

Descrição do Produto

A Unidade Terminal Remota (UTR) HD3001, pertencente à Série Hadron, é uma moderna solução para supervisão e controle de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. É um sistema modular, com configuração flexível, composto de múltiplos processadores, várias opções de módulos de entrada e saída e protocolos de comunicação.

Entre as suas características, destacam-se as seguintes:

- Multiprocessadores com sistema operacional multitarefa
- Protocolo DNP escravo
- Comunicação com até 4 centros de operação
- Base de dados com configuração individual para cada centro de operação
- Protocolos mestre para comunicação com IEDs (Intelligent Electronic Devices), tais como MODBUS RTU, PROFIBUS DP e DNP
- Configuração amigável de todos os parâmetros via software para sistemas operacionais Windows
- Possibilidade de execução de intertravamentos e lógicas de controle
- Sincronização através de receptores GPS (Global Positioning System) ou através de Centros de Operação e Sistemas de Supervisão via protocolo
- Duas portas de comunicação serial incorporadas na remota para realizar configuração, manutenção, interface com IHM local ou ajuste de horário por receptor GPS
- Porta Ethernet TCP/IP com nível de aplicação ALNET II através de módulo de interface opcional
- Aquisição e tratamento de entradas digitais e analógicas com várias opções de interfaces elétricas para os sinais de campo
- Registro de eventos de variações em entradas digitais com data e horário associado com resolução de 1 ms
- Comandos digitais com ou sem seleção - SBO (Select Before Operate)
- Comandos digitais com ou sem e verificação de hardware - CBO (Check Before Operate)
- Comandos analógicos
- Entradas analógicas de 16bits com calibração e parametrização digital



Este documento apresenta uma introdução às características gerais da remota HD3001, abordando os seguintes aspectos:

- Lista de Módulos
- Arquitetura
- Sincronismo
- Características
- Dimensões
- Softwares
- Condições ambientais
- Manuais

Lista de Módulos

A UTR HD3001 é composta por módulos de software e de hardware, disponibilizando elevado número de pontos e diversidade de tipos de entradas e saídas. Os módulos integrantes do fornecimento são especificados conforme as necessidades de cada aplicação. Na composição de uma remota HD3001 são usados os elementos apresentados nas listas de módulos a seguir.

A disponibilidade e prazo de entrega dos mesmos devem ser verificados junto ao departamento comercial da Altus ou em seus distribuidores. Para maiores informações, recomenda-se a consulta das Características Técnicas específicas dos módulos.

Módulos

Neste item estão listadas as UCPs, fontes, bastidores, interfaces de comunicação, módulos para sincronização por GPS e módulos de E/S. Os produtos estão agrupados por sua funcionalidade de acordo com a última coluna, e as siglas utilizadas possuem o seguinte significado:

UCP - Unidade Central de Processamento

ED - Entradas Digitais

EA - Entradas Analógicas

SD - Saídas Digitais

SA - Saídas Analógicas

Para maiores detalhes sobre os barramentos dos módulos, especificado na penúltima coluna, ver o item "Arquitetura".

Código	Descrição	Barramento do módulo	Tipo
AL-2003	UCP para UTR HD3001	AL-2000	UCP
AL-2004	UCP para UTR HD3001	AL-2000	UCP
AL-2005	Processador Real Time Multitasking	AL-2000	UCP
AL-3511	Fonte de alimentação principal (19,2 a 57,6 Vdc)	AL-2000	Fonte
AL-3512	Fonte de alimentação principal (93,5 a 253 Vac, 100 a 300 Vdc)	AL-2000	Fonte
QK2511	Fonte para Barramento Quark (19,2 a 57,6 Vdc)	Quark	Fonte
QK2512	Fonte para Barramento Quark (93,5 a 253 Vac, 100 a 300 Vdc)	Quark	Fonte
AL-3630	Bastidor para fonte, UCP AL-2003/AL-2004 e 4 módulos	AL-2000	Bastidor
AL-3632	Bastidor para fonte, UCP AL-2003/AL-2004 e 8 módulos	AL-2000	Bastidor
AL-3634	Bastidor para fonte, UCP AL-2003/AL-2004 e 16 módulos	AL-2000	Bastidor
AL-3640	Bastidor para fonte redundante, UCP AL-2003/AL-2004 e 6 módulos	AL-2000	Bastidor
AL-1421	Interface entre Hadron e receptor GPS TrueTime XL-AK-101	-	GPS
AL-1422	Interface entre Hadron e receptor GPS AL-1480	-	GPS
AL-1423	Interface entre GPS AL-1480 e Rede de Sincronismo AllSync	-	GPS
AL-1424	Interface e repetidor para Rede de Sincronismo AllSync	-	GPS
AL-1480	Receptor de GPS	-	GPS
AL-1413	Conversor RS232/RS485	-	Interface
AL-2405/232	Placa de interface RS232 para AL-2005, AL-2003 e AL-2004	-	Interface
AL-2405/485	Placa de interface RS485 para AL-2005, AL-2003 e AL-2004	-	Interface
AL-3405	Interface Ethernet TCP/IP com nível de aplicação ALNET II	AL-2000	Interface
AL-3406	Interface de Rede PROFIBUS DP Mestre	AL-2000	Interface
AL-3411	Interface para até 4 barramentos Quark	AL-2000	Interface
QK1405	Interface de Rede PROFIBUS DP Mestre	Quark	Interface
AL-3150	Módulo 16 EA (tensão/corrente) isoladas de 16 bits	AL-2000	EA
AL-3150/8	Módulo 8 EA (tensão/corrente) isoladas de 16 bits	AL-2000	EA
AL-3151	Módulo 16 EA (RTD/Termopar) isoladas de 16 bits	AL-2000	EA
AL-3151/8	Módulo 8 EA (RTD/Termopar) isoladas de 16 bits	AL-2000	EA
AL-3100	Módulo 64 ED 24Vdc	AL-2000	ED
AL-3116	Módulo 16 ED 24 Vdc optoacopladas	AL-2000	ED
AL-3130	Módulo 32 ED (125 Vdc) - registro de eventos, resolução de 1ms	AL-2000	ED
AL-3132	Módulo 32 ED (48 Vdc) - registro de eventos, resolução de 1ms	AL-2000	ED
AL-3138	Módulo 32 ED (24 Vdc) - registro de eventos, resolução de 1ms	AL-2000	ED
QK1128	Módulo 16 ED 24Vdc optoacopladas	Quark	ED
QK1129	Módulo 8 ED 230 Vdc optoacopladas	Quark	ED
QK1130	Módulo 32 ED 24 Vdc optoacopladas	Quark	ED
QK1131	Módulo 32 ED 125 Vdc optoacopladas	Quark	ED
QK1133	Módulo 16 ED 110 Vac optoacopladas	Quark	ED
QK1134	Módulo 16 ED 220Vac optoacopladas	Quark	ED
QK1135	Módulo 16 ED 48 Vdc optoacopladas	Quark	ED
QK1137	Módulo 16 ED 24 Vdc optoacopladas com troca a quente	Quark	ED
QK1138	Módulo 16 ED 110 Vac optoacopladas com troca a quente	Quark	ED
QK1140	Módulo 16 ED 220 Vac optoacopladas com troca a quente	Quark	ED
QK1232	Módulo 4SA isoladas selecionável 12 Bits	Quark	SA

Código	Descrição	Barramento do módulo	Tipo
QK1236	Módulo 4SA isoladas selecionável 12 Bits com Troca a Quente	Quark	SA
AL-3200	Módulo 48 SD 12/48 Vdc, 0,5 A	AL-2000	SD
AL-3201	Módulo 16 SD 24 Vdc, 2 A	AL-2000	SD
AL-3202	Módulo 32 SD a relé CBO (Check Before Operate)	AL-2000	SD
QK1223	Módulo 16 SD 110/220 Vac optoacopladas	Quark	SD
QK1224	Módulo 16 SD Relé NA optoacopladas	Quark	SD
QK1225	Módulo 8 SD Relé NA optoacopladas com troca a quente	Quark	SD
QK1226	Módulo 16 SD 24Vdc/2A opto source	Quark	SD
QK1234	Módulo 16 SD 24Vdc/2A opto source com troca a quente	Quark	SD
QK1235	Módulo 8 SD Relé NA optoacopladas	Quark	SD
AL-3490	Módulo cego para bastidor	AL-2000	Acessório
QK1500	Trilho para módulos, fonte e UCP do barramento Quark	Quark	Acessório
QK1501	Módulo cego para barramento Quark	Quark	Acessório

Deve-se verificar as características técnicas de todos os módulos utilizados para certificar que eles atendem à aplicação.

A remota HD3001 é compatível com o AL-2005 versão 2.35 ou superior.

Softwares, Drivers e Licenças de Software

Para cada instalação ou carga de um software ou driver Altus num computador ou equipamento deve-se adquirir uma **Licença de Software**. Na aquisição de um software (AL-xxxx, HDxxxx ou MTxxxx) o usuário recebe, além da respectiva licença, sua mídia com um ou mais arquivos para instalação ou execução do produto adquirido. Caso o usuário já possua os arquivos de software e necessite apenas de Licenças de Software, elas são comercializadas sob o mesmo código de produto com uma extensão /L (AL-xxxx/L, HDxxxx/L ou MTxxxx/L).

Exemplo 1: para instalar o software MT4100 em 4 máquinas, pode-se adquirir 1 MT4100 e 3 MT4100/L.

Exemplo 2: para executar 3 drivers AL-2741 numa remota mais 4 drivers AL-2741 em outra, ou seja, um total de 7 drivers AL-2741, pode-se adquirir 1 AL-2741 e 6 AL-2741/L.

Observação: alguns produtos de software Altus estão disponíveis para download no site www.altus.com.br. Para esses casos, existe a opção de comprar apenas as respectivas Licenças de Software.

Drivers de Comunicação e Respectivas Licenças

Drivers

Código	Descrição
AL-2734	Driver Modbus Mestre/Escravo
AL-2738	Driver Courier Mestre (para relés de proteção das Séries K e L da Alstom)
AL-2741	Driver DNP Escravo
AL-2743	Driver DNP Mestre

Licenças

Código	Descrição
AL-2734/L	Driver Modbus Mestre/Escravo /L
AL-2738/L	Driver Courier Mestre /L (para relés de proteção das Séries K e L da Alstom)
AL-2741/L	Driver DNP Escravo /L
AL-2743/L	Driver DNP Mestre /L

Outros protocolos, proprietários ou não, podem ser desenvolvidos. Consultar o departamento comercial da Altus para verificar a disponibilidade de protocolos não citados na tabela anterior.

Softwares e Respectivas Licenças

Softwares

Código	Descrição
AL-2783	Software GPSync para Windows NT® e Windows® 2000
AL-3860	Software carregador de aplicativos para AL-2005
HD3800	Software configurador ProHadron para remota HD3001
MT4000	Software MasterTool® Programming MT4000 para Windows® 95 e Windows® 98
MT4100	Software MasterTool® Programming MT4100 para Windows NT® e Windows® 2000

Licenças

Código	Descrição
AL-2783/L	Software GPSync para Windows NT® e Windows® 2000 /L
AL-3860/L	Software carregador de aplicativos para AL-2005 /L
HD3800/L	Software configurador ProHadron para remota HD3001 /L
MT4000/L	Software MasterTool® Programming MT4000 para Windows® 95 e Windows® 98 /L
MT4100/L	Software MasterTool® Programming MT4100 para Windows NT® e Windows® 2000 /L

A UTR Hadron é compatível com o MasterTool versão 3.10 ou superior.

Cabos

Lista-se a seguir os cabos utilizados com a remota HD3001. A segunda coluna possui os conectores do cabo ou a sua descrição. As duas últimas colunas possuem os equipamentos que podem ser interligados, com referência aos conectores da segunda coluna, ou seja, o equipamento descrito na terceira coluna é ligado ao primeiro conector especificado e o equipamento descrito na quarta coluna é ligado ao segundo conector. Apresenta-se ainda, nas duas últimas colunas, a denominação da porta de comunicação à qual o cabo será conectado e, para o caso de um dos equipamentos ser um microcomputador, o software utilizado na comunicação entre os equipamentos.

Código	Conectores do cabo/ Descrição do cabo	Equipamento interligado (porta)	Equipamento interligado, Software (porta)
AL-1305	CMDB9-CMDB9	AL-1413 (RS232)	AL-1421 (SYNC REC)
AL-1327	RJ45-CFDB9	AL-2005 (PG)	Micro PC, sw AL-3860 (COM)
AL-1342	CMDB9-CFDB9	AL-2003/2004 (ALNET I ou COM) AL-2003/2004 (ALNET I ou COM) AL-2003/2004 (COM) AL-2005 (COM A ou B)	Micro PC, sw MT4000 (COM) Micro PC, sw SCADA (COM) GPS XL-AK-101 (Serial I/O) Equipamento c/porta RS232
AL-1343	CMDB9-CFDB25	AL-2003/2004 (ALNET I ou COM) AL-2003/2004 (ALNET I ou COM) AL-2005 (COM A ou B)	Micro PC, sw MT4000 (COM) Micro PC, sw SCADA (COM) Equipamento c/porta RS232
AL-1344	CMDB9-CMDB25	AL-2003/2004 (ALNET I ou COM) AL-2005 (COM A ou B)	Modem Modem
AL-1366	CMDB9-CMDB9	AL-1421 (SYNC REC)	AL-2003/2004 (SYNC)
AL-1367	CMDB15-CMDB25	AL-3411	QK2511 ou QK2512
AL-1397	CMDB9-CMDB9	AL-1413 (RS232)	AL-2003/2004 (SYNC)
AL-1710	BNC-BNC	AL-1421 (GPS)	GPS XL-AK-101
AL-1715	RJ45-CFDB9	AL-1422 (COM) AL-1422 (PG) AL-1423 (PG) AL-1423 (PG GPS) AL-1424 (PG) AL-1424 (NP1 ou NP2)	Micro PC, sw GPSync Micro PC, sw TRM* Micro PC, sw HyperTerminal Micro PC, sw TRM* Micro PC, sw HyperTerminal Micro PC, sw GPSync
AL-1718	RJ45-CFDB9	AL-1422 (NET)	AL-1413 (RS232)
AL-1719	RJ45-CMDB9	AL-1422 (COM) AL-1422 (SYNC) AL-1424 (NP1 ou NP2) AL-1424 (NP1 ou NP2)	AL-2003/2004 (COM) AL-2003/2004 (SYNC) AL-2003/2004 (COM) AL-2003/2004 (SYNC)
AL-1721	RJ45-CMDB25	AL-1422 (NET)	Modem óptico
AL-1724	RJ45-CMDB9-CMDB25	AL-1422 (NET)	AL-1413 (RS232) e Modem óptico
AL-1725	CMDB15-Cabo de 30 m	AL-1422 (GPS) AL-1423 (GPS)	AL-1480 AL-1480
AL-2327	CMDB9-CMDB9	AL-1421 (SYNC GEN)	AL-2003/2004 (SYNC)
AL-2329	RJ45-CMDB9	AL-2005 (PG)	AL-2003/2004 (SYNC)
QK1304	Barramento Série Quark, até 4 módulos de E/S	QK2511/ QK2512	Módulos barramento Quark
QK1308	Barramento Série Quark, até 8 módulos de E/S	QK2511/ QK2512	Módulos barramento Quark
QK1312	Barramento Série Quark, até 12 módulos de E/S	QK2511/ QK2512	Módulos barramento Quark
QK1316	Barramento Série Quark, até 16 módulos de E/S	QK2511/ QK2512	Módulos barramento Quark

* sw TRM: software Timing Receiver Monitor de configuração do receptor de GPS AL-1480.

Arquitetura

A figura ao lado representa uma remota HD3001 com uma configuração típica. A seguir são apresentados os elementos que a compõe.

Bastidor para Módulos da Série AL-2000

Necessário para o alojamento físico e interligação elétrica de módulos da Série AL-2000, como por exemplo as UCP AL-2003 e AL-2004 e o co-processador AL-2005.

Os seguintes modelos estão disponíveis:

- AL-3630: fonte, UCP e mais 4 módulos
- AL-3632: fonte, UCP e mais 8 módulos
- AL-3634: fonte, UCP e mais 16 módulos
- AL-3640: fonte redundante, UCP e mais 6 módulos

Fonte de Alimentação para Módulos da Série AL-2000

Estão disponíveis os seguintes modelos:

- AL-3511: 19,2 a 57,6 Vdc
- AL-3632: 93,5 a 253 Vac, 100 a 300 Vdc

Localiza-se na posição mais à esquerda do bastidor. A sua direita vem a UCP AL-2003 ou AL-2004 e, após, os demais módulos.

UCP AL-2003 e AL-2004

A Unidade Central de Processamento realiza as principais funções da remota, como o processamento dos valores e eventos obtidos pelos módulos de entrada e o acionamento de comandos. É composta por microprocessadores, memórias Flash, EPROM e RAM e periféricos. Contém ainda interfaces de comunicação e LEDs de sinalização de estados.

O AL-2004 possui todas as características do AL-2003, agregando a capacidade de manipular operandos de ponto flutuante de forma nativa, declarados na própria configuração da UCP. No AL-2003 é possível trabalhar com ponto flutuante somente através da utilização de um conjunto de módulos de software (módulos F) contidos no produto AL-2700.

Barramentos

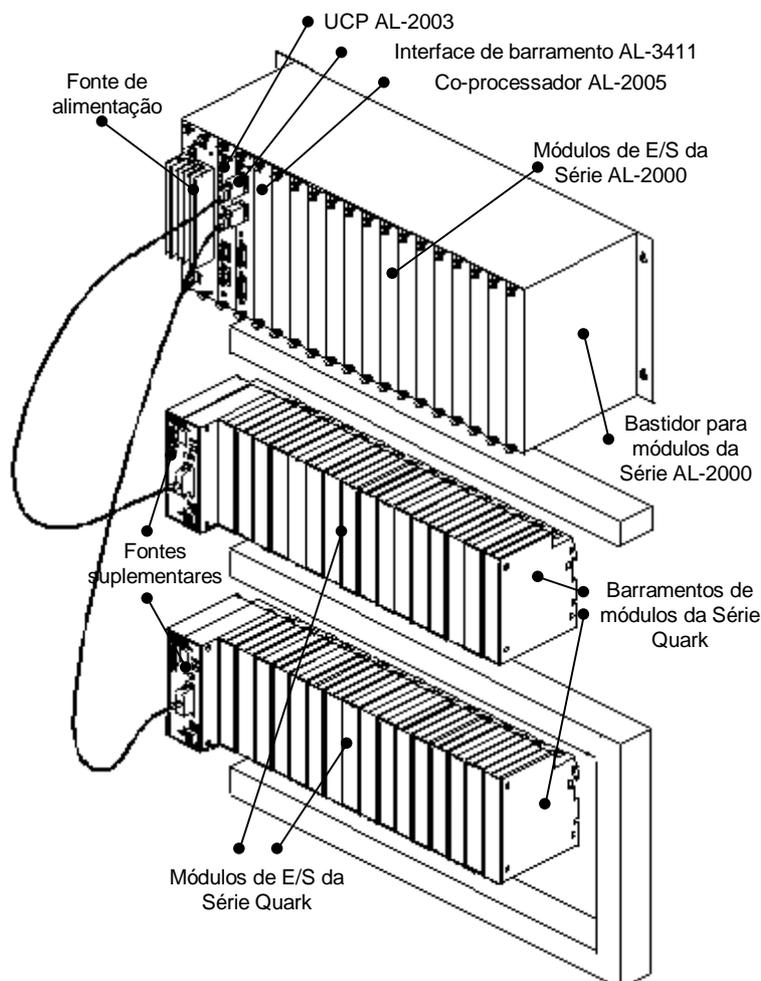
Os barramentos são responsáveis pela interligação da UCP aos módulos de E/S e interfaces de comunicação, bem como pela alimentação dos circuitos lógicos desses módulos. Podem existir até 9 barramentos.

- Barramento 0: contém módulos da Série AL-2000
- Barramento 1: não é utilizado; reservado para futuras ampliações do sistema
- Barramentos 2 a 9: contêm módulos da Série Quark

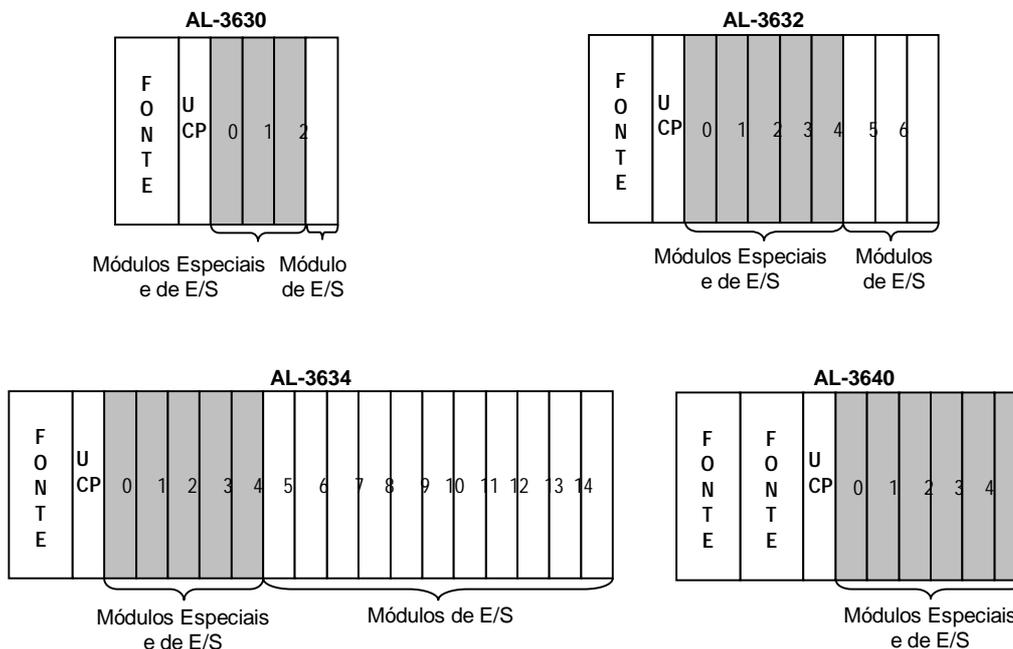
As características técnicas da fonte e de todos os módulos instalados num barramento devem ser consultadas, pois a soma do consumo de todos os módulos não pode superar a capacidade de corrente da fonte utilizada.

Barramento 0

Esse barramento sempre está presente numa UTR Hadron. Ele interliga a UCP AL-2003 ou AL-2004 aos módulos da Série AL-2000, posicionados à sua direita, que podem ser tanto de E/S como módulos especiais de interface, de comunicação ou de processamento. Existem quatro modelos de bastidor disponíveis para esse barramento. São eles AL-3630, AL-3632, AL-3634 e AL-3640, conforme descrição anterior. Esse barramento possui duas seções distintas, conforme a figura a seguir.



A posição 0 do barramento 0 corresponde à primeira posição à direita da UCP.



- **Posições Iniciais:** possuem sinais que permitem a interligação de módulos especiais como AL-2005, AL-3405 ou AL-3406, além dos módulos de E/S. Correspondem às seguintes posições:
 - posições 0 até 2 (3 posições) para o bastidor AL-3630
 - posições 0 até 4 (5 posições) para o bastidor AL-3632
 - posições 0 até 4 (5 posições) para o bastidor AL-3634
 - posições 0 até 5 (6 posições) para o bastidor AL-3640
- **Posições Finais:** permitem somente a conexão de módulos de E/S. Correspondem as seguintes posições:
 - posição 3 (uma posição) para o bastidor AL-3630
 - posições 5 até 7 (3 posições) para o bastidor AL-3632
 - posições 5 até 15 (11 posições) para o bastidor AL-3634
 - todas as posições suportam módulos especiais para o bastidor AL-3640

Barramentos 2 a 9

São barramentos opcionais. Cada um pode alojar até 16 módulos de E/S da Série Quark. As fontes de alimentação desses barramentos, QK2511 ou QK2512, denominadas de suplementares, são conectadas a um módulo AL-3411 do barramento principal

Barramentos 2 a 5 : ligados à UCP através da primeira interface de barramento AL-3411.

Barramentos 6 a 9: ligados à UCP através da segunda interface de barramento AL-3411.

O módulo AL-3406 também possui duas interfaces para conexão de barramentos com módulos da Série Quark. Essas interfaces, que permitem interligar até 2 barramentos com 16 módulos cada, só podem ser utilizadas se o módulo AL-3406 estiver instalado nas posições 0 ou 1 do barramento AL-2000.

Quando instalado na posição 0 estão disponíveis os barramentos 2 e 3.

Quando instalado na posição 1 estão disponíveis os barramentos 6 e 7.

Fontes Suplementares

Cada fonte suplementar alimenta o circuito lógico dos módulos de um dos barramentos 2 a 9. A alimentação dos circuitos de entrada e potência de saída desses módulos deve ser provida por fontes adicionais independentes

Estão disponíveis os seguintes modelos:

- QK2511: 19,2 a 57,6 Vdc
- QK2512: 93,5 a 253 Vac, 100 a 300 Vdc

Módulos de E/S

Os módulos de E/S são responsáveis pela interface com os sinais de campo. O barramento 0 utiliza módulos da Série AL-2000 e os demais barramentos, módulos da Série Quark. Os módulos utilizados devem ser escolhidos dentre aqueles disponíveis, conforme a lista de módulos descrita no item "Produtos Relacionados" e de acordo com as necessidades do sistema.

Módulos Especiais

Na remota Hadron podem ser utilizados três módulos especiais no barramento da Série AL-2000: AL-2005, AL-3405 e AL-3406.

Co-processador AL-2005

O Real-Time Multitasking Processor AL-2005/RTMP é um processador de comunicação e de algoritmos que possui um sistema operacional multitarefa, podendo ser utilizado para realizar funções de alta complexidade, liberando a UCP AL-2003 ou AL-2004 para realizar tarefas convencionais de controle como varredura, acionamentos, intertravamentos, etc. O número máximo de módulos AL-2005 depende do bastidor utilizado.

Os módulos AL-2005 são utilizados tipicamente para o processamento dos protocolos de comunicação. Cada AL-2005 tem capacidade para executar 1 ou 2 drivers, devendo-se consultar a CT de cada driver para verificar esse limite. Existem dois canais de comunicação serials assíncronos nos AL-2005, cuja interface elétrica pode ser RS232 ou RS485, de acordo com o módulo AL-2405/232 ou AL-2405/485 utilizada com o mesmo. Dependendo do driver utilizado, é possível utilizar os 2 canais serials de comunicação de um AL-2005 para conexões com redundância de meio físico com Centros de Operação, como por exemplo com protocolo DNP escravo através do driver AL-2741.

Interface ETHERNET AL-3405

Destina-se à conexão da remota em rede local padrão ETHERNET. Permite comunicações entre remotas e também entre a remota Softwares de Supervisão através do protocolo de transporte TCP/IP com nível de aplicação ALNET II, este último protocolo desenvolvido pela Altus. Apenas um módulo deste tipo pode ser utilizado na configuração.

Interface de Rede PROFIBUS Mestre AL-3406

A Interface de Rede AL-3406 PROFIBUS mestre permite conectar a UCP AL-2003 a uma rede de campo PROFIBUS DP. É uma rede de comunicação aberta, baseada na norma EN 50170. Essa interface permite o acesso da remota HD3001 a qualquer dispositivo de campo compatível com esse protocolo tais como sistemas modulares de E/S remoto, sensores, transmissores, atuadores, etc. Permite também a redundância de rede, através da utilização de dois módulos AL-3406 no mesmo barramento da UCP.

Esse módulo é compatível com a versão de software executivo da UCP AL-2003 maior ou igual a 1.40

Além disso, possui duas interfaces de barramentos para conexão de módulos da Série Quark, permitindo interligar até 2 barramentos com 16 módulos cada, alimentados pelas fontes QK2511 ou QK2512.

As interfaces para barramentos da Série Quark somente estão disponíveis se o módulo AL-3406 está instalado nas posições 0 ou 1 do barramento 0. Portanto, no máximo 4 barramentos da Série Quark poderão estar disponíveis através desses módulos - dois barramentos através do AL-3406 na posição 0 e mais dois barramentos através do AL-3406 na posição 1.

Instalação dos Módulos AL-2005, AL-3405 e AL-3406

Os módulos co-processadores AL-2005, AL-3405 e AL-3406 devem ser instalados nos bastidores de acordo com a orientação fornecida anteriormente no item "Barramentos". Dessa forma, apresenta-se na tabela abaixo a soma máxima total desses módulos para cada bastidor.

Bastidor	Quantidade máxima de todos os módulos AL-2005, AL-3405 e AL-3406 no barramento 0
AL-3630	3
AL-3632	5
AL-3634	5
AL-3640	6

Observar que esses valores representam o número máximo da soma desses módulos, na melhor condição, uma vez que a quantidade máxima dos mesmos numa arquitetura qualquer pode ser menor. O número máximo, para cada caso, depende dos demais módulos do barramento 0, por questões de drenagem de corrente total no barramento, e da característica que alguns módulos podem ter com relação a sua instalação em determinadas posições do barramento 0, em especial os módulos AL-3411, que devem ser instalados nas posições 0 e 1.

Interface de Barramento AL-3411

Permite a conexão da UCP AL-2003 ou AL-2004 aos módulos de E/S da Série Quark com o auxílio de fontes suplementares. Até duas interfaces AL-3411 podem ser instaladas no sistema. A primeira interliga os barramentos 2 a 5 e a segunda os barramentos 6 a 9.

- O primeiro módulo AL-3411 deve ser instalado na posição 0 do barramento 0.
- O segundo módulo AL-3411 deve ser instalado na posição 1 do barramento 0.

Módulos Seriais AL-2405/232 e AL-2405/485I

O módulo AL-2405/232 implementa a interface elétrica padrão RS232 e o módulo AL-2405/485I implementa a interface elétrica padrão RS485. Devem ser conectados sobre a placa dos módulos AL-2005, AL-2003 e AL-2004. Dessa forma, são esses módulos que definem as interfaces elétricas das portas seriais COMA ou COMB do AL-2005 e da porta serial COM do AL-2003 e do AL-2004. As portas de comunicação do AL-2005 são usadas tipicamente para conexão com outros equipamentos ou com redes de comunicação. Já a porta serial COM do AL-2003 e AL-2004 é normalmente utilizada para interface com o sistema de sincronismo via GPS.

Configurador HD3800 - ProHadron

Software para realizar a configuração da remota. Caso sejam utilizados somente módulos de entrada e saída, apenas esse software é necessário para configurar a remota.

Caso a remota

- possua drivers mestres ou
- realize intertravamentos e automatismos, ou ainda,
- utilize outros bastidores com processadores AL-2003 ou AL-2004 interligados em rede para aumentar a disponibilidade de módulos do barramento da Série AL-2000

deve-se utilizar os Programadores MasterTool MT4000 ou MT4100 para implementar essas características adicionais a remota.

Carregador AL-3860

Necessário para carregar os drivers de comunicação no co-processador AL-2005.

Drivers de Comunicação

Implementam protocolos de comunicação, realizando a troca de informações com Centros de Operação, com IEDs ou outros equipamentos. Devem ser carregados e executados em co-processadores AL-2005.

Configuração da Remota

É gerada automaticamente pelo configurador ProHadron na linguagem ladder. Implementa as funções da remota, sendo composto por módulos de software que devem ser carregados e executados na UCP AL-2003 para tornar a remota operacional. A configuração armazena os pontos do sistema segundo os módulos de entrada e saída e o protocolo escravo utilizado para comunicação com um ou mais Centros de Operação.

A configuração pode ser alterada ou complementada com outras características, como por exemplo, a utilização de drivers mestres ou a realização de intertravamentos e automatismos.

Programador MasterTool MT4000 ou MT4100 - MasterTool Programming

Software de programação da UCP AL-2003 e AL-2004. Permite que seja alterada a configuração gerada pelo configurador HD3800, incluindo recursos de programação que realizam intertravamentos e automatismos. Também realiza a carga do programa aplicativo na UCP e permite a visualização do estado e dos diagnósticos da remota.

Sincronismo

O relógio de uma UTR Hadron pode ser sincronizado de três formas:

- através de outra UTR Hadron (sincronismo entre remotas)
- pelo Centro de Operação
- por receptor de GPS

Cada uma das opções serão descritas a seguir.

Sincronismo entre Remotas

É possível interligar duas ou mais remotas através de uma rede de sincronismo. Uma delas é configurada como geradora de sincronismo, responsável pela definição e transmissão do horário e da base de tempo na rede de sincronismo, e as demais como receptoras de sincronismo. A rede de sincronismo é composta por uma rede ALNET II e uma rede RS485 utilizando módulos AL-1413. Garante-se uma exatidão de 1 ms entre os relógios das remotas. O relógio da remota geradora de sincronismo, por sua vez, poderá ser ajustada pelo Centro de Operação ou por um receptor de GPS.

Sincronismo via Centro de Operação

Sincronismo realizado pelo sistema SCADA do Centro de Operação utilizando recursos disponíveis no protocolo de comunicação com a remota. A exatidão desse ajuste depende do tempo de execução do ciclo de controle da remota, que tipicamente é da ordem de algumas dezenas de milissegundos. Entretanto, pode ser maior, até o limite máximo de 800 ms. Além desse erro, ocorrerá um escorregamento ao longo do tempo entre dois ajustes realizados pelo Centro de Operação.

Sincronismo via Receptor de GPS AL-1480

Receptor de GPS AL-1480

O receptor de GPS AL-1480 integra num único encapsulamento a antena e também os circuitos eletrônicos. Deve ser instalado em um local que tenha uma visada abrangente do céu, de forma a captar sinais do maior número possível de satélites. Esse módulo suporta uma ampla faixa de temperaturas e é a prova do tempo.

A rede de sincronismo AllSynch é utilizada tipicamente com o receptor de GPS AL-1480, conforme descrição a seguir.

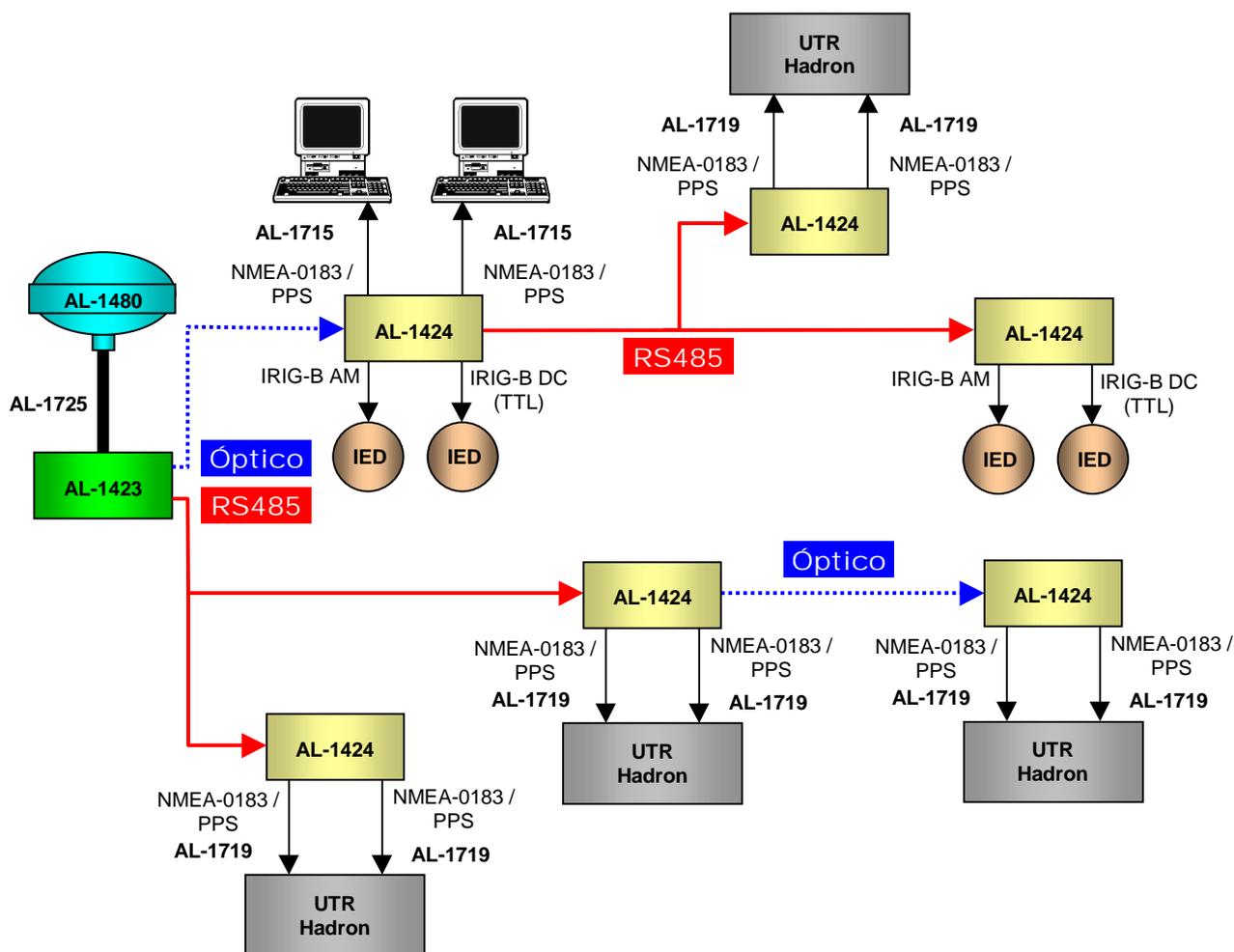
Rede de Sincronismo AllSynch

A rede de sincronismo AllSynch permite sincronizar uma ou mais remotas através de módulos AL-1480, AL-1423 e AL-1424. Essa rede deverá possuir um AL-1424 para cada remota e apenas um AL-1423. Tanto o AL-1423 como o AL-1424 possuem, além da interface elétrica RS485, interfaces ópticas incorporadas, eliminando a necessidade de utilizar modems ópticos para formar a rede de sincronismo.

Como característica adicional, os módulos AL-1423 e AL-1424 possuem capacidade de continuar gerando sincronismo de forma autônoma caso não estejam recebendo o sinal de sincronismo na sua entrada. Este modo é denominado de Fail-Safe.



AL-1480



A figura a seguir apresenta um exemplo que demonstra a funcionalidade e a flexibilidade da rede AllSynch.

AL-1423

O AL-1423 conecta-se diretamente ao AL-1480 através do cabo AL-1725, realizando a interface com o GPS e gerando o sinal de sincronismo multiplexado de data/hora e pulso (PPS), sinal esse que é transmitido para um AL-1424 por meio elétrico RS485 ou óptico.

AL-1424

O AL-1424 desempenha o papel de interface e repetidor de sincronismo. Ele recebe um sinal de sincronismo, vindo do AL-1423 da rede ou de outro AL-1424 e retransmite esse sinal, por meio elétrico RS485 ou óptico, para o AL-1424 seguinte. Além disso, possui as seguintes saídas para sincronizar equipamentos:

- uma saída no padrão IRIG-B AM
- uma saída no padrão IRIG-B DC em nível TTL e
- duas saídas com sinal NMEA-0183/PPS multiplexado, usadas para sincronizar uma remota Hadron, através de dois cabos AL-1719, ou até dois computadores, através de um cabo AL-1715 conectado a um canal serial do computador. Para esse último caso é necessário que o microcomputador possua sistema operacional Windows® NT ou Windows® 2000 executando o programa AL-2783 GPSync.

Falta do Sinal de Sincronismo na Remota

O sincronismo com o Centro de Operação poderá funcionar como um mecanismo de reserva, pois no caso de falha do equipamento que a realiza a interface da rede de sincronismo com a remota, essa função poderá ser assumida pelo Centro de Operação.

Outras Formas de Sincronismo via GPS

Uma solução anterior à rede AllSynch, é composta por um receptor de GPS AL-1480 e um ou mais módulos AL-1422. O AL-1422 desempenha o papel de interface e repetidor de sincronismo. Um módulo AL-1422 conecta-se ao AL-1480 e, opcionalmente, a uma remota para sincronizá-la. Outros AL-1422 são conectados em cascata através de uma rede. O AL-1422 tem capacidade de executar as seguintes funções:

- receber os sinais de sincronismo do receptor GPS ou de outro AL-1422
- multiplexar e demultiplexar data/hora e pulso - NMEA-0183 e PPS combinados num único sinal
- transmitir o sinal multiplexado para outro AL-1422
- prover os sinais para ajuste de uma remota Hadron ou de um microcomputador com sistema operacional Windows® NT ou Windows® 2000 e executando o programa AL-2783 GPSync.



AL-1422

Para recepção e transmissão do sinal de sincronismo multiplexado o AL-1422 possui uma porta serial com padrão elétrico RS232. Para conectar módulos AL-1422 em uma rede é necessário a utilização de módulos AL-1413 para conversão RS232/RS485 ou modems ópticos.

A rede AllSynch possui vantagens sobre a solução com AL-1422, como a disponibilidade de interfaces RS485 e óptica nos módulos da rede além de saídas IRIG-B.

Características

Limites de Pontos

Na tabela abaixo apresenta-se o limite de pontos de entradas e saídas da remota HD3001.

Número máximo de pontos de E/S	
Entradas Digitais + Saídas Digitais	2048
Entradas Analógicas	512
Saídas Analógicas	128
Contadores	64

Notas

- Na remota HD3001 os contadores são associados a entradas digitais
- As saídas digitais CBO são usadas aos pares. Dessa forma, as 32 saídas físicas CBO (32 relés) de um módulo AL-3202 correspondem a 16 pontos lógicos trip/close, rise/lower, abre/fecha ou liga/desliga. O valor informado na tabela acima para saídas digitais refere-se a quantidade de pontos físicos.

Troca a Quente de Módulos

A troca a quente de módulos é uma característica inerente dos sistemas controlados pelas UCP AL-2003 e AL-2004. Consiste na substituição de módulos de E/S sem que para isso todo o processamento tenha que ser suspenso. A remota Hadron permanece energizada, supervisionando o processo; a substituição dos módulos pode ser realizada sempre que necessário. A UCP deixa de executar o acesso ao módulo durante a troca, permanecendo os pontos de entrada com o valor anterior à sua remoção.

Alguns módulos da Série Quark, nos barramentos 2 a 9, não possuem troca a quente individual, somente por barramento. Os barramentos da Série Quark podem ser desativados através da chave existente na fonte de alimentação suplementar, possibilitando a troca de um ou mais módulos presentes no mesmo. Verificar na CT de cada módulo se ele possui ou não a possibilidade de troca a quente individual.

Comandos CBO (Check Before Operate)

Uma das características da remota HD3001 é o acionamento de chaves, disjuntores ou outros equipamentos através de comandos CBO, normalmente exigido nos sistemas de controle do setor elétrico para aumentar a confiabilidade. Essa característica está implementada no módulo AL-3202.

Esse módulo é uma interface de saída digital, de 32 pontos, a relé, microprocessada, cuja principal característica é implementar a operação de acionamento através do CBO. Este mecanismo permite detectar defeitos nos circuitos de saída, monitorando-os antes de efetivar a atuação.

A interface de saída digital CBO AL-3202 monitora suas saídas para:

- garantir que a saída selecionada é aquela que será realmente acionada (seleção e verificação),
- garantir que as saídas não sejam acionadas quando não forem selecionadas.

A interface de saída digital CBO AL-3202 está dividida em dois módulos: o de controle que se encaixa no bastidor da UCP e o de saída, que possui os relés e é fixado no armário elétrico, conectando-se diretamente à fiação de campo, dispensando borneiras adicionais. O módulo de saída digital CBO AL-3202 suporta a troca a quente tanto da placa de controle quanto da placa dos relés. As saídas são isoladas e independentes (contatos secos).

Registro de eventos

A remota HD3001 possui a capacidade de registrar eventos (mudanças em entradas digitais) com uma resolução e precisão de 1 ms. Os módulos de entrada AL-3130, AL-3132 e AL-3138, utilizados com a UTR Hadron HD3001, implementam essa função. Eles são módulos microprocessados com capacidade para memorizar, no mínimo, 160 eventos internamente, até que eles sejam lidos pela UCP AL-2003 ou AL-2004. Além da capacidade de armazenamento individual por módulo, a remota também possui memória interna de armazenamento para garantir que não haja perda de eventos.

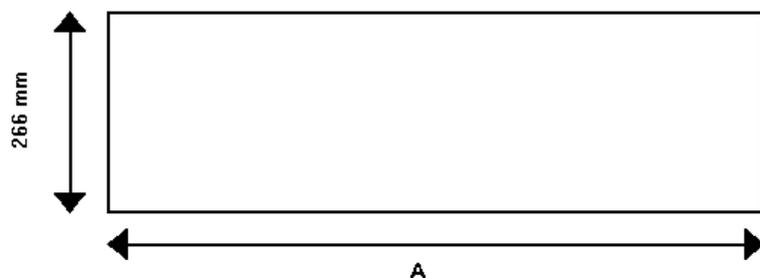
Cada um desses módulos possui 32 pontos de entrada digital optoacopladas, através dos seguintes níveis de tensão:

- AL-3130: 125 Vdc
- AL-3132: 48 Vdc
- AL-3138: 24 Vdc

Eles têm a característica de troca a quente e possuem opções de configuração para mascarar entradas (desabilitar eventos) e para filtrar variações espúrias através de debounce das entradas. O debounce especifica o tempo para evitar ruídos de chaveamento das entradas. Esse filtro é usado no caso de contatos secos que normalmente vibram durante algumas dezenas de milissegundos quando fecham (ou abrem). Também possuem outro filtro digital com capacidade eliminar pulsos com largura inferior a um tempo pré-configurado.

Dimensões

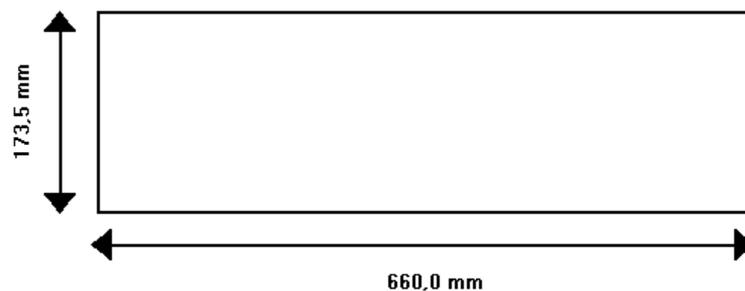
O barramento 0 da remota possui as seguintes dimensões:



A = 270,5 mm para AL-3630 (UCP, fonte e até 4 módulos adicionais)
A = 391,5 mm para AL-3632 (UCP, fonte e até 8 módulos adicionais)
A = 633,8 mm para AL-3634 (UCP, fonte e até 16 módulos adicionais)
A = 391,5 mm para AL-3640 (UCP, 2 fontes e até 6 módulos adicionais)

Profundidade = 225 mm

Os barramentos 2 a 9, da Série Quark, possuem as dimensões máximas abaixo:



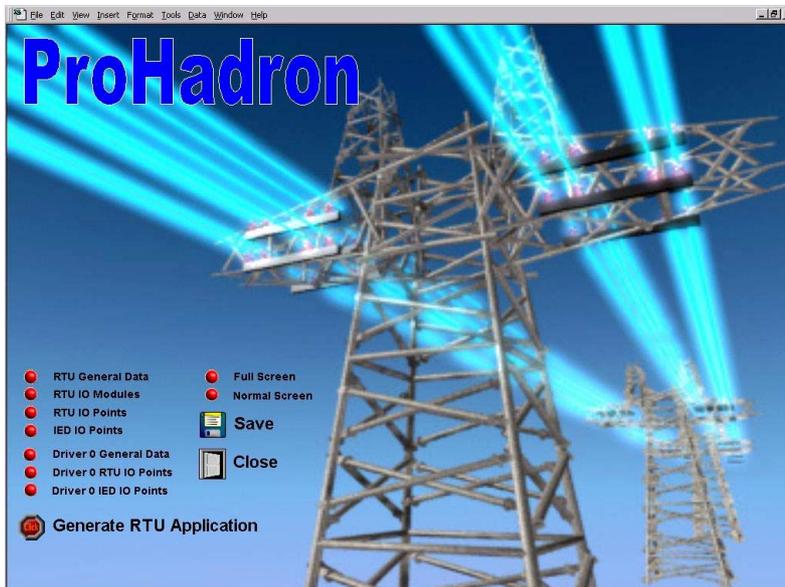
A profundidade máxima do conjunto é determinada pelo barramento 0. Os cabos a ele interligados devem ser considerados no dimensionamento do armário.

Softwares

ProHadron

O ProHadron é o software utilizado para configuração da remota HD3001. Ele é compatível com os sistemas operacionais Windows® 95, Windows® 98, Windows NT® e Windows® 2000. Para a edição dos parâmetros da remota é necessário que esteja instalado no microcomputador, além do próprio ProHadron, o editor de planilhas Microsoft® Excel 97, ou Microsoft® Excel 2000 ou Microsoft® Excel 2002, que servirá como interface com o usuário.

Existem duas categorias de informações que devem ser editadas no ProHadron: informações dependentes do hardware utilizado e independentes do protocolo escravo e informações específicas do protocolo escravo utilizado com a remota.



Baudrate	1200 bps
Parity	1200 bps
Stop Bits	2400 bps
Handshake	4800 bps
ssion Delay	9600 bps
nk Address	14400 bps
	19200 bps
	28800 bps
	33600 bps

A edição dos parâmetros é bastante simples. Para aqueles nos quais a quantidade de opções é limitada, existem listas pré-definidas para facilitar a escolha e evitar erros de edição, como por exemplo:

- Driver escravo utilizado
 - módulo em cada posição dos barramentos
 - Velocidade da porta de comunicação da remota (figura ao lado), entre outros
- Para os demais parâmetros, os valores são editados de acordo com faixas permitidas, sempre indicadas ao lado do campo.

Como exemplo de informações dependente do hardware, pode-se citar:

- a forma de sincronização
- os módulos que fazem parte dos barramentos da remota (figura abaixo)
- os tipos dos pontos (saída/entrada, digital/análogo, contador)
- quantidade de pontos configurados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Menu	Module 0	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11 P
1													
2	Bus 0	AL-3411	AL-2005	AL-3132	AL-3202	AL-31508							
3	Bus 2	QK1232											
4	Bus 3												
5	Bus 4												
6	Bus 5												
7	Bus 6												
8	Bus 7												
9	Bus 8												
10	Bus 9												
11	Bus 0 Modules Parameters	Position 0	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6	Position 7	Position 8	Position 9	Position 10	Position 11 P
12	AL313X			0									
13	Debounce (ms)												
84													

A maioria das informações dependentes do protocolo variam de um caso para outro. Pode-se citar para exemplificação a velocidade de comunicação, o endereço da remota, parâmetros de tempo utilizados nos drivers de comunicação e os endereços lógicos que serão associados aos pontos da remota.

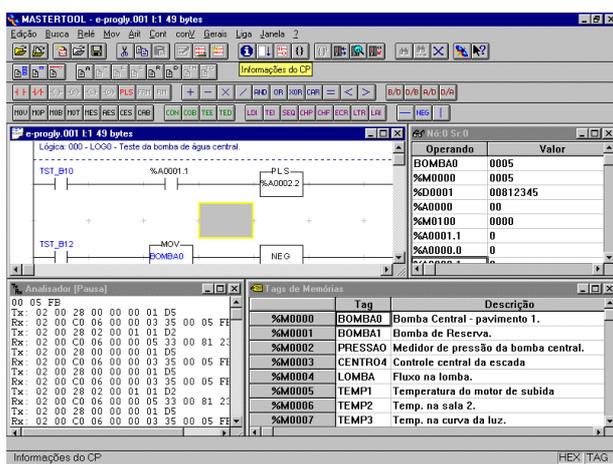
Caso sejam utilizados apenas módulos de entrada e saída locais, sem intertravamentos nem protocolos mestres, apenas o ProHadron é necessário para configurar a remota. Caso a remota possua drivers mestres ou então realize intertravamentos

deve-se utilizar, além do ProHadron, os Programadores MasterTool MT4000 ou MT4100, para programar as funções adicionais.

MasterTool Programming MT4000 e MT4100

O MasterTool Programming MT4000 e MT4100 podem ser usados, em caráter opcional, para programar determinadas funções na remota. Eles permitem o desenvolvimento de aplicações especiais para a remota HD3001, como por exemplo a configuração de drivers mestre de comunicação que executam no processador AL-2005 ou então intertravamentos, bloqueios e automatismos implementados na UCP AL-2003 ou AL-2004.

A edição do programa aplicativo utiliza o conceito de programação simbólica (TAGs ou Nicknames), possibilitando a documentação do projeto durante a edição dos módulos.



A edição dos programas é extremamente ágil com o uso de mouse e hotkeys, além de permitir copiar, colar e recortar lógicas e/ou instruções com o auxílio do mouse ou teclado. Um conjunto de barra de ferramentas facilita ainda mais a edição de lógicas, a visualização de relatórios entre outras vantagens inseridas na barra de ferramenta principal.

Possui o conceito de projeto, que estabelece uma relação entre vários arquivos formando um ambiente de trabalho.

A interface de comunicação do MasterTool Programming com a remota HD3001 segue o protocolo de comunicação da Altus ALNET I v2.0.

A diferença entre os dois software é o sistema operacional nos quais eles são executados. O MT4000 é executado nos sistemas operacionais Windows® 95 e Windows® 98. Já o MT4100 é executado nos sistemas operacionais Windows NT® e Windows® 2000.

Condições Ambientais

Os módulos da remota Hadron, de um modo geral, atendem às seguintes especificações:

Especificação	Faixa
Temperatura de armazenamento	-25 a 70°C
Temperatura de operação	0 a 60°C
Umidade do ar	5 a 95% sem condensação
Imunidade a ruído	IEC 1131, diversos níveis, dependendo do módulo

Ensaio e Normas

A remota Hadron foi submetida a ensaios, apresentando conformidade com as normas abaixo relacionadas.

Norma	Título
IEC 60255-22-1	Electrical relays - Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment - Part 1: 1 MHz burst disturbance tests
IEC 60255-22-3	Electrical relays - Part 22-3: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment - Radiated electromagnetic field disturbance tests
IEC 60255-5	Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests
IEC 60255-11	Electrical relays - Part 11: Interruptions to and alternating component (ripple) in d.c. auxiliary energizing quantity of measuring relays
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC Publication
MIL-STD-462	Measurement of electromagnetic interference characteristics
CS06	Conducted Susceptibility, Spike, Power Leads
RS01	Radiated Susceptibility, 30 Hz to 30 KHz, Magnetic Field

Manuais

Para maiores detalhes técnicos sobre configuração, instalação e manutenção do produto, os seguintes documentos devem ser consultados.

Código do Documento	Descrição
MU218301	Manual de Utilização HD3001 (em inglês)
MU214844	Manual de Utilização do Driver AL-2741 (em inglês)