
Manual de Utilização do Driver Courier Mestre p AL-2005 AL-2740

Rev. A 11/2004
Cód. Doc.: MU204845



altus

Nenhuma parte deste documento pode ser copiada ou reproduzida sem o consentimento prévio e por escrito da Altus Sistemas de Informática S.A., que se reserva o direito de efetuar alterações sem prévio comunicado.

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos, aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

Série Ponto, MasterTool, Quark, ALNET e WebPlc são marcas registradas da Altus Sistemas de Informática S.A.

IBM é marca registrada da International Business Machines Corporation.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
Documentos Relacionados a este Manual.....	1
Inspeção Visual	1
Suporte Técnico	2
Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual	2
2. DESCRIÇÃO TÉCNICA	3
Descrição da Base de Dados de um Dispositivo Escravo	3
Descrição do Produto.....	3
Descrição do Protocolo	4
Dados para Compra.....	5
Itens Integrantes.....	5
Código do Produto.....	5
Produtos Relacionados	5
Notas	5
Características	6
Características Gerais.....	6
Características de Implementação do Protocolo	7
Características de Software	7
3. INSTALAÇÃO	8
Carga do Driver Mestre Courier no AL-2005/RTMP	8
4. UTILIZAÇÃO	9
F-2005.016 - Comunicação/Configuração do Processador AL-2005/RTMP.....	9
Descrição.....	9
Operandos	9
Entradas e Saídas	10
Parâmetros Adicionais	11
Funcionamento do Driver AL-2740	11
Configuração	11
Controle de Comunicação	14
Leitura de Dados.....	15
Envio de Comandos	16
Leitura de Eventos	18
Sincronismo.....	22
Conversão de Formato	23
5. APÊNDICE A - GUIA DE REFERÊNCIA RÁPIDA.....	25
Tabela de Cabeçalho.....	25
Status do Driver AL-2740.....	25
Controle de Comunicação.....	25
Tabela de Dispositivo.....	26
Tabela de Dados Lidos.....	26
Bloco de Comandos.....	26

Modo padrão.....	26
6. GLOSSÁRIO	27
Glossário Geral	27
General Glossary	29
Glossário da Série Ponto.....	31
Ponto Series Glossary	31
Glossário de Redes.....	32
Network Glossary	32

1. Introdução

O driver AL-2740 implementa o mestre para o protocolo Courier. É executado no co-processador AL-2005/RTMP e permite a integração de dispositivos que implementam o driver escravo Courier às UCP's AL-2002/MSP, AL-2003 e AL-2004.

Desenvolvido em linguagem de programação de alto nível "C" pode executar duas instâncias em um mesmo AL-2005/RTMP o que permite controlar até duas redes independentes através dos dois canais seriais do AL-2005/RTMP. Em cada canal serial, pode-se ainda optar pelo meio físico RS-232C (adaptador AL-2405/232) ou RS-485 isolado (adaptador AL-2405/485I).

O driver implementa as funcionalidades de leitura de células, a leitura de eventos gerados pelos dispositivos escravos e também permite o envio de comandos aos dispositivos. Pode comunicar-se com um ou mais dispositivos através de um dos canais de comunicação do processador AL-2005/RTMP. Os dados comunicados são definidos na Tabela de Dispositivo, declarada através do programa aplicativo da UCP.

Toda a configuração dos parâmetros da comunicação é feita diretamente no ladder da UCP, através do módulo função F-2005.016.

Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre a Série AL podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em sua última revisão em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Característica Técnica (CT), onde encontram-se as características do produto em questão. Adicionalmente o produto pode possuir Manuais de Utilização (o código do manuais são citados na CT).

Por exemplo, o módulo PO2022 tem todos as informações de características de utilização e de compra, na sua CT. Por outro lado, o PO5063 possui, além da CT, um manual de utilização.

Aconselha-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

- Manual de Utilização do AL-2005/RTMP
- Manual de Utilização do AL-2002/AL-2003/AL-2004

Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

CUIDADO:

Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55-51-589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br) ou envie um email para altus@altus.com.br.

Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado.
- o número de série da UCP.
- a revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto.
- informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool.
- o conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através do programador MasterTool.
- a versão do programador utilizado.

Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO:

Relatam causas potenciais, que se não observadas, *levam* a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.

CUIDADO:

Relatam detalhes de configuração, aplicação e instalação que *devem* ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas consequências relacionadas.

ATENÇÃO:

Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção da máxima performance operacional do sistema.

2. Descrição Técnica

Descrição da Base de Dados de um Dispositivo Escravo

Um dispositivo que implementa um driver escravo Courier armazena seus dados e configurações em um banco de dados. Este banco é estruturado na forma de uma planilha, organizada em linhas e colunas, da mesma forma que as planilhas eletrônicas atuais, como o Microsoft Excel. Uma célula representa um item do banco de dados e está localizada em uma linha e coluna. Cada célula possui um conjunto de atributos como nome, valor atual, valores mínimos e máximos, proteção contra escrita, entre outros. O protocolo Courier disponibiliza comandos específicos para a leitura destes atributos.

Uma coluna do banco de dados, representa um **Menu Cell**. Cada Menu Cell contém um conjunto de células com características em comum. Por exemplo, o Menu Cell System Data, contém todas as células de configuração geral do dispositivo.

System Data	Fault Record	Measure	Logic	Input Mask	Relay Mask

Figura 1-1 Estrutura do banco de dados de um dispositivo escravo

Uma célula é referenciada como **XXYY**. Onde **XX** representa a coluna e **YY** representa a linha da planilha. Em ambas coordenadas são representadas na forma hexadecimal.

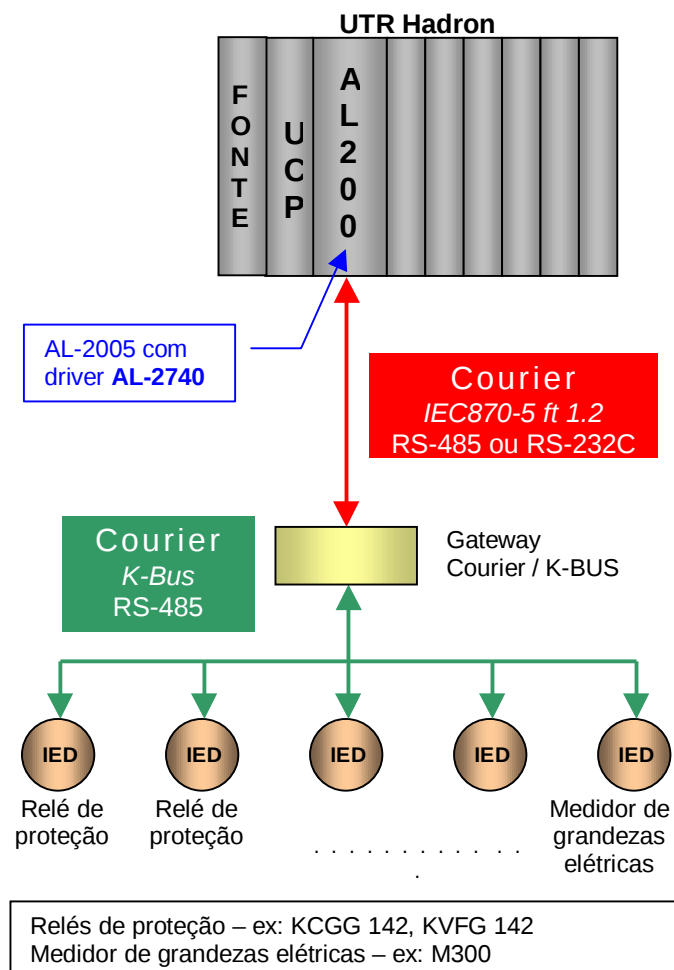
Descrição do Produto

O driver AL-2740 implementa o protocolo proprietário Courier mestre, tipicamente utilizado para comunicação com relés de proteção eletrônicos das Séries K e L da empresa Alstom.

A suas principais características estão listadas abaixo.

- Implementa a leitura de dados e eventos dos dispositivos escravos.
- Envia comandos para os dispositivos escravos.
- Taxas de comunicação suportadas: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 e 38400 bps.
- Pode comunicar-se com até 32 dispositivos escravos em rede.
- Permite a leitura de até 10 células por dispositivo escravo.
- Configurado através do software MasterTool.

- Integrável com outros drivers de comunicação utilizados pela remota Hadron como IED - “Intelligent Electronic Device”.
- Permite a execução simultânea de dois drivers AL-2740 no mesmo co-processador AL-2005; também é possível executar um AL-2740 com outra aplicação que também possua esta característica.



Descrição do Protocolo

O protocolo Courier é orientado pelo modelo 2 da ISO-OSI conhecido como EPA (Enhanced Performance Architecture) que utiliza apenas as camadas de aplicação, enlace e física. As camadas 3 a 6 não existem neste modelo. A camada de aplicação executa as funções do protocolo Courier, enquanto as camadas de enlace e física podem ser implementadas com os protocolos K-Bus ou com o protocolo IEC870-5 ft1.2.

O driver AL-2740 implementa somente o protocolo IEC870-5 ft 1.2 nos níveis de enlace e físico. O protocolo K-Bus, também desenvolvido pela Alstom, é utilizado para interligar diversos dispositivos escravos com um ponto central de acesso. Este ponto central de acesso pode ser, por exemplo, o

gateway KITZ que é mostrado na figura acima. Além de agrupar os escravos o KITZ também é utilizado para outras funções, como sincronizar os relógios, armazenar eventos e datar eventos enviados pelos escravos. Alguns relés de proteção não possuem relógio, neste caso quando enviam o evento ao KITZ, informam apenas a quanto tempo o evento ocorreu. Cabe ao KITZ calcular a hora que ocorreu o evento.

Uma rede implementada com o protocolo Courier pode conter diversos escravos, mas aceita somente um mestre ativo por vez. A comunicação entre os dispositivos é realizada exclusivamente por mensagens de requisição do mestre aos escravos, também conhecido como polling. Não existem a possibilidade do escravo enviar mensagens não solicitadas para o mestre.

Dados para Compra

Itens Integrantes

A embalagem do AL-2740 contém os seguintes itens:

- um CD
- arquivo AL-2740.exe para ser executado no co-processador AL-2005
- arquivo do Manual de Utilização AL-2740 no formato pdf
- uma Licença de Software

Opcionalmente, pode-se adquirir o produto AL-2740\L, que corresponde apenas a uma Licença de Software para o driver AL-2740.

Código do Produto

O seguinte código deve ser usado para compra do produto:

Código	Denominação
AL-2740	Driver Courier Mestre
AL-2740\L	Driver Courier Mestre \L

Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Denominação
AL-2005	Real-Time Multitasking Processor
AL-2405/485I	Módulo Serial RS-485 Isolado
AL-2405/232	Módulo Serial RS-232
AL-1327	Cabo RJ45-CFDB9
AL-3860	Software carregador de aplicativos para AL-2005
HD3001	UTR Hadron
HD3800	Software configurador ProHadron para remota HD3001
MT4000	Software MasterTool® Programming MT4000 para Windows® 95 e Windows® 98
MT4100	Software MasterTool® Programming MT4100 para Windows NT® e Windows® 2000

Notas

AL-2005: módulo co-processador onde deverá ser carregado o driver Courier mestre AL-2740.

AL-2405: módulo de interface serial para RS-485 (AL-2405/485I) ou RS-232 (AL-2405/232). É instalada no AL-2005. Deve haver um módulo para cada driver AL-2740 instalado no AL-2005 (máximo 2 drives).

AL-3860: software utilizado para carregar o AL-2740 no AL-2005.

AL-1327: cabo para carga do driver AL-2740 no co-processador AL-2005 através do software AL-3860.

HD3001: Unidade Terminal Remota Hadron – sistema modular ao qual o driver AL-2740 deve ser integrado.

HD3800: software de configuração da remota Hadron.

MT4000 ou MT4100: o software MasterTool destina-se à programação da remota Hadron, incluindo a configuração do driver AL-2740.

Características

Características Gerais

	AL-2740
Protocolo suportado	Courier Mestre (definido pelo documento Alstom R6512 E, "Courier User Guide")
Interfaces seriais	RS-232 através do módulo AL-2405/232 RS-485 através do módulo AL-2405/485i
Taxas de comunicação	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 e 38400 bps
Configuração da serial	8 bits de dados, 1 stop bit, paridade par
Número máximo de dispositivos	32 dispositivos por rede

Características de Implementação do Protocolo

	AL-2740
Número máximo de células para leitura	10 células por dispositivo
Leitura de células	Através do comando GET VALUE
Leitura de Eventos	Através da sequência de comandos Courier SEND EVENT e ACCEPT EVENT Somente eventos configurados são passados para a UCP AL-2003 ou AL-2004. Eventos recebidos pelo driver que não estão configurados são descartados
Envio de comandos	Permite enviar comandos Courier de três modos: - modo padrão, enviando automaticamente uma sequência três comandos (ENTER SETTING MODE, PRELOAD SETTING MODE e EXECUTING SETTING MODE); - através do comando SetValue. - modo genérico, onde todos os bytes enviados são detalhados em operandos da UCP AL-2003 ou AL-2004 da remota Hadron (exige conhecimento do protocolo).
Camada de aplicação – nível 7 modelo ISO-OSI	Courier
Camada de enlace e física – nível 2 e 1 modelo ISO-OSI	IEC-870-5 ft 1.2

Características de Software

	AL-2740
Configuração	Através do software MasterTool
Carga do AL-2740 no AL-2005	Através do software AL-3860
Número de drives por AL-2005	Permite a execução de duas cópias no mesmo co-processador AL-2005
Integração com remota Hadron	Integrável na remota Hadron como IED através da configuração gerada pelo software HD3800
Versão executivo do AL-2005	A partir da versão 2.34 do executivo do AL-2005.

A execução de duas cópias no mesmo co-processador AL-2005 permite a comunicação com duas redes Courier. Deve-se adquirir uma Licença de Software para cada cópia carregada ou instalada em um co-processador AL-2005.

3. Instalação

Carga do Driver Mestre Courier no AL-2005/RTMP

O driver mestre Courier AL-2740 é carregado no módulo processador AL-2005/RTMP através do programa carregador AL-3860 que o AL-2005/RTMP. O AL-3860 é executado em microcomputador padrão IBM-PC® e a carga do driver é efetuada através do canal serial RS-232 do micro com o uso do cabo AL-1340 (AL-2005/RTMP com conector P2) ou AL-1327 (AL-2005/RTMP com conector RJ45).

Consulte o manual do AL-2005/RTMP para a correta instalação e utilização do carregador AL-3860.

4. Utilização

O driver mestre Courier AL-2740, executado no processador AL-2005/RTMP, opera como mestre de uma rede Courier e requer que o processador transfira dados entre elementos da rede e a UCP associada.

A comunicação entre a UCP e o processador AL-2005/RTMP é efetuada através de uma área de memória compartilhada por ambos. A iniciativa da comunicação é sempre comandada pela UCP através da chamada da função F-2005.016 dentro do ladder. A partir deste instante, o processador AL-2005/RTMP dispõe de uma janela de tempo de no máximo 1700 μ s para acesso às áreas de comunicação com a UCP (o tempo poderá ser menor se o AL-2005/RTMP não desejar a comunicação, ou fizer transferência de poucos dados).

É possível utilizar as duas portas seriais do AL-2005 (COM A e COM B) para controlar duas redes Courier diferentes. Neste caso o driver deverá ser carregado duas vezes no AL-2005/RTMP. Cada instalação utilizará uma das portas seriais do AL-2005/RTMP (COM A ou COMB). A configuração de cada instalação do driver deverá ser feita independentemente, ou seja, uma chamada da F-2005.016 para cada driver instalado.

F-2005.016 - Comunicação/Configuração do Processador AL-2005/RTMP

Descrição

A função F-2005.016, além de implementar a comunicação entre a UCP e o processador AL-2005/RTMP, é usada para transferir as informações de configuração da UCP para o driver mestre AL-2740.

Antes de ser executada a primeira configuração, nada é processado pelo driver AL-2740, já que este não possui sequer a informação do canal serial a ser utilizado no processador AL-2005/RTMP. Após ter sido configurado, o driver faz uma consistência da configuração recebida e, uma vez tendo sido aceita, entra em regime de operação, executando ciclos de varredura na rede de dispositivos escravos.

A função F-2005.016 está definida da seguinte forma:

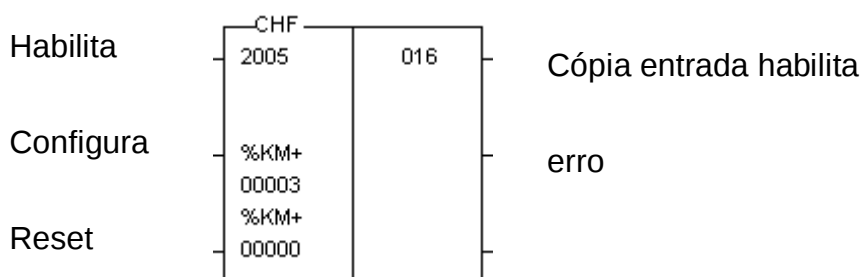


Figura 4-1 Chamada da função F-2005.016

Operandos

As células da instrução CHF utilizada para a chamada da função são programadas como segue:

OPER1	número de parâmetros passados para a função em OPER3: deve ser obrigatoriamente uma constante memória com o valor 3 (KM+00003)
OPER2	número de parâmetros passados em OPER4: KM+00000, já que OPER4 não é utilizado
OPER3	parâmetros passados para a função, declarados através de uma janela visualizada no programador de CPs AL-3830 ou Mastertool, quando a instrução CHF é editada; o número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixado em três para este módulo: RXXXX – endereço do módulo AL-2005/RTMP no barramento (depende do bastidor utilizado, podendo variar entre R0000, R0008, R0016, R0024 e R0032) TMXXXX – endereço da tabela memória de cabeçalho (por exemplo, TM0001) KM+XXXXX – número da aplicação no processador AL-2005/RTMP
OPER4	não é utilizado pelo driver AL-2740

O número da aplicação no AL-2005/RTMP identifica de forma única uma certa aplicação nele carregada. Trata-se de um número seqüencial, que inicia em 0 e que corresponde à ordem com que as aplicações foram carregadas na memória do processador AL-2005/RTMP. Usualmente, quando apenas um driver AL-2740 estiver carregado no processador AL-2005/RTMP, este parâmetro vale KM+00000. O número da aplicação pode ser verificado através do programa carregador AL-3860, ao selecionar o menu **Comunica**, comando **Diretório**. Na coluna **Id**, na posição correspondente ao driver AL-2740 desejado, aparece o número desta aplicação.

Entradas e Saídas

As entradas da instrução CHF de chamada da F-2005.016 são:

habilita	Quando acionada, a função está habilitada a executar, abrindo uma janela de tempo para acesso do processador RTMP às áreas de comunicação com a UCP ou possibilitando a transferência de informações de configuração da comunicação.
configura	Quando acionada, novas informações de configuração são transferidas da UCP para o processador AL-2005/RTMP. A entrada configura, após ativada, deve ser desligada quando a saída de erro estiver no estado desligado.
reset	A entrada reset não é considerada pelo driver AL-2740.

As saídas da instrução CHF de chamada da F-2005.016 são:

cópia habilita	Apresenta o mesmo valor da entrada habilita.
erro	Esta saída é energizada quando a comunicação entre o UCP e o processador AL-2005/RTMP não se realizou, ou porque o processador AL-2005/RTMP não aproveitou a janela de tempo concedida pelo UCP, ou ainda porque os operandos da função foram mal especificados quanto a seus tipos ou endereços.

Parâmetros Adicionais

A tabela TM declarada em OPER3 é chamada de Tabela de Cabeçalho e contém as informações globais de configuração para um determinado canal serial do processador AL-2005/RTMP. Entre os parâmetros definidos nesta tabela encontra-se o canal serial utilizado (COM A ou COM B), como também a taxa de transferência (baudrate). A Tabela de Cabeçalho também declara outras tabelas usadas pelo driver, como as memórias de Status do Driver, memórias de Controle de Comunicação, Tabela(s) de Dispositivo(s) e Tabela de Eventos.

Todos estes operandos são definidos na próxima seção e o anexa A apresenta um resumo.

Uma tabela de dispositivo, por sua vez, contém informações sobre a configuração de um

Funcionamento do Driver AL-2740

Configuração

Para que o driver AL-2740 funcione corretamente ele deve ser configurado ativando a entrada **configura** da F-2005.016. Quando ativada, o driver lê a Tabela de Cabeçalho e todas as Tabelas de Dispositivo e realiza uma consistência dos dados. Se a configuração estiver correta o driver começa a executar os comandos habilitado nas memórias de Controle de Comunicação. Caso contrário, o driver sinaliza o erro encontrado e aguarda nova configuração. O resultado da configuração é escrito na Memória de Status do Driver.

A entrada **configura** deve ser habilitada somente durante a configuração e desabilitada logo em seguida. Para esta operação pode ser utilizado o ladder mostrado na figura a seguir como exemplo.

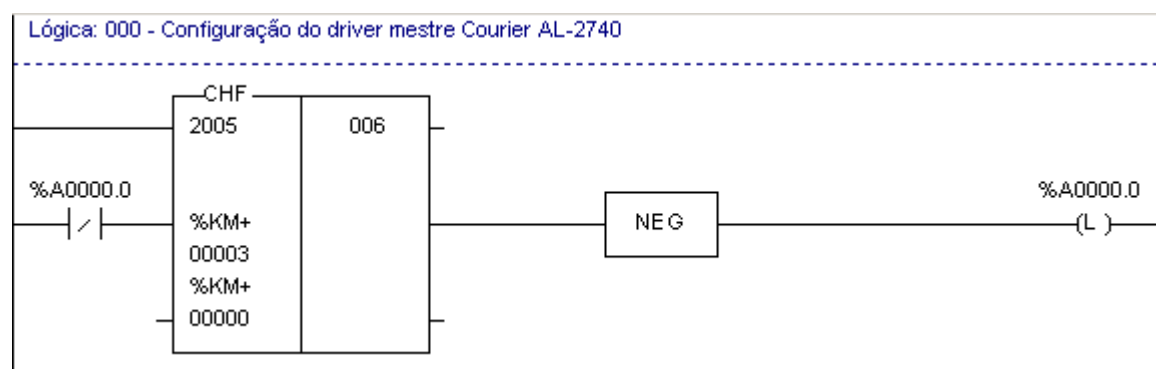


Figura 4-1. Exemplo de ladder para configurar o driver AL-2740

Tabela de Cabeçalho

Na Tabela de Cabeçalho são definidos os parâmetros gerais do driver. A tabela ocupa 17 posições e apresenta o seguinte formato:

Pos.	Parâmetro	Descrição
000		Reserva
001	tipo do módulo processador	Código AL do processador = 2005, para o processador AL-2005/RTMP
002	canal de comunicação do módulo processador	Número do canal serial do processador AL-2005/RTMP a ser utilizado pelo driver: = 0: COM A = 1: COM B
003	tipo do driver	Código AL do driver = 2740 para o driver mestre Courier
004	memória status do driver	Endereço do primeiro operando memória (%M) para armazenar o resultado da configuração e o status atual. São utilizados dois operandos consecutivos.
005		Reserva. Deve ter sempre o valor zero.
006	velocidade do canal de	= 0: 38400 bps = 3: 4800 bps = 6: 600 bps

Pos.	Parâmetro	Descrição
	comunicação	= 1: 19200 bps = 4: 2400 bps = 7: 300 bps = 2: 9600 bps = 5: 1200 bps
007		Reserva
008		Reserva
009		Reserva
010		Reserva
011		Reserva
012	primeira tabela de dispositivo	O endereço do operando tabela memória (%TM) para a primeira tabela de dispositivo. Para as demais tabelas de dispositivo será usado os endereços consecutivos a esta tabela.
013	primeira memória de controle de comunicação	Endereço do primeiro operando memória (%M) para o controle de comunicação. Cada dispositivo utiliza três operandos memória (%M) consecutivos. Para as memórias de controle dos demais dispositivos, são utilizados os grupos de operandos subseqüentes.
014	número de dispositivos	= 1 a 32
015	tabela de eventos	Endereço do primeiro operando para armazenar os eventos lidos dos dispositivos. = 0000 a 9.999: a tabela usará operandos memória entre %M0000 e %M9999 = 10.000 a 10.255: a tabela usará um operando tabela memória (%TM) entre %TM000 e %TM255
016	tamanho da tabela de eventos	Número de posições ou operandos que podem ser utilizados a partir do operando definido na posição acima.
017	comando	Modo do comando. = 0: modo padrão = 1: modo detalhado
018	sincronismo	= 0 a 32767: Número de ciclos de varredura entre dois comandos de sincronismo = menor que 0 (zero): sincronismo desabilitado
19 a 25	Data e hora	Data e hora no formato IEC-870

Tabela 4-1 Definição da tabela de cabeçalho

Memória de Status do Driver Courier

A memória de status do driver informa o resultado da configuração e o status atual do driver.

São utilizados dois operandos memória (%M) consecutivos M e M+1. O operando M informa o resultado da configuração do driver. Se a configuração está correta, M será zero; senão M indicará o erro ocorrido. Este erro é detalhado na tabela abaixo. O operando M+1 possui duas funções. Em caso de erro, pode complementar o erro indicado em M. Em operação normal, informa o valor do contador interno. Este contador é incrementado a cada nova interação do laço principal e indica que o driver está funcionando.

Bit	Descrição
00	= 0: configuração o.k. = 1: erro de configuração, driver inoperante. Os bits de 1 a 15 contem um código de erro de configuração
01	= 1: código AL do processador não é 2005
02	= 1: número do canal de comunicação inválido, deve ser 0 ou 1
03	= 1: código AL do driver não é 2740
04	= 1: código do baud-rate inválido, deve estar entre 0 e 7
05	= 1: número total de dispositivos é inválido, deve estar entre 1 e 32
06	= 1: número da tabela de eventos inválida, está igual ao endereço de uma das tabelas de definição de dispositivo
07	= 1: problemas de hardware no canal serial, verificar se a placa satélite AL-2405 está instalada
08	= 1: não conseguiu ler Tabela de Dispositivo; ou a tabela não está declarada ou declarada com menos de 9 posições O operando M+1 indica o dispositivo associado com a tabela na forma: ii1 . Onde ii é o número do dispositivo variando de 0 até o número de dispositivos indicado na tabela de cabeçalho (posição 14) menos um.

09	= 1: endereço Courier do dispositivo inválido, ele deve estar entre 1 e 254 O operando M+1 indica o dispositivo associado com a tabela na forma: ii1 . Onde ii é o número do dispositivo variando de 0 até o número de dispositivos indicado na tabela de cabeçalho (posição 14) menos um.
10	= 1: número de células a ler inválido (igual a zero) (a leitura de pelo menos um dado é obrigatória) O operando M+1 indica o dispositivo associado com a tabela na forma: ii1 . Onde ii é o número do dispositivo variando de 0 até o número de dispositivos indicado na tabela de cabeçalho (posição 14) menos um.
11	= 1: não conseguiu ler as demais posições da tabela de definição de O operando M+1 indica o dispositivo associado com a tabela na forma: ii2 . Onde ii é o número do dispositivo variando de 0 até o número de dispositivos indicado na tabela de cabeçalho (posição 14) menos um.
12	= 1: bit do operando %R associado a um evento é inválido, deve estar entre 0 e 7
13 a 15	Reservado para uso futuro

Tabela 4-7 Descrições dos erros de configuração

Tabela de Dispositivo

Cada dispositivo possui uma tabela para descrever a sua configuração. As Tabelas de Dispositivo são alocadas em sequência a partir da tabela do primeiro dispositivo, declarada na Tabela de Cabeçalho na posição 012.

No mínimo cada tabela deve ser declarada com 9 posições. O tamanho total da tabela de definição pode ser calculado pela fórmula:

$$tamanho = 9 + (CL \times 4) + (EVT \times 4) + (NRZ \times 2) + (NDEC \times 2)$$

onde:

CL: número de células lidas;

EVT: número de eventos;

NRZ: número de eventos NRZ;

NDEC: número de eventos NDEC.

A tabela abaixo descreve as nove primeiras posições da Tabela de Dispositivo.

Pos.	Parâmetro	Descrição
000	endereço da tabela de eventos NDEC	Define o endereço da tabela para armazenar os eventos NDEC = 0000 a 9.999: a tabela usará operandos memória entre %M0000 e %M9999 = 10.000 a 10.255: a tabela usará um operando tabela memória entre %TM000 e %TM255
001	tamanho da tabela de eventos NDEC	Define o número de posições ou operandos usados para a tabela de evento NDEC
002	endereço Courier do dispositivo	Entre 1 e 254
003	endereço da tabela de dados lidos	Define o endereço da tabela para armazenar os dados lidos das células = 0000 a 9.999: a tabela usará operandos memória entre %M0000 e %M9999 = 10.000 a 10.255: a tabela usará um operando tabela memória entre %TM000 e %TM255
004	tamanho da tabela de dados lidos	Define o número de posições ou operandos usados para a tabela de dados lidos
005	células lidas	É o número de células lidas do dispositivo (CL). Deve ser no mínimo 1.
006	eventos analisados	É o número de eventos do dispositivo (EVT) que serão analisados.
007	eventos NRZ	É o número de células cujo os eventos do dispositivo serão lidos como NRZ.
008	eventos NDEC	É o número de células cujo os eventos do dispositivo serão lidos como NDEC.
CL	leitura de células	Define as células a serem lidas do dispositivo. Cada definição ocupa 04 posições.
EVT	Eventos	Define os eventos a serem analisados. Cada definição ocupa 04 posições.

NRZ	eventos NRZ	Define os eventos a serem analisados como NRZ. Cada definição ocupa 02 posições.
NDEC	eventos NDEC	Define os eventos a serem analisados como NDEC. Cada definição ocupa 02 posições.

Tabela 4-2 Definições gerais do dispositivo

As definições das células lidas (CL) e eventos (EVT, NRZ e NDEC) são detalhadas nas próximas seções.

Controle de Comunicação

Cada dispositivo possui um conjunto de três operandos memória (M, M+1 e M+2) para controle das comunicações. O endereço do primeiro operando é declarado na posição 13 da Tabela de Cabeçalho. Os operandos seguintes são utilizados pelos próximos dispositivos, como demonstrado na tabela a seguir:

N	Primeiro dispositivo
N+1	
N+2	
N+3	Segundo dispositivo
N+4	
N+5	
N+6	Terceiro dispositivo
N+7	
N+8	

Tabela 4-8 Exemplo de distribuição das memórias de controle entre os dispositivos

As memórias de controle são usadas para solicitar que o driver execute três ações distintas: leitura de dados, leitura de eventos e envio de comandos. O driver percorre circularmente a lista de memórias de controle de comunicação de forma a garantir igual prioridade a todos os dispositivos configurados. Caso estas três ações estejam solicitadas simultaneamente, será usado um critério de atendimento por parte do driver. Primeiro será enviado o comando, depois será lido os eventos e por último será lido os dados.

O operando N controla o acionamento das ações. Cada ação possui dois bits associados. O acionamento da ação obedece ao mecanismo abaixo:

1. a UCP deve colocar o bit menos significativo em 1 para iniciar a ação;
2. ao iniciar a ação, o driver coloca o bit mais significativo em 1;
3. ao terminar a ação, o driver coloca os dois bits em 0.

Bits	Ação
1 e 0	Leitura de dados
2 e 3	Leitura de eventos
4 e 5	Envio de comandos

Tabela 4-9 Definição do primeiro operando de Controle de Comunicação

É possível configurar um modo automático de leitura de dados e de leitura de eventos. Os modos automáticos são habilitados quando escrevemos 1 no operando N+1 (para leitura automática de dados) e no operando N+2 (para leitura automática de eventos). Isto faz com que após o término de cada transação com o dispositivo, o driver coloque o bit menos significativo da respectiva ação em 1 (operando N).

NOTA: se não houver mais espaço na tabela de eventos, o driver irá zerar o operando N+2 (leitura automática de eventos), devendo o ladder do usuário recolocá-lo em “1” após a liberação de espaço na tabela para continuidade das leituras automáticas.

NOTA: apenas valores “1” nas memórias M+1 e M+2 associadas a cada dispositivo habilitam procedimentos de leitura automática, valores “0” ou outros quaisquer NÃO habilitam leitura automática.

Leitura de Dados

A leitura dos dados é realizada quando esta ação é habilitada na memória de Controle da Comunicação. Como existe uma memória de controle para cada dispositivo, a leitura de dados pode ser habilitada individualmente.

O driver permite a configuração de até 10 células por dispositivo para leitura. A configuração destas células são realizadas na Tabela do Dispositivo. O número de células para leitura deve ser definido na posição 005 desta tabela e cada célula deve ser declarada a partir da posição 9 utilizando quatro posições de tabela.

Pos.	Parâmetro	Descrição
n	coluna	Coluna da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
n + 1	linha	Linha da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
n + 2		Reserva
n + 3	tamanho	Define o número de posições que serão usados na tabela de dados lidos para escrever o dado. Deve ser incluído uma posição para armazenar o status do valor da célula. Se o tamanho declarado for menor que o tamanho do dado, o valor será truncado para o tamanho declarado nesta posição. O tamanho do dado pode ser obtido no manual do dispositivo.

Tabela 4-3 Declaração dos dados a serem lidos

Os valores das células lidas são armazenadas a partir da posição 016 na Tabela de Dados Lidos na mesma ordem em que foram declarados. A Tabela de Dados Lidos é declarada nas posições 003 e 004 da Tabela de Dispositivo. Cada célula irá ocupar o número de posições que foi declarado, sendo que a primeira posição é reservado para status da leitura. Se o tamanho real do dado lido for maior que o especificado, o conteúdo declarado a mais será perdido. O status da leitura é definido pela tabela a seguir.

Código	Descrição
00	Leitura OK
01	Célula indicada não está definida no dispositivo
02	Célula não contém dados
03	Célula não pode ser acessada neste momento

Tabela 4-11 Status de leitura de uma célula

O valor da célula, em alguns casos, é convertido em outro formato para ser colocado nas posições da tabela. A conversão do formato pode ser vista no item **Conversão de Formato**.

Tabela de Dados Lidos

A Tabela de Dados Lidos é utilizado tanto para configurar o comando a ser enviado como para armazenar os dados lidos e o status da comunicação com o dispositivo. A tabela a seguir apresenta a configuração.

Pos.	Parâmetro	Descrição
000		Reserva
001		Reserva
002	status do dispositivo	Descreve o status atual do dispositivo. A descrição dos status é detalha adiante.
003 a 007		Reservado para uso futuro
008 a 015	bloco de comando	Descreve o comando a ser enviado. O detalhamento deste bloco é feito a seguir no item <i>Envio de Comandos</i> .

016 ...	dados lidos	Armazena os dados lidos do dispositivo no formato status + valor
---------	-------------	--

Tabela 4-12 Tabela de Dados Lidos

A Tabela de Dados Lidos contém na posição 002 o status atual do dispositivo. Cada bit desta posição representa um erro, status ou sinalização. A descrição é dada pela tabela a seguir.

Bit	Descrição
00	= 1: timeout de leitura
01	= 1: espaço insuficiente para armazenar os dados lidos
02	= 1: há eventos a serem lidos do dispositivo
03	= 1: espaço insuficiente para armazenar evento na tabela de eventos
04	= 1: dispositivo ocupado, neste caso os outros bits são sem significado
05	= 1: erro de check-sum
06	= 1: erro de formato
07	= 1: outros erros na recepção da mensagem do dispositivo
08	= 1: resposta ok do dispositivo
09	= 1: dado lido do dispositivo
10	= 1: evento lido do dispositivo
11	= 1: comando executado (resposta ao comando disponível)
12	= 1: comando executado com sucesso
13	= 1: evento descartado, não há mais espaço na tabela de eventos para armazenar os eventos gerados na última mensagem
14	= 1: tabela de eventos não decodificados ainda possui evento não processado (apontador de posição livre com valor maior do que o início da parte de dados desta tabela)
15	= 1: evento foi escrito truncado na tabela de eventos não decodificados (no início da operação a tabela de eventos não decodificados estava limpa, porém a mensagem recebida excedeu o tamanho disponível e foi truncada)

Tabela 4-13 Descrição do status do dispositivo

Envio de Comandos

O envio de comandos é realizado quando esta ação é habilitada na memória de Controle da Comunicação.

O driver envia um comando ao dispositivo de três modos diferentes: modo padrão, modo detalhado e modo SetValue. O modo é definido na posição 017 da Tabela de Cabeçalho. Esta opção pode ser configurada com o driver AL-2740 executando, isto é, sem ter que reconfigurá-lo.

Em ambos os modos de comando é necessário ter um conhecimento avançado do protocolo para a correta configuração dos dados enviados. Para maiores informações sobre estes campos, consultar o documento **Courier User Guide**, referência R6512.

Modo Padrão

Este modo é utilizado quando a posição 017 da Tabela de Cabeçalho é configurada para 0 (zero). Serve para configurar o valor (**Menu Cell Value**) de uma célula qualquer. As posições 008 e 009 da Tabela de Dados Lidos indicam respectivamente a coluna e linha da célula. As posições 010 a 015 são utilizadas para descrever o dado no formato **data packet**, definido pelo protocolo. Cada posição (010 a 015) corresponde a um byte deste formato. A Tabela de Dados Lidos é definida individualmente para cada dispositivo através da posição 003 da Tabela do Dispositivo.

O mecanismo de envio do comando é definido na tabela abaixo:

Seq.	Pergunta do driver AL-2740	Resposta do dispositivo escravo
1	É enviado o comando “Enter Setting Mode” (07h 15h) para a célula em questão.	O dispositivo responde com os limites de valores mínimo e máximo para a célula; e também o passo do valor. Estes campos são desprezados pelo driver AL-2740, mas é necessário enviar o comando para o correto seqüenciamento requerido pelo protocolo.
2	É enviado o comando “Preload Setting” (07h 40h) com o “data packet” definido nas posições 010 a 015 da Tabela de Dados Lidos.	O dispositivo responde OK.
3	É enviado o comando “Executing Setting” (07h 4Eh) .	O dispositivo responde OK. Neste instante o dispositivo repassa o novo valor para a célula.

Tabela 4-10 Mecanismo de envio de um comando padrão

O comando **“Preload Setting”** é usado para configurar o novo valor da célula. A disposição dos bytes no frame pode ser vista abaixo.

Bytes									
Comando		Tabela de Dados Lidos							
07h	40h	pos. 08	pos. 09	pos. 10	pos. 11	pos. 12	pos. 13	pos. 14	pos. 15
		Coluna	Linha	Data Packet					

O campo *Data Packet* é dividido em duas partes, conforme definido no capítulo 5 *Courier Data Packet Type Reference* do documento *Courier User Guide*. A primeira parte define o DTL, ou *Data Type and Length*, que informa o tipo e o tamanho do dado. A segunda parte representa o próprio dado especificado pelo DTL.

Para o correto funcionamento deste comando o valor do dado deve estar de acordo com os limites de máximo e mínimo e passo estipulados para a célula em questão. Estas informações podem ser obtidas no manual do dispositivo.

Modo Detalhado

Este modo permite que seja enviado qualquer comando para os dispositivos. É utilizado quando a posição 017 da Tabela de Cabeçalho é configurada para 1 (um). Pode ser usado, por exemplo, pode ser usado para enviar configurações para células protegidas por senha, onde é necessário informar a senha antes.

O comando no modo detalhado é definido em um bloco de operandos a parte. A posição 008 da Tabela de Dados Lidos indica o endereço inicial do bloco de operandos. A posição 009 da Tabela de Dados Lidos indica o tamanho do bloco de operandos. Este bloco de operandos representa o campo **“User Data Field”** de um frame de comando Courier, conforme definido no capítulo 2 *Courier Message Structure* do documento *Courier User Guide*. A tabela a seguir demonstra esta configuração.

Pos.	Parâmetro	Descrição
008	endereço do bloco de comando detalhado	Define o endereço da tabela para detalhar o comando que será enviado = 0000 a 9.999: a tabela usará operandos memória entre %M0000 e %M9999 = 10.000 a 10.255: a tabela usará um operando tabela memória entre %TM000 e %TM255
009	extensão do bloco de comando detalhado	Define o número de posições do bloco de comunicação .
010 a 015		Não utilizado.

Tabela 4-15 Bloco de comando: modo detalhado

O modo detalhado não implementa nenhuma sequência de comandos como o modo padrão. Toda a sequência de comandos necessária para executar uma configuração deve ser feita pelo ladder do usuário.

Modo SetValue

Este modo é utilizado quando a posição 017 da Tabela de Cabeçalho é configurada para 2 (dois). Serve para configurar o valor (**Menu Cell Value**) de uma célula qualquer. As posições 008 e 009 da Tabela de Dados Lidos indicam respectivamente a coluna e linha da célula. As posições 010 a 015 são utilizadas para descrever o dado no formato **data packet**, definido pelo protocolo. Cada posição (010 a 015) corresponde a um byte deste formato. A Tabela de Dados Lidos é definida individualmente para cada dispositivo através da posição 003 da Tabela do Dispositivo.

Este modo se difere do modo padrão porque executa apenas um comando e não uma sequência de comandos. O “**Set Value**” é usado para configurar o novo valor da célula. A disposição dos bytes no frame pode ser vista abaixo.

Bytes									
Comando		Tabela de Dados Lidos							
07h	1Ch	pos. 08	pos. 09	pos. 10	pos. 11	pos. 12	pos. 13	pos. 14	pos. 15
		Coluna	Linha	Data Packet					

Leitura de Eventos

O driver Courier AL-2740 permite ler os eventos gerados por dispositivos escravos. Os eventos são analisados de três formas diferentes pelo driver: eventos, eventos NRZ e eventos NDEC. Estes conceitos foram criados especificamente para este driver, afim de dar um tratamento mais adequado aos eventos recebidos.

Eventos (EVT)

A leitura de qualquer evento é realizada quando estas duas condições são satisfeitas:

- a ação está habilitada na memória de controle da comunicação;
- existem eventos para serem lidos no dispositivo, sinalizado através do Status Byte;

O **Status Byte** é um campo presente em todas as mensagens enviadas pelos dispositivos. Corresponde ao conjunto de diversos flags, entre eles, a existência de eventos não lidos. Como não existe um comando de consulta deste campo, pelo menos uma célula dado deve estar sendo constantemente lida do dispositivo. Caso estas duas condições estejam satisfeitas, o driver AL-2740 processa a leitura de todos os eventos.

Para que a leitura de eventos execute corretamente, pelo menos uma célula deve ser configurada para leitura.

As transações envolvendo eventos são executadas individualmente para cada evento armazenado no dispositivo, ou seja, o comando de “**Send Event**” determina o envio de um evento da lista e o comando de “**Accept Event**” autoriza o dispositivo a eliminar o evento anteriormente enviado. Este último comando será enviado somente se há espaço na Tabela de Eventos para armazenar o evento lido.

A configuração dos eventos é realizada na Tabela de Definição do Dispositivo. A posição 006 indica quantos eventos devem ser configurados. A configuração é realizada na mesma tabela logo após a definição das células lidas. Cada declaração de evento utiliza quatro posições da tabela e são descritas na tabela a seguir.

Pos.	Parâmetro	Descrição
n	coluna	Coluna da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.

n + 1	linha	Linha da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
n + 2	Operando %R relacionado	Define o operando %R relacionado ao evento da célula no formato RRRBB. = RRR : valor decimal que identifica o operando %R associado. O valor deve ser restrito aos operandos %R do primeiro barramento, ou seja, entre 0 e 120; = BB: valor decimal que identifica o bit do operando %R associado. Deve estar entre 00 e 07. Por exemplo: "00804" identifica o operando %R008.4 e "12007" identifica o operando %R120.7.
n + 3	Bit célula	Identificação do bit da célula. Deve ser informado um valor entre 0 e 31.

Tabela 4-4 Declaração dos eventos a serem lidos

Cada evento lido deve ter um bit de operando %R associado à um um bit célula que disparou o evento. Se o evento não estiver associado, o driver AL-2740 envia ao dispositivo o comando **"Accept Event"** para eliminar o evento do dispositivo, mas não armazena o evento. O operando %R utilizado não pode estar associado a nenhum módulo físico no barramento da UCP. Ou seja, deve ser considerado como um módulo virtual. Esta associação permite que os eventos reportados pelo driver Courier AL-2740 utilizem o mesmo formato dos eventos gerados pelos módulos AL-313x e portanto possam utilizar os mesmos mecanismo já desenvolvidos para de leitura deste eventos.

Um frame de um evento é formado por diversos campos, como **Menu Cell Reference**, **Time Tag**, **ASCII Text Description** ou **Menu Cell Value**. O driver AL-2740 sempre analisa um dos bits do campo Menu Cell Value. Este bit é configurado na quarta posição da declaração de um evento.

Os eventos analisados pelo driver são colocados na Tabela de Eventos, definida na Tabela de Cabeçalho, posição 015. O driver armazena o evento no mesmo formato usado pelo módulo F-EVENT.017. A tabela é detalhada mais adiante.

O campo Menu Cell Value, pode ter vários dos seus bits associados a operandos %R diferentes. Assim para uma única célula é possível gerar até 32 eventos (32 bits em Menu Cell Value). Todos estes eventos são armazenados na Tabela de Eventos. Caso a tabela tenha sido definida com o tamanho insuficiente, os eventos que não puderam ser armazenados são descartados e o driver sinaliza esta situação no bit 13 na posição 002 da Tabela de Dados Lidos.

Para cada sequência de comandos descrita acima, o driver aguarda que os eventos sejam retirados da tabela para que ele possa armazenar novos eventos. O driver AL-2740 não irá armazenar um novo evento se existir até um evento ainda armazenado. Portanto, o ladder do usuário deve monitorar constantemente esta tabela e retirar os eventos armazenados.

Eventos Não Retorna Zero (NRZ)

Eventos NRZ são uma peculiaridade dos eventos gerados por algumas células de determinados dispositivo e devem estar declarados no bloco de eventos EVT, visto no item anterior. Normalmente são eventos de células relacionadas à sinalização da atuação de proteções em relés inteligentes.

Células configuradas para este evento não enviam o evento da transição de "1" para "0" e o driver AL-2740 irá gerar um evento sempre que o estado do bit especificado da célula estiver no estado "1".

A posição 007 define quantas células possuem esta característica. A declaração de cada célula utiliza duas posições da tabela logo após a declaração dos eventos. A tabela a seguir demonstra estas declarações.

Pos.	Parâmetro	Descrição
N	coluna	Coluna da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
N + 1	linha	Linha da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.

Tabela 4-5 Declaração das células com tratamento de evento NRZ

Eventos Não-Decodificados (NDEC)

Alguns dos eventos enviados pelos dispositivos necessitam da análise de outros campos além do **menu cell value** utilizado para análise dos outros tipos de eventos. Para permitir uma análise mais flexível, está disponível a configuração do evento como não decodificado, na qual vários bytes são transferidos integralmente sem qualquer tratamento ou conversão para a Tabela de Eventos Não Decodificados. Esta opção transfere o algoritmo de tratamento destas informações do driver AL-2740 para o ladder do usuário. As informações contidas neste bytes permitem:

- identificar o tipo de evento (Group Identifier, Group Type, Group Length);
- identificar a célula;
- estabelecer o texto descritivo do evento;
- conteúdo da célula (menu cell value);
- quaisquer informações apresentadas posteriormente ao Data Packet#4: argumentos, dados e DTLs.

Este tipo de evento não contém operando %R associado como os demais eventos. Esta associação deve ser feita pelo ladder do usuário. A posição 007 define quantas células possuem esta característica. A declaração de cada célula utiliza duas posições da tabela logo após a declaração dos eventos NRZ. A tabela a seguir demonstra estas declarações.

Pos.	Parâmetro	Descrição
N	coluna	Coluna da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
N + 1	linha	Linha da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.

Tabela 4-5 Declaração das células com tratamento de evento NDEC

Após as definições das células a serem lidas, são declaradas as células que terão seus eventos lidos (EVT). As células declaradas como eventos não precisam ser declaradas como células lidas e vice-versa. Se nenhum evento for definido, nenhuma posição é utilizada. O mecanismo de leitura de eventos é detalhado nas próximas seções. Cada célula ocupa 4 posições e o número de eventos é definido na posição 006. A tabela a seguir define cada posição.

Após as definições dos eventos, são declaradas as células que terão seus eventos lidos como eventos NRZ. Estes eventos precisam estar declarados dentro do bloco de eventos definido na posição 006 da Tabela de Dispositivo. Se nenhum evento for definido, nenhuma posição é utilizada. A diferença entre eventos, eventos NRZ e eventos NDEC são detalhados nas próximas seções. Cada célula ocupa 2 posições e o número de eventos é definido na posição 007. A tabela a seguir define cada posição.

Pos.	Parâmetro	Descrição
N	coluna	Coluna da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
N + 1	linha	Linha da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.

Tabela 4-5 Declaração das células com tratamento de evento NRZ

Após as definições dos eventos NRZ, são declaradas as células que terão seus eventos lidos como eventos NDEC. Estes eventos precisam estar declarados dentro do bloco de eventos definido na posição 006 da Tabela de Dispositivo. Se nenhum evento for definido, nenhuma posição é utilizada. Cada célula ocupa 2 posições e o número de eventos é definido na posição 008. A tabela a seguir define cada posição.

Pos.	Parâmetro	Descrição
N	Coluna	Coluna da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.
N + 1	Linha	Linha da célula a ser lida. Deve estar entre 0 e 255.

Tabela 4-6 Declaração dos eventos NDEC a serem lidos

Tabela de Eventos

A Tabela de Eventos armazena os eventos e os eventos NRZ. O seu formato é o mesmo utilizado pela função F-EVENT.017, utilizada para ler os eventos gerados pelos módulos AL-313x..

Pos.	Parâmetro	Descrição
------	-----------	-----------

000		Reserva
001		Reserva
002		Reserva
003		Reserva
004		Reserva
005	apontador	Aponta para a primeira posição disponível. O valor mínimo é 008 e o máximo é o tamanho da tabela.
006		Reserva
007		Reserva
008 ...		Eventos armazenados

Tabela 4-16 Tabela de Eventos

Cada evento é armazenado em quatro posições consecutivas seguindo a estrutura abaixo:

Posição	15	11	7	3
n	0 0 1 0	1 0 1 1	0 b b b	e e e e
n + 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 r r r	r r r r
n + 2	A D 0 h	h h h h	0 0 m m	m m m m
n + 3	s s s s	s s L L	L L L L	L L L L

Onde:

bbb: bit do octeto (0-7);

eeee: estado do evento

- 0: estado “0” da entrada
- 1: estado “1” da entrada
- 14: mudança horário anterior
- 15: mudança horário atual

rrrrrrrr: endereço do operando %R mais o octeto

A: atraso da data (somente quando eeee = 15)

D: mudança da data (somente quando eeee = 15)

hhhhh: hora do evento

mmmmmm: minuto do evento

ssssss: segundo do evento

LLLLLLLLLL: milissegundo

Os valores 14 e 15 em eeee são referente ao acerto de hora no módulo AL-313x. Não usados nesta aplicação e devem ser desconsiderados.

Sob o risco de perder eventos; esta tabela não pode ser usado por outros módulos AL-313x ou outros drivers AL-2740 que insiram eventos. Somente um driver AL-2740 pode inserir eventos nesta tabela. Estes eventos devem ser retirados via programa aplicativo.

Tabela de Eventos Não Decodificados

A Tabela de Eventos NDEC armazena os eventos NDEC do dispositivo. O seu formato é definido abaixo.

Pos.	Parâmetro	Descrição
000		Reserva
001		Reserva

002		Reserva
003		Reserva
004		Reserva
005	apontador	Aponta para a primeira posição livre. Indica o final das posições ocupadas pelos bytes recebidos.
006		Reserva
007		Reserva
008	identifica da hora do evento	0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
009		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
010		0 0 0 h h h h h 0 0 m m m m m m
011		s s s s s s L L L L L L L L L L
012...	bytes recebidos	Desta posição em diante, são transcritos os bytes recebidos na ordem de recepção. Cada posição armazena um único byte.

Tabela 4-17 Tabela de Eventos NDEC

As posições 008 a 011 descreve a hora que ocorreu o evento. É o único tratamento executado pelo driver AL-2740 em um evento NDEC. Estas posições utilizam o mesmo formato do evento apresentado no item anterior. Somente as informações de data e operando %R não são usadas e por isso são zeradas pelo driver.

O ladder da UCP deve monitorar constantemente esta tabela, pois somente um evento é lido por vez. Se a tabela estiver com o evento, o driver irá para a leitura de os eventos e aguardar que a tabela seja limpa. Neste caso o driver irá sinalizar na posição **status do dispositivo**, bit 14, tabela de eventos não decodificados ainda possui evento não processado.

A limpeza desta tabela pode ser feita alterando o valor do apontador. Se o apontador for maior que 8, indica que a tabela ainda possui um evento para ser lido. Se for menor ou igual a 8, indica que a tabela está limpa e o driver pode escrever um novo evento.

Sincronismo

O driver mestre Courier AL-2740 também implementa um mecanismo para sincronização do relógio dos dispositivos escravos com o relógio da UCP. O sincronismo é executado enviando o comando *Set Real Time* (05h 45h) em uma mensagem de broadcast, isto significa que todos os dispositivos serão sincronizados através do mesmo comando.

Para habilitar o sincronismo, o usuário deve configurar a posição 018 da Tabela de Cabeçalho com um valor entre 0 e 32767. Qualquer valor diferente desabilita esta funcionalidade. Os valores de 0 a 32767 definem o intervalo de ciclos de varredura do driver que o comando será executado. Um ciclo de varredura compreende a execução dos comandos para todos os dispositivos configurados.

As posições 019 a 025 da Tabela de Cabeçalho são utilizadas para informar a hora e a data utilizada para o sincronismo. Estas posições devem ser constantemente atualizadas pelo ladder do usuário. A tabela a seguir mostra a estrutura das posições.

Posição	15	11	7	3	Descrição
19	0 0 0 0	0 0 0 0	ml ml ml ml	ml ml ml ml	m = 0..59.999 milisegundos ml - parte baixa mh - parte alta
20	0 0 0 0	0 0 0 0	mh mh mh mh	mh mh mh mh	
21	0 0 0 0	0 0 0 0	IV 0 i i	i i i i	i = 0..59 minutos IV = 0 horário válido 1 horário inválido
22	0 0 0 0	0 0 0 0	SU 0 0 h	h h h h	h = 0..23 horas SU = 0 horário padrão 1 horário de verão
23	0 0 0 0	0 0 0 0	w w w d	d d d d	w = 1..7 dia da semana d = 1..31 dia do mês
24	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	M M M M	M = 1..12 mês do ano
25	0 0 0 0	0 0 0 0	0 y y y	y y y y	y = 0..99 ano

Tabela 4-1. Formato da data e hora para o comando de sincronismo

Conversão de Formato

Todos os dados lidos (leitura de células) são armazenados na Tabela de Dados Lidos de cada dispositivo. Alguns tipos de dados são convertidos para outro formato para ser armazenado em uma posição da tabela. Abaixo segue o padrão de conversão dos dados lidos.

Código Courier	Descrição	Tamanho	Regra de Conversão																																								
18h	Texto ASCII	Variável	São armazenados dois bytes por posição, sendo ocupado primeiro o byte alo (15..8) de cada posição. <table><tr><td>Pos</td><td>15</td><td>8</td><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>N</td><td colspan="2">byte 01</td><td colspan="2">byte 02</td></tr><tr><td>n+1</td><td colspan="2">byte 03</td><td colspan="2">byte 04</td></tr><tr><td>n+2</td><td colspan="2">byte 05</td><td colspan="2">byte 05</td></tr></table>	Pos	15	8	7	0	N	byte 01		byte 02		n+1	byte 03		byte 04		n+2	byte 05		byte 05																					
Pos	15	8	7	0																																							
N	byte 01		byte 02																																								
n+1	byte 03		byte 04																																								
n+2	byte 05		byte 05																																								
1Ch	Senha ASCII	Variável	Ide Texto ASCII																																								
20h	Sinalizações binárias	1 a 4	Os bytes recebidos na ordem 1, 2, 3, 4 são armazenados como segue: <table><tr><td>Pos</td><td>15</td><td>8</td><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>N</td><td colspan="2">byte 02</td><td colspan="2">byte 01</td></tr><tr><td>n+1</td><td colspan="2">byte 04</td><td colspan="2">byte 03</td></tr></table>	Pos	15	8	7	0	N	byte 02		byte 01		n+1	byte 04		byte 03																										
Pos	15	8	7	0																																							
N	byte 02		byte 01																																								
n+1	byte 04		byte 03																																								
24h	Inteiro sem sinal	1 a 4	Ide Sinalizações Binárias																																								
28h	Inteiro com sinal	1 a 4	Ide Sinalizações Binárias																																								
2Ch	Número no formato Courier	4	O número é convertido para o formato de mantissa/expoente em duas posições como se segue: posição M mantissa (de –9.999 a 9.999) posição M+1 expoente na base 10 (geralmente de –18 a +18)																																								
34h	IEEE 754	4	Armazenado na mesma forma que o número no formato Courier																																								
38h	Contador de tempo (ms)	1 a 4	Armazenado da mesma forma que as Sinalizações Binárias																																								
3CH	Data/hora no formato IEC 870	1 a 7	Armazenado em 7 posições na sequência: <table><tr><td>Pos</td><td>15</td><td>8</td><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>n</td><td colspan="4">mili-segundos (0...999)</td></tr><tr><td>n+1</td><td colspan="2">zero</td><td colspan="2">segundos (0...59)</td></tr><tr><td>n+2</td><td colspan="2">zero</td><td colspan="2">minutos (0...59)</td></tr><tr><td>n+3</td><td colspan="2">zero</td><td colspan="2">horas (0...23)</td></tr><tr><td>n+4</td><td colspan="2">zero</td><td colspan="2">dia (0...31)</td></tr><tr><td>n+5</td><td colspan="2">zero</td><td colspan="2">mês (1...12)</td></tr><tr><td>n+6</td><td colspan="2">zero</td><td colspan="2">ano (0...99)</td></tr></table>	Pos	15	8	7	0	n	mili-segundos (0...999)				n+1	zero		segundos (0...59)		n+2	zero		minutos (0...59)		n+3	zero		horas (0...23)		n+4	zero		dia (0...31)		n+5	zero		mês (1...12)		n+6	zero		ano (0...99)	
Pos	15	8	7	0																																							
n	mili-segundos (0...999)																																										
n+1	zero		segundos (0...59)																																								
n+2	zero		minutos (0...59)																																								
n+3	zero		horas (0...23)																																								
n+4	zero		dia (0...31)																																								
n+5	zero		mês (1...12)																																								
n+6	zero		ano (0...99)																																								
			23																																								

5Ch	Byte de status	1	Armazenado na posição baixa (7...0) da posição
60H	Byte de controle do IEC870	1	Armazenado na posição baixa (7...0) da posição

Tabela 4-18 Conversão de Formato para Dados Lidos

5. Apêndice A - Guia de Referência Rápida

Tabela de Cabeçalho

Pos.	Parâmetro	Valor
000	reserva	= 0
001	módulo proc.	= 2005
002	canal de com.	= 0: COM A = 1: COM B
003	tipo do driver	= 2740
004	status do driver	Operando memória (%M)
005	reserva	Deve ser sempre zero.
006	baud rate	= 0: 38400 bps = 3: 4800 bps = 6: 600 bps = 1: 19200 bps = 4: 2400 bps = 7: 300 bps = 2: 9600 bps = 5: 1200 bps
007	reserva	= 0
008	reserva	= 0
009	reserva	= 0
010	reserva	= 0
011	reserva	= 0
012	primeira tabela de dispositivo	= 0000 a 9.9999 – oper. %M = 10.000 a 10.255 – oper %TM
013	memória controle de comunicação	Operando memória (%M)
014	número dispositivos	= 1 a 32
015	tabela de eventos	= 0000 a 9.9999 – oper. %M = 10.000 a 10.255 – oper %TM
016	tam. da tabela de eventos	Valor numérico
017	modo comando	= 0: modo padrão = 1: modo detalhado
018	sincronismo	= 0 a 32767: Número de ciclos de varredura entre dois comandos de sincronismo = menor que 0 (zero): sincronismo desabilitado
19 a 25	Data e hora	Data e hora no formato IEC-870

Status do Driver AL-2740

Bit	Descrição
00	= 0: configuração o.k. = 1: erro de configuração
01	= 1: código AL do processador não é 2005
02	= 1: número do canal de comunicação inválido
03	= 1: código AL do driver não é 2740
04	= 1: código do baud-rate inválido, deve estar entre 0 e 7
05	= 1: número total de dispositivos é inválido
06	= 1: número da tabela de eventos inválida
07	= 1: erro na configuração do canal serial
08	= 1: não conseguiu ler Tabela de dispositivo
09	= 1: endereço Courier do dispositivo inválido
10	= 1: número de células a ler igual a zero
11	= 1: Tabela de Dispositivo muito pequena
12	= 1: bit do oper. %R associado a um evento é inválido
13 a 15	Reservado para uso futuro

Controle de Comunicação

Pos.	Bit	Descrição
N	00	= 1: habilita a leitura de células
	01	= 1: lendo células
	02	= 1: habilita a leitura de eventos
	03	= 1: lendo eventos
	04	= 1: executa o envio de um comando
	05	= 1: executando comando
N+1		= 1: habilita a leitura automática de células
N+2		= 1: habilita a leitura automática de eventos

Tabela de Dispositivo

Pos.	Parâmetro	Valor
000	tab. eventos NDEC	= 0000 a 9.999 – oper. %M = 10.000 a 10.255 – oper. %TM
001	tam. tab. eventos NDEC	Valor numérico
002	endereço do protocolo Courier	= 1 a 254
003	tab. dados lidos	= 0000 a 9.999 – oper. %M = 10.000 a 10.255 – oper. %TM
004	tam. tab. dados lidos	Valor numérico
005	células lidas	Valor numérico
006	eventos lidos	Valor numérico
007	eventos NRZ lidos	Valor numérico
008	eventos NDEC lidos	Valor numérico
CL	coluna	= 0 a 255
	linha	= 0 a 255
	reserva	= 0
	tamanho	Valor numérico
EVT	coluna	= 0 a 255
	linha	= 0 a 255
	operando %R	= RRRbb
	bit	= 0 a 31
NRZ	coluna	= 0 a 255
	linha	= 0 a 255
NDEC	coluna	= 0 a 255
	linha	= 0 a 255

Tabela de Dados Lidos

Pos.	Parâmetro	Valor
000	reserva	= 0
001	reserva	= 0
002	status do dispositivo	Ver Status do Dispositivo.
003 a 007	reserva	= 0
008 a 015	bloco de comando	Ver Bloco de Comandos.
n	status da célula	Ver Status da Célula.
n + ...	dados lidos	Dados lidos do dispositivo.

Bloco de Comandos

Modo padrão

Pos.	Parâmetro	Valor
008	Coluna	Coluna da célula
009	Linha	Linha da célula
010	Data Packet	DTL + valor
011		
012		
013		
014		
015		

6. Glossário

Glossário Geral

Algoritmo	Seqüência finita de instruções bem definidas, objetivando à resolução de problemas.
Arrestor	Dispositivo de proteção contra raios carregado com gás inerte.
Barramento	Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
Bit	Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.
BT	Sigla para teste de bateria em inglês (battery test).
Byte	Unidade de informação composta por oito bits.
Ciclo de varredura	Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.
Circuito de cão de guarda	Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento.
Código comercial	Código do produto, formado pelas letras PO, seguidas por quatro números.
Controlador programável	Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S.
CP	Veja controlador programável.
Database	Banco de dados.
Default	Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.
Diagnóstico	Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.
Download	Carga de programa ou configuração no CP.
E/S	Veja entrada/saída.
E2PROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
Encoder	Transdutor para medidas de posição.
Endereço de módulo	Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S.
Entrada/saída	Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.
EPROM	Significa Erasable Programmable Read Only Memory. É uma memória somente de leitura, apagável e programável. Não perde seu conteúdo quando desenergizada.
ER	Sigla usada para indicar erro nos LEDs.
ESD	Sigla para descarga devida a eletricidade estática em inglês (electrostatic discharge).
Estação de supervisão	Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.
Flash EPROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
FMS	Sigla para Fieldbus Message System.
Hardkey	Conector normalmente ligado à interface paralela do microcomputador com a finalidade de impedir a execução de cópias ilegais de um software.
Hardware	Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software).
IEC 61131	Norma genérica para operação e utilização de CPs. Antiga IEC 1131.
IEC Pub. 144 (1963)	Norma para proteção contra acessos incidentais e vedação contra água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.
IEC-536-1976	Norma para proteção contra choque elétrico.
IEC-801-4	Norma para testes de imunidade a interferências por trem de pulsos.
IEEE C37.90.1 (SWC)	SWC significa Surge Withstand Capability. Esta norma trata da proteção do equipamento contra ruídos tipo onda oscilatória.
Interface	Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.
Interrupção	Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa e desvia para uma rotina de atendimento específica.
ISOL.	Sigla usada para indicar isolado ou isolamento.
kbytes	Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.
LED	Sigla para light emitting diode. É um tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.
Linguagem Assembly	Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.

Linguagem de programação	Um conjunto de regras e convenções utilizado para a elaboração de um programa.
Linguagem de relés e blocos Altus	Conjunto de instruções e operandos que permitem a edição de um programa aplicativo para ser utilizado em um CP.
Lógica	Matriz gráfica onde são inseridas as instruções de linguagem de um diagrama de relés que compõe um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas sequencialmente constitui um módulo de programa.
MasterTool	Identifica o programa Altus para microcomputador, executável em ambiente WINDOWS®, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries Ponto, Piccolo, AL-2000, AL-3000 e Quark. Ao longo do manual, este programa é referido pela própria sigla ou como programador MasterTool.
Menu	Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.
Módulo (referindo-se a hardware)	Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído.
Módulo (referindo-se a software)	Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos, trocando informações através da passagem de parâmetros.
Módulo C	Veja módulo de configuração.
Módulo de configuração	Também chamado de módulo C. É um módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.
Módulo de E/S	Módulo pertencente ao subsistema de entradas e saídas.
Módulo E	Veja módulo execução.
Módulo execução	Módulo que contém o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez, na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.
Módulo F	Veja módulo função.
Módulo função	Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo função ou procedimento, com passagem de parâmetros e retorno de valores. Atua como uma sub-rotina.
Módulo P	Veja módulo procedimento.
Módulo procedimento	Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo procedimento ou função, sem a passagem de parâmetros.
Nibble	Unidade de informação composta por quatro bits.
Octeto	Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.
Operandos	Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou um conjunto de variáveis.
PA	Ver pontes de ajuste.
PROFIBUS PA	Significa protocolo PROFIBUS Process Automation.
PC	Sigla para programmable controller. É a abreviatura de controlador programável em inglês.
Ponte de ajuste	Chave de seleção de endereços ou configuração composta por pinos presentes na placa do circuito e um pequeno conector removível, utilizado para a seleção.
Posta em marcha	Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.
Programa aplicativo	É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.
Programa executivo	Sistema operacional de um controlador programável. Controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.
RAM	Sigla para random access memory. É a memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e com a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando o equipamento é desenergizado, a menos que se possua uma bateria para a retenção dos valores.
Ripple	Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.
RX	Sigla usada para indicar recepção serial.
Sistema redundante	Sistema que contém elementos de reserva ou duplicados para executar determinada tarefa, que podem tolerar determinados tipos de falha sem que execução da tarefa seja comprometida.
Software	Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.
Soquete	Dispositivo no qual se encaixam circuitos integrados ou outros componentes, facilitando a substituição dos mesmos e simplificando a manutenção.
Subsistema de E/S	Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces de um controlador programável.
Tag	Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.
Toggle	Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.

Troca a quente	Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S.
TX	Sigla usada para indicar transmissão serial.
UCP	Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.
UCP ativa	Em um sistema redundante, a UCP ativa realiza o controle do sistema, lendo os valores dos pontos de entrada, executando o programa aplicativo e acionando os valores das saídas.
UCP inoperante	É a UCP que não está no estado ativo (controlando o sistema) nem no estado reserva (supervisionando a UCP ativa). Não pode assumir o controle do sistema.
UCP redundante	Corresponde à outra UCP do sistema, como, por exemplo, a UCP2 em relação à UCP1 e vice-versa.
UCP reserva	Em um sistema redundante, é a UCP que supervisiona a UCP ativa, não realizando o controle do sistema, mas estando pronta para assumir o controle em caso de falha na UCP ativa.
Upload	Leitura do programa ou configuração do CP.
Varistor	Dispositivo de proteção contra surto de tensão.
WD	Sigla para cão de guarda em inglês (watchdog). Veja circuito de cão de guarda.
Word	Unidade de informação composta por 16 bits.

General Glossary

Active CPU	In a redundant system is the CPU that is controlling the system – reading the inputs, executing the application program and activating the outputs.
Jumpers	Small connector to shortcut pins located on a circuit board. Used to set addresses or configuration.
Algorithm	finite and well defined sequence of instructions with the goal to solve problems
Altus Relay and Blocks Language	Set of rules, conventions and syntaxes used when building a application program to run in na Altus PLC.
Application Program	Program downloaded into the PLC and has the instructions that define how the machinery or process will work.
Arrestor	Lightning protection device using inert gases..
Assembly Language	Microprocessor programming language, it is also known as machine language
Backup CPU	In a redundant system, it is the CPU supervising the active CPU. It is not controlling the system, but is ready to take control if the main CPU fails.
Bit	Basic information unit, it may be at 1 or 0 logic level.
BT	Battery test.
Bus	Set of electrical signals that are part of a logic group with the function of transferring data and control between different elements of a subsystem
Byte	Information unit composed by eight bits.
C-Module	See Configuration Module.
Commercial Code	Product code, formed by the letters PO and followed by four digits.
Commissioning	Final verification of a control system, when the application programs of all CPUs and remote stations are executed together, after been developed and verified individually.
Configuration Module	Also referred to as C-Module. Unique module in a remote application program that carries several needed parameters for its operation, such as the operands quantity and disposition of I/O modules in the bus
CPU	Central Processing Unit. It controls the data flow, interprets and executes the program instructions as well as monitors the system devices.
Diagnostic	Procedures to detect and isolate failures. It also relates to the data set used for such tasks, and serves for analysis and correction or problems.
E2PROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory. Non-volatile memory that may be electrically erased by the electronic circuit.
E-Module	See Execution Module
Encoder	Normally refers to position measurement transducer.
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory. Memory for read only, that may be erased and programmed out of the circuit. The memory doesn't loose its contents when powered off.
ER	Acronym used on LEDs to indicate error
ESD	Electrostatic Discharge.
Execution Module	Application program modules. May be one of three types: E000, E001 and E018. The E000 module is executed just once upon system powering or when setting programming into execution mode. The E001 module has the main program that is executed cyclically, while the E018 module is activated by the time interruption.
Firmware	The operating system of a PLC. It controls the PLC basic functions and executes the application programs.
Flash EPROM	Non volatile memory that may be electrically erased and programmed..

F-Module	See Function Module.
FMS	Fieldbus Message System.
Function Module	Application software module called from the main module (E-module) or from another function module or procedure module. It passes parameters and return values. Works as a subroutine.
Hardkey	Connector normally attached to the parallel port of a microcomputer to avoid the use of illegal software copies
Hardware	physical equipment used to process data where normally programs (software) are executed
I/O	See Input/Output.
I/O Module	Hardware module that is part of the Input/Output (I/O) subsystem.
I/O Subsystem	Set of digital or analog I/O modules and interfaces of a PLC
IEC 61131	Generic international standard for operation and use of programmable controllers.
IEC Pub. 144 (1963)	International standard for protection of accidental access and sealing the equipment from water, dust and other foreign objects.
IEC-536-1976	International standard for electrical shock protection.
IEC-801-4	International standard for tests of immunity against interference by pulses burst
IEEE C37.90.1 (SWC)	SWC stands for Surge Withstand Capability. This is the international standard for oscillatory wave noises protection.
Input/Output	Also known as I/O. Data input or output devices in a system. In PLCs these are typically the digital or analog modules that monitor or actuate the devices controlled by the system.
Interface	Normally used to refer to a device that adapts electrically or logically the transferring of signals between two equipment.
Interruption	Priority event that temporarily halts the normal execution of a program. The interruptions are divided into two generic types: hardware and software. The former is caused by a signal coming from a peripheral, while the later is caused within a program
ISOL.	Acronym used to indicate isolation or isolated.
kbytes	Memory size unit. Represents 1024 bytes.
LED	Light Emitting Diode. Type of semiconductor diode that emits light when energized. It's used for visual feedback.
Logic	A graphic matrix in Altus Relay and Blocks Language where are inserted the relay diagram language instructions that are part of an application program are inserted. A set of sequentially organized logics makes up a program module.
MasterTool	The Altus WINDOWS [®] based programming software that allows application software development for PLCs from the Ponto, Grano, Piccolo, AL-2000, AL-3000 and Quarks series. Throughout this manual, this software is referred by its code or as MasterTool Programming.
Menu	Set of available options for a program, they may be selected by the user in order to activate or execute a specific task
Module (hardware)	Basic element of a system with very specific functionality. It's normally connected to the system by connectors and may be easily replaced.
Module (software)	Part of a program capable of performing a specific task. It may be executed independently or in conjunction with other modules through information sharing by parameters.
Module address:	Address used by the CPU in order to access a specific I/O module.
Nibble	Information unit composed of four bits.
Not-operant CPU	In a redundant system this is the CPU that is not active nor backup. May not take control of the system.
Operands	Elements on which software instructions work. They may represent constants, variables or set of variables.
PA	See Jumpers.
PC	Programmable controller
PLC	See Programmable Controller.
P-Module	See Procedure Module.
Procedure Module	PLC application software module called from the main module (E-module) or from another procedure module or function module that does not have parameters.
PROFIBUS PA	Means PROFIBUS Process Automation.
Programmable Controller	Also know as PLC. Equipment controlling a system under the command of an application program. It is composed of a CPU, a power supply and I/O modules.
Programming Language	Set of rules, conventions and syntaxes utilized when writing a program.
RAM	Random Access Memory. Memory where all the addresses may be accessed directly and in random order at the same speed. It is volatile, in other words, its content is erased when powered off, unless there is a battery to keep its contents.
Redundant CPU	The other CPU in a redundant system. For instance, the redundant CPU of CPU2 is CPU1 and vice versa.
Redundant system	System with a backup or double elements to execute specific tasks. Such system may suffer certain failures without stopping the execution of its tasks.
Ripple	Oscillation present in continuous voltages.
RX	Acronym used to indicate serial reception.
Scan Cycle	A complete execution of the PLC application program.

Sockets	Part to plug in integrated circuits or other components, thus facilitating their substitution and maintenance.
Software	Computer programs, procedures and rules related to the operation of a data processing system
Supervisory Station	Equipment connected to a PLC network with the goal of monitoring and controlling the process variables
Tag	Name associated to an operand or to a logic that identifies its content.
Toggle	Element with two stable states that are switched at each activation.
Hot swap	Procedure of replacing modules in a system without powering it off. It is a normal procedure for I/O modules.
TX	Acronym used to indicate serial transmission.
Upload	Reading a program or configuration from the PLC.
Varistor	Protection device against voltage spikes.
Watchdog timer	Electronic circuit that checks the equipment operation integrity.
WD	Acronym for watchdog. See Watchdog timer
Word	Information unit composed by 16 bits.

Glossário da Série Ponto

Barramento	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP ou cabeça de rede de campo.
Barramento local	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP.
Barramento remoto	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma cabeça de rede de campo.
Base	Componente onde são inseridos os módulos de E/S, UCPs, fontes e demais módulos da Série Ponto.
Cabeça de rede de campo	Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e um mestre de rede de campo.
Cabo da rede de campo	Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, como a interface de rede de campo e a cabeça de rede de campo.
Cabo de expansão	Cabo que interliga os expansores de barramento.
Código chave mecânica	Dois dígitos definidos por meio de chaves mecânicas, programáveis na base com o objetivo de impedir a montagem de módulos não-compatíveis.
Endereço da cabeça de rede de campo	É o endereço de um nó da rede de campo, ajustado na base do módulo da cabeça de rede de campo.
Expansor de barramento	Módulo que interliga um segmento de barramento em outro
Fiação de campo	Cabos que conectam sensores, atuadores e outros dispositivos do processo/máquina nos módulos de E/S da Série Ponto.
Interface de rede de campo	Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local e destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo.
Segmento de barramento	Parte de um barramento. Um barramento local ou remoto pode ser dividido em, no máximo, quatro segmentos de barramento.
Terminação de barramento	Componente que deve ser conectado no último módulo de um barramento.
Trilho	Elemento metálico com perfil normalizado segundo a norma DIN50032, também chamado de trilho TS35.

Ponto Series Glossary

Fieldbus Head Address	The node address in the fieldbus. It is adjusted in the fieldbus head terminal base.
Bus	Set of I/O Modules connected to a CPU or fieldbus head
Bus Expander	Module that connects one segment to another.
Bus Segment	Part of a bus. A local or remote bus may divided in up to four bus segments.
Bus termination	Module that must be connected to the last module in a bus.
DIN Rail	Metallic element with standardized shape accordingly to the DIN50032 standard. It is also called TS35 rail.
Expansion cable	Cable that connects bus expanders
Field cabling	Cables connecting sensors, actuators and other process devices to the Ponto Series I/O modules terminal bases.
Fieldbus Cable	Cable that connects the nodes in a fieldbus, such as the Fieldbus Interface and the Fieldbus Head
Fieldbus Head	Slave module of a fieldbus (field network). It is responsible for the exchange of data between the modules and the fieldbus master.
Fieldbus Interface	Master module for the fieldbus, located in the local bus and performing the communication with the fieldbus heads.
Local Bus	Set of I/O Modules connected to a CPU.
Mechanical Switch Code	Two decimal digits defined by the base terminal programmable mechanical switches with the goal of blocking the assembly of incompatible modules. Thus avoiding potential damage caused by assembly and/or maintenance operations.

Remote Bus	Set of I/O Modules connected to the fieldbus head.
Terminal Base	Component where the IO modules, CPUs, power supplies and remaining Ponto Series modules are inserted. Connection to bus signals and field signals are made through the terminal base.

Glossário de Redes

Acesso ao meio	Método utilizado por todos os nós de uma rede de comunicação para sincronizar as transmissões de dados e resolver possíveis conflitos de transmissões simultâneas.
Autoclear	Em redes PROFIBUS, é o parâmetro que, quando ativado, muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede.
Backoff	Tempo que o nó de uma rede tipo CSMA/CD aguarda antes de voltar a transmitir dados após a ocorrência de colisão no meio físico.
Baud rate	Taxa com que os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação (medido em bits/segundo).
Bridge (ponte)	Equipamento para conexão de duas redes de comunicação dentro de um mesmo protocolo.
Broadcast	Disseminação simultânea de informação a todos os nós interligados a uma rede de comunicação.
Canal serial	Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial.
CSMA/CD	Disciplina de acesso ao meio físico, baseada na colisão de dados, utilizada pelas redes Ethernet.
EIA RS-485	Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados.
EN 50170	Em redes PROFIBUS, é a norma que define a rede de campo.
Escravo	Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre.
Frame	Uma unidade de informação transmitida na rede.
Freeze	Em redes PROFIBUS, é o estado da rede quando os dados das entrada são congelados.
Gateway	Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos.
Mestre	Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.
Monomaster	Em redes PROFIBUS, é a rede com apenas um mestre.
Multicast	Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.
Multimaster	Em redes PROFIBUS, é a rede com mais de um mestre.
Nó	Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.
Peer to peer	Tipo de comunicação onde dois nós de uma rede trocam dados e/ou avisos sem depender de um mestre.
Protocolo	Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos.
Rede de comunicação	Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.
Rede de comunicação determinística	Rede de comunicação onde a transmissão e a recepção de informações entre os diversos nós é garantida com um tempo máximo conhecido.
Rede de comunicação mestre-escravo	Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados.
Rede de comunicação multimestre	Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados.
Sub-rede	Segmento de uma rede de comunicação que interliga um grupo de equipamentos (nós) com o objetivo de isolar o tráfego local ou utilizar diferentes protocolos ou meio físicos.
Time-out	Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada. Se for excedido procedimentos de retentiva ou diagnóstico serão ativados.
Token	É uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento.

Network Glossary

Autoclear	PROFIBUS parameter that switches the master status into Clear when there is a network error.
Backoff	Time that a node in a CSMA/CD network takes before transmitting data after a collision has occurred in the physical medium.
Baud rate	Rate in which information bits are transmitted through a serial interface or communication network (measured in Bits/second, bps)
Bridge	Device to connect two communication networks with the same protocol.
Broadcast	Information sent simultaneously to all the nodes in a communication network.
Communication Network	Set of devices (nodes) interconnected by communication channels.

CSMA/CD	Way to control the access to the physical medium based on data collisions. It is used on Ethernet networks.
Deterministic communication network	Communication network where the transmission and reception of information among the nodes is guaranteed to occur within a maximum determined time period..
EIA RS-485	Industrial standard for physical layer on data communication.
EN 50170	European standard defining the PROFIBUS fieldbus..
Frame	Information unit transmitted in the network.
Freeze	PROFIBUS network status where input data is frozen.
Gateway	Device to connect two communication networks with different protocols.
Master	Device connected to a communication network originating all the command requests to other network units.
Master-slave communication network	Communication network where the data transfer are initiated only by one node (the network master). The remaining network nodes (slaves) only reply when requested..
Media access	Method used by all nodes in a network to synchronize data transmission and solve possible conflicts in simultaneous transmissions.
Monomaster	PROFIBUS network with only one master
Multicast	Simultaneous communication with a group of nodes connected to a network.
Multimaster	PROFIBUS network with more than one master.
Multimaster communication network	Communication network where the data transfer are initiated by any node connected to the data bus.
Node	Any station in a network with the capacity to communicate using a determined protocol.
Peer to peer	type of communication where two nodes exchange data without relying on the master..
Protocol	Procedures and formats rules that allow data transmission and error recovery among devices with the use of control signals
Serial Channel	Unit interface that transfers data serially.
Slave	Device connected to a communication network that only transmits upon the master requests.
Sub network	Segment of a communication network that connects a group of devices (nodes) with the goal of isolating the local data traffic or using different protocols or physical media.
Time-out	Maximum preset time to a communication to take place. When exceeded then retry procedures are started or diagnostics are activated.
Token	It is a mark that indicates who is the bus master in a moment.