

**AL-2732**  
**Manual de Utilização**  
Ref. 6207-106.8  
Rev. G 01/2009

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

Conforme legislação vigente no Brasil, do Código de Defesa do Consumidor, informamos os seguintes aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações do cliente:

- 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, no caso de defeito em suas partes e peças, erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.
- O usuário deve analisar as possíveis conseqüências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, e m caso de necessidade, atuem no sentido de 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 contra defeitos reais de fabricação pelo prazo de doze meses a partir da data da emissão da nota fiscal. Esta garantia é dada em termos de manutenção de fábrica, ou seja, o transporte de envio e retorno do equipamento até a fábrica da ALTUS, em São Leopoldo, RS, Brasil, ocorrerá por conta do cliente. A garantia será automaticamente suspensa caso sejam introduzidas modificações nos equipamentos por pessoal não autorizado pela ALTUS. A ALTUS exime-se de quaisquer ônus referentes a reparos ou substituições em virtude de falhas provocadas por agentes externos aos equipamentos, pelo uso indevido dos mesmos, bem como resultantes de caso fortuito ou por força maior.

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. O endereço da ALTUS pode ser encontrado na última capa. A ALTUS não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

### DIREITOS AUTORAIS

MASTERTOOL E QUARK são marcas registradas da ALTUS Sistemas de Informática S.A.

IBM é marca registrada da International Business Machines Corporation.

---

# Sumário

<b>Prefácio</b>	<b>ix</b>
Descrição deste Manual.....	ix
Manuais Relacionados.....	ix
Terminologia.....	x
Convenções Utilizadas.....	x
Suporte Técnico.....	xi
Revisões deste Manual.....	xii
<b>O Driver de Comunicação ALNET I</b>	<b>1</b>
<b>Descrição Técnica</b>	<b>3</b>
Itens Integrantes.....	3
Outros Itens.....	3
Características Funcionais.....	5
Características Gerais.....	5
Características de Software.....	5
<b>Instalação</b>	<b>7</b>
Carga do Driver de Comunicação no AL-2005/RTMP.....	7
<b>Utilização</b>	<b>9</b>
F-2005.016 - Comunicação/Configuração com o Processador AL-2005/RTMP.....	9
Descrição.....	9
Operandos.....	11
Entradas e Saídas.....	12
Parâmetros Adicionais.....	12
Utilização.....	24
Características de Funcionamento.....	24
Considerações Gerais Sobre o Driver AL-2732.....	24
<b>Glossário</b>	<b>27</b>



# Figuras

Figura 1-1 Arquitetura ALNET I .....	2
Figura 4-1 Chamada da Função F-2005.016.....	10



# Tabelas

Tabela 4-1 Tabela de Cabeçalho.....	16
Tabela 4-2 Tabela de Status .....	18
Tabela 4-3 Tabela de Relações .....	22
Tabela 4-4 Exemplo de Declaração de Tabelas.....	23



# Prefácio

## Descrição deste Manual

Este manual descreve o driver de comunicação AL-2732 e está dividido em quatro capítulos.

O capítulo 1, **O Driver de Comunicação ALNET I**, apresenta as principais características do produto.

O capítulo 2, **Descrição Técnica**, detalha estas características.

O capítulo 3, **Instalação**, descreve como o driver de comunicação é carregado no processador AL 2005/RTMP.

O capítulo 4, **Utilização**, explica o funcionamento geral do sistema, incluindo a função de comunicação entre o controlador programável AL-2002/MSP ou AL-2003 e o processador AL-2005/RTMP e a configuração do driver através do preenchimento das tabelas de cabeçalho e de relações.

## Manuais Relacionados

Para maiores informações sobre o processador AL-2005/RTMP e o controlador programável AL-2002/MSP ou AL-2003 recomendam-se os seguintes manuais:

- Manual de Utilização do Processador AL-2005/RTMP
- Manual de Utilização do CP AL-2002/MSP
- Manual de Utilização do CP AL-2003
- Manual de Utilização do Programador AL-3830
- Manual de Utilização do Programador MASTERTOOL

## Terminologia

Neste manual, as palavras "software", "hardware", "driver" e "timeout" são empregadas livremente, por sua generalidade e frequência de uso. Por este motivo, apesar de serem vocábulos em inglês, aparecerão no texto sem aspas.

As seguintes expressões são empregadas com frequência no texto do manual. Por isso, a necessidade de serem conhecidas para uma melhor compreensão.

- **CP:** controlador programável - equipamento composto por UCP, fonte de alimentação e pontos de E/S, que pode ser conectado a um barramento de módulos de E/S.
- **UCP:** unidade central de processamento - módulo principal do CP, que realiza o processamento dos dados.
- **RTMP:** "Real Time Multitasking Processor", capacidade do processador AL-2005/RTMP de realizar processamento multitarefa em tempo real.
- **AL-3830:** programa ALTUS para microcomputador padrão IBM PC®/compatível, executado sob ambiente DOS, que permite o desenvolvimento de programas aplicativos para os CPs
- **MASTERTOOL:** programa ALTUS para microcomputador padrão IBM PC®/compatível, executado sob ambiente Windows 98 ou superior, que permite o desenvolvimento de programas aplicativos
- **AL-3860:** programa ALTUS para microcomputador padrão IBM PC®/compatível, executado sob ambiente DOS, que permite a carga de aplicações no processador AL-2005/RTMP.
- **MÓDULO:** cada um dos componentes de um equipamento ou programa.

## Convenções Utilizadas

Os símbolos utilizados ao longo deste manual possuem os seguintes significados:

- Este marcador indica uma lista de itens ou tópicos.

MAIÚSCULAS PEQUENAS indicam nomes de teclas, por exemplo ENTER.

TECLA1+TECLA2 é usado para teclas a serem pressionadas simultaneamente. Por exemplo, a digitação simultânea das teclas CTRL e END é indicada como CTRL+END.

TECLA1,TECLA2 é usado para teclas a serem pressionadas sequencialmente. Por exemplo, a mensagem "Digite ALT,F10" significa que a tecla ALT deve ser pressionada e liberada e então a tecla F10 pressionada e liberada.

MAIÚSCULAS GRANDES indicam nomes de arquivos e diretórios.

*Itálico* indica palavras e caracteres que são digitados no teclado ou vistos na tela. Por exemplo, se você for solicitado a digitar *A:AL3830*, estes caracteres devem ser digitados exatamente como aparecem no manual.

**NEGRITO** é usado para nomes de comandos ou opções, ou para enfatizar partes importantes do texto.

As mensagens de advertência apresentam 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.

Contém informações importantes sobre o produto, sua operação ou uma parte do texto para a qual se deve dar atenção especial.

## 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](http://www.altus.com.br)) ou envie um email para [altus@altus.com.br](mailto:altus@altus.com.br).

## Revisões deste Manual

O código de referência, da revisão e a data do presente manual estão indicados na capa. A mudança da revisão pode significar alterações da especificação funcional ou melhorias no manual.

O histórico a seguir lista as alterações correspondentes a cada revisão deste manual:

Revisão A            Data 05/1995

- Revisão inicial do manual.

Revisão B            Data 12/1996

- Inclusão do Modo de Operação Mestre.

Revisão C            Data 12/1997

- Inclusão das referências à nova UCP AL-2003 e programador MasterTool.

Revisão D            Data 09/2004

- Alterada numeração das páginas e sumário.

Revisão E            Data 11/2004

- Excluída informação sobre posições válidas do barramento para endereçamento do módulo
- Incluída referência para as CTs dos bastidores
- Correção de erros ortográficos
- Alterado conteúdo das Convenções Utilizadas e Suporte Técnico
- Corrigida descrição da F2005 (sucesso)

Revisão F            Data 05/2004

- Adaptado para a nova versão corrigida e melhorada do driver (V2.20).
- Cada relação poderá ter no máximo 220 bytes de dados ou 64 operandos. Nenhum destes dois limites poderá ser ultrapassado.
- Mudanças na configuração de sinais de modem, implementadas apenas a partir da versão 2.20 do driver AL-2732, liberada em 06/2000. Também é necessária uma BIOS 2.22 ou superior no AL-2005 para que todas opções funcionem adequadamente.
- No caso do driver escravo, foram criados diagnósticos para indicar:
  - status da configuração
  - número de frames OK recebidos
  - silêncio na linha de recepção (em segundos)
- A tabela de cabeçalho passa, opcionalmente, de 11 para 15 posições. A tabela deve ter no mínimo 15 posições e a posição 11 deve conter o valor 220 para indicar se trata de uma versão 2.20 ou superior do driver AL-2732, evitando assim incompatibilidades com ladders antigos:

- foram criados 2 operandos adicionais para diagnósticos do driver escravo.
- foram criados 3 parâmetros adicionais nas posições 12, 13 e 14 para o driver mestre.
- No driver mestre, agora é possível configurar o timeout (anteriormente fixo em 0,4 segundos).
- Criação de novos diagnósticos tanto para o driver mestre como para o driver escravo, a partir da V2.20.
- Adaptado para versão V2.30 do driver.
- Opcionalmente a tabela de cabeçalho passa de 11 ou 15 para 20 posições. A tabela deve ter no mínimo 20 posições e a posição 11 deve conter o valor 230 para indicar que se trata de uma versão 2.30 ou superior do driver AL-2732, evitando assim incompatibilidades com ladders antigos:
  - foi criado um bloco de operandos que permite congelar relações temporariamente sem uma nova configuração do driver.

Revisão G                      Data 01/2009

- Incluído no capítulo de Características Gerais a impossibilidade de ser usado em conjunto com outros modelos de drivers na mesma placa.



# O Driver de Comunicação ALNET I

O driver de comunicação ALNET I para AL-2005/RTMP AL-2732 é um software que permite a integração de redes ALNET I ao controlador programável AL-2002/MSP ou AL-2003. Apresenta dois modos de operação: escravo ou mestre (somente a partir da versão 2.00) de uma rede de comunicação ALNET I.

O protocolo ALNET I, desenvolvido pela Altus, é usado para comunicação entre CPs, microcomputadores e IHMs.

O driver AL-2732 é escrito na linguagem de programação C, sendo carregado e executado na placa processadora AL-2005/RTMP "Real-Time Multitasking Processor", utilizada em conjunto com o CP.

O driver AL-2732, operando no modo escravo, faz com que o CP possa ter seus operandos lidos e escritos por um outro mestre ALNET I, acrescentando desta forma um canal serial adicional ao CP AL-2002/MSP ou AL-2003.

Operando no modo mestre, o acesso a operandos dos escravos é configurado através da definição de relações entre estes e operandos locais no CP mestre. Esta configuração é estabelecida no programa aplicativo do CP, através da chamada ao módulo função F-2005.016, quando uma ou mais tabelas de configuração de relações são passadas para o driver.

A figura 1-1 apresenta a arquitetura de uma aplicação típica com 2 redes ALNET I, onde um AL-2005 contém dois drivers AL-2732.

A primeira rede conecta um supervisor (mestre ALNET I) a um driver AL-2732 escravo utilizando o canal COM A do AL-2005, através de um cabo ponto-a-ponto RS-232C. Neste caso, o AL-2005 deverá ter uma placa AL-2405/232 instalada no canal serial COM A.

A segunda rede conecta um driver AL2732 mestre, utilizando o canal serial COM B do AL-2005, a 2 CPs escravos, utilizando meio físico RS-485. Neste caso, o AL-2005 deverá conter uma placa AL-2405/485I no canal serial COM B.

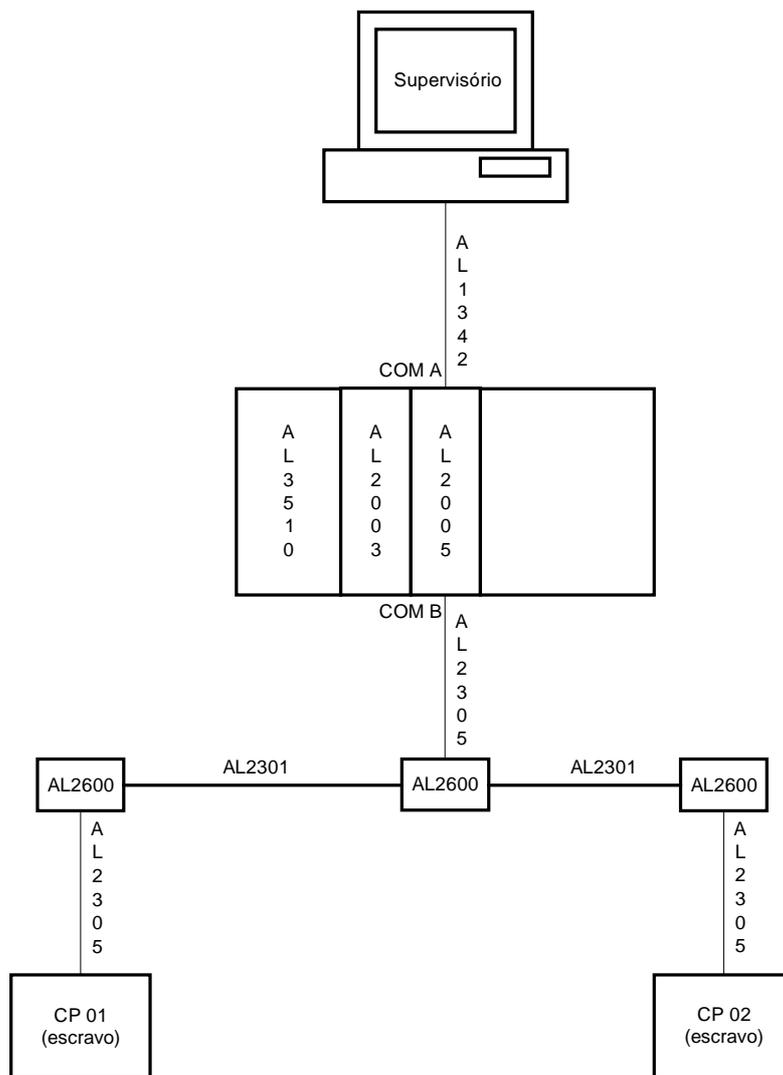


Figura 1-1 Arquitetura ALNET I

# Descrição Técnica

## Itens Integrantes

O driver de comunicação AL-2732 é composto pelos seguintes itens:

- disco magnético de 3½" contendo dois arquivos:
  - LEIAME: instruções para instalação
  - AL2732.EXE: driver de comunicação para ALNET I AL-2732
- Contrato de Licença para Utilização (envelope do disco)
- Manual de Utilização (código 6207-106.8)

## Outros Itens

Os seguintes itens não acompanham o produto, podendo ser adquiridos separadamente. São no entanto imprescindíveis para o emprego do driver.

- AL-2005/RTMP: Real-Time Multitasking Processor  
Módulo processador, utilizado em conjunto com o CP AL-2002/MSP ou AL-2003. Realiza tarefas dedicadas, programadas em linguagem C, tais como comunicação com outros equipamentos utilizando protocolos diversos. Possui sistema operacional multitarefa de tempo real preemptivo que permite a execução de vários módulos de programa simultaneamente. Tem acesso à memória imagem da UCP AL-2002 ou AL-2003 de forma concorrente. A comunicação serial é realizada através de módulos opcionais acoplados ao AL-2005/RTMP, que implementam diferentes padrões físicos de comunicação, como RS-485 ou RS-232C. Inclui disquete com programa carregador de aplicativos AL-3860 e módulo função F-2005.016 para configuração e comunicação com o UCP AL-2002/MSP ou AL-2003.
- AL-2405/485I: módulo serial RS-485 isolado

Interface serial a ser acoplada ao processador AL-2005/RTMP. Possui padrão elétrico RS-485.

- AL-2405/232: módulo serial RS-232C  
Interface serial a ser acoplada ao processador AL-2005/RTMP. Possui padrão elétrico RS-232C.
- AL-1340: cabo serial para carga de aplicativos no processador AL-2005/RTMP  
Possui em uma extremidade um conector DB25 fêmea para conexão à entrada serial de um microcomputador e na outra um pino plug P2 macho para ligação à entrada de programação PG do processador AL-2005/RTMP (modelo com pino P2).
- AL-1327: cabo serial para carga de aplicativos no processador AL-2005/RTMP  
Possui em uma extremidade um conector DB9 fêmea para conexão à entrada serial de um microcomputador e na outra um conector RJ45 macho para ligação à entrada de programação PG do processador AL-2005/RTMP (modelo com conector RJ45).
- AL-2002/MSP ou AL-2003: UCP do controlador programável.

Os itens a seguir estão aqui descritos a fim de esclarecer a arquitetura apresentada no capítulo anterior, servindo também como base para a especificação de novas arquiteturas.

- AL-2600: derivador e terminação de rede RS-485  
Permite a interligação de diversos nós em rede RS-485, podendo ser fisicamente configurado para fazer a terminação da linha de comunicação, caso esteja instalado nas extremidades da mesma. É um módulo totalmente passivo possuindo apenas conectores para a derivação e resistores para casamento de impedância. Emprega-se um AL-2600 por nó da rede.
- AL-1342: cabo ponto-a-ponto RS-232C ALNET I  
Destina-se a conexão de um canal ALNET I de um computador a um AL-2005.
- AL-2305: cabo de derivação ALNET I  
Destina-se a conexão de um canal ALNET I a um AL-2600.
- AL-2301: cabo RS-485  
Meio físico utilizado na transmissão de dados na rede RS-485. É um cabo blindado de dois pares trançados que apresenta as características necessárias para a transmissão de dados em alta velocidade em ambiente industrial. Como possui baixa capacitância, indutância e resistência elétrica por metro, é adequado para comunicação de dados a longas distâncias com altas taxas de transmissão. É importante que seja instalado o mais afastado possível de fontes geradoras de ruído (motores, acionamentos, cabos de alta tensão).

# Características Funcionais

## Características Gerais

- modo escravo: implementa resposta a comandos de leitura e escrita de variáveis ALNET I, lendo-as e escrevendo-as diretamente no CP. Também permite ler "status do CP" e "status ALNET II".
- modo mestre: executa varreduras constantes nos equipamentos escravos atualizando, dentro do intervalo programado, as variáveis do CP ou dos escravos ALNET I (no máximo 120 relações de comunicação). As relações permitem ler ou escrever operandos de CPs remotos, associando-os a operandos do CP local. Também é possível ler "status do CP" e "status ALNET II" de CPs remotos.
- utiliza interface serial padrão elétrico RS-485 isolado (AL-2405/485I) ou RS-232C (AL-2405/232), acoplada ao processador AL-2005/RTMP.
- interface com até duas redes ALNET I independentes, através da configuração de uso dos dois canais seriais do AL-2005/RTMP (COM A e COM B). Para isto, no entanto, é necessário instalar 2 instâncias do aplicativo AL2732.EXE no AL-2005, que possui um sistema operacional multitarefa.
- não pode ser utilizado em conjunto com outros modelos de drivers em uma mesma placa AL-2005, ou seja não é possível utilizar ao mesmo tempo um driver AL-2732 e um driver AL-2734, por exemplo. É permitida a carga de dois driver AL-2732, sendo um operando em cada canal serial..
- taxa de comunicação: 300 a 38400 bps
- configuração da comunicação conforme protocolo ALNET I: 1 start bit, 8 bits de dados, 1 stop bit, paridade par.
- o driver AL-2732 **não admite eco** de suas transmissões, isto é, deve-se bloquear a recepção de caracteres transmitidos pelo driver. Normalmente, os adaptadores (exemplo: AL-2405/485I e modems) permitem o bloqueio do eco.

## Características de Software

- carregado na placa processadora AL-2005/RTMP, através do programa carregador AL-3860 que a acompanha

- configuração de relações entre operandos do CP e ALNET I feita via programa aplicativo do CP (chamada CHF da função F-2005.016)
- tipos de dados ALNET I que podem ser lidos e/ou escritos:
  - status da rede ALNET II (somente leitura)
  - status CP (somente leitura)
  - operandos M e TM (16 bits)
  - operandos D e TD (32 bits, formato BCD)
  - operandos A e E/S (digitais)
- principais parâmetros de configuração do driver AL-2732:
  - modo de operação: mestre ou escravo
  - endereço de escravo, no modo escravo
  - configuração serial (baud-rate, handshake RTS/CTS, etc).
  - tipo de rede ALNET I: com CPs AL-1000 ou com CPs da linha AL-2000/QUARK
  - número de tentativas e timeout no modo mestre
  - operandos de diagnose e status
  - delay entre frame recebido e frame transmitido
  - no modo mestre, relações de comunicação com escravos

# Instalação

## Carga do Driver de Comunicação no AL-2005/RTMP

O driver de comunicação AL-2732 é carregado na placa processadora AL-2005/RTMP, através do programa carregador AL-3860 que a acompanha. O AL-3860 é executado em microcomputador padrão IBM-PC<sup>®</sup>, efetivando a carga do driver através do seu canal serial RS-232.

1) Antes de executar o carregador é necessário instalar o cabo serial AL-1340 para carga de aplicativos no processador AL-2005/RTMP. Seu conector DB25 deve ser conectado ao canal serial do microcomputador e o plug da outra extremidade deve ser ligado ao canal serial de programação, identificado pela sigla PG, do processador AL-2005/RTMP.

**ATENÇÃO:**

Ao conectar o processador AL-2005/RTMP a qualquer outro equipamento (como por exemplo o microcomputador), é imprescindível que ambos os equipamentos possuam um ponto de aterramento comum, a fim de evitar danos a seus canais seriais.

2) Para iniciar a execução do carregador, digitar:

*AL3860* quando é exibida uma tela de apresentação do programa. Basta então acionar qualquer tecla para que o carregador exiba sua tela de trabalho.

3) O próximo passo é selecionar o comando **Arquivo**, quando é aberta uma janela onde se deve especificar o nome do arquivo do driver de comunicação AL-2732, que se chama AL2732.EXE. Por exemplo, se este arquivo encontra-se no drive A:, digitar:

*A:AL2732.EXE*

Os passos 2 e 3 podem ser reunidos em um único passo se o carregador for chamado passando-se como parâmetro o nome do arquivo do driver de comunicação: *AL3860 A:AL2732.EXE*.

- 4) A seguir deve-se retornar ao menu principal do carregador acionando-se a tecla ESC e selecionar o menu **Comunica**. Neste menu:
  - a) Escolher o comando **Prog**, que coloca o RTMP em estado programação.
  - b) Se for o caso, escolher o comando **Apaga**, que apaga todos os módulos carregados na memória Flash EPROM do RTMP.
  - c) Escolher o comando **enVia**, que carrega o arquivo ALNET I.EXE no RTMP.
  - d) Escolher o comando **Diretório**, para verificar se o arquivo AL2732.EXE foi carregado corretamente.
  - e) Escolher o comando **Exec**, que passa o RTMP para estado de execução, iniciando o driver de comunicação AL-2732.
- 5) Para voltar ao DOS, volte ao menu principal com a tecla ESC e escolha o comando **Fim**.
- 6) Para verificar a correta instalação do driver:
  - a) Desenergizar e voltar a energizar o sistema.
  - b) Verificar se todos os LEDs do painel do processador AL-2005/RTMP encontram-se apagados, após todos terem ficado simultaneamente ligados por aproximadamente 2 s no momento da energização.
  - c) Caso isto não ocorrer, deve-se retornar para o início do procedimento de instalação e tentar novamente. Se mesmo assim a instalação não se completar a contento, deve-se procurar o serviço de suporte da ALTUS.

# Utilização

O uso de um módulo processador AL-2005/RTMP numa rede de comunicação ALNET I requer que o mesmo escreva e/ou leia valores em operandos internos do CP associado.

A comunicação entre a UCP e o processador AL-2005/RTMP é feita através de uma área de memória compartilhada por ambos, à qual cada um dos módulos tem acesso de forma exclusiva. A iniciativa da comunicação é sempre comandada pela chamada da função F-2005.016 dentro do programa aplicativo do CP, fazendo com que, a partir deste instante, o processador AL-2005/RTMP disponha de uma janela de tempo de aproximadamente 800  $\mu$ s para ter acesso às áreas de comunicação com o CP.

## **F-2005.016 - Comunicação/Configuração com o Processador AL-2005/RTMP**

### **Descrição**

Antes de ser executada a configuração, nada é processado pelo driver AL-2732.

Ao ser configurado como escravo, o driver faz uma consistência da configuração recebida e, uma vez tendo sido aceita, o driver passa a responder aos comandos ALNET I solicitados pelo mestre, transferindo dados de e para a UCP toda a vez que este executa uma chamada da função F-2005.016.

No modo mestre, imediatamente 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 equipamentos escravos.

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 do CP para o driver de comunicação AL-2732, através de operandos tabelas memória (TM).

Para ser possível realizar a interface com até duas redes ALNET I independentes, através dos dois canais seriais do AL-2005/RTMP, o driver AL-2732 deve ser carregado duas vezes na memória deste processador, uma para cada canal. Para tanto, devem ser transferidos dois conjuntos de informações de configuração, um para cada canal serial (COM A e COM B), através de duas chamadas CHF da função F-2005.

Já a chamada CHF utilizada para transferência de dados pode ser executada apenas uma vez por ciclo de varredura do programa aplicativo do CP, visto que a F-2005 de transferência de dados não é endereçada a aplicativo, mas apenas ao endereço do módulo AL-2005/RTMP no barramento do CP. No entanto, chamar a F-2005.016 diversas vezes por varredura pode ser interessante em alguns casos, para aumentar a performance do interface CP/AL-2005.

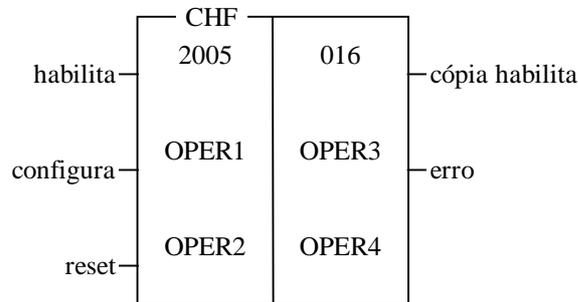


Figura 4-1 Chamada da Função F-2005.016

## 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 do AL-2002/MSP (consulte a Característica Técnica do bastidor para saber as posições válidas do barramento)  
**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-2732

Deve-se lembrar que é necessário também declarar o módulo AL-2005 na posição RXXXX do barramento, ao editar o módulo C000 via Mastertool ou AL-3830.

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 de comunicação AL-2732 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 ALNET I desejado, aparece o número desta aplicação.

O número da aplicação (KMXXXXX) e a tabela de cabeçalho (TMXXXXX) são utilizados apenas quando a F-2005.016 é chamada em modo configuração.

No modo normal (entrada **configura** da F-2005.016 desligada - ver descrição a seguir), o único parâmetro de interesse é RXXXX, ou seja, abre-se uma janela

de tempo para o AL-2005 na posição RXXXX do barramento, que poderá ser aproveitada por qualquer uma das aplicações instaladas neste AL-2005.

## Entradas e Saídas

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

<b>habilita</b>	Quando acionada, a função está habilitada a executar, abrindo uma janela de tempo para acesso do processador RTMP às áreas de comunicação com o CP ou possibilitando a transferência de informações de configuração da comunicação.
<b>configura</b>	Quando acionada, novas informações de configuração são transferidas do CP para o processador AL-2005/RTMP. A entrada configura, após ativada, deve ser desligada quando a saída de erro estiver no estado desligado.
<b>reset</b>	A entrada reset não é considerada pelo driver AL-2732.

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

<b>cópia habilita</b>	Apresenta o mesmo valor da entrada habilita.
<b>erro</b>	Esta saída é energizada quando a comunicação entre o CP e o processador AL-2005/RTMP não se realiza a contento: ou porque o processador AL-2005/RTMP não aproveita a janela de tempo concedida pelo CP ou porque os operandos da função foram mal especificados quanto a seus tipos ou endereços.

## Parâmetros Adicionais

A tabela TM declarada em OPER3 é utilizada para as informações de configuração de um dado canal serial do processador AL-2005/RTMP (COM A ou COM B).

Esta tabela é chamada de **tabela de cabeçalho**, contendo informações globais de configuração.

Por convenção, as informações correspondentes a cada posição da tabela TM, utilizada como área de configuração de relações, são codificadas através de constantes memória KM+XXXXX.

### Tabela de Cabeçalho

A tabela TM declarada em OPER3 é utilizada para as informações de configuração de um dado canal serial do processador AL-2005/RTMP (COM A ou COM B).

Esta tabela é chamada de **tabela de cabeçalho**, contendo informações globais de configuração.

Por convenção, as informações correspondentes a cada posição da tabela TM, utilizada como área de configuração de relações, são codificadas através de constantes memória KM+XXXXX.

A tabela de cabeçalho ocupa 20 posições e apresenta o seguinte formato:

Índice	Tabela de Cabeçalho	Descrição
000	reserva	posição reservada
001	tipo do módulo processador	= 2005, para o processador AL-2005/RTMP
002	canal de comunicação do AL-2005/RTMP	número do canal serial do processador AL-2005/RTMP a ser utilizado pelo driver: = 0 para COM A = 1 para COM B
003	tipo do driver	= 2732 para o driver de comunicação ALNET I
004	endereço de escravo do processador na rede ALNET I	= 0, no caso de driver MESTRE = 1 a 255, no caso de driver ESCRAVO
005	modo de operação	= 0, para driver ESCRAVO = 1, para driver MESTRE
006	sinais de modem	= 0: sinal de RTS é ligado no início da transmissão do frame e desligado no fim da transmissão do frame. Necessário ao utilizar AL-2405/485I, recomendado para utilizar com conversores RS-232C/RS-485 (ex: AL-1413 em modo RTS).  = 1, sinal RTS sempre ligado.  = 2, handshake de modem com entrada RS-232C assíncrona para transmissão de frames. Primeiro o sinal RTS é energizado antes de transmitir o frame. Depois, aguarda-se pelo sinal de CTS (com timeout de 1 segundo). Ao chegar o CTS, inicia-se a transmissão do frame. Ao término do frame, desliga-se o RTS.
007	velocidade do canal de comunicação	= 0, 38400 bps = 1, 19200 bps = 2, 9600 bps = 3, 4800 bps = 4, 2400 bps = 5, 1200 bps = 6, 600 bps = 7, 300 bps
008	tipo de protocolo ALNET I + número de retentativas	APENAS para driver MESTRE, = 1000, série AL-1000 = 2000, séries AL-2000, AL-3000, AL-600, QUARK Somar a este valor o número de retentativas de comunicação em caso de falha (exemplo: 2002 significa série 2000 com 1 tentativa seguida, se necessário, de até 2 retentativas). O número de retentativas pode variar de 0 a 9.  O driver ESCRAVO sempre operará no modo "2000", e ignora esta posição de tabela.

009	número de relações do mestre / operando de estado da configuração do escravo	<p>- para o driver MESTRE, indica o número total de relações entre operandos do CP e variáveis na rede ALNET I, definidas na(s) tabela(s) de relações:  valor mínimo é 1 relação  valor máximo: 120 relações</p> <p>- para o driver ESCRAVO, contém o endereço do primeiro operando M de um bloco de 1 ou então 3 operandos M sucessivos para diagnósticos.</p> <p>- o primeiro operando M contém o estado da configuração. O operando M selecionado, apresenta os seguintes estados, depois do fim da configuração (antes de configurar o CP, sugere-se zerar este operando):  bit 0 - canal de comunicação inválido  bit 1 - velocidade configurada inválida  bit 2 - erro na configuração do canal serial (possível falha no AL-2405). Esta falha pode ser indicada até mesmo depois que o driver já estava configurado e executando. Se este bit for ativado, indica que o driver está inoperante.  bit 3 - sinais de modem inválidos, ou erro no endereço do escravo.  bit 4 - tempo mínimo entre fim de recepção e início de transmissão inválido.  bit 5 - quando é o único bit ligado indica configuração com sucesso. Às vezes, é possível que os bits 5 e 2 sejam ligados simultaneamente, o que pode acontecer quando a tabela de configuração está correta mas o AL-2005 não detectou o canal serial (placa AL-2405). Ou então, se a placa AL-2405 falhou durante o funcionamento do driver.  Observações para o driver ESCRAVO:  a) em caso de erros na tabela de cabeçalho para o driver ESCRAVO, pode-se ter um ou vários dos bits 0, 1, 3 e 4 ligados.  b) em caso de problemas na configuração do canal serial (problema de hardware no AL-2405, ou AL-2405 não instalado), os bits 2 e 5 serão ambos ligados.  c) se a configuração funcionar sem problemas, somente o bit 5 será ligado.</p> <p>- o segundo operando M do bloco informa o número de frames ALNET I válidos recebidos na entrada serial, sejam estas perguntas do mestre ou respostas de outros escravos. Este número varia de 0 a 9999 e depois retorna para 0.</p> <p>- o terceiro operando M do bloco informa (aproximadamente) o número de segundos pelo qual o driver não está recebendo nada da serial (silêncio). O valor circula entre 32000 e 32499 segundos, se houver um silêncio muito grande (ao chegar em 32499, volta para 32000).</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> o primeiro operando M definido anteriormente sempre existe. A existência do segundo e do terceiro operando M definidos anteriormente dependem do tamanho desta tabela de cabeçalho, e do valor da posição 11 desta tabela (ver adiante).</p>
-----	--	--

010	tempo mínimo entre fim da recepção e início da transmissão	Especifica o tempo mínimo entre o final de uma recepção por parte do driver e o início da próxima transmissão, em milésimos de segundo. Esta característica pode ser utilizada em conexões com modems lentos. Pode variar entre 0 e 9999 ms. É válido para drivers MESTRE e ESCRAVO.
011	identificador de compatibilidade do novo driver (versão 2.20 ou posterior) com versões novas de ladder	<p>Deve conter o valor 220 ou 230 para indicar que o ladder é compatível com alguma destas versões do driver AL-2732.</p> <p>A partir da versão 2.20 do driver AL-2732, foram criados 3 novos parâmetros para o driver MESTRE, nas 3 posições seguintes desta tabela (posições 12, 13 e 14). No driver ESCRAVO, também foram criados dois operandos M de diagnóstico adicionais (ver posição 9 desta tabela). O driver, para preservar compatibilidade com ladders antigos, opera no modo antigo caso uma das seguintes condições for observada:</p> <p>a) a tabela de cabeçalho tiver menos do que 15 posições b) a posição 11 for diferente de 220, mesmo com a tabela tendo 15 posições ou mais. Isto para evitar que ladders antigos sejam confundidos com ladders novos somente pelo fato de terem alocado tabelas maiores do que era necessário (11 posições).</p> <p>De forma similar, a partir da versão 2.30 do driver AL-2732 a tabela de cabeçalho foi novamente expandida para inclusão de novos parâmetros. O driver, para preservar compatibilidade com ladders da versão 2.20, opera no modo 2.20 caso uma das seguintes condições for observada:</p> <p>a) a tabela de cabeçalho tiver menos do que 20 posições b) a posição 11 for igual a 220, mesmo com a tabela tendo 20 posições ou mais. Isto para evitar que ladders antigos sejam confundidos com ladders novos somente pelo fato de terem alocado tabelas maiores do que era necessário (15 posições).</p>
012	timeout do mestre	<p>Contém o timeout do driver MESTRE, em milésimos de segundo (observação: na versão antiga do driver, o timeout estava fixo em 400 milissegundos). Pode ser programado entre 10 e 10000 milissegundos.</p> <p>Este parâmetro é ignorado no driver ESCRAVO.</p>
013	status da configuração do mestre	<p>Contém o endereço de um operando M que contém o status da configuração do driver MESTRE.</p> <p>O bit 5 deste operando M é ligado para indicar que a configuração foi processada. Se a configuração teve sucesso, somente este bit será ligado.</p> <p>Além do bit 5, poderão ser ligados os bits 4 ou 3 para indicar problemas.</p> <p>O bit 4 será ligado se for detectado um problema de configuração, referente ao preenchimento das tabelas de configuração (cabeçalho, status ou relações). Maiores detalhes sobre o problema detectado podem ser obtidos na tabela de status.</p> <p>O bit 3 será ligado se o canal serial (módulo AL-2405) não foi detectado (ausente ou com defeito).</p> <p>Eventualmente, o bit 3 poderá ser ligado em outros momentos, após a configuração. A rotina de configuração do canal serial poderá ser chamada em momentos posteriores ao da configuração, e o bit 3 será ligado caso não detecte o módulo AL-2405.</p> <p>Este parâmetro é ignorado no driver ESCRAVO.</p>

014	indicador de execução do driver mestre	<p>Contém o endereço de um operando M que indica que o driver MESTRE está executando ("vivo"). Este operando é incrementado toda vez que o driver mestre dispara uma comunicação de leitura ou escrita para um escravo, em função da ativação de uma relação. Se este operando ficar "congelado" por muito tempo, é possível que o driver MESTRE esteja fora de operação, ou então, sem relações habilitadas. Normalmente, este operando é incrementado toda vez que o driver mestre transmite um frame de requisição ALNET I. No entanto, não é incrementado no caso de tentativas de comunicação após uma falha, e só é incrementado uma vez para tratar relações que envolvem múltiplos frames de requisição (exemplo: bits de auxiliares e E/S, operandos M AL-1000).</p> <p>Este parâmetro é ignorado no driver ESCRAVO.</p>
015	registro de congelamento de relações	<p>Uma relação pode ser desabilitada alterando a tabela de relações, mas isto exige uma nova configuração do driver. Já o registro de congelamento de relações permite, durante a execução normal do driver, interromper de forma temporária as leituras ou escritas definidas numa relação.</p> <p>Este parâmetro contém o endereço do registro de congelamento, que pode ser alocado num conjunto de operandos memória (M) ou numa tabela de memórias (TM). O tamanho deste registro é proporcional a quantidade de relações declaradas, sendo reservado um bit para cada relação, ocupando entre um e oito operandos ou posições de TM. São aceitos valores entre 1 e 9976 para definir o primeiro operando M ou valores entre 10000 e 10254 para indicar que o registro encontra-se na respectiva tabela (TM0 a TM254).</p> <p>Este parâmetro é ignorado no driver ESCRAVO.</p>
016		Uso reservado para novas versões
017		Uso reservado para novas versões
018		Uso reservado para novas versões
019		Uso reservado para novas versões

Tabela 4-1 Tabela de Cabeçalho

**Tabela de Status**

Caso o driver AL-2732 seja configurado como mestre da rede ALNET I, imediatamente em seqüência à tabela de cabeçalho é declarada a tabela de status. Esta é uma tabela escrita apenas pelo driver AL-2732.

A tabela de status possui 4 posições fixas, mais 2 posições correspondentes a cada relação declarada (ver número de relações na posição 9 da tabela de cabeçalho).

Índice	Tabela de Status	Descrição
000	reserva	posição reservada
001	status da configuração	bit 0 = configuração em processamento bit 1 = processamento da configuração concluído bit 2 = configuração com problemas

002	resultado da configuração.	<p><i>Erros de natureza geral:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= 00, configuração sem problemas</li> <li>= 01, canal de comunicação inválido</li> <li>= 02, velocidade do canal de comunicação inválida</li> <li>= 03, tipo de protocolo ALNET I inválido</li> <li>= 04, número total de relações inválido</li> <li>= 05, tabela de status com tamanho insuficiente</li> <li>= 06, tabela(s) de relações com tamanho insuficiente</li> <li>= 13, tempo mínimo entre fim de recepção e início de transmissão inválido</li> <li>= 14, sinais de modem inválidos</li> <li>= 15, AL-2005 não reconheceu módulo AL-2405 (interface serial) na configuração, ou parou de reconhecê-lo já no meio da varredura de comunicação.</li> <li>= 16, timeout inválido</li> <li>= 17, operando "indicador de execução do driver mestre" não definido.</li> <li>= 19, número de tentativas inválido</li> </ul> <p><i>Erros específicos de relações:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= 07, relação com tipo inválido</li> <li>= 08, relação com período de atualização inválido</li> <li>= 09, relação com tipo de operando do CP inválido</li> <li>= 10, relação com endereço de operando do CP inválido</li> <li>= 11, relação com subdivisão de operando do CP inválida</li> <li>= 12, relação com número de operandos inválido</li> <li>= 18, relação com endereço de escravo inválido (nó ou subrede)</li> </ul>	
003	relação com erro de configuração	<p>número da primeira relação que apresenta erro de configuração. Os possíveis códigos de erro aparecem na posição 002 (resultado da configuração). O valor -1 é apresentado (indica nenhuma relação) quando nenhum erro é detectado, ou então quando um erro geral é detectado (erro não específico de uma relação, por exemplo, um erro na tabela de cabeçalho).</p>	
004	status da relação 0	relação 0	<p>status da relação 0:</p> <p>bit 0 = toda vez que uma comunicação com o escravo é disparada para esta relação, ocorre um rápido pulso de subida neste bit.</p> <p>bit 2 = problemas de comunicação com o equipamento escravo ALNET I (o código de erro está descrito na próxima posição da tabela de status). Este bit permanece ativo até que haja uma comunicação com sucesso.</p> <p>Pode-se contar o número de comunicações com erro e com sucesso da seguinte maneira: na borda de subida do bit 0, verificar o bit 2. Se o bit 2 estiver ativo, incrementar o número de erros, e se estiver inativo, incrementar o número de sucessos.</p>

005	erro de comunicação da relação 0	relação 0	<p>código do último erro de comunicação da relação 0:</p> <p><i>Códigos de erros comuns:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= 0, ok</li> <li>= 40, timeout</li> <li>= 100, byte inicial errado</li> <li>= 110, checksum errado</li> <li>= 120, overrun</li> <li>= 121, paridade</li> <li>= 123, framing</li> <li>= 254, caracteres extras na recepção</li> </ul> <p><i>Códigos exclusivos para a série AL-1000:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= 24, índice de tabela inválido</li> <li>= 25, excedido limite de forçamentos</li> <li>= 27, CP com proteção habilitada</li> <li>= 28, CP em modo execução</li> <li>= 29, CP em modo programação</li> <li>= 30, CP não está em modo ciclado</li> <li>= 31, CP sem memória de programa</li> <li>= 32, CP em estado de erro</li> <li>= 33, tentativa de escrita na EPROM do CP</li> </ul> <p><i>Códigos exclusivos para a série AL-2000:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= 14, CP em modo erro</li> <li>= 22, CP em modo protegido</li> <li>= 60, tipo de operando inválido</li> <li>= 61, operando indefinido</li> <li>= 62, índice de tabela inválido</li> <li>= 67, bloco de operandos inválido</li> </ul>
006 007	. . .	relação 1	
(n*2) + 004	status da relação n	relação n	
(n*2) + 005	erro de comunicação da relação n	relação n	

Tabela 4-2 Tabela de Status

### Tabelas de Relações

No caso do driver AL-2732 ter sido configurado como mestre, as tabelas subsequentes à tabela de cabeçalho e a de status são as tabelas de relações. Nelas devem ser declaradas as relações que descrevem o endereço do nó escravo que deve ser varrido, o tipo e o endereço do operando que deve ser atualizado, o sentido (escrita ou leitura), o período de varredura e o tipo e endereço de operando para onde ou de onde devem ser lidas ou escritas as informações no próprio CP mestre (AL-2002/MSP ou AL-2003).

A estrutura das tabelas de relações é a seguinte:

Índice	Tabela de Relações	Relação	Descrição
000	reserva	posição reservada	
001	endereço do escravo	relação 0	endereço do escravo na rede ALNET I: pode ser especificado entre 0 e 254, preferencialmente entre 1 e 254. O endereço 0 só deve ser utilizado em redes ponto-a-ponto, onde existe apenas um mestre e um escravo, pois todos os escravos respondem ao endereço 0.
002	tipo da relação		= 0, leitura do escravo via rede de comunicação, e escrita em operandos do CP mestre = 1, escrita no escravo via rede de comunicação, a partir de operandos lidos do CP mestre, disparada somente quando existem alterações neste operandos lidos do CP mestre. = 2, escrita incondicional no escravo via rede de comunicação a partir de operandos lidos do CP mestre, disparada mesmo que não tenham ocorrido alterações nestes operandos. = 3, relação desabilitada na configuração (não é considerada pelo driver, nem mesmo consistida). Para desabilitar temporariamente durante a execução do driver, pode ser usado o registro de congelamento definido pela posição 15 da tabela de cabeçalho.
003	período mínimo da relação		tempo mínimo, em décimos de segundo, entre 2 comunicações sucessivas relativas a esta relação. Pode-se especificar valores entre 0 e 30000.
004	tipo de operando no CP mestre		= 0000, memória (M). = 0002, decimal (D). Este tipo é inválido na série AL-1000. = 0006, tabela memória (TM). = 0007, tabela decimal (TD). Este tipo é inválido na série AL-1000. = 0008, octeto de entrada ou saída (E/S). = 0009, auxiliar (A).

005	endereço do operando no CP mestre	<p>No caso de uma tabela TM ou TD, indica o número da tabela (0 a 254).</p> <p>No caso de operandos simples (M, D, E/S ou A), indica o endereço do primeiro operando:          = 0 a 9983 para M ou D          = 0 a 64 para E/ S          = 0 a 95 para A</p>
006	subdivisão do operando no CP mestre	<p>No caso de uma tabela TM ou TD, indica o número da primeira posição da tabela (0 a 254) utilizada na relação.</p> <p>No caso de operandos E/S ou A, pode indicar o número do primeiro bit (0 a 7) utilizado na relação, caso se deseje transferir bits. Caso se deseje trabalhar com todo o operando (octeto), a subdivisão deve ser -1 (sem subdivisão).</p> <p>No caso de operandos M ou D, deve-se trabalhar com todo o operando, e a subdivisão deve ser -1 (sem subdivisão).</p>
007	tipo de operando no CP escravo	<p>= 0000, memória (M). Compatível apenas com os tipos de operando M e TM no CP mestre.</p> <p>= 0002, decimal (D). Compatível apenas com os tipos de operando D e TD no CP mestre. Este tipo é inválido na série AL-1000.</p> <p>= 0006, tabela memória (TM). Compatível apenas com os tipos de operando M e TM no CP mestre.</p> <p>= 0007, tabela decimal (TD). Compatível apenas com os tipos de operando D e TD no CP mestre. Este tipo é inválido na série AL-1000.</p> <p>= 0008, entrada/saída (E/ S). Compatível apenas com os tipos de operando E/S e A no CP mestre.</p> <p>= 0009, auxiliar (A). Compatível apenas com os tipos de operando E/S e A no CP mestre.</p> <p>= 0012, status do CP. Compatível apenas com os tipos de operando M e TM no CP mestre. Este tipo é inválido na série AL-1000. Além disso, o tipo de relação somente pode ser "leitura".</p> <p>= 0013, status ALNET II. Compatível apenas com os tipos de operando M e TM no CP mestre. Este tipo é inválido na série AL-1000. Além disso, o tipo de relação somente pode ser "leitura".</p>

008	endereço do operando no CP escravo	<p>No caso de uma tabela TM ou TD, indica o número da tabela (0 a 254).</p> <p>Para operandos M ou D, indica o endereço do primeiro operando (0 a 9983).</p> <p>Para operandos E/S ou A da série AL-2000, indica o endereço do primeiro operando (0 a 63 para E/S, 0 a 95 para A). Deve-se ressaltar que este operando referencia um octeto (oito bits) de E/S ou A.</p> <p>Para operandos E/S ou A da série AL-1000, deve-se especificar um endereço "octal", usando somente dígitos decimais entre 0 e 7 (0 a 377 para E/S, 0 a 1777 para A). Deve-se ressaltar que este operando referencia apenas um bit de E/S ou A.</p> <p>No caso de status do CP ou status ALNET II, este campo é ignorado.</p>
009	subdivisão do operando no CP escravo	<p>No caso de uma tabela TM ou TD, indica o número da primeira posição da tabela (0 a 254) utilizada na relação.</p> <p>No caso de operandos M ou D, o valor deve ser -1 (sem subdivisão).</p> <p>No caso de operandos E/S ou A da série AL-2000, pode especificar o número do primeiro bit utilizado na relação (valor entre 0 e 7). Caso se deseje especificar todo o operando (octeto), sem utilizar subdivisão, o valor deve ser -1.</p> <p>No caso da série AL-1000, os tipos E/S e A são inerentemente bits, e neste caso a subdivisão deve valer -1. O endereço do operando no CP escravo, neste caso, já especifica um bit.</p> <p>No caso de status do CP ou status ALNET II, este valor é ignorado.</p>

010	número de operandos		<p>número total de operandos a serem comunicados por esta relação.</p> <p>O valor mínimo deste campo é 1, e o valor máximo será 64 operandos, desde que se respeite o limite de 220 bytes de dados. Portanto, o valor máximo cai para 55 quando se tratam de operandos D ou TD (limite de 220 bytes de dados).</p> <p>O número máximo de operandos pode diminuir ainda mais em função do endereço do primeiro operando da relação, no CP mestre ou no CP escravo. Por exemplo, se o primeiro operando M no CP mestre é M1000, e existem 1024 operandos declarados neste CP, então o número máximo de operandos M será 24 (normalmente seria 64).</p> <p>Quando o tipo de operando do CP escravo é um status ALNET II ou status do CP, este valor deve ser 1 (pois considera-se o status como um único operando). Entretanto, o número de operandos M ou posições de TM alocados automaticamente no CP mestre para armazenar as informações de status vale 42 para status ALNET II e 42 para status do CP.</p> <p>Em nível de canal serial, todas as relações são executadas com uma única transação (pergunta + resposta), exceto as seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leituras e escritas de múltiplos operandos M, E/S e A da série AL-1000.</li> <li>- escritas de múltiplos bits de operandos E/S e A da série AL-2000.</li> </ul>
	.		
	.		
	.		
(n*10) + 001		relação n	
(n*10) + 010			

Tabela 4-3 Tabela de Relações

As tabelas de relações devem ser subsequentes à tabela de cabeçalho e a de status e devem ter um número de posições suficiente para conter as informações relativas às relações declaradas na posição 9 da tabela de cabeçalho.No máximo, pode-se definir 120 relações.

O número máximo de posições para cada tabela de relações é de 251 posições, cabendo portanto no máximo 25 relações por tabela (1 posição de reserva no início da tabela + 10 posições por relação).

Caso seja necessário definir mais de 25 relações, a primeira tabela de relações deve ter sua capacidade (251 posições) totalmente esgotada antes de iniciar o

preenchimento da segunda tabela de relações. Por exemplo, se forem definidas 52 relações entre operandos do CP mestre e operandos de CPs escravos e a tabela de cabeçalho for a TM 005, as tabelas de relações devem ser declaradas da seguinte forma:

Tabela	Nº de Posições	Descrição
TM 005	015	Tabela de cabeçalho
TM 006	108	Tabela de status
TM 007	251	Relações de 0 a 24
TM 008	251	Relações de 25 a 49
TM 009	021	Relações 50 e 51

Tabela 4-4 Exemplo de Declaração de Tabelas

Sobre parâmetros definidos na declaração das relações valem as seguintes considerações:

- O período de atualização é o tempo mínimo que o driver AL-2732 aguarda entre duas comunicações relativas a uma determinada relação, podendo haver um atraso maior que este período em função do número de comunicações que devam ser realizadas e da velocidade da linha, tempo de resposta dos escravos e todos os demais fatores que influem no tempo de comunicação.
- No caso de leituras e/ou escritas de operandos, a área dos operandos nos dois CPs (mestre e escravo) devem possuir tamanhos compatíveis. Por exemplo, se for executada a monitoração de 35 posições da TM004 de um CP escravo e o resultado colocado na TM095 a partir da posição 010, a tabela TM095 no CP mestre deve possuir pelo menos 45 posições declaradas.
- No caso de declaração de operandos tipo E/S ou A para CPs da série AL-1000, o endereço octal deve ser escrito em decimal. Por exemplo, o operando A077 deve ser especificado como 77 em decimal. Se for especificado um auxiliar com endereço 18, por exemplo, este operando será considerado inválido pelo driver.

## Utilização

Esta função pode ser utilizada apenas nas UCPs AL-2002/MSP, com executivo versão 1.39 ou superior ou AL-2003.

Deve-se utilizar a versão 2.22 ou superior da BIOS do processador AL-2005/RTMP.

## Características de Funcionamento

Para a maioria dos programas aplicativos do CP, é necessário a inclusão de apenas uma chamada do módulo F-2005.016. Caso o tempo de ciclo do programa se torne muito alto e o tempo de resposta aos comandos aumente, comprometendo o desempenho da comunicação, deve-se incluir novas chamadas da função F-2005.016 em pontos intermediários do programa. A execução de múltiplas chamadas da função F-2005.016 em um mesmo ciclo do CP multiplica o número de janelas de tempo para acesso às áreas de comunicação com o CP, viabilizando a transferência de todo o bloco de dados desejado em um único ciclo de execução do CP, se for o caso. Esta prática, no entanto, aumenta o tempo de ciclo do CP.

# Considerações Gerais Sobre o Driver AL-2732

Os seguintes aspectos devem ser levados em consideração quando da configuração do driver AL-2732:

- Quando o driver AL-2732 estiver configurado como escravo, não são definidas nem tabelas de status, nem de relações. Apenas a tabela de cabeçalho deve ser preenchida.
- No modo escravo, o driver AL-2732 pode ser utilizado apenas com os comandos do protocolo ALNET I relativos às séries de CPs AL-2000/AL-2000/AL-600/QUARK.
- O driver AL-2732 não pode funcionar simultaneamente como mestre e escravo carregado uma única vez no AL-2005/RTMP. Se isto for desejado, o driver AL-2732 deve ser carregado duas vezes na memória do AL-2005/RTMP e deve ser configurada como mestre em um dos canais seriais e como escravo no outro.
- No modo mestre, as escritas do tipo 1 (não incondicionais) nos operandos dos CPs escravos são realizadas somente na (re)configuração do driver,

após uma falha de comunicação por timeout com o escravo ou quando o valor do operando origem no mestre tiver sofrido alguma alteração no seu valor. Além disso valem também os tempos mínimos entre comunicações.

- Nas leituras dos CPs escravos, os valores são atualizados no CP mestre apenas na (re)configuração do driver AL-2732 ou quando for detectada alteração no conteúdo dos operandos no CP escravo. No caso de falha de comunicação com o equipamento escravo no comando de leitura dos seus operandos, os respectivos dados da relação não são alterados no mestre, permanecendo este com os dados lidos na última leitura satisfatória do equipamento escravo.
- Deve-se tomar o cuidado para não criar duas ou mais relações que tenham como mesma área de destino os mesmos operandos no mesmo CP, pois isto poderá ocasionar um efeito de valores em permanente estado de mutação.
- O driver AL-2732 quando configurado como mestre não pode ser ligado em uma rede em que existam gateways da linha AL-2400, visto que o driver não suporta mensagens não solicitadas. Se isto for feito, o gateway não deve receber mensagens não-solicitadas.
- Sempre que possível, deve-se evitar relações que especifiquem muitos bits de operandos A ou E/S (subdivisão entre 0 e 7, número de operandos elevado). Estas relações provocam as seguintes desotimizações, que poderiam ser evitadas utilizando operandos A e E/S sem subdivisão (-1):
  - numa relação de escrita, haverá uma transação de comunicação para cada bit, desotimizando a ocupação da linha serial.
  - a leitura e a escrita de operandos na memória do CP mestre é feita bit a bit, desotimizando o canal de comunicação CP/AL-2005.



# Glossário

Neste apêndice é apresentado um glossário de palavras e abreviaturas utilizadas neste manual.

- **BCD (Binary Coded Decimal).** Sistema de representação de números decimais, no qual um número decimal é representado por dígitos binários com quatro bits em cada casa decimal que possua este número.
- **Binário.** Sistema de numeração na base dois.
- **Byte.** Conjunto de oito bits.
- **Canal serial.** Dispositivo de “hardware” que permite a conexão de um equipamento a outros que contenham o mesmo dispositivo para comunicação para comunicação serial ou bit a bit.
- **Caractere.** Em geral, é o termo que inclui todos os símbolos como letras, números, sinais de pontuação, marcas, sinais matemáticos, etc. É o elemento de composição de informação alfanumérico.
- **Controlador Programável.** Equipamento eletrônico digital com “hardware” e “software” compatível para aplicações industriais.
- **CP.** Abreviatura de Controlador Programável.
- **Flash EPROM.** Memória não volátil apagável eletricamente.
- **Hardware.** Equipamentos físicos usados em processamento de dados, onde normalmente são executados programas (software).
- **IHM.** Interface Homem-Máquina.
- **LED (Light Emitting Diode).** Tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.
- **Linguagem.** Um conjunto de regras, de convenções e de sintaxe. Um conjunto de símbolos utilizados para representação e comunicação de informações ou dados entre pessoas e máquinas.
- **Menu.** Conjunto de opções disponíveis e exibidas na tela por um programa, a serem selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.

- **Operandos.** Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou conjuntos de variáveis.
- **PC (Programmable Controller).** Ver Controlador Programável.
- **Programa.** Conjunto de instruções devidamente ordenadas que instruem uma determinada máquina para realizar operações sobre dados a fim de obter um resultado.
- **Programa aplicativo.** Algoritmo de controle, usualmente programado em diagrama de relés, que especifica o comando de uma máquina específica para o CP.
- **Programação.** O ato de preparar um programa em todas as suas etapas para um computador ou equipamento similar.
- **Software.** Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.
- **Software executivo.** Sistema operacional de um CP; controla as funções básicas do controlador programável e a execução de programas aplicativos.
- **Tela.** Mostrador de dados e informações. No FOTON 5 e FOTON 10 há o conceito de tela virtual pois, como o visor tem 2 ou 4 linhas, telas com mais linhas só podem ser visualizadas parcialmente através das teclas de direção. O número máximo de linhas da tela é 20.
- **Telas aninhadas.** É quando uma tela é chamada por outra tela, que por ventura, foi chamada por uma outra, e assim sucessivamente.

# Índice Remissivo

---

## —A—

Aplicação, 1; Considerações, 24

---

## —C—

Características: Gerais, 5; Software, 5

Configuração: Declaração de Tabelas, 23; Modo Escravo, 9; Modo Mestre, 9; Tabela de Cabeçalho, 13; Tabela de Status, 17; Tabelas de Relações, 19

---

## —F—

F-2005: Funcionamento, 24; Parâmetros Adicionais, 12; Tabela de Cabeçalho, 13; Tabela de Status, 17; Tabelas de Relações, 19; Utilização, 24

---

## —I—

Instalação: Carga do AL-2732, 7; Módulo Serial RS-485, 3

---

## —M—

Modo de Operação: Escravo, 9; Mestre, 9