# Manual de Programação Programador ProFoton AL-3885

Rev. D 06/2004 Cód. Doc.: MP299015





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

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

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

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

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

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

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

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

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

## DIREITOS AUTORAIS

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

IBM é marca registrada da International Business Machines Corporation.

# Sumário

A Série FOTON	1.	INTRODUÇÃO	1
Características Principais       1         FOTON1       1         FOTON3       1         FOTON5       2         FOTON10       2         Documentos Relacionados a este Manual       3         Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Arindo um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Criando um Arquivo Novo       6         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Configuração Geral       9         Configuração Geral       9         Conceito de Parâmetros de Trabalho.       9         Conceito de Paramação Para FT1 e FT3.       10         O Conceito de Paramação Para FT1 e FT3.       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3.       10         O Conceito de Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10 <th></th> <th>A Série FOTON</th> <th>1</th>		A Série FOTON	1
FOTON1       1         FOTON3       1         FOTON3       2         FOTON5       2         FOTON10       2         Documentos Relacionados a este Manual.       3         Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual.       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes.       5         Código do Produto.       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Inserindo um Operando BBin       7         Sconfiguração Geral       8         Compilando Cánal Serial       9         Portinado Cánal Serial       9         Portinado Cánal Serial       9         Quertando Cánal Serial       9         Quertando Cánal Serial       9         Quertando Cánal Serial       9 <t< td=""><td></td><td>Características Principais</td><td>1</td></t<>		Características Principais	1
FOTONS       1         FOTONS       2         FOTONS       2         Pocumentos Relacionados a este Manual.       3         Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual.       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Abrindo um Operando 4Bid       7         Inserindo um Operando 4Bid       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       9         Conceito de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         O Conceito de Mensagen       11         Enviando a Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3		FOTON1	1
FOTONS       2         FOTON10       2         Documentos Relacionados a este Manual       3         Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Configuração Geral       6         Configuração Geral       8         Configuração Geral       8         Configurado Cádigo Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para HIM       9         Configurado Canal Serial       9         4. PROGRAMAÇÃO       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         O Conceito de Parametros de Trabalho.       10         Compitadidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1 </td <td></td> <td>FOTON3</td> <td>1</td>		FOTON3	1
FOTON10       2         Documentos Relacionados a este Manual.       3         Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Inserindo um Operando 5Bin       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compliando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para HIM       9         Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         D Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compliando as Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT1 utiliz		FOTON5	2
Documentos Relacionados a este Manual.       3         Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual.       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes.       5         Código do Produto.       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Bestrindo um Operando 5Bin       7         Inserindo um Operando 5Bin       7         Inserindo um Operando 5Bin       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Comfiguração Geral       8         Configuração Geral       9         Configurado Canal Serial       9         Proindo Arquivo para HIM       9         Parofiguração Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagen       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         M		FOTON10	2
Inspeção Visual       3         Suporte Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       9         Configuração Canal Serial       9         Configurado Canal Serial       9         Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmet		Documentos Relacionados a este Manual	3
Suporite Técnico       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo Novo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando 4Bed       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         PROGRAMAÇÃO       10         Mendologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O conceito de Mensagens       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FG1 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FG1 utilizadas pelo FT3       11         Edição de Código Fonte       11         Edição do		Inspeção Visual	3
Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual       4         2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo       6         Abrindo um Arquivo       6         Inserindo um Operando 5Bin.       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       9         Configuração Geral       10         O Conceito de Parametros de Trabalho.       10      <		Suporte Técnico	4
2. DESCRIÇÃO TÉCNICA       5         Dados Para Compra       5         Itens Integrantes       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando SBin       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Penviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         Configurando Canal Serial       9         Q Configurando Canal Serial       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Hotodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Mensagens do Código Optet		Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual	4
Dados Para Compra	2.	DESCRIÇÃO TÉCNICA	5
Itens Integrantes.       5         Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO.       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando 5Bin.       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         A PROGRAMAÇÃO.       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3.       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução do Código Objeto P		Dados Para Compra	5
Código do Produto       5         3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando 5Bin       7         Inserindo um Operando 4Bed       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       8         Configuração Geral       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         Conceito de Programação Para FT1 e FT3       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Edição do Código Fonte       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Mensagens do Código Fonte       11         Enviando as Código Fonte		Itens Integrantes	5
3. CONFIGURAÇÃO       6         Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando SBin       7         Inserindo um Operando ABcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para HHM       9         Configuração Grana       9         Configuração Canal Serial       9         Configurado Canal Serial       9         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição do Código Fonte       11         Introdução       13         O Conceito de Pelas       13		Código do Produto	5
Criando um Arquivo Novo       6         Abrindo um Arquivo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3.       6         Inserindo um Operando 5Bin.       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configuração Geral       9         Configurando Canal Serial       9         4. PROGRAMAÇÃO.       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3.       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do Código Fonte       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando a Código Fonte       11         Enviando a Código Fonte       13         O C	3.	CONFIGURAÇÃO	6
Abrindo um Arquivo       6         Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando 5Bin       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configuração Geral       9         Configurando Canal Serial       9         Configurando Canal Serial       9         4. PROGRAMAÇÃO       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Conceito de Telas       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         O Conceito de Telas       13		Criando um Arquivo Novo	6
Editando Telas do Foton1 e Foton3       6         Inserindo um Operando 5Bin.       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         Conceito de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Enviando as Mensagens       11         Enviando as Mensagens       11         Enviando as Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Edição do Código Fonte.       11         Compilação do Código Fonte.       11         Enviando o Código Fonte.       13         Introdução do Código Fonte.       13 <tr< td=""><td></td><td>Abrindo um Arquivo</td><td>6</td></tr<>		Abrindo um Arquivo	6
Inserindo um Operando 5Bin.       7         Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         Conceito de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para A IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Enviando as Mensagens Para A IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Enviando o Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Fonte       13         Introdução do Código Fonte       13         Introdução do Código Fonte       13         Introdução do Código Fonte       1		Editando Telas do Foton1 e Foton3	6
Inserindo um Operando 4Bcd       8         Configuração Geral       8         Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         A PROGRAMAÇÃO       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando a Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         Introdução do Programa Aplicativo       14		Inserindo um Operando 5Bin	7
Configuração Geral8Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton109Enviando Arquivo para IHM9Configurando Canal Serial94. PROGRAMAÇÃO.10Metodologia de Programação Para FT1 e FT310O Conceito de Mensagem10O Conceito de Parâmetros de Trabalho.10Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON310Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT110Metodologia de Programação Para FT5 e FT1011Edição de Mensagens11Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT310Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT310Edição do Código Fonte11Enviando as Mensagens Para a IHM11Metodologia de Programação Para FT5 e FT1011Edição do Código Fonte11Compilação do Código Fonte11Enviando o Código Fonte13Introdução13O Conceito de Telas13Introdução13Estrutura do Programa Aplicativo14Identificação do Programa14		Inserindo um Operando 4Bcd	8
Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10       9         Enviando Arquivo para IHM       9         Configurando Canal Serial       9         4. PROGRAMAÇÃO.       10         Metodologia de Programação Para FT1 e FT3.       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Comptibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens.       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte.       11         Enviando a Código Fonte.       11         Enviando o Código Fonte.       11         Enviando o Código Fonte.       13         Introdução do Código Fonte.       13         Introdução.       13         O Conceito de Telas.       13         Introdução.       13         Identificação do Programa Aplicativo       14		Configuração Geral	8
Enviando Arquivo para IHM		Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10	9
Configurando Canal Serial		Enviando Arquivo para IHM	9
4. PROGRAMAÇÃO		Configurando Canal Serial	9
Metodologia de Programação Para FT1 e FT3.       10         O Conceito de Mensagem       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14	4.	PROGRAMAÇÃO	.10
Metodologia de Programação Para FTT e FTS.10O Conceito de Mensagem10O Conceito de Parâmetros de Trabalho.10Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON310Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT110Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT310Edição de Mensagens11Enviando as Mensagens Para a IHM11Metodologia de Programação Para FT5 e FT1011Edição do Código Fonte11Compilação do Código Fonte11Enviando o Código Objeto Para a IHM13A Linguagem GERAPLIC13Introdução13O Conceito de Telas13Estrutura do Programa Aplicativo14Identificação do Programa14		Motodologia da Dragramação Dava ET1 a ET2	10
O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         O Conceito de Parâmetros de Trabalho.       10         Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10.       11         Edição do Código Fonte.       11         Compilação do Código Fonte.       11         Enviando o Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC.       13         Introdução.       13         O Conceito de Telas.       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14		O Conceito de Mensagem	10
Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3       10         Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Fonte       11         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		O Conceito de Parâmetros de Trabalho	10
Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1       10         Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Fonte       11         Enviando o Código Fonte       11         Introdução do Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3	10
Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3       10         Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Fonte       11         Enviando o Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1	10
Edição de Mensagens       11         Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Fonte       11         Introdução do Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3	10
Enviando as Mensagens Para a IHM       11         Metodologia de Programação Para FT5 e FT10       11         Edição do Código Fonte       11         Compilação do Código Fonte       11         Enviando o Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC       13         Introdução       13         O Conceito de Telas       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		Edição de Mensagens.	.11
Metodologia de Programação Para FT5 e FT10.       11         Edição do Código Fonte.       11         Compilação do Código Fonte.       11         Enviando o Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC.       13         Introdução.       13         O Conceito de Telas.       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		Enviando as Mensagens Para a IHM	.11
Edição do Código Fonte.       11         Compilação do Código Fonte.       11         Enviando o Código Objeto Para a IHM       13         A Linguagem GERAPLIC.       13         Introdução.       13         O Conceito de Telas.       13         Estrutura do Programa Aplicativo       14         Identificação do Programa       14		Metodologia de Programação Para FT5 e FT10	.11
Compilação do Código Fonte		Edição do Código Fonte.	.11
Enviando o Código Objeto Para a IHM		Compilação do Código Fonte	.11
A Linguagem GERAPLIC		Enviando o Código Objeto Para a IHM	.13
Introdução		A Linguagem GERAPLIC	.13
O Conceito de Telas		Introdução	.13
Estrutura do Programa Aplicativo		O Conceito de Telas	.13
Identificação do Programa		Estrutura do Programa Aplicativo	.14
		Identificação do Programa	.14

	Parâmetros de Programa O Conceito de Objetos Atributos de Objetos Descrição dos Objetos	
	Chamada dos Objetos	
	Características da Linguagem Comunicação	
_		54
5.	INSTALAÇAU	
	Mídia de Distribuição	54
	Conexões	
6.	CÓDIGOS DE TECLADO	55
	Foton1	
	Foton3	55
	Foton5 e Foton10	56
7.	ROTINA DE APOIO FOTON5/FOTON10	57
8.	GLOSSÁRIO	58
	Glossário Geral	58
	Classória da Sória Danta	60
	Glossario da Serie I onto	

# 1. Introdução

# A Série FOTON

A série FOTON é composta de interfaces homem-máquina dotadas de visor alfanumérico e teclado e terminais de operação, que são indicados para qualquer porte e tipo de aplicação. Os equipamentos da série FOTON suportam ambientes industriais rigorosos e permitem interfaceamento rápido e seguro com o processo. A série é formada pelos seguintes equipamentos:

- FOTON1: Visor LCD 2 linhas x 20 colunas 4 teclas programáveis
- FOTON3: Visor LCD 2 linhas x 20 colunas 20 teclas programáveis
- FOTON5: Visor LCD 2 linhas x 16 colunas e teclado programável
- FOTON10: Visor LCD 4 linhas x 20 colunas e teclado programável

# **Características Principais**

- Produtos confiáveis com ótima relação custo x benefício
- Operação rápida e segura através do uso de teclas de função ("softkeys")
- Facilidade na montagem devido à pequena profundidade dos equipamentos
- Perfeita adequação às séries PICCOLO, Série Ponto, Série Grano, AL-600, AL-2000, AL-3000 e QUARK de controladores programáveis
- Comunicação através de interfaces RS-232C ou EIA-485, utilizando protocolo ALNET I versão 1.0 ou 2.0
- As IHMs FOTON1 e FOTON3 podem se comunicar com o CP diretamente pelo canal serial RS-232C / EIA-485 ou através dos adaptadores de barramento AL-1401/QK1401, deixando assim, o canal de comunicação do CP livre
- Excelente ângulo de visão com visualização facilitada através de visores LCD com iluminação traseira ("backlight")

# FOTON1

A Interface Homem-Máquina FOTON1 foi projetada para ser utilizada no controle de máquinas e processos. Possui visor LCD com 2 linhas de 20 colunas, com "backlight". A possibilidade do uso de mensagens e operandos, definidos através de software executável em microcomputador IBM-PC\* compatível, confere ao FOTON1 uma excelente flexibilidade.



# Figura 1-1. IHM FOTON1

# FOTON3

A Interface Homem-Máquina FOTON3 permite rápida operação e controle de máquinas e processos. Possui visor LCD com 2 linhas de 20 colunas, com "backlight". Possui memória para mensagens, carregadas através de software executável em IBM-PC\* compatível, e mostradas no visor conforme o valor de um parâmetro associado.



Figura 1-2. IHM FOTON3

## FOTON5

A Interface Homem-Máquina FOTON5 possibilita uma rápida e segura supervisão através de suas teclas de função ("softkeys"). O visor com "backlight" possui caracteres de 8 mm de altura, o que permite uma excelente visualização das mensagens e valores.

Suas dimensões reduzidas o tornam muito flexível nas aplicações em máquinas e processos, bem como naquelas que necessitem um elevado grau de interação com o operador da máquina ou processo.

FOTON 5 ALTUS
7"8°9"+ BC 415'6'- 4
F6         F7         F8         F9         F10           F11         F12         F13         F14         F15

J5081348A

Figura 1-3. IHM FOTON5

## FOTON10

Com visor de 4 linhas x 20 colunas e 15 teclas de função ("softkeys"), a interface homem-máquina FOTON10 amplia ainda mais as facilidades na supervisão e controle de máquinas e processos. O maior número de linhas permite uma supervisão mais rica, agrupando-se um maior número de variáveis por tela, possibilitando uma visão mais completa do processo.



Figura 1-4. IHM FOTON10

# **Documentos Relacionados a este Manual**

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

(5081349A

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

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

- Características Técnicas de Cada Produto
- Manual de Utilização Série FOTON
- Manual de Utilização do MASTERTOOL PROGRAMMING

# Inspeção Visual

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

## **CUIDADO:**

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

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

# Suporte Técnico

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

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

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

# Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

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

### **PERIGO:**

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

# **CUIDADO:**

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

# ATENÇÃO:

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

# 2. Descrição Técnica

O software PROFOTON AL-3885 destina-se à configuração e programação de IHMs FOTON 1, FOTON 3, FOTON 5 e FOTON 10, sendo é executável no ambiente Windows.

A programação das IHMs é realizada através de mensagens (FOTON 1/FOTON 3) ou linguagem GERAPLIC (FOTON 5/ FOTON 10).

Este manual é válido a partir da revisão 3.00 do programador AL-3885.

O PROFOTON Windows tem como características principais:

- AL-3885 possui todos os comandos necessários para a programação das IHMs FOTON 1, FOTON 3, FOTON 5 e FOTON 10
- Utiliza-se dos recursos fornecidos pelo ambiente WINDOWS® para oferecer uma interface homem-máquina poderosa, com operação por mouse e/ou teclado
- Através de configuração no menu principal, é permitido ao usuário selecionar a IHM a ser programada bem como definir a interface serial através da qual o programa é enviado, em ambiente integrado de programação

O módulo F-DISP.007 acompanha o PROFOTON. Este módulo é responsável pelo gerenciamento das telas e do teclado das IHMs FOTON 1 e FOTON 3, dispensando quase que totalmente o uso de programa ladder para a programação das mesmas.

# **Dados Para Compra**

# **Itens Integrantes**

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- AL-3885: Software PROFOTON
- MAN/AL-3885-PR Manual de Programação
- Código de Licença do Sofware

# Código do Produto

O seguinte código deve ser usado para compra do produto:

Código	Denominação
AL-3885	Software de Programação PROFOTON

# 3. Configuração

# Criando um Arquivo Novo

Para começar a programar e configurar um IHM, deve-se primeiramente criar um novo arquivo, no qual será armazenada todas as informações correspondentes a programação e configuração desejada. Para isto, deve-se:

1. Clicar no menu Arquivo, item Novo. Será aberta a seguinte janela:

Selecione a IHM a ser Programada						
IHM:	FT1	OK				

Figura 3-1. Seleção de IHM para criar novo arquivo

2. Nesta janela, deve-se selecionar a IHM que será trabalhada. Em seguida clicar OK.

# Abrindo um Arquivo

Para abrir um arquivo previamente salvo, isto é, recarregar as configurações e programações feitas anteriormente, deve-se:

1. Clicar no menu **Arquivo**, item **Abrir...**.Selecionar o arquivo desejado e clicar em abrir. Será aberta a seguinte janela:



## Figura 3-2. Seleção de IHM para abrir arquivo

2. Nesta janela, deve-se selecionar a IHM que o arquivo pertence. Em seguida clicar OK.

Para uma maior agilidade no uso do ProFoton, no menu Arquivo, há também o registro dos últimos 9 arquivos trabalhados. Basta clicar nestes itens que será rapidamente aberto o arquivo.

# Editando Telas do Foton1 e Foton3

Quando o software ProFoton estiver trabalhando com as IHMs Foton1 ou Foton3, pode ser feito a edição de telas do respectivo dispositivo. Para isto, deve-se:

1. Clicar no menu **Programação**, item **Edição de Telas...**. Será aberta uma das seguintes telas, de acordo com a IHM que esta sendo utilizada:

	Edição de Telas do FT3
	FOTON 3 ALTUS
Edição de Telas do FT1	
FOTON 1 ALTUS	
Mensagem 0 Eróxima Anterior <u>F</u> echar	Mensagem 0 Eróxima Anterior Echar

Figura 3-3. Edição de Telas para Foton1 e Foton3

- 2. Selecionar o número da mensagem que será editada. Isto pode ser feita digitando o número da mensagem no campo **Mensagem**, ou clicando no botão **Próxima** ou **Anterior**;
- 3. Digitar a mensagem desejada no campo que representa o conteúdo do display.

# Inserindo um Operando 5Bin

Permite inserir um operando M (Memória) em uma mensagem. O operando inserido através deste comando será mostrado pelo FT1/FT3 no formato decimal, 5 dígitos com sinal.

Os operandos do tipo M do CP possuem 16 bits. Desta forma, a faixa de valores apresentados pelo FT1/FT3, para um operando M inserido com este comando, está entre -32768 e 32767.

O sinal é apresentado apenas quando o valor for negativo. Caso o valor seja positivo, um espaço em branco é inserido a esquerda do dígito mais significativo.

Para inserir um operando 5Bin na tela de um Foton1 ou Foton3 deve-se antes de tudo estar editando uma tela da IHM desejada e somente então:

- 1. Colocar o cursor na posição que se deseja inserir o operando;
- 2. Clicar no botão 5Bin....Será aberta a seguinte tela:

Informe o Endereço do Operando		×
0	ОК	]
Endereço:	<u>C</u> ancelar	
Tipo de Operando		
<u>N</u> ormal		
C Parâmetro		
C Índice		

Figura 3-4. Inserindo Operando 5Bin

3. Selecionar o modo do operando, podendo ser Normal, Parâmetro, ou Índice.

4. Digitar o endereço do operando e em seguida, clicar em OK.

# Inserindo um Operando 4Bcd

Permite inserir um operando M (Memória) em uma mensagem. O operando inserido através deste comando será mostrado pelo FT1/FT3 no formato BCD, 4 dígitos sem sinal.

Os operandos do tipo M do CP possuem 16 bits. O formato BCD permite dígitos entre 0 e 9. O operando M de 16 bits é dividido em 4 partes de 4 bits cada (nibbles). O valor de cada nibble gera um dígito BCD. Desta forma, a faixa de valores apresentados pelo FT1/FT3, para um operando M inserido com este comando, está entre 0000 e 9999.

Caso o valor de um dos nibbles seja maior do que nove, o FT1/FT3 irá apresentar um caractere branco (' ') na posição do dígito.

Para inserir um operando 4Bcd na tela de um Foton1 ou Foton3 deve-se antes de tudo estar editando uma tela da IHM desejada e somente então:

- 1. Colocar o cursor na posição que se deseja inserir o operando;
- 2. Clicar no botão **4Bcd...**.Será aberta a seguinte tela:

Informe o Endereço do Operando	×
0	OK
Endereço:  °	<u>C</u> ancelar
Tipo de Operando	
Ormal	
C Parâmetro	
C Índice	

Figura 3-5. Inserindo Operando 4Bcd

- 3. Selecionar o modo do operando, podendo ser Normal, Parâmetro, ou Índice.
- 4. Digitar o endereço do operando e em seguida, clicar em OK.

# Configuração Geral

Permite configurar os parâmetros de trabalho do FT1/FT3. Quando o software ProFoton estiver trabalhando com as IHMs Foton1 ou Foton3, deve-se:

1. Clicar no menu **Programação**, no item **Configuração Geral...** Será aberta uma janela como a mostrada a seguir:

Configurações da IHM			×
Operando Tela: %M			ОК
Operando Teclado: %M	0		Cancel
Tempo de Varredura:	0	x 13ms	
Timeout de Recepção:	32	x 13ms	

Figura 3-6. Configuração Geral para Foton1 e Foton3

- 2. Para configurar o **Operando Tela**, digitar o endereço do operando memória no respectivo campo;
- 3. Para configurar o **Operando Teclado**, digitar o endereço do operando memória no respectivo campo;

- 4. Para configurar o Tempo de Varredura, digitar o valor no respectivo campo;
- 5. Para configurar o TimeOut de Recepção, digitar o valor no respectivo campo.

# Compilando Código Fonte do Foton5 ou Foton10

A partir de um código fonte da linguagem Geraplic, é gerado o código objeto através de uma compilação. Quando o software ProFoton estiver trabalhando com as IHMs Foton5 ou Foton10, pode ser feito a compilação. Para isto, deve-se:

- 1. Clicar no menu Programação, no item Compilar;
- 2. Verificar o resultado da compilação na janela de saída. No caso de haver erros, será indicado a linha que contém o correspondente erro.

# Enviando Arquivo para IHM

Permite enviar o arquivo que contém as mensagens e programação da respectiva IHM. Para enviar a programação, deve-se:

1. Clicar no menu Programação, no item Enviar Arquivo. Será aberta a seguinte janela:

Enviando Mensagens para	o Dispositivo	
	<u>R</u> ee	nviar
	E	arar
U%	100% <u>E</u> e	char

Figura 3-7. Janela de Envio de Arquivo

2. Nesta janela será exibido o andamento do processo, já que este pode ser demorado. No caso de interromper o envio, basta clicar no botão Parar.

# **Configurando Canal Serial**

Permite a configuração do canal serial que será utilizado para a comunicação do software ProFoton com a IHM programada. Para isto deve-se:

1. Clicar no menu Configurações, no item Canal Serial.... Será aberta a seguinte janela:

Configuração do Canal Serial	×
	OK
	Cancel

Figura 3-8. Configuração do Canal Serial

2. Selecionar o canal desejado na lista apresentada. Depois clicar no botão OK.

# 4. Programação

O Software Programador ProFoton utiliza dois tipos distintos de IHMs, no que diz respeito a programação. Os Foton 1 e Foton 3 utilizam o conceito de mensagem, enquanto que os Foton 5 e Foton 10 utilizam a linguagem Geraplic. Este capítulo apresenta em detalhes todas as ações necessárias para se realizar a programação das IHMs FOTON1, FOTON3, FOTON5 e FOTON10.

# Metodologia de Programação Para FT1 e FT3

## O Conceito de Mensagem

As IHMs FT1 e FT3 são programadas seguindo-se o conceito de mensagens. Uma mensagem é formada por texto e/ou valores numéricos, estes últimos provenientes de operandos M (Memória) monitorados a partir do controlador programável.

Em função do tamanho do visor do FT1/FT3, uma mensagem pode possuir o tamanho máximo de 40 caracteres (2 linhas de 20 colunas)

Um número diferente de mensagens podem ser programadas, de acordo com o tipo de IHM. A seção Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3, neste mesmo capítulo, apresenta o número máximo de mensagens para cada IHM.

A seleção da mensagem a ser apresentada no visor é feita através de um operando M (Memória) utilizado pelo CP. Este operando é monitorado ciclicamente pelo FT1/FT3. O valor contido neste operando possui uma relação direta com a mensagem a ser apresentada. Desta forma, valor 0 corresponde a mensagem 0, valor 1 corresponde a mensagem 1 e assim sucessivamente.

As mensagens enviadas para o FT1/FT3 são armazenadas em uma memória do tipo EEPROM. Desta forma, não são perdidas em caso de falta de alimentação. Caso se deseje enviar novas mensagens, as anteriores serão perdidas.

As mensagens podem ser salvas em um arquivo para posterior envio ou alteração.

## O Conceito de Parâmetros de Trabalho

Os parâmetros de trabalho são definições de operandos e constantes que serão utilizados pelo FT1/FT3 durante o ciclo de execução das mesmas. Definem tempo de time-out, ciclo de varredura, operandos de tela e teclado.

## Compatibilidade entre FOTON1 e FOTON3

A programação do FOTON1 é 100% compatível com a programação do FOTON3. A diferença reside no maior número de mensagens permitidas para o FOTON3:

- FT1: 50 mensagens (máximo)
- FT3: 100 mensagens (máximo)

## Mensagens do FT3 utilizadas pelo FT1

A leitura de um arquivo de mensagens do FT3 para o ambiente de programação do FT1 é feita normalmente. No entanto, mensagens posteriores a de número 49 serão desprezadas.

## Mensagens do FT1 utilizadas pelo FT3

O arquivo com as mensagens é lido normalmente. Como o número máximo de mensagens do FT1 é menor do que o número máximo de mensagens do FT3, todas são lidas.

### Edição de Mensagens

O PROFOTON permite a edição de mensagens em uma janela em forma de visor do FT1/FT3.

Para se editar uma mensagem, simplesmente digita-se o texto desejado, inserindo-se operandos, quando necessário. Ao final de uma mensagem passa-se para a próxima e continua-se a edição. A mensagem corrente é exibida no diálogo em edição.

### Enviando as Mensagens Para a IHM

Para enviar as mensagens para a IHM é necessário utilizar o comando do menu **Programação**/ **Enviar Arquivo**. Será aberta uma janela que ilustra o andamento do processo de envio do Código Objeto pela porta Serial.

# Metodologia de Programação Para FT5 e FT10

As IHMs FT5 e FT10 são programados através da linguagem de programação GERAPLIC. O programa deve ser editado, compilado e enviado para as IHMs ou terminais. A linguagem GERAPLIC é descrita em detalhes no capítulo 5, A Linguagem GERAPLIC.

## Edição do Código Fonte

A edição de um Código Fonte que utiliza a linguagem GERAPLIC pode ser feita no próprio ambiente do ProFoton, como ilustra a figura a seguir:

🎭 Teste.gcp - ProFoton		_ 🗆 ×
Arquivo Editar Vizualizar Programação Configurações Ajuda		
D 🚅 🖬   % 🖻 🖻 🗸 🚍 🔰 🧣		
C11251()		<b>^</b>
PRUDUIU: F15		
MEMORIA TECIANO: M091		
SERIE CP: AL-2000		
ALARME: M92		
LEDS: M93		
\$rotulo EMPRESA(M503,1,1)		
\$texto OPCAO(1,1)		
\$tecla MAP_TECLADO		
}		
texto OPCAO		
<		
"SELECIONE OPCAO "		-1
x		Þ
Г		
		7
Ready	Foton 5 Ln 14, Col 2 NU	M //.

Figura 4-1. Editando um código fonte no ProFoton

## Compilação do Código Fonte

Para a utilização do Código Fonte na IHM é necessário compilar o código, ou seja, transformar o programa aplicativo das IHMs ou terminais, escrito na linguagem GERAPLIC, em um código executável. O arquivo contendo o código fonte em linguagem GERAPLIC, deve possuir obrigatoriamente a extensão .GCP.

A compilação do Código Fonte pode ser feita pelo menu **Programação/Compilar**. Com este processo, será gerado um arquivo de saída (Código Objeto) no mesmo diretório que o código fonte, com o mesmo nome do código fonte, porém com a extensão de arquivo .OCP. O processo completo da compilação de um Código Fonte é mostrado a seguir.

Escrita do código	$\rightarrow$	Compilação	$\rightarrow$	Envio do programa executável
fonte (.GCP)				(.OCP)

Antes de um programa ser compilado ele é automaticamente salvo, se ele foi modificado, e o resultado da compilação é exibida na janela de saída, como indicado na figura a seguir:



Figura 4-2. Janela de saída exibindo resultado de Compilação de Código Fonte

O processo de compilação pode resultar em erro caso existam erros de sintaxe, erros de atribuição, uso de funções inválidas para o tipo de IHM e outros, que impossibilitem a correta geração do código executável. Neste caso, as mensagens indicando os erros encontrados pelo compilador são exibidas exibida na janela de saída, como ilustrado no exemplo a seguir:



Figura 4-3. Exemplo de um resultado de um Código Fonte com erro

As mensagens indicando erros de compilação possuem o seguinte formato:

Número da linha	Erro/advertência	Mensagem
-----------------	------------------	----------

- Número da linha: indica em qual linha do código foi encontrado um erro. O número da linha pode ser visualizado através do editor de textos utilizado para edição
- Erro/advertência: informa se ocorreu um problema que impossibilita a geração do código executável (erro) ou apenas algo a ser lembrado ao usuário, não impedindo a geração do código executável (advertência).

Aconselha-se eliminar todas as mensagens de advertência antes de se encerrar o desenvolvimento da aplicação.

• Mensagem: descreve o erro/advertência encontrado pelo compilador.

## Enviando o Código Objeto Para a IHM

Para enviar o Código Objeto para a IHM é necessário utilizar o comando do menu **Programação/Enviar Arquivo**. Será aberta uma janela que ilustra o andamento do processo de envio do Código Objeto pela porta Serial.

Caso o Código Fonte não tenha sido compilado, isto será feito automaticamente.

Para se realizar o envio de programa, as IHMs ou terminais devem ser colocadas em estado de programação. A forma correta de realizar esta operação pode ser vista no Manual de Utilização da Série FOTON e no Manual de Utilização AL-1471.

# A Linguagem GERAPLIC

Este capítulo apresenta em detalhes a linguagem de programação GERAPLIC, utilizada para programar as IHMs FOTON5 e FOTON10, e também os terminais de operação Altus AL-1471.

## Introdução

A linguagem GERAPLIC foi desenvolvida para possibilitar o desenvolvimento de aplicações simples até aplicações complexas, que necessitem inclusive, comunicação das IHMs e terminais em uma rede de CPs.

Devido a sua característica de programação orientada a objetos, a construção de programas aplicativos torna-se extremamente rápida e dinâmica, uma vez que objetos já definidos podem ser utilizados por outros programas e/ou rotinas apenas alterando-se seus argumentos de chamada.

A linguagem GERAPLIC é dita uma linguagem compilada, ou seja, os programas aplicativos escritos em linguagem textual devem ser convertidos (compilados) para um código especial antes de serem enviados para as IHMs e terminais.

## O Conceito de Telas

As telas são o elemento chave da linguagem. Elas concentram todas as chamadas de objetos. Basicamente, o programa aplicativo consiste de um conjunto de chamadas a objetos, os quais realizam monitorações de valores ou entrada de valores sob diferentes formas.

O programa aplicativo atribui a cada tela um índice. Através deste índice e via comandos do CP, as telas são apresentadas e os objetos nela contidos são executados. Sendo também um objeto, é possível chamar-se várias telas a partir de uma primeira. Esta característica possibilita, por exemplo, o uso de vários níveis de mensagens e menus.

O objeto tela é visto em detalhes mais a frente, neste mesmo capítulo.

## Estrutura do Programa Aplicativo

O programa aplicativo escrito em linguagem GERAPLIC possui áreas bem definidas com funções diferenciadas:

- Identificação do Programa
- Parâmetros de Programa
- Chamada de Objetos
- Definição de Objetos

Estas áreas devem ser definidas segundo uma ordem estabelecida pela linguagem. A seguir é apresentada esta ordem. Os números identificam quais áreas devem aparecer primeiro no programa aplicativo.

1. Identificação do Programa			
2. Parâmetros de Programa			
3. Chamada de Objetos/Definição de Objetos			

As áreas Chamada de Objetos e Definição de Objetos podem aparecer em qualquer ordem e misturadas mas devem estar posicionadas após a área de Parâmetros de Programa.

As seções seguintes apresentam cada uma das áreas de programa.

# Identificação do Programa

Todo programa aplicativo deve possuir e iniciar por uma identificação. Esta identificação é o nome do programa aplicativo. Normalmente ela reflete a aplicação a qual o programa se destina.

A sintaxe da identificação é a seguir apresentada.

<nome>()

#### <nome>

O nome do programa aplicativo deve ser composto por caracteres contíguos, sem espaços em branco. Para separar palavras sugere-se utilizar o caractere "\_". Os parênteses () não fazem parte do nome e são obrigatórios.

Os caracteres a seguir apresentados não podem ser utilizados para nome do programa:

|--|

Exemplos válidos:

Caldeira(), Forno\_Cozimento(), Planta\_10()

## Parâmetros de Programa

Os parâmetros de programa permitem configurar diversos aspectos da aplicação. A declaração de alguns parâmetros de programa não é obrigatória, uma vez que estes já possuem valores prédeterminados na inicialização das IHMs e terminais.

A sintaxe para declaração de parâmetros é mostrada a seguir.

<nome\_parâmetro>:<valor/limites\_parâmetro>

Todos os parâmetros são mostrados a seguir, sendo apresentado, para cada um, <nome\_parâmetro>, <valor/limites\_parâmetro>, valor pré-definido e IHMs/terminais para as quais o parâmetro é válido.

#### produto:AL-1471/FT5/FT10

Determina qual tipo de IHM ou terminal está sendo utilizado. Este parâmetro é utilizado pelo compilador na consistência de objetos, parâmetros e funções que são inválidos para determinados tipos de IHMs e terminais.

• AL-1471: deve ser declarado para os terminais AL-1471, AL-1471/C e AL-1471/EX

- FT5: deve ser declarado para a IHM FOTON5
- FT10: deve ser declarado para a IHM FOTON10

Valor pré-definido: FT5

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

#### serie\_cp:AL-1000/AL-2000

Permite selecionar a série do CP com a qual a IHM ou o terminal irá realizar comunicações.

- AL-1000: deve ser declarado para CPs da série AL-1000
- AL-2000: deve ser declarado para CPs das séries PICCOLO, AL-600, AL-2000, AL-3000 e QUARK

Valor pré-definido: AL-2000

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

A partir da versão 3.00 do compilador GERAPLIC, pode-se utilizar o parâmetro alnet\_I, não sendo necessária a definição deste parâmetro.

#### alnet\_l

Permite selecionar a versão da rede ALNET I a ser utilizada nas comunicações da IHM com o CP.

- 1.0: deve ser declarado para os CPs da série AL-1000
- 2.0: deve ser declarado para os CPs das séries PICCOLO, AL-600, AL-2000, AL-3000 e QUARK.

Valor pré-definido: 2.0

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

## O parâmetro alnet\_I está disponível a partir da versão 3.00 do compilador GERAPLIC.

#### memoria\_tela:MXXXX

Permite definir o operando M (Memória) do CP, o qual é monitorado ou forçado a cada ciclo de programa das IHMs ou terminais, indicando qual tela deve ser apresentada.

Cada tela possui um número associado. A tela a ser apresentada é aquela cujo número é igual ao conteúdo da memória de tela. Assim, se o conteúdo da memória de tela for 3, é apresentada a tela 3, se o conteúdo for 4 a tela apresentada é a 4, etc.

• MXXXX: XXXX indica o endereço da memória do CP. Esta memória deve estar declarada no módulo C do CP.

Como forma de simplificar a declaração, é possível utilizar-se apenas MX, MXX ou MXXX.

Exemplo:

M1, M15, M300, M1000

O parâmetro memoria\_tela não possui um valor pré-definido, assim a sua declaração é obrigatória. O operando associado ao parâmetro memoria\_tela deve ser válido e estar declarado no CP.

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

### memoria\_teclado:MXXXX

Permite definir o operando M (Memória) do CP, o qual é forçado a cada ciclo de programa das IHMs ou terminais, indicando qual tecla foi pressionada.

Cada tecla possui um código associado, descrito no Apêndice A, Códigos de Teclado. Quando uma tecla é pressionada, seu código é escrito pela IHM ou terminal, no operando M do CP definido neste parâmetro.

• MXXXX: XXXX indica o endereço da memória do CP. Esta memória deve estar declarada no módulo C do CP.

Como forma de simplificar a declaração, é possível utilizar-se apenas MX, MXX ou MXXX.

Exemplo:

M1, M15, M300, M1000

O parâmetro memoria\_teclado não possui um valor pré-definido, assim a sua declaração é obrigatória. O operando associado ao parâmetro memoria\_teclado deve ser válido e estar declarado no CP.

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

#### endereco:0..254

Permite definir o endereço do CP principal utilizado quando a IHM ou terminal estiver conectado a uma rede de CPs.

A linguagem GERAPLIC suporta comunicação nas redes ALNET I e ALNET II. Pode-se definir, associado a um objeto, o endereço do CP na rede ao qual ele está relacionado.

O endereço definido neste parâmetro especifica qual CP será monitorado para verificação do operando de tela, qual CP terá o operando de teclado forçado com o valor do código da tecla e a qual CP todos os objetos monitoráveis e/ou editáveis irão se referir quando não for especificado um endereço associado.

• 0..254: quando em rede, deve ser definido um valor entre 0 e 254. Quando a IHM ou terminal não estiver em rede, não é necessário especificar-se este parâmetro.

Valor pré-definido: 0

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

#### velserial1:110..9600

Permite definir a velocidade de comunicação, em bps - bits por segundo, do canal serial que é conectado ao CP.

110..9600: indica a velocidade definida. Os valores válidos são 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600

Valor pré-definido: 9600

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

O canal serial do CP deve possuir a mesma configuração de velocidade. Do contrário, ocorrerá erro na transmissão.

velserial2:110..9600

Permite definir a velocidade de comunicação, em bps - bits por segundo, do canal serial que é conectado a impressora ou ao microcomputador para a carga de programas.

110..9600: indica a velocidade definida. Os valores válidos são 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600

### Valor pré-definido: 9600

Uso: FOTON5 e FOTON10

# O canal serial da impressora deve possuir a mesma configuração de velocidade. Do contrário, ocorrerá erro na transmissão.

Quando não se utiliza os sinais CTS/RTS na comunicação com a impressora, podem ocorrer erros na impressão, causados pela perda de caracteres enviados da IHM/terminal para a impressora, em função de um "buffer" de recepção pequeno e conseqüente sobreposição de caracteres. Estes erros caracterizam-se por impressão inacabada, desalinhada, alimentação de folhas, etc. Para resolvê-los, basta diminuir a velocidade de transmissão/recepção dos canais seriais da IHM/terminal e da impressora.

### frame:dados,paridade,stop

Permite definir o formato dos bytes recebidos/enviados na comunicação serial com o CP. Podem ser definidos o número de bits de dados, a paridade e o número de "stop bits".

- dados: indica o número de bits de dados. Os bits de dados constituem a informação realmente válida. Os valores válidos são 7 e 8.
- paridade: indica se o controle de erros será feito com paridade par, ímpar ou não será utilizado. Os valores válidos são p (par), i (ímpar) e ' ' (nenhuma).
- "stop bit": indica o número de bits que serão utilizados para definir o final de um byte de dados. Os valores válidos são 1 e 2.

Valor pré-definido: 8,p,1

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

# O canal serial do CP deve possuir a mesma configuração de frame. Do contrário, ocorrerá erro na transmissão.

Os valores pré-definidos são exatamente os utilizados pela rede ALNET I. Desta forma, este parâmetro normalmente não necessita ser alterado.

A tabela a seguir mostra as configurações possíveis de frame.

Frame	Dados	Paridade	Stop
7,p,2	7	par	2
7,p,1	7	par	1
7,i,1	7	ímpar	1
7,i,2	7	ímpar	2
7, ,2	7	nenhuma	2
8,p,1	8	par	1
8,i,1	8	ímpar	1
8, ,1	8	nenhuma	1
8, ,2	8	nenhuma	2

### Tabela 4-1. Configurações do parâmetro frame

A linha em negrito mostra a configuração pré-definida

#### timeout:50..3000

Permite definir o tempo máximo de espera pela resposta do CP a um comando enviado pela IHM ou terminal.

• 50..3000: indica o tempo de espera pela resposta em milisegundos. O tempo de espera é sempre um valor múltiplo de 50, isto é, 50, 100, 150, ..., 2900, 2950, 3000

Valor pré-definido: 200

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

O parâmetro timeout, aqui definido, age sobre todos os parâmetros de programa que utilizam operandos bem como sobre operandos utilizados na aplicação.

O tempo de timeout expirado, é percebido de diferentes formas. Nos parâmetros de programa (memória de tela, memória de tecla, alarme e leds), é assumido que o valor retornado é 0. Nos operando utilizados na aplicação, é apresentado no visor o conjunto de caracteres ????.

### alarme:MXXXX

Permite definir o operando M (Memória) do CP, o qual é monitorado a cada ciclo de programa das IHMs ou terminais, indicando se algum alarme foi ativado.

• MXXXX: XXXX indica o endereço do operando memória do CP.

Como forma de simplificar a declaração, é possível utilizar-se apenas MX, MXX ou MXXX.

Exemplo:

M1, M15, M020, M0030

O parâmetro alarme não possui um valor pré-definido, assim a sua declaração é obrigatória.

## Uso: FOTON5 e FOTON10

As IHMs FT5 e FT10 utilizam um sinal sonoro para identificar uma situação de alarme. Esta situação é detectada por um valor diferente de 0 no operando M definido neste parâmetro. Desta forma, 16 pontos de alarmes estão disponíveis, uma vez que operandos M possuem 16 bits.

Em uma situação de alarme, o sinal sonoro é ligado e desligado a cada 500 ms. A mesma freqüência é utilizada para os 16 pontos de alarme.

O sinal sonoro somente será desligado quando o valor do operando M declarado voltar ao valor 0. O desligamento pode ser feito através das teclas programáveis do FT5 ou FT10. O objeto binário é o mais indicado para realizar esta tarefa.

## O parâmetro alarme está disponível a partir da versão 3.00 do compilador GERAPLIC.

#### leds:MXXXX

Permite definir o operando M (Memória) do CP, o qual é monitorado a cada ciclo de programa das IHMs, indicando se algum LED do teclado deve ser ligado.

• MXXXX: XXXX indica o endereço do operando memória do CP. Esta memória deve estar declarada no módulo C do CP.

Como forma de simplificar a declaração, é possível utilizar-se apenas MX, MXX ou MXXX.

Exemplo:

M1, M15, M300, M1000

O parâmetro leds não possui um valor pré-definido, assim a sua declaração é obrigatória.

Uso: FOTON5 e FOTON10

As IHMs FT5 e FT10 possuem 12 LEDs no teclado, sendo que 10 LEDs podem ser programados. Estes LEDs estão presentes nas teclas de função F1 até F10.

O operando M definido neste parâmetro, é responsável pelo estado de cada LED. A cada ciclo de programa das IHMs ou terminais, este operando é monitorado. Em função do estado de cada ponto, o LED associado é ligado ou desligado.

A tabela a seguir apresenta a tecla e o ponto a ela associado.

F1	MXXXX.0
F2	MXXXX.1
F3	MXXXX.2
F4	MXXXX.3
F5	MXXXX.4
F6	MXXXX.5
F7	MXXXX.6
F8	MXXXX.7
F9	MXXXX.8
F10	MXXXX.9

#### Tabela 4-2. LEDs do FT5 e FT10 associados ao operando M

#### O parâmetro leds está disponível a partir da versão 3.00 do compilador GERAPLIC.

#### tipo\_serial:232/485

Permite definir o padrão elétrico a ser utilizado na comunicação serial com o CP.

- 232: deve ser declarado quando o padrão elétrico for RS-232C
- 485: deve ser declarado quando o padrão elétrico for EIA-485

Valor pré-definido: 232

Uso: FOTON5 e FOTON10

O FT5 e FT10 possuem PAs (Pontes de Ajuste) que informam ao hardware o padrão elétrico utilizado. Deve-se atentar para que, tanto as PAs como o parâmetro tipo\_serial, estejam configurados para o mesmo padrão elétrico.

#### O parâmetro tipo\_serial está disponível a partir da versão 3.00 do compilador GERAPLIC.

par0:0..5

Permite definir a língua em que as mensagens do terminal AL-1471 são apresentadas.

• 0..5: especifica, através dos valores de 0 até 5, a língua utilizada. Os valores e a respectiva língua são apresentados na tabela a seguir.

inglês

0

1	português
2	espanhol (implementação futura)
3	alemão (implementação futura)
4	francês (implementação futura)
5	italiano (implementação futura)

Tabela 4-3. Idioma das mensagens do AL-1471

Valor pré-definido: 1 Uso: AL-1471

# par1:1/2

Permite definir o protocolo elétrico utilizado com a impressora.

- 1: define o uso do protocolo elétrico XON/XOFF.
- 2: define o uso do protocolo elétrico CTS/RTS

Valor pré-definido: 1

Uso: FOTON5 e FOTON10

A maioria das impressoras utiliza protocolos elétricos para controlar o recebimento de dados. Estes protocolos tornam-se necessários para evitar o esgotamento dos "buffers" de recepção. Através dos protocolos, é possível à impressora, informar à IHM ou ao terminal, quando está pronta para receber um novo dado. Sem o uso dos protocolos elétricos, haveria perda de dados enviados para impressora, uma vez que a mesma não conseguiria tratá-los.

#### par2:1/2

Permite definir o uso ou não do protocolo elétrico CTS/RTS na comunicação com o CP.

- 1: não utiliza protocolo elétrico
- 2: utiliza protocolo elétrico CTS/RTS

Valor pré-definido: 1

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

Este parâmetro garante que todos os dados enviados para o CP são efetivamente recebidos, evitando problemas tipo "overrun" (dados enviados sem que o CP tenha conseguido tratar dados anteriormente recebidos).

Para utilizar os sinais CTS/RTS, o cabo empregado deve possuir vias para os mesmos e o CP deve estar configurado para o mesmo padrão. O Manual de Utilização da Série FOTON possui uma lista de cabos disponíveis.

## O Conceito de Objetos

Os objetos são os elementos básicos que constituem as telas. Um programa GERAPLIC é formado, na sua maioria, por telas e objetos.

Diversos tipos de objetos estão disponíveis, permitindo o controle da tela, do teclado, formatação de dados, uso de senhas, menus, gráficos de barras e outras aplicações que são apresentadas ao longo desta seção.

Os objetos disponíveis na linguagem GERAPLIC são mostrados a seguir.

- texto
- número
- binário
- rótulo
- tela
- senha
- menu
- bargraph
- tecla
- função

Um objeto para ser utilizado deve, primeiramente, ser declarado. A sintaxe genérica para realizar a declaração de um objeto é a seguir vista.

## <tipo do objeto> <identificação>

{

<atributos>

}

- **<tipo do objeto>**: define se o objeto a ser declarado é texto, senha, tecla, tela, etc.
- **<identificação>**: todo objeto deve possuir e iniciar por uma identificação. Esta identificação é o nome do objeto e normalmente reflete a finalidade do mesmo.

O nome do objeto deve ser composto por caracteres contíguos, sem espaços em branco. Para separar palavras sugere-se utilizar o caractere "\_".

Os caracteres a seguir apresentados não podem ser utilizados para nome do programa:

## ()+.:\*?{},;[]"'

• **<atributos>**: são características que definem a forma de apresentação/edição de cada objeto. Diferentes tipos de objetos requerem diferentes atributos.

A seção a seguir apresenta todos os atributos de cada objeto.

# Os caracteres "{" e "}" são utilizados para delimitar o início e o fim da declaração dos atributos respectivamente.

## Atributos de Objetos

Os atributos do objeto definem suas características. Estas características serão utilizadas a cada chamada do objeto no programa aplicativo.

A declaração dos atributos é opcional, uma vez que já existem atributos pré-definidos para cada tipo de objeto.

A seguir são mostrados, para cada atributo, o nome do atributo, os valores válidos, o valor prédefinido e os objetos que o utilizam .

## tipo:1/2 (relativo a tela)

Define se a tela será apresentada no visor ou na impresora.

- 1: indica que a tela, quando selecionada, será apresentada no vídeo
- 2: indica que a tela, quando selecionada, será enviada para a impressora.

Valor pré-definido: 1

Objetos: tela

### Uso: FOTON5 e FOTON10

O atributo tipo, permite a geração de relatórios através do objeto tela.

A tela enviada para a impresora pode possuir mais caracteres do que a tela enviada para o visor.

Detalhes sobre o envio de telas para a impressora podem ser vistos na descrição do objeto tela, neste mesmo capítulo.

#### tipo:1/2 (relativo a senha)

Define o grau de bloqueio em uma tela, através do objeto senha.

- 1: realiza o bloqueio de edição em uma tela, permitindo a visualização da mesma sem que seja possível a alteração de valores de operandos
- 2: realiza o bloqueio de visualização da tela

Valor pré-definido: 1

Objetos: senha

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

#### scroll:1/2/3/4

Define o número de linhas deslocadas quando se pressiona as teclas e

• 1/2/3/4: define o número de linhas deslocadas para cima ou para baixo

Valor pré-definido: 1

Objetos: tela

Uso: FOTON5 e FOTON10

As IHMs FT5 e FT10 permitem a definição de telas com maior número de linhas do que os seus visores. Esta característica denomina-se tela virtual.

O atributo scroll permite apresentar toda a tela virtual, trocando as linhas correntemente apresentadas pela(s) próxima(s) linhas(s) da tela virtual.

A tela virtual possui o tamanho máximo de 20 linhas.

As figuras a seguir mostram o conceito de tela virtual para as IHMs que a utilizam. As regiões sombreadas mostram as linhas correntemente apresentadas.

Linha 0
Linha 1
Linha 2
Linha 3
Linha 4
Linha 5
Linha 19

### Figura 4-4. Tela Virtual na IHM FOTON5

Como a IHM FT5 apresenta duas linhas da tela virtual no visor, somente os valores 1 e 2 são permitidos para o atributo scroll.

Linha 0	
Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
Linha 4	
Linha 5	
Linha 19	

### Figura 4-5. Tela Virtual na IHM FOTON10

A IHM FT10 apresenta quatro linhas da tela virtual no visor, o que permite o uso dos valores 1, 2, 3 e 4 para o atributo scroll.

Exemplo:

Utilizando-se o atributo scroll com o valor 2, a pressão da tecla altera o estado das telas mostradas anteriormente para os seguintes:

• IHM FOTON5

Linha 0	
Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
Linha 4	
Linha 5	
Linha 19	

Figura 4-6. Exemplo do atributo scroll na IHM FT5

• IHM FOTON10

Linha 0	
Linha 1	
Linha 2	
Linha 3	
Linha 4	
Linha 5	
Linha 19	

Figura 4-7.	Exemplo	do	atributo	scroll	na	IHM	FT1	0
0	1							

Todos os objetos definidos na tela sofrem a ação do atributo scroll

## frequência:0..255

Define a freqüência de comunicação das IHMs e terminais para realizar monitorações e forçamentos de operandos associados a objetos.

• 0..255: define o número de varreduras das IHMs ou terminais transcorridas entre cada comunicação com o CP. O valor 'e' pode ser utilizado como substituo ao valor 0. Os valores válidos estão entre 0 e 255.

Valor pré-definido: 1

Objetos: número, binário, rótulo e bargraph

# Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

O atributo freqüência tem como finalidade básica, otimizar as comunicações entre as IHMs e terminais com o CP.

Diversos operandos associados a objetos não necessitam atualização constante, pelo fato de estarem relacionados a valores que se alteram lentamente ou que apenas se alteram em função da intervenção de um operador.

Objetos que são alterados apenas por operadores, são ditos editáveis. Um objeto editável não necessita estar sendo permanentemente atualizado. Desta forma, pode-se utilizar o atributo freqüência com o valor e (ou 0). Estes valores indicam que o objeto terá seu valor apresentado na tela uma única vez, sofrendo atualização apenas em caso de edição.

# Os operandos associados aos parâmetros de programa memoria\_tela, memoria\_teclado, alarme e leds não sofrem nenhuma influência do atributo frequencia.

#### edicao:n/s

Define se um objeto é editável ou não. Objetos editáveis são aqueles que podem ter seus valores alterados através do teclado.

- n: define que o objeto não pode ser editado. O pressionamento da tecla de edição não causa nenhum efeito sobre o mesmo
- s: define que o objeto é editável. O pressionamento da tecla de edição apresenta um cursor na tela, permitindo a modificação do valor do objeto

Valor pré-definido: n

Objetos: número, binário e rótulo

#### Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

Quando as IHMs ou terminais são colocados em estado edição, o cursor é apresentado na tela. A partir deste momento e através do uso das teclas e , é possível navegar-se por todos os objetos da tela, alterando-se o valor daqueles que são editáveis.

Após a alteração de todos os valores desejados, a tecla ENTER confirma a operação, enquanto que, para abandonar a edição sem alterar os valores utiliza-se a tecla ESC. Após uma confirmação ou abandono do estado edição, a IHM retorna ao estado normal.

#### formato:int.dec

Define o formato de exibição de um valor numérico associado a um objeto.

- int: define o número de casas inteiras. Os valores válidos estão entre 1 e 9
- dec: define o número de casas decimais. Os valores válidos estao entre 0 e 7

O atributo formato não realiza nenhuma ação sobre operandos do tipo decimal. Operandos decimal não possuem parte decimal e ocupam sempre sete casas inteiras.

Valor pré-definido: 4.0

Objetos: número

# Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

O atributo formato tem especial finalidade quando se utiliza o atributo fatmul, permitindo a operação com ponto flutuante.

Caso um valor possua mais dígitos (casas) do que os especificadas no atributo formato, será respeitada a definição do atributo, ou seja, alguns dígitos não serão apresentados.

#### O número total de casas (int + dec) não pode ser maior do que 12.

Para realizar-se o correto posicionamento de um objeto número na tela, deve-se levar em conta a existência do sinal e do ponto decimal (apenas quando definidas casas decimais). Um objeto declarado com o atributo formato 5.2 ocupa nove casas do visor, com a seguinte ordem: 1 sinal + 5 inteiros + 1 ponto decimal + 2 decimais.

Exemplo:

formato	valores possíveis
1.3	0.123, 1.000
2.5	12.12345, 34.00014
4.1	1234.0, 5678.1
5.7	12345.0002310

#### Tabela 4-4. Exemplos do Atributo Formato

#### fatmul:int.dec

Permite associar a um objeto número um fator de multiplicação/divisão, permitindo a utilização de valores em formato ponto flutuante.

- int: define a parte inteira do fator.
- dec: define a parte decimal do fator

Os valores válidos para int.dec estão entre -9.22E+18 a 9.22E+18

#### O atributo fatmul não realiza nenhuma ação sobre operandos do tipo decimal.

Valor pré-definido: 1.0

Objetos: número

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

O atributo fatmul age de duas formas distintas, dependendo do tipo de operação realizada.

• exibição do valor: antes do valor do objeto ser exibido na tela, ele é multiplicado por fatmul. Desta forma, tem-se a seguinte fórmula:

#### valor exibido = fatmul \* valor do objeto

• edição do valor: após a confirmação do valor editado, este é dividido por fatmul antes de ser enviado para o CP. Desta forma, tem-se a seguinte fómula:

### valor do objeto = valor editado / fatmul

Os números em ponto flutuante possuem precisão de 6 dígitos. Embora o atributo formato permita exibir números com até 12 dígitos, a representação de ponto flutuante só garante que os 6 dígitos mais significativos estejam corretos, sendo que o sexto dígito pode ser arredondado.

# Quando se utiliza mais do que 6 dígitos, os dígitos menos significativos podem apresentar erro de precisão.

#### **Exemplo:**

Exibição

valor exibido	fatmul	valor do objeto
20	0.25	80
93.1	1.33	70

Edição

valor do objeto	valor editado	fatmul
80	20	0.25
70	93.1	1.33

#### offset:int.dec

Permite associar a um objeto número um fator de soma/subtração.

- int: define a parte inteira do fator.
- dec: define a parte decimal do fator
- Os valores válidos para int.dec estão entre -9.22E+18 a 9.22E+18

O atributo offset não realiza nenhuma ação sobre operandos do tipo decimal.

Valor pré-definido: 0.0

Objetos: número

#### Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

O atributo offset age de duas formas distintas, dependendo do tipo de operação realizada:

• exibição do valor: antes do valor do objeto ser exibido na tela, ele é somado a offset. Desta forma, tem-se a seguinte fórmula:

#### valor exibido = offset + fatmul \* valor do objeto

• edição do valor: após a confirmação do valor editado, este é subtraído de offset antes de ser enviado para o CP. Desta forma, tem-se a seguinte fómula:

#### valor do objeto = (valor editado - offset) / fatmul

Os números em ponto flutuante possuem precisão de 6 dígitos. Embora o atributo formato permita exibir números com até 12 dígitos, a representação de ponto flutuante só garante que os 6 dígitos mais significativos estejam corretos, sendo que o sexto dígito pode ser arredondado.

Quando se utiliza mais do que 6 dígitos, os dígitos menos significativos podem apresentar erro de precisão.

valmax:int.dec

Permite definir o valor máximo de exibição/edição de um objeto número.

- int: define a parte inteira do valor máximo
- dec: define a parte decimal do valor máximo

Os valores válidos para int.dec estão entre -9.22E+18 a 9.22E+18

Valor pré-definido: 999999999

Objetos: número

Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

Na exibição, quando um objeto número ultrapassa o valor definido em valmax, a IHM ou terminal passa a exibir o valor de valmax.

O mesmo ocorre na edição, quando se entra, via teclado, com um valor superior ao atributo valmax.

#### valmim:int.dec

Permite definir o valor mínimo de exibição/edição de um objeto número.

- int: define a parte inteira do valor mínimo
- dec: define a parte decimal do valor mínimo
- Os valores válidos para int.dec estão entre -9.22E+18 a 9.22E+18

Valor pré-definido: -999999999

Objetos: número

#### Uso: FOTON5, FOTON10 e AL-1471

Na exibição, quando um objeto número é menor do que o valor definido em valmin, a IHM ou terminal passa a exibir o valor de valmin.

O mesmo ocorre na edição, quando se entra, via teclado, com um valor inferior ao atributo valmin.

#### val\_alarme:int.dec

Define um valor de alarme para o objeto, ou seja, quando o operando relacionado ao objeto atingir ou ultrapassar este valor, o objeto muda sua cor de exibição.

Um objeto é exibido com a cor especificada no atributo cor até que seu valor atinja o ponto val\_alarme. A partir deste valor, a cor muda para a determinada no atributo cor\_alarme.

Valor pré-definido: 999999999

Objetos: número e bargraph

Uso: AL-1471

cor:0..7

Define a cor de exibição do objeto, quando este possuir um valor menor do que o especificado no atributo val\_alarme.

Valor pré-definido: 7

Objetos: texto, número, binário, rótulo, menu, tela e bargraph

Uso: AL-1471

A cor de exibição de um objeto está associada a um número conforme a tabela a seguir:

Número	Cor		
0	preto		
1	vermelho		
2	verde		
3	amarelo		
4	azul		
5	magenta		
6	cyan		
7	branco		

Tabela 4-5. Numeração das cores no terminal AL-1471

Esta numeração de cores também é válida para os atributos cor\_alarme, cor\_coment e cor\_fundo.

cor\_alarme:0..7

Define a cor de exibição do objeto, quando seu valor atingir ou ultrapassar o valor especificado no atributo val\_alarme.

Valor pré-definido: 7	
Objetos: número e bargraph	
Uso: AL-1471	

#### cor\_coment:0..7

Define a cor de exibição dos comentários de um objeto menu.

Valor pré-definido: 7		
Objetos: menu		
Uso: AL-1471		

# cor\_fundo:0..7

Define a cor de fundo de uma tela.

Valor pré-definido: 0

Objetos: tela

Uso: AL-1471

#### Descrição dos Objetos

Nesta seção, estão descritos todos os objetos disponíveis na linguagem GERAPLIC, com suas sintaxes, atributos e um exemplo de utilização.

A declaração dos atributos em um objeto é opcional, e quando não declarado, este assume um valor pré-definido, descrito na seção anterior Atributos de Objetos.

Todo objeto dentro de um programa aplicativo possui uma identificação, exclusiva para cada objeto. A identificação deve ser composta por caracteres contíguos, sem espaços em branco. Para separar palavras sugere-se utilizar o caractere "\_".

Os caracteres a seguir apresentados não podem ser utilizados para identificar um objeto:

texto

É utilizado para a exibição de mensagens em uma tela. A mensagem é composta por uma cadeia de caracteres definida entre aspas ("").

O exemplo acima coloca na tela a mensagem "SUPERVISAO DE PROCESSO" com a cor azul.

No interior da mensagem podem ser colocados caracteres alfanuméricos, semigráficos e comandos de controle para o vídeo.

Os caracteres alfanuméricos e semigráficos disponíveis estão descritos nas seções Alfabeto Alfanumérico e Alfabeto Semigráfico, respectivamente, neste capítulo.

Os comandos de controle para o vídeo podem ser usados apenas no terminal de operação AL-1471, para definir o modo de exibição do texto, como mensagens em fundo inverso, sublinhadas, piscando ou para posicionar o cursor na tela.

Para a chamada de um comando de controle se utiliza o caractere "ESC", obtido com as teclas de barra inversa "\" seguida do caractere "e". Abaixo são mostrados alguns exemplos de comandos:

- \e[7m : início de fundo inverso de tela
- \e[0m : fim de fundo inverso de tela

Maiores informações sobre os comandos de controle disponíneis, podem ser encontradas na seção **Comandos de Controle em Objetos Texto**, neste capítulo.

#### numero

O objeto número exibe na tela um valor numérico normalizado e formatado conforme a definição de seus atributos. Este objeto pode ser associado aos seguintes operandos do CP:

• Operandos: M, TM e D

### O operando D não sofre influência dos atributos formato, fatmul e offset.

```
Sintaxe:
numero <identificação>
{
<atributos>:
}
   Atributos:
freqüência
edição
formato
fatmul
offset
valmin
valmax
val_alarme (AL-1471)
cor (AL-1471)
cor_alarme (AL-1471)
   Exemplo:
numero NMR1
{
frequencia: 2
edicao: s
formato: 5.2
fatmul: 2.5
offset: 100
valmin: 0
valmax: 15000
val alarme: 9000
cor: 7
cor_alarme: 2
}
```

No exemplo anterior, se o operando no CP possuir valor 4000, este valor é multiplicado por 2.5 (fatmul) e somado com 100 (offset), resultando 10100. Este valor é exibido no formato 10100.00 e com a cor verde, pois ultrapassou o val\_alarme.

#### binario

O objeto binário é utilizado para a monitoração e edição de valores "booleanos", fazendo a associação entre os valores "0" e "1" a mensagens exibidas na tela.

Pode ser feita a monitoração do estado dos seguintes operandos:

• Operandos: R (série AL-1000), E, S e A

Apenas operandos do tipo auxiliar (A), podem ser editados quando utiliza-se um objeto binário.

```
Sintaxe:
binario <identificação>
{
<atributos>:
0:"<mensagem>"
1: "<mensagem>"
}
   Atributos:
freqüência
edição
cor (AL-1471)
   Exemplo:
binario BIN1
{
frequencia: 1
edicao: s
cor: 5
0:"Valvula Aberta "
1:"Valvula Fechada"
}
```

Neste exemplo se o operando associado estiver ligado, a mensagem "Valvula Fechada", é exibida na tela com a cor magenta. Este operando é editável, permitindo que o comando da válvula seja feita através do teclado da IHM ou terminal de operação.

O número de caracteres, incluindo caracteres em branco, entre aspas necessariamente tem que ser o mesmo para os valores 0 e 1 declarados. No exemplo anterior, nota-se que são incluidos espaços em branco na mensagem do estado 0 para que esta fique com o mesmo número de caracteres da mensagem do estado 1.

rotulo

O objeto rótulo permite apresentar diferentes mensagens na tela em função do valor de um operando. Isto é feito através de uma lista ordenada de valores associada a mensagens especificadas.

• Operandos: M, TM ou D

```
Sintaxe:
rotulo <identificação>
{
<atributos>:
valor:"<mensagem>"
valor: "<mensagem>"
    •••
valor: "<mensagem>"
}
   Atributos:
freqüência
edição
cor (AL-1471)
   Exemplo:
rotulo TEMP
frequencia: 1
edicao: n
cor: 7
300: "Temp Baixa "
1500:"Temp Normal"
3000:"Temp Alta
}
```

#### O número de caracteres, incluindo caracteres em branco, entre aspas necessariamente tem que ser o mesmo para todas as faixas declaradas. No exemplo anterior, nota-se que são incluidos espaços em branco na primeira e última faixa para que todas as faixas fiquem com o mesmo número de caracteres.

As faixas de valores são especificadas somente pelo limite superior, sendo que o limite inferior é dado pelo limite superior da faixa anterior. Assim, os valores devem ser colocados em ordem crescente.

O limite inferior da primeira faixa é o menor valor válido para o operando associado, conforme abaixo:

- 0 para a série AL-1000
- -32.768 para a série AL-2000 com operandos M ou TM
- -9999999 para a série AL-2000 com operandos D

Caso o valor do operando da última faixa ultrapasse o limite superior, a mensagem relacionada a esta faixa continua sendo exibida.

No exemplo anterior, caso o objeto rótulo seja associado a um operando M ou TM, as seguintes mensagens são exibidas conforme os valores abaixo:

- -32.768 a 300: "Temp Baixa "
- 301 a 1.500: "Temp Normal"
- 1.501 a 32.768: "Temp Alta

#### menu

O objeto menu é utilizado para fazer chamadas a objetos do tipo tela. As opções do menu são exibidas e o usuário realiza a seleção da tela desejada através do teclado.

```
Sintaxe nas IHMs FT5 e FT10:
menu <identificação>
{
<atributos>:
"texto opção 1", $tela OPCAO1
"texto opção 2", $tela OPCAO2
    •••
"texto opção n", $tela OPCAOn
}
   Sintaxe no AL-1471:
menu <identificação>
{
<atributos>:
"texto opção 1","coment opção 1",$tela OPCAO1
"texto opção 2","coment opção 2",$tela OPCAO2
    •••
"texto opção n","coment opção n",$tela OPCAOn
}
```

Cada linha corresponde a uma opção do menu, conforme a estrutura a seguir:

#### "texto opção x","coment opção x",\$tela OPCAOx

- "texto opção x": neste campo está o texto que é apresentado no menu. O texto deve estar entre aspas e no final separado do próximo campo de uma vírgula.
- "coment opção x": campo somente utilizado com AL-1471, onde é colocado o texto de comentários da opção. Também entre aspas e finalizado por vírgula.

# No terminal de operações AL-1471, caso não se deseje colocar comentários, este campo deve conter obrigatoriamente as aspas sem o texto.

 \$tela OPCAOx: especifica qual tela deve ser chamada caso a opção tenha sido selecionada pelo usuário.

```
• Atributos: cor (AL-1471)
```

```
cor_coment (AL-1471)
```

```
• Exemplo:
menu PRINCIPAL
```

```
{
```

```
cor: 4
```

```
cor_coment: 7
```

"Caldeira", "Monitoracao da Caldeira", \$tela CALD

" Oleo ","Sistema Hidraulico",\$tela OLEO

### "Valvulas","Estado das Valvulas",\$tela VALVULA

```
}
```

As opções são selecionadas através das teclas e , sendo que a opção ativa aparece piscando no visor.

O campo de comentários possibilita que, para cada opção do menu, seja exibida uma mensagem informativa em uma linha e coluna especificadas pelo usuário. O comentário somente é mostrado na tela quando a opção do menu associada se encontra sob o cursor.

O campo de comentário somente está disponível para o terminal de operação AL-1471. Nas demais IHMs, este campo deve ser suprimido.

#### senha

O objeto senha é utilizado para bloquear a edição ou visualização de telas. O valor da senha é armazenado em operandos do tipo memória e tabela memória no CP.

Para liberar o acesso a uma tela com um objeto tipo senha, é necessário se entrar via teclado com o valor correto da senha.

```
• Sintaxe:
senha <identificação>
```

{

```
<atributos>:
```

}

```
• Atributos:
```

tipo

O atributo tipo determina o tipo de bloqueio, conforme abaixo:

- tipo:1 valor pré-definido, que realiza o bloqueio da edição de uma tela
- tipo:2 bloqueia a visualização da tela
- Exemplo:

```
senha VALORES_PRESSAO
```

{

```
tipo:1
```

}

Quando uma tela realiza uma chamada a um objeto senha, o valor da senha é buscado no CP e dependendo deste valor podem ocorrer as seguintes situações:

- Mx = 0000 : a tela encontra-se liberada para acesso, e a senha não é solicitada ao operador
- \* 0000 < Mx < 9999: a tela exige senha para acesso, sendo que o valor da senha é o valor armazenado na memória Mx
- Mx = 99999: a tela encontra-se bloqueada incondicionalmente

Desta maneira, é possível que o CP tenha controle sobre o acesso às telas. Por exemplo, se o CP escrever 9999 no operando memória especificado, a tela é bloqueada. Pode-se assim, utilizar um ponto de entrada ligado a uma chave física para bloqueio de edição e visualização de telas.

A entrada da senha é feita pelo teclado, e são exibidos asteriscos no lugar dos dígitos, na linha e coluna especificadas.

tela

O objeto tela realiza a montagem das telas do programa aplicativo, através de chamadas a outros objetos. Todos os outros objetos podem ser incluídos em uma tela, sendo exibidos em linhas e colunas definidas pelo usuário.

Nas interfaces FT5 e FT10, uma tela pode ser direcionada para uma impressora serial gerando relatórios, através do atributo tipo. Neste caso, o tipo deve ser o primeiro atributo a ser declarado.

```
    Sintaxe:
tela <identificação> [n]
{
    <atributos>:
```

**\$objeto (parâmetros)** 

**\$objeto (parâmetros)** 

•••

### \$objeto (parâmetros)

}

O número especificado entre colchetes [n] numera as telas do programa aplicativo, para que o CP execute o controle de trocas de telas. O valor da memória de tela, presente no CP, corresponde a tela exibida na interface. A memória de tela é declarada nos parâmetros de programa, visto anteriormente neste capítulo.

A troca de telas a partir do CP pode ser utilizada para a indicação de alarmes, através do forçamento do operando memória de tela, para o valor da tela com a indicação do alarme correspondente.

```
• Atributos: tipo (FT5 e FT10)
```

scroll (FT5 e FT10)

cor (AL-1471)

cor\_fundo (AL-1471)

O atributo tipo determina o direcionamento da tela, conforme a seguir:

- tipo:1 valor pré-definido, direciona para o vídeo
- tipo:2 direciona para a impressora
- Exemplo:

```
tela RECARGA_OLEO [2]
```

```
{
```

cor: 5

cor\_fundo: 0

```
$senha SEN1(M100,1,1)
```

\$texto MOLDURA(1,1)

\$texto OLEO (2,1)

\$binario ESTADO (A5.0,3,9)

#### \$numero PRESSAO (M50,8,1)

}

Todos os objetos chamados em uma tela especificam, entre parênteses, a linha e coluna que devem ser exibidos. Informações detalhadas se encontram na seção Chamada dos Objetos, neste capítulo.

Sempre que o sistema é inicializado, este apresenta primeiramente a tela com a identificação INICIAL. Portanto o nome INICIAL é reservado para a utilização na primeira tela a ser gerada.

Chamada de Objeto Senha

Em uma tela pode-se chamar até dois objetos senha, sendo que o primeiro do tipo 2, para bloquear a chamada de todos os objetos declarados posteriormente, e por último do tipo 1, para bloquear a edição da tela.

```
Exemplo:
senha SENHA_1
{
tipo:2
}
senha SENHA_2
{
tipo:1
}
tela EXEMPLO_1 [2]
{
$senha SENHA_1(M100,1,1)
$texto MOLDURA(2,1)
$numero PRESSAO (M50,2,8)
$senha SENHA_2(M101,3,1)
```

}

No exemplo, primeiramente é requisitada a SENHA\_1 para que seja possível a visualização dos objetos seguintes na tela. Após, para que seja possível a edição dos objetos presentes nesta tela, é necessário que se entre com a SENHA\_2.

#### Chamada de Objeto Menu

Somente um objeto menu pode ser chamado em uma tela, pois na execução do menu o processamento fica esperando a seleção de uma opção. Os objetos declarados antes do menu devem ser do tipo texto, pois somente são executados uma vez, e se forem objetos de outros tipos não terão seus valores atualizados na tela. O menu deve ser declarado como último objeto, uma vez que os objetos posteriores não são executados.

• Exemplo: tela EXEMPLO\_2 [2]

{

\$texto CABECALHO\_MENU(1,1)

```
$menu PRINCIPAL (2,1)
```

}

No exemplo, o texto CABECALHO\_MENU é exibido na linha 1, e as opções do menu PRINCIPAL são apresentadas a partir da linha 2.

tela EXEMPLO\_3 [2]

{

\$numero PRESSAO (M50,1,8)

\$menu PRINCIPAL (2,1)

\$numero TEMPERATURA (M51,3,8)

}

Neste exemplo, o objeto PRESSAO é exibido na linha 1, porém seu valor nunca é atualizado. A partir da linha 2, o menu PRINCIPAL é apresentado e a interface espera pela seleção de alguma opção. O objeto TEMPERATURA não é exibido na linha 3.

Nas interfaces FT5 e FT10 o menu somente pode ser chamado nas linhas 1 ou 2. Caso seja chamado na linha 2, a linha 1 pode conter um texto explicativo referente ao menu, como mostrado no exemplo tela EXEMPLO\_2.

Um objeto menu pode chamar uma tela, que pode chamar outro menu e assim sucessivamente, realizando um aninhamento de telas. Com a tecla ESC retorna-se de uma tela chamada para o menu que a chamou e assim sucessivamente.

Maiores informações a respeito do número de telas aninhadas e número de objetos monitoráveis se encontram na seção Características da Linguagem, neste capítulo.

#### bargraph

O objeto bargraph é utilizado para a exibição de valores de operandos do CP em forma de gráfico de barras. Os operandos monitorados podem ser do tipo memória ou tabela memória.

### O objeto bargraph somente pode ser utilizado no terminal de operação AL-1471.

```
Operandos: M ou TM
    Sintaxe:
bargraph <identificação>
{
<atributos:>
}
    Atributos:
tipo
cor
freqüência
fatmul
offset
valmax
valmin
val alarme
cor alarme
O atributo tipo define a direção e o sentido do crescimento do gráfico, conforme abaixo:
   tipo:0 - valor pré-definido, onde a barra cresce na vertical e para cima
   tipo:1 - vertical para baixo
   tipo:2 - horizontal para a direita
   tipo: 3 - horizontal para a esquerda
    Exemplo:
bargraph PRESSAO
{
tipo: 2
cor: 7
```

frequencia: 4
valmax: 1000
valmin: 1
val\_alarme: 800
cor\_alarme: 4
}

Os limites mínimo e máximo do gráfico são declarados pelos atributos valmin e valmax, respectivamente, sendo que estes atributos devem obrigatoriamente ser declarados.

O bargraph é exibido com a cor definida pelo atributo cor na faixa entre o valor mínimo e o valor definido no val\_alarme. Quando o valor do operando for igual ou maior que o valor do alarme, o bargraph passa a ser exibido com a cor do atributo cor\_alarme.

## tecla

O objeto tecla permite a programação das teclas programáveis, associando estas teclas a telas ou operandos. As teclas programáveis são identificadas no equipamento com "Fn", onde "n" indica um número de 1 a 15 nas IHMs FT5 e FT10 e 1 a 7 no terminal AL-1471.

### Tecla associada a telas:

Através de uma tecla pode-se acessar diretamente qualquer tela ou uma lista de telas do programa aplicativo.

Se a tecla chamar apenas uma tela, o procedimento segue às seguintes regras:

- Através da tecla programável se acessa diretamente a tela associada. Com a tecla ESC, a tela definida como INICIAL volta a ser exibida, nas seguintes situações:
  - $\circ$  se a tela corrente não possuir menu
  - se a tela corrente possuir menu, mas a tela associada a tecla não estiver definida neste menu





- Através da tecla programável se passa da tela corrente para a tela associada. Com a tecla ESC, a tela corrente volta a ser exibida, na seguinte situação:
  - o se a tela corrente possuir menu, e a tela associada a tecla estiver definida neste menu



A lista de telas consiste em uma relação de telas que podem ser chamadas de acordo com a tela corrente, isto é, se a tela corrente possuir menu e alguma tela da lista estiver declarada no menu, então esta tela é chamada. No caso do menu conter mais de uma tela da lista, então a tela chamada é a que estiver listada antes.

Nenhuma tela é chamada ao se pressionar a tecla programada, nas seguintes situações:

- se a tela corrente não possuir menu
- se a tela corrente possuir menu, mas este não possuir telas da lista associada

O exemplo a seguir detalha a utilização de listas de telas:

Exemplo:

# F2: \$tela CALDEIRA,\$tela FORNO

Se a tela corrente possuir um menu e neste menu estiver declarada a tela CALDEIRA, então ao pressionar-se F2 esta tela é chamada. Se em outra ocasião, a tela corrente possuir um menu com a tela FORNO declarada como opção, ao pressionar-se F2 a tela FORNO é chamada. Na situação em que ambas as telas, CALDEIRA e FORNO, estiverem declaradas em um mesmo objeto menu, ao pressionar-se F2 é chamada a tela CALDEIRA, pois esta está declarada na lista antes que a tela FORNO.

Se a tela corrente não possuir menu ou se o menu não possuir as telas CALDEIRA ou FORNO declaradas, então nenhuma tela é chamada com a pressão da tecla F2.

### Tecla associada a operandos:

As teclas programáveis também podem atuar sobre o valor dos operandos tipo auxiliar e relé (série AL-1000). Através dos seguintes atributos se realiza a programação das teclas:

- liga: liga o operando
- desl: desliga o operando
- nível: liga o operando enquanto a tecla está presionada. Ao se liberar a tecla o operando é desligado.
- Sintaxe:

tecla <identificação>

{

F1: \$tela X

```
F2: <atributo> <operando>
```

}

```
Exemplo:
```

tecla TECLADO

{

```
F1: $tela VALVULAS
```

## F2: \$tela CALDEIRA, \$tela FORNO

```
F3: liga A0000.0
```

```
F4: desl A0000.1
```

```
F5: nivel A0000.2
```

}

Neste exemplo, as teclas possuem as seguintes funções:

- F1: chama a tela VALVULAS
- F2: chama a tela CALDEIRA ou FORNO de acordo com o menu da tela corrente
- F3: liga o operando A0000.0
- F4: desliga o operando A0000.1
- F5: liga o operando A0000.2 enquanto estiver pressionada

# função

O objeto função está disponível nas interfaces FT5 e FT10, possibilitando a chamada de uma tela dinâmica de monitoração e edição.

Através da tela chamada no objeto função, pode-se editar e monitorar valores de operandos quaisquer, sem definição prévia através do GERAPLIC.

Um objeto função é sempre chamado como uma opção de um objeto menu.

```
Sintaxe:
$funcao 1()
Exemplo:
menu PRINCIPAL
{
"Caldeira",$tela CALDEIRA
"Monitora",$funcao 1()
```

# Chamada dos Objetos

Cada tela exibida no equipamento é definida por um objeto tela, que faz a chamada de outros objetos declarados ao longo do programa aplicativo.

A chamada de cada objeto dentro de uma tela é feita através de uma linha de chamada, conforme a sintaxe a seguir:

#### \$<tipo do objeto> <identificação> (<parâmetros>)

#### Não pode haver espaços em branco entre o caractere de chamada "\$" e o tipo do objeto.

Os parâmetros de chamada mais utilizados são apresentados a seguir. Os parâmetros específicos para determinados objetos são explicados nas seções correspondentes aos objetos.

• END: define o endereço do CP na rede ALNET I, onde se encontra o operando a ser monitorado ou editado. Pode assumir valores entre 0 e 254.

Este parâmetro é opcional, e se não especificado, é utilizado o endereço declarado no parâmetro de programa endereço.

- OPER: define o operando do CP a ser monitorado ou editado.
- LIN: linha de exibição do objeto na tela, podendo assumir valores de 0 a 20.

As IHMs FT5 e FT10 permitem a utilização de 20 linhas através de uma tela virtual. Para maiores informações sobre a tela virtual, consultar o atributo scroll na seção Atributos de Objetos, neste capítulo.

• COL: coluna de exibição do objeto na tela, podendo assumir os seguintes valores:

Equipamento	Colunas
AL-1471	1 a 80 ou 0 a 79
FOTON10	1 a 20 ou 0 a 19
FOTON5	1 a 16 ou 0 a 15

#### Tabela 4-6. Número de Colunas nas IHMs e Terminal de Operação

Os parâmetros sempre seguem a seguinte ordem:

#### \$<objeto> <identificação> (END,OPER,LIN,COL)

Como cada objeto utiliza parâmetros específicos, então os não utilizados não devem ser declarados, mantendo-se a ordem dos restantes.

# Sintaxe dos Operandos

Esta seção apresenta a sintaxe dos operandos utilizados como parâmetros de chamada de objetos.

A tabela a seguir mostra os operandos utilizados de acordo com a série de CP:

Série	Operando	Sintaxe	Exemplo							
	Memória	Mxxxx	M32							
	Posição de Tabela	Txxxx[yy]	T15[12]							
	Relé	Rzzz	R17							
	Auxiliar	Azzz	A23							
AL-1000		onde:								
	xxxx: endereç	o da memória ou da tabela	a, em decimal							
	уу:	yy: posição na tabela, em decimal								
	zzz: endereço do relé ou auxiliar, em octal									
	Memória	Mxxxx	M1632							
	Posição de Tabela Memória	TMxxxx[yyy]	TM23[231]							
	Decimal	Dxxxx	D0065							
	Entrada	Exxxx.b	E12.6							
	Saída	Sxxxx.b	S27.2							
AL-2000	Auxiliar	Axxxx.b	A65.0							
	onde:									
	xxxx: endereço dos operandos memória, tabela, decimal ou do octeto de um operando E, S ou A, em decimal									
	ууу:	posição da tabela, em dec	imal							
	b: subdivisão, endereco do bit (0 a 7) dentro de um octeto									

### Tabela 4-7. Sintaxe dos Operandos

#### Operandos decimal somente podem ser utilizados nas IHMs FOTON5 e FOTON10.

O operando especificado no programa aplicativo deve ser válido e estar declarado no CP. Caso contrário, o campo na tela onde o operando foi especificado será preenchido com o caractere "\$".

A seguir são apresentados todos os objetos, bem como a sintaxe de chamada, parâmetros e um exemplo de utilização em uma IHM FOTON5.

```
texto
```

```
Sintaxe:
$texto <identificação> (LIN,COL)
Parâmetros:
LIN, COL
Exemplo:
texto MONITORACAO
{
    "Temperatura:
Pressao:"
    }
    tela EXEMPLO_TEXTO [1]
    {
        $texto MONITORACAO (1,1)
    }
}
```

```
Visualização no FOTON5:
          ٠
         linha 1
                                                                    linha 1
         coluna 1
                                                                  coluna 16
                                                                       :
                             T
                                   m
                                           е
                                                r
                                                   а
                                                       t
                                                           u
                                                               r
                                                                   а
                                е
                                       р
                            Ρ
                                                       :
                                r
                                    е
                                           s
                                               а
                                                   ο
                                       s
         linha 2
                                                                    linha 2
         coluna 1
                                                                   coluna 16
numero
             Sintaxe:
          •
          $numero <identificação> (END,OPER,LIN,COL)
             Parâmetros:
         END (opcional), OPER, LIN, COL
             Exemplo:
          •
          numero TEMP
          {
          formato: 3.0
          }
          numero PRES
          {
          formato: 3.0
          }
          tela EXEMPLO_NUM [2]
          {
          $texto MONITORACAO (1,1)
          $numero TEMPERATURA (M24,1,13)
          $numero PRESSAO (14,M25,2,9)
          }
             Visualização no FOTON5:
          •
         linha 1
                                                                    linha 1
        coluna 1
                                                                  coluna 16
                                                                                 2
                                                                       :
                                                                              7
                                                       t
                                                                                      0
                                               r
                                                   а
                                                           u
                                                               r
                                                                  а
                                е
                                   m |
                                       р
                                           е
                            Ρ
                                r
                                       s
                                           s
                                               а
                                                   ο
                                                       :
                                                               1
                                                                  4
                                                                      2
                                    е
         linha 2
                                                                    linha 2
        coluna 1
                                                                   coluna 16
binario
             Sintaxe:
          •
          $binario <identificação> (END,OPER,LIN,COL)
             Parâmetros:
          •
          END (opcional), OPER, LIN, COL
             Exemplo:
          texto ESTADO
          {
          "Valvula
```

```
}
          binario VALVULA
          {
          0:"Fechada"
          1:"Aberta "
          }
         binario FORNO
          {
         0:"Desligado"
          1:"Ligado
                     ,,
          }
          tela EXEMPLO_BIN [3]
          {
          $texto ESTADO (1,1)
          $binario VALVULA (5,E12.5,1,9)
          $binario FORNO (A23.7,2,7)
          }
             Visualização no FOTON5:
          •
         linha 1
                                                                  linha 1
        coluna 1
                                                                 coluna 16
                                                         Ab
                               а
                                   I
                                       v
                                          u
                                               I
                                                  а
                                                                 е
                                                                     r
                                                                         t
                                                                             а
                           F
                                                  D
                                                             ο
                                   r
                                       n
                                                      е
                                                         S
                                                                 i
                                                                             d
                                          ο
                                                                         а
                                                                                ο
                                                                     g
         linha 2
                                                                  linha 2
        coluna 1
                                                                 coluna 16
rotulo
          •
             Sintaxe:
          $rotulo <identificação> (END,OPER,LIN,COL)
             Parâmetros:
          END (opcional), OPER, LIN, COL
             Exemplo:
          •
          texto ESTADO
          {
          "Nivel"
          }
          rotulo TANQUE
          {
          50:" Baixo "
          350:"Normal"
          500:" Alto "
```

Forno "

```
}
rotulo MOTOR
{
```

```
100:"Motor Normal "
```

200:"Atencao Motor"

300:"Perigo Motor "

```
}
```

tela EXEMPLO\_ROT [4]

{

\$texto ESTADO (2,2)

\$rotulo TANQUE (21,M73,2,8)

```
$rotulo MOTOR (M57,1,3)
```

```
}
```

• Visualização no FOTON5:

linha 1 coluna 1

linha 2 coluna 1

										col	una	16		
		Ρ	е	r	i	g	0		Μ	0	t	ο	r	
	Ν	i	v	е	Ι		Ν	0	r	m	а	Ι		
linha 2 coluna 16														

linha 1

#### menu

#### • Sintaxe:

\$menu <identificação> (LM,CM,LC,CC)

- Parâmetros:
- LM: linha inicial de exibição do menu
- CM: coluna de exibição do menu
- LC: linha de exibição do comentário
- CC: coluna de exibição do comentário

Os parâmetros LC e CC somente estão disponíveis no terminal de operação AL-1471. Nas demais IHMs, os parâmetros são declarados como (LM,CM).

```
Exemplo:
texto CABECALHO
{
    "Menu Entrada"
    }
    menu ENTRADA
    {
        "Recarga",$tela REC
        "Lavagem",$tela LAV
    }
    tela EXEMPLO_MENU [5]
```

# \$texto CABECALHO (1,3)

## \$menu ENTRADA (2,1)

}

senha

{

Visualização no FOTON5:

```
•
linha 1
                                                          linha 1
coluna 1
                                                         coluna 16
                          М
                                              E
                                                      t
                                                             а
                                                                 d
                                      u
                                                  n
                                                         r
                                                                     а
                               e | n
                   R
                       е
                           С
                               а
                                  r
                                      g
                                          а
linha 2
                                                          linha 2
coluna 1
                                                         coluna 16
    Sintaxe:
•
$senha <identificação> (END,OPER,LIN,COL)
    Parâmetros:
•
END (opcional), OPER, LIN, COL
    Exemplo:
•
senha PRINCIPAL
{
tipo:2
}
tela EXEMPLO_SENHA [6]
{
$senha PRINCIPAL (18,M100,1,4)
```

**\$texto CABECALHO (1,1)** 

#### }

Visualização no FOTON5: • linha 1 coluna 1

			coluna 16											
			S	е	n	h	а	••	*	*	*	*		
linha 2 coluna 16														

linha 1

#### tela

Sintaxe:

linha 2 coluna 1

\$tela <identificação>

O objeto tela não possui parâmetros.

```
•
   Exemplo:
tela INICIAL [1]
{
$tecla TECLADO
$texto CABECALHO (1,1)
$menu ENTRADA (2,1)
```

}

# bargraph

# Sintaxe: \$bargraph <identificação> (E,O,Pli,Pci,Plf,Pcf,Cor)

- Parâmetros:
- E (opcional): endereço do CP monitorado
- O: operando monitorado
- Pli: pixel da linha inicial do bargraph
- Pci: pixel da coluna inicial
- Plf: pixel da linha final
- Pcf: pixel da coluna final
- Cor (opcional): cor de exibição do bargraph

Os parâmetros E e Cor são opcionais, sendo que a cor do bargraph pode ser especificada tanto no parâmetro de chamada, como no atributo do objeto. Caso seja especificada em ambos, prevalece a cor especificada como parâmetro.

A menor unidade gráfica da tela do terminal de operação AL-1471 é denominada "pixel". A estes pontos, "pixels", são atribuidas cores, formandos textos e gráficos.

A tela do terminal AL-1471 possui 20 linhas por 80 colunas, sendo que cada linha é formada por 5 pixels e cada coluna por 2 pixels, totalizando 100 pixels na horizontal e 160 na vertical.

Um caractere mosaico é exibido na tela através de uma matriz de pixels (5x2), conforme a seguir:



Figura 4-8. "Pixels" no AL-1471

Para se localizar um bargraph na tela deve-se definir os pixels iniciais e finais. O exemplo a seguir mostra como determinar estes parâmetros:

• Exemplo:

Determinar os pixels iniciais e finais para a exibição do gráfico, não esquecendo que a tela é composta de 100 pixels na horizontal e 160 na vertical. Neste exemplo, o gráfico é iniciado no pixel (15,90), e finalizado no (88,121).



Figura 4-9. Bargraph na Tela do Terminal AL-1471

Como o bargraph utiliza a unidade pixel e o terminal linhas e colunas, pode-se usar as seguintes fórmulas para a conversão:

• linha = coordenada do pixel / 5 Se existir resto, incrementa-se a linha de uma unidade

- coluna = coordenada do pixel / 2
- Se existir resto, incrementa-se a coluna de uma unidade

Neste exemplo, o bargraph se encontra nas seguintes linhas e colunas:

Início (15,90):

linha inicial = 15/5 = 3

coluna inicial = 90/2 = 45

Fim (88,121):

linha final = 88/5 = 17 com resto 3, então linha final = 18

coluna final = 121/2 = 60 com resto 1, então

coluna final = 61

Neste caso, o bargraph pode ser chamado com as seguintes linhas:

\$bargraph TEMPERATURA (4,M50,15,90,88,121,7)

\$bargraph TEMPERATURA (M50.15,90,88,121)

### tecla

Sintaxe:
 \$tecla <identificação>

O objeto tecla deve sempre ser o primeiro objeto a ser declarado em uma tela e as definições deste objeto serão válidas a partir da chamada desta tela.

```
Exemplo:
tecla TECLADO
{
F1:nivel A0.1
F2:liga A0.2
}
tela INICIAL [1]
{
$tecla TECLADO
$texto CABECALHO (1,1)
$menu ENTRADA (2,1)
}
```

## Características da Linguagem

Esta seção resume e mostra através de tabelas todos os parâmetros, atributos e objetos, visando dar agilidade para uma consulta rápida. Também trata sobre telas aninhadas e o número de objetos que cada equipamento tem capacidade de chamar.

#### Parâmetros de Programa

A tabela a seguir mostra os parâmetros de programa, uma lista de valores válidos, equipamentos onde podem ser utilizados e seus valores pré-definidos.

Parâmetro	Valor Pré- definido	Valores Válidos	Abrangência
produto	FT5	AL-1471, FT5, FT10	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
serie_cp	AL-2000	AL-1000, AL-2000	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
alnet_l	2.0	1.0, 2.0	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
memoria_ tela	não possui	qualquer operando memória definido no CP	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
memoria_ teclado	não possui	qualquer operando memória definido no CP	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
endereco	0	0 a 254	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
velserial1	9600	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
velserial2	9600	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600	FOTON5 e FOTON10
frame	8,p,1	ver tabela 5-1	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
timeout	200 (ms)	50 a 3000 (múltiplos de 50)	AL-1471, FOTON5 e FOTON10
alarme	não possui	qualquer operando memória definido no CP	FOTON5 e FOTON10
leds	não possui	qualquer operando memória válido no CP	FOTON5 e FOTON10
tipo_serial	232	232, 485	FOTON5 e FOTON10
par0	1	05	AL-1471
par1	1	1 e 2	FOTON5 e FOTON10
par2	1	1 e 2	AL-1471, FOTON5 e FOTON 10

#### Tabela 4-8. Atributos de Objetos

#### Telas Aninhadas

Ao se chamar uma tela a partir de outra, está se realizando um "aninhamento de telas". As telas podem ser chamadas através de objetos menus ou teclas programáveis, enquanto que, com a tecla ESC retorna-se as telas que realizaram as chamadas, conforme a figura a seguir:



Figura 4-10. Aninhamento de Telas

O "aninhamento de telas" sempre inicia com a tela denominada INICIAL, e o limite de telas que o equipamento permite aninhar é mostrado na tabela a seguir:

Equipamento	Número de Telas Aninhadas
FOTON5	75
FOTON10	75
AL-1471	365

#### Tabela 4-9. Número de Telas Aninhadas

O número de telas que se pode aninhar é diferente do número de telas que podem estar presentes no programa aplicativo, pois a quantidade de telas é determinada pelo tamanho da memória de programa.

# Número de Objetos na Tela

O objeto tela chama os outros tipos de objetos que são exibidos, monitorados e editados na tela. O número de objetos chamados em uma tela é limitado pelo equipamento utilizado, conforme a tabela a seguir:

Equipamento	Número de Objetos por Tela
FOTON5	75
FOTON10	75
AL-1471	320

Tabela 4-10. Número de Objetos por Tela

# Comunicação

Esta seção trata da comunicação das IHMs e do terminal de operação conectados diretamente a um CP ou a uma rede de CPs e aborda a otimização da comunicação.

## Comunicação Ponto-a-Ponto

As IHMs FOTON5, FOTON10 e o terminal de operação realizam uma comunicação ponto-a-ponto na carga de programas aplicativos ou quando estão conectados diretamente a um CP ALTUS.

Neste caso, não é necessária a declaração do parâmetro de programa "endereço", nem do parâmetro de chamada a objetos "E", pois o valor pré-definido destes parâmetros é 0, indicando uma comunicação ponto-a-ponto.

### Programação

A carga de programas é feita com um microcomputador, através do programador PROFOTON. A figura a seguir mostra a conexão das IHMs a um microcomputador.



Figura 4-11. Programação das IHMs FT5 e FT10

## Operação Direta com CP

As IHMs podem ser conectadas diretamente a um CP, fazendo a monitoração e forçamentos de operandos deste CP.

A figura a seguir mostra a conexão da IHM a um CP através do canal serial RS-232 e a uma impressora serial para impressão de relatórios.



Figura 4-12. Conexão Direta com CP e Impressora

As IHMs podem ser conectadas diretamente ao canal serial EIA-485 do CP QUARK 801, permitindo assim uma comunicação a maiores distâncias e liberando o canal serial RS-232 do CP para utilização com o terminal de programação ou um supervisório. Maiores informações sobre a operação com o CP QK801, bem como a configuração do canal serial da IHM para EIA-485, podem ser obtidas no Manual de Utilização da Série FOTON.

## Comunicação em Rede

As IHMs ou terminal de operação podem ser conectadas as redes ALNET I e ALNET II de CPs. A monitoração e forçamento de operandos pode ser feita com qualquer CP conectado a rede, bastando que o parâmetro de chamada "E" contenha o endereço deste CP na rede.

## Operação em Rede ALNET I

As IHMs podem ser ligadas a uma rede ALNET I de CPs, através do módulo adaptador de comunicação AL-1413, como mostra a figura a seguir.



Figura 4-13. Ligação em Rede ALNET I

A IHM age sempre como mestre, isto é, todas as comunicações na rede são sempre solicitadas pela IHM, portanto somente uma IHM poderá operar nesta rede.

A rede deve ser homogênea, possuindo somente CPs da série AL-1000 ou AL-2000. Esta seleção é feita através do parâmetro de programa "alnet\_I".

# No valor 2.0 para o parâmetro alnet\_I estão incluídos os CPs das séries PICCOLO, AL-600, AL-2000, AL-3000 e QUARK.

### Operação em Rede ALNET II

As IHMs podem ser ligadas à rede multi-mestre ALNET II de CPs através de um gateway AL-2400/S-C ou QK2400, como mostra a figura a seguir.



#### Figura 4-14. Ligação em Rede ALNET II

A rede ALNET II é constituida por CPs da série AL-2000 ou QUARK e várias IHMs podem estar ligadas à rede, cada uma através de um gateway.

95081416A

#### Otimização na Comunicação

A comunicação entre a IHM ou terminal de operação e o CP deve ser otimizada, para que somente operandos utilizados pelo programa aplicativo estejam envolvidos nesta comunicação. Uma comunicação não otimizada envolve a transferência de muitos operandos não utilizados, com isto a atualização de objetos na tela fica mais lenta e o tempo de processamento do CP aumenta inutilmente.

A comunicação é realizada em blocos de operandos, onde cada bloco é formado com operandos do mesmo tipo e de um mesmo CP, caso esteja em rede.

Os blocos de operandos são formados conforme as regras a seguir:

- um bloco contém somente operandos do mesmo tipo
- os operandos são colocados de maneira contínua em um bloco

Se uma tela contém os operandos M10 e M14, a comunicação envolve o seguinte bloco de operandos.



#### operandos não utilizados

Os operandos memória M11, M12 e M13 são desprezados pela IHM ou terminal de operação.

• tamanho de um bloco é limitado pelo número de operandos, conforme a tabela a seguir:

Operando Número em um bloco	
M e TM	64
D	32
E, S e A	128

#### Tabela 4-11. Número de Operandos em um Bloco

• se entre dois operandos memória ou tabela memória a serem monitorados existirem mais do que 8 operandos não utilizados, então são criados dois blocos diferentes.

Se uma tela possui os operandos M10, M14, M30 e M36, então são criados dois blocos, conforme a seguir:



operandos não utilizados

 se entre dois operandos (octetos) auxiliar, entrada ou saída a serem monitorados existirem mais do que 16 operandos não utilizados, então dois blocos diferentes serão criados, conforme exemplificado no item anterior.

O programa aplicativo não deve ser feito de maneira que os blocos criados sejam em grande número e muito grandes, com muitos operandos não utilizados. Se isto ocorrer, será gasto um tempo grande de transferência destes operandos e conseqüentemente aumentará inutilmente o tempo de processamento do CP.

A seguir é mostrado um exemplo de otimização na comunicação, onde o programa aplicativo é alterado para que sejam gerados poucos e pequenos blocos de operandos:

#### tela MONITORACAO

{
 \$texto TXT (1,1)
 \$numero NUM1(M33,2,1)
 \$numero NUM1 (M19,3,1)
 \$binario BIN(A32.1,2,20)
 \$numero NUM1(M10,4,1)
 \$numero NUM1 (M20,5,1)

\$numero NUM1(M30,6,1)

\$binario BIN(A51.4,4,20)

\$binario BIN(A33.3,6,20)

```
$numero NUM2 (TM03[04],8,1)
```

```
$numero NUM2(TM04[05],9,1)
```

}

Os seguintes blocos são formados:

- bloco 1: M10 a M20 11 operandos monitorados e 3 utilizados
- bloco 2: M30 a M33 4 operandos monitorados e 2 utilizados
- bloco 3: A32.0 a A33.7 -2 operandos (octetos) monitorados e 2 pontos utilizados
- bloco 4: A51.0 a A51.7 -1 operando (octeto) monitorado e 1 ponto utilizado
- bloco 5: TM03[04]: 1 posição de tabela monitorada e utilizada
- bloco 6: TM04[05]: 1 posição de tabela monitorada e utilizada

Para a programação anterior, os blocos foram gerados visando a melhor comunicação possível. No entanto, pode-se otimizar esta comunicação alterando-se o programa aplicativo.

Como regra geral deve-se agrupar os operandos para diminuir o número de blocos formados e o tamanho destes blocos, conforme os procedimentos a seguir:

- Evitar utilizar tabelas diferentes em uma mesma tela
- Procurar utilizar operandos auxiliar, entrada e saída de um mesmo octeto
- Procurar utilizar sempre memória contíguas

Otimizando-se o programa anterior, tem-se:

### tela MONITORACAO

{

```
$texto TXT (1,1)
```

\$numero NUM1(M14,2,1)

```
$numero NUM1 (M11,3,1)
```

```
$binario BIN(A32.1,2,20)
```

```
$numero NUM1(M10,4,1)
```

```
$numero NUM1 (M12,5,1)
```

```
$numero NUM1(M13,6,1)
```

\$binario BIN(A32.4,4,20)

\$binario BIN(A32.3,6,20)

\$numero NUM2 (TM03[04],8,1)

```
$numero NUM2(TM03[05],9,1)
```

}

Os seguintes blocos são formados:

- bloco 1: M10 a M14 5 operandos monitorados e 5 utilizados
- bloco 2: A32.0 a A32.7 -1 operando (octeto) monitorados e 3 pontos utilizados
- bloco 3: TM03[04] a TM03[05]: 2 posições da mesma tabela monitorada e utilizada

# 5. Instalação

Este capítulo descreve como é distribuído o PROFOTON, os requisitos de hardware e software necessários à sua execução, o procedimento para a sua instalação em disco rígido a partir do disco de distribuição e como iniciar a execução do PROFOTON.

# Mídia de Distribuição

O PROFOTON é distribuído em CD-ROM contendo todos os arquivos necessários à sua instalação e execução, bem como seu Manual de Programação.

Para instalação do PROFOTON, inserir o CD-ROM no drive de CD e executar o programa autorun.exe. A partir daí, seguir as instruções da tela.

O instalador do software irá instalar um ícone para acesso ao software PROFOTON.

Na primeira execução do PROFOTON será solicitado o código de licença de uso do software, onde os dígitos devem ser editados seqüencialmente.

# Conexões

O PROFOTON realiza o envio de programa para as IHMs FT1, FT3, FT5 e FT10 através de cabos específicos. As conexões entre o microcomputador onde é executado o PROFOTON e IHMs/terminais podem ser vistas na tabela a seguir.

Tipo de Conexão	Cabo Utilizado
PROFOTON e IHMs FT1 e FT3	AL-1330
PROFOTON e IHMs FT5, FT10	AL-1390
PROFOTON e IHMs FT5, FT10	AL-1383

Tabela 5-1. Tipos de Conexões

ATENÇÃO: É indispensável à existência de aterramento entre os equipamentos periféricos e o microcomputador antes de realizar qualquer conexão.

# Iniciando a Execução

Execute o PROFOTON a partir do ícone instalado em seu computador

A primeira execução do programador solicitará o número de série e o código de licença de software. Por favor, digite os números nos campos apropriados.

# 6. Códigos de Teclado

As IHMs possuem códigos ("scan code") para cada tecla do painel frontal. Ao pressionar-se uma tecla, o código correspondente é escrito na memória de teclado do CP, através do canal serial.

Quando nenhuma tecla é pressionada o código enviado ao CP é zero, e quando duas teclas são pressionadas simultaneamente o código enviado é inválido.

As tabelas a seguir mostram os códigos de teclas em função da posição da tecla no painel frontal do respectivo equipamento.

# Foton1



Figura 6-1. Teclado do FOTON1

8	9	10	11

Tabela 6-1. Códigos de Teclado do FOTON1

# Foton3



Figura 6-2. Teclado do FOTON3

8	16	24	32	40
9	17	25	33	41
10	18	26	34	42
11	19	27	35	43

Tabela 6-2.	Códigos	de	Teclado	do	FOTON3
-------------	---------	----	---------	----	--------

# Foton5 e Foton10



95081325A

Figura 6-3. Teclado do FOTON5 e FOTON10

Modo Numérico					Modo 2NE	)			
71	72	73	93	80	84	87	90	93	80
68	69	70	78	81	85	88	94	78	81
65	66	67	77	82	86	89	95	77	82
74	64	75	79	83	74	64	75	79	83
01	02	03	04	05	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	11	12	13	14	15

Tabela 6-3. Códigos de Teclado do FOTON5 e FOTON10

# 7. Rotina de Apoio Foton5/Foton10

A rotina de apoio consiste em um programa aplicativo desenvolvido na linguagem GERAPLIC para as IHMs FOTON5 e FOTON10. Esta rotina pode ser utilizada tanto na fase de aprendizado da linguagem, como também na otimização do desenvolvimento de programas aplicativos.

No disquete de instalação do PROFOTON se encontra o arquivo TUTOR.GCP, que possui a rotina de apoio. Para a utilização deste arquivo será necessário a compilação e carga na IHM, exercitando a utilização do PROFOTON e ambiente de programação FT5/FT10.

Para a utilização do PROFOTON e seleção do ambiente de programação, pode-se consultar o capítulo 2, O Software Programador PROFOTON. Dentro do ambiente de programação FT5/FT10, a compilação e carga na IHM poderá ser feita com o acompanhamento do capítulo, Programação FOTON5 / FOTON10.

Após uma familiarização com o PROFOTON, todos os objetos, parâmetros e atributos do GERAPLIC poderão ser vistos e exercitados na prática, junto com o capítulo, A Linguagem GERAPLIC.

Esta rotina também poderá ser usada no desenvolvimento de novos programas aplicativos, aproveitando toda a estrutura deste arquivo. Para a utilização, basta trocar o nome do programa, alterar parâmetros e mudar a identificação e posição dos objetos e telas.

Por ser uma rotina auto-explicativa, toda a programação é comentada dentro do arquivo, facilitando assim a sua utilização.

# 8. Glossário

# **Glossário Geral**

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

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

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

# Glossário da Série Ponto

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

# Glossário de Redes

Acesso ao meio	Método utilizado por todos os nós de uma rede de comunicação para sincronizar as transmissões de dados e resolver possíveis conflitos de transmissões simultâneas.
Autoclear	Em redes PROFIBUS, é o parâmetro que, quando ativado, muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede.
Backoff	Tempo que o nó de uma rede tipo CSMA/CD aguarda antes de voltar a transmitir dados após a ocorrência de colisão no meio físico.
Baud rate	Taxa com que os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação (medido em bits/segundo).
Bridge (ponte)	Equipamento para conexão de duas redes de comunicação dentro de um mesmo protocolo.
Broadcast	Disseminação simultânea de informação a todos os nós interligados a uma rede de comunicação.
Canal serial	Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial.
CSMA/CD	Disciplina de acesso ao meio físico, baseada na colisão de dados, utilizada pelas redes Ethernet.
EIA RS-485	Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados.
EN 50170	Em redes PROFIBUS, é a norma que define a rede de campo.
Escravo	Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre.

Frame	Uma unidade de informação transmitida na rede.
Freeze	Em redes PROFIBUS, é o estado da rede quando os dados das entrada são congelados.
Gateway	Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos.
Mestre	Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.
Monomaster	Em redes PROFIBUS, é a rede com apenas um mestre.
Multicast	Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.
Multimaster	Em redes PROFIBUS, é a rede com mais de um mestre.
Nó	Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.
Peer to peer	Tipo de comunicação onde dois nós de uma rede trocam dados e/ou avisos sem depender de um mestre.
Protocolo	Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos.
Rede de comunicação	Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.
Rede de comunicação determinística	Rede de comunicação onde a transmissão e a recepção de informações entre os diversos nós é garantida com um tempo máximo conhecido.
Rede de comunicação mestre-escravo	Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados.
Rede de comunicação multimestre	Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados.
Sub-rede	Segmento de uma rede de comunicação que interliga um grupo de equipamentos (nós) com o objetivo de isolar o tráfego local ou utilizar diferentes protocolos ou meio físicos.
Time-out	Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada. Se for excedido procedimentos de retentiva ou diagnóstico serão ativados.
Token	É uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento.