

QK800 - QK801
QK2000

Manual de Utilização

Ref. 6299-011.0

Rev. B 12/97



Erro! Apenas o documento principal.ii



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

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

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

O usuário deve analisar as possíveis conseqüências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, atuem no sentido de preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

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

A ALTUS garante os seus equipamentos contra defeitos reais de fabricação pelo prazo de doze meses a partir da data da emissão da nota fiscal. Esta garantia é dada em termos de manutenção de fábrica, ou seja, o transporte de envio e retorno do equipamento até a fábrica da ALTUS, em Porto Alegre, RS, Brasil, ocorrerá por conta do cliente. A garantia será automaticamente suspensa caso sejam introduzidas modificações nos equipamentos por pessoal não autorizado pela ALTUS. A ALTUS exime-se de quaisquer ônus referentes a reparos ou substituições em virtude de falhas provocadas por agentes externos aos equipamentos, pelo uso indevido dos mesmos, bem como resultantes de caso fortuito ou por força maior.

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

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

Pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços ALTUS, devem ser feitos por escrito. O endereço da ALTUS pode ser encontrado na última capa. A ALTUS não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

MASTERTOOL E QUARK são marcas registradas da ALTUS Sistemas de Informática S.A.
IBM é marca registrada da International Business Machines Corporation.



Erro! Apenas o documento principal.**iv**



Sumário

Prefácio **xiii**

Descrição deste Manual.....	xiii
Manuais Relacionados.....	xiv
Terminologia.....	xv
Convenções Utilizadas.....	xvi
Suporte Técnico.....	xvii
Revisões deste Manual.....	xviii

Introdução **1**

Características Principais.....	1
QK2000/MSP - QK2000/MSP-LV.....	3
QK801 - QK801/LV.....	3
QK800 - QK800/LV.....	4
Aplicações.....	4
Rede de Comunicação ALNET I.....	5
Rede de Comunicação ALNET II.....	5

Descrição Técnica **1**

Características Técnicas.....	1
Características Gerais.....	1
Características Elétricas.....	2
Alimentação do Barramento de E/S.....	4
Características de Software.....	4
Dimensões Físicas.....	8
Arquitetura.....	8
Diagrama em Blocos.....	12
Fonte de Alimentação da UCP.....	12
Microcontrolador.....	13
RAM.....	13
Flash EPROM.....	13
Cão-de-guarda.....	14



Relógio	14
Interfaces de Comunicação.....	14
Canal Serial ALNET I.....	15
Canal Serial ALNET II.....	15
Canal Serial RS-485	15
Subsistemas de E/S	16
Funcionamento.....	18
Estados da UCP.....	19
Estado Inicialização.....	19
Estado Execução.....	19
Estado Ciclado.....	20
Estado Programação	20
Estado Erro	20
Programação	22
Princípio de Funcionamento	23
Elementos de Programação	25
Mapa de Memórias	29
Proteções 31	
Configuração	1
Inicialização.....	1
ALNET I	2
ALNET II.....	2
Instalação	1
Instalação Mecânica	1
Painel de Montagem.....	1
Instalação dos Trilhos para Fixação dos Módulos.....	3
Montagem dos Módulos no Trilho.....	5
Retirada dos Módulos do Trilho	6
Montagem Vertical	7
Conexões dos Módulos ao Barramento	8
Endereçamento dos Módulos de E/S	8
Conexão do Barramento.....	9
Troca a Quente.....	11
Instalação Elétrica	14
Informações Gerais	14
Alimentação das UCPs.....	16
Canal de Comunicação ALNET I.....	17
Canal de Comunicação ALNET II (QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV)	20
Canal de Comunicação COM2 RS-485 (QK801 e QK801/LV)	22
Barramento Estendido de Módulos de E/S - EXT I/O	23
Alimentação dos Módulos de E/S	24



Conexões 25	
Bateria	26
Instalação da Expansão de Memória RAM	27
Instalação da Expansão de Memória Flash EPROM	30
Montagem da Caixa da UCP	31
Cuidados Gerais.....	32
Distribuição das Alimentações fora do Armário.....	32
Iluminação do Armário	32
Blindagem	33
Alimentações	33
Temperatura e Potência	33
Interferência Eletromagnética.....	34
Supressores de Ruído.....	35
Fusíveis	36
Proteção contra Raios	37
Teste de Funcionamento	38
Manutenção	1
CP não Entra em Funcionamento.....	1
Diagnósticos do Painel	2
Erros na Operação	4
Erros Detectados pela UCP.....	5
Erros Detectados no Subsistema de E/S.....	6
Substituição da Bateria.....	7
Substituição do Fusível da Fonte da UCP.....	9
Manutenção Preventiva	10
Apêndice A - Subsistema de E/S	A-1
Módulos do Subsistema de E/S.....	A-1
Endereçamento.....	A-3
Configuração dos Módulos.....	A-5
Dimensionamento das Correntes do Barramento.....	A-6
Conexões A-7	
Apêndice B - Acessórios	B-1
Módulos do Subsistema de E/S.....	B-1
Módulos de Entrada.....	B-1
Módulos de Saída	B-2
Módulos Especiais.....	B-2
Fontes de Alimentação	B-3
Memórias	B-3
Bateria	B-3
Trilhos de Fixação.....	B-4



Sumário

Cabos	B-4
Programadores.....	B-5
Manuais	B-5

Apêndice C - Glossário **C-1**

Principais Abreviaturas:	C-10
--------------------------------	------



Figuras

Figura 1-1 UCPs da Série QUARK	2
Figura 2-1 Dimensões Físicas (em mm)	8
Figura 2-2 Painel Frontal da UCP QK800	9
Figura 2-3 Painel Frontal da UCP QK801	10
Figura 2-4 Painel Frontal da UCP QK2000/MSP	11
Figura 2-5 Diagrama em Blocos UCPs da Série QUARK	12
Figura 2-6 UCP e Subsistema de E/S.....	17
Figura 2-7 Estados de Operação do CP.....	21
Figura 2-8 Formato dos Arquivos dos Módulos de programas	24
Figura 2-9 Fluxo de Execução do CP	25
Figura 2-10 Formato de uma Lógica	26
Figura 2-11 Mapa de Memórias da UCP QK800 e QK2000/MSP-LV	30
Figura 2-12 Mapa de Memórias das UCPs QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV.....	30
Figura 4-1 Painel de Montagem (dimensões em mm).....	2
Figura 4-2 Dimensões Para Montagem Horizontal (mm).....	3
Figura 4-3 Furação para os Trilhos	4
Figura 4-4 Montagem dos Módulos no Trilho	5
Figura 4-5 Retirada dos Módulos do Trilho.....	6
Figura 4-6 Montagem Vertical (dimensões em mm).....	7
Figura 4-7 Montagem dos Cabos Planos.....	10
Figura 4-8 Puxar o conector do Cabo	12
Figura 4-9 Desconexão do Flat Cable	4-13
Figura 4-10 Soltar o Módulo do Trilho.....	13
Figura 4-11 Retirar o Módulo do Trilho	4-13
Figura 4-12 Recolocar o Novo Módulo no Trilho	13
Figura 4-13 Conexão da Alimentação	17
Figura 4-14 Conexão do Cabo Serial ALNET I	19
Figura 4-15 Conexão do Conector ALNET II.....	22
Figura 4-16 Conexão do Cabo do Barr. Estendido de E/S.....	24
Figura 4-17 Conexão da Bateria.....	26
Figura 4-18 Troca da RAM U6	28
Figura 4-19 Soquete para Memória RAM.....	29
Figura 4-20 Substituição da Memória Flash EPROM	30
Figura 4-21 Montagem da Caixa da UCP.....	31



Figuras

Figura 4-22 Filtros para Alimentação do Armário	35
Figura 4-23 Supressores de Ruído.....	36
Figura 4-24 Proteção Contra Raios	37
Figura 5-1 Fluxograma de Atuação em Caso de Erro.....	4
Figura 5-2 Substituição da Bateria.....	8
Figura 5-3 Substituição do Fusível.....	9
Figura A-1 Localização das Pontes de Ajuste.....	A-3
Figura A-2 Configuração das Pontes de Ajuste	A-4
Figura A-3 Posicionamento dos Módulos no Barramento.....	A-4
Figura A-4 Abertura do Módulo	A-5



Tabelas

Tabela 2-1 Características Gerais da série QUARK.....	2
Tabela 2-2 - Duração da Bateria.....	3
Tabela 2-3 Função dos LEDS.....	22
Tabela 2-4 Ocupação de Memória.....	28
Tabela 2-5 Quantidade Máxima de Operandos.....	29
Tabela 4-1 Conector de Alimentação.....	16
Tabela 4-2 Conector ALNET I.....	18
Tabela 4-3 Cabos para Conexão Serial.....	20
Tabela 4-4 Conector ALNET II.....	21
Tabela 4-5 - Pinagem do Conector RS-485.....	23
Tabela 4-6 Cabos do Barramento Estendido de E/S.....	23
Tabela 5-1 LEDs de Identificação do Estado do CP.....	2
Tabela 5-2 LEDs de Transmissão e Recepção.....	3
Tabela A-1 Módulos do Subsistema de E/S.....	A-2
Tabela A-2 Consumo de Corrente dos Módulos de E/S.....	A-6
Tabela A-3 Cálculo de Correntes.....	A-7
Tabela A-4 Bitolas dos Cabos para Ligações.....	A-7





Prefácio

A seguir, é apresentado o conteúdo dos capítulos deste manual, das convenções adotadas, bem como uma relação dos manuais de referência para os produtos da série QUARK.

Descrição deste Manual

Este manual descreve as UCPs QK800, QK800/LV, QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV da série QUARK de Controladores Programáveis e está dividido em 5 capítulos e 3 apêndices.

O capítulo 1, **Introdução**, descreve aspectos gerais dos produtos e aplicações.

O capítulo 2, **Descrição Técnica**, contém as características técnicas das UCPs QK800, QK800/LV, QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV, e uma descrição detalhada das suas arquiteturas internas.

O capítulo 3, **Configuração**, mostra como configurar as UCPs e os módulos de entrada e saída, utilizando-se do software programador para a utilização dos recursos do Controlador Programável, através do programa aplicativo.

O capítulo 4, **Instalação**, informa como instalar corretamente as UCPs com instruções sobre instalação física, conexões dos módulos ao barramento, instalação elétrica e cuidados gerais com condições ambientais e aterramento.

O capítulo 5, **Manutenção**, trata da manutenção do sistema. Contém os procedimentos que devem ser efetuados para a verificação do funcionamento da UCP, instruções para substituição da bateria e fusível, bem como informações sobre manutenção preventiva.

O apêndice A, **Subsistema de E/S**, apresenta informações detalhadas sobre os módulos do subsistema de E/S que podem ser utilizados com as UCPs da série QUARK.

O apêndice B, **Acessórios**, contém uma lista completa de produtos ALTUS que podem operar em sistemas com UCPs da série QUARK.



O apêndice C, **Glossário**, relaciona as expressões e abreviaturas utilizadas neste manual.

Manuais Relacionados

Para obter informações adicionais das UCPs da série QUARK, podem ser consultados os seguintes manuais:

- Manual de Utilização do Programador AL-3830 e AL-3832
- Manual de Utilização do Programador MASTERTOOL
- Manual de Utilização da Rede ALNET II
- Manual de Utilização AL-1413
- Manual de Características Técnicas da Série QUARK
- Norma Técnica: PROTOCOLO ALNET I (NTP031)
- Norma Técnica: PROTOCOLO ALNET II (NTP032)



Terminologia

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

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

- **CP:** Controlador Programável - entendido como um equipamento composto por uma UCP, módulos de entrada e saída e fonte de alimentação
- **UCP:** Unidade Central de Processamento, é o módulo principal do CP, que realiza o processamento dos dados
- **AL-3830:** identifica o programa ALTUS para microcomputador padrão IBM-PC® ou compatível, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries AL-600, AL-2000, AL-3000, PICCOLO e QUARK. Ao longo do manual, este programa será referido pela própria sigla ou como "programador AL-3830"
- **AL-3832:** identifica o programa ALTUS para microcomputador padrão IBM-PC® ou compatível, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs da série AL-600, PICCOLO, e UCPs QK800, QK801 e QK600. Ao longo do manual, este programa será referido pela própria sigla ou como "programador AL-3832"
- **MASTERTOOL:** identifica o programa ALTUS para microcomputador padrão IBM-PC® ou compatível, executável em ambiente WINDOWS®, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries PICCOLO, AL-2000, AL-3000 e QUARK. Ao longo do manual, este programa será referido pela própria sigla ou como "programador MASTERTOOL"
- **QK800, QK800/LV, QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV:** identificam as UCPs pertencentes à série QUARK de Controladores Programáveis da ALTUS, que são escopo deste manual.

Outras expressões podem ser encontradas no apêndice C, **Glossário**.



Convenções Utilizadas

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

- Este marcador indica uma lista de itens ou tópicos.

MAIÚSCULAS PEQUENAS indicam nomes de teclas, por exemplo ENTER.

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

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

maiúsculas GRANDES indicam nomes de arquivos e diretórios.

Itálico indica palavras e caracteres que são digitados no teclado ou vistos na tela. Por exemplo, se for solicitado a digitar A:AL-3830, estes caracteres devem ser digitados exatamente como aparecem no manual.

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

As mensagens de advertência apresentam os seguintes formatos e significados:

⚠ PERIGO:

O rótulo **PERIGO** indica que risco de vida, danos pessoais graves ou prejuízos materiais substanciais resultarão se as precauções necessárias não forem tomadas.

⚠ CUIDADO:

O rótulo **CUIDADO** indica que risco de vida, danos pessoais graves ou prejuízos materiais substanciais podem resultar se as precauções necessárias não forem tomadas.

⚠ ATENÇÃO:

O rótulo **ATENÇÃO** indica que danos pessoais ou prejuízos materiais mínimos podem resultar se as precauções necessárias não forem tomadas.



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

Suporte Técnico

ALTUS EXPRESS: obtenha informações ligando para (051) 337-3633

INTERNET:

- WWW: <http://www.altus.com.br>
- E-MAIL: altus@altus.com.br

Caso o equipamento já esteja instalado, é aconselhável providenciar as seguintes informações antes de entrar em contato:

- Modelos de equipamentos utilizados e configuração do sistema instalado
- Número de série da UCP, revisão do equipamento e versão do software executivo, constantes na etiqueta fixada na sua lateral
- Informações do modo de operação da UCP, obtidas através dos programadores AL-3830, AL-3832 ou MASTERTOOL
- Conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através dos programadores AL-3830, AL-3832 ou MASTERTOOL
- Versão do programador utilizado



Introdução

A série QUARK de controladores programáveis foi desenvolvida associando qualidade e alta tecnologia, especialmente para atender à crescente demanda por equipamentos compactos de controle de processos industriais, máquinas e supervisão predial, agregando o maior número possível de funções e recursos, maior desempenho e baixo custo.

A série QUARK é composta pelas UCPs QK800, QK801, QK800/LV, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV concebidas com componentes de última geração e com arquitetura diferenciada para se adequarem à utilização em sistemas de pequeno, médio e grande porte.

As UCPs estão disponíveis em duas tensões de alimentação, na faixa de 93,5 a 253Vac (QK800, QK801, QK2000/MSP) e na faixa de 19,2 a 57,6Vdc (QK800/LV, QK801/LV, QK2000/MSP-LV).

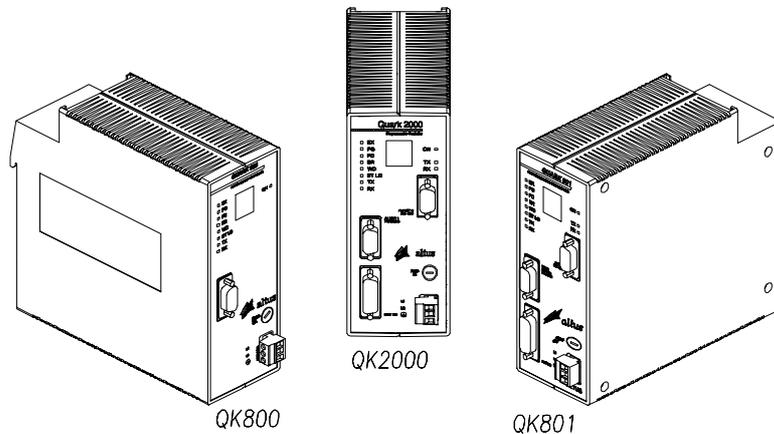
Características Principais

As características a seguir, são válidas para todos os modelos de UCP, exceto indicação em contrário:

- Controle de até 512 pontos de entrada e saída, conforme o modelo de UCP
- Alta capacidade de comunicação, possuindo interface para as redes de comunicação ALNET I e ALNET II, conforme o modelo de UCP
- Linguagem de programação de fácil aprendizado, gráfica, semelhante a diagramas elétricos (linguagem de relés “ladder diagram”), estruturada em módulos
- Organização dos pontos de entrada e saída de forma modular, permitindo a rápida inclusão de pontos ou alteração da configuração



- Programação realizada em microcomputador IBM-PC® ou compatível, através dos softwares de programação AL-3830, AL-3832 ou MASTERTOOL, conforme o modelo de UCP
- Extensiva capacidade de auto-diagnóstico
- Dois canais de comunicação serial com operação simultânea (UCPs QK2000/MSP, QK801, e QK801/LV)
- Memória do tipo Flash EPROM para armazenar programas
- Relógio de tempo real com calendário (UCPs QK2000/MSP, QK801 e QK801/LV)
- LEDs indicativos do estado da UCP no painel frontal
- Circuito “cão-de-guarda” para supervisão de operação da UCP
- Troca a quente de módulos (UCP QK200/MSP e QK2000/MSP-LV)



94112504C

Figura 1-1 UCPs da Série QUARK

- Fixação em trilhos do tipo TS-35 para fácil instalação em armários e quadros elétricos
- Bateria para retenção de dados da memória RAM com o equipamento desligado, com acesso pelo painel frontal



- Fonte de alimentação AC do tipo “full-range” nos modelos QK2000/MSP, QK800 e QK801.
- Fonte de alimentação DC 24-48V nos modelos QK2000/MSP-LV, QK800/LV e Qk801/LV.

QK2000/MSP - QK2000/MSP-LV

A UCP QK2000/MSP possui rede de comunicação de processo integrada, ALNET II, permitindo a implementação de complexos sistemas de controle com processamento distribuído (de 512 pontos a mais de 10.000 pontos). A rede de alta velocidade ALNET II e seus equipamentos associados constituem-se em um poderoso sistema de comunicação, capaz de interligar até 63 sub-redes em topologia do tipo barramento.

Possui adicionalmente um canal de comunicação ALNET I e relógio de tempo real com calendário, embutido na própria UCP.

QK801 - QK801/LV

A UCP QK801 - QK801/LV possui a capacidade de controlar até 512 pontos digitais de entrada e saída.

Incorpora relógio de tempo real para aplicações de controle preciso de tempo.

Possui dois canais seriais, sendo um deles RS-485 e dedicado a protocolos genéricos, para interligação a periféricos variados, como balanças, leitoras de códigos de barras e “scanners”. Este canal serial também pode operar com o protocolo ALNET I e ser interligado em rede com até 31 controladores programáveis.



QK800 - QK800/LV

A UCP QK800 - QK800/LV é a menor dentre as UCPs da série QUARK, tendo sido concebida para os pequenos processos.

Pode controlar até 256 pontos digitais de entrada e saída em um único barramento (no máximo 16 módulos).

Possui capacidade de 32K de memória RAM e 32K de memória Flash EPROM, para armazenar programas e dados

Realiza a comunicação através de um canal de comunicação com protocolo ALNET I

Aplicações

As aplicações das UCPs da série QUARK de Controladores Programáveis abrangem desde pequenos processos, com um número mínimo de pontos de entrada e saída, até o número máximo de 512 pontos em uma única UCP isolada, podendo se estender a um número 32 vezes maior, através do emprego das UCPs QK2000/MSP interligadas em rede ALNET II.

Desta forma, os três modelos desenvolvidos oferecem soluções a praticamente todos os tipos e tamanhos de processos a controlar.

Pode-se citar como exemplos, aplicações que vão desde máquinas operatrizes, fornos, têmeperas por indução, máquinas injetoras, laminadoras, trefilas, separadoras de peças, controladores de demanda de energia, controle de robôs e infindáveis outras utilizações.

Utilizando a mesma tecnologia de rede das UCPs AL-2000/MSP e AL-2002, as UCPs QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV permite a automação de processos inteiros, interligando vários controladores através da rede determinística ALNET II.



Rede de Comunicação ALNET I

A rede de comunicação ALNET I é uma rede de comunicação mestre-escravo, com transmissão serial de dados, velocidade de 9600 bps e topologia barramento. É específica para a interligação dos controladores programáveis ALTUS com um equipamento supervisor, tipicamente um microcomputador ou uma interface homem-máquina.

Permite a ligação de até 31 nós escravos e 1 nó mestre, a distâncias limitadas pelo meio físico empregado.

- Distância máxima utilizando-se o conversor RS-232C/RS-485 AL-1413: 2,4 Km (meio físico EIA RS-485)

A distância máxima corresponde ao comprimento do cabo de comunicação interligando todos os nós.

Rede de Comunicação ALNET II

A rede ALNET II é multi-mestre, de alta velocidade, com transmissão serial de dados e topologia de barramento. O acesso a rede é determinístico. Isto é, um tempo máximo para todos os nós da rede transmitirem uma mensagem é garantido. A interface elétrica utilizada é EIA RS-485 e o protocolo de enlace é IEEE 802.2.

A UCP QK2000/MSP incorpora uma interface para rede ALNET II, permitindo a interligação de até 32 nós em uma mesma sub-rede (um nó pode ser um CP, “gateway” ou “bridge”) e satisfazendo uma série de aplicações com ótima relação custo/benefício.

Suas características fundamentais são:

- Topologia em barramento
- Alcance máximo sem repetidor: 2 Km com RS-485, 3,6 Km com fibra ótica
- Velocidade programável de 25 Kbit/s até 1 Mbit/s
- Método de acesso: determinístico, multimestre
- Padrão físico: EIA RS-485 com isolamento galvânico
- Capacidade de comunicação em “broadcast” e “multicast”



- Controle automático de retransmissão e conferência de erros
- Capacidade de até 63 sub-redes
- Capacidade de utilização com FOCOS (Fiber Optic Communication System), sistema para comunicação por fibra ótica desenvolvido pela ALTUS, atingindo-se maiores velocidades e distâncias
- Interface com o programa de usuário com instruções de transmissão e recepção (ECR e LTR), permitindo a transferência de blocos de informação diretamente entre os CPs, sem a necessidade de gerenciadores da rede
- Carga de programa, monitoração e forçamento de operandos via rede através do programador



Descrição Técnica

Este capítulo contém todas as especificações técnicas das UCPs da série QUARK, e uma detalhada descrição do funcionamento das partes que as compõem.

Características Técnicas

As características técnicas são um conjunto de dados que identificam e determinam as características de hardware, software e mecânicas de funcionamento das UCPs.

Características Gerais

Características Gerais	QK800 QK800/LV	QK801 QK801/LV	QK2000/MSP QK2000/MSP-LV
Número Máximo de Pontos Digitais E/S	256	512	512
Número Máximo de Módulos de E/S	16	32 (1)	32 (1)
Canal de comunicação ALNET I	SIM	SIM	SIM
Canal de comunicação RS-485	NÃO	SIM	NÃO
Canal de comunicação ALNET II	NÃO	NÃO	SIM
LEDs de atividade (TX, RX) nos canais	SIM	SIM	SIM
Capacidade padrão de memória	32K RAM 32K FLASH	32K RAM 64K FLASH	32K RAM 64K FLASH
Capacidade máxima de memória ⁽²⁾	32K RAM 32K FLASH	128K RAM 128K FLASH	128K RAM 128K FLASH
Retentividade de memória de programa e operandos; com teste automático	bateria de lítio 1/2AA	bateria de lítio 1/2AA	bateria de lítio 1/2AA
LEDs indicadores de estado da UCP	SIM	SIM	SIM
Microcontrolador: Intel [®]	80C32	80C32	80C152

Frequência de "clock"	14,7456 MHz	14,7456 MHz	14,7456 MHz
-----------------------	-------------	-------------	-------------



Relógio de tempo real c/calendário ⁽³⁾	NÃO	SIM	SIM
Precisão do relógio	-	30 ppm	30 ppm
Circ. de supervisão "watch dog timer" ou "cão-de-guarda"	SIM	SIM	SIM
Tempo máximo por hardware	500 ms	500 ms	500 ms
Tempo programável por software	até 500 ms	até 500 ms	até 500 ms
Índice de proteção ⁽⁴⁾	IP20	IP20	IP20
Temperatura de operação ⁽⁵⁾	0 a 60°C	0 a 60°C	0 a 60°C
Temperatura de armazenagem ⁽⁶⁾	-25 a 70°C	-25 a 70°C	-25 a 70°C
Umidade relativa do ar de operação ⁽⁷⁾	5 a 95%	5 a 95%	5 a 95%
Peso (s/embalagem)	1.200g	1.200g	1.100g
(c/embalagem)	1.400g	1.400g	1.300g
MTBF (horas @ 40°C) conforme norma MIL-HDBK-217E	16.600	16.600	24830/18.600

- (1) 16 módulos no barramento principal e 16 módulos interligados à fonte de alimentação QK2512 ou QK2511
- (2) através das expansões de memória AL-2650 e AL-2652
- (3) utilizável através do módulo função F-RELG.061
- (4) proteção contra acessos incidentais dos dedos às partes energizadas e sem proteção contra água, conforme normas IEC Pub. 144 (1963), levando-se em conta o produto instalado
- (5) excede norma IEC 1131
- (6) conforme norma IEC 1131
- (7) sem condensação conforme norma IEC 1131 nível RH2

Tabela 2-1 Características Gerais da série QUARK

Características Elétricas

As seguintes características aplicam-se aos 6 modelos de UCP: QK800, QK800/LV, QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV.

- Alimentação pelo painel frontal, com as seguintes tensões:
 - QK2000/MSP, QK800, QK801: 93,5 a 253Vac / 100 a 250Vdc
 - QK2000/MSP-LV, QK800/LV, QK801/LV: 19,2 a 57,6Vdc
- Freqüência de operação em alimentação AC: 47 a 63 Hz
- Corrente de pico na partida: 25 A (durante meio ciclo da rede elétrica ou 10 ms)
 - Potência máxima de entrada:
 - QK800 e QK801: 50 VA
 - QK800/LV e QK801/LV: 75 VA
 - QK2000/MSP : 50 VA
 - QK2000/MSP-LV: 75 VA
- Fator de potência: 70% (típico)
com alimentação e carga nominal



- Eficiência: 70% (mínima)
com alimentação nominal e carga máxima
- Fusível de proteção: (20mm):
QK800 e QK801: 3 A
QK800/LV e QK801/LV: 5A
- Rigidez dielétrica: 2500 Vdc / 1500 Vac entre a entrada de alimentação (L1 e L2) e o terra de proteção (GND) e a saída (barramento)
- Funcionamento garantido por 10 ms durante falta de energia à carga nominal e tensão de entrada mínima (de acordo c/ IEC 255-11)
- Dissipação máxima do módulo: 4,2 W
- Bateria: lítio 1/2 AA - 3 V

Configuração de Memória	Temperatura de Operação	Tempo (anos)
Memória RAM standard (32K)	0 a 40°C	5
Memória RAM standard (32K)	0 a 60°C	2
Com expansão de RAM AL-2650	0 a 40°C	2,5
Com expansão de RAM AL-2650	0 a 60°C	2

Tabela 2-2 - Duração da Bateria

- Capacidade: 900 mAh @ 25 °C
- Tempo de autodescarga da bateria, desconectada da UCP: 5 anos
- Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD):
conforme norma IEC 801-4, nível 3
- Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória:
conforme norma IEC1131, nível de severidade A,
e IEEE C37.90.1 parte AC/IEC 255-22-1(SWC)
- Imunidade a campo eletromagnético irradiado:
10 V/m @ 140 MHz conforme norma IEC 801-3
- Imunidade a ruído elétrico tipo transiente rápido (burst):
conforme norma IEC 801-2, nível 4
- Proteção contra choque elétrico:
conforme norma IEC 536 (1976), classe I



Alimentação do Barramento de E/S

- Tensões e capacidades de corrente disponíveis:
QK2000/MSP, QK800 e QK801: +5V @ 0,3 A
+12V @ 1,2A
QK2000/MSP/LV, QK800/LV e QK801/LV: +5V @ 0,5 A
+12V @ 1,2A
- Regulação de carga e linha: 5%
- Ondulação: 50mVpp
- Espículas: 100mVpp
- Proteções: sobretensão e curto circuito, provocando desligamento intermitente da fonte

Características de Software

Linguagem de programação: diagrama de relés ("ladder diagram"), estruturado em módulos com funções e sub-rotinas

- Forma de programação: programadores AL-3832, AL-3830 ou MASTERTOOL
- Carga de módulos de programa durante execução ("on line")
- Capacidade total do programa aplicativo na UCP QK800 - QK800/LV: 64 Kbytes, divididos em:
RAM: 32 Kbytes
FLASH EPROM: 32 Kbytes
- Capacidade total do programa aplicativo na UCP QK801 - QK801/LV: 256 Kbytes, divididos em:
RAM: 32 ou 128 Kbytes
FLASH EPROM: 64 ou 128 Kbytes

Acompanham o produto 32 Kbytes de RAM e 64 Kbytes de FLASH EPROM (32 Kbytes nas UCPs QK800 e QK800/LV). É possível utilizar qualquer combinação de memória RAM e FLASH EPROM dentro das capacidades citadas anteriormente.

- Capacidade de criar funções e sub-rotinas



- Operandos para processamento digital nas UCPs QK800 e QK800/LV:
 - entrada (E): até 256 pontos de entrada e saída
 - saída (S): até 256 pontos de entrada e saída
 - auxiliar (A): capacidade total de 768 pontos auxiliares
- Operandos para processamento digital nas UCPs QK801 e QK801/LV:
 - entrada (E): até 512 pontos de entrada e saída
 - saída (S): até 512 pontos de entrada e saída
 - auxiliar (A): até 768 pontos auxiliares

O número total de 256 ou 512 pontos inclui entradas e saídas simultaneamente, ou seja, a soma do número de pontos nos operandos E com S deve ser menor ou igual a este limite.

- Operandos para processamento numérico:
 - constante memória (KM): 16 bits, formato complemento de 2
 - constante decimal (KD): 32 bits, formato BCD com sinal
 - memórias (M): até 7936 operandos, 16 bits, formato complemento de 2
 - decimais (D): até 3968 operandos, 32 bits, formato BCD com sinal
 - tabelas memórias (TM): até 255 operandos com 255 posições
 - tabelas decimais (TD): até 255 operandos com 255 posições

Aos operandos S, A, M e D pode ser atribuída a característica de retentividade através do programador. Os operandos retentivos têm seus valores preservados na queda de energia, enquanto que os não retentivos têm seus valores zerados. Os operandos tabela são todos retentivos.

Todos os operandos numéricos (KM, KD, M, D, TM, TD) permitem sinal aritmético na representação de valores. O número de operandos simples e tabelas (M, D, TM, TD) é configurável para cada programa, sendo limitado pela capacidade de memória de operandos disponível (15,5 Kbytes).

- Capacidade de memória para operandos simples e tabelas: 15,5 Kbytes
- Tempo médio de execução por instrução contato: 5 μ s
- Tempo médio de execução por K (1024) instruções binárias:
 $5 \mu\text{s} * 1024 = 5,12 \text{ ms}$
- Ocupação média de memória por instrução contato: 8 bytes
- Acesso ao relógio de tempo real através do módulo função F-RELG.061 (somente nas UCPs QK801, QK801/LV e QK2000/MSP)



- Acesso ao canal serial RS-485 por módulo função, permitindo a utilização de protocolo ALNET I (através do módulo F-ALNET1.062) ou protocolos genéricos (somente na UCP QK801, QK801/LV)
- Módulos F para acesso a módulos especiais no barramento de E/S:
F-PT100.002, F-TERMO.003, F-CONTR.004
- Módulos F que implementam funções especiais nas UCPs:
F-ALNET2.032, F-PID.033, F-RAIZN.034, F-ARQ2.035 até
F-ARQ31.042, F-MOBT.043, F-IMP.063, F-REC.064
- Compatibilidade com todos os recursos de software da UCP AL-1000
- Possibilidade de uso do programa AL-3870 para converter programas originários da UCP AL-1000

O conjunto de instruções está dividido em 10 grupos:

- RELÉS, contendo as instruções:
RNA - contato normalmente aberto
RNF - contato normalmente fechado
BOB - bobina simples
BBL - bobina liga
BBD - bobina desliga
SLT - bobina de salto
PLS - relé de pulso
RM - relé mestre
FRM - fim de relé mestre
- MOVIMENTADORES, contendo as instruções:
MOV - movimentação de operandos simples
MOP - movimentação de partes de operandos
MOB - movimentação de blocos de operandos
MOT - movimentação de tabelas de operandos
MES - movimentação de entradas ou saídas
CES - conversão de entradas ou saídas
AES - atualização de entradas ou saídas
CAB - carrega bloco de constantes



- ARITMÉTICOS, contendo as instruções:
 - SOM - soma
 - SUB - subtração
 - MUL - multiplicação
 - DIV - divisão
 - AND - função "e" binário entre operandos
 - OR - função "ou" binário entre operandos
 - XOR - função "ou exclusivo" binário entre operandos
- CONTADORES, contendo as instruções:
 - CON - contador simples
 - COB - contador bidirecional
 - TEE - temporizador na energização
 - TED - temporizador na desenergização
- CONVERSÃO, contendo as instruções:
 - B/D - conversão binário - decimal
 - D/B - conversão decimal - binário
 - A/D - conversão analógico - digital
 - D/A - conversão digital - analógico
- TESTE, contendo as instruções:
 - CAR - carrega operando
 - = - igual
 - < - menor
 - > - maior
- INDEXADOS, contendo as instruções:
 - LDI - liga ou desliga pontos indexados
 - TEI - teste de estado de pontos indexados
 - SEQ - seqüenciador
- CHAMADA, contendo as instruções:
 - CHP - chama módulo procedimento
 - CHF - chama módulo função
- LIGAÇÕES, contendo as instruções:
 - LGH - ligação horizontal
 - LGV - ligação vertical
 - LGN - ligação negada
- ALNET II, contendo as instruções (somente na UCP QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV):
 - ECR - escrita de operandos em outro CP
 - LTR - leitura de operandos de outro CP
 - LAI - libera atualização de imagem de operandos



Dimensões Físicas

Os modelos QK800, QK800/LV, QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV possuem as mesmas dimensões físicas, conforme mostrado na figura a seguir:

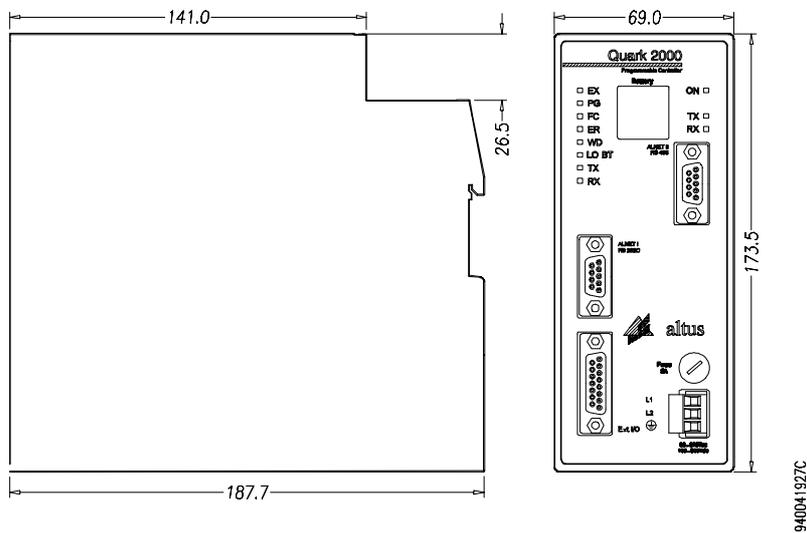


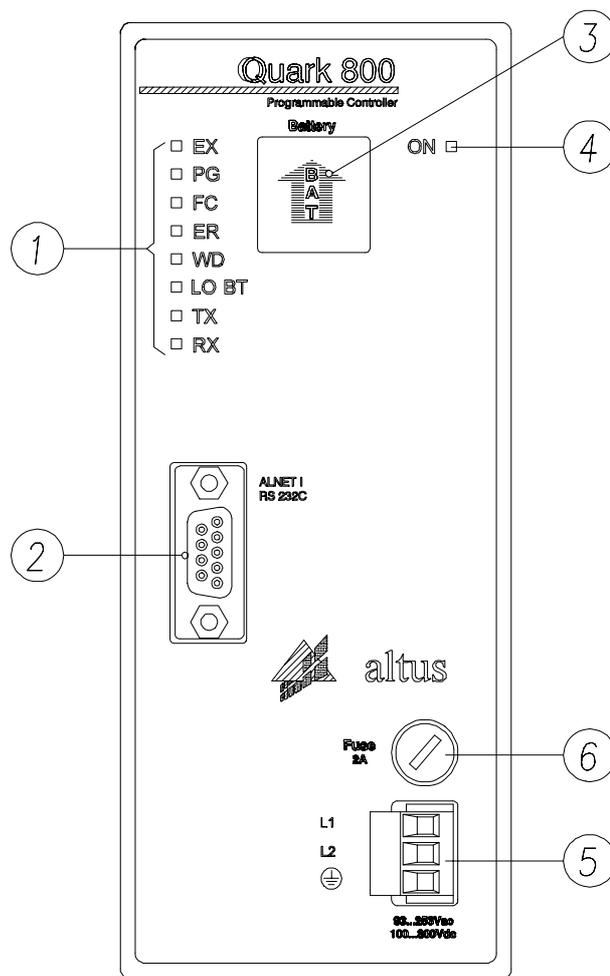
Figura 2-1 Dimensões Físicas (em mm)

Arquitetura

Esta seção apresenta a arquitetura das UCPs da série QUARK, explicando as partes que as compõem. As figuras a seguir mostram uma descrição dos componentes dos painéis frontais das UCPs.

Os painéis dos modelos QK800/LV, QK801/LV e QK2000/MSP-LV são similares aos modelos QK800, QK801 e QK2000/MSP.



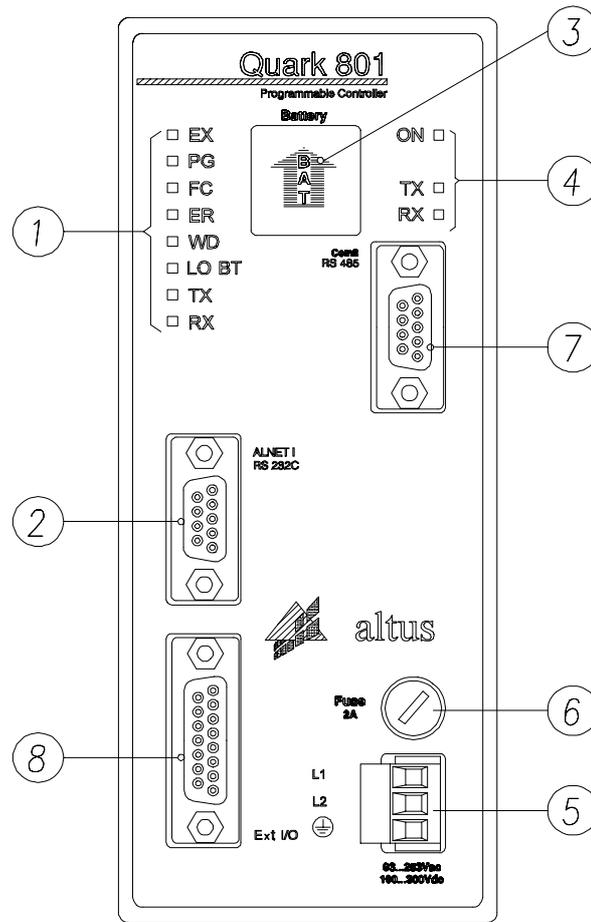


94112503D

1. LEDs de status da UCP
2. Conector do canal serial ALNET I
3. Bateria
4. LED de alimentação da UCP
5. Conector de alimentação da UCP
6. Fusível

Figura 2-2 Painel Frontal da UCP QK800



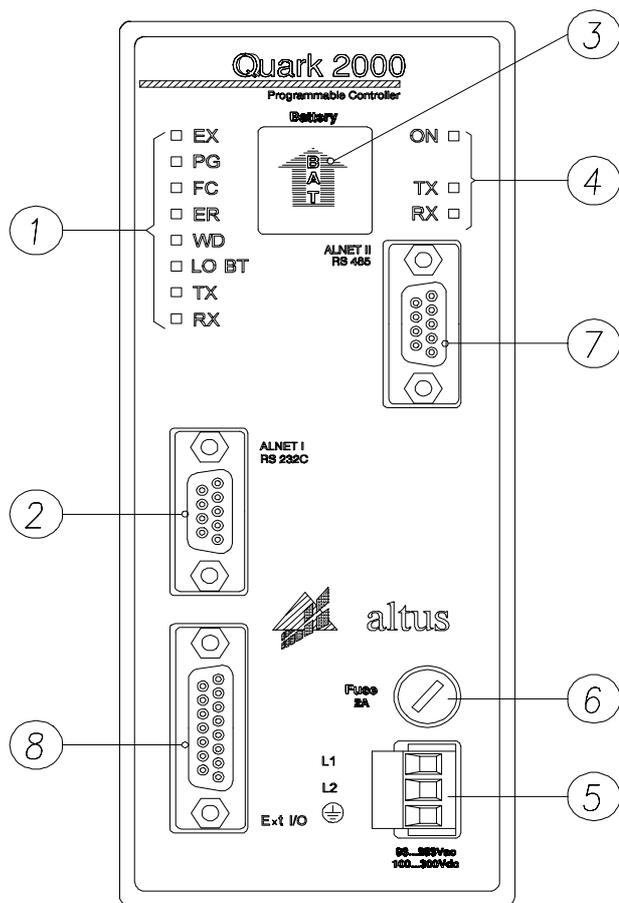


94112502C

- 1 LEDs de status da UCP
- 2 Conector do canal serial ALNET I
- 3 Bateria
- 4 LEDs de alimentação e do canal COM2 da UCP
- 5 Conector de alimentação da UCP
- 6 Fusível
- 7 Conector do canal RS-485 COM2
- 8 Conector do barramento estendido de E/S

Figura 2-3 Painel Frontal da UCP QK801





94112501C

- 1 LEDs de status da UCP
- 2 Conector do canal serial ALNET I
- 3 Bateria
- 4 LEDs de alimentação e canal COM2 da UCP
- 5 Conector de alimentação da UCP
- 6 Fusível
- 7 Conector do canal serial ALNET II
- 8 Conector do barramento estendido de E/S

Figura 2-4 Painel Frontal da UCP QK2000/MSP



Diagrama em Blocos

A figura a seguir mostra uma descrição das partes da UCP em um diagrama em blocos.

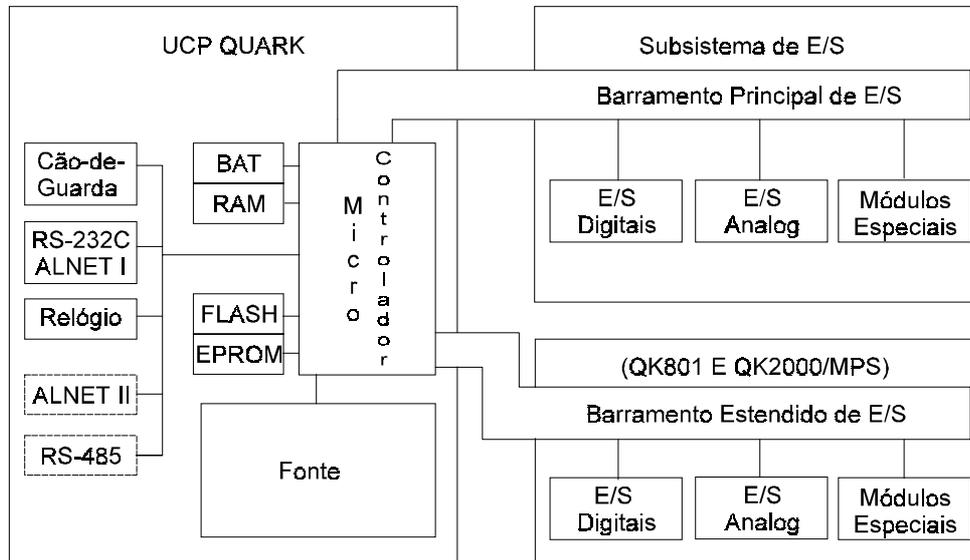


Figura 2-5 Diagrama em Blocos UCPs da Série QUARK

Fonte de Alimentação da UCP

A fonte de alimentação das UCPs da série QUARK possui as seguintes características:

- Circuitos de filtragem para ruídos elétricos
- Circuito sensor de falha de alimentação; detecta quando a alimentação atinge níveis seguros de tensão e gera sinal para a correta operação da UCP. Em caso de falha da alimentação, o circuito sensor avisa a UCP da falha, enquanto que os filtros da fonte garantem nível de tensão por tempo necessário para que a UCP salve os operandos retentivos



- Proteções:
 - curto circuito com limitação de corrente
 - falha de alimentação através de circuito sensor de alimentação que avisa a UCP da falha antes da falta de energia
 - fusível de proteção que atua em casos extremos (sempre antes dele é ativada a proteção de sobre-corrente)
- As UCPs estão disponíveis em duas tensões de alimentação, na faixa de 93,5 a 253Vac (QK800, QK801 e QK2000) e na faixa de 19,2 a 57,6Vdc (QK800/LV, QK801/LV e QK2000/MSP-LV).

Microcontrolador

As UCPs utilizam microcontroladores Intel® 80C32 (QK800, QK800/LV e QK801, QK801/LV) e 80C152 (QK2000/MSP, QK2000/MSP-LV), operando a 14,7456 MHz. O microcontrolador 80C152 possui embutido o controlador da rede de comunicação de alta velocidade, onde é implementada a rede ALNET II.

RAM

Memória de escrita e leitura de dados, é onde são armazenados os programas aplicativos e os valores dos operandos da UCP. Com o equipamento desenergizado, os valores dos operandos retentivos e das tabelas são mantidos através da bateria.

Flash EPROM

Memória de escrita e leitura de dados, onde pode ser armazenado o programa aplicativo. Mantém os dados sem necessitar estar alimentada pela bateria. Possui uma vida útil de 100.000 ciclos de gravação de dados.



Cão-de-guarda

É um circuito temporizado, implementado por hardware, com um tempo de contagem de 500 ms. A cada varredura do programa aplicativo a UCP reinicializa o temporizador, mantendo-o sempre contando tempo.

Caso por algum motivo alheio ao funcionamento normal, a UCP deixar de executar o programa aplicativo ou ficar travada na execução de alguma lógica ou rotina, deixará de enviar pulsos ao circuito cão-de-guarda.

Este terá seu tempo de contagem decorrido e acionará o LED WD do painel frontal, desativando o processador e desligando os pontos de saída, garantindo um procedimento de falha seguro.

Relógio

O circuito de relógio é composto por um circuito integrado dedicado, o qual possui um oscilador interno para registrar e acumular a data e hora atuais, sendo mantido ativo através da bateria da UCP. Fornece a informação de data, hora, minutos e segundos, para utilização pelo programa aplicativo.

Para a utilização do relógio, o módulo função F-RELG.061 deve ser utilizado.

O relógio é encontrado nas UCPs QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV.

Maiores informações a respeito do módulo função F-RELG.061 podem ser obtidas no manual de utilização do software programador.

Interfaces de Comunicação

As UCPs possuem um canal de comunicação RS-232C, que utiliza o protocolo ALNET I V1.00 (série AL-1000) e V2.00 (série AL-600, AL-2000, QUARK e PICCOLO) para a comunicação do CP com equipamentos mestres (microcomputadores, terminais de programação AL-3904, interfaces homem-máquina, etc.).

A UCP QK801 e a QK801/LV possui dois canais seriais, tendo no canal adicional o padrão RS-485 e permite protocolos genéricos.

A UCP QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV possui dois canais seriais, tendo implementada no canal adicional a rede ALNET II.



Canal Serial ALNET I

Permite a comunicação ponto-a-ponto ou em rede com os programadores, programa supervisórios ou outros softwares que utilizem o protocolo ALNET I.

Os CPs da série QUARK podem ser ligados em rede em conjunto com CPs das séries AL-600, AL-1000, AL-2000 e AL-3000.

Podem ser utilizados MODEMs para ligações remotas com os CPs.

Informações sobre os cabos utilizados para a comunicação podem ser encontrados no apêndice B, **Acessórios**.

Informações sobre sinais do conector e pinagem são encontradas no Capítulo 4, **Instalação**.

Para informações mais técnicas e detalhadas sobre os cabos e a rede ALNET I recomenda-se o Manual de Características Técnicas e a norma ALTUS NTP031. Também pode ser consultado o apêndice B, **Acessórios**, deste manual.

Canal Serial ALNET II

Presente apenas na UCP QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV, possui implementado o protocolo ALNET II, permitindo a utilização em rede determinística multimestre, a velocidades de até 1 Mbps.

Informações sobre os cabos utilizados para a comunicação podem ser encontrados no apêndice B, **Acessórios**.

Informações sobre sinais do conector e pinagem são encontradas no Capítulo 4, **Instalação**.

Para informações técnicas detalhadas sobre os cabos e a rede ALNET II recomenda-se o **Manual de Utilização da Rede ALNET II** e a norma ALTUS NTP032.

Canal Serial RS-485

Este canal serial existe apenas no modelo QK801, sendo denominado RS-485 no painel frontal.

Permite a interligação de equipamentos em rede utilizando o meio físico RS-485.



O canal RS-485 permite a comunicação utilizando o protocolo ALNET I, através do módulo função F-ALNET1.062.

Este canal foi desenvolvido para permitir a implementação de protocolos genéricos, para ser interligado a balanças, leitoras de códigos de barras, leitoras de cartão magnético, "scanners", e outros equipamentos de coleta de dados com comunicação serial.

Informações sobre os cabos utilizados para a comunicação podem ser encontrados no apêndice B, **Acessórios**.

Informações sobre sinais do conector e pinagem são encontradas no Capítulo 4, **Instalação**.

Subsistemas de E/S

As UCPs da série QUARK podem controlar até 512 pontos de E/S (256 para a UCP QK800 - QK800/LV), sendo 256 em cada barramento, em sua configuração máxima.

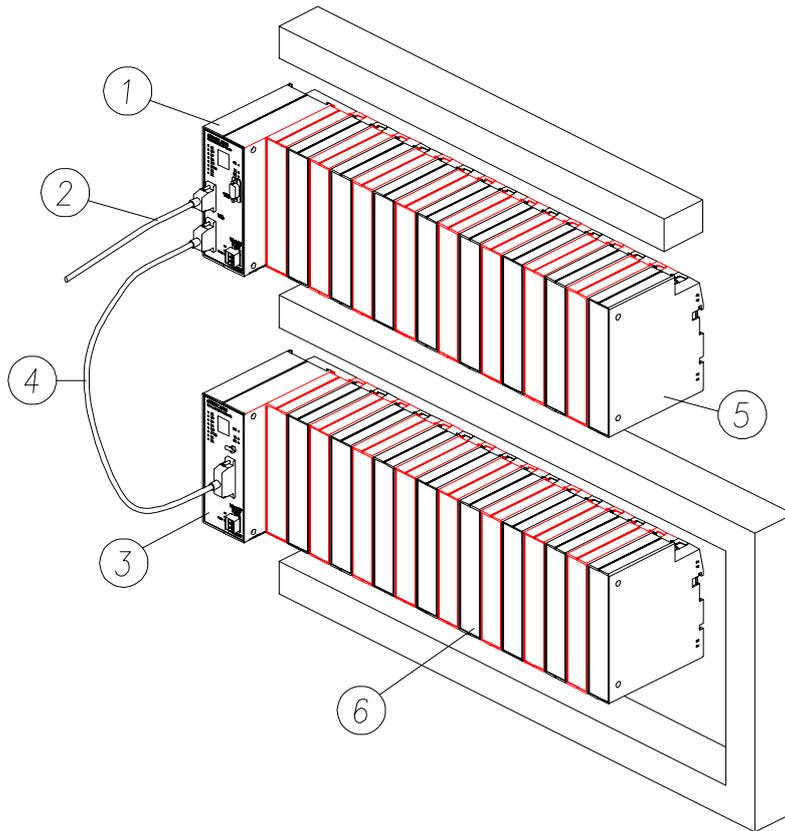
O subsistema de E/S é constituído por módulos de entrada e saída digitais ou analógicos e módulos para funções especiais, interligados à UCP através de um barramento padrão.

O apêndice A, **Subsistema de E/S**, contém informações detalhadas, bem como a lista de módulos disponíveis para a série QUARK.

Para maiores informações sobre cada módulo do subsistema de E/S consultar o Manual de Características Técnicas.

A figura a seguir mostra uma UCP com os barramentos principal e estendido:





- 1 UCP QUARK
- 2 Cabo de comunicação ALNET I
- 3 Fonte suplementar
- 4 Cabo de interligação com fonte suplementar
- 5 Barramento principal
- 6 Barramento estendido

Figura 2-6 UCP e Subsistema de E/S

94122301B



Funcionamento

A Unidade Central de Processamento (UCP) da série QUARK é responsável pela execução das funções de controle, realizando o ciclo básico de leitura dos pontos de entrada, execução do programa aplicativo, atualização das saídas, além de várias outras funções auxiliares.

É composta pelo microcontrolador, memórias Flash EPROM e RAM, periféricos e fonte de alimentação. Contém ainda interfaces para a comunicação com a rede ALNET I, rede ALNET II, canal RS-485 e LEDs de sinalização de estados.

As UCPs possuem um programa interno gravado em Flash EPROM, denominado executivo, que contém um sistema operacional para o controle da UCP. O programa executivo gerencia todas as funções da UCP, tais como leitura dos pontos de entrada, atualização dos pontos de saída, execução do programa aplicativo, carga e leitura de programas e comunicação serial com terminais de programação e outras interfaces. Contém ainda uma biblioteca de instruções utilizadas pelo programa aplicativo (ver item Características de Software da seção Características Técnicas deste capítulo).

Para armazenamento do programa aplicativo a UCP QK800, QK800/LV utiliza 32 Kbytes de RAM e 32 Kbytes de Flash EPROM, que podem ser usados simultaneamente. Os modelos QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV utilizam 32 Kbytes de RAM e 64 Kbytes de Flash EPROM, na configuração padrão.

É possível expandir a capacidade de memória de programa aplicativo dos modelos QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV até 256 Kbytes, utilizando 128 Kbytes de memória RAM e 128 Kbytes de memória Flash EPROM, através de módulos de expansão de memória. Para maiores informações ver a seção Instalação da Expansão de Memória RAM e Flash EPROM do capítulo 4, **Instalação**.

A UCP engloba ainda circuitos para gravação de Flash EPROM, teste de bateria e circuito de cão-de-guarda.

Para programação das UCPs da série QUARK podem ser utilizados os seguintes softwares programadores:

- AL-3830 (versão 3.40 ou posterior)
- AL-3832 (versão 1.20 ou posterior)
- MASTERTOOL (versão 1.00 ou posterior)



O AL-3832 é uma versão reduzida do programador AL-3830, sendo utilizado para a programação das UCPs QK800, QK800/LV, QK801 e QK801/LV.

Os programadores permitem a monitoração e forçamento de operandos, verificação do conteúdo de programa e verificação do estado do controlador. Para informações mais detalhadas consultar os manuais de utilização dos programadores, conforme o apêndice B, **Acessórios**, deste manual.

Estados da UCP

A UCP QUARK, quando em operação, pode encontrar-se em cinco estados diferentes:

- Estado inicialização
- Estado execução
- Estado ciclado
- Estado programação
- Estado erro

Estado Inicialização

Identificado pelos LEDs EX, PG, FC e ER do painel frontal ligados, este estado indica que o CP está inicializando as variáveis do executivo e verificando a validade do programa aplicativo.

Ocorre logo que se faz a energização do controlador programável, estendendo-se por alguns segundos, passando em seguida para o estado execução.

Estado Execução

Normalmente o controlador programável encontra-se neste estado, varrendo continuamente as entradas e atualizando as saídas de acordo com a lógica programada.

Identificado pelo LED EX (painel frontal) ligado, este estado indica que o CP está executando corretamente o programa aplicativo.



Estado Ciclado

Caracteriza-se pela execução de uma varredura do programa aplicativo, seguida de uma paralisação do CP, que passa a esperar nova ordem do programador para executar uma nova varredura.

Quando a UCP do controlador programável passa para o estado ciclado, a execução pára, bem como a contagem de tempo nos temporizadores. Os temporizadores contam uma unidade de tempo a cada dois ciclos executados.

Identificado pelos LEDs EX e PG ligados, este estado, em conjunto com a monitoração e forçamento de variáveis, facilita a depuração do programa aplicativo.

Estado Programação

O programa aplicativo não é executado, não havendo atualização de entradas ou saídas. O CP aguarda comandos do programador. É identificado pelo LED PG ligado.

Estado Erro

É identificado pelo LED ER ligado. Indica que houve alguma anomalia no CP durante o processamento como erro de barramento ou erro de "checksum". Indica também ausência de módulo de configuração e/ou módulo de programa e tempo de execução de programa excedido.

A figura a seguir apresenta um diagrama que descreve as possibilidades de passagem de um estado para outro.



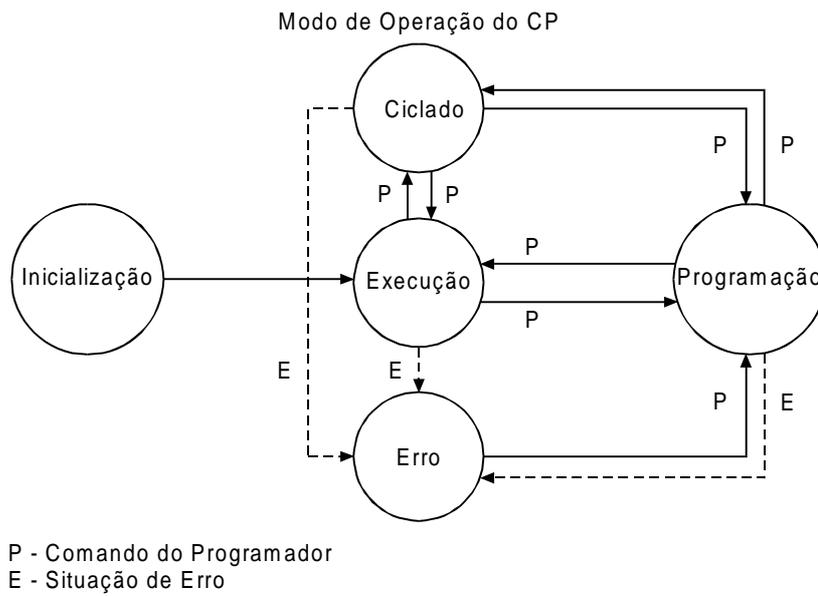


Figura 2-7 Estados de Operação do CP

Os LEDs situados na parte superior esquerda do painel frontal indicam o estado da UCP do controlador programável e a atividade nos canais de comunicação.



A seguir, são apresentados os LEDs do painel das UCPs da série QUARK e suas funções:

LED	Função
EX	Execução. Indica que a UCP está em estado execução, ou seja, está executando corretamente o programa aplicativo
PG	Programação. Indica que a UCP está em modo de programação. Neste estado, a UCP fica somente aguardando comandos a serem enviados pelo programador, sem executar o programa aplicativo nem varredura de E/S
FC	Forçado. Indica que a UCP encontra-se com operandos forçados, compactando a memória ou carregando módulos de programa
ER	Erro. Indica que a UCP está em modo erro
WD	Cão-de-guarda. Indica que a UCP está com o circuito de cão-de-guarda acionado. Este circuito monitora continuamente a execução do microprocessador, desacionando os módulos de saída do CP em caso de falhas no mesmo (ver item Proteções, a seguir)
BT LO	Bateria. Indica que a bateria encontra-se sem carga ou está ausente (ver item Proteções, a seguir)
TX RS-232	Transmissão. Indica que a UCP está em atividade de transmissão de mensagem no canal serial (conector RS-232C no painel frontal)
RX RS-232	Recepção. Indica que a UCP está em atividade de recepção de mensagem pelo canal serial (conector RS-232C no painel frontal).
ON	Ligado. Indica que a UCP está com a entrada de alimentação ligada
TX RS-485	Transmissão RS-485. (Somente QK801, QK801/LV e QK2000/MSP) Indica que a UCP está em atividade de transmissão de mensagem no canal serial RS-485
RX RS-485	Recepção RS-485. (Somente QK801, QK801/LV e QK2000/MSP) Indica que a UCP está em atividade de recepção de mensagem no canal serial RS-485

Tabela 2-3 Função dos LEDs

Maiores informações a respeito dos estados de operação da UCP e o significado das sinalizações do painel, bem como os procedimentos para as situações de erro mais comuns, podem ser encontrados na seção Diagnósticos do Painel do capítulo 5, **Manutenção**.

Programação

A linguagem utilizada pelos controladores programáveis da série QUARK é a linguagem de relés e blocos, cuja principal vantagem, além de sua representação gráfica, é ser similar aos diagramas de relés convencionais.

O software programador possibilita a criação de lógicas de programação (programa aplicativo), permitindo ao Controlador Programável a execução da tarefa de controle desejada.



Utiliza-se também o software programador para verificações de programas já introduzidos, para efetuar modificações em programas prontos ou para permitir o exame do estado dinâmico de um sistema de controle.

Através deste recurso é possível verificar a operação própria ou imprópria de qualquer parte do sistema de controle, acompanhando todos os passos do programa em tempo real ou forçando a ocorrência de ações específicas.

Se desejável, o microcomputador pode operar permanentemente conectado ao Controlador Programável. Entretanto, a vantagem de uma ligação temporária reside no fato de um único Programador poder servir a vários CPs.

O software programador utiliza a linguagem de relés e blocos funcionais com funções integradas, possuindo todas as ferramentas necessárias à programação, visualização, listagem, gravação e monitoração em tempo real dos programas desenvolvidos para a UCP.

O microcomputador, que será utilizado para executar programador, deve possuir uma interface serial com padrão RS-232C, que permite a sua ligação ao Controlador Programável da série QUARK.

+ATENÇÃO:

Para a conexão do cabo de comunicação serial deve-se garantir o aterramento de ambos equipamentos, evitando-se o risco de não funcionamento ou até mesmo a queima da interface serial.

Maiores detalhes sobre a programação das UCPs da série QUARK e das instruções de programação podem ser encontrados no manual de utilização do software programador.

Princípio de Funcionamento

Um programa, na linguagem utilizada pelas UCPs da série QUARK, é dividido em vários módulos. Isto permite uma visão hierárquica do programa e, também, a criação de sub-rotinas e funções.

Os módulos são chamados para execução pelo programa principal ou por outros módulos, através de instruções próprias.

Quando armazenado em disquete, o programa aplicativo completo pode corresponder a um conjunto de arquivos, onde cada arquivo corresponde a um módulo. Os arquivos são denominados da seguinte forma:



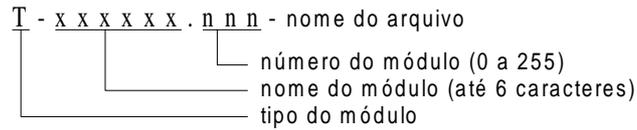


Figura 2-8 Formato dos Arquivos dos Módulos de programas

Exemplo: F-PID.033

Existem 4 tipos de módulos de programa:

- **Módulo C** (Configuração): existe um módulo de configuração por programa aplicativo, contendo os parâmetros de configuração do CP (C000).
- **Módulo E** (Execução): podem existir até 4 módulos de execução por programa aplicativo. Os mesmos são chamados somente pelo sistema operacional do CP (E000, E001 e E018).
- **Módulo P** (Procedimento): podem existir até 112 módulos procedimento por programa aplicativo. Eles contêm trechos de programa aplicativo, sendo chamados por instruções colocadas em módulos de execução, procedimento ou função. Após serem executados, o processamento retorna para a instrução seguinte à de chamada. Os módulos P funcionam como sub-rotinas, não permitindo a passagem de parâmetros para o módulo chamado (P000 a P111).
- **Módulo F** (Função): podem existir até 112 módulos função por programa aplicativo. Eles contêm trechos de programa aplicativo escritos de forma genérica, permitindo a passagem de parâmetros para o módulo chamado, de forma a poderem ser reaproveitados em vários programas aplicativos diferentes. São semelhantes a instruções, podendo ser chamados por módulos de execução, procedimento ou função. (F000 a F111).



A figura a seguir apresenta, em detalhes, o fluxo de execução de um programa de usuário apresentando os pontos onde são executados cada tipo de módulo.

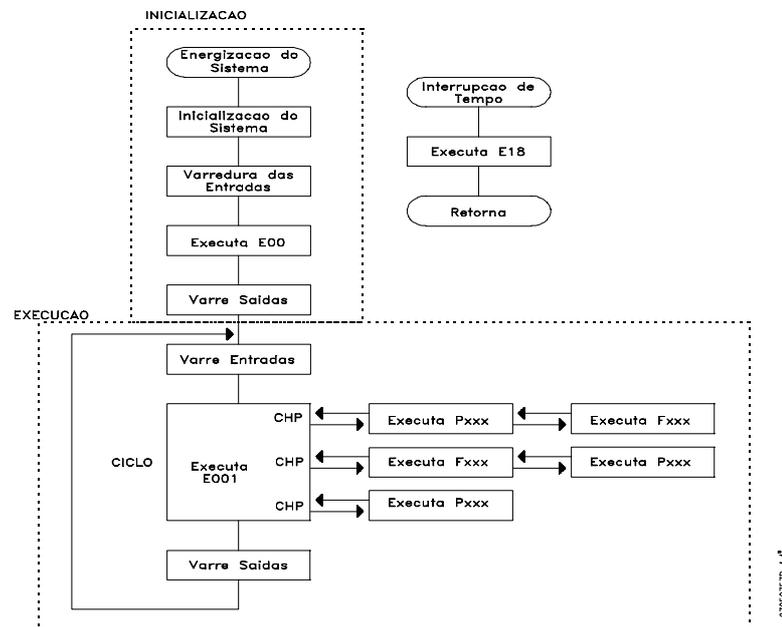


Figura 2-9 Fluxo de Execução do CP

Elementos de Programação

Um módulo de programa é composto por 3 elementos básicos:

- lógicas
- operandos
- instruções

Um módulo de programa é dividido em lógicas de programação. O formato de uma lógica de programa utilizado nas UCPs da série QUARK permite até oito elementos em série e até quatro caminhos em paralelo.

Chama-se lógica a matriz de programação formada por 32 células dispostas em 4 linhas (0 a 3) e 8 colunas (0 a 7). Em cada uma das células podem ser



colocadas instruções, podendo-se programar até 32 instruções em uma mesma lógica. Cada lógica simula um pequeno trecho de um diagrama elétrico, contendo "barras de energia" nos lados esquerdo e direito, entre os quais são posicionadas as instruções para a programação desejada.

As instruções são comandos de programa que podem acessar e/ou alterar o valor dos operandos executando determinadas tarefas.

Os operandos identificam diversos tipos de variáveis e constantes utilizadas na elaboração de um programa aplicativo, podendo ter seu valor modificado de acordo com a programação realizada. Como exemplo de variáveis pode-se citar pontos de E/S e memórias contadoras.

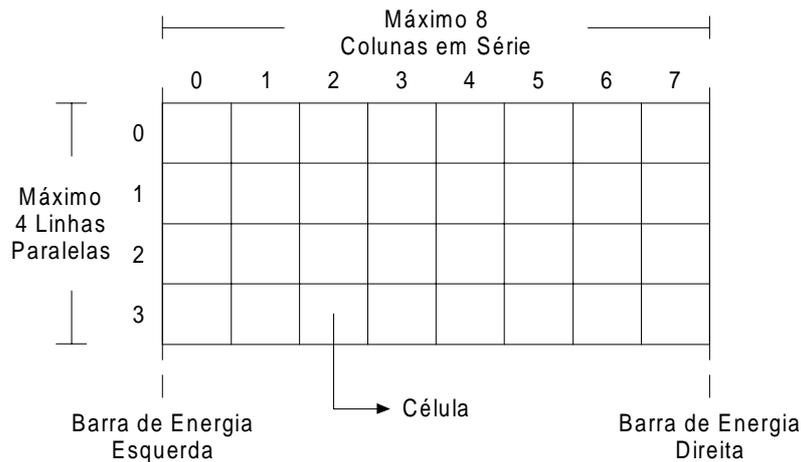


Figura 2-10 Formato de uma Lógica

As duas linhas laterais da lógica representam barras de energia entre as quais são colocadas as instruções a serem executadas.

As instruções contatos devem ser colocadas nas lógicas, de modo a formar "caminhos de corrente" entre as barras de energia, para o acionamento de instruções bobinas em formato de caixas.

Para detalhamento destas informações consultar o manual do software programador.

Operandos

A seguir, são apresentados os operandos existentes na linguagem de programação das UCPs da série QUARK.



Operando	Símbolo
Relés de Entrada	E
Relés de Saída	S
Posição Física no Bastidor	R
Relés Auxiliares	A
Memórias	M
Decimais (BCDS)	D
Constantes Memórias	KM
Constantes Decimais (BCDS)	KD
Tabelas de Memórias	TM
Tabelas de Decimais (BCDS)	TD

Os operandos são definidos em 3 tipos:

- operandos simples
- operandos constante
- operandos tabela

Aos operandos simples pode ser atribuída a característica de retentividade, através do software programador. Os operandos retentivos têm seus valores preservados quando a UCP é desenergizada.

Os operandos não retentivos têm os seus valores zerados na energização do Controlador Programável.

Todos os operandos tabela são retentivos.

Operandos constante são aqueles cujo valor é atribuído pelo programa aplicativo, este permanecendo fixo durante todo o tempo de execução do programa.

Declaração de Operandos

O número de operandos M, D, TM e TD a ser utilizado no programa é configurável pelo usuário no módulo C, permitindo grande flexibilidade no aproveitamento dos 15,5 Kbytes de memória destinados aos operandos numéricos.

Os operandos E, S e A ocupam áreas de memórias próprias, permanentemente reservadas no microcontrolador da UCP. A quantidade destes operandos nos controladores, portanto, é pré-determinada.

Os operandos R não ocupam espaço em memória, sendo apenas endereços para o acesso aos barramentos.

Por representarem valores fixos, os operandos constante (KM e KD) também não ocupam espaço em memória, sendo armazenados no próprio programa



aplicativo na etapa de programação. Não há limites no número de operandos constante utilizados no programa, exceto o tamanho da memória de programa.

A declaração dos operandos é realizada através do software programador, sendo armazenada no módulo C. A quantidade de operandos declarada deve se adequar à capacidade máxima de memória disponível. Ver manual de Utilização do Programador.

A reserva dos operandos M e D é realizada em blocos de 256 bytes. No caso de operandos memória, esta quantidade corresponde a 128 operandos. Em operandos decimais, corresponde a 64 operandos.

Os operandos TM e TD são declarados informando-se o número de tabelas necessárias para cada tipo e o número de posições que cada tabela contém. É possível a definição de até 255 tabelas totais e até 255 posições para uma tabela, respeitando-se o limite da memória destinada a operandos.

A tabela a seguir, mostra o espaço de memória ocupado por cada tipo de operando e onde os seus valores são armazenados.

Operando	Ocupação de memória	Localização
E - entrada	1 byte	microcontrolador
S - saída	1 byte	microcontrolador
A - auxiliar	1 byte	microcontrolador
R	-	barramento - -
KM	-	constante M - -
KD	-	constante D - -
M - memória	2 bytes	RAM de operandos
D - decimal	4 bytes	RAM de operandos
TM - tabela M	2 bytes por posição	RAM de operandos
TD - tabela D	4 bytes por posição	RAM de operandos

Tabela 2-4 Ocupação de Memória



A tabela a seguir, mostra a quantidade de operandos disponíveis para cada controlador. O número total de 32 ou 64 octetos para as UCPs da série QUARK inclui entradas e saídas simultaneamente, de acordo com a configuração de módulos de entrada e saída utilizada no barramento. Portanto, a soma do número de operandos E com S deve ser menor ou igual a este limite.

Operando	QK800 QK800/LV	QK801 QK801/LV	QK2000/MSP
E - entrada	E0000 a E0031	E0000 a E0063	E0000 a E0063
S - saída	S0000 a S0031	S0000 a S0063	S0000 a S0063
A - auxiliar	A0000 a A0095	A0000 a A0095	A0000 a A0095
R - barram	R0000 a R0063	R0000 a R0127	R0000 a R0127
M - memória	M0000 a M5887	M0000 a M5887	M0000 a M5887
D - decimal	D0000 a D2943	D0000 a D2943	D0000 a D2943
TM - tabela memórias	5888 posições totais	5888 posições totais	5888 posições totais
TD - tabela decimais	2944 posições totais	2944 posições totais	2944 posições totais

Tabela 2-5 Quantidade Máxima de Operandos

A tabela especifica a quantidade máxima possível de operandos M, D, TM e TD com a memória de operandos utilizada totalmente por cada tipo, sem a declaração dos demais. Caso sejam declarados dois ou mais tipos diferentes de operandos em um programa aplicativo, o número máximo possível para cada tipo será diferente dos valores apresentados.

A utilização dos operandos através das instruções de programação no programa aplicativo é apresentada em detalhes no manual de utilização do software programador.

Mapa de Memórias

As figuras a seguir apresentam o mapa de memórias dos CPs da série QUARK, onde:

- Programa executivo: área de memória que contém o programa gerenciador da UCP.
- Programa aplicativo: área de memória que armazena os módulos que compõem o programa aplicativo, tanto em Flash EPROM quanto em RAM.
- Operandos do programa aplicativo e dados do programa executivo: área de memória que contém os operandos numéricos do programa aplicativo e as variáveis de uso do programa executivo.



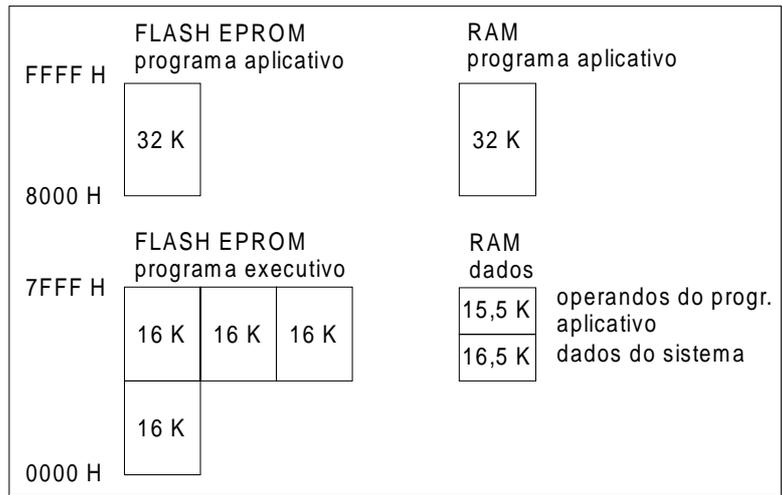
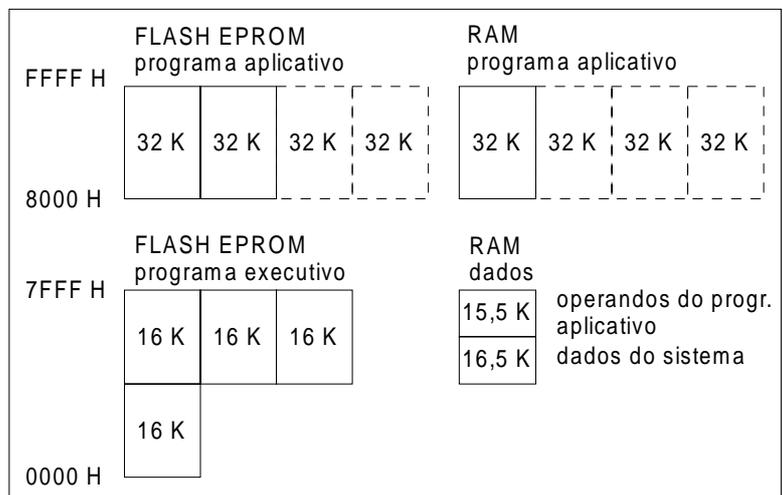


Figura 2-11 Mapa de Memórias da UCP QK800 e QK2000/MSP-LV



- - - - - previsões para expansões de memória de programa aplicativo

Figura 2-12 Mapa de Memórias das UCPs QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV



Proteções

Para garantia da integridade do programa aplicativo e do sistema, a UCP realiza constante monitoração do hardware e do software verificando seu correto funcionamento.

Cão-de-Guarda

Conforme já descrito anteriormente neste capítulo, a proteção pelo circuito cão-de-guarda monitora continuamente a execução correta das funções da UCP, protege as memórias e desativa as saídas em caso de falha.

Proteção para Falta de Energia

A fonte interna das UCPs da série QUARK possui um circuito sensor de verificação do estado da alimentação. Em caso de falha na alimentação, este circuito avisa o microprocessador instantes antes da falta de energia. A fonte de alimentação garante alimentação da UCP por tempo suficiente para que uma rotina de falta de energia, existente no programa executivo, salve os conteúdos dos operandos retentivos declarados no módulo de configuração (módulo C) e se posicione de maneira segura, de modo a não alterar os dados durante o procedimento de desligamento.

Checksum

É uma verificação contínua realizada pelo programa executivo na área de memória onde se encontra o programa aplicativo, de modo a detectar alterações no mesmo, garantindo sua integridade.

Teste de Barramento de E/S

É uma verificação realizada a cada varredura, com a função de detectar problemas de má conexão de módulos no barramento de E/S, curto circuitos no mesmo, ou defeitos nos circuitos de acionamento.



Teste de Bateria

As UCPs da série QUARK possuem um circuito de teste de bateria. Através de seu programa executivo, este circuito é periodicamente acionado, testando o nível de tensão da bateria sob carga. Caso o nível esteja abaixo do permitido, o programa aciona o LED BT LO, informando que deve ser realizada manutenção da bateria. O procedimento de manutenção da bateria está descrito na seção Substituição da Bateria do capítulo 5, **Manutenção**, deste manual. O estado da bateria também pode ser visualizado em uma janela de informações dentro do software programador.

Durante a inicialização da UCP, a cada vez que é energizada, o LED BT LO fica aceso por alguns segundos, tempo este decorrido entre amostragens do software que efetua o teste da bateria. O teste da bateria é realizado a cada 2 segundos.

Troca a Quente

A UPC QK2000 e QK2000/MSP-LV suporta módulos com a característica de troca a quente. A troca a quente permite a retirada/recolocação de módulos de E/S sem desenergizar o sistema.



Configuração

Este capítulo descreve sucintamente a configuração do equipamento, devendo o usuário buscar os detalhes da configuração no manual de utilização do programador.

A etapa de configuração é realizada alterando-se os parâmetros do módulo C da UCP (módulo de configuração).

Inicialização

Para a correta configuração do sistema, alguns procedimentos iniciais devem ser seguidos:

1. Conectar o cabo no canal serial disponível do equipamento programador (microcomputador IBM-PC® ou compatível) e na UCP a ser configurada, no seu conector COM0 ou COM1
2. Energizar o sistema
3. Executar o software programador no microcomputador

Para a correta elaboração do programa aplicativo, são necessárias no mínimo as declarações a seguir:

- Configuração do modelo de UCP: para a escolha do tipo de UCP utilizada
- Configuração dos módulos de entrada e saída presentes no sistema: para o software programador localizar os endereços de todos os módulos existentes na aplicação
- Configuração de operandos: para indicar ao software programador as quantidades de operandos memória, decimal, tabelas e operandos retentivos que podem ser utilizados no programa aplicativo.



ALNET I

Para a utilização do canal serial ALNET I (denominado "ALNET I" ou "ALNET I COM1" no painel frontal) com o software programador, não é necessária nenhuma configuração, já estando programado com valores padrão (9600 bps, 8 bits, paridade par). Para a utilização com configurações diferentes, pode-se alterar os parâmetros através do programador.

Pode-se alterar o endereço da UCP, a velocidade de comunicação e o tipo de MODEM empregado na comunicação. A partir do envio do módulo de configuração para a UCP, com as alterações nos parâmetros de comunicação, estas passam a valer e o equipamento conectado ao canal serial ALNET I deverá possuir estes parâmetros com a mesma configuração, sob pena de não funcionamento da comunicação.

ALNET II

Para a utilização do canal de comunicação serial ALNET II (denominado "ALNET II" no painel frontal da UCP QK2000/MSP), deve-se configurá-lo adequadamente através do programador.

Permite a configuração das velocidades de comunicação, endereços dos nós, nome dos nós, sub-redes, "time-outs" e meio físico de comunicação.



Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação física das UCPs e dos módulos de entrada e saída da série QUARK. Adicionalmente são relacionados cuidados com as outras instalações existentes no armário elétrico ocupado pelo CP.

Instalação Mecânica

Para segurança na instalação das UCPs da série QUARK e dos módulos do subsistema de E/S, é recomendável que os mesmos sejam fixados em um painel de montagem, contendo calhas e régua de bornes para conduzir e conectar a fiação elétrica dos equipamentos aos sinais externos do campo.

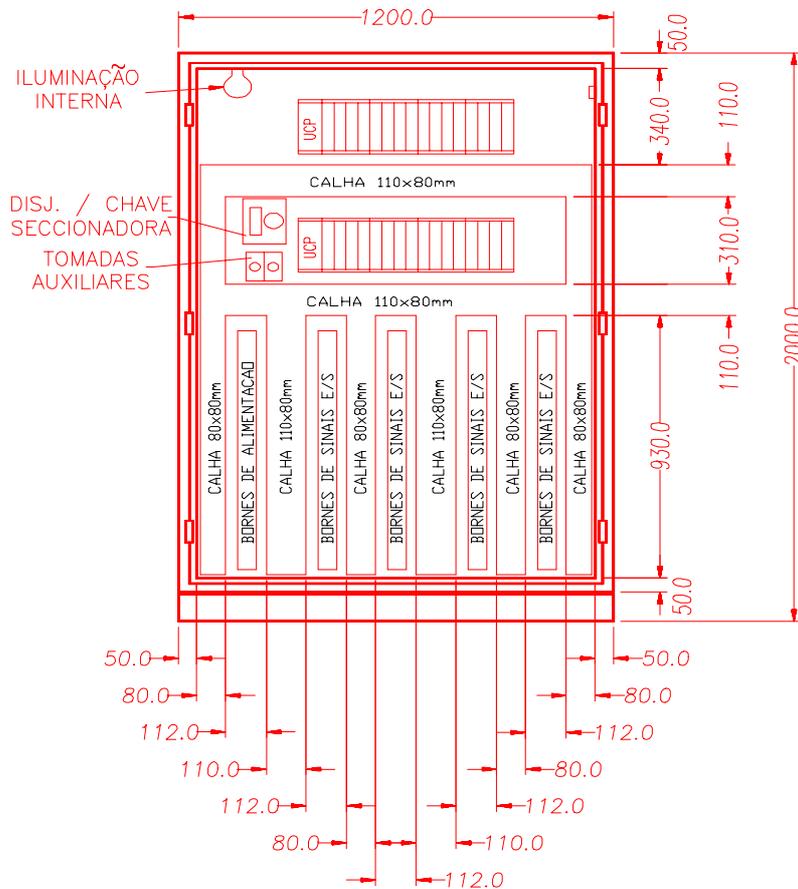
O sistema deve ser montado preferencialmente na posição horizontal (para montagem na posição vertical, ver seção Montagem Vertical deste capítulo). A montagem sugere a UCP à esquerda e os módulos de entrada e saída à sua direita, visualizando-se o sistema de frente.

Painel de Montagem

O painel de montagem deve estar alojado em um armário com profundidade mínima de 280 mm, para conter a profundidade da caixa da UCP mais os conectores e cabos conectados aos painéis frontais dos módulos.

A figura a seguir mostra um armário típico para um sistema com as UCPs da série QUARK.





9005A 5.7

Figura 4-1 Pannel de Montagem (dimensões em mm)

Na construção do armário, as paredes laterais e posteriores, as partes superiores e inferiores, devem ser unidas por pontos de solda que não podem ter uma distância superior a 50 mm entre si, para garantir uma boa condução de corrente de terra.

Para a correta ventilação e distribuição da fiação, deve-se respeitar espaçamentos mínimos entre calhas e equipamentos, como mostra a figura a seguir.



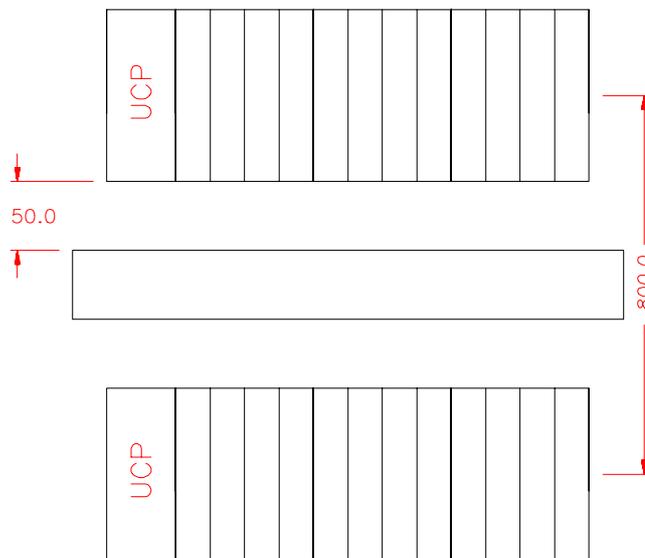


Figura 4-2 Dimensões Para Montagem Horizontal (mm)

Instalação dos Trilhos para Fixação dos Módulos

Os trilhos que servirão de suporte para a montagem dos módulos no armários elétrico são do tipo padrão TS-35 e fornecidos em 4 modelos:

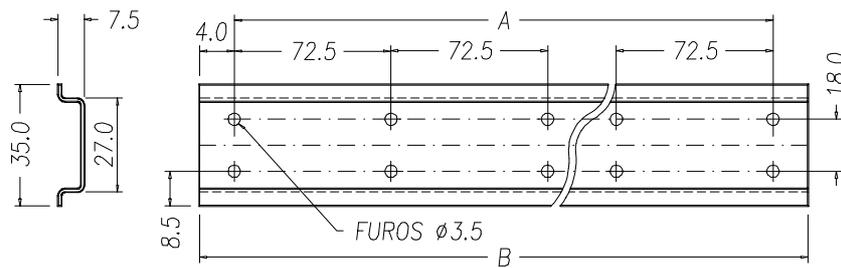
- QK1500/4: UCP mais 4 módulos de E/S
- QK1500/8: UCP mais 8 módulos de E/S
- QK1500/12: UCP mais 12 módulos de E/S
- QK1500/16: UCP mais 16 módulos de E/S

Para a utilização no segundo barramento de módulos de E/S, a fonte de alimentação QK2512 ou QK2511 ocupa o mesmo espaço físico de uma UCP.

Deve ser previsto o tamanho do trilho de fixação conforme o número de módulos utilizado e prevendo-se expansões futuras.



A figura a seguir, mostra as furações necessárias no painel elétrico para a fixação de todos os modelos de trilhos existentes.



Trilhos	A	B	N° de Furos
QK1500/4	72.5x3 = 217.5	225.0	8
QK1500/8	72.5x5 = 362.5	370.0	12
QK1500/12	72.5x7 = 507.5	515.0	16
QK1500/16	72.5x9 = 652.5	660.0	20

94081201C

Figura 4-3 Furação para os Trilhos

+ ATENÇÃO:
 Devem ser utilizados parafusos com rosca M3 para fixação do trilho em TODAS as furações existentes na figura anterior. Isto é importantíssimo para que o trilho fique firmemente montado e garanta a correta montagem dos módulos no trilho. Não utilizar rebites para a fixação do trilho.

Os trilhos devem possuir uma camada mínima de 7 µm de cromo; sugere-se utilizar trilhos do fabricante Conexel.



Montagem dos Módulos no Trilho

As UCPs e os módulos de entrada e saída possuem uma fenda na parte traseira, que possibilita sua fixação ao trilho no armário elétrico, através de encaixe. A seguir é mostrada figura com a fixação dos módulos no trilho e a seqüência de operações.

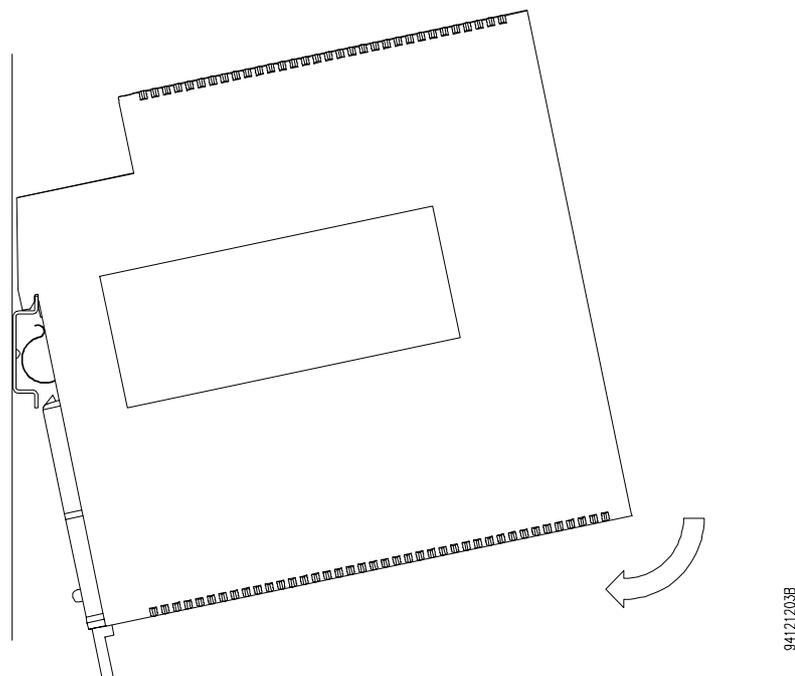


Figura 4-4 Montagem dos Módulos no Trilho

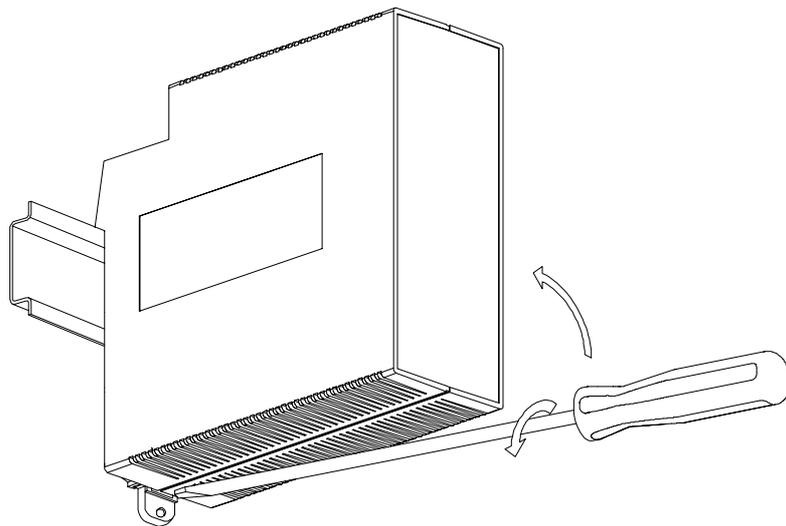
1. Segurar o módulo com firmeza pela sua parte frontal, inclinándolo levemente para trás
2. Aproximar o módulo ao trilho, de forma a possibilitar o encaixe da sua fenda à parte superior do trilho
3. Baixar o módulo, para que fique sustentado pelo trilho, e a seguir forçá-lo para baixo e para a frente, até ouvir um "clique", indicando que o módulo está travado no trilho



4. Colocar o cabo, conforme o item Conexão do Cabo do Barramento, a seguir neste capítulo

Retirada dos Módulos do Trilho

Para a retirada dos módulos, deve-se executar os passos do item anterior da maneira inversa, tendo antes o cuidado de soltar a trava que fixa os módulos no trilho, conforme a figura a seguir.



94111602B

Figura 4-5 Retirada dos Módulos do Trilho

1. Retirar o cabo do barramento, puxando-o para cima até soltar-se do módulo.
2. Inserir uma chave de fenda na trava de fixação, pôr baixo do módulo.
3. Girar a chave de fenda, de modo a forçar a trava para baixo.
4. Incliná-lo para cima e a seguir levantá-lo para retirá-lo do trilho.



Montagem Vertical

Dependendo da aplicação ou do tipo de máquina em que se pretende instalar os módulos da série QUARK, pode haver a necessidade da sua montagem vertical, conforme mostra a figura a seguir.

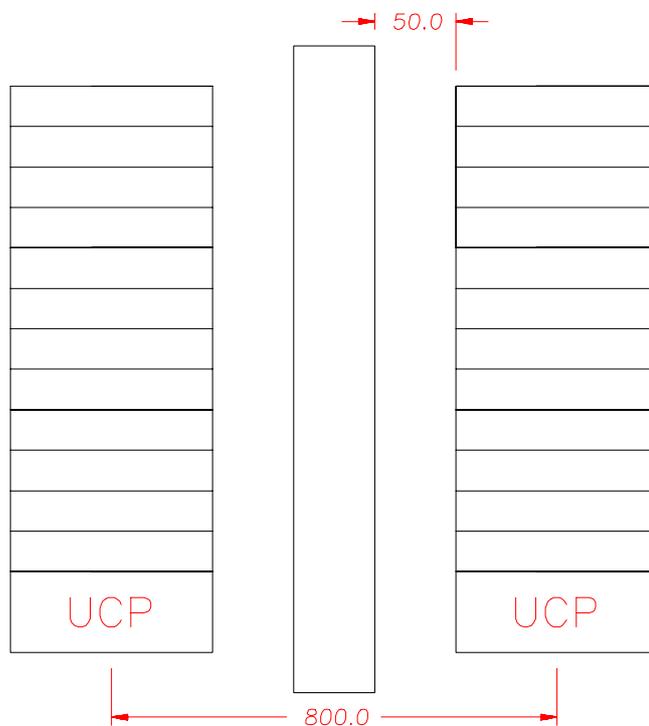


Figura 4-6 Montagem Vertical (dimensões em mm)

Para esse caso, algumas precauções extras devem ser tomadas:

- deve ser dada atenção especial à ventilação do armário. Recomenda-se ventilação direta junto aos módulos.

+ ATENÇÃO:

Devido à posição, a dissipação de calor na UCP e nos módulos de E/S é menos eficaz, por isso recomenda-se que a temperatura ambiente no interior do armário não exceda 40°C.



Conexões dos Módulos ao Barramento

Esta seção apresenta a forma correta de conectar as UCPs aos módulos do subsistema de E/S através dos cabos planos.

Dois procedimentos são fundamentais para a correta configuração do sistema:

- O configuração das pontes de ajuste (PAs ou jumpers) existentes em cada módulo de E/S antes da fixação dos módulos aos trilhos. As pontes de ajuste são responsáveis pelo endereçamento dos módulos (ver apêndice A, **Subsistema de E/S**)
- Inserção dos módulos nos trilhos, na ordem definida no projeto do sistema

+ ATENÇÃO:

Qualquer desrespeito a um dos procedimentos acima citados poderá provocar mau funcionamento ou mesmo o não funcionamento do sistema.

Endereçamento dos Módulos de E/S

O Endereçamento dos Módulos de E/S módulos é feito fisicamente, antes de montá-los no trilho.

Na lateral direita de cada módulo há uma abertura, onde são inseridas as pontes de ajuste para o endereçamento.

Para obter esclarecimentos sobre a correta forma de endereçamento dos módulos e possíveis combinações, consultar o Apêndice A, **Subsistema de E/S**.

+ATENÇÃO:

Todos os módulos devem ter suas configurações de pontes de ajuste conferidas antes de serem conectados ao barramento.



Conexão do Barramento

A comunicação entre a UCP e os módulos de E/S se dá através de um barramento padrão, formado por um cabo plano de 16 vias, existente em 4 modelos, conforme o número de módulos utilizado:

- QK1304: conecta a UCP a até 4 módulos de E/S
- QK1308: conecta a UCP a até 8 módulos de E/S
- QK1312: conecta a UCP a até 12 módulos de E/S
- QK1316: conecta a UCP a até 16 módulos de E/S

Para a conexão do cabo plano deve-se iniciar a partir da UCP, onde são conectados dois conectores do cabo plano, e a seguir conecta-se os módulos de E/S.

Deve-se observar que existem duas ranhuras na parte superior de cada módulo, que servem como guia para a introdução das peças plásticas que envolvem os conectores do cabo plano. Os conectores do cabo plano devem ser introduzidos firmemente nos conectores dos módulos, para um bom contato elétrico e garantia de funcionamento.

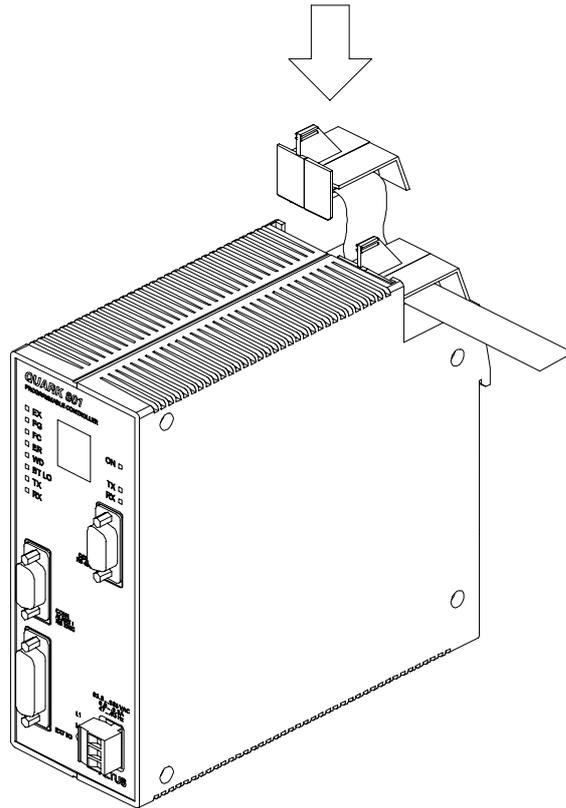
+ CUIDADO:

Todas as conexões devem ser feitas com **UCP desenergizada**, nos casos de módulos sem a característica de troca a quente.

+ ATENÇÃO:

Os cabos planos possuem polaridade para inserção com conector específico para a UCP e conectores para os módulos de E/S.





94112505A

Figura 4-7 Montagem dos Cabos Planos

Caso o número de módulos empregado no sistema não seja múltiplo de 4, sobrar um pedaço do cabo plano ao lado do último módulo do sistema. Para que não fique pendurado ao lado do módulo, pode-se tomar uma das alternativas a seguir:

- Cortar o cabo plano rente ao último conector utilizado, utilizando-se de uma tesoura afiada
- Preencher o resto do barramento com módulos cegos QK1501



Troca a Quente

A UPC QK2000 suporta módulos com a característica de troca a quente individual. A troca quente permite a retirada/recolocação de módulos de E/S sem desernegizar o sistema.

Os módulos que possuem a característica de troca a quente podem ser substituídos com o sistema CP em funcionamento. A substituição deve ser feita conforme procedimento a seguir.

+ ATENÇÃO :

Os módulos somente podem ser substituídos à quente se no mínimo um módulo permanecer no barramento, de modo a manter o barramento com pelo menos uma terminação.

Todos os módulos que permitem a troca a quente possuem uma chave no painel (chave de troca) que tem a função de sinalizar à UCP que o módulo está sendo trocado, e que seus dados devem ser congelados até que o módulo substituído seja colocado.

O procedimento é o seguinte:

- a) Passar a chave de troca do módulo para a posição STBY;
- b) Desconectar as borneiras de conexão ao campo;
- c) Desconectar o cabo do barramento (flat cable) do módulo a ser trocado (ver figura 4-7 e 4-8);
- d) Soltar o engate do módulo do trilho, com o auxílio de uma chave de fenda;
- e) Levantar o módulo até retirá-lo do trilho (ver figura 4-9 e 4-10);
- f) Antes de encaixar o novo módulo, verificar o endereçamento pelas suas Pas, para ver se está correto.
- g) Colocar o novo módulo no trilho, cuidando para encaixar a guia de plástico do conector de barramento antes de encaixar o módulo no trilho (ver figura 4-11);
- h) Conectar o cabo do barramento;
- i) Conectar as borneiras de campo;
- j) Passar a chave de troca para a posição RUN.



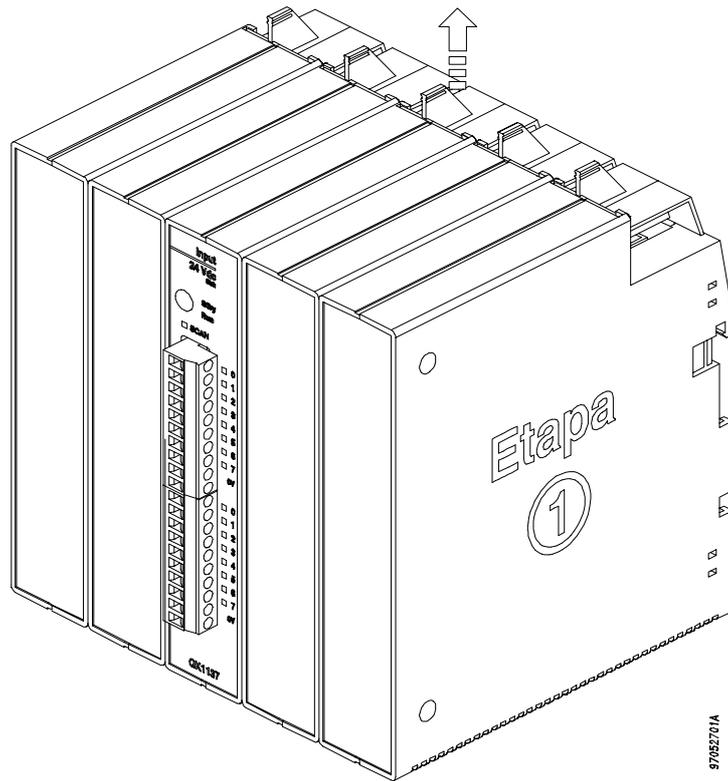


Figura 4-8 Puxar o conector do Cabo



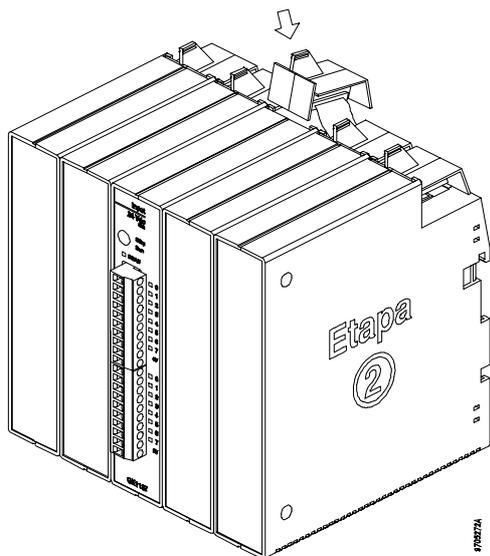


Figura 4-9 Desconexão do Flat Cable

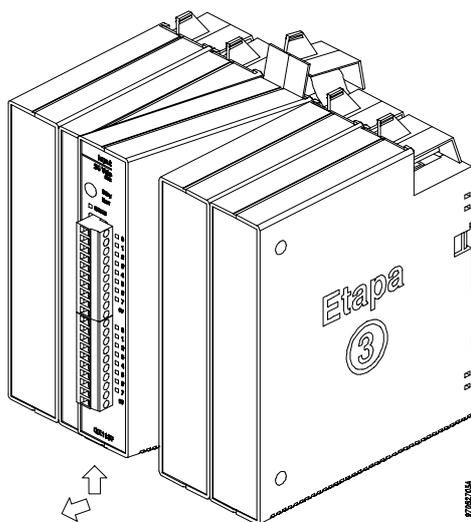


Figura 4-10 Soltar o Módulo do Trilho

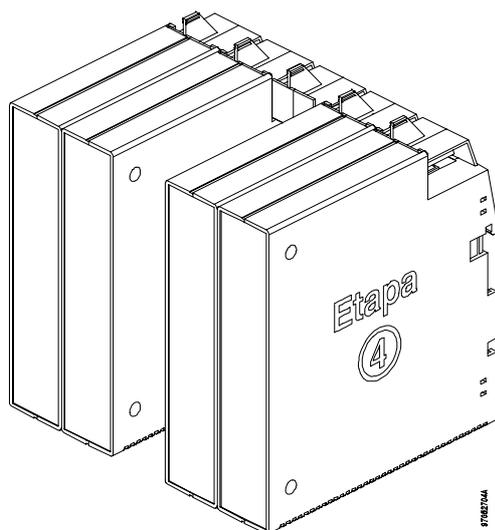


Figura 4-11 Retirar o Módulo do Trilho

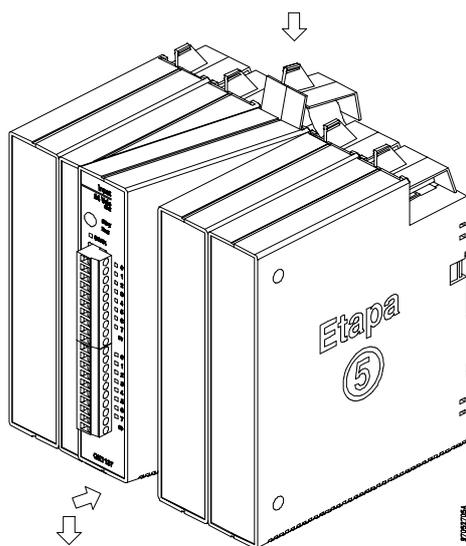


Figura 4-12 Recolocar o Novo Módulo no Trilho



Instalação Elétrica

Informações Gerais

A instalação dos CPs ALTUS deve respeitar a norma IEEE 518/1977, "Guide for Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers External Sources".

As normas atendidas pelos CPs da série QUARK estão descritas na seção Características Técnicas do Capítulo 2, **Descrição Técnica**.

Distribuição das Alimentações no Armário

A forma como é realizada a distribuição dos cabos de sinais e alimentações é, sem dúvida, um dos pontos mais importantes da instalação de controladores programáveis. A correta distribuição dos cabos no armário e o correto aterramento das partes garantem a compatibilidade eletromagnética (EMC) da instalação protegendo-a contra interferências.

A tabela A-3 do apêndice A, **Subsistema de E/S**, apresenta uma lista de bitola de cabos correta para cada tipo de módulo.

+ PERIGO:

Ao realizar qualquer distribuição dos cabos nos dutos ou alterar a posição de cabos, certifique-se de que a alimentação geral do armário esteja DESLIGADA.

A alimentação do CP deve possuir chave geral. Embora o CP já possua proteções contra curto-circuitos, recomenda-se o uso de bornes para alimentação geral do painel de montagem com fusíveis integrados, bem como a previsão de uma tomada fornecendo 110 ou 220 Vac, para uso do terminal de programação. É importante que esta tomada possua terminal de aterramento, pois o terminal de programação deverá, obrigatoriamente, possuir conexão com o terra do sistema. Todas as tomadas do armário devem possuir indicação clara de suas tensões.

É importante que as alimentações do painel elétrico sejam corretamente distribuídas, através de barras de distribuição ou bornes de ligação.



A partir destes pontos de distribuição geral, leva-se um cabo próprio a cada ponto específico a ser alimentado. Deve-se evitar ramificações locais nas alimentações dos módulos, diminuindo-se assim os percursos dos cabos conduzindo alta corrente.

Aconselha-se a reunião dos bornes de alimentação em determinado espaço da régua de bornes, evitando-se misturá-los com os bornes de sinais dos módulos para maior facilidade na sua localização.

+ ATENÇÃO:

A ALTUS não recomenda emendas em cabos que possam causar danos ao sistema ou mesmo problemas de conexão no mesmo. Para ramificações como, por exemplo, as conexões dos sinais do armário aos elementos da máquina ou processos controlados, utilizar régua de bornes.

É necessária uma borneira geral ou uma barra de terra no armário, onde serão realizados todos os aterramentos de fontes e módulos. Esta barra deve estar ligada a um terra com baixa resistência.

Distribuição dos demais Circuitos

Para melhor desempenho do equipamento, é necessário separar os circuitos quanto ao seu tipo, para reduzir interferências eletromagnéticas, como segue:

- Circuitos de alimentação AC e acionamentos de cargas AC e DC
- Circuitos de entrada e saídas digitais de baixa corrente (menor ou igual a 1A)
- Circuitos analógicos

Estes circuitos devem ser distribuídos em calhas separadas ou evitando-se que se disponham paralelamente uns aos outros. A distância mínima de 150 mm é recomendada entre todos os sinais de E/S e alimentações maiores que 500 V.

Para as corretas distribuições das calhas no armário ver a seção Instalação Física, deste capítulo.



Alimentação das UCPs

A alimentação das UCPs da série QUARK é realizada por fonte com entrada do tipo "full-range", 24 ou -48 Vdc, e os valores de tensão e frequência devem estar dentro dos limites especificados na seção Características Elétricas do capítulo 2, **Descrição Técnica**.

No frontal da UCP, na parte inferior, à direita, encontra-se o conector de alimentação. Recomenda-se a utilização de cabos flexíveis e com bitola mínima de 1,5 mm².

Pino	Sinal	Descrição
1	L1	Alimentação AC/DC
2	L2	Alimentação AC/DC
3	GND	Terra de Proteção

Tabela 4-1 Conector de Alimentação

O GND da fonte que alimenta a UCP deve ser conectado diretamente à barra de aterramento do painel de montagem.



A figura a seguir mostra a correta conexão para a entrada de alimentação das UCPs da série QUARK.

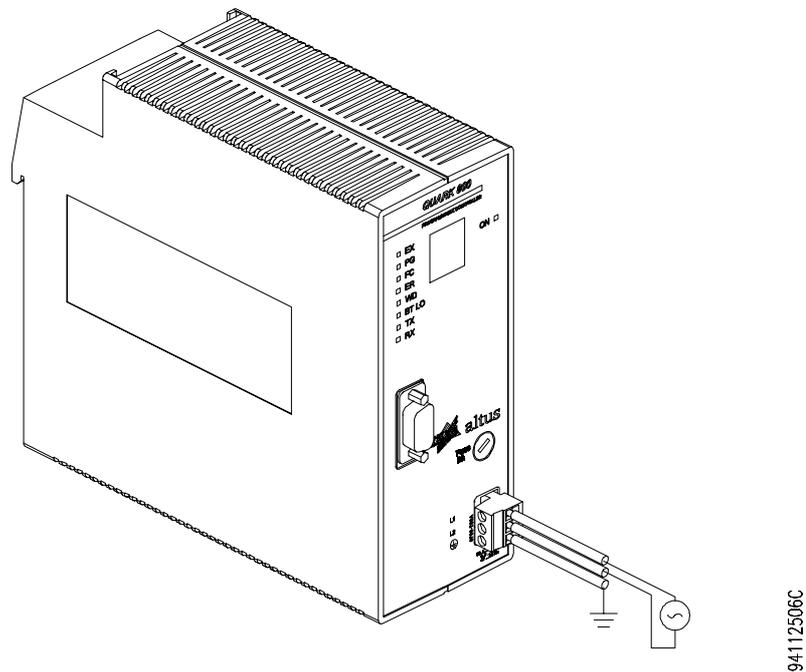


Figura 4-13 Conexão da Alimentação

Canal de Comunicação ALNET I

As UCPs da série QUARK possuem uma interface serial RS-232C para comunicação com terminais de programação ou sistemas supervisórios, com o protocolo ALNET I versão 2.00. Permitem ainda a comunicação com equipamento MODEM padrão RS-232C.

A conexão é realizada através do conector fêmea DB9 localizado no painel frontal e denominado ALNET I, COM0 ou COM1 na UCP QK801. A pinagem do conector pode ser vista na tabela 4-2.



Pino	Sinal	Descrição
1	PGND	terra de proteção
2	TX	dado transmitido
3	RX	dado recebido
4	RTS	request-to-send
5	CTS	clear-to-send
6	DSR	data-set-ready
7	SGND	terra de sinal
8	NC	não utilizado
9	DTR	data-terminal-ready
CASE	PGND	terra de proteção

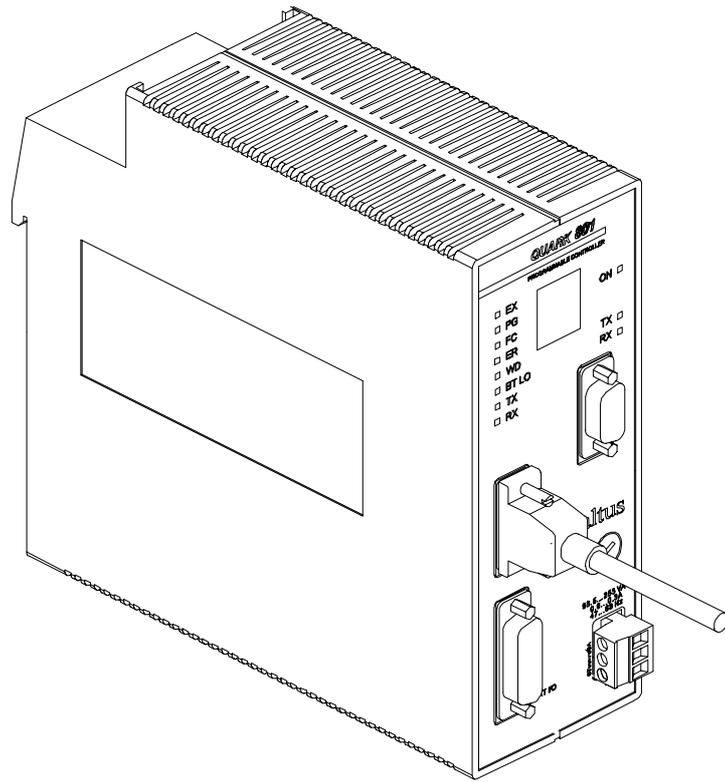
Tabela 4-2 Conector ALNET I

+ ATENÇÃO:

Antes de conectar a UCP a qualquer outro equipamento, como por exemplo um terminal de programação, é imprescindível que ambos os equipamentos possuam um ponto de aterramento em comum.

Na figura a seguir, é mostrada a conexão ao canal ALNET I. Recomenda-se que o conector do cabo fique firmemente aparafusado no painel frontal, para garantir o aterramento do cabo de comunicação e aumentar a imunidade a ruídos.





94112508C

Figura 4-14 Conexão do Cabo Serial ALNET I



A tabela a seguir apresenta a lista de cabos disponíveis para a conexão ao canal ALNET I.

Cabo	Descrição	Observações	comprimento
AL-1321	CFDB15/ CMDB9	comunicação entre o CP e os terminais FT50, FT51, FT52 e FT55 (RS-232C)	3 metros
AL-1322	CFDB15/ CMDB9	comunicação entre o CP e os terminais FT50, FT51, FT52 e FT55 (RS-485)	3 metros
AL-1331	Foton/CP RS-232C	comunicação entre o CP e os terminais FT1 e FT3	3 metros
AL-1341	CMDB9/ CMDB25	comunicação entre o CP e impressora serial	3 metros
AL-1342	CFDB9/ CMDB9	comunicação entre o CP ou MODEM e laptop ou terminal de programação AL-3904	3 metros
AL-1343	CFDB25/ CMDB9	comunicação entre o CP e microcomputador padrão IBM-PC ^R ou MODEM	3 metros
AL-1344	CFDB25/ CMDB9	comunicação entre o CP e equipamento MODEM padrão RS-232C	3 metros
AL-1345	CFDB25/ CMDB25	comunicação entre microcomputador padrão IBM-PC ^R e equipamento MODEM padrão RS-232C	3 metros
AL-1346	CFDB9/ CMDB25	comunicação entre o laptop ou terminal de programação AL-3904 e equipamento MODEM padrão RS-232C	3 metros
AL-1366	CFDB9/ CMDB9	comunicação entre o CP e o terminal de operação FT5 ou FT10	3 metros
AL-1397	CFDB9/ CMDB9	comunicação entre o CP e o MODEM banda AL-1414 ou o conversor RS-232/RS-485 AL-1413	3 metros

Tabela 4-3 Cabos para Conexão Serial

Informações mais detalhadas sobre os cabos e as interfaces estão disponíveis no **Manual de Características Técnicas**. Para requisição destes produtos, consultar o apêndice B, **Acessórios**, deste manual.

Canal de Comunicação ALNET II (OK2000/MSP e OK2000/MSP-LV)

Para a utilização do canal de comunicação ALNET II devem ser utilizados para cada nó o cabo derivador AL-2300 e o derivador e terminação AL-2600. Para a interligação entre os derivadores AL-2600 utiliza-se o cabo AL-2301.

Os derivadores AL-2600 possuem borneiras para a conexão dos cabos de rede e chaves “dip-switches” para a conexão das terminações.

Para maiores informações pode ser consultado o **Manual de Utilização ALNET II**.



A tabela a seguir apresenta a pinagem do conector de comunicação ALNET II.

Pino	Sinal	Descrição
1	PGND	terra de proteção
2	LSERV	linha de serviço
3	TXD+	dado transmitido +
4	RXD+	dado recebido +
5	BREF-	ref. de tensão -
6	BREF+	ref. de tensão +
7	NC	não utilizado
8	TXD-	dado transmitido -
9	RXD-	dado recebido -
Carcça	PGND	terra de proteção

Tabela 4-4 Conector ALNET II



A figura a seguir mostra a conexão do cabo de comunicação ao conector ALNET II da UCP QK2000/MSP.

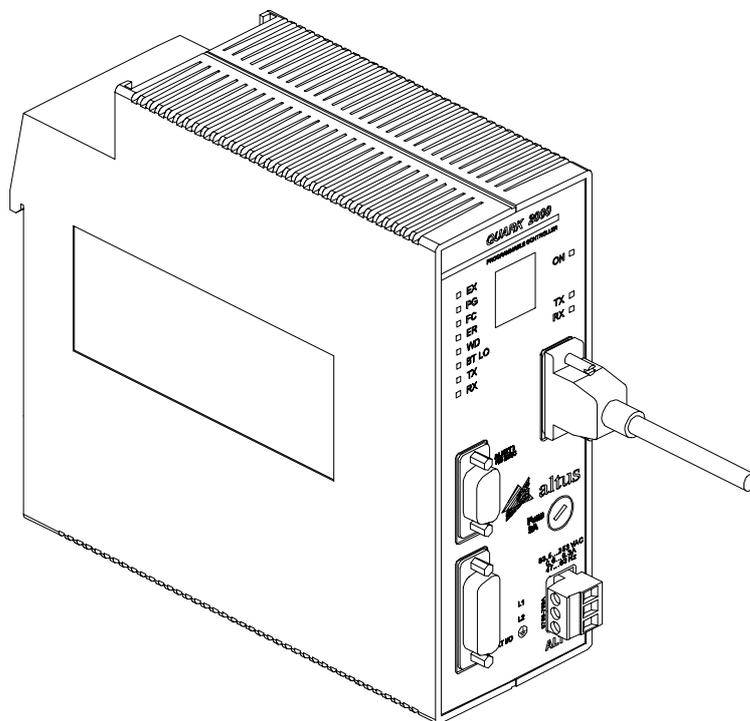


Figura 4-15 Conexão do Conector ALNET II

Canal de Comunicação COM2 RS-485 (QK801 e QK801/LV)

Para a utilização do canal de comunicação COM2 na UCP QK801 e QK801/LV que utiliza o padrão físico RS-485, pode-se utilizar os mesmos cabos do canal ALNET II, uma vez que a pinagem do conector é a mesma.



Para a instalação dos cabos da rede também pode ser utilizada como referência a instalação da rede ALNET II, com a ressalva de que o sinal LSERV não é utilizado na UCP QK801 e por isso não necessita ser instalado.

Pino	Sinal	Descrição
1	nc	não conectado
2	LSERV	linha de serviço
3	TX+	dados transmitidos em modo diferencial
4	RX+	dados recebidos em modo diferencial
5	BUSRFN	referência negativa
6	BUSRF0	referência positiva
7	NC	não conectado
8	TX-	dados transmitidos em modo diferencial
9	RX-	dados recebidos em modo diferencial

Tabela 4-5 - Pinagem do Conector RS-485

Barramento Estendido de Módulos de E/S - EXT I/O

A instalação do cabo do barramento é feita no conector EXT I/O no painel frontal das UCPs QK801 e QK2000/MSP, através do cabo AL-1363. O outro conector do cabo AL-1363 é conectado no painel frontal da fonte de alimentação QK2512 ou QK2511 (conector I/O PORT), a qual alimenta o barramento de extensão para mais 16 módulos de E/S.

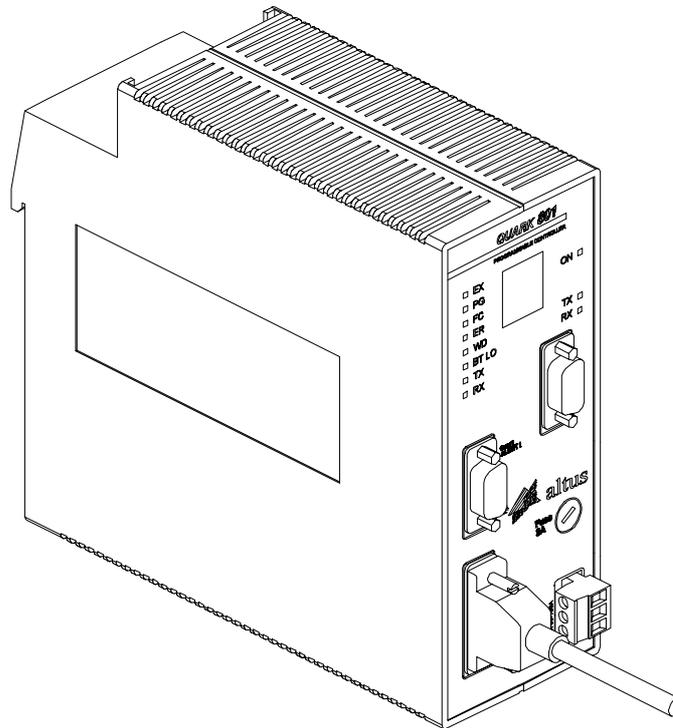
O cabo AL-1363 possui os seguintes modelos:

Cabo	Interliga	Comprimento
AL-1363/0,6m	UCPs QUARK - QK2512 ou QK2511	0,6m
AL-1363/1,5m	UCPs QUARK - QK2512 ou QK2511	1,5m
AL-1363/2,5m	UCPs QUARK - QK2512 ou QK2511	2,5m

Tabela 4-6 Cabos do Barramento Estendido de E/S



A figura a seguir mostra a conexão do cabo do barramento estendido de E/S à UCP



94112509C

Figura 4-16 Conexão do Cabo do Barr. Estendido de E/S

Alimentação dos Módulos de E/S

Para alimentação e conexão dos módulos do subsistema de E/S, deve-se observar alguns cuidados especiais, principalmente para os módulos analógicos. Para maior segurança da instalação, informações detalhadas sobre cada módulo podem ser obtidas no Manual de Características Técnicas.

Para a correta escolha das bitolas dos cabos consultar o apêndice A, Subsistema de E/S.



São sugeridas ainda algumas precauções extras:

- Cabos que carregam o mesmo tipo de sinal, por exemplo sinal de entrada e seu 0V, devem ser colocados juntos na calha percorrendo o menor caminho possível e, em caso de problemas com interferência eletromagnética, devem ser trançados
- Utilizar cabos flexíveis, para facilitar a instalação e manutenção do armário
- Utilizar cabos aos pares com malha aterrada para os canais analógicos. Em ambientes com grandes fontes geradoras de ruído eletromagnético (motores, contadores) próximas, utilizar cabos com pares trançados e blindagem
- Não instalar cabos de sinais em paralelo com cabos de alimentação, prendendo-os em bornes distintos dos bornes destinados às alimentações. Consultar item Distribuição das Alimentações no Armário, neste capítulo

+ ATENÇÃO:

Módulos de E/S não optocoplados possuem o seu ponto de 0V conectado diretamente ao 0V da fonte. Fontes de alimentação externa devem ter o seu 0V aterrado no mesmo ponto das fontes do sistema. Caso contrário, correntes espúrias podem surgir.

Conexões

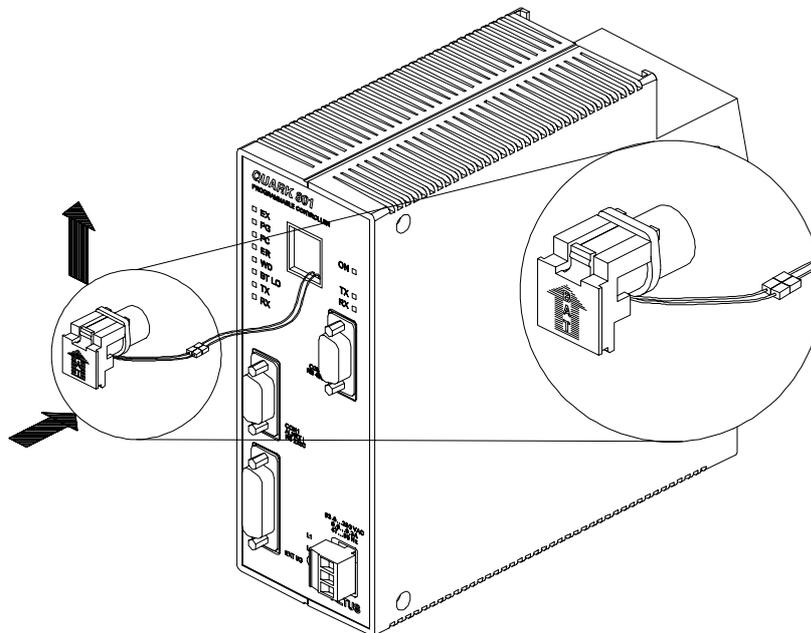
A correta fixação dos conectores nos painéis das UCPs e dos módulos do sistema garantem a segurança do equipamento e seu correto funcionamento. Para isso, devem ser verificados os seguintes pontos:

- Os cabos junto aos bornes de ligação do painel de montagem devem estar com conexão segura e firme
- Os bornes de alimentação e aterramento das partes do sistema devem estar firmes e bem conectados, assegurando boa passagem de corrente
- Os conectores de ligação dos módulos devem estar firmemente encaixados
- A conexão do terra da UCP ao terra do painel de montagem deve estar firme e com a bitola de cabo correta (mínimo 1,5 mm²), para garantir bom aterramento



Bateria

Os CPs da série QUARK são fornecidos com bateria interna e saem de fábrica com a bateria desconectada. Antes de ligar o equipamento, proceder a conexão da bateria: abrir a tampa correspondente no painel e conectar o cabo, conforme figura a seguir.



94112512B

Figura 4-17 Conexão da Bateria



Instalação da Expansão de Memória RAM

A expansão de memória RAM AL-2650 (128 Kbytes) é instalada na placa principal da UCP QUARK (QK801, QK801/LV, QK2000/MSP e QK2000/MSP-LV), no soquete identificado na placa de circuito impresso como U6.

Para ser efetuada a troca, deve antes ser aberta a caixa de plástico da UCP, retirando-se os 4 parafusos e arruelas existentes na lateral.

A memória RAM AL-2650 deve substituir o circuito integrado já existente no soquete U6, que para tanto deverá ser previamente retirado.

+ ATENÇÃO

Ao efetuar a troca de memórias, os dados previamente existentes serão perdidos. Deve ser efetuada uma cópia dos dados antes da troca.

+ ATENÇÃO

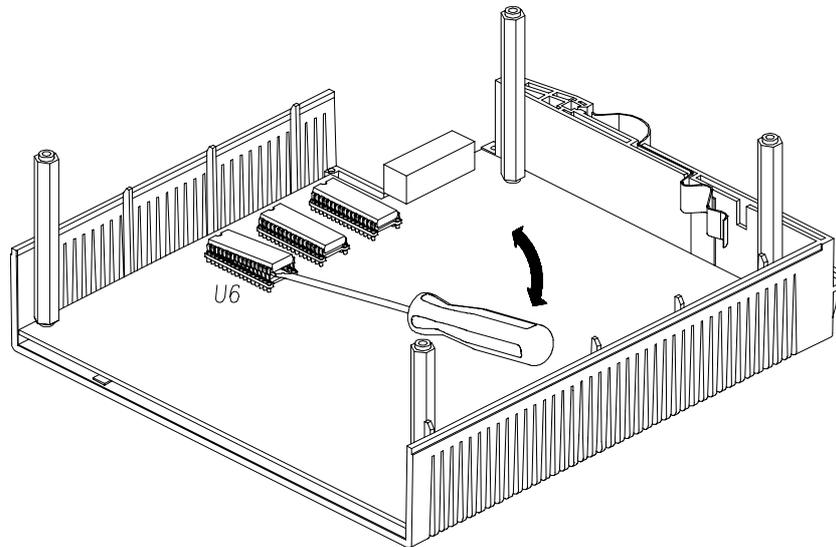
Os componentes internos das UCPs QUARK e os módulos de expansão de memória são sensíveis a descargas eletrostáticas (ESD). A abertura da caixa da UCP e a manipulação do módulo de memória somente podem ser realizadas em local protegido contra ESD ou observando-se os cuidados mínimos de proteção, sob pena de danificar os componentes.

Deve-se ter especial cuidado na colocação da memória RAM AL-2650, sob pena de não funcionamento da UCP:

- Orientação: alertar para o alinhamento do pino 1 da memória com o pino 1 do soquete
- Alertar para que a memória RAM AL-2650 não tenha nenhum pino dobrado durante a sua inserção no soquete



A figura a seguir mostra a retirada das memórias. Para tanto, deve-se posicionar a ponta da chave de fenda sob o circuito integrado e fazer alavanca para cima retirando-as do soquete.



94112510B

Figura 4-18 Troca da RAM U6

Após a retirada, coloca-se as novas memórias em seus lugares:

- memória RAM em U6
- memória Flash EPROM em U5

A memória RAM apresenta-se em dois tamanhos: 64 Kbytes com 28 terminais e 128 Kbytes com 32 terminais. O soquete na placa para memória RAM permite inserção de memória de até 32 terminais. A figura a seguir mostra a correta inserção das memórias RAM no soquete.



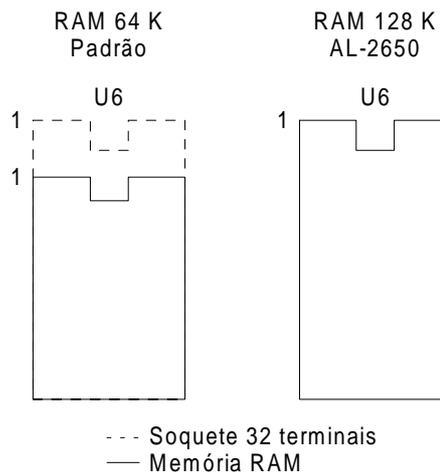


Figura 4-19 Soquete para Memória RAM

+ ATENÇÃO:

Antes de inserir a UCP em seu barramento verificar a correta inserção das memórias. Verificar se nenhum de seus terminais quebrou ou foi inserido dobrado.

Ao final, fechar a caixa e recolocar os parafusos e arruelas da parte lateral, conforme explicado a seguir neste capítulo.

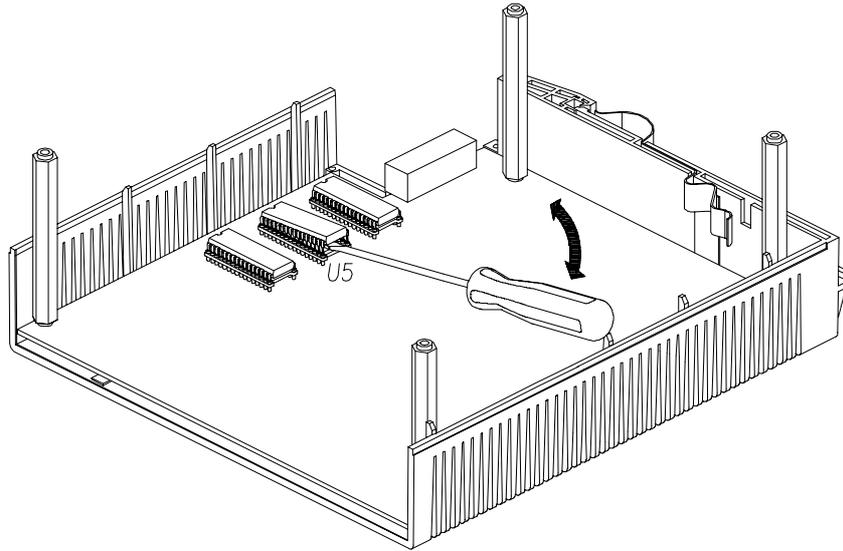
+ ATENÇÃO:

É fundamental para a segurança do equipamento que todos os parafusos estejam bem apertados e possuam arruela de pressão, garantindo boa fixação e um correto aterramento.



Instalação da Expansão de Memória Flash EPROM

A instalação da expansão de memória Flash EPROM AL-2652 deve ser feita da mesma maneira que a expansão de memória RAM AL-2650, com a diferença de que a expansão de memória Flash deve ser inserida no soquete denominado U5.



941125118

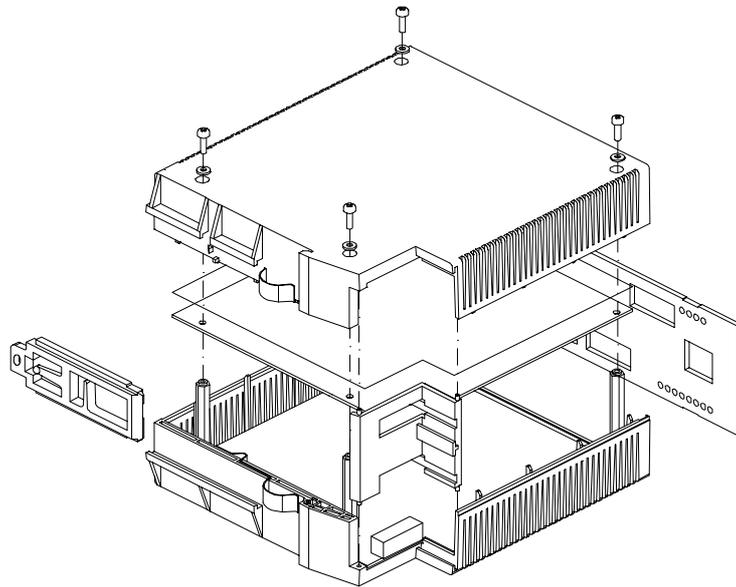
Figura 4-20 Substituição da Memória Flash EPROM

Deve-se observar as mesmas recomendações quanto aos cuidados com ESD e com a inserção do módulo no soquete.



Montagem da Caixa da UCP

Para a montagem da caixa plástica, pode-se guiar pela figura a seguir, onde é mostrada uma vista explodida da UCP.



94101802D

Figura 4-21 Montagem da Caixa da UCP



Cuidados Gerais

Distribuição das Alimentações fora do Armário

Em aplicações onde o armário está distante da máquina ou do sistema a ser controlado, embora esteja no mesmo prédio, recomenda-se os seguintes procedimentos:

- A condução dos cabos do armário à máquina deve ser feita em condutores metálicos
- A aterramento destes dutos deve ser feito a cada 20 metros
- Separar os cabos em dois grupos para distribuição nos dutos:
 1. cabos de sinais digitais até 60V, cabos blindados conduzindo sinais analógicos e cabos blindados com alimentações até 230V
 2. cabos com tensão superior a 230V

Iluminação do Armário

É fundamental que se coloque iluminação interna no armário, acionada por interruptor, para facilitar a sua operação.

Recomenda-se que a iluminação seja com lâmpadas incandescentes, pois lâmpadas fluorescentes podem gerar interferências indesejáveis. Se estas forem utilizadas, as seguintes precauções devem ser tomadas de modo a reduzir a interferência:

- Colocar tela metálica entre a lâmpada e o armário, para reduzir a emissão de ruídos
- Colocar blindagem nos cabos de alimentação da lâmpada
- Proteger o interruptor em caixa metálica e colocar filtro na rede de alimentação junto à chave



Blindagem

Recomenda-se blindagem especial para a porta do armário, paredes internas ou gavetas que eventualmente o armário possua.

Fortes fontes geradoras de interferência eletromagnética (transformadores, motores, cabos com alta corrente ou tensão) situadas dentro do armário, devem ser cobertos por chapas metálicas aterradas, quando situados a menos de 50 cm das partes eletrônicas do CP. Cabos que ultrapassam as partes blindadas devem ser blindados ou filtrados.

Os cabos blindados dentro do armário, devem ser aterrados em ambas extremidades. Os demais cabos blindados só não devem ser aterrados em ambas as extremidades, quando existirem diferenças de tensão entre os pontos de aterramento ou nota específica.

Alimentações

Conferir se as tensões das alimentações estão dentro dos valores especificados nas características técnicas (ver capítulo 2, **Descrição Técnica**).

+ ATENÇÃO:

Onde houver alta tensão, colocar etiqueta de aviso e proteções que não permitam o fácil acesso.

Temperatura e Potência

Os equipamentos ALTUS são projetados para trabalhar a uma temperatura ambiente de 60°C (exceto quando especificado). Portanto, esta deve ser a temperatura interna máxima do armário. Alguns procedimentos para instalação do CP são necessários:

- Utilizar armários com volume interno suficiente para uma boa circulação de ar
- É fundamental que se instale ventilação forçada ou trocadores de ar com o meio externo, para que não haja elevação da temperatura além do limite. Em casos críticos, recomenda-se o uso de equipamentos de refrigeração, para manter o equipamento operando dentro dos níveis de temperatura de operação
- Distribuir de forma homogênea fontes de calor dentro do armário, para evitar pontos de aquecimento



- Considerar a dissipação nos cabos que conduzem correntes mais elevadas para evitar superaquecimento interno às calhas
- Em caso de instalações verticais, a elevação de temperatura em consequência de dissipação nos módulos torna-se bastante crítica (ver o item Montagem Vertical na seção Instalação Física deste capítulo)

Interferência Eletromagnética

A interferência eletromagnética (EMI) é responsável pela grande maioria dos problemas encontrados em equipamentos instalados, devido a não terem sido tomadas medidas de proteção apropriadas.

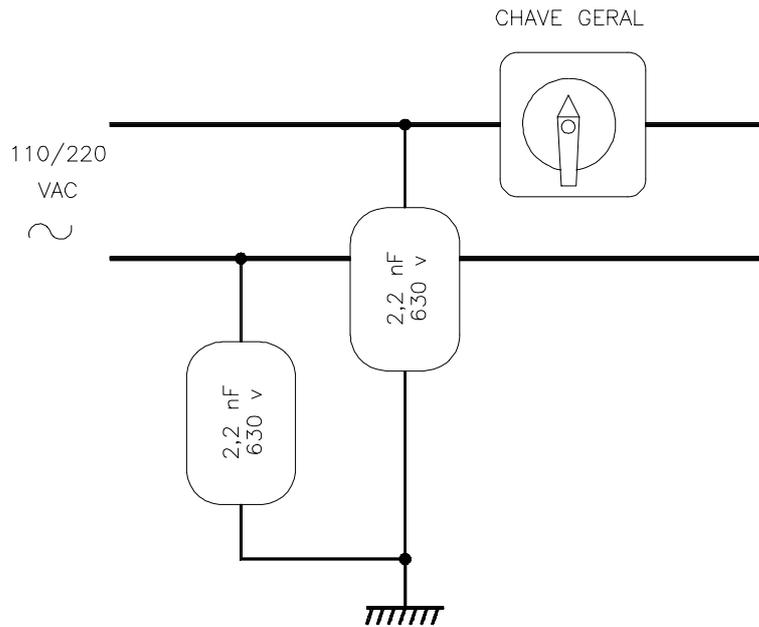
Pode-se reduzir significativamente estes problemas se as seguintes precauções forem seguidas:

- Correta distribuição e arranjo dos cabos nas calhas, evitando misturar cabos de alimentação com cabos de sinais
- Partes metálicas inativas devem ser aterradas no armário
- Caso existam elementos que causem emissão de ruídos recomenda-se blindagens especiais
- Filtrar cabos de sinais e alimentação

A figura a seguir mostra um exemplo de filtragem para os cabos de alimentação do armário.

Os sinais analógicos devem **obrigatoriamente** utilizar cabos blindados, dentro e fora do armário.





9200529750

Figura 4-22 Filtros para Alimentação do Armário

Supressores de Ruído

É extremamente importante a conexão de supressores de ruído de porte adequado diretamente em todas as cargas indutivas (relés, contactoras, solenóides, etc.) acionadas ou não pelo CP. O acionamento de cargas indutivas gera fortes ruídos elétricos que, se não atenuados em sua origem, podem atingir o CP, afetando seu funcionamento.



A figura a seguir, mostra alguns exemplos de elementos recomendados para supressão de ruídos em cargas indutivas.

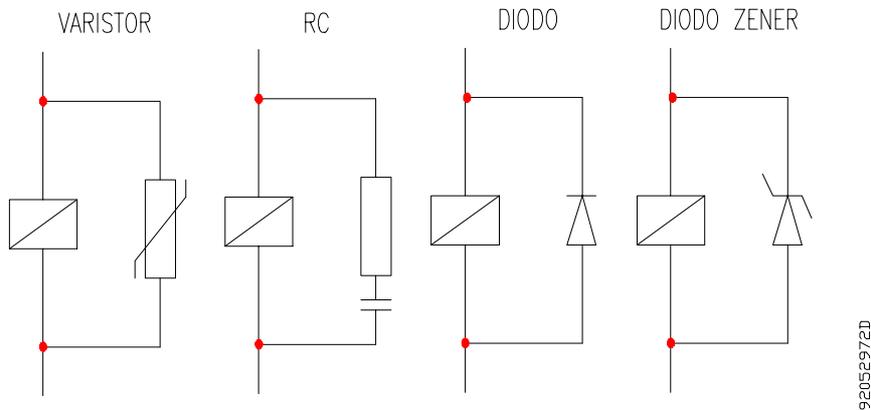


Figura 4-23 Supressores de Ruído

No caso de cargas resistivas (lâmpadas, LEDs de sinalização, resistores de aquecimento, etc.), não é necessário o uso destes dispositivos.

Fusíveis

Recomenda-se verificar os fusíveis do sistema e dos módulos, certificando-se que os mesmos estejam em bom estado e com valor e tipo correto, antes de energizar o sistema.

+ ATENÇÃO:

Nunca se deve substituir um fusível por outro de maior valor de corrente, sob pena de causar sérios danos ao equipamento.



Proteção contra Raios

Em aplicações externas, ou seja, em que os cabos ou linhas de comunicação do CP com os sinais de campo saiam para fora da instalação ou percorram caminhos a céu aberto, deve-se considerar os possíveis danos causados pôr raios.

Recomenda-se o uso de varistores ou arrestores (com gases inertes) nestes cabos, para proteção do sistema contra sobretensões decorrentes da queda de raios nestas linhas. Algumas blindagens especiais também são necessárias, conforme mostra a figura a seguir.

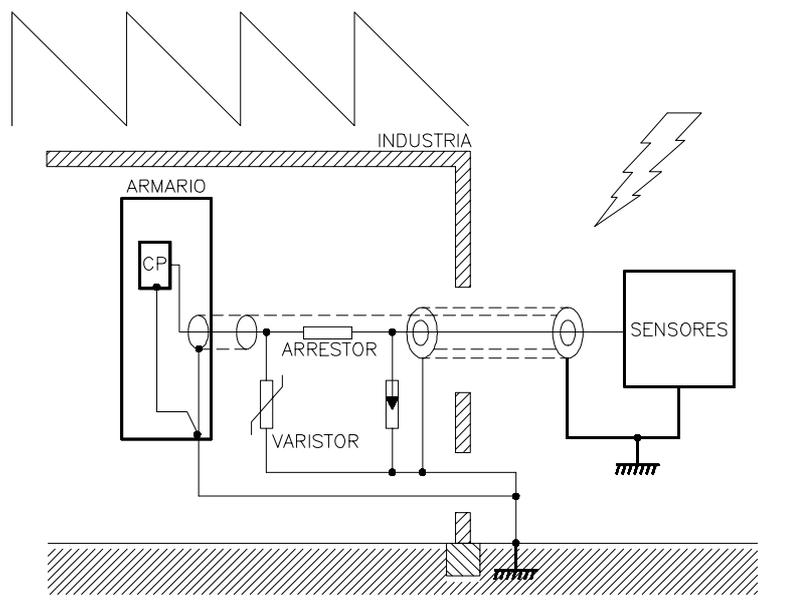


Figura 4-24 Proteção Contra Raios

É recomendável que se instalem estes dispositivos de proteção junto à entrada da indústria ou mesmo junto ao armário.

A figura anterior mostra a forma correta de instalação de proteção contra raios para um sistema genérico. Cada sistema possui detalhes próprios de instalação, portanto recomenda-se que se estude cada caso individualmente para definição da melhor forma de proteção.



Em casos considerados críticos, consulte diretamente o Suporte da ALTUS.

Teste de Funcionamento

Para verificação da correta instalação do sistema, recomenda-se os seguintes procedimentos de teste do CP:

- Energizar o sistema. Na primeira vez que é energizado, o CP deve ficar com o LED PG (programação) piscando, indicando a falta de programa aplicativo. Caso o sistema não inicialize (não ligue ou não pisque nenhum LED), consulte o capítulo 5, **Manutenção**.
- Caso o sistema inicialize, conectar o programador e verificar seu estado e diretório de módulos. Passar o CP para programação. Pode-se então, carregar os módulos de software que compõem o programa aplicativo e colocar o CP em modo execução. Outras informações para a elaboração de programa aplicativo podem ser encontradas no capítulo 3, **Configuração**, deste manual. Para informações detalhadas recomenda-se o manual de utilização do software programador correspondente.



Manutenção

Este capítulo trata da manutenção do sistema. Nele estão contidas informações sobre os problemas mais comuns encontrados pelo operador e procedimentos a serem tomados em caso de erros.

CP não Entra em Funcionamento

Se ao energizar o sistema o CP não liga, os seguintes procedimentos devem ser executados:

- Verificar as conexões e tensão de alimentação do CP
Caso se localize problemas de conexões, consertá-las e religar o sistema. Caso acuse problema de sobretensão na alimentação, o sistema de proteção da fonte do CP pode ter queimado o fusível interno. Para substituição do mesmo, ver a seção Substituição do Fusível neste capítulo.
- Verificar o dimensionamento de correntes do barramento
Se o mesmo estiver acima de 1,2 A, que é o valor especificado para a tensão +12 Vdc, redimensioná-lo (ver seção Dimensionamento das Correntes do Barramento no apêndice A, Subsistema de E/S ou contactar o Departamento de Suporte da ALTUS.

+ CUIDADO:

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

Caso nenhuma anomalia seja localizada nas conexões e dimensionamento do sistema, verificar a necessidade de uso de dispositivos de proteção recomendados no Capítulo 4, **Instalação**.

Caso persista o problema, consultar o **Suporte da ALTUS**.



Diagnósticos do Painel

As UCPs QUARK apresentam, no seu painel frontal, LEDs que indicam diferentes estados de operação. A função destes LEDs é auxiliar no diagnóstico e solução de possíveis erros.

A tabela a seguir, apresenta os estados possíveis de serem visualizados nos primeiros 5 LEDs (EX, PG, FC, ER, WD) da UCP.

MODO	EX	PG	FC	ER	WD
Execução	●	○	○	○	○
Programação	○	●	○	○	○
Ciclado	●	●	○	○	○
Execução com forçamentos, compactação, saídas desabilitadas ou carga de módulo	●	○	●	○	○
Programação com forçamentos, compactação, saídas desabilitadas ou carga de módulo	○	●	●	○	○
Ciclado com forçamentos, compactação, saídas desabilitadas ou carga de módulo	●	●	●	○	○
Erro de E/S e tempo de ciclo excedido	X	○	○	●	○
Erro de programa	○	X	○	●	○
Erro de cão-de-guarda	?	?	?	?	●

LEGENDA Acionado ●
 Não Acionado ○

Piscando Lento X
Estado Anterior ?

Tabela 5-1 LEDs de Identificação do Estado do CP



A tabela a seguir, indica os estados de atividades dos leds dos canais das UCPs.

RS232		Estado de Comunicação
TX	RX	
((Sem atividade no canal
*	(CP realizando transmissão
(*	CP realizando recepção
*	*	CP sendo monitorado (piscando contínuo)

Legenda: Piscando: *

Não Acionado: (

Tabela 5-2 LEDs de Transmissão e Recepção



Erros na Operação

Esta seção lista anormalidades mais comuns enfrentadas na operação dos CPs da série QUARK. Inclui explicações sobre a identificação de cada tipo de erro e procedimentos a serem executados a fim de corrigí-lo.

A figura a seguir apresenta um fluxograma de procedimentos a serem executados diante de diversos tipos de erros que podem ser detectados no CP.

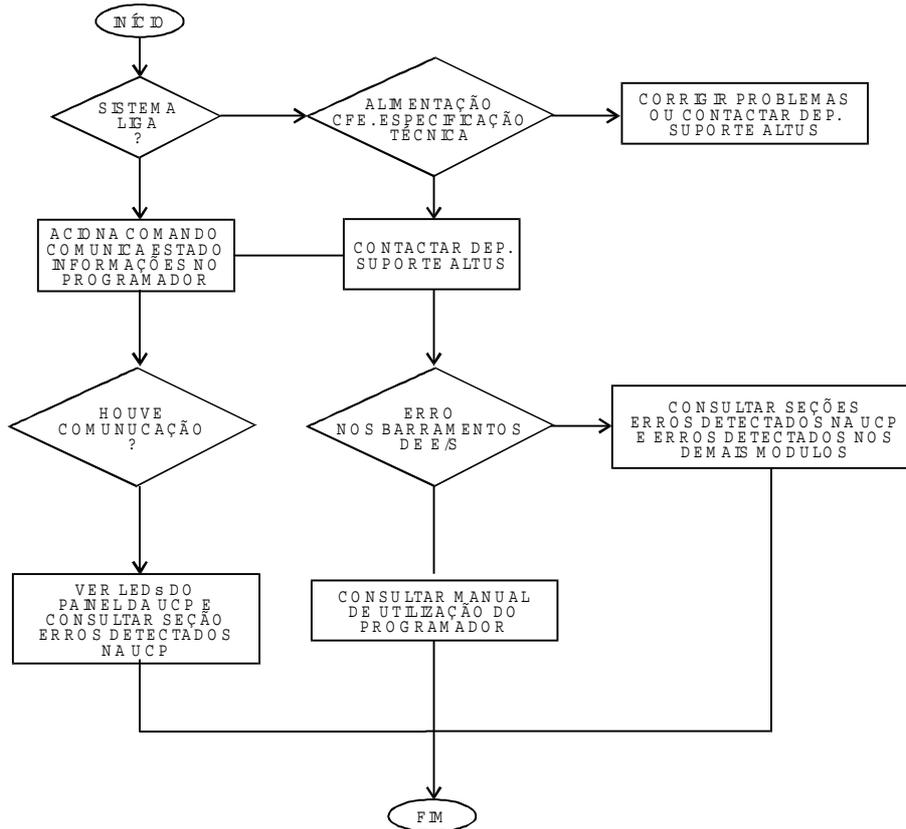


Figura 5-1 Fluxograma de Atuação em Caso de Erro



Erros Detectados pela UCP

A seguir são apresentados detalhadamente os erros mais comuns e ações para corrigi-los, conforme descrito no fluxograma da figura anterior.

- **LED WD acionado:** Circuito de cão-de-guarda da UCP ativo
Desligar e religar a alimentação do sistema. Se o erro persistir, conectar o programador e tentar passar o CP para modo programação, disparando o comando correspondente nos três segundos iniciais após a energização do controlador programável. Se for possível a passagem para modo programação, existe algum erro no programa aplicativo, devendo o mesmo ser analisado. Caso contrário, a UCP está com defeito, devendo ser substituída.
- **LEDs ER e PG acionados:** Erro de programa na UCP
O programa aplicativo carregado na UCP não está correto; não existe algum dos módulos de programa indispensáveis (C-.000 e E-.001); o programa aplicativo está com erro ou o "checksum" de algum módulo de programa está incorreto. Consultar a causa exata do erro com o software programador na janela de informações. Se o programa aplicativo está correto ou a causa do erro foi "checksum" incorreto, passar para modo programação, remover todos os módulos de programa e carregar novamente todo o programa aplicativo. Caso persista o erro, a UCP está com defeito, devendo ser trocada.
- **LED ER acionado e LED EX piscando:** Erro de execução do programa ou de E/S
Houve algum erro durante a execução do programa aplicativo, como tempo de ciclo excedido, ou foi detectada falha no barramento de ligação aos módulos de E/S. Consultar a causa exata do erro com o software programador na janela de informações. Se o erro for de tempo de ciclo, deve-se reduzir o programa até atingir o tempo de ciclo desejado ou aumentar o tempo máximo de ciclo no programador. Para maiores informações consultar o manual de utilização do software programador utilizado. Se o erro for de barramento, verificar as conexões do barramento de E/S. Se o erro persistir desconectar todos os módulos do barramento. Conectar um a um alterando o módulo de configuração a cada inserção e testando o funcionamento do CP até voltar a configuração completa. Não havendo solução do problema, trocar a fonte de alimentação, substituir um a um os módulos de E/S e finalmente a UCP.



- LED RX não pisca quando se buscam informações do CP através do programador.
Verificar o modelo e as condições do cabo de interligação do microcomputador e a UCP. Conferir se o canal de comunicação utilizado no microcomputador é o selecionado pelo programador.
Verificar o aterramento entre os equipamentos.
Caso persista o erro, provavelmente a porta serial do microcomputador ou do CP estão danificadas. Substituir a UCP e utilizar outro microcomputador ou outra porta serial com o software programador.
- LED RX pisca e LED TX não pisca quando se buscam informações do CP através do software programador. Se o LED WD estiver acionado, executar os procedimentos correspondentes. Caso não esteja, substituir a UCP.
- LED BT ligado: A bateria do sistema está descarregada.
Substituir a bateria (ver seção **Substituição da Bateria**, neste capítulo).

Erros Detectados no Subsistema de E/S

- LED FAULT em algum módulo de E/S está ligado.
Utilizar o terminal de programação para desabilitar as saídas. Verificar se algum ponto de saída do módulo permanece acionado. Em caso afirmativo, trocar o módulo. Em caso contrário, verificar os fusíveis do módulo, medir os valores e polaridades das tensões de alimentação do mesmo. Observar os conectores e sobrecarga no acionamento. Caso as condições de funcionamento estejam corretas e o erro persista, substituir o mesmo.
- LED SCAN em algum módulo de E/S não pisca.
Verificar as alimentações, fusíveis e a conexão do módulo ao cabo plano do barramento de E/S. Caso o erro persista, conferir se o mesmo foi corretamente especificado na declaração do barramento no módulo C do programa aplicativo e se as suas pontes de ajuste estão corretamente posicionadas. Se o erro ainda persistir, trocar o módulo, o cabo do barramento de E/S e a UCP, respectivamente. Caso o módulo seja do tipo “Troca a Quente”, verificar se a chave de troca está na posição “RUN”.
- Ponto de entrada digital com estado fixo no programa, independentemente de seu acionamento elétrico.
Verificar conexões: alimentação dentro das especificações descritas na seção **Características Técnicas** do capítulo 2, **Descrição Técnica**
0V dos sensores e da fonte estão no mesmo potencial
cabo plano do barramento conectado corretamente



- Ponto de saída digital aciona sozinho ou não aciona com a ordem do CP.
Verificar conexões:
alimentação dentro das especificações descritas na **seção Características Técnicas** do capítulo 2, **Descrição Técnica**
0V das cargas e das fontes estão no mesmo potencial
cabo plano do barramento conectado corretamente
Verificar queima de fusível e substituí-lo
Verificar se a carga do módulo está dentro dos valores mínimos e máximos especificados no **Manual de Características Técnicas**
Verificar se está corretamente declarado no barramento
- Pontos de entrada ou saída analógica com leituras erradas
Verificar se os cabos e as instalações respeitam as especificações descritas no **Manual de Características Técnicas**

+ ATENÇÃO:

Se após a execução destes procedimentos o problema não for resolvido, recomenda-se anotar a descrição detalhada do erro e os procedimentos executados para resolvê-los, substituir os equipamentos avariados e entrar em contato com o **Suporte da ALTUS** para a manutenção do sistema.

Substituição da Bateria

As UCPs da série QUARK possuem retentividade de memória garantida por bateria de lítio.

O programa executivo do CP realiza testes automáticos periódicos da tensão da bateria. Caso a tensão esteja abaixo do valor especificado para garantir retentividade das memórias o LED de sinalização BT LO no painel é ligado, indicando que a mesma deve ser substituída.

O código da bateria é QK2691 (ver apêndice B, **Acessórios**).

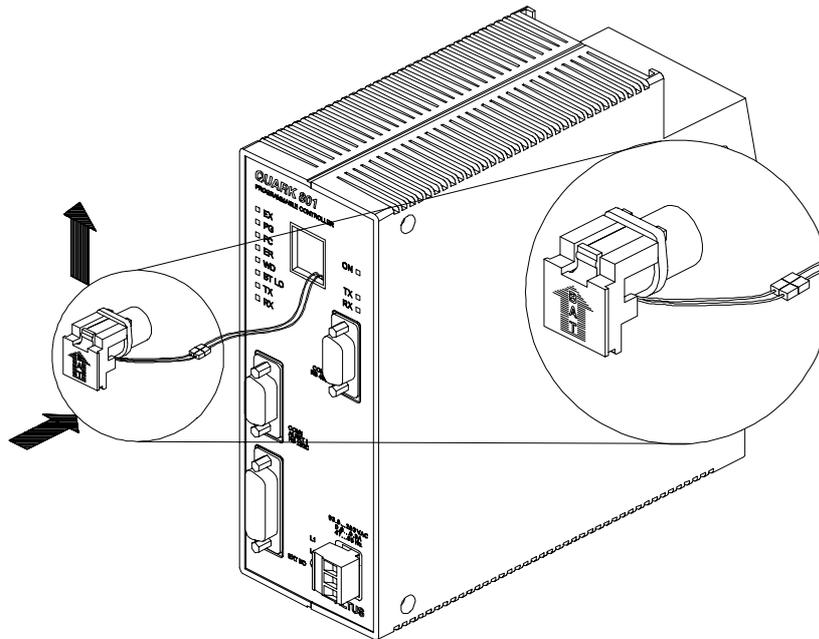
A substituição da bateria pode ser feita com a UCP ligada, bastando serem executados os seguintes procedimentos:

1. Deslocar a tampa da bateria para cima, conforme a seta nela existente, na parte superior do painel frontal da UCP. Neste instante a parte inferior da tampa da bateria será automaticamente inclinada para fora do painel frontal, possibilitando a sua retirada.
2. Retirar o conjunto tampa-bateria para fora da UCP.
3. Desconectar o cabo que conecta a bateria à placa da UCP.
4. Conectar o cabo da UCP na nova bateria, observando a correta polaridade.



5. Inserir a nova bateria no painel frontal da UCP, com a seta apontando para cima.
6. Encaixar a parte superior da tampa da bateria na parte superior do rasgo do painel frontal, pressionar a parte inferior da tampa da bateria até encostar no painel frontal e deslocar a tampa para baixo.

A figura a seguir, mostra os procedimentos para a substituição da bateria.



94112512B

Figura 5-2 Substituição da Bateria



Substituição do Fusível da Fonte da UCP

Esta seção visa orientar na verificação do estado ou mesmo substituição, no caso de queima, do fusível da fonte da UCP. Para tanto, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

1. No painel frontal encontra-se o porta fusível que deve ser retirado utilizando-se uma chave de fenda adequada, girando-se no sentido anti-horário e soltando o fusível.
2. Verificar o estado do fusível.
3. Caso esteja rompido, retirar o fusível e substituí-lo por outro do mesmo valor de corrente.

A figura a seguir mostra a retirada do fusível do painel frontal.

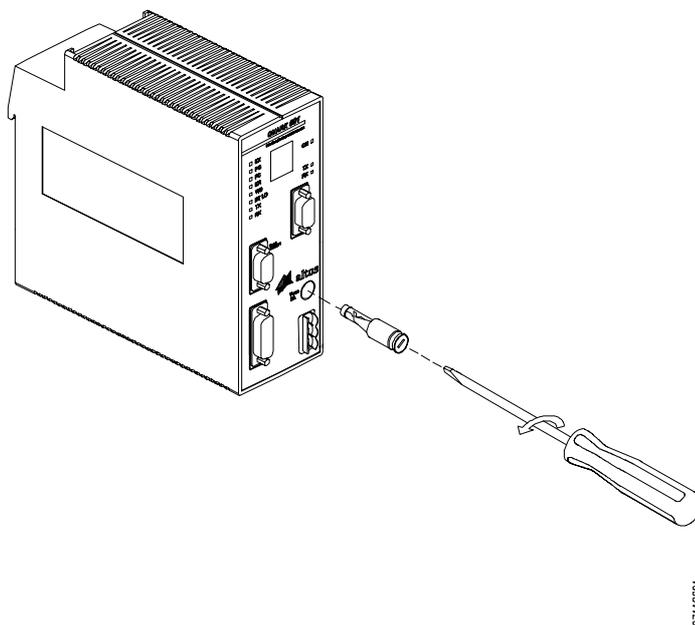


Figura 5-3 Substituição do Fusível

+ CUIDADO:

Nunca se deve substituir um fusível por outro de maior valor de corrente, sob pena de causar sérios danos ao equipamento.



Manutenção Preventiva

- Recomenda-se a troca da bateria no máximo a cada 4 anos, devido a sua característica de auto-descarga, principalmente em equipamentos sujeitos a altas temperaturas de operação (acima de 40°C)
- Deve-se verificar, a cada ano, se os cabos de interligação estão com as conexões firmes, sem depósitos de poeira, principalmente os dispositivos de proteção (ver Capítulo 4, **Instalação**)
- Em ambientes sujeitos a extrema contaminação, deve ser efetuada limpeza periódica e preventiva no equipamento, retirando-se resíduos, poeira, etc



Apêndice A - Subsistema de E/S

A fim de manter modularidade e compatibilidade entre as UCPs de pequeno, médio e grande porte, a série QUARK, a exemplo das séries AL-600, AL-1000, AL-2000 e AL-3000, utiliza um subsistema de entrada e saída (E/S) para compatibilizar os sinais lógicos da UCP com os sinais de campo.

Módulos do Subsistema de E/S

O subsistema de E/S é composto por uma série de módulos digitais, analógicos e outras interfaces, que adaptam os sinais lógicos a sinais compatíveis com o processo ou vice-versa. São instalados nos trilhos, em armários elétricos. Cada trilho tem capacidade para 4, 8, 12 e 16 módulos.

A tabela a seguir mostra os módulos do subsistema de E/S disponíveis para conexão com as UCPs da série QUARK.



Módulo	Tipo	Ptos	Isol	Característica	Acesso Progr.
QK1109	ESP	4	NI	Termopar J, K, R, S, B - 10 BITS	F-TERMO.003
QK1116	ESP	4	1000	Analógico Isolado, 12 bits	Instrução A/D
QK1117	ESP	4	NI	PT-100	F-PT100.002
QK1119	ENT	8	NI	Analógico selecionável, 12 bits	Instrução A/D
QK1128	ENT	16	2500	24VDC	Varredura E/S
QK1130	ENT	32	2500	24VDC	Varredura E/S
QK1133	ENT	16	2500	110VAC	Varredura E/S
QK1134	ENT	16	2500	220VAC	Varredura E/S
QK1222	SAI	4	500	Analógico Isolado, 12 bits	Instrução D/A
QK1223	SAI	16	2500	110/220 VAC	Varredura E/S
QK1224	SAI	16	2500	Contatos normalmente aberto relé	Varredura E/S
QK1225	SAI	8	2500	Contatos normalmente aberto relé	Varredura E/S
QK1226	SAI	16	2500	24VDC/2A	Varredura E/S
QK1226	SAI	16	2500	24VDC/2A	Varredura E/S
QK1227	SAI	8	2500	24VDC/2A	Varredura E/S e F-1227.020
QK1401	ESP	-	NI	Interface de barramento p/ FOTON	Varredura E/S
QK1402	ESP	-	NI	Interface serial	F-1402.021
QK1450	ESP	-	NI	Contador rapido c/interface p/transdutor posição	F-Contrrole
QK1404	ESP	-	500	Profibus escravo	F-1404.022
QK1405	ESP	-	500	Profibus mestre	F-1405.025
QK1431	ENT	32	2500	125VDC	Varredura
QK1132	ENT	8	2500	24VDC laço de alarme	Varredura
QK1136	ENT	8	1000	Analógico monitorados, 12 bits	Instrução A/D
QK1137	ENT	16	2500	24VDC troca a quente	Varredura
QK1139	ENT	8	-	Analógico monitorados, 12 bits	Instrução A/D

Tabela A-1 Módulos do Subsistema de E/S

MÓDULO - Código ALTUS de referência do módulo

TIPO - Tipo do módulo: ENT - entrada ESP - especial
SAI - saída E/S - entrada e saída

PTOS - Número de sinais conectáveis ao módulo

ISOL - Valor em volts do isolamento galvânico do módulo ou

NI - não isolado

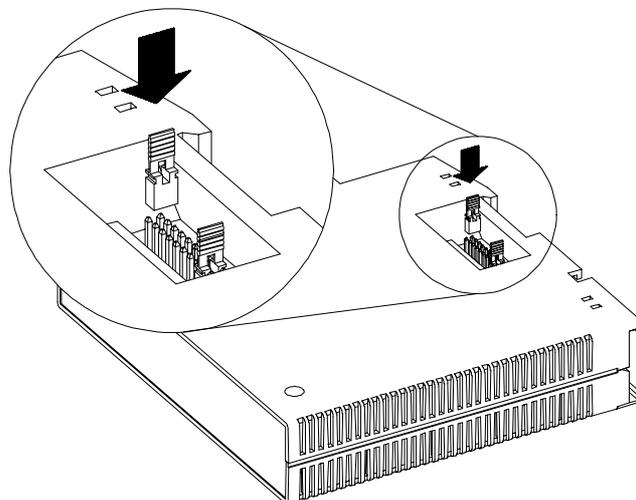
CARACTERÍSTICA - Descrição do módulo

ACESSO PROGR - Forma de acesso pelo programa da UCP



Endereçamento

Cada módulo de E/S do subsistema possui na parte posterior de sua placa de circuito impresso duas pontes de ajuste, como mostra a figura a seguir, que ao serem configuradas definem um endereço para acesso ao módulo.



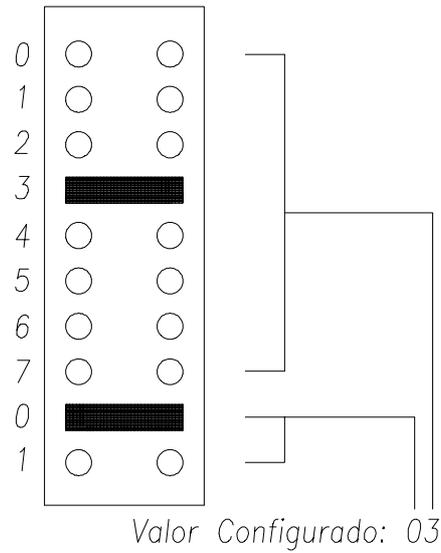
94121202A

Figura A-1 Localização das Pontes de Ajuste

A primeira ponte deve ser colocada em uma das duas últimas posições disponíveis, determinando o primeiro dígito do endereço. A segunda ponte, localizada logo acima, possui 8 posições e determina o segundo dígito do endereçamento. Desta forma, existem 16 endereços possíveis (00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17).

A figura a seguir mostra em detalhe uma ponte de ajuste selecionada no endereço 03.

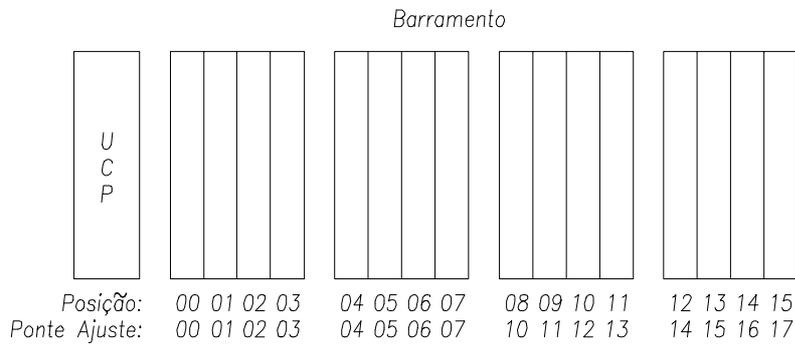




96100705A

Figura A-2 Configuração das Pontes de Ajuste

As pontes devem ser configuradas de acordo com a posição em que o módulo é inserido no barramento conforme o endereço declarado no módulo C (módulo de configuração) do programa aplicativo. O valor da ponte de ajuste deve ser idêntico à posição em que o módulo é inserido no barramento, convertida para a numeração octal, como mostra a figura a seguir.



96100706A

Figura A-3 Posicionamento dos Módulos no Barramento

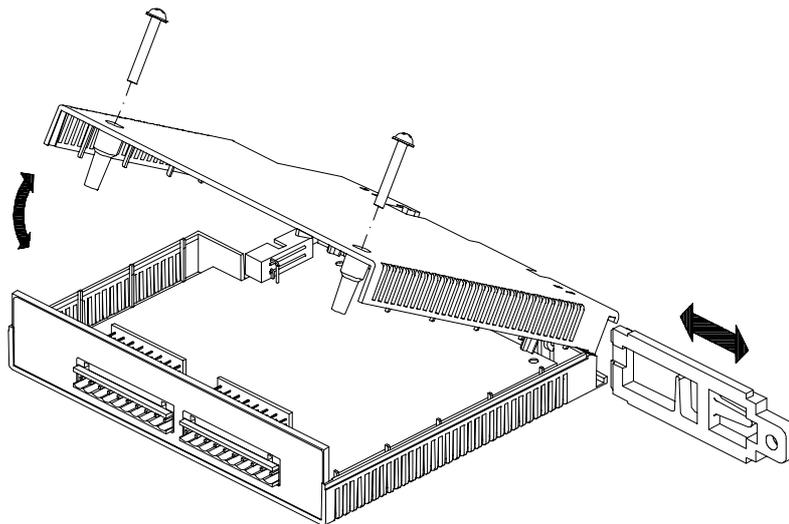


Configuração dos Módulos

Alguns módulos possuem pontes de ajustes internos que necessitam ser configurados.

Consultar a característica técnica para verificar a necessidade de ajustes do módulo em questão.

Caso o módulo necessite ser configurado, ele deve ser aberto de acordo com a figura a seguir:



95011601B

Figura A-4 Abertura do Módulo

1. O módulo deve ser retirado do trilho
2. A abertura da caixa e a manipulação do módulo somente podem ser realizadas em local protegido contra ESD ou observando-se os cuidados mínimos de proteção, sob pena de danificar os componentes
3. Retirar os dois parafusos que prendem as laterais da caixa
4. Empurrar uma trava que existe na parte superior do módulo; e abrir a caixa segundo pelas laterais



5. Para fechar o módulo, proceder de modo inverso, cuidando para que o painel e a placa estejam montados corretamente
6. Ao final, encaixar a presilha que prende o módulo no trilho, atrás do módulo

Dimensionamento das Correntes do Barramento

As UCPs da série QUARK possuem fonte de alimentação integrada em seus gabinetes. Esta fonte também fornece alimentação para o barramento que se conecta ao subsistema de E/S. Assim sendo, ao se dimensionar o barramento, a soma dos consumos de corrente em +12 Vdc dos módulos do subsistema deve ser menor ou igual à máxima capacidade disponível no barramento da UCP.

Para +12 Vdc a fonte da UCP fornece até 1,2 A de corrente.

Para cálculo consumo do barramento do sistema, usar a tabela a seguir:

Módulo	Corrente máxima em +12 V
QK1109	63,0 mA
QK1116	136,0 mA
QK1117	61,0 mA
QK1119	122,0 mA
QK1128	29,0 mA
QK1130	60,0 mA
QK1131	71,0 mA
QK1132	25,0 mA
QK1133	18,0 mA
QK1134	19,0 mA
QK1136	136,0 mA
QK1137	56,0 mA
QK1139	122,0 mA

Módulo	Corrente máxima em +12 V
QK1222	20,0 mA
QK1223	100,0 mA
QK1224	50,0 mA
QK1225	40,0 mA
QK1226	31,0 mA
QK1227	40,0 mA
QK1401	70,0 mA
QK1402	70,0 mA
QK1404	50,0 mA
QK1405	50,0 mA
QK1450	144,0 mA

Tabela A-2 Consumo de Corrente dos Módulos de E/S



A seguir há um exemplo de cálculo de correntes para um sistema com um controlador programável da série QUARK.

Número módulos	Tipo módulo	Consumo unitário	Consumo total
3	QK1128	29,0 mA	87,0 mA
12	QK1222	20,0 mA	240,0 mA
1	QK1401	70,0 mA	70,0 mA
		Total:	397,0 mA

Tabela A-3 Cálculo de Correntes

O consumo total de 397,0 mA consumido neste barramento é perfeitamente suprido pela fonte da sua UCP, pois esta fornece até 1,2 A em +12 Vdc.

Conexões

A tabela a seguir, mostra as bitolas de cabos recomendadas para os módulos do subsistema de E/S. Para as ligações que conduzem maior corrente devem ser utilizados cabos flexíveis, principalmente se a alimentação for +24 Vdc.

QK800, 801, 2000 e LV	Terminal	Diâmetro mínimo indicado
Alimentação	L1	1,5 mm ²
	L2	1,5 mm ²
	GND	1,5 mm ²
Entradas Digitais	sinais	0,5 mm ²
	+ V	1,0 mm ²
	0V	1,0 mm ²
Saídas Digitais 2 A	+ V	1,5 mm ²
	0V	1,0 mm ²
	sinais	1,0 mm ²
Saídas Digitais baixa corrente	+ V	1,0 mm ²
	0V	0,5 mm ²
	sinais	0,5 mm ²

Tabela A-3 Bitolas dos Cabos para Ligações



A-Erro! Apenas o documento principal.8



Apêndice B - Acessórios

Neste apêndice estão reunidos os equipamentos que podem ser utilizados em configurações com UCPs da série QUARK. São itens opcionais, para expandir uma configuração ou substituir módulos já existentes, que podem ser requisitados a ALTUS.

Módulos do Subsistema de E/S

Módulos de Entrada

Modelo	Descrição
QK1109/J	Módulo 4EA Termopar J 10 bits
QK1109/K	Módulo 4EA Termopar K 10 bits
QK1116/-1 a +1mA	Módulo 8EA isoladas -1 a +1 mA
QK1116/0 a +1mA	Módulo 8EA isoladas 0 a +1 mA
QK1116/0-10V	Módulo 8EA isoladas 0 a 10 V
QK1116/0 a +1mA	Módulo 8EA isoladas 0 a +1 mA
QK1116/-10 a 10V	Módulo 8EA isoladas -10 a 10 V
QK1116/0-20mA	Módulo 8EA isoladas 0-20 mA
QK1116/0-5V	Módulo 8EA isoladas 0 a 5V
QK1117	Módulo 4E RTD Tipo PT-100
QK1119	Módulo 8EA Seleccionável, 12 bits
QK1128	Módulo 16ED 24 VDC OPTO
QK1130	Módulo 32ED isoladas 24V
QK1131	Módulo 32ED isoladas 125V
QK1132	Módulo 32ED 24VDC c/alarme de Falhas Isolado
QK1133	Módulo 16ED 110 VAC OPTO
QK1134	Módulo 16ED 220 VAC OPTO



QK1136	Módulo 8ED isoladas monitoradas
QK1137	Módulo 16ED 24VDC OPTO Troca Quente
QK1139	Módulo 8EA Programáveis c/Overflow

Módulos de Saída

Modelo	Descrição
QK1222	Módulo 4SA isolada selecionável, 12 bits
QK1223	Módulo 16SD 110/220 VAC OPTO
QK1224	Módulo 16SD NA Relé
QK1225	Módulo 8SD NA RELÉ Troca Quente
QK1226	Módulo 16SD 24VDC/2A OPTO
QK1227	Módulo 8SD 24VDC/2A Monitoradas

Módulos Especiais

Modelo	Descrição
QK1401	Interface de Barramento p/FOTON
QK1402	Interface Serial de Barramento
QK1404	Interface Profibus Escravo
QK1405	Interface Profibus Mestre
QK1450	contador. Rápido. c/interface Transd. Posição
QK1501	Módulo Cego
QK2400	Gateway ALNET I ALNET II, AC FULL RANGE
QK2400/LV	Gateway ALNET I ALNET II, 24 A 48 VDC
QK2401	Bridge ALNET I ALNET II, AC FULL RANGE
QK2401/LV	Bridge ALNET I ALNET II, 24 A 48 VDC
FT1	Visor LCD 2 linhas X 20 colunas 4 Teclas
FT3	Visor LCD 2 linhas X 20 colunas e 20 teclas
FT5	Terminal DE Operacao LCD 2x16 Tecl Progr Carac 8mm
FT10	Terminal de Oper LCD 4x20 tecl Program Carac 4mm
FT30/0	Terminal de Aquisição de Dados/O



FT30/PO	Terminal DE Aquisição de Dados/PO
FT50	terminal industrial LCD “Touchscreen”
FT51	Terminal Industrial Gráfico LCD “Touchscreen”
FT52	Terminal Gráfico LCD color “touchscreen”
FT55	Terminal Industrial LCD c/teclado
AL-1413	Conversor RS-232/RS-485
AL-1476/PLUS	Terminal Microcomputador Industrial
AL-1476/PLUS-MMI	Terminal Microcomputador Industrial c/Supervisorio
AL-1490	Computador Industrial Unidade Básica
AL-2600	Derivador e Terminação
AL-2601	Conector Derivador Profibus

Fontes de Alimentação

Modelo	Descrição
AL-1516	Fonte 24VRG/3A
AL-1517	Fonte 110/220VAC, 24VDC 1A P/Trilho TS32/TS35
QK2511	Fonte Suplementar 19 A 58 VDC
QK2512	Fonte Suplementar

Memórias

Modelo	Descrição
AL-2650	Memória RAM CMOS 128K
AL-2651	Memória FLASH 64K
AL-2652	Memória FLASH 128K

Bateria

Modelo	Descrição
QK2691	Bateria Lítio ½ AA



Trilhos de Fixação

Modelo	Descrição
QK1500/4	Trilho para 4 Módulos + UCP
QK1500/8	Trilho para 8 Módulos + UCP
QK1500/12	Trilho para 12 Módulos + UCP
QK1500/16	Trilho para 16 Módulos + UCP

Cabos

Modelo	Descrição
QK1304	Cabo UCP - 4 MÓDULOS
QK1308	Cabo UCP - 8 MÓDULOS
QK1312	Cabo UCP - 12 MÓDULOS
QK1316	Cabo UCP - 16 MÓDULOS
AL-1320	Cabo CMDDB15-CFDB9 (FT5X/PC)
AL-1321	Cabo CFDB15-CMDB9 (FT5X/CP RS-232C)
AL-1322	Cabo CFDB15-CMDB9 (FT5X/CP RS-485)
AL-1330	Cabo CMDDB9-CFDB9 (FOTON/PC)
AL-1331	Cabo FOTON/CP (RS-232C)
AL-1333	Cabo FT1 E FT3/PICCOLO - RS232C
AL-1338	Cabo RS-485 (CDB9 C-MDB9)
AL-1341	Cabo CMDDB9-CMDB25 (CP-Impressora Serial)
AL-1342	Cabo CMDDB9-CFDB9 (LAPTOP c/sinais de MODEM/CP)
AL-1343	Cabo CMDDB25-CMDB9 (IBM-PC® c/sinais de MODEM/CP)
AL-1344	Cabo CMDDB25-CMDB9 (CP-MODEM)
AL-1346	Cabo CMDDB9-CMDB25 (LAPTOP-MODEM)
AL-1347	Cabo CMDIN-CMDB25 (CP-MODEM)
AL-1363/0.6M	Cabo CMDDB25-CMDB15 (2512/2000) 0,6 M
AL-1363/1.5M	Cabo CMDDB25-CMDB15 (2512/2000) 1,5 M
AL-1363/2.5M	Cabo CMDDB25-CMDB15 (2512/2000) 2,5 M
AL-1366/10M	Cabo CFDB9-CMDB9 (AL-600/600, AL-2006/AL-2006)



AL-1366/15M	Cabo CFDB9-CMDB9 (AL-600/600, AL-2006/AL-2006)
AL-1320	Cabo CMDDB15-CFDB9 (FT5X/PC)
AL-1366/1M	Cabo CFDB9-CMDB9 (AL-600/600, AL-2006/AL-2006)
AL-1366/3M	Cabo CFDB9-CMDB9 (AL-600/600, AL-2006/AL-2006)
AL-2300	Cabo Derivador
AL-2301	Cabo RS-485 p/Rede ALNET II
AL-2302	Cabo Derivador Profibus

Programadores

Modelo	Descrição
AL-3904/T4CS	Programador. Notebook Pentium DUAL SCAN
AL-3904/T4CT	Programador. Notebook Pentium TFT
AL-2700	Funções Aritiméticas P/AL-2002/2000/3003/ QUARK

Manuais

Modelo	Descrição
MAN/AL-3830-UT	Manual de Utilização AL-3830
MAN/AL-3840-UT	Manual Utilizacao MASTERTOOL
MAN/AL-3840-PG	Manual Programação MASTERTOOL
MAN/ALNET II	Manual de Utilização ALNET II



B-Erro! Apenas o documento principal.6



Apêndice C - Glossário

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

- **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.
- **Algoritmo:** Seqüência finita de instruções bem definidas objetivando a resolução de problemas.
- **Arrestor:** Dispositivo de proteção contra raios carregado com gás inerte.
- **Auto-clear:** parâmetro do PROFIBUS que quando ativado muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede.
- **Backoff:** Tempo que um nó de uma rede aguarda antes de voltar a transmitir dados após a ocorrência de colisão no meio físico.
- **Barramento:** Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
- **Baud rate (taxa de transmissão) :** Taxa pela qual os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação.
- **Bit map:** forma de codificação digital de imagens.
- **Bit.** Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.
- **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.
- **Byte:** Unidade de informação composta por oito bits.
- **Canal serial:** Dispositivo que permite a conexão e comunicação de dados entre dois ou mais equipamentos através de um padrão comum.



- **Ciclo de varredura:** Uma execução completa do programa executivo e do programa aplicativo de um controlador programável.
- **Circuito de cão-de-guarda:** Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade no funcionamento de um equipamento.
- **Circuito integrado:** Dispositivo que incorpora em um único encapsulamento todos os elementos e interligações necessárias a um circuito eletrônico completo miniaturizado.
- **Clear:** estado da rede PROFIBUS quando as saídas são protegidas.
- **Comando:** Instrução digitada pelo usuário que indica ao equipamento ou programa qual a tarefa a ser executada.
- **Conector:** Elemento mecânico que permite conectar ou separar dois ou mais componentes ou circuitos elétricos.
- **Configuração:** Preparação para pôr o produto em funcionamento, através da integração do hardware com o software.
- **Controlador Programável:** Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo escrito em linguagem de relés e blocos. Compõe-se de uma UCP, fonte de alimentação e estrutura de entrada/saída.
- **CSMA/CD.** Disciplina de acesso ao meio físico. Consiste em: monitoração da linha de dados para verificar possibilidade de acesso quando a mesma estiver livre; acesso a linha pode ser realizado por várias estações; detecção de colisão quando dois nós utilizam a linha simultaneamente.
- **Data sheet:** Dados técnicos ou especificações de um dispositivo.
- **Database:** banco de dados.
- **Default:** valor pré-definido para uma variável, utilizado em caso de não haver redefinição.
- **Depuração.** Testes para determinação do correto funcionamento do produto e levantamento e correção de erros.
- **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.
- **Dispositivo Roteador:** Equipamento que faz a interligação de duas sub-redes ALNET II (bridge) ou entre uma sub-rede ALNET I e uma sub-rede ALNET II (gateway).
- **Download:** carga de programa ou configuração nos módulos.



- **EIA RS-485:** Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados. Principais características são: possibilidade de comunicação com vários nodos; alta imunidade a interferências eletromagnéticas devido a sua característica de funcionamento por tensão diferencial.
- **EN 50170:** norma que define a rede de campo PROFIBUS
- **Encoder:** transdutor para medidas de posição.
- **Endereço de módulo:** Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S colocado no barramento.
- **EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) :** Memória somente de leitura, apagável e programável. Utiliza-se raios ultravioleta para apagar seu conteúdo, podendo ser reprogramada sempre que necessário. Não perde seu conteúdo quando desenergizada.
- **Escravo:** Equipamento de uma rede de comunicação que responde a solicitações de comandos originados pelo mestre.
- **Estação de supervisão:** Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.
- **Estação remota:** Equipamentos que realizam a leitura e escrita dos pontos de entrada e saída do processo controlado, comunicando os seus valores com a UCP ativa.
- **E2PROM:** Memória não volátil apagável eletricamente.
- **E/S (entrada/saída):** Dispositivos de entrada e/ou saída de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída, que monitoram ou acionam o dispositivo controlado. Na linguagem de relés usada nos CPs ALTUS, também correspondem aos operandos E (Entrada) e S (Saídas).
- **Flash EPROM.** Memória não volátil apagável eletricamente.
- **Frame:** uma unidade de informação transmitida na rede.
- **Freeze:** estado da rede PROFIBUS quando os dados das entrada são congelados.
- **Gateway:** Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos. Os gateways AL 2400/S-C ou QK2400 permitem a interligação da rede ALNET I com a rede ALNET II.
- **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 Pub. 144 (1963):** norma para proteção contra acesso incidentais ao equipamento e vedação para água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.
- **IEC 1131:** Norma genérica para operação e utilização de Controladores Programáveis.
- **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- Surge Withstand Capability):** norma para proteção contra ruídos tipo onda oscilatória.
- **Instalação:** Descrição de montagem do hardware, cablagem, alimentações e outros elementos do sistema.
- **Instrução:** Operação a ser executada sobre um conjunto de operandos dentro de um programa.
- **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. As interrupções podem ser divididas em dois tipos genéricos: hardware e software. A primeira é causada por um sinal vindo de um dispositivo periférico e a segunda é criada por instruções dentro de um programa.
- **Kbytes:** Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.
- **Laptop:** microcomputador portátil formato de maleta.
- **LED (Light Emitting Diode):** Tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.
- **Linguagem Assemble:** Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.
- **Linguagem de programação:** Um conjunto de regras, de convenções e de sintaxe utilizado para a elaboração de um programa. Um conjunto de símbolos utilizados para representação e comunicação de informações ou dados entre pessoas e máquinas.
- **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 de Programação:** Matriz gráfica onde são inseridas as instruções da linguagem de diagrama de relés que compõem um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas sequencialmente constitui um módulo de programa.
- **Lógica:** Matriz gráfica onde são inseridas as instruções da linguagem de diagrama de relés que compõem um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas sequencialmente constitui um módulo de programa.
- **Menu:** Conjunto de opções disponíveis e exibidas no vídeo por um programa, a serem selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.
- **Mestre:** Equipamento de uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.
- **MIL-HBDK-217E.** Norma militar americana para cálculo de confiabilidade.
- **Mono-master:** rede PROFIBUS com apenas um mestre.
- **Multi-master:** rede PROFIBUS com mais de um mestre.
- **Multi-turn:** encoder com código para mais de uma rotação.
- **Multicast:** Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.
- **Módulo de Configuração de Redes:** Módulo de projeto de roteador que contém o conjunto de parâmetros de configuração específica de rede e roteamento para um dispositivo roteador.
- **Módulo de configuração (Módulo C) :** 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 E/S.
- **Módulo função (Módulo F):** 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, servindo como uma sub-rotina.
- **Módulo procedimento (Módulo P):** 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.
- **Módulo (quando se referir 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 (quando se referir 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.
- **Módulos execução (Módulo E):** Módulos que contêm 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.
- **Nibble:** Unidade de informação composta por quatro bits.
- **Notebook:** microcomputador portátil no formato de livro.
- **Nó ou nodo:** Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.
- **Octeto:** Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.
- **Operandos:** Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou conjunto de variáveis.
- **P 2006_1.000:** Módulo programado em linguagem de diagrama de relés que realiza o controle da redundância e da comunicação com as estações remotas na UCP 1.
- **P 2006_2.000.** Módulo programado em linguagem de diagrama de relés que realiza o controle da redundância e da comunicação com as estações remotas na UCP 2.
- **Palm-Top:** microcomputador portátil no formato de calculadora de bolso.
- **PC (Programmable Controller):** Abreviatura de Controlador Programável em inglês.
- **Peer to peer:** é um tipo de comunicação onde dois parceiros trocam dados e/ou avisos.
- **Plug and Play:** forma de configuração que dispensa adaptações nos módulos ou software.
- **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.
- **Power down:** Sinal gerado pela fonte de alimentação para comunicar às UCPs do sistema uma falha de energia, garantindo desenergização segura e a proteção das memórias retentivas.
- **Programa aplicativo:** Algoritmo de controle, usualmente programado em linguagem de diagrama de relés, que especifica o comando de uma máquina específica para o CP.
- **Programa executivo:** Sistema operacional de um controlador programável; controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.
- **Programação:** O ato de preparar um programa em todas as suas etapas para um computador ou equipamento similar.
- **Programa:** Conjunto de instruções básicas devidamente ordenadas com que se instrui uma determinada máquina para que realize operações sobre os dados a fim de obter um resultado.
- **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.
- **RAM (Random Access Memory):** Memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando desenergizada. Região de memória onde é feito o armazenamento de dados para o processamento do usuário.
- **Rede de comunicação determinística:** Rede de comunicação onde a transmissão e recepção de informações entre os diversos nós que a compõem é garantida sob condições de certeza pelo protocolo que a suporta, dentro de um tempo máximo.
- **Rede de comunicação mestre-escravo:** Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (o 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.



- **Rede de comunicação:** Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.
- **Ripple:** Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.
- **Safe:** estado protegido das saídas.
- **Single turn:** encoder com código para apenas uma rotação.
- **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.
- **Sistema:** conjunto de equipamentos utilizados para o controle de uma máquina ou processo, composto pela UCP do CP, módulos de E/S, microcomputador e interfaces H/M.
- **Slot:** número associado ao endereço na rede do módulo.
- **Software executivo:** Sistema operacional de um CP; controla as funções básicas do controlador programável e a execução de programas aplicativos.
- **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.
- **Status:** estado do módulo.
- **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.
- **Subsistema de E/S:** Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces que estão disponíveis para compatibilizar sinais lógicos do CP com sinais de campo. Apresentam-se na forma modular, sendo montados em bastidores.
- **Série:** Conjunto de módulos que tenham o mesmo código AL, QK, FT ou PL e o mesmo primeiro caractere numérico. Por exemplo: a série AL 2000, engloba os controladores AL-2000/MSP-C e AL-2002/MSP.
- **Sync:** modo de operação da rede PROFIBUS que sincroniza as saídas.
- **Tag:** Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.
- **Terminal de programação:** Microcomputador executando um software programador de CPs, como o AL 3830, AL 3800 ou AL 3880.



- **Terminal de programação:** Microcomputador executando um software programador de CPs, como o AL-3830, AL-3832 ou MASTERTOOL.
- **Time-out:** Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada, que, se for excedido, provoca a ocorrência de um erro de comunicação.
- **Toggle.** Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.
- **Token:** é uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento.
- **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.
- **UCP ativa:** Em um sistema redundante, é a UCP que realiza o controle do sistema, lendo os valores dos pontos de entrada, executando o programa aplicativo e acionando os valores das saídas.
- **UCP inoperante:** UCP que não está no estado ativo (controlando o sistema) nem no estado reserva (supervisionando a UCP ativa), não podendo assumir o controle do sistema.
- **UCP redundante:** Corresponde à outra UCP do sistema, em relação à que o texto do manual está se referindo. Por exemplo, a UCP redundante da UCP 2 é a UCP 1 e vice versa.
- **UCP reserva:** Em um sistema redundante, é a UCP que supervisiona a UCP ativa, não realizando o controle do sistema, estando pronta para assumir o controle em caso de falha na UCP ativa.
- **UCP:** Unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.
- **Upload:** leitura de programa ou configuração dos módulos.
- **Varistor:** Dispositivo de proteção contra surto de tensão.
- **Word:** Unidade de informação composta por dezesseis bits.



Principais Abreviaturas:

- BAT: Bateria
- BT: Teste de Bateria, do inglês "Battery Test"
- CARAC.: Características
- CP: Controlador Programável
- Desenvolv.: desenvolvimento
- DP: Abreviatura para Decentralized Periphery
- EEPROM: "Electric Erasable Programmable Read Only Memory"
- EPROM: "Erasable Programmable Read Only Memory"
- ER: Erro
- ESD. (ElectroStatic Discharge). Descarga devida a eletricidade estática.
- EX: Execução
- E2PROM: "Electric Erasable Programmable Read Only Memory"
- E/S: Entradas e Saídas
- FC: Forçamento
- Flash EPROM: "Flash Erase Programmable Read Only Memory"
- FMS: Abreviatura para Fieldbus Message System
- INTERF.: Interface
- ISOL.: Isolado(s), Isolamento
- LED: diodo emissor de luz, do inglês "Light Emitting Diode"
- LLI: Interface para o nível baixo do protocolo (Lower Level Interface)
- MAC: Protocolo de acesso ao meio de transmissão (Media access control)
- Máx.: máximo ou máxima
- Mín.: mínimo ou mínima
- Obs.: observação ou observações
- PAs: Pontes de Ajuste
- PA: Abreviatura para Process Automation
- PG: Programação
- PID: controle Proporcional, Integral e Derivativo.



- RAM: "Random Access Memory"
- ref.: referência
- RXD: Recepção Serial
- RX: Recepção Serial
- SELEC.: Seleccionável
- SWC: Surge Withstand Capability
- THUMB.: chaves tipo "thumbwheel"
- TXD: Transmissão serial
- TX: Transmissão serial
- UCP: Unidade Central de Processamento
- UTIL.: Utilização
- VFD: Dispositivo de campo virtual (Virtual field Device)
- WD: cão-de-guarda , do inglês "watchdog"





Índice Remissivo

A

Acessórios · B-1
Alimentação das UCPs · 4-16
Alimentação do Barramento de E/S · 2-4
Alimentação dos Módulos de E/S · 4-24
ALNET I · 3-2
ALNET II · 3-2
Aplicações · 1-4
Arquitetura · 2-8

B

Barramento Estendido de Módulos de E/S -
EXT I/O · 4-23
Bateria · 4-26

C

Canal de Comunicação ALNET I · 4-17
Canal de Comunicação ALNET II · 4-20
Canal de Comunicação COM2 RS-485 · 4-22
Características Principais · 1-1
Conexão do Barramento · 4-9
Conexões · 4-25
Conexões dos Módulos ao Barramento · 4-8
Configuração · 3-1
Cuidados Gerais · 4-32

D

Descrição Técnica · 2-1
Diagrama em Blocos · 2-12

E

Elementos de Programação · 2-25

F

Funcionamento · 2-18

G

Glossário · C-1

I

Inicialização · 3-1
Instalação · 4-1
Instalação da Expansão de · 4-27
Instalação da Expansão de Memória Flash
EPR0M · 4-30
Instalação dos Trilhos para Fixação dos Módulos · 4-3
Instalação Elétrica · 4-14
Instalação Mecânica · 4-1

M

Manutenção · 5-1
Manutenção Preventiva · 5-10
Mapa de Memórias · 2-29
Montagem da Caixa da UCP · 4-31
Montagem dos Módulos no Trilho · 4-5

O

Operandos · 2-27



P

Programação · 2-22

Q

QK2000/MSP - QK2000/MSP-LV · 1-3

QK800 - QK800/LV · 1-4

QK801 - QK801/LV · 1-3

S

Subsistema de E/S · A-1

Subsistemas de E/S · 2-16

Substituição da Bateria · 5-7

Substituição do Fusível da Fonte da UCP · 5-9

T

Teste de Funcionamento · 4-38

Troca a Quente · 2-32; 4-11



I-Erro! Apenas o documento principal.2

