

AL-2008
Manual de Utilização
Ref. 6200-005.5
Rev. B 11/2004



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 consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em 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 Porto Alegre, 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

Prefácio	xi
Descrição deste Manual.....	xi
Manuais Relacionados.....	xi
Terminologia.....	xii
Abreviaturas Utilizadas.....	xii
Convenções Utilizadas.....	xii
Suporte Técnico.....	xiii
Revisões deste Manual.....	xiv
Introdução	1
O Coprocessador de Vazão.....	1
Aplicação do Coprocessador de Vazão.....	2
Descrição Técnica	3
Arquitetura do Coprocessador de Vazão AL-2008.....	3
Características Técnicas.....	4
Características Gerais.....	4
Características Elétricas.....	5
Características de Software.....	6
Configuração	7
F-2008.029 - Função de Comunicação do CP com o AL-2008.....	8
Pontes de Ajuste.....	10
PA1.....	10
PA2.....	10
Instalação	11
Instalação Mecânica e Elétrica.....	12
Conexões Gerais.....	12
Interfaces Seriais.....	12
Instalação do Módulo Serial – COM B.....	15



Instalação do Carregador AL-3861	16
Ambiente de Operação	16
Instalação	16
Inicialização	18
O Carregador AL-3861	21
Carregador de Programa Aplicativo ou Programa Executivo	21
Carregador AL-3861	21
Grupo Configuração	22
Grupo Carga de Programa	22
Grupo Informações	22
Botão de Ajuda	24
Ícone de Borboleta	24
Botão Sair	25
Como Carregar um Programa Aplicativo ou Programa Executivo	25
O Computador de Vazão AL-2770	27
Descrição do Método	27
Itens Integrantes	28
Características Funcionais	28
Parâmetros de Configuração	28
Características Gerais	31
Características de Software	31
Utilização	33
F-2008.029 - Comunicação/Configuração do CoProcessador AL-2008	33
Tabela de Cabeçalho	37
Tabela de Entrada Geral	38
Tabela de Entrada	39
Tabela de Preset de Volumes	40
Tabela de Saída Geral	40
Tabela de Saída de Vazão e Volume	43
Tabelas de Configuração de Parâmetros dos Medidores	43
Operandos tipo M	48
Características de Funcionamento	50
Guia de Referência Rápida	51
Manutenção	59
O Coprocessador de Vazão AL-2008 não Entra em Funcionamento	59
Manutenção Preventiva	60
Apêndice A Glossário	61
Índice Remissivo	63





Figuras

Figura 3-1 Tela de Configuração do barramento no programador MasterTool Programming.....	7
Figura 3-2 Chamada de Função	8
Figura 4-1 Visão Geral do Coprocessador de Vazão AL-2008.....	11
Figura 4-2 Conexão do Canal Serial de Carga de Aplicativo	13
Figura 4-3 Conexão do Canal Serial COM A	14
Figura 4-4 Conexão do Módulo Serial – COM B.....	15
Figura 4-5 Tela de Apresentação do Instalador AL-3861.....	17
Figura 4-6 Tela de Escolha de Diretório.....	17
Figura 4-7 Tela para Edição de Atalho.....	18
Figura 4-8 Tela Principal do Carregador AL-3861	19
Figura 5-1 Tela Principal do Carregador AL-3861	21
Figura 6-1 Medição de Vazão por Placa de Orifício	27
Figura 6-2 Erro no Cálculo do Fator de Compressibilidade	31
Figura 6-3 Função F-2008.029.....	33
Figura 6-13 Instrução NEG na Saída Erro.....	50



Tabelas

Tabela 4-1 Cabos para Conexão Serial do Coprocessador de Vazão AL-2008.....	14
Tabela 6-1 Parâmetros de configuração.....	29
Tabela 6-2 Variáveis de entrada.....	29
Tabela 6-3 Saídas da função.....	30
Tabela 6-4 Parâmetros de Programação da CHF.....	34
Tabela 6-5 Entradas da F-2008.029.....	34
Tabela 6-6 Saídas da F-2008.029	35
Tabela 6-7 Tabela de Cabeçalho.....	37
Tabela 6-8 Tabela de Entrada Geral.....	38
Tabela 6-9 Tabela de Entrada	39
Tabela 6-10 Tabela de Preset de Volumes	40
Tabela 6-11 Tabela de Saída Geral.....	42
Tabela 6-12 Tabela de Saída de Vazão e Volume	43
Tabela 6-13 Tabelas de Configuração de Parâmetros dos Medidores	48
Tabela 6-14 Operandos tipo M.....	49



Prefácio

Descrição deste Manual

Este manual descreve o Módulo Coprocessador AGA3/AGA8 AL-2008, bem como seu uso com o aplicativo Computador de Vazão AGA3/AGA8 AL-2770.

O capítulo 1, **Introdução**, apresenta as características principais do produto e a sua aplicação.

O capítulo 2, **Descrição Técnica**, apresenta a arquitetura do Coprocessador AL-2008 e suas características técnicas.

O capítulo 3, **Configuração**, apresenta as etapas necessárias para a configuração do Coprocessador AL-2008 em conjunto com a UCP AL-2003.

O capítulo 4, **Instalação**, refere-se à instalação do sistema com diversas considerações práticas para o seu correto funcionamento.

O capítulo 5, **O Carregador AL-3861**, aborda as funções e operação do software carregador AL-3861.

O capítulo 6, **O Computador de Vazão AL-2770**, descreve o aplicativo de cálculo de vazão e sua programação.

O capítulo 7, **Manutenção**, relaciona possíveis erros de instalação e funcionamento e as suas causas.

O apêndice A, **Glossário**, lista termos técnicos utilizados ao longo do manual e o seu significado.

Manuais Relacionados

Para maiores informações sobre a série de CPs AL-2003, recomenda-se o seguinte manual:

- Manual de Utilização do AL-2003



- Manual de Utilização do MasterTool Programming – MT4100
- Manual de Programação do MasterTool Programming – MT4100

Terminologia

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

Abreviaturas Utilizadas

- **CP:** Controlador Programável - equipamento composto por uma UCP, módulos de entrada e saída e fonte de alimentação, para controle de processos industriais.
- **UCP:** Unidade Central de Processamento, é o módulo principal do CP, que realiza o processamento dos dados
- **MASTERTOOL:** identifica o programa ALTUS para microcomputador padrão IBM-PC® ou compatível, que permite o desenvolvimento de programas aplicativos para os CPs ALTUS.

Módulo: A palavra "módulo" é utilizada para denominar cada um dos componentes de um equipamento.

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 seqüencialmente. 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 conseqüências 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) ou envie um email para altus@altus.com.br.



Revisões deste Manual

O código de referência e de revisão, bem como a data do presente manual aparecem na capa.

O código de revisão contém uma única letra. A alteração da letra de revisão pode significar alterações da especificação funcional ou atualizações do manual.

O histórico a seguir lista as revisões deste manual:

Revisão A	Data: 08/1999 Revisão Inicial do Manual.
Revisão B	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



Introdução

O Coprocessador de Vazão

O Coprocessador de Vazão AGA3/AGA8 AL-2008 é um módulo Coprocessador destinado à execução do cálculo de vazão e volume acumulado de gás natural, segundo as normas da American Gas Association, report N° 3 e 8, de 1991 e 1992 respectivamente.

Como é um módulo dedicado a esta tarefa, consegue executar o aplicativo Computador de Vazão AL-2770 processando um grande número de pontos de medida (laços) muito rapidamente.

O Coprocessador de Vazão AL-2008 disponibiliza até três canais de comunicação serial, sendo uma destas exclusiva para carga de aplicativo (PG) e as outras duas para uso geral (COM A e COM B). Os canais PG e COM A operam com o padrão RS-232C e a porta COM B pode ser configurada para operar em RS-232C ou em RS-485.

Sob o ponto de vista do programa aplicativo no CP, toda a comunicação entre o Coprocessador AL-2008 e a UCP AL-2003 é realizada por meio de uma memória de operandos compartilhada. Deve-se utilizar no programa do CP uma ou mais chamadas a uma função de comunicação com o Coprocessador de Vazão AL-2008 (módulo F-2008.029). Este módulo função permite que o AL-2008 obtenha acesso a memória imagem dos operandos do CP. Desta forma o Coprocessador de Vazão AL-2008 pode realizar a leitura ou escrita dos operandos da UCP.

Através da conexão de um microcomputador padrão IBM-PC® ao Coprocessador de Vazão AL-2008 pode-se realizar carga do programa aplicativo Computador de Vazão AL-2770. Para tanto deve-se utilizar o Carregador AL-3861 e o canal serial dedicado para carga de programa no Coprocessador de Vazão AL-2008 (PG).



Aplicação do Coprocessador de Vazão

O Coprocessador de Vazão AL-2008 é utilizado como um módulo dedicado a aplicação específica de cálculo de vazão e volume de gás natural pela norma AGA3/AGA8, liberando a UCP para realizar tarefas convencionais de CP (varredura, acionamentos, intertravamentos, etc). Possui uma tecnologia de hardware e software com capacidade de realização de cálculos complexos em ponto flutuante, em uma alta taxa, permitindo o cálculo da vazão e volume de um grande número de pontos monitorados.



Descrição Técnica

Arquitetura do Coprocessador de Vazão AL-2008

O Coprocessador de Vazão AL-2008 implementa um sistema de cálculo matemático com capacidade nativa de operações em ponto flutuante, a uma alta taxa.

A arquitetura do Coprocessador de Vazão AL-2008 é baseada no microprocessador de 32 bits TMS320C32, da Texas Instruments Inc. Este dispositivo é voltado à aplicações de DSP (*digital signal processing*), possuindo elevada capacidade de processamento matemático em ponto flutuante nativo, atingindo de 20 a 40 Mflops (*mega floating-point operations per second*) a 40MHz.

Visando garantir uma alta taxa de processamento, este módulo utiliza ainda uma memória SRAM rápida (20ns) com capacidade de 256kwords de 32 bits, que é utilizada como memória de execução de programa e de armazenamento de dados.

Tanto o programa quanto os dados e configurações podem ser mantidos em uma memória retentiva tipo Flash, com capacidade de 512 Kwords. Além desta memória retentiva, ainda existe um pequeno banco de 56 Kbytes de memória SRAM, que é mantida pela bateria do bastidor em caso de falta de energia.

Para permitir comunicação externa, o Coprocessador de Vazão AL-2008 possui também três canais seriais designados PG, COM A e COM B, sendo que os dois primeiros utilizam o padrão RS-232C e o último pode ser configurado como RS-232C ou RS-485. O canal PG é utilizado exclusivamente para carga de aplicativo e os outros dois são de uso geral.

O Coprocessador de Vazão AL-2008 é implementado com elevada escala de integração de recursos de hardware, utilizando circuitos integrados em tecnologia SMD (*surface mounting devices*), e toda a sua lógica-de-cola é



implementada em um circuito integrado EPLD (*eraseble programmable logic device*) Altera® .

O produto Coprocessador de Vazão AL-2008 é composto pelo módulo Coprocessador e um disquete contendo os seguintes arquivos:

- **LEIAME**: informações gerais
- **CONFIG.EXE**: programa para instalação do Carregador AL-3861, o qual permite a carga de aplicativos no Coprocessador AL-2008
- **F-2008.029**: módulo função de interface

Características Técnicas

Características Gerais

- Processador TMS320C32 / 40 MHz com palavra de 32 bits
- Barramento de dados interno de 32 bits
- Memória SRAM rápida (20ns) de 256 Kwords
- Memória retentiva tipo Flash de 512Kwords
- Memória retentiva SRAM de 56Kbytes mantida pela bateria do bastidor
- Interface com barramento estendido do sistema AL-2003 com 64 Kbytes de endereçamento
- Dois canais seriais padrão RS-232C (PG e COM A)
- Um canal serial padrão RS-232C ou RS-485 (COM B) configurável através do uso módulo AL-2405/485I ou AL-2405/232
- Transferência pelos canais seriais configurável a taxas até 115kbps
- Taxa de transferência de dados com memória imagem do CP melhor que 1 Mbyte/s
- 06 LEDs indicadores de estado:
 - PLC: LED de comunicação entre o Coprocessador de Vazão AL-2008 e a UCP. Este LED pisca quando existe alguma comunicação entre o Coprocessador de Vazão AL-2008 e a UCP.
 - PG: LED indicador de estado "Programação". Quando aceso este LED indica que o Coprocessador de Vazão AL-2008 está no estado programação aceitando carga de aplicativo.



ERR: LED indicador de estado de "Erro". Indica erro de programa, quando não há programa aplicativo no Coprocessador de Vazão AL-2008.

WD: indica a entrada em ação do circuito de cão-de-guarda (*watchdog*).

TX PG: indica a comunicação AL-2008 → AL-2003 durante a carga de aplicativos.

RX PG: indica a comunicação AL-2003 → AL-2008 durante a carga de aplicativos.

- Circuito de cão-de-guarda com tempo configurável
- Número máximo de 03 módulos AL-2008 no barramento
- Temperatura de operação: 0 a 60 °C (excede a norma IEC 1131)
- Temperatura de armazenagem: -25 a 70 °C (conforme a norma IEC 1131)
- Umidade relativa do ar: 5 a 95% sem condensação (conforme norma IEC 1131 nível RH2)
- Índice de proteção: IP 20 (proteção contra acesso incidental de ferramentas, sem proteção contra respingos de água), instalado em bastidor AL-3630 ou equivalente (conforme norma IEC Pub. 144 (1963))

Características Elétricas

- Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD):
conforme norma IEC 1131, nível 3
- Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória (SWC):
conforme norma IEC 1131, nível de severidade A
- Proteção contra choque elétrico:
conforme norma IEC 536-1976, classe I



Características de Software

O Coprocessador de Vazão AL-2008 possui as seguintes características de software:

- Sistema operacional mínimo, com capacidade de inicialização do módulo e execução de testes de hardware
- Carga de programa aplicativo por microcomputador através de interface serial dedicada RS-232C (PG)
- Capacidade de execução automática do aplicativo, após carregado



Configuração

O Coprocessador de Vazão AL-2008 é um módulo que opera em conjunto com a UCP AL-2003. Desta forma, deve ser declarado como um módulo no barramento da UCP. Esta declaração é feita através do programador MasterTool Programming. A figura a seguir, mostra a tela de declaração dos módulos no barramento da UCP AL-2003.

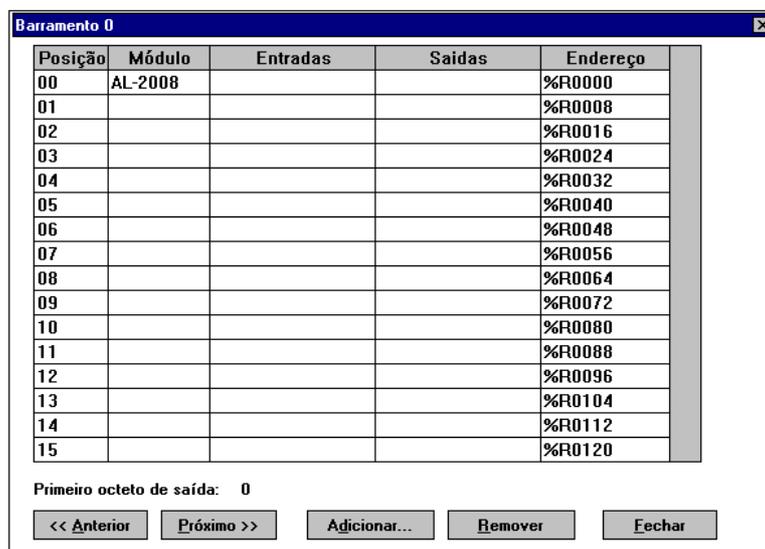


Figura 3-1 Tela de Configuração do barramento no programador MasterTool Programming

O Coprocessador de Vazão AL-2008 deve ser declarado nos slots 0, 1 ou 2 do barramento.

Além da declaração do Coprocessador de Vazão AL-2008 no barramento, é necessário a utilização de um módulo função (F-2008.029) no programa



aplicativo do CP. Este módulo é responsável pela comunicação entre o Coprocessador e a UCP.

A configuração do Coprocessador de Vazão AL-2008 só faz sentido após realizada a carga do aplicativo. Se for solicitado um acesso ao AL-2008 através da função F-2008.029 sem a presença de um aplicativo instalado, este acesso terá saída por *time-out*, indicando erro, sendo que a função F-2008.029 não identificará o Coprocessador de Vazão AL-2008 instalado no barramento.

F-2008.029 - Função de Comunicação do CP com o AL-2008

A função F-2008.029 permite que o Coprocessador de Vazão AL-2008 possa realizar as comunicações dos aplicativos com os operandos da UCP AL-2003. O formato da instrução CHF utilizada para realizar a chamada da função é apresentado a seguir:

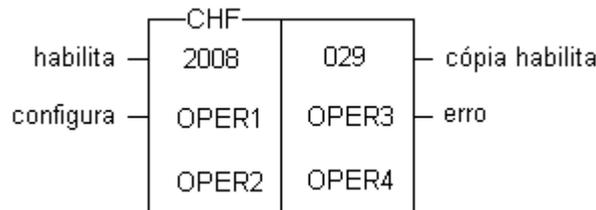


Figura 3-2 Chamada de Função

As entradas da instrução de chamada da F-2008.029 são:

- **habilita:** Quando esta entrada estiver ligada, a instrução é executada.
- **configura:** Quando esta entrada estiver ligada, o Coprocessador de Vazão AL-2008 busca as informações de configuração através de um operando tipo tabela memória. A entrada **configura**, após ativada, deve ser desligada quando a saída de **erro** estiver no estado desligado.

As saídas da instrução de chamada da F-2008.029 são:

- **cópia habilita:** É uma cópia da entrada **habilita**.
- **erro:** Esta saída é energizada quando a comunicação entre o CP e o Coprocessador AL-2008 não se realiza a contento, ou porque o



Coprocessador não aproveita a janela de tempo concedida pelo CP, ou porque os operandos da função foram mal especificados quanto a seus tipos ou endereços.

As células da instrução CHF utilizadas para a chamada da função são programadas do seguinte modo:

- **OPER1:** especifica o número de parâmetros passados para a função F-2008 em OPER3 deve ser obrigatoriamente uma constante memória com o valor 3 (KM+00003)
- **OPER2:** especifica o número de parâmetros passados em OPER4, devendo obrigatoriamente possuir o valor 0 (KM+0000), já que OPER4 não é utilizado
- **OPER3:** contém os parâmetros que são passados para a função F-2008, declarados através de uma janela visualizada no programador de CPs quando a instrução CHF for editada. O número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixado em 3 para este módulo:
 - RXXXX:** seleciona o endereço do Modulo Coprocessador AL-2008 no barramento da UCP. Este endereço deve ser igual ao endereço declarado na definição do barramento através do programador do CP. Para tanto, deve-se utilizar um operando tipo "R" (consulte a Característica Técnica do bastidor para saber as posições válidas do barramento).
 - TMXXXX:** este parâmetro fornece o endereço da tabela (tipo memória) de configuração (tabela memória de cabeçalho).
 - KM+XXXXX:** não é utilizado pelo AL-2770 e deve conter o (KM+00000).
- **OPER4:** não é utilizado pelo AL-2770.

Uma chamada à função F-2008 faz com que a UCP disponibilize por um determinado tempo sua memória de operandos ao coprocessador, para que este possa realizar leituras e escritas em operandos ou ainda solicitar a execução de outros comandos.

Mais detalhes sobre a configuração e a operação do módulo podem ser obtidos no capítulo 6 – **O Computador de Vazão AL-2770.**



Pontes de Ajuste

O AL-2008 possui duas pontes de ajuste, denominadas PA1 e PA2.

PA1

A PA1 é utilizada para se configurar o tempo de ação do circuito de *watch-dog* interno. A função deste circuito é suspender a operação do módulo, caso ocorra algum mal-funcionamento do processador, fazendo com que este não interfira inadequadamente no barramento do CP. Este circuito pode ser desabilitado ou ter seu tempo de ação selecionado, conforme indica a tabela a seguir.

Contato de PA1 inserido	Tempo de Watch-dog
PA1.0	desabilitado
PA1.1	2 segundos
PA1.2	1 segundo
PA1.3	0,5 segundo

CUIDADO:

Só deve haver **um** dos contatos inserido em PA1 por vez, sob risco que queima do módulo. Qualquer mudança de configuração nesta PA deve ser feita com o módulo não energizado.

PA2

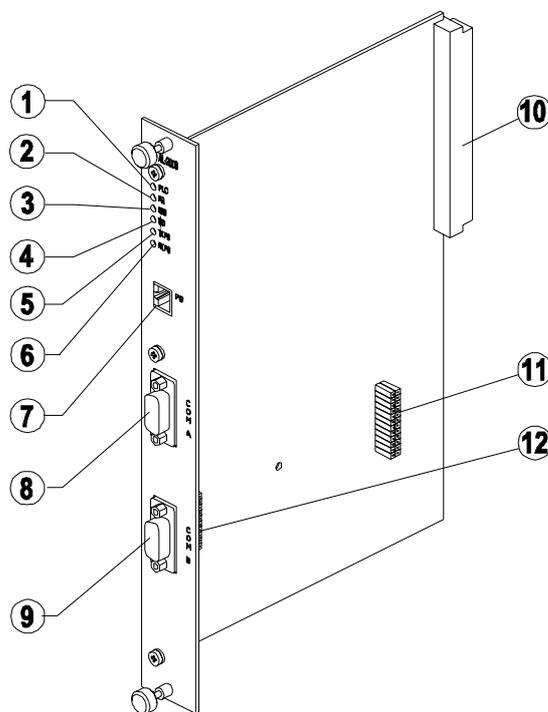
A PA2 é utilizada como uma *chave de hardware* para evitar que um novo executivo seja gravado na memória Flash, por descuido. Assim, o módulo só permite a gravação de um novo executivo, caso a PA2.0 ESTEJA INSERIDA.



Instalação

Este capítulo descreve os procedimentos e cuidados necessários para a instalação do Coprocessador de Vazão AL-2008 e do software Carregador AL-3861. As recomendações aqui apresentadas devem ser seguidas para o correto funcionamento do equipamento.

A figura 4-1 mostra o Coprocessador de Vazão AL-2008, destacando-se os elementos de conexão e sinalização referenciados nas próximas seções.



99072201

Figura 4-1 Visão Geral do Coprocessador de Vazão AL-2008



- 1, 2, 3, 4, 5, 6 - LEDs de estados
- 7 – Conector RJ45 relativo ao canal serial dedicado para carga de aplicativo (PG).
- 8 - Conector DB9 do canal "A" de comunicação serial (RS-232C).
- 9 - Conector DB9 do canal "B" de comunicação serial (RS-232C ou RS-485).
- 10 - Conector do Coprocessador de Vazão AL-2008 ao barramento da UCP AL-2003
- 11, 12 - Conectores para módulo serial do canal "B"

Instalação Mecânica e Elétrica

O Coprocessador de Vazão AL-2008 é um módulo utilizado com o sistema da UCP AL-2003, devendo ser instalado conforme procedimentos de instalação para módulos da série.

Conexões Gerais

Interfaces Seriais

O Coprocessador de Vazão AL-2008 possui um canal serial RS-232C dedicado a carga de aplicativo, e dois conectores seriais DB9 para conexão entre o Coprocessador de Vazão AL-2008 e equipamentos quaisquer.

Para a carga de aplicativos, é necessário conectar um microcomputador padrão IBM PC® ao Coprocessador de Vazão AL-2008 (soquete PG do painel frontal) através do cabo AL-1327 (DB9 – RJ45). Este canal serial não é isolado. A figura 4-2 mostra esta conexão.



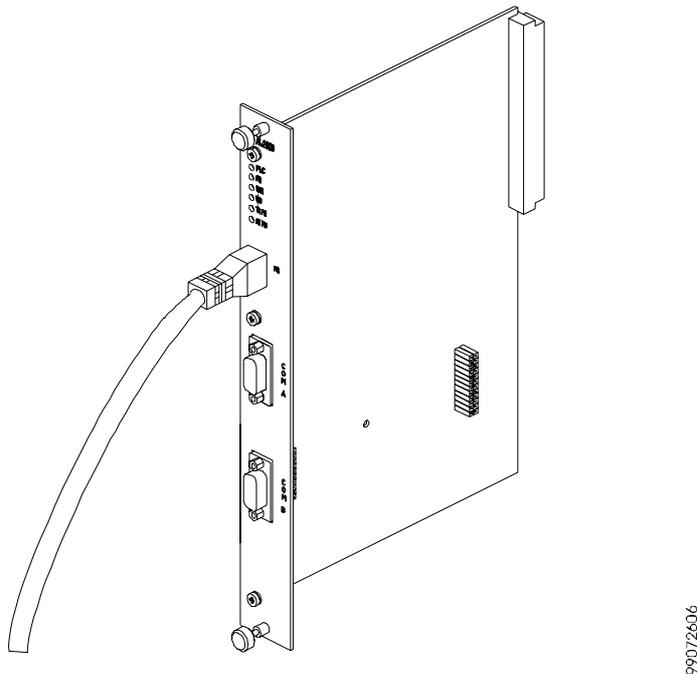


Figura 4-2 Conexão do Canal Serial de Carga de Aplicativo

A figura 4-3 mostra a conexão do canal serial A (conector fêmea DB9) do Coprocessador de Vazão AL-2008 a um equipamento qualquer.

O conector COM A está ligado a um canal serial RS-232C que está montado no próprio Coprocessador de Vazão AL-2008. Este canal serial não é isolado.

O conector COM B apenas realiza a ligação física entre o cabo do meio externo com um módulo de interface serial acoplado ao Coprocessador de Vazão AL-2008. Este módulo é opcional, oferecendo diferentes tipos de interface serial:

- AL-2405/485I: é um módulo serial que implementa o padrão de comunicação RS-485
- AL-2405/232: é um módulo serial que implementa o padrão RS-232C

⚠ ATENÇÃO: Antes de conectar o Coprocessador de Vazão AL-2008 a qualquer outro equipamento com canal serial, é indispensável que ambos possuam um ponto de aterramento em comum.



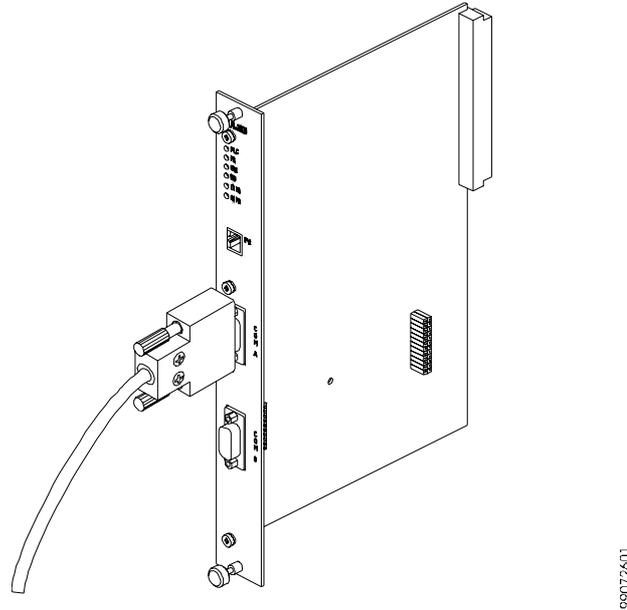


Figura 4-3 Conexão do Canal Serial COM A

A tabela a seguir apresenta os cabos disponíveis para a conexão ao Coprocessador de Vazão AL-2008:

Cabo	Descrição	Observações
AL-1327	DB9 – RJ45	Conexão entre porta de carga de aplicativo (PG) e a porta serial de um microcomputador padrão IBM PC®, em RS-232C
AL-1342	DB9 – DB9	Conexão entre uma das portas seriais de uso geral (COM A ou COM B) e a porta serial de um microcomputador padrão IBM PC®, em RS-232C
AL-1366	DB9 – DB9	Conexão entre uma das portas seriais de uso geral (COM A ou COM B) e a uma porta serial do CP, em RS-232C
AL-2300	DB9 – DB9	Conexão entre a porta serial de uso geral COM B e a uma porta serial qualquer, em RS-485

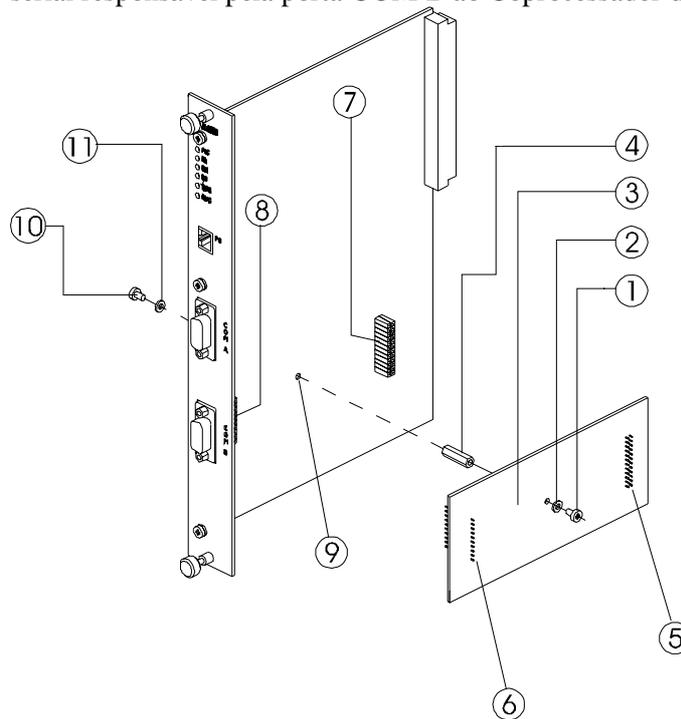
Tabela 4-1 Cabos para Conexão Serial do Coprocessador de Vazão AL-2008

Informações mais detalhadas sobre os cabos e as interfaces estão disponíveis no **Manual de Características Técnicas** dos produtos ALTUS.



Instalação do Módulo Serial – COM B

A figura a seguir mostra como deve ser executado o acoplamento do módulo serial responsável pela porta COM B ao Coprocessador de Vazão AL-2008.



99072604

Figura 4-4 Conexão do Módulo Serial – COM B

Para realizar a instalação do módulo serial devem ser seguidos os seguintes passos:

1. Parafusar o espaçador (4) na placa AL-2008 fixando com o parafuso (10) e arruela (11) pelo orifício (9)
2. Encaixar os conectores da placa do módulo serial (5 e 6) nos conectores da placa AL-2008 (7 e 8) respectivamente.
3. Verificar se todos os pinos encaixam corretamente nos seus respectivos conectores.
4. Parafusar a placa do módulo serial através do parafuso (1) e arruela (2).



Instalação do Carregador AL-3861

O Carregador AL-3861 é um software de suporte ao Coprocessador de Vazão AL-2008, destinado a realizar a carga de programas. Serão descritos a seguir os procedimentos de sua instalação em um microcomputador padrão IBM PC®. Para maiores detalhes sobre o seu funcionamento consulte o capítulo - Carregador AL-3861, desta manual.

Ambiente de Operação

O carregador AL-3861 foi desenvolvido para ser executado em microcomputador padrão IBM-PC® com espaço mínimo em disco de 1MB e 8MB de memória RAM.

O sistema operacional necessário para a execução é o Windows® 95 ou Windows® 98.

Instalação

Para instalar o carregador AL-3861 os seguintes procedimentos devem ser executados:

1. Utilize um dos seguintes passos:
 - A partir do Menu *Iniciar, Executar* digite “A:\CONFIG.EXE”;
 - A partir do *Explorer*, selecione a unidade “A:” e dê duplo clique no executável *CONFIG.EXE*.
2. Em seguida irá aparecer a tela de apresentação do instalador do software AL-3861. Clique no botão *Iniciar* para continuar a instalação.





Figura 4-5 Tela de Apresentação do Instalador AL-3861

3. A tela para escolha do diretório de destino irá aparecer. O diretório sugerido é C:\AL3861, caso deseje alterá-lo, basta digitar o nome do diretório ou utilizar os recursos de procura da caixa para fazê-lo. Clique no botão **OK** para continuar;

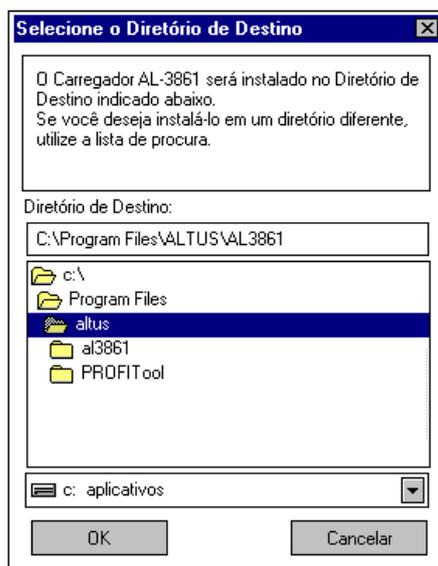


Figura 4-6 Tela de Escolha de Diretório



4. Após será exibida uma mensagem perguntando se deseja adicionar um atalho para o Carregador AL-3861 no **Menu Iniciar**. Caso deseje adicionar, pressione o botão **Sim**, caso contrário pressione o botão **Não**.

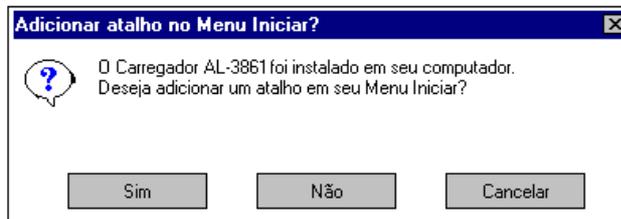


Figura 4-7 Tela para Edição de Atalho

5. Poderá aparecer em seguida, uma mensagem informando que para a instalação estar completa, o sistema deverá ser reinicializado. Clique em **OK** para reiniciar o sistema neste momento ou em **Cancelar** para fazê-lo depois.
6. A instalação está completa. No caso da mensagem do passo 6 ter sido exibida, a instalação só estará completa após o sistema ter sido reinicializado.

Inicialização

Para a execução do Carregador AL-3861 siga um dos itens a seguir:

- A partir do **Menu Iniciar, Programas**, escolha Carregador AL-3861;
- A partir do **Menu Iniciar, Executar**, digite o caminho do diretório de instalação e o nome do executável AL3861. Por exemplo, "**C:\AL3861\AL3861.EXE**";
- A partir do Explorer, selecione o diretório onde foi instalado o Carregador AL-3861 e dê um duplo clique sobre o executável **AL3861.EXE**.

No início de sua execução o carregador AL-3861 exibe a tela principal, como mostra a figura 4-8:



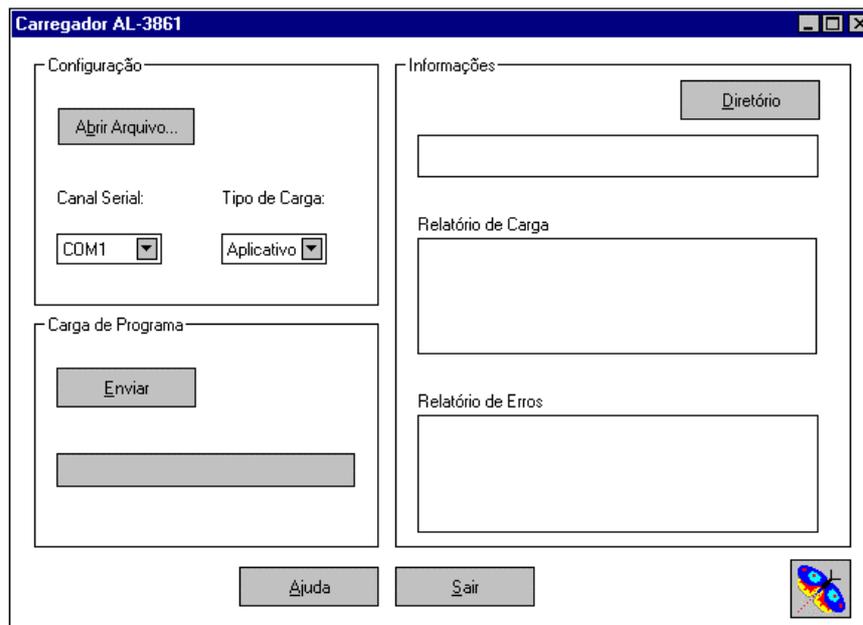


Figura 4-8 Tela Principal do Carregador AL-3861

A partir deste momento o Carregador AL-3861 está pronto para executar. Para detalhes sobre a utilização do carregador, consulte o capítulo O Carregador AL-3861.



O Carregador AL-3861

Carregador de Programa Aplicativo ou Programa Executivo

O Carregador AL-3861 permite a carga de programa aplicativo ou carga de programa executivo para o Coprocessador de Vazão AL-2008. A seguir, será feita uma apresentação geral do software e seu funcionamento.

Carregador AL-3861

Ao iniciar-se a execução do Carregador AL-3861, a seguinte tela é exibida:

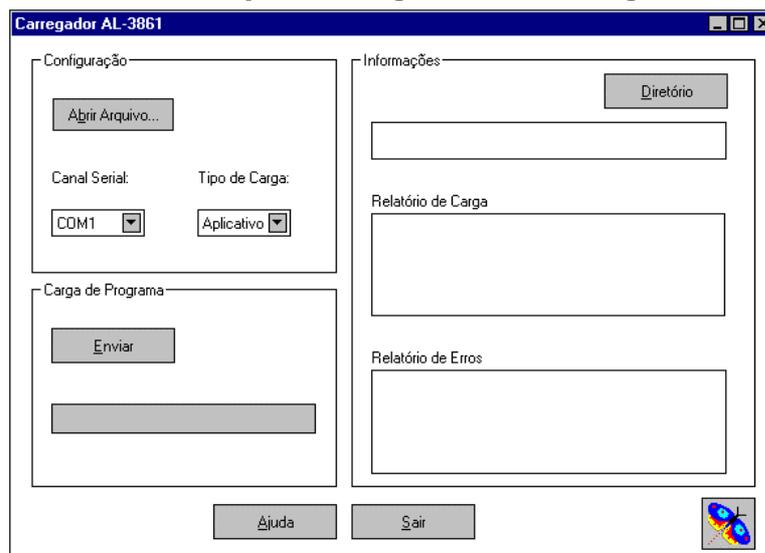


Figura 5-1 Tela Principal do Carregador AL-3861



A partir desta tela, todas as funcionalidades do software estão disponíveis. Segue a relação de todos os componentes da tela e suas respectivas funções.

Grupo Configuração

Este grupo é responsável pela configuração dos dados de entrada necessários, para o envio da carga.

O botão *Abrir Arquivo...* tem a finalidade de selecionar o programa a ser enviado.

A caixa *Canal Serial* deve ser utilizada para a escolha da porta serial a ser utilizada (COM1 ou COM2).

A caixa *Tipo de Carga* deve ser utilizada para escolher o tipo de carga a ser enviada, que pode ser programa aplicativo ou programa executivo.

Grupo Carga de Programa

Este grupo é responsável pelo envio, propriamente dito, da carga para o Coprocessador AL-2008.

O botão *Enviar* deve ser utilizado para ativar o envio da carga.

Através da *Barra de Progresso*, pode-se acompanhar o andamento do processo de carga.

Grupo Informações

Neste grupo são exibidas as mensagens resultantes do envio da carga. Informações como leitura da placa, programações residentes, tempo de carga e confirmação da carga, são exemplos de informações mostradas.

Botão de Diretório

Através do botão de diretório, tem-se acesso aos programas residentes no AL-2008. Serão exibidos nome e versão do programa executivo e programa aplicativo contidos no Coprocessador.

Leitura da placa: uma das primeiras funções do carregador é obter as características da placa, tais como nome do dispositivo, versão, revisão e correção. Caso a placa não responda, ou for inválida, isto será posteriormente exibido no Grupo Erros.



Programações residentes: consulta dos programas atualmente residentes na placa AL-2008. Se a placa não responder ou a resposta for inválida, o software omite a informação e segue com a carga.

Relatório de Carga

Serão exibidas informações do tipo:

Tempo de carga: tempo estimado para executar a carga. Este tempo é fornecido em segundos.

Confirmação de carga: tendo a placa confirmado o recebimento e transferência da carga para a memória principal, uma mensagem de sucesso será exibida. Caso contrário, será exibida uma mensagem de falha no Grupo Erros.

Relatório de Erros

Neste grupo são exibidas as mensagens de erro resultantes de alguma falha no envio da carga. Segue uma lista com as possíveis mensagens de erro:

- **Arquivo de aplicativo inexistente.** : O arquivo de carga de aplicativo não foi encontrado. Confira a sua descrição na terceira linha do programa de inicialização e se o arquivo de carga se encontra no diretório local.
- **Arquivo de entrada não disponível.** : O arquivo AL2008.INI não foi encontrado no diretório local.
- **Arquivo de executivo inexistente.** : O arquivo de carga de executivo não foi encontrado. Confira a sua descrição na terceira linha do programa de inicialização e se o arquivo de carga se encontra no diretório local.
- **Aplicativo desconhecido.** : O programa aplicativo atual não é reconhecido pelo programa AL3861.EXE. Este alarme não impede a carga.
- **Dispositivo desconhecido.** : O dispositivo encontrado respondeu com uma identificação inválida (não foi identificado como uma placa AL-2008). Confira a placa ligada ao carregador e a versão do software da mesma.
- **Dispositivo não responde!** : A placa AL-2008 não está respondendo ao carregador. Certifique-se de que a mesma esteja ligada e que os cabos estejam conectados corretamente.
- **Erro de hardware no dispositivo!** : A placa sinaliza que não possui recursos para processar o serviço do carregador.
- **Erro na definição do canal de comunicação do PC.** : A string para identificação da porta serial a ser utilizada não foi reconhecida. Certifique-



se de que a string “COM1” ou “COM2” esteja definida na primeira linha de AL2008.INI.

- **Erro de programação do aplicativo.** : Houve um erro na carga do programa aplicativo na placa AL-2008. Esta mensagem é seguida pelo tipo de erro encontrado.
- **Erro de programação do executivo.** : Houve um erro na carga do programa executivo na placa AL-2008. Esta mensagem é seguida pelo tipo de erro encontrado.
- **Erro na resposta do dispositivo!** : A resposta recebida da placa é inválida. Deve ser verificada a versão do software da placa.
- **Erro: X** : Outro tipo de erro é indicado diretamente com o código de erro obtido. Utilizado para possível expansão dos recursos do carregador. Ex. Erro: 45
- **Executivo desconhecido.** : O programa executivo atual não é reconhecido pelo programa AL3861.EXE. Este alarme não impede a carga.
- **Parâmetro incorreto no uso do serviço.** : A resposta recebida foi inválida. Deve ser verificada a versão do software da placa.
- **Tipo de carga não definido ou inválido.** : O parâmetro que informa o tipo de carga a ser executada não foi reconhecido. Deve-se ter o valor 1 (executivo) ou 2 (aplicativo) na segunda linha do arquivo AL2008.INI.

Botão de Ajuda

Através do botão **Ajuda** é oferecido um arquivo de help, que aborda informações sobre o funcionamento do software e possíveis mensagens de falha do mesmo.

O conteúdo do help está dividido em dois grupos:

- Como executar uma carga: instruções detalhadas para carregar um aplicativo ou executivo;
- Informações Gerais: guia para interpretar informações ou mensagens de erro.

Ícone de Borboleta

Através do ícone da borboleta é exibido o **About** do software. Nele estão contidas informações de versão de software, nome da empresa Altus Sistemas de Informática, telefone, e-mail para contato e a licença de uso do software.



Botão Sair

Através do botão *Sair* o software é finalizado.

Como Carregar um Programa Aplicativo ou Programa Executivo

Para executar a carga de um programa aplicativo ou programa executivo, os seguintes procedimentos devem ser realizados:

1. Escolha o arquivo de programa a ser enviado através do botão *Abrir Arquivo*;
2. Escolha a porta serial a ser utilizada através da *Caixa Canal Serial*;
3. Escolha o tipo de carga através da *Caixa Tipo de Carga*;
4. Pressione o *Botão Enviar*;
5. Verifique os resultados no *Grupo Informações*.

Caso a carga tenha sido carregada com sucesso, será exibido a mensagem “Aplicativo transferido” no *Grupo Informações, Relatório de Carga*.

Caso contrário, verifique o problema ocorrido em *Relatório de Erros*.



O Computador de Vazão AL-2770

Este capítulo descreve as características técnicas e os procedimentos necessários para a configuração do aplicativo Computador de Vazão AL-2770. As recomendações aqui apresentadas devem ser seguidas para o correto funcionamento do sistema.

Descrição do Método

A função Computador de Vazão de Gás para AL-2008 é um aplicativo para o Coprocessador AL-2008, para a medição e totalização de vazão de gás natural por meio do sistema de placa de orifício.

A vazão é determinada através da pressão diferencial (H_w) entre as tomadas antes e após a placa de orifício (tomadas nos flanges), da pressão estática do fluxo (P_f) e da temperatura do fluxo (T_f), além de parâmetros como diâmetros da tubulação e do orifício, densidade do gás, coeficiente adiabático e outros. Na figura a seguir é indicado o esquema de medição de vazão por placa de orifício. Tem-se:

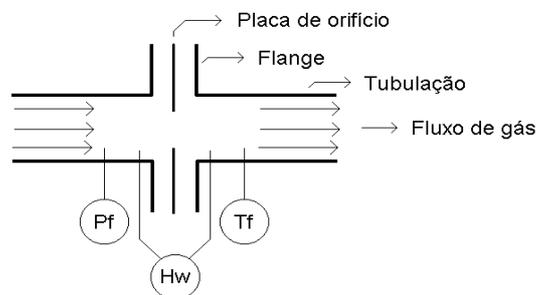


Figura 6-1 Medição de Vazão por Placa de Orifício



Através do Coprocessador AL-2008 é possível a execução de cálculos aritméticos complexos em ponto flutuante e em paralelo com a UCP AL-2003, podendo ser tratados simultaneamente diversos medidores de gás.

Itens Integrantes

O produto é composto pelo seu disco magnético de 3½" contendo o arquivo AL2770.APL: AL-2770 Função Computador Vazão de Gás para o Coprocessador AL-2008

Características Funcionais

Parâmetros de Configuração

As tabelas que seguem apresentam as variáveis envolvidas no cálculo de vazão, sendo elas divididas em variáveis de configuração, entrada e saída da função.

Símbolo	Descrição	Unidade	Faixa
Gr	densidade do gás na condição base	-	0,500 a 1,500
D	diâmetro interno da tubulação na temperatura Tm	pol ou mm	2,0 a 30" ou 50 a 750mm (vide NOTA)
d	diâmetro do orifício da placa na temperatura Tm	pol ou mm	0,04 a 22,5" ou 1,0 a 570mm (vide NOTA)
a1	coeficiente de dilatação da placa de orifício referente à unidade de temperatura selecionada	°F ⁻¹ ou °C ⁻¹	0,0000 a 0,0001
a2	coeficiente de dilatação da tubulação referente à unidade de temperatura selecionada	°F ⁻¹ ou °C ⁻¹	0,0000 a 0,0001
Tm	temperatura de medida das dimensões do orifício e da tubulação	°F	32 a 212
Tb	temperatura base do processo	°F	32 a 212
Pb	pressão base do processo	psia	10 a 20
Período	Período de amostragem	ms	50 a 10000
mi	Viscosidade absoluta do gás	lb/ft-sec	> 0,0000 a 0,0001
k	expoente isentrópico	-	1,15 a 1,50



Comp[i]	composição molar do gás, no formato "por um", de cada componente [i]: 1 – metano 2 – nitrogênio 3 - dióxido carbônico 4 – etano 5 – propano 6 – água 7 - sulfido de hidrogênio 8 – hidrogênio 9 - monóxido carbônico 10 – oxigênio 11 - i-butano 12 - n-butano 13 - i-pentano 14 - n-pentano 15 - n-hexano 16 - n-heptano 17 - n-octano 18 - n-nonano 19 - n-decano 20 – hélio 21 – argônio	-	0,000000 a 1,000000 (obs: a soma dos 21 elementos do vetor Comp[i] DEVE resultar em 1,00000)
---------	--	---	---

Tabela 6-1 Parâmetros de configuração

NOTA: Ainda que respeitando as faixas dos parâmetros *D* e *d*, deve-se observar que o fator $\beta=d/D$ DEVE ser mantido entre os limites 0,1 e 0,75.

Variáveis de Entrada

Símbolo	Descrição	Unidade	Faixa
Tf	temperatura do fluxo	°F ou °C	15 a 100 °C 59 a 212 °F
Pf	pressão estática do fluxo	psia ou kg/cm ²	2,0 a 105 kg/ cm ² 43,1 a 1508,2 psia
Hw	pressão diferencial	pol de H ₂ O	0,0 a 800 pol de H ₂ O

Tabela 6-2 Variáveis de entrada



Saídas da função

Símbolo	Descrição	Unidade	Faixa
Qg	vazão de gás	m ³ /h ou ft ³ /h	0 a 99999 m ³ /h 0 a 3000 ft ³ /h
QgT	vazão de gás totalizada (volume)	m ³ ou ft ³	0 a 9999999 m ³ 0 a 3000000 ft ³

Tabela 6-3 Saídas da função

- As unidades dos parâmetros e dados de entrada podem ser configuradas para dimensões em polegadas ou milímetros, temperatura em graus Celsius ou Fahrenheit e pressão estática do fluxo em psia (absoluta) ou em kg/cm² (manométrica). A função medição de vazão informa como saída a vazão em m³/h ou ft³/h e o volume totalizado em m³ ou em ft³
- Conversão de variáveis de engenharia: para as entradas de temperatura do fluxo, pressão estática do fluxo e pressão diferencial permite, opcionalmente para cada medidor, fornecer diretamente os valores adquiridos de módulos de entrada analógica (por exemplo, 0 a 4095), ficando a cargo da função computador de vazão de gás a conversão para unidades apropriadas de temperatura e pressão
- Execução de até sessenta medidores de vazão de gás simultaneamente
- Comandos preset e reset de valores de vazão totalizada para cada medidor
- Cada medidor de vazão possui configuração dos seus parâmetros de forma independente
- Integração da vazão instantânea para obtenção do volume é realizada com uso de temporizador interno ao Coprocessador AL-2008, com erro inferior a 200 ppm
- Além de transferir as informações para cada medição, a função F-2008.029 é usada para configurar o número total de medidores a serem executados
- Possibilidade de monitoração dos fatores intermediários calculados para a determinação da vazão de cada medidor



Características Gerais

São utilizadas as equações constantes do *API Manual of Petroleum Measurement Standards*, Chapter 14 – *Natural Gas Fluids Measurements*, Section 3 – *Concentric, Square-Edged Orifice Meters* (AGA Report No. 3: GPA 8185-90), de 17 de junho de 1991, e *Compressibility Factors of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, *Transmission Measurement Committee report No. 8*, *American Petroleum Institute MPMS Chapter 14.2*, de julho de 1992.

O cálculo do fator de compressibilidade (Z) por este método incorre em um erro intrínseco conforme figura 6-2, que envolve a temperatura e pressão do gás.

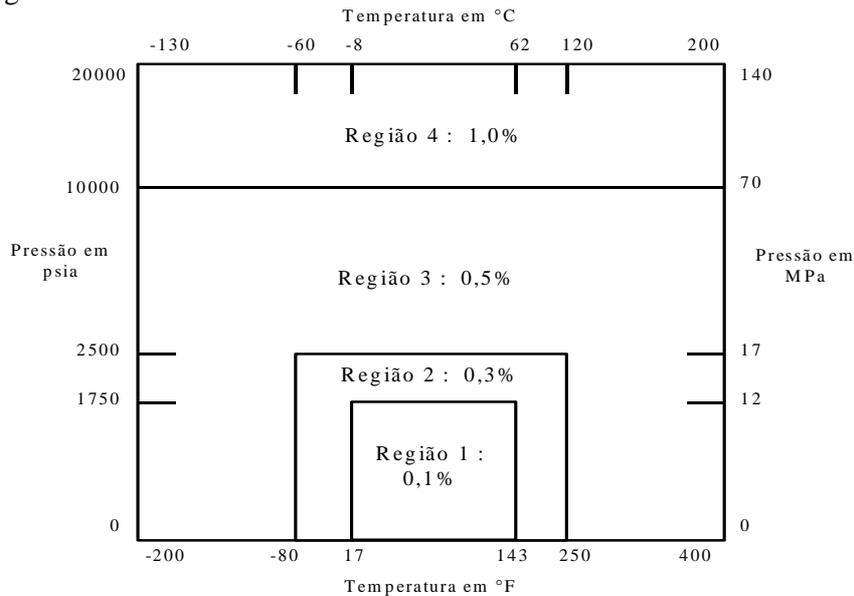


Figura 6-2 Erro no Cálculo do Fator de Compressibilidade

Características de Software

- Configuração do número total de medidores de vazão e das tabelas correspondentes a cada medição realizada via programa aplicativo do CP (chamada CHF da função F-2008.029 com a entrada **configura** ativada)
- A transferência de parâmetros e variáveis de entrada e saída de cada medidor de vazão, armazenados em tabelas do CP, é realizada através do programa aplicativo do CP, com a chamada da função F-2008.029



- Representação dos parâmetros e variáveis de entrada e saída dos medidores:
 - valores inteiros de 16 bits em complemento de dois
 - valores fracionários de 32 bits, sendo metade para a parte inteira e metade para a parte fracionária limitada a 4 dígitos decimais
 - bits de controle



Utilização

O Coprocessador AL-2008 calcula os valores de vazão para cada medidor a partir dos parâmetros e dados fornecidos.

A comunicação entre o programa aplicativo no CP AL-2003 e a função computador de vazão de gás no Coprocessador AL-2008 é efetuada através de uma área de memória compartilhada, à qual ambos têm acesso de forma exclusiva. Esta área é justamente a área que contém os operandos do CP. A iniciativa da comunicação é sempre comandada pela chamada da função F-2008.029, dentro do programa aplicativo do CP.

⚠ ATENÇÃO:

A utilização da função computador de vazão de gás A-2770 requer, no mínimo, as seguintes versões de outros softwares: Executivo CP AL-2003, versão 1.00; Executivo do Coprocessador AL-2008, versão 1.00; Função F-2008.029, versão 1.00.

F-2008.029 - Comunicação/Configuração do CoProcessador AL-2008

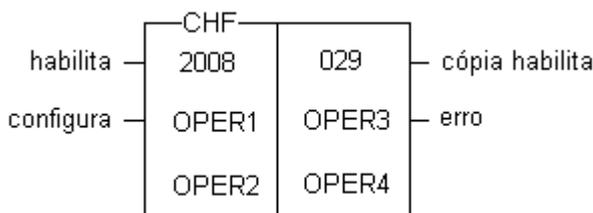


Figura 6-3 Função F-2008.029

Descrição

A função F-2008.029 implementa a comunicação entre a UCP do CP AL-2003 e o Coprocessador AL-2008. É também utilizada para transferir as informações de configuração do CP para a função computador de vazão de gás AL-2770, através de tabelas de memória. As informações de configuração estabelecem o número de medidores e parâmetros globais para todos os medidores.



Programação/Operandos

As células da instrução CHF utilizada para a chamada da função F-2008.029 são programadas da seguinte forma:

OPER1	número de parâmetros passados para a F-2008 em OPER3: deve ser obrigatoriamente uma constante memória com o valor 3 (KM+00003)
OPER2	número de parâmetros passados em OPER4: deve conter 0 (KM+00000), já que OPER4 não é utilizado
OPER3	<p>parâmetros passados para a F-2008, declarados através de uma janela visualizada no programador de CPs quando a instrução CHF é editada; o número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo três para esta função:</p> <p>RXXXX endereço do Coprocessador AL-2008 no barramento do CP AL-2003 (consulte a Característica Técnica do bastidor para saber as posições válidas do barramento)</p> <p>TMXXXX tabela memória de cabeçalho, usada na comunicação entre a aplicação no CP e a função vazão gás (por exemplo, TM00010)</p> <p>KM+XXXXX não é utilizado pelo AL-2770: deve conter 0 (KM+00000)</p>
OPER4	não é utilizado pelo AL-2770

Tabela 6-4 Parâmetros de Programação da CHF

Programação/Entradas e Saídas

As entradas da instrução de chamada da F-2008.029 são:

habilita	Quando acionada, a função está habilitada a executar, concedendo uma janela de tempo para acesso do Coprocessador AL-2008 às áreas de comunicação com o CP ou possibilitando a transferência de informações de configuração.
configura	Quando acionada, novas informações de configuração são transferidas do CP para o Coprocessador AL-2008. A entrada configura , após ativada, deve ser desligada quando a saída de erro estiver no estado desligado.

Tabela 6-5 Entradas da F-2008.029



As saídas da instrução de chamada da F-2008.029 são:

cópia habilita	Possui o mesmo valor da entrada habilita .
erro	Esta saída , quando ligada, indica que o Coprocessador AL-2008 não possui nenhuma transação pendente de comunicação a ser estabelecida com a UCP AL-2003, ou que os operandos da função foram mal especificados quanto a seus tipos ou endereços, ou que a aplicação ainda não está inicializada.

Tabela 6-6 Saídas da F-2008.029

Programação/Parâmetros Adicionais

A tabela TM declarada em OPER3 é a primeira de um conjunto seqüencial de tabelas utilizadas para transferir informações entre o programa aplicativo no CP AL-2003 e a função computador de vazão de gás AL-2770.

Esta primeira tabela é chamada de **tabela de cabeçalho**, contendo informações globais utilizadas durante a configuração do sistema.

As tabelas subseqüentes à tabela de cabeçalho correspondem a:

- **Tabela de entrada geral** contém alguns parâmetros e comandos que afetam o comportamento geral do sistema
- **Tabela de entrada** contém as entradas de temperatura, pressão do fluxo e pressão diferencial para todos medidores, além de uma palavra de controle
- **Tabela de preset de volumes** contém os valores que podem ser carregados como valores iniciais de volume (vazão totalizada) para todos os medidores; esta característica é especialmente útil para aplicações com UCPs redundantes, onde uma executa o cálculo e a outra recebe o resultado dos cálculos da primeira
- **Tabela de saída geral** contém uma palavra de status geral, os fatores intermediários calculados para a determinação da vazão de um medidor especificado (monitoração) e alguns dados de saída geral
- **Tabela de saída das medições de vazão e de volume** contém os valores calculados para vazão instantânea e volume (vazão totalizada) de todos os medidores
- **Tabelas de parâmetros de configuração dos medidores de vazão de gás**, contém os parâmetros que são utilizados para configurar todos os medidores, na forma de uma tabela por medidor. Deve ser declarado um número de tabelas de parâmetros IGUAL ao número de medidores que



serão utilizados no sistema. Estas tabelas são colocadas justapostas, na sequência dos medidores correspondentes.

Além das tabelas aqui descritas, a aplicação também utiliza os operandos M, como forma de entrada/saída de parâmetros.

- **Operando M de status da configuração geral** retorna o status geral do sistema após uma configuração, na posição definida em *EndStCnfGeral*, que fica na posição 3 da *tabela de cabeçalho*
- **Operandos M de parâmetros dos medidores de vazão de gás.** Caso seja preferível, ao invés de se declarar um conjunto de Nmed *tabelas de parâmetros de configuração dos medidores de gás*, pode-se configurar os medidores por meio de um conjunto de operandos M. Assim, agrupa-se as 80 posições da tabela de cada medidor, consecutivamente, formando um conjunto de 80xNmed posições de operandos M, iniciando na posição subsequente a *EndStCnfGeral*. Estas 80 posições devem ser colocadas exatamente na mesma ordem que ficariam em cada tabela, e os conjuntos de 80 operandos de cada medidor, devem ser agrupados segundo a ordem dos medidores. A seleção do uso de operandos tipo TM (tabelas) ou operandos tipo M para configuração dos medidores deve ser feita na posição 4 da *tabela de cabeçalho (tipo de operando)*.

Por exemplo:

Sendo tabela de cabeçalho: TM0010

- parâmetros de **entrada geral** estão na tabela TM0011
- dados de **entrada** estão na tabela TM0012
- dados de **preset de volumes** estão na tabela TM0013
- informações de **saída geral** estão na tabela TM0014
- dados de **saída de vazão e volume** estão na tabela TM0015
- parâmetros de **configuração do medidor 1** estão na tabela TM0016
- parâmetros de **configuração do medidor 2** estão na tabela TM0017
- parâmetros de **configuração do medidor 3** estão na tabela TM0018
- ...
- parâmetros de **configuração do medidor Nmed** estão na tabela TM(0015+Nmed)

Obs.: caso se optasse pela configuração dos Nmed medidores por meio dos operandos M, ao invés do uso de tabelas TM (redução no número total de tabelas), as tabelas TM0016, TM0017, ..., TM(0015+Nmed) não seriam declaradas. Neste modo, deve-se colocar os parâmetros que compõem estas tabelas em operandos M consecutivos.



⚠ ATENÇÃO:

Ao programar o módulo de configuração do CP, o tamanho de cada uma das tabelas deverá estar exatamente especificado, pois este dado é utilizado pela função computador de vazão de gás para acessar tais tabelas.

Tabela de Cabeçalho

A tabela de cabeçalho ocupa 10 posições. Seu formato é mostrado a seguir:

	Denominação	Descrição
0	reservado	-
1	tipo de módulo Coprocessador	no caso do Coprocessador AL2008, o valor deste parâmetro deve ser KM+02008
2	tipo do aplicativo	identificação do tipo do aplicativo: para a função computador de vazão de gás AL2770 deve ser KM+02770
3	EndStCnfGeral	Endereço de um operando M (StCnfGeral) que retorna o Status da Configuração Geral. Depois de um pedido de configuração geral, o AL-2008 escreve o status no operando M especificado por este endereço.
4	tipo de operando	Tipo do operando a ser utilizado para configuração dos medidores: - KM+00000 para operando tipo M - KM+00006 para operando tipo TM
5	Nmed	Número de medidores. O AL-2008 fica sem operação se esta variável estiver fora da faixa (1 a 60)
6	Período	Período de amostragem, em ms. Em cada período deve-se executar a amostragem das entradas analógicas e calcular vazão e volume de todos os medidores. O conhecimento deste período também é fundamental para executar o cálculo de volume (vazão * tempo = volume).
7	reservado	-
8	Pbase*1000	Pressão base em psia
9	Tbase*100	Temperatura base em graus Fahrenheit

Tabela 6-7 Tabela de Cabeçalho



Tabela de Entrada Geral

A tabela de entrada geral ocupa 5 posições e seu formato é apresentado a seguir.

	Denominação	Descrição
0	reservado	-
1	SelMedidorCnf	<p>Seleção de medidor para configuração:</p> <p>0 = configuração de todos os Nmed medidores (configuração total)</p> <p>1 a Nmed = configuração apenas do medidor selecionado (configuração parcial)</p> <p>SelMedidorCnf é zerado pelo AL2008, após executada a configuração.</p> <p>(este parâmetro só é ativo se a entrada de configuração da função F-2008 estiver ativa)</p>
2	CmdVolume	<p>Comandos gerais que afetam o volume (vazão totalizada) de todos os medidores. O AL-2008 deve zerar CmdVolume depois de executar um destes comandos.</p> <p>bit 0 = reservado</p> <p>bit 1 = reset do volume de todos os medidores</p> <p>bit 2 = preset do volume de todos os medidores, conforme tabela de presets de volumes.</p> <p>bits 3...15 = reservados</p>
3	SelMedidorReadCnf	<p>Seleção de medidor para leitura confirmatória da configuração (1 a Nmed). O AL-2008 deve ler a configuração do medidor selecionado e colocá-la na tabela de parâmetros de configuração para o medidor selecionado para configuração. Caso o tipo de operando (posição 4 da tabela de cabeçalho) esteja definindo operandos tipo M ao invés de TM, a configuração lida é colocada no conjunto de posições de operandos M correspondente a este medidor.</p> <p>Em seguida, o AL-2008 deve zerar SelMedidorReadCnf.</p>
4	SelMedidorInterm	<p>Seleção de medidor para apresentação de dados intermediários na tabela de dados de saída gerais. Se for selecionado um valor fora de faixa, os valores intermediários serão zerados na tabela de dados de saída gerais.</p>

Tabela 6-8 Tabela de Entrada Geral



Tabela de Entrada

A tabela contém as entradas de todos os medidores, possuindo $(N_{med} * 4 + 1)$ posições, e o formato descrito a seguir. Para cada medidor são necessárias 4 posições subsequentes na tabela, para os parâmetros: controle, Tf, Pf e hw. Abaixo é apresentado o formato final da tabela para dois medidores.

	Entrada	Descrição
0	reservado	-
1	bits de controle do medidor 1	bit 0: habilita execução do cálculo bit 1: executa reset de volume. Caso este bit seja setado pelo CP, será resetado pelo AL-2008 depois de executar o reset. bit 2: executa preset de volume, de acordo com a tabela de presets de volumes. Caso este bit seja setado pelo CP, será resetado pelo AL-2008 depois de executar o preset. bits 3 a 15: reservados
2	Tf (campo) ou Tf * 10 (engenharia) do medidor 1	temperatura do fluxo, representada em unidades de campo (bit 6 de Flags = 0) ou engenharia (bit 6 de Flags = 1)
3	Pf (campo) ou Pf * 10 (engenharia) do medidor 1	pressão estática do fluxo, representada em unidades de campo (bit 7 de Flags = 0) ou engenharia (bit 7 de Flags = 1)
4	hw (campo) ou hw * 10 (engenharia) do medidor 1	pressão diferencial, representada em unidades de campo (bit 8 de Flags = 0) ou engenharia (bit 8 de Flags = 1)
5	bits de controle do medidor 2	bit 0: habilita execução do cálculo bit 1: executa reset de volume. Caso este bit seja setado pelo CP, será resetado pelo AL-2008 depois de executar o reset. bit 2: executa preset de volume, de acordo com a tabela de presets de volumes. Caso este bit seja setado pelo CP, será resetado pelo AL-2008 depois de executar o preset. bits 3 a 15: reservados
6	Tf (campo) ou Tf * 10 (engenharia) do medidor 2	temperatura do fluxo, representada em unidades de campo (bit 6 de Flags = 0) ou engenharia (bit 6 de Flags = 1)
7	Pf (campo) ou Pf * 10 (engenharia) do medidor 2	pressão estática do fluxo, representada em unidades de campo (bit 7 de Flags = 0) ou engenharia (bit 7 de Flags = 1)
8	hw (campo) ou hw * 10 (engenharia) do medidor 2	pressão diferencial, representada em unidades de campo (bit 8 de Flags = 0) ou engenharia (bit 8 de Flags = 1)

Tabela 6-9 Tabela de Entrada



Tabela de Preset de Volumes

A tabela de preset de volumes contém os valores a serem inicializados como volume de cada medidor, quando ativado o comando preset de volumes da tabela de entrada. Esta tabela possui $(2 * N_{med} + 1)$ posições, e o formato descrito a seguir. Abaixo é apresentado o formato final da tabela para dois medidores.

	Entrada	Descrição
0	reservado	-
1	PresetQgT / 1000 do medidor 1 (parte inteira)	preset de volume de gás (vazão de gás totalizada) para o medidor 1
2	PresetQgT / 1000 do medidor 1 (parte fracionária)	
3	PresetQgT / 1000 do medidor 2 (parte inteira)	preset de volume de gás (vazão de gás totalizada) para o medidor 2
4	PresetQgT / 1000 do medidor 2 (parte fracionária)	

Tabela 6-10 Tabela de Preset de Volumes

Tabela de Saída Geral

Os dados de saída geral apresentam resultados intermediários calculados e alguns indicadores de estado, referentes ao medidor selecionado na tabela de entrada geral (SelMedidorInterm). Possui 26 posições e seu formato é mostrado a seguir:



	Denominação	Descrição
0	Reserva	-
1	MedSelInterm	confirmação do medidor selecionado para visualização de dados intermediários
2	Fa1 * 1000 (parte inteira)	fator de correção para dilatação do orifício, do medidor MedSelInterm
3	Fa1 * 1000 (parte fracionária)	(d = Fa1 * dm; onde d é o diâmetro na temp. de fluxo, e dm é na temp. de medida)
4	Fa2 * 1000 (parte inteira)	fator de correção para dilatação da tubulação, do medidor MedSelInterm
5	Fa2 * 1000 (parte fracionária)	(D = Fa2 * Dm; onde D é o diâmetro na temp. de fluxo, e Dm é na temp. de medida)
6	Cd * 1000 (parte inteira)	coeficiente de descarga, do medidor MedSelInterm
7	Cd * 1000 (parte fracionária)	
8	Ev * 1000 (parte inteira)	fator de velocidade de aproximação, do medidor MedSelInterm
9	Ev * 1000 (parte fracionária)	
10	Re / 10000 (parte inteira)	número de Reynolds, do medidor MedSelInterm
11	Re / 10000 (parte fracionária)	
12	Y * 1000 (parte inteira)	fator de expansão, do medidor MedSelInterm
13	Y * 1000 (parte fracionária)	
14	Fpv * 1000 (parte inteira)	fator de supercompressibilidade, do medidor MedSelInterm
15	Fpv * 1000 (parte fracionária)	
16	Tf * 10	temperatura do fluxo convertida para unidades de engenharia, do medidor MedSelInterm
17	Pf * 10	pressão estática do fluxo convertida para unidades de engenharia, do medidor MedSelInterm
18	Hw * 10	pressão diferencial do fluxo convertida para unidades de engenharia, do medidor MedSelInterm
19	StSelInterm	Estado do medidor MedSelInterm: bit 0: valor de vazão atualizado. Pode ser zerado, opcionalmente, pelo ladder. bit 1: volume máximo atingido (9999999). bit 2: valor fora de faixa na entrada de temperatura Tf bit 3: valor fora de faixa na entrada de pressão estática Pf bit 4: valor fora de faixa na entrada de pressão diferencial Hw bit 5: valor fora de faixa no volume da tabela de preset
20	StGeral	Estado geral: bit 0: vazão atualizada em todos os medidores. Pode ser zerado, opcionalmente, pelo ladder. bit 1: volume máximo atingido (9999999) em pelo menos um dos medidores. bit 2: valor fora de faixa em pelo menos uma das entradas de temperatura Tf bit 3: valor fora de faixa em pelo menos uma das entradas de pressão



		estática Pf bit 4: valor fora de faixa em pelo menos uma das entradas de pressão diferencial Hw bit 5: valor fora de faixa em pelo menos um dos volumes da tabela de preset. bit 6: tempo de amostragem excedido no último ciclo de cálculos de vazão / volume
21	Tcic	tempo (ms) gasto na execução do último ciclo de cálculo de todos os laços de vazão / volume
22	Ncic / 10000 (parte inteira)	número de ciclos de vazão / volume executados desde o power-on ou desde o último reset de volume. Quando o limite máximo da faixa é atingido, o valor é zerado automaticamente e a contagem reinicia
23	Ncic / 10000 (parte fracionária)	
24	MedSelCnf	Confirmação do medidor selecionado para configuração
25	StCnfMedidor	Estado da configuração do medidor MedSelCnf. Este código é escrito pelo AL-2008 depois que o CP faz um pedido de configuração de medidor através do campo SelMedidorCnf da tabela de entrada geral. O AL-2008, neste momento, também zera o campo SelMedidorCnf: bit 0 = configuração ok bit 1 = SelMedidorCnf fora da faixa 1...Nmed bit 2 = Gr com valor inválido bit 3 = k com valor inválido bit 4 = a1 ou a2 com valor inválido bit 5 = mi com valor inválido bit 6 = Comp[i] com valor inválido bit 7 = soma dos Comp[i] resulta diferente de 1 bit 8 = D (diâmetro da tubulação) com valor inválido bit 9 = d (diâmetro da placa de orifício) com valor inválido bit 10 = β (razão entre d e D) com valor inválido bit 11 = Tm com valor inválido bit 12 = Tb com valor inválido bit 13 = Pb com valor inválido

Tabela 6-11 Tabela de Saída Geral



Tabela de Saída de Vazão e Volume

A tabela de saída de vazão e volume contém os valores de vazão e volume calculados de todos medidores. Esta tabela possui $(4 * N_{med} + 1)$ posições, e o formato descrito a seguir (exemplificado para dois medidores).

	Saída	Descrição
0	Reservado	-
1	Qg / 1000 [1] (parte inteira)	vazão de gás do medidor 1
2	Qg / 1000 [1] (parte fracionária)	
3	QgT / 1000 [1] (parte inteira)	volume de gás do medidor 1
4	QgT / 1000 [1] (parte fracionária)	
5	Qg / 1000 [2] (parte inteira)	vazão de gás do medidor 2
6	Qg / 1000 [2] (parte fracionária)	
7	QgT / 1000 [2] (parte inteira)	volume de gás do medidor 2
8	QgT / 1000 [2] (parte fracionária)	

Tabela 6-12 Tabela de Saída de Vazão e Volume

Tabelas de Configuração de Parâmetros dos Medidores

Cada tabela de parâmetros ocupa 80 posições e seu formato é indicado a seguir. Para os bits de configuração ou controle os números entre parêntesis indicam o estado que ativa a opção correspondente. É necessário uma tabela por medidor.

Caso se opte pela configuração dos medidores através de operandos tipo M (ao invés de tabelas TM), estas tabelas não devem ser declaradas. Esta opção é feita em *tipo de operando* na posição 4 da *tabela de cabeçalho*.



Quando a conversão para variáveis de engenharia de uma entrada é ativada, os parâmetros respectivos permitem o cálculo da seguinte forma:

sejam,

- E: valor de engenharia da temperatura em °C * 10 ou °F * 10
- Emín: valor de engenharia mínimo em °C * 10 ou °F * 10
- Emáx: valor de engenharia máximo em °C * 10 ou °F * 10
- D: valor fornecido pelo conversor analógico/digital (A/D) correspondente a E
- Dmín: valor mínimo fornecido pelo conversor A/D, correspondente a Emín
- Dmáx: valor máximo fornecido pelo conversor A/D, correspondente a Emáx

$$E = (D - D_{\text{mín}}) * (E_{\text{máx}} - E_{\text{mín}}) / (D_{\text{máx}} - D_{\text{mín}}) + E_{\text{mín}}$$

Por exemplo, se a temperatura variar de 10 °C a 90 °C, e o conversor A/D correspondente variar de 0000 a 4095, tem-se para uma indicação do conversor A/D de 0819 o valor de engenharia dado por:

$$D_{\text{mín}} = 0000; D_{\text{máx}} = 4095 \quad (\text{valores do conversor A/D})$$

$$E_{\text{mín}} = 0100; E_{\text{máx}} = 0900 \quad (\text{temperaturas em } ^\circ\text{C} * 10)$$

$$E = (0819 - 0000) * (0900 - 0100) / (4095 - 0000) + 0100$$

$$E = 0260 \text{ correspondendo a } 26,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$



	Parâmetro	Descrição
0	Reservado	-
1	Flags (bits de configuração)	bit 0: tomada de pressão estática a montante (0) ou jusante (1) bit 1: diâmetros em polegadas (0) ou mm (1) bit 2: temperatura em graus Fahrenheit (0) ou Celsius (1) bit 3: pressão estática em psia (0) ou kg/cm ² (1) bit 4: vazão e volume em m ³ /h e m ³ (0) ou ft ³ /h e ft ³ (1) bit 5: pressão diferencial em pol H ₂ O (0 ou 1) bit 6: em (1), indica que Tf está entrando em unidades de engenharia; em (0), indica que Tf está entrando em unidades de campo (temperatura do fluxo) bit 7: em (1), indica que Pf está entrando em unidades de engenharia; em (0), indica que Pf está entrando em unidades de campo (pressão estática do fluxo) bit 8: em (1), indica que hw está entrando em unidades de engenharia; em (0), indica que hw está entrando em unidades de campo (pressão diferencial do fluxo) bits 9 a 15: reservados
2	Gr * 1000 (parte inteira)	Gr: densidade relativa do gás na condição base (gravidade específica)
3	Gr * 1000 (parte fracionária)	
4	k * 1000	k: expoente isentrópico
5	mi * 10E+8	mi: viscosidade absoluta do fluido (lbm/ft-sec)
6	D (parte inteira)	D: diâmetro interno da tubulação, na temperatura de medida Tm
7	D (parte fracionária)	
8	d (parte inteira)	d: diâmetro do orifício da placa, na temperatura de medida Tm
9	d (parte fracionária)	
10	a1 * 10E+6 (parte inteira)	a1: coeficiente de dilatação da placa de orifício referente à unidade de temperatura selecionada
11	a1 * 10E+6 (parte fracionária)	
12	a2 * 10E+6 (parte inteira)	a2: coeficiente de dilatação da tubulação referente à unidade de temperatura selecionada
13	a2 * 10E+6 (parte fracionária)	
14	Dmín_Tf	conversão para variáveis de engenharia: valor mínimo fornecido pelo A/D para Tf
15	Dmáx_Tf	conversão para variáveis de engenharia: valor máximo fornecido pelo A/D para Tf
16	Emín_Tf * 10	conversão para variáveis de engenharia: valor mínimo de Tf em °C * 10 (ou °F *10)



17	Emáx_Tf * 10	conversão para variáveis de engenharia: valor máximo de Tf em °C * 10 (ou °F *10)
18	Dmín_Pf	conversão para variáveis de engenharia: valor mínimo fornecido pelo A/D para Tf
19	Dmáx_Pf	conversão para variáveis de engenharia: valor máximo fornecido pelo A/D para Tf
20	Emín_Pf * 10	conversão para variáveis de engenharia: valor mínimo de Pf em psia * 10 (ou Kg/cm ² * 10)
21	Emáx_Pf * 10	conversão para variáveis de engenharia: valor máximo de Pf em psia * 10 (ou Kg/cm ² * 10)
22	Dmín_Hw	conversão para variáveis de engenharia: valor mínimo fornecido pelo A/D para Hw
23	Dmáx_Hw	conversão para variáveis de engenharia: valor máximo fornecido pelo A/D para Hw
24	Emín_Hw *10	conversão para variáveis de engenharia: valor mínimo de Hw em polegadas H ₂ O * 10
25	Emáx_Hw *10	conversão para variáveis de engenharia: valor máximo de Hw em polegadas H ₂ O * 10
26	Tm*100	Tm: temperatura em que foram medidas as dimensões d (diâmetro do orifício) e D (diâmetro interno do tubo) em graus Fahrenheit
27	Comp[1] * 1000 (parte inteira)	Comp[1]: concentração "por um" (a soma das concentrações de todos os componentes do gás DEVE resultar em '1') do composto METANO
28	Comp[1] * 1000 (parte fracionária)	
29	Comp[2] * 1000 (parte inteira)	Comp[2]: concentração "por um" do composto NITROGÊNIO
30	Comp[2] * 1000 (parte fracionária)	
	Comp[3] * 1000 (parte inteira)	Comp[3]: concentração "por um" do composto DIÓXIDO CARBÔNICO
32	Comp[3] * 1000 (parte fracionária)	
33	Comp[4] * 1000 (parte inteira)	Comp[4]: concentração "por um" do composto ETANO
34	Comp[4] * 1000 (parte fracionária)	
35	Comp[5] * 1000 (parte inteira)	Comp[5]: concentração "por um" do composto PROPANO
36	Comp[5] * 1000 (parte fracionária)	
37	Comp[6] * 1000 (parte inteira)	Comp[6]: concentração "por um" do composto ÁGUA
38	Comp[6] * 1000 (parte fracionária)	



39	Comp[7] * 1000 (parte inteira)	Comp[7]: concentração "por um" do composto SULFIDO DE HIDROGÊNIO
40	Comp[7] * 1000 (parte fracionária)	
41	Comp[8] * 1000 (parte inteira)	Comp[8]: concentração "por um" do composto HIDROGÊNIO
42	Comp[8] * 1000 (parte fracionária)	
43	Comp[9] * 1000 (parte inteira)	Comp[9]: concentração "por um" do composto MONÓXIDO CARBÔNICO
44	Comp[9] * 1000 (parte fracionária)	
45	Comp[10] * 1000 (parte inteira)	Comp[10]: concentração "por um" do composto OXIGÊNIO
46	Comp[10] * 1000 (parte fracionária)	
47	Comp[11] * 1000 (parte inteira)	Comp[11]: concentração "por um" do composto i-BUTANO
48	Comp[11] * 1000 (parte fracionária)	
49	Comp[12] * 1000 (parte inteira)	Comp[12]: concentração "por um" do composto n-BUTANO
50	Comp[12] * 1000 (parte fracionária)	
51	Comp[13] * 1000 (parte inteira)	Comp[13]: concentração "por um" do composto i-PENTANO
52	Comp[13] * 1000 (parte fracionária)	
53	Comp[14] * 1000 (parte inteira)	Comp[14]: concentração "por um" do composto n-PENTANO
54	Comp[14] * 1000 (parte fracionária)	
55	Comp[15] * 1000 (parte inteira)	Comp[15]: concentração "por um" do composto n-HEXANO
56	Comp[15] * 1000 (parte fracionária)	
57	Comp[16] * 1000 (parte inteira)	Comp[16]: concentração "por um" do composto n-HEPTANO
58	Comp[16] * 1000 (parte fracionária)	
59	Comp[17] * 1000	Comp[17]: concentração "por um" do composto



60	(parte inteira) Comp[17] * 1000 (parte fracionária)	n-OCTANO
61	Comp[18] * 1000 (parte inteira)	Comp[18]: concentração “por um” do composto n-NONANO
62	Comp[18] * 1000 (parte fracionária)	
63	Comp[19] * 1000 (parte inteira)	Comp[19]: concentração “por um” do composto n-DECANO
64	Comp[19] * 1000 (parte fracionária)	
65	Comp[20] * 1000 (parte inteira)	Comp[20]: concentração “por um” do composto HÉLIO
66	Comp[20] * 1000 (parte fracionária)	
67	Comp[21] * 1000 (parte inteira)	Comp[21]: concentração “por um” do composto ARGÔNIO
68	Comp[21] * 1000 (parte fracionária)	
69 a 79	Posições Reservadas	-

Tabela 6-13 Tabelas de Configuração de Parâmetros dos Medidores

Obs.: diversos parâmetros são armazenados multiplicados por múltiplos de 10 (10, 100, 1000 etc) para facilitar a entrada da parte fracionária, juntamente com a parte inteira

Operandos tipo M

O módulo F-2008.029 também utiliza operandos tipo M como entrada/saída de informações. Estes operandos são todos agrupados em um conjunto que inicia no endereço *EndStCnfGeral*, que está na posição 3 da *tabela de cabeçalho*. A seguir é apresentada a ordenação destes operandos. A posição indicada na primeira coluna deve ser adicionada a *EndStCnfGeral*, e as outras posições são subsequentes.



	Parâmetro	Descrição
+0	StCnfGeral	<p>Estado da configuração geral. Trata-se de um operando M cujo endereço é definido na tabela de cabeçalho (EndStCnfGeral). O AL-2008 escreve um código neste operando M depois que recebe uma interrupção de configuração via F-2008.029.</p> <p>conteúdo = 0: configuração ainda não processada</p> <p>bit 0: configuração ok</p> <p>bit 1: Nmed fora de faixa</p> <p>bit 2: número do medidor p/ configuração inválido</p> <p>bit 3: número do medidor p/ monitoração inválido</p> <p>bit 4: período de amostragem fora de faixa</p> <p>bit 5: tabela de parâmetros de configuração para o medidor selecionado para configuração não definida ou tamanho insuficiente (deve ter no mínimo 80 posições)</p> <p>bit 6: tabela dados de entrada para cada medidor: não definida ou tamanho insuficiente (deve ter no mínimo $Nmed * 4 + 1$ posições)</p> <p>bit 7: tabela dados de saída para cada medidor: não definida ou tamanho insuficiente (deve ter no mínimo $Nmed * 4 + 1$ posições)</p> <p>bit 8: tabela de presets de volumes para cada medidor: não definida ou tamanho insuficiente (deve ter no mínimo $Nmed * 2 + 1$ posições)</p> <p>bit 9: tabela de dados de saída gerais: não definida ou tamanho insuficiente (deve ter no mínimo 26 posições)</p> <p>bit 10: tabela de dados de entrada gerais: não definida ou tamanho insuficiente (deve ter no mínimo 5 posições)</p> <p>bit 11: reservado</p> <p>bit 12: tipo de operando de configuração inválido</p> <p>bit 13: coprocessador inválido</p> <p>bit 14: aplicativo inválido</p>
+1	reservado	80 posições de parâmetros de configuração do medidor 1 (caso se opte pela configuração através de operandos M)
+2	bits de configuração	
...	...	
+80	reservado	
+81	reservado	80 posições de parâmetros de configuração do medidor 2 (caso se opte pela configuração através de operandos M)
+82	bits de configuração	
...	...	
+160	reservado	
...	...	(colocar consecutivamente os 80 parâmetros de cada medidor até o medidor Nmed)

Tabela 6-14 Operandos tipo M



Características de Funcionamento

Os seguintes procedimentos devem ser observados para a utilização da função computador de vazão de gás AL-2770:

- A entrada **habilita** da CHF 2008 deve permanecer constantemente habilitada.
- Imediatamente após as seguintes situações, a primeira chamada da CHF 2008 não poderá ser utilizada para configuração e/ou troca de dados entre a UCP AL-2003 e o AL-2008, sendo reservada para uso do sistema:
 - energização do sistema
 - alteração do estado do CP ou do AL-2008 de programação para execução
 - alteração do módulo de configuração do CP
- Logo após a primeira chamada, o programa aplicativo do CP deverá executar a configuração da função computador de vazão de gás
- Pode-se usar uma instrução **NEG** na saída de **erro** da CHF para desativar a configuração, como mostrado na figura 6-13:

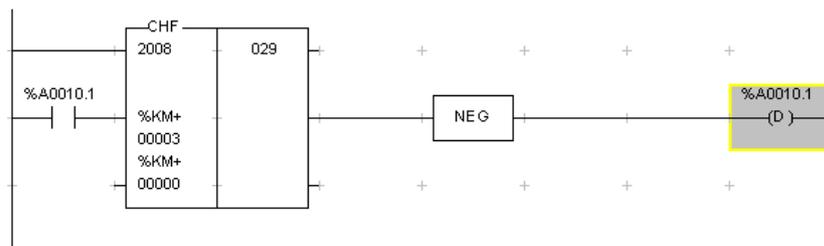


Figura 6-13 Instrução NEG na Saída Erro

- Nas tabelas de dados de parâmetros de cada medidor, estes são lidos apenas no momento de configuração
- Somente a primeira configuração após a inicialização do Coprocessador AL-2008 provoca o zeramento dos volumes calculados



Guia de Referência Rápida

Este guia visa facilitar a consulta às tabelas durante a programação ou depuração de aplicações, não substituindo de forma alguma as informações deste manual, sendo imprescindível a sua leitura de forma completa.

Tabela de cabeçalho [10]

00	0
01	2008
02	2770
03	EndStCnfGeral
04	0 (operandoM); 6 (tabela)
05	N número medidores (1 a 60)
06	ΔT período amostragem
07	-
08	Pbase * 1000 (psia)
09	Tbase * 100 (°F)

Tabela de entrada geral [5]

00	0
01	SelMedidorCnf (0 a 60)
02	bits config: CmdVolume
03	SelMedidorReadCnf (0 a 60)
04	SelMedidorInterm (1 a 60)

Tabela de entrada [Nmed * 4 +1]

00	0
01	bits controle medidor 1
02	Tf1 *10 (ou D_Tf1)
03	Pf1 * 10 (ou D_Pf1)
04	Hw1 * 10 (ou D_Hw1)
05	bits controle medidor 2
06	Tf2 *10 (ou D_Tf2)
07	Pf2 * 10 (ou D_Pf2)
08	Hw2 * 10 (ou D_Hw2)
09	...



Tabela de preset volumes [N * 2 +1]

00	0
01	volume 1 (parte superior)
02	volume 1 (parte inferior)
03	volume 2 (parte superior)
04	volume 2 (parte inferior)
05	...

Tabela de saída geral [26]

00	0
01	MedSelInterm
02	Fa1 * 1000 int
03	Fa1 * 1000 fr
04	Fa2 * 1000 int
05	Fa2 * 1000 fr
06	Cd * 1000 int
07	Cd * 1000 fr
08	Ev * 1000 int
09	Ev * 1000 fr
10	Re / 10000 int
11	Re / 10000 fr
12	Y * 1000 int
13	Y * 1000 fr
14	Fpv * 1000 int
15	Fpv * 1000 fr
16	Tf convertido eng * 10
17	Pf convertido eng * 10
18	Hw convertido eng * 10
19	bits estado med: StSelInterm
20	bits estado geral: StGeral
21	tempo último ciclo (ms)
22	Ncic / 1000 int
23	Ncic / 1000 fr
24	MedSelCnf
25	bits estado config med: StCnfMedidor



Tabela de saída vazão-volume [N * 4 +1]

00	0
02	Qg / 1000 [1] (parte inteira)
03	Qg / 1000 [1] (parte fracionária)
04	QgT / 1000 [1] (parte fracionária)
05	Qg / 1000 [2] (parte inteira)
06	Qg / 1000 [2] (parte fracionária)
07	QgT / 1000 [2] (parte inteira)
08	QgT / 1000 [2] (parte fracionária)
09	...

Tabela de parâmetros medidor [80]

00	0
01	bits configuração do medidor (flags)
02	G * 1000 int
03	G * 1000 fr
04	k * 1000
05	mi * 1000
06	D int
07	D fr
08	d int
09	d fr
10	a1 * 10E+6 int
11	a1 * 10E+6 fr
12	a2 * 10E+6 int
13	a2 * 10E+6 fr
14	Dmin Tf
15	Dmax Tf
16	Emin Tf * 10
17	Emax Tf * 10
18	Dmin Pf
19	Dmax Pf
20	Emin Pf * 10
21	Emax Pf * 10
22	Dmin Hw
23	Dmax Hw
24	Emin Hw * 10
25	Emax Hw * 10
26	Tm * 100 (°F)
27	Comp[1] int: metano
28	Comp[1] fr



29	Comp[2] int: nitrogênio
30	Comp[2] fr
31	Comp[3] int: dióxido carbônico
32	Comp[3] fr
33	Comp[4] int: etano
34	Comp[4] fr
35	Comp[5] int: propano
36	Comp[5] fr
37	Comp[6] int: água
38	Comp[6] fr
39	Comp[7] int: sulfido de hidrogênio
40	Comp[7] fr
41	Comp[8] int: hidrogênio
42	Comp[8] fr
43	Comp[9] int: monóxido carbônico
44	Comp[9] fr
45	Comp[10] int: oxigênio
46	Comp[10] fr
47	Comp[11] int: i-butano
48	Comp[11] fr
49	Comp[12] int: n-butano
50	Comp[12] fr
51	Comp[13] int: i-pentano
52	Comp[13] fr
53	Comp[14] int: n-pentano
54	Comp[14] fr
55	Comp[15] int: n-hexano
56	Comp[15] fr
57	Comp[16] int: n-heptano
58	Comp[16] fr
59	Comp[17] int: n-octano
60	Comp[17] fr
61	Comp[18] int: n-nonano
62	Comp[18] fr
63	Comp[19] int: n-decano
64	Comp[19] fr
65	Comp[20] int: hélio
66	Comp[20] fr
67	Comp[21] int: argônio
68	Comp[21] fr
69	-
70	-
71	-
72	-
73	-



74	-
75	-
76	-
77	-
78	-
79	-

Bits de controle e estado

CmdVolume: XXXX XXXX XXXX XPRX
 P: preset do volume de todos os medidores
 R: reset do volume de todos os medidores

Bits controle medidor: XXXX XXXX XXXX XPRH
 P: preset do volume do medidor
 R: reset do volume do medidor
 H: habilita execução de cálculo

StSelInterm: XXXX XXXX XXVH PTMA
 V: valor fora da faixa de volume de preset
 H: valor fora da faixa de Hw
 P: valor fora da faixa de Pf
 T: valor fora da faixa de Tf
 M: volume máximo atingido
 A: valor de vazão atualizado



StGeral: XXXX XXXX XtVH PTMA

t: tempo de amostragem excedido no último ciclo

V: valor fora da faixa de volume de preset em, ao menos, um medidor

H: valor fora da faixa de Hw em, ao menos, um medidor

P: valor fora da faixa de Pf em, ao menos, um medidor

T: valor fora da faixa de Tf em, ao menos, um medidor

M: volume máximo atingido em, ao menos, um medidor

A: valor de vazão atualizado em todos os medidores

StCnfMedidor: XXPT EBOD SCMA KGNF

P: Pb com valor inválido

T: Tb com valor inválido

E: Tm com valor inválido

B: β com valor inválido

O: d com valor inválido

D: D com valor inválido

S: soma dos Comp[i] \neq 1

C: Comp[i] com valor inválido

M: mi com valor inválido

A: a1 ou a2 com valor inválido

K: k com valor inválido

G: Gr com valor inválido

N: *SelMedidorCnf* fora da faixa 1...Nmed

F: configuração ok

Bits conf. medidor (flags): XXXX XXXH PTOF KCMJ

H: Hw já está em unidades de engenharia

P: Pf já está em unidades de engenharia

T: Tf já está em unidades de engenharia

O: Hw em pol de H₂O

F: vazão e volume em ft³/h e ft³

K: Pf em kg/cm²

C: Tf em graus Celsius

M: diâmetros em mm

J: tomada de Pf a jusante



StCnfGeral: XARO XDGV SEPT MCNF

A: aplicativo inválido

R: coprocessador inválido

O: tipo de operando de configuração inválido

D: tab. entrada geral não def. ou tamanho insufic.

G: tab. saída geral não def. ou tamanho insufic.

V: tab. presets volume não def. ou tamanho insufic.

S: tab. saída vazão/vol. não def. ou tamanho insufic.

E: tab. entrada não def. ou tamanho insufic.

P: tab. parâm. config. medidor não def. ou tamanho insuficiente

T: período de amostragem fora de faixa

M: número do medidor p/ monitoração inválido

C: número do medidor p/ configuração inválido

N: Nmed fora de faixa

F: configuração ok



Manutenção

Este capítulo apresenta a manutenção do sistema. Nele estão contidas informações sobre cuidados gerais, dispositivos de proteção e procedimentos do operador em caso de erros.

As seções que seguem apresentam os problemas mais comuns que podem ser encontrados pelo operador e procedimentos a serem tomados pelo mesmo.

O Coprocessador de Vazão AL-2008 não Entra em Funcionamento

Os seguintes procedimentos devem ser realizados caso o Coprocessador de Vazão AL-2008 não entre em funcionamento ao ser energizado:

1. Verificar se os LEDs da fonte de alimentação acendem. Em caso negativo, verificar o estado do fusível da mesma.
2. Verificar as tensões de entradas da fonte.
3. Verificar se o dimensionamento de correntes do barramento não ultrapassa o máximo especificado nas características técnicas das fontes.
4. Verificar se o Coprocessador de Vazão AL-2008 está corretamente encaixado no bastidor.
5. Verificar se o módulos opcional (p. ex. Interface RS-485 AL-2405/485I) encontra-se corretamente encaixado no conector apropriado do Coprocessador de Vazão AL-2008.

A troca de módulos no barramento ou a verificação de suas conexões deve ser realizada com a alimentação principal do sistema desenergizada.

Caso nenhuma anomalia seja localizada nas conexões e dimensionamento do sistema, deve-se consultar o **Departamento de Suporte da ALTUS**.



Manutenção Preventiva

As seguintes medidas devem ser tomadas visando-se uma manutenção preventiva do sistema:

- Deve-se verificar periodicamente se os cabos de interligação estão com as conexões firmes e sem depósitos de poeira.
- Em ambientes sujeitos a extrema contaminação, deve ser efetuada limpeza periódica e preventiva no equipamento, retirando-se resíduos, poeira, etc.



Apêndice A Glossário

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

- **Barramento:** conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a finalidade de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
- **Depuração:** testes para determinação do correto funcionamento do produto, procurando os possíveis erros de um sistema.
- **Diagnóstico:** procedimentos utilizados para detectar e isolar falhas. Corresponde também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.
- **E/S (entradas/saída):** dispositivos de entrada e/ou saída de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída, que monitoram ou acionam os dispositivos controlados. Na linguagem de relés usada nos CPs ALTUS, também correspondem aos operandos de E (entrada) e S (saída).
- **Flash EPROM:** memória não volátil apagável eletricamente.
- **Help:** arquivo de ajuda do software.
- **Idle:** um dos estados de uma tarefa no sistema operacional do Coprocessador de Vazão AL-2008 . Quando uma tarefa está no estado Idle, ela não está sendo utilizada.
- **Lógica-de-cola:** significa o conjunto de circuitos lógicos combinacionais e/ou seqüenciais, necessários ao acionamento dos dispositivos periféricos ao processador (registradores, memórias, uarts, etc).
- **LED:** tipo de diodo semiconductor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.
- **Memória Imagem:** área de memória compartilhada entre o Coprocessador de Vazão AL-2008 e a UCP AL-2003. A memória imagem contém o valor dos operandos da UCP.



- **Multitasking:** característica de um sistema operacional poder executar várias tarefas de um sistema por intermédio de um método de compartilhamento de CPU.
- **Preemptivo:** método de compartilhamento de CPU por prioridades de execução.
- **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.
- **Ready:** um dos estados de uma tarefa no Coprocessador de Vazão AL-2008. Indica que uma tarefa está pronta para executar.
- **Run:** um dos estados de uma tarefa no Coprocessador de Vazão AL-2008. Indica que uma tarefa está executando.
- **Real-Time:** é uma característica de processos que exigem um tempo de resposta rápido.
- **Scheduler:** é o gerenciador de um sistema operacional multitarefa responsável pelo escalonamento (troca de estado) das tarefas.
- **Semáforo:** metodologia de sinalização de eventos entre tarefas através do uso de flags.
- **Software:** programas de computador, procedimentos e regras relacionados à operação de um sistema de processamento de dados.
- **Tag:** é um identificador (ASCII) de uma tarefa.
- **Taskid:** é um identificador (numérico) de uma tarefa.
- **Tick:** base de tempo utilizado pelo sistema operacional para o gerenciamento de temporização de todo sistema.
- **Time-Slice:** método de compartilhamento de CPU por intervalos de tempo.
- **Wait:** um dos estados de uma tarefa no Coprocessador de Vazão AL-2008, indica que a tarefa esta esperando por algum evento.



Índice Remissivo

C

- Características
 - de software, 6
 - elétricas, 5
- Carregador AL-3861
 - como carregar um programa aplicativo ou programa executivo, 24
 - programa aplicativo ou programa executivo, 20
- Computador de Vazão AL-2770
 - características funcionais, 26
 - guia de referência rápida, 49
 - itens integrantes, 26
 - utilização, 31
- Computador de Vazão AL-2770
 - descrição do método, 25
- Configuração
 - Declaração no Barramento da UCP, 7

D

- Descrição Técnica
 - arquitetura do coprocessador AL-2008, 3

F

- F-2008.029
 - comunicação/configuração do coprocessador AL-2008, 31
 - função de comunicação do CP com o AL-2008, 8

G

- Guia de Referência Rápida
 - Bits de controle e estado, 53
 - Tabela de cabeçalho [10], 49

- Tabela de entrada [Nmed * 4 +1], 49
- Tabela de entrada geral [5], 49
- Tabela de parâmetros medidor [80], 51
- Tabela de preset volumes [N * 2 +1], 50
- Tabela de saída geral [26], 50
- Tabela de saída vazão-volume [N * 4 +1], 51

I

- Instalação
 - carregador AL-3861, 16
 - conexões gerais, 12
 - do Carregador AL-3860, 16
 - do Processador AL-2005/RTMP, 11
 - mecânica, 12
 - módulo serial – COM B, 15
- Interface AL-3861
 - botão de ajuda, 23
 - botão sair, 24
 - grupo informações, 21
 - ícone de borboleta, 23
- Introdução
 - características técnicas, 4
- Introdução
 - aplicação do coprocessador de vazão, 2
 - coprocessador de vazão, 1

M

- Manutenção
 - o coprocessador de vazão AL-2008 não entra em funcionamento, 57
 - preventiva, 58
- Módulo Função F-2005.016, 8



S

Suporte
técnico, xiii

