

**DESCONTINUADO: Venda sob consulta**

## 1. Descrição do Produto

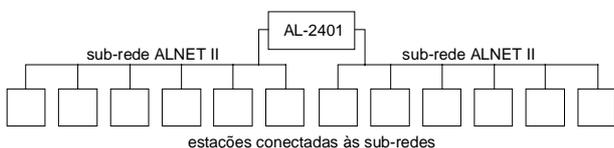
O bridge AL-2401 é um elemento roteador de mensagens entre duas sub-redes pertencentes a uma rede de comunicação ALNET II. Possibilita a implementação de arquiteturas de redes distribuídas com alto desempenho, baseadas em segmentos de rede (sub-redes), isolando o tráfego local de mensagens. Sua função básica é identificar as mensagens que trafegam pelas linhas de comunicação e realizar o encaminhamento das mensagens entre sub-redes para seu destino.

De concepção extremamente compacta, o AL-2401 reúne em um único gabinete, a UCP e a fonte de alimentação.

Possui duas interfaces de comunicação, ambas de alta velocidade, para o protocolo ALNET II, além de uma interface de programação, utilizando o protocolo ALNET I.

O bridge AL-2401 pode trabalhar com redundância de rede quando utilizando meio ótico, isto é, através de um sinal pode chavear o meio físico utilizado na comunicação para garantir o funcionamento contínuo do sistema.

Uma aplicação típica do AL-2401 é apresentada a seguir:



## 2. Itens Integrantes

Os seguintes itens compõem o produto:

- AL-2401: bridge ALNET II

## 3. Itens Opcionais

Os seguintes itens opcionais não acompanham o produto, podendo ser adquiridos separadamente:

- AL-2300: cabo para interligar o AL-2400/S-C ao derivador AL-2600
- AL-2301: cabo de rede RS-485
- AL-2600: derivador e terminação ALNET II

Cabos	Equipamentos Interligados	
AL-1342	AL-2401	Micro IBM-PC® com RS-232 DB9 ou AL-3902
AL-1343	AL-2401	Micro IBM-PC® com RS-232 DB25
AL-2320	AL-2401	Modems Óticos

## 4. Características Funcionais

### 4.1. Características Gerais

- Interface de programação padrão RS-232C com protocolo ALNET I
- Duas interfaces para rede de comunicação de alta velocidade integrada, multimestre, determinística, protocolo ALNET II
- LEDs indicadores do estado da UCP no painel frontal
- Circuito de supervisão de "cão-de-guarda"
- Dois microcontroladores Intel® 80C152
- Frequência de clock: 14,7456 MHz
- Temperatura de operação: 0 a 60°C  
excede a norma IEC 1131
- Temperatura de armazenagem: -25 a 75°C  
conforme a norma IEC 1131

- Umidade relativa do ar de operação: 5 a 95% sem condensação  
conforme norma IEC 1131 nível RH2
- Peso:  
sem embalagem: 1550 g  
com embalagem: 2100 g
- Proteção: IP20, contra acessos incidentais dos dedos e sem proteção contra água,  
conforme normas IEC Pub. 144 (1963), levando-se em conta o produto instalado

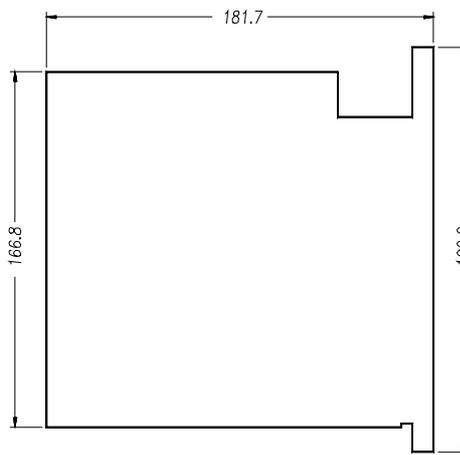
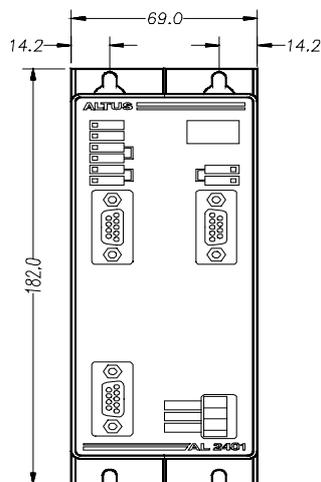
### 4.2. Características Elétricas

- Tensões de operação:  
93,5 a 253 Vac  
ou  
95 a 250 Vdc
- Frequência de operação:  
47 a 63 Hz
- Funcionamento sem energia por 1 ciclo de rede
- Consumo:  
30 W

### 4.3. Características de Software

- Parâmetros de operação configuráveis (módulo R de configuração) armazenados em flash EPROM, carregáveis através dos programadores AL-3830 ou MASTERTOOL (programador para o sistema operacional WINDOWS®)

## 5. Dimensões Físicas

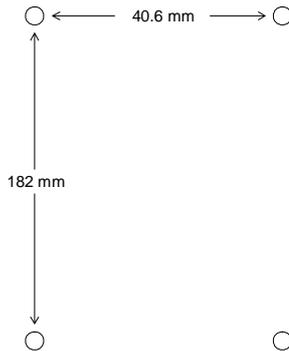


## 6. Instalação

### 6.1. Instalação Mecânica

O bridge AL-2401 possui fendas em suas aletas superiores e inferiores para fixação ao painel através de quatro parafusos. Devem ser usados parafusos com rosca M4 e cabeça cilíndrica com arruelas de pressão para garantir o aterramento da carcaça no painel. A furação deve ser passante com fixação por porcas ou com rosca, de modo a facilitar a montagem.

A figura a seguir mostra a furação necessária para fixação de um AL-2401:



Após definidas as furações do painel, os seguintes procedimentos devem ser seguidos para fixação do bridge no mesmo:

- Fixar os parafusos no painel sem apertá-los
- Colocar o bridge nos parafusos e baixá-lo de forma a ficar sustentado pelos mesmos
- Apertar os parafusos, de modo a garantir a fixação do bridge ao painel

### 6.2. Instalação Elétrica

#### 6.2.1. Informações Gerais

O bridge AL-2401 deve possuir uma chave na sua alimentação para facilitar a manutenção. Deve ser prevista uma tomada fornecendo 110 ou 220 Vac, para uso do terminal de programação. É importante que esta tomada possua pino de aterramento, pois o terminal de programação deverá, obrigatoriamente, possuir conexão com o terra do sistema.

É necessário uma borneira de terra no painel, onde devem ser realizados os aterramentos da fonte e cabos de rede. Esta borneira deve estar ligada ao terra do sistema.

#### 6.2.2. Alimentações e Aterramentos

Para alimentar o bridge AL-2401, é necessário que o mesmo esteja instalado no painel de montagem.

A alimentação é realizada pelo painel frontal nos bornes específicos do conector. A bitola dos cabos de alimentação e do terra deve ser 1 mm<sup>2</sup> a 1,5 mm<sup>2</sup>.

Um cabo para aterramento deve ser conectado do borne de alimentação do conector direto a borneira de terra do painel de montagem.

#### 6.2.3. Conexões Gerais

- Interface Serial

A conexão do canal serial é feita através do conector fêmea DB9 localizado no painel frontal. O cabo utilizado é o AL-1390.

#### ATENÇÃO:

Antes de conectar o bridge a qualquer outro equipamento com canal serial (por exemplo, o terminal de programação AL-3902), é imprescindível que ambos equipamentos possuam um ponto de aterramento em comum.

#### ■ ALNET II

Para procedimentos de instalação, configuração e utilização da rede ALNET II, consultar o manual específico (ver item 8, Manuais).

#### 6.2.4. Temperatura e Potência

Com a finalidade de isolar o equipamento das agressividades de ambientes industriais (sujeiras, óleos, rebarbas, limalhas, etc.) é comum a instalação do bridge em armário metálico, junto com outros equipamentos.

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 lembretes para instalação do bridge são necessários:

- Utilizar ventilação forçada ou refrigeração quando a temperatura exceder 60°C
- Distribuir de forma homogênea fontes de calor dentro do armário, para evitar focos de aquecimento

## 7. Programação

Os parâmetros de configuração do bridge são armazenados em um módulo R de configuração, definido como R-XXXXXX.NNN, onde XXXXXX é o nome do módulo (até 6 caracteres) e NNN o seu número (000 a 255).

Este módulo é definido nos programadores AL-3830 ou MASTERTOOL, que o carregam no bridge através do canal de programação ALNET I.

Para a configuração dos parâmetros nos programadores, deve-se declarar o modelo de UCP como sendo AL-2401.

O bridge AL-2401 possui dois canais de comunicação ALNET II, identificados como canal 0 e canal 1. Para cada canal devem ser realizadas as seguintes configurações no programador:

- parâmetros
- roteamento
- redundância

### 7.1. Parâmetros

<b>Protocolo</b>	Especificar ALNET II para os dois canais
<b>Endereço de sub-rede</b>	Especificar o endereço da sub-rede onde o canal está conectado
<b>Endereço do nó da estação</b>	Especificar o endereço que o canal assume na sub-rede
<b>Baud rate</b>	Especificar a velocidade de comunicação do canal
<b>Tipo de Modem</b>	Este parâmetro não é utilizado na comunicação ALNET II
<b>Timeout intra sub-rede</b>	Especificar o tempo máximo de resposta para comunicações dentro da mesma sub-rede (em décimos de segundo)
<b>Timeout inter sub-rede</b>	Especificar o tempo máximo de resposta para comunicações com sub-redes diferentes (em décimos de segundo)
<b>Nome de Identificação da Estação</b>	Especificar o nome que identifica a estação no canal (até 20 caracteres)
<b>Tipo de conexão física</b>	Elétrica ou ótica

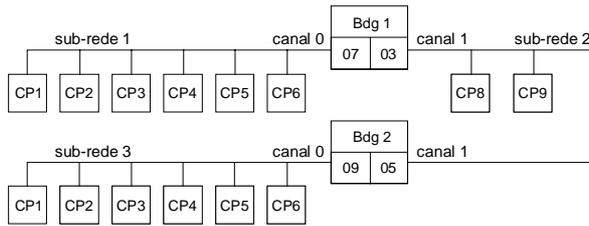
### 7.2. Roteamento

O bridge AL-2401 possui dois canais de comunicação:

- canal 0: ALNET II
- canal 1: ALNET II

Existe uma tabela de roteamento para cada canal que especifica para que nodo uma mensagem deve ser enviada, caso esta mensagem seja para uma sub-rede diferente daquela que o canal está conectado.

O exemplo a seguir explica como funciona o roteamento.



No exemplo apresentado existem 3 sub-redes, com endereços 1, 2 e 3.

Na sub-rede 1 estão os CPs com endereços de nó de 1 a 6 e o bridge 1 conectado pelo canal 0, com endereço de nó 7.

Na sub-rede 2 estão os CPs com endereço de nó 8 e 9 e os bridges 1 e 2, conectados pelo canal 1, com endereços de nó 3 e 5, respectivamente.

Na sub-rede 3 estão os CPs com endereços de nó de 1 a 6 e o bridge 2 conectado pelo canal 0, com endereço de nó 9.

Se uma mensagem é enviada do CP1 da sub-rede 1, para o CP2 da sub-rede 3, o CP1 transmite esta mensagem via multicast para todos os bridges da sub-rede 1, sendo recebida pelo bridge 1, canal 0, para retransmiti-la à sub-rede 3. O bridge 1, canal 1, ao verificar que a sub-rede destino (sub-rede 3) é diferente daquela que ele está conectado (sub-rede 2), consulta sua tabela para saber para qual nodo de sua sub-rede deve enviar a mensagem. Na posição 3 da tabela (relativa a mensagens enviadas a sub-rede 3) estará o número 05, que é o endereço do nó para quem deve ser enviada a mensagem. Este nó deve ser um bridge, que ao receber esta mensagem, também realizará o mesmo processo para retransmiti-la até a sub-rede destino.

Portanto, a tabela de roteamento do canal 1 do bridge 1 (conectado à sub-rede 2) deverá ter a seguinte configuração:

1>	17>	33>	49>	Cada posição da tabela é relativa a uma sub-rede destino
2>	18>	39>	50>	
3>05	19>	40>	51>	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	

Esta configuração indica que para este canal enviar uma mensagem para a sub-rede 3, deve transmiti-la para o nó 5, que neste exemplo é o endereço do bridge 2, canal 1, na sub-rede 2.

A tabela de roteamento do canal 1 do bridge 2 (conectado à sub-rede 2), deve ter a seguinte configuração:

1>03	17>	33>	49>
2>	18>	39>	50>
3>	19>	40>	51>
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Esta configuração indica que para este bridge enviar uma mensagem para a sub-rede 1, deve transmiti-la para o nó 3, que é o endereço do bridge 1 na sub-rede 2.

A tabela do bridge 1, relativa ao canal 0, deve ter todos os seus elementos zerados, pois não necessita passar mensagens para nenhuma outra sub-rede, uma vez que não existem outras sub-redes conectadas a esta.

Da mesma forma, a tabela do bridge 2, relativa ao canal 0, deve ter seus elementos zerados.

## 7.3. Redundância

### 7.3.1. Informações Gerais

O bridge AL-2401 foi projetado para trabalhar com redundância de meio físico, quando este se tratar de fibra ótica. Na operação com redundância existe uma fibra normalmente utilizada, denominada conexão ativa e outra normalmente em espera, denominada conexão inativa. Periodicamente o bridge pode testar estas fibras através de mensagens especiais. Se for detectado falha no meio que está ativo, automaticamente o bridge realiza o chaveamento para o outro, garantindo o funcionamento da rede. Caso detecte falha em qualquer uma das conexões, o bridge sinaliza a falha através de algumas posições de tabela, que podem ser consultadas por qualquer nó da rede, CP ou supervisor.

### 7.3.2. Configuração

Devem ser configurados no módulo R:

<b>Redundância na Comunicação</b>	Define se existe ou não redundância de meio físico.
<b>Período de teste da conexão ativa - <math>T_{teste}</math></b>	Define o período de tempo entre os testes das conexões (em segundos), ou seja, as conexões são testadas a cada $T_{teste}$ segundos. Pode assumir valores de 0 até 255. Caso seja configurado com valor 0, o bridge irá automaticamente assumir 1 no momento da interpretação do módulo R de configuração.
<b>Atraso para comutação - <math>T_{comut}</math></b>	Tempo para comutação da conexão física em caso de falha no driver de barramento (em segundos). Pode assumir valores de 0 até 255. Caso seja configurado com valor menor ou igual ao período de teste, o bridge irá automaticamente assumir $T_{teste} + 1$ no momento da interpretação do módulo R de configuração.

#### ATENÇÃO:

A partir da versão 1.52 do executivo do bridge, se o tempo de atraso para comutação da conexão física  $T_{comut}$  for configurado com valor zero, o bridge irá assumir uma característica especial, passando a testar continuamente as duas conexões óticas, quando estas se encontrarem em estado de falha simultânea, até que uma das conexões volte a ativa. Os testes das conexões óticas são realizados a cada 2,2 segundos.

### 7.3.3. Controle de Conexões Redundantes

O procedimento de teste periódico das conexões físicas (ativa e inativa) deve ser realizado em um período menor do que o tempo programado para atuação do cão-de-guarda ( $T_{teste} < T_{cdg}$ ) a fim de evitar o desligamento do relé de proteção das conexões dos modems. O tempo de cão-de-guarda  $T_{cdg}$  é configurado através de dip-switches no modem (maiores informações podem ser encontradas no Manual de Utilização FOCOS, cód. 6207-004.5).

O tempo de atraso para gerar uma mensagem para a comutação de conexão física ( $T_{comut}$ ) deve prever a pior situação, que é a falha do driver elétrico de um modem ótico, causando a deterioração do barramento. Para evitar a possível rejeição consecutiva das duas conexões óticas (ativa e inativa) quando isto ocorrer, deve-se aguardar um tempo  $T_{comut}$  antes de realizar o próximo teste ( $T_{comut} > T_{cdg}$ ).

Para um funcionamento normal ( $T_{comut} > 0$ ) do sistema de redundância do bridge devemos ter  $T_{teste} < T_{cdg} < T_{comut}$ . Neste caso, quando uma conexão é considerada falha, somente é possível fazê-la voltar ao estado normal forçando seu estado (ver item 7.3.4 Manutenção das conexões óticas). Caso as duas conexões entrem em estado de falha, todos os testes são cancelados, sendo necessário um forçamento externo para o retorno de qualquer conexão.

Quando  $T_{comut}=0$  (característica especial do bridge para versões de executivo 1.52 ou superiores) uma conexão considerada em falha pode voltar automaticamente ao estado normal, sem a realização de forçamentos externos. Uma vez estando as duas conexões em estado de falha, o bridge passa a testá-las a cada 2,2 segundos até encontrar uma que tenha voltado a responder, tornando-a ativa e retornando ao estado normal de funcionamento.

### 7.3.4. Manutenção das conexões óticas

O executivo do bridge permite a monitoração e o forçamento de algumas variáveis internas do software através de tabelas emuladas pelo mesmo. Cada canal do bridge (0 e 1) emula uma tabela (TM000) com informações referentes ao estado das conexões óticas.

Uma conexão ótica pode ser rearmada através de um procedimento de cancelamento de falha (forçamento de estado). Depois de rearmada, a conexão pode voltar a ser utilizada para troca de mensagens úteis e volta a ser testada periodicamente ( $T_{teste}$ ).

Posição da TM000	Informação relacionada
34	Posição de leitura da TM000 que informa qual a conexão física que está ativa (1 ou 2)
35	Posição de leitura da TM000 que informa qual o estado da conexão física 1 (0=OK, 1=falha)
36	Posição de leitura da TM000 que informa qual o estado da conexão física 2 (0=OK, 1=falha)
38	Posição de leitura/escrita da TM000 que informa o estado normal/forçado da conexão física (0=sem forçamento, 1 ou 2)
39	Posição de leitura/escrita da TM000 que informa o estado normal/forçado da conexão 1 (0=OK, 1=falha)
40	Posição de leitura/escrita da TM000 que informa o estado normal/forçado da conexão 2 (0=OK, 1=falha)

## 8. Manuais

Para informações mais detalhadas os seguintes manuais podem ser consultados:

- Manual de Utilização Rede ALNET II
- Manual de Utilização FOCOS
- Manual de Utilização AL-3830
- Manual de Utilização MASTERTOOL

## 9. Compatibilidade

O bridge AL-2401 é compatível com todos os produtos que utilizam a rede ALNET II, exceto os citados a seguir:

- AL-2000/MSP versão do programa executivo menor que 1.25
- AL-2002/MSP versão do programa executivo menor que 1.32
- AL-2400 versão 1.00 do programa executivo

Para conectar um bridge AL-2401 em uma rede contendo os elementos nas versões acima, deve-se atualizar as versões dos CPs AL-2000/MSP e AL-2002/MSP para as mais recentes e substituir o gateway AL-2400 V1.00 pelo gateway AL-2400/S ou AL-2400/S-C (qualquer versão).

O CP AL-2000/MSP também pode ser substituído pelo AL-2000/MSP-C, pois o bridge AL-2401 é compatível com qualquer versão deste último.