

I - INTRODUÇÃO

O conversor universal UCV-500 é um equipamento destinado à leitura e conversão de sinal analógico de variáveis de processos para 4-20mA. Ele acopla em um só produto, a função que era antes destinada a produtos de forma separada.

Devido a forma adequada com que o UCV-500 foi projetado seguindo as normas internacionais para ter uma alta qualidade, ele fornece excelente isolamento contra ruídos eletromagnéticos.

O UCV-500 foi desenvolvido com tecnologia SMD, contando com componentes eletrônicos de última geração e de baixo consumo de energia elétrica, utilizando acoplamento óptico em todas as suas entradas e saídas.

Os parâmetros do UCV-500 são salvos em memória RAM não volátil (NVRAM), com cópia em memória Flash, tendo-se um *backup* e com isto a integridade dos dados armazenados.

A versão básica do conversor UCV-500 já conta com uma entrada de frequência de até 10khz, e uma entrada analógica multi-sensor. Essa entrada multi-sensor pode ser configurada para operar com sinais de 4-20mA, 0-5Vdc, 0-10Vdc, 0-50mV, 0-100mV, Pt-100 (-200 a 800°C) e termopar tipos J e K. Além disso, uma fonte de alimentação de 24Vdc/25mA é acoplada ao UCV-500 para alimentação de transmissores a dois fios, os quais podem enviar o sinal à ele e depois sair 4-20mA.

O UCV-500 foi projetado para ser encaixado em trilho DIN, e possui grau de proteção IP-20. Sua alimentação pode estar na faixa de 90-265Vac/47-63Hz ou 100-250Vcc.

A parametrização do equipamento pode ser feita através do *software* configurador Ferconf 2.7 ou superior (MODBUS-RTU) que opera em ambiente Windows.

Figura I.1 mostra o conversor UCV-500.

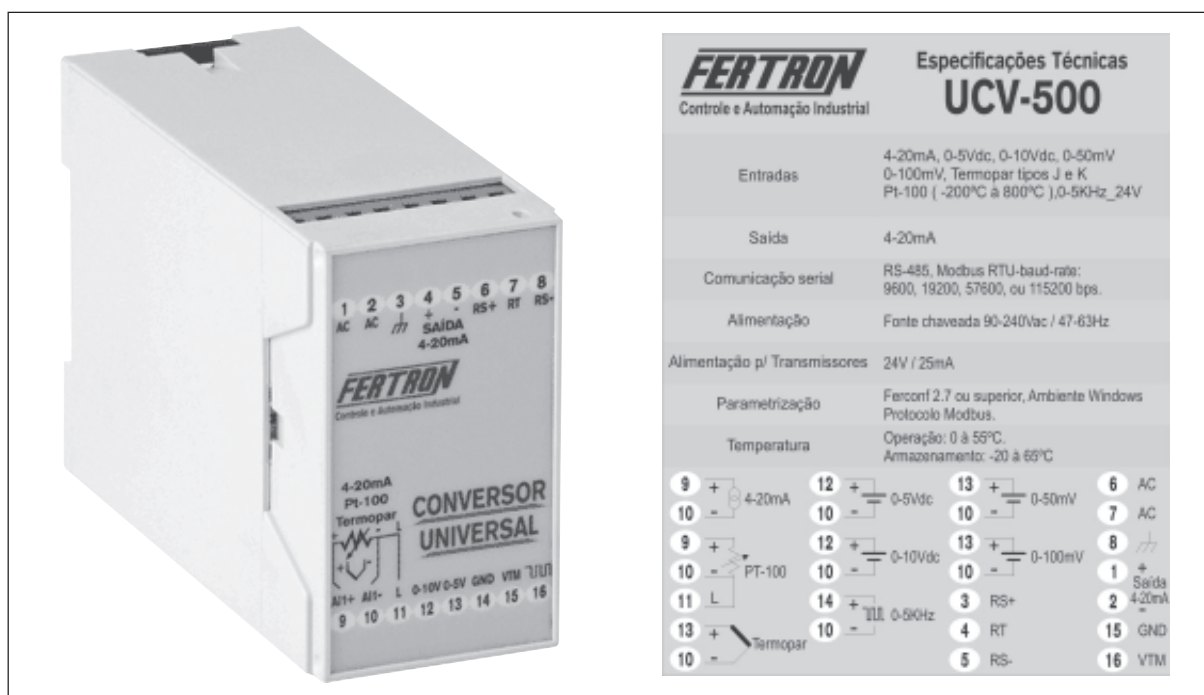


Figura I.1 – Conversor Universal UCV-500

II - INSTALAÇÃO

Uma grande vantagem deste produto é que não é mais necessário cortar o painel para instalar e nem desparafusar e utilizar presilhas para instalar no painel isto porque agora a instalação do conversor UCV-500 é feita no trilho DIN. Outra vantagem na instalação é a não necessidade de se configurar seu modo de funcionamento via *jumper*s e não precisar mais abrir a tampa do mesmo ou desparafusar esta tampa e sim informar o tipo de entrada analógica a usar pelo *software* Ferconf tendo versão maior ou igual a 2.7 e é *Free*!

Via software e sem *dip-switch* o *baud-rate* ou velocidade de comunicação e o endereço do equipamento na linha serial são configurados bem como paridade e *stop bit*.

Ele contém um botão no seu frontal que quando pressionado por 3 segundos, o UCV-500 assume *baud-rate* de 115200bps, paridade par, *stop bit* 1 e endereço 1. Com isto, um *led* também frontal oscila 5 vezes mostrando o *status default*.

II.1 - CONFIGURAÇÃO DO TIPO DE ENTRADA ANALÓGICA

Conforme já descrito acima, é perfeitamente possível configurar o UCV-500 para colocá-lo em funcionamento via *software*. As entradas analógicas disponíveis dele consta na tabela abaixo:

Tipo de entrada
4-20mA
0-5V
0-10V
0-50mV
0-100mV
Pt-100 (-200°C a 800°C) 3 fios
Termopar J e K
Frequência

Tabela II.1 – Configuração do tipo de entrada analógica

A entrada analógica do UCV-500 apresenta resolução de 16 bits, o que resulta em maior precisão nas leituras das variáveis de processo contendo 65535 pontos dentro da range lida.

Tanto a entrada analógica quanto a entrada de frequência são opto-isoladas, reduzindo drasticamente a suscetibilidade do equipamento a distúrbios eletromagnéticos.

II.2 - CONFIGURAÇÃO DA COMUNICAÇÃO SERIAL

O conversor UCV-500 permite suporte para comunicação via linha serial padrão RS-485 (um par de cabos).

Ele pode atuar como escravo e ser “compatível” com outros CLP’s Fertron ou de outra marca e fornecendo dados para um CLP mestre em Modbus-RTU.

II.2.1 - PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O UCV-500 pode utilizar um protocolo padrão de mercado para efetuar a comunicação serial que é o protocolo Modbus RTU.

O Modbus RTU, por ser um protocolo aberto, é amplamente utilizado por diversos fabricantes. O uso do protocolo Modbus permite que o usuário parametrize o UCV-500 via microcomputador padrão IBM-PC. Para isso, serão necessários o *software* configurador Ferconf com a versão 2.7 ou acima, que opera em ambiente Windows 98 ou superior, e uma interface de comunicação para converter os sinais da linha RS-485 para RS-232. A Fertron comercializa dois modelos de interface: a RS-400, opto-isolada, para uso contínuo na linha serial, e a FSHPROG, uma interface simples para uso apenas em configuração e parametrização dos equipamentos. O Modbus pode ser configurado, com vários *baud-rates* diferentes. Para alteração do *baud-rate*, não é necessário utilizar *dip-switch* como já foi descrito. Esta alteração, muda a velocidade da comunicação serial até 115200bps.

II.2.2 - SELEÇÃO DO ENDEREÇO DO EQUIPAMENTO NA LINHA SERIAL

A seleção de endereço do equipamento é feita através do modo de parametrização do *software* Ferconf e deve-se tomar cuidado com o parâmetro Max Iadr para que o endereço do equipamento não seja maior do que deste parâmetro.

No protocolo Modbus RTU, qualquer endereço entre 0 e 63 é considerado válido para o equipamento.

Baud-rate
9600
19200
57600
115200

Tabela II.2 – Configuração do baud-rate para o Modbus RTU

II.3 - INSTALAÇÃO MECÂNICA

O conversor UCV-500 foi projetado para instalação em trilho DIN. Suas informações dimensionais são mostradas na Figura II.2 porém para uma montagem correta, o painel não necessita ser cortado devido ao próprio trilho DIN.



Figura II.1a – Frontal

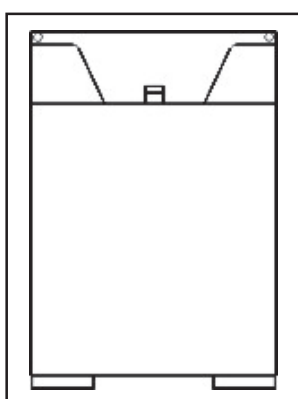


Figura II.1b – Vista lateral

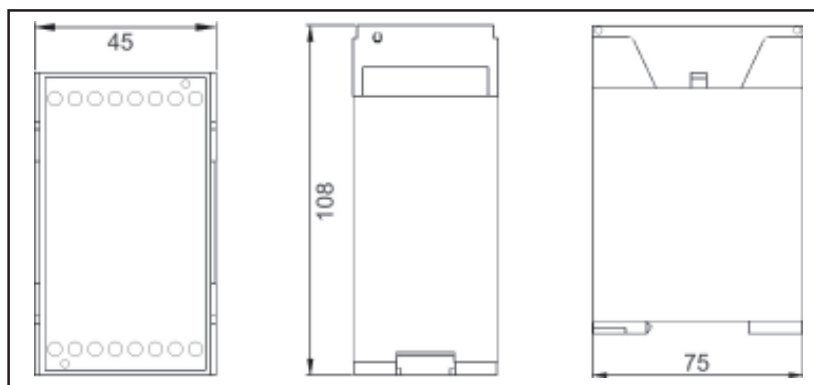


Figura II.1 – Dimensional do conversor UCV-500

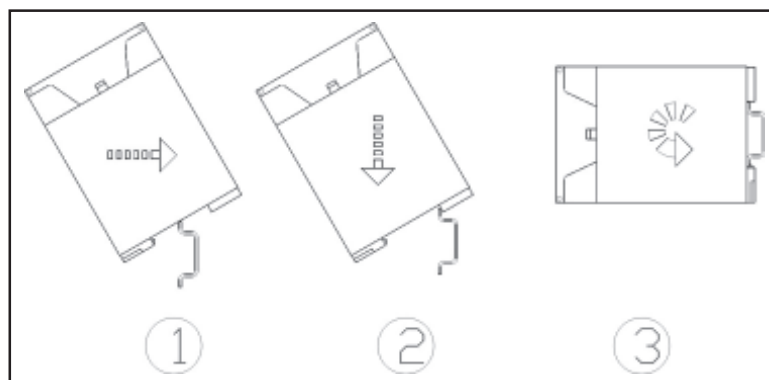


Figura II.2 – Método de fixação do UCV-500 no trilho DIN

II.4 - LIGAÇÕES ELÉTRICAS

O Conversor Universal UCV-500 possui uma etiqueta em sua lateral e as borneiras em sua frontal, mostrada na Figura II.3, onde todas as ligações elétricas necessárias são realizadas.

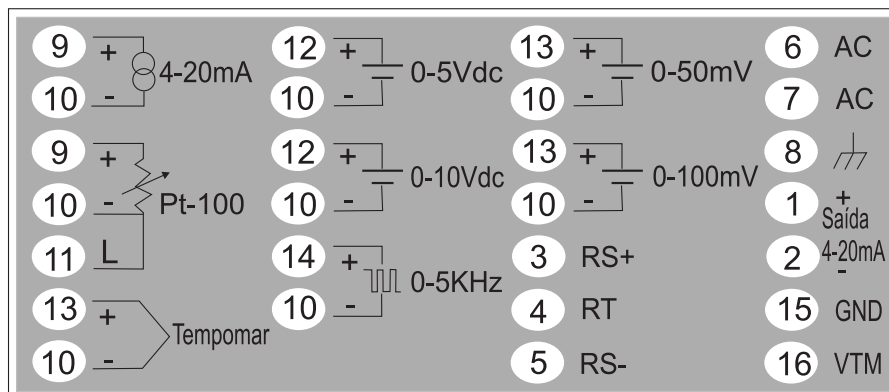


Figura II.3 – Borneiras do UCV-500

Como regra geral de instalação, os cabos de alimentação devem ser mantidos afastados dos cabos de sinais e de comunicação.

O aterramento dos bornes deve ser executado para garantir a segurança do equipamento e do operador.

Preferencialmente, os cabos de sinais e de comunicação devem ser blindados, aterrando-se apenas uma das extremidades da blindagem.

II.4.1 - ALIMENTAÇÃO

O UCV-500 é equipado com fonte chaveada automática *full-range* com proteção contra curto-circuito, que opera com tensões de 90-240Vac/47-63Hz ou 90-240Vcc.

A conexão de alimentação é mostrada na Figura II.4.

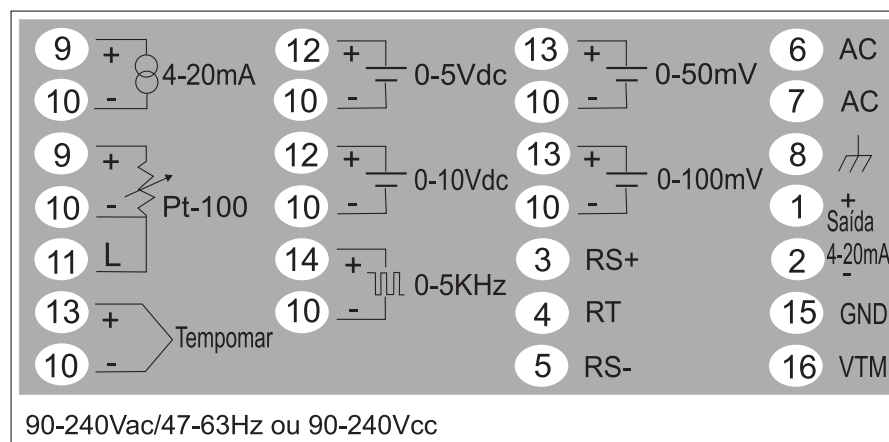


Figura II.4 – Conexão para alimentação do UCV-500

II.4.2 - ENTRADA ANALÓGICA

A conexão da entrada analógica varia conforme o tipo de sinal selecionado conforme

II.4.3 - CONFIGURAÇÃO DO TIPO DE ENTRADA ANALÓGICA

Conforme já descrito acima, é perfeitamente possível configurar o UCV-500 para colocá-lo em funcionamento via software. As entradas analógicas disponíveis dele consta na tabela abaixo:

Tipo de entrada
4-20mA
0-5V
0-10V
0-50mV
0-100mV
Pt-100 (-200°C a 800°C) 3 fios
Termopar J e K
Frequência

A Tabela II.3 resume a forma de conexão para cada tipo de entrada analógica suportada pelo UCV-500.

Tipo de entrada	Bornes	
4-20mA	09 (+)	10 (-)
0-5V	12 (+)	10 (-)
0-10V	12 (+)	10 (-)
0-50mV	13 (+)	10 (-)
0-100mV	13 (+)	10 (-)
Pt-100	09 (+)	10 (-)
3 fios	11 (linha)	
Termopar	13 (+)	10 (-)
Frequência	14 (+)	10 (-)
4-20mA (2 fios)	09 (+)	16 (-)

Tabela II.3 – Identificação dos bornes para conexão da entrada analógica

II.4.2.2 - ENTRADA 4-20MA

A entrada de corrente de 4-20mA deve ser aplicada entre os terminais 09(+) e 10(-), conforme Figura II.5a. Caso seja utilizada a fonte de 24Vdc para alimentação de transmissores a dois fios, apenas o borne 09(+) deve ser ligado para recepção da corrente e o borne 16 (VTM) deve ser utilizado para alimentar o transmissor, como mostra a Figura II.5b.

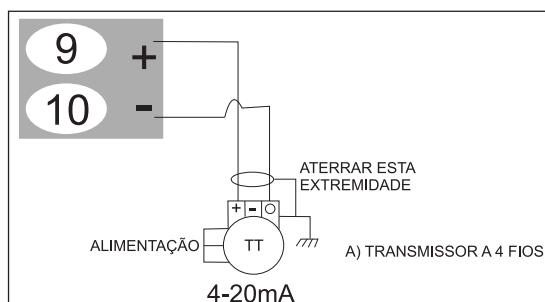


Figura II.5a – Conexão para entrada de 4-20mA em Transmissor a 4 fios

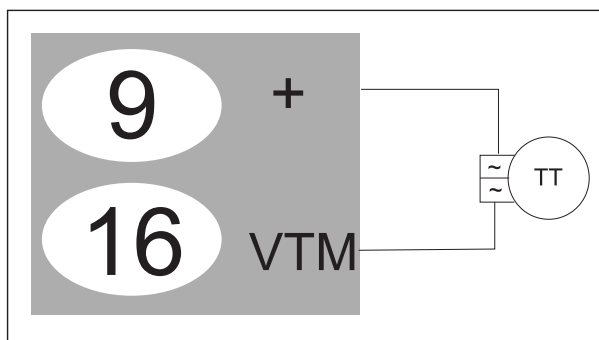


Figura II.5b – Conexão para entrada de 4-20mA em Transmissor a 2 fios

Figura II.5– Conexão para entrada 4-20mA

II.4.2.3 - ENTRADA 0-5V

Deve-se aplicar a entrada de tensão de 0-5V aos bornes 12(+) e 10(-), como mostrado na Figura II.6.

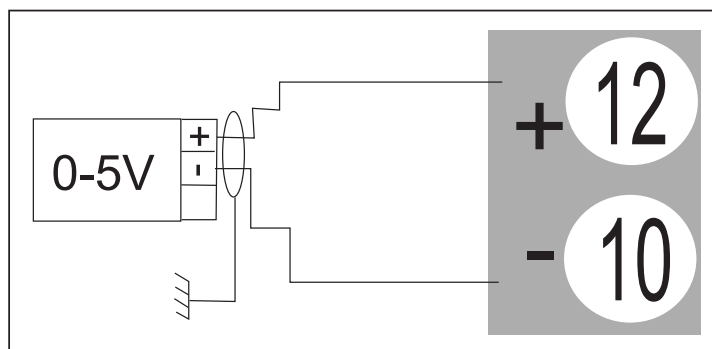


Figura II.6 – Conexão para entrada de tensão de 0-5V

II.4.2.4 - ENTRADA 0-10V

A entrada de tensão de 0-10V deve ser aplicada aos bornes 12(+) e 10(-), conforme Figura II.7.

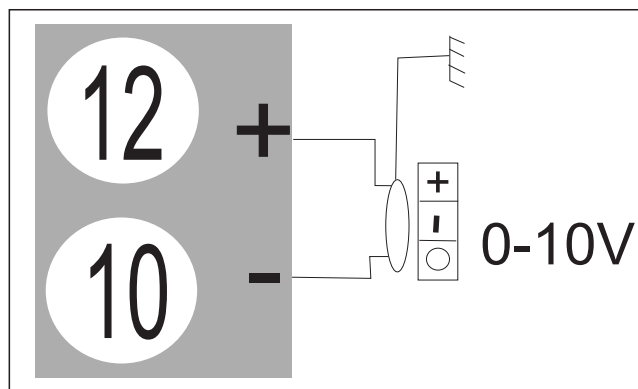


Figura II.7 – Conexão para entrada de tensão de 0-10V

II.4.2.5 -ENTRADAS 0-50MV/0-100MV E TERMOPAR TIPOS J E K

Deve-se utilizar os bornes 13(+) e 10(-) para conectar entradas de tensão dos tipos 0-50mV, 0-100mV ou termopar tipos J e K. A Figura II.8 exemplifica essa conexão.

No caso do uso de termopar, não é mais necessário conectar o sensor externo de temperatura para compensação de junta fria.

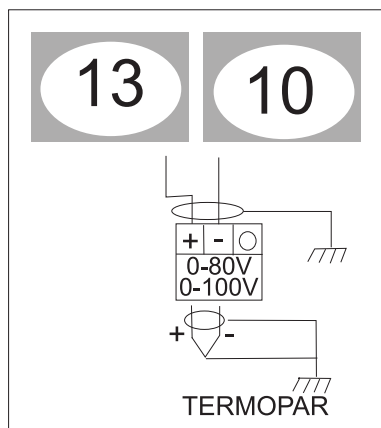


Figura II.8 – Ligação do Termopar

II.4.2.6 -ENTRADA PT-100 (-200 A 800°C)

A conexão de sensores Pt-100 a três fios deve ser realizada através dos bornes 09(+), 10(-) e 11 (linha). A Figura II.9 ilustra essa conexão. Para que o conversor consiga atuar de forma correta, é necessário respeitar os seguintes limites:

1. Bitola mínima ($\ddot{O}_{\min} = 18 \text{ AWG}$) ≤ 50 metros;
2. Bitola mínima ($\ddot{O}_{\min} = 16 \text{ AWG}$) > 50 metros;
3. Resistência máxima de cada fio ($R_{\max} = 10\ddot{U}$).

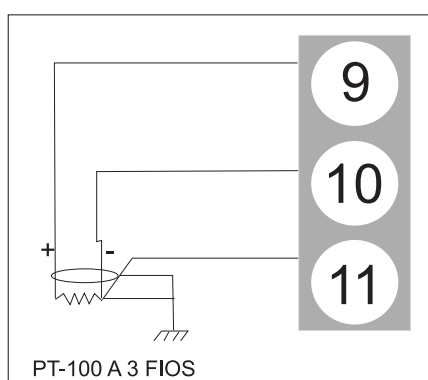


Figura II.9 – Conexão para Pt-100 (-200 a 800°C)

II.4.3 - ENTRADA DE FREQUÊNCIA

O UCV-500 pode trabalhar com uma entrada de frequência de até 10khz/24V.

A conexão do sinal de frequência deve ser feita conforme mostrado na Figura II.10, utilizando os bornes 14(+) e 10(-).

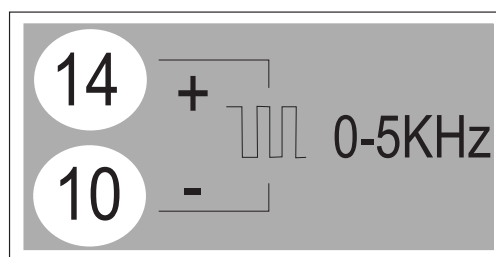


Figura II.10 – Conexão para entrada de frequência

II.4.4 - SAÍDA ANALÓGICA CONVERTIDA PARA 4-20mA

O UCV-500 permite a saída analógica de 4-20mA ao equipamento.

Essa saída permite a retransmissão do sinal de entrada na forma de corrente, na faixa de 4-20mA.

Fisicamente, a saída está disponível nos bornes 2(-) e 1(+), conforme mostrado na Figura II.11.

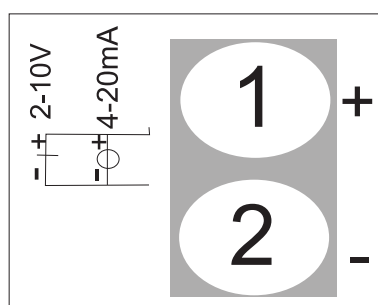


Figura II.11 – Conexão da saída analógica 4-20mA CONVERTIDA

II.4.5 - COMUNICAÇÃO SERIAL RS-485

O Conversor Universal UCV-500 pode comunicar-se com outros equipamentos via linha serial em meio físico RS-485.

Para a conexão elétrica, o cabo deverá ser ligado aos bornes 3 para o RS+ e 5 para o RS-.

Caso o equipamento esteja no final da linha de comunicação, pode-se ligar o borne 4 (RT - resistor de terminação) ao borne 3 (RS+), de forma a melhorar o sinal da linha serial.

A Figura II.12 mostra a conexão da comunicação serial.

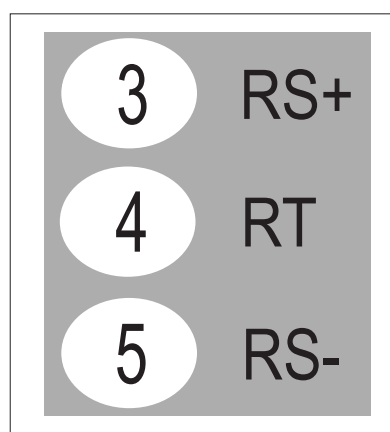


Figura II.12 – Conexão da comunicação serial do UCV-500

IMPORTANTE:

Todas as conexões mostradas, desde a Figura II.4 até a Figura II.12, são mostradas como conexões com aterramento. Para aterrar, utilizando fios blindados é necessário utilizar o seguinte procedimento, independente de qual conexão estiver sendo efetuada:

- Deve-se sempre aterrar a extremidade do elemento gerador do sinal, por exemplo um transmissor ou um gerador 4-20mA ou de tensão, e deve-se deixar desconectada a outra extremidade (perto do conversor) da blindagem do fio. Este tipo de conexão pode ser observado na Figura II.13;
- É muito importante que todas as conexões sejam aterradas, pois desta maneira serão evitados vários problemas com ruídos.

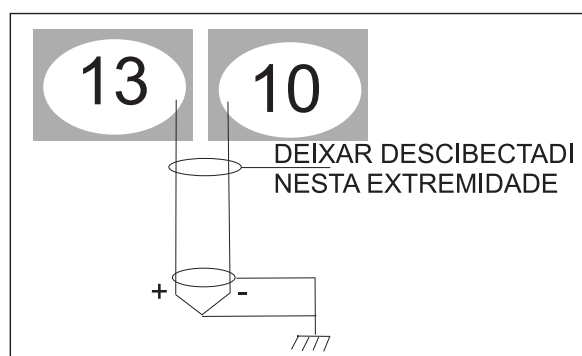


Figura II.13 – Exemplo de conexão Termopar com aterramento

II.4.6 - MNEMÔNICO CMFRE (FREQUENCY MULTIPLICITY CONSTANT)

É a constante que multiplica a frequência utilizada para dimensionar medições de velocidades diversas. Ele é editado em unidades de engenharia (ponto flutuante) e deveremos incrementá-lo ou decrementá-lo até o valor escolhido pelo usuário. Se quisermos ler o valor de frequência em Hertz, deveremos colocar CMFRE = 1. Se quisermos calibrar de acordo com o número de dentes, segue exemplo no item V deste mesmo manual.

II.4.7 - MNEMÔNICO FRC.AO (*FORCE ANALOG OUTPUT*)

É o parâmetro que faz a calibração da saída analógica. Ele é editado pelo Ferconf no modo de configuração da saída. Por exemplo, se o usuário quiser retransmitir 0 a 10V para 4 a 20mA, o usuário deverá repetir os seguintes passos:

1. Escolher 0% em ("FRC.AO");
2. Escolher *bias* da saída ("BIAO1") e medir a saída na borneira até que o sinal corresponda a 4 mA;
3. Escolher 50% em ("FRC.AO"). Pode-se calibrar em qualquer uma das faixas desejadas (25%, 50%, 75% ou 100%);
4. Escolher *ganho* da saída ("GAOT1") e medir a saída na borneira até que o sinal corresponda a 12 mA;
5. Escolher NO em ("FRC.AO") e verificar se quando for colocado 0V na entrada, a saída corresponderá a 4mA e se colocar 5V corresponderá a 12mA. Outros valores de entrada poderão ser testados, como 7,5V e verificar se a saída corresponderá a 16mA e assim por diante.

II.4.8 - CONFIGURAR UCV-500 PARA ENTRADA EM FREQUÊNCIA COM SAÍDA EM 4-20MA

Neste exemplo, será mostrado como configurar o UCV-500 para uma entrada de frequência com saída de 4-20mA.

1. Colocar a alimentação na borneira de acordo com a Figura II.4;
 2. Colocar em "FREQ (NO)" o parâmetro "TYAI1" no modo de calibração;
 3. Colocar Interface RS-232 para RS-485 para comunicação entre micro e conversor. A Fertron contém a interface RS-400 (Ver Apêndice A.1) e além dele um configurador mais simples chamado FSHPROG;
 4. Estando sem comunicação com o Ferconf, apertar o botão frontal por 3 segundos até o led *default* piscar 5 vezes onde no UCV-500, para que os parâmetros de comunicação como o *baud-rate* igual a 115200bps, *stop bit* 1, *iadr* 1 e *paridade* PAR são definidos automaticamente. Mudar isto no Ferconf no menu Ferramentas – Configurar Portas;
 5. O UCV-500 deve ser *Resetado* para que o conversor A/D seja atualizado com o novo ganho PGA e fique com a configuração *default*;
 6. Editar "CMFRE" para valor igual a 1 no modo de parametrização.
- O usuário deverá colocar a frequência na borneira de acordo com a Figura II 10.

II.5 - EXEMPLO DE PARAMETRIZAÇÃO VIA SERIAL (MODBUS)

Aqui será explicado como configurar o UCV-500 passo a passo via serial em um exemplo. Neste exemplo será mostrado como configurá-lo para uma entrada 0-5V com saída de 4-20mA. O software Ferconf versão 2.7 ou superior deverá ser utilizado para parametrização do conversor UCV-

500 e deverá ser adquirido pelo usuário direto da Fertron Controle e Automação Industrial Ltda. Este *software*, como já descrito acima, é *Free* e pode ser feito o seu download pelo site www.fertron.com.br.

1. Colocar a alimentação na borneira de acordo com a Figura II.4;
2. Colocar os fios para a transmissão serial nos bornes do UCV-500 de acordo com Figura II.12;
3. Colocar Interface RS-232 para RS-485 para comunicação entre micro e conversor. A Fertron contém a interface RS-400 (Ver Apêndice A.1) e além dele um configurador mais simples chamado FSHPROG;
4. Apertar o botão frontal por 3 segundos até o led *default* piscar 5 vezes onde no UCV-500, os parâmetros de comunicação como o *baud-rate* 115200 bps, *stop bit* 1, *iadr* 1 e *paridade* PAR são definidos automaticamente;
5. Clicar em Monitoração (*Monitoring*);
6. Clicar no ícone “*Analog Input 1*” e configurar TYAI1 para “0-5V” e no ícone “*Analog Output 1*” assegurar que TYAO1 esteja em “4-20mA”;
7. *Resetar* o UCV-500 para que o conversor A/D seja atualizado com o novo ganho PGA e com a retransmissão e para entrar a configuração *default*;
8. O usuário deverá colocar a entrada de tensão “0-5V” na borneira de acordo com a Figura II.6.

III - CALIBRAÇÃO DAS ENTRADAS ANALÓGICAS

III.1 - CONFIGURAÇÃO DE TESTE

Uma configuração adequada aos testes descritos é configurar o UCV-500 para uma entrada em Pt-100. Para isso, deve-se seguir os seguintes passos:

1. Colocar a alimentação na borneira de acordo com a Figura II.4 ;
2. Colocar os fios para comunicação serial RS+ e RS- respectivamente nos bornes 3 e 5;
3. Configurar o equipamento. Caso o usuário não saiba qual é o endereço do equipamento, utilizar a chave *default*, pois ao ser pressionada por 3 segundos faz com que o *baud-rate* seja de 115200bps com paridade Par, 1 *Stop Bit* e com endereço na linha serial igual a 1, evitando procura destes parâmetros. Verificar se o led *default* está piscando 5 vezes. Se ele estiver, isto quer dizer que a operação *default* foi realizada com sucesso;
4. Conectar o Ferconf na COM1 do seu micro (caso seja essa a saída de comunicação serial de seu micro). Logo aparecerá o ícone do UCV-500. Clique no + da pasta UCV-500 e em seguida em *Monitoring* (ver Figura III.1).

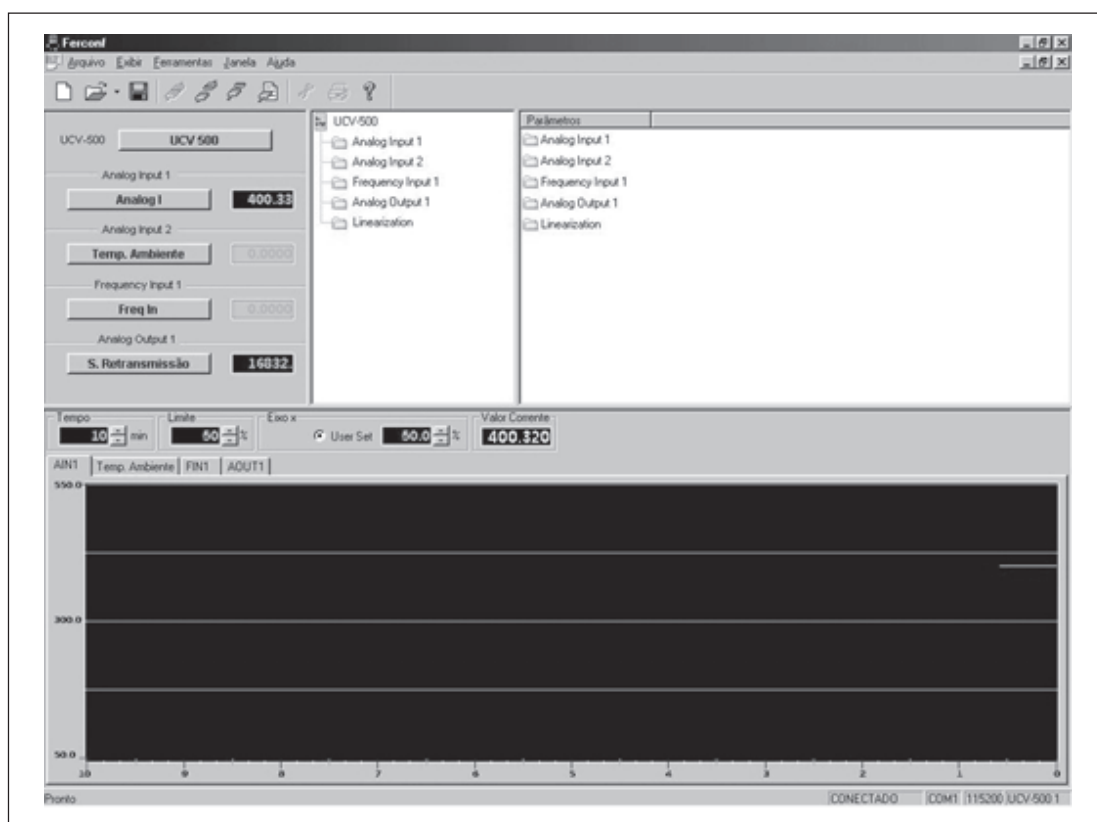


Figura III.1 – Tela de configuração do UCV-500 (Monitoring)

5. Agora na pasta *Analog Input 1* escolha o parâmetro TYAI1 como sendo Pt-100 (ver Figura III.2);

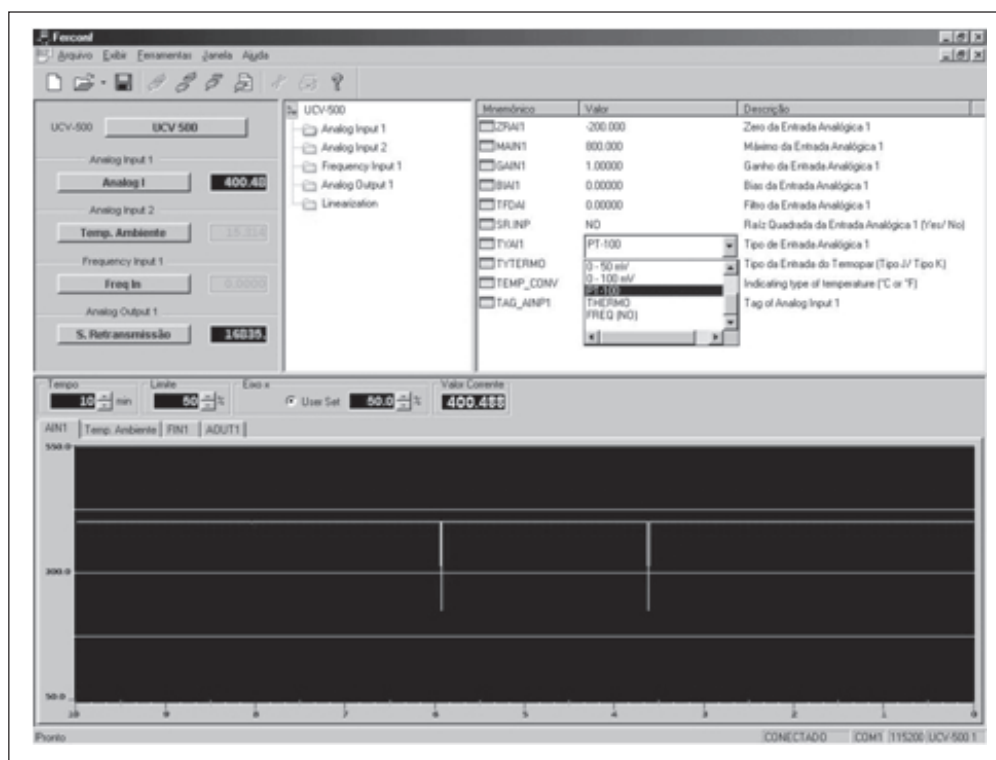


Figura III.2 – Configuração das entradas em Pt-100

6. Coloque a resistência no borne de entrada;
7. Averiguar via Ferconf se a entrada analógica esta indicando corretamente de acordo com o valor da resistência em sua borneira (verificar figura II.9);
8. Caso a entrada não esteja indicando corretamente, entre imediatamente em contato com a Fertron.

A entrada analógica pode operar em 9 tipos diferentes. O UCV-500 permite a leitura de termopares dos tipos J e K, Pt-100, 4-20 mA, 0-5V, 0-10V, 0-50mVdc, 0-100mVdc e Frequência. Para cada tipo é necessária uma calibração diferente.

Para calibração das entradas analógicas, normalmente o UCV-500 deverá utilizar os parâmetros ZRAI1 (Zero=0) e MAIN1 (Máximo=100).

Para calibração da entrada analógica é necessário utilizar o Ferconf que auxiliará nos passos que o usuário deve seguir.

III.2 - MODO 4-20MA

- 1) Repetir item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.
- 2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha 4-20mA em *Analog Input 1*.

3) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.5550 e o *bias* para 0.6250. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.

4) Aplicar à entrada analógica uma corrente de referência de 0mA. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de -25.000.

5) Aplicar à entrada analógica uma corrente de 12mA. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 50.000.

6) Verificar a calibração com as correntes de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (mA)	Indicação	Mínimo	Máximo	
4.0000	0.0000	-0.500	0.500	
8.0000	25.000	24.750	25.250	
12.000	50.000	49.750	50.250	Critério de aceitação ±0,5% pontos extremos ±0,25% intermediários
16.000	75.000	74.750	75.250	
20.000	100.00	99.500	100.50	

Tabela III.1 – Valores de teste de calibração da entrada analógica (4-20mA)

III.3 - MODO 0-5VDC

1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.

2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha 0-5V em *Analog Input 1*.

3) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.2500 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.

4) Aplicar à entrada analógica uma tensão de referência de 0Vdc. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de 0.

5) Aplicar à entrada analógica uma tensão de 2.5Vdc. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 50.000.

6) Verificar a calibração com as tensões de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (V)	Indicação	Mínimo	Máximo	
0.0000	0.0000	-0.500	0.500	
1.2500	25.000	24.750	25.250	
2.5000	50.000	49.750	50.250	Critério de aceitação ±0,5% pontos extremos ±0,25% intermediários
3.7500	75.000	74.750	75.250	
5.0000	100.00	99.500	100.50	

Tabela III.2 – Valores de teste de calibração da entrada analógica (0-5Vdc)

III.4 - MODO 0-10VDC

1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.

2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha 0-10V em *Analog Input 1*.

3) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.2500 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default*

para este tipo de entrada.

4) Aplicar à entrada analógica uma tensão de referência de 0Vdc. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de 0.

5) Aplicar à entrada analógica uma tensão de 5.0Vdc. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 50.000.

6) Verificar a calibração com as tensões de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (V)	Indicação	Mínimo	Máximo
0.0000	0.0000	-0.500	0.500
2.5000	25.000	24.750	25.250
5.0000	50.000	49.750	50.250
7.5000	75.000	74.750	75.250
10.000	100.00	99.500	100.50

Tabela III.3 – Valores de teste de calibração da entrada analógica (0-10Vdc)

III.5 - MODO 0-50MVDC

1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.

2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha 0-50mV em *Analog Input 1*.

3) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.5625 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.

4) Aplicar à entrada analógica uma tensão de referência de 0Vdc. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de 0.

5) Aplicar à entrada analógica uma tensão de 25.0mVdc. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 50.000.

6) Verificar a calibração com as tensões de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (mV)	Indicação	Mínimo	Máximo
0.0000	0.0000	-0.500	0.500
12.500	25.000	24.750	25.250
25.000	50.000	49.750	50.250
37.500	75.000	74.750	75.250
50.000	100.00	99.500	100.50

Tabela III.4 – Valores de teste de calibração da entrada analógica (0-50mVdc)

III.6 - MODO 0-100MVDC

- 1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.
- 2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha 0-100mV em *Analog Input 1*.
- 3) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.5625 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.
- 4) Aplicar à entrada analógica uma tensão de referência de 0Vdc. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de 0.
- 5) Aplicar à entrada analógica uma tensão de 50.0mVdc. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 50.000.
- 6) Verificar a calibração com as tensões de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada(mV)	Indicação	Mínimo	Máximo
0.0000	0.0000	-0.500	0.500
25.000	25.000	24.750	25.250
50.000	50.000	49.750	50.250
75.000	75.000	74.750	75.250
100.00	100.00	99.500	100.50

Tabela III.5 – Valores de teste de calibração da entrada analógica (0-100mVdc)

III.7 - MODO PT-100

- 1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 5.
- 2) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.0 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.
- 3) Lembrar de colocar os parâmetros ZRAI1 (Zero=-200) e MAIN1 (Máximo=800).
- 4) Aplicar à entrada analógica uma resistência de 18.52Ω entre os terminais 9 e 10 com os terminais 10 e 11 curto-circuitados. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de -200.0°C.
- 5) Aplicar à entrada analógica uma resistência de 220.92Ω entre os terminais 9 e 10 com os terminais 10 e 11 curto-circuitados. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 325.00°C.
- 6) Aplicar a entrada analógica uma resistência de 100.0Ω entre os terminais 9 e 10 com os terminais 10 e 11 curto-circuitados. Agora verificaremos se os ganhos foram ajustados corretamente. Se a indicação ficar em torno de 0.0°C, o valor estará correto. Uma outra coisa a verificar é o gerador de corrente. Abra no terminal 9 a resistência de 100.0Ω e coloque um multímetro em série para ler a corrente. O valor deverá ser em torno de 0.8mA. Faça a mesma medição, abrindo o terminal 10 e colocando o multímetro em série. O valor da corrente também deverá ser 0.8mA. No terminal 11, a corrente deverá ter a soma das duas anteriores, dando um valor de 1.6mA. Se alguma dessas correntes não estiver dentro deste valor, é provável que o CI LM358 seja trocado.

7) Verificar a calibração com as resistências de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (Ω)	Indicação	Mínimo	Máximo
-18.520	-200.0	-201.0	-199.0
119.40	50.000	49.0	51.0
212.05	300.00	299.0	301.0
297.49	550.00	449.0	551.0
375.70	800.00	799.0	801.0

Critério de aceitação
 $\pm 0,1\%$ do span ($\pm 1^\circ\text{C}$)
em qualquer ponto da faixa.

Tabela III.6 – Valores de teste de calibração da entrada analógica (Pt-100)

III.8 - MODO TERMOPAR TIPO J

- 1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.
- 2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha Termopar em Analog Input 1.
- 3) Agora escolha o parâmetro TYTERMO como sendo Type J.
- 4) Lembrar de colocar os parâmetros ZRAI1 (Zero=-0) e MAIN1 (Máximo=1200).
- 5) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.0 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.
- 6) Aplicar à entrada analógica uma tensão de referência de 0Vdc. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de 0.0°C .
- 7) Aplicar à entrada analógica uma tensão de 33.102mVdc. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 600.00°C .
- 8) Verificar a calibração com as tensões de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (mV)	Indicação	Mínimo	Máximo
0.000	0.0000	-1.200	1.200
16.327	300.00	298.80	301.20
33.102	600.00	598.80	601.20
51.877	900.00	898.80	901.20
69.553	1200.0	1198.8	1201.2

Critério de aceitação
 $\pm 0,1\%$ do span ($\pm 1,2^\circ\text{C}$)
em qualquer ponto da faixa.

Tabela III.7 – Valores de teste de calibração de entradas analógicas (Termopar - J)

III.9 - MODO TERMOPAR TIPO K

- 1) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.
- 2) No item 5 de **Configuração de teste**, ao invés de escolher Pt-100 em TYAI1, escolha Termopar em *Analog Input 1*.
- 3) Agora escolha o parâmetro TYTERMO como sendo Type K.
- 4) Lembrar de colocar os parâmetros ZRAI1 (Zero=-0) e MAIN1 (Máximo=1370).
- 5) Ajustar o ganho da entrada analógica para 1.0 e o *bias* para 0.0. Este é o valor *default* para este tipo de entrada.
- 6) Aplicar à entrada analógica uma tensão de referência de 0Vdc. Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da entrada analógica vista no Ferconf seja de 0.0°C.
- 7) Aplicar à entrada analógica uma tensão de 28.500mVdc. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 685.00°C.
- 8) Verificar a calibração com as tensões de entrada mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Entrada (mV)	Indicação	Mínimo	Máximo
0.000	0.0000	-1.300	1.300
14.000	343.00	341.70	344.30
28.500	685.00	684.20	685.80
42.363	1027.5	1026.20	1028.80
54.819	1370.0	1368,70	1371.30

Critério de aceitação
 $\pm 0,1\%$ do span ($\pm 1,3^\circ\text{C}$)
em qualquer ponto da faixa.

Tabela III.8 – Valores de teste de calibração de entradas analógicas (Termopar - K)

IV - CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA

A calibração da saída analógica requer um instrumento de medição de corrente devidamente calibrado.

Antes de ajustar a saída analógica, é necessário que a entrada já esteja devidamente calibrada.

O procedimento deve ser como segue:

- 1) Ligar o instrumento de medição de corrente à saída analógica.
- 2) Repetir do item III.1 **Configuração de teste**, os itens de 1 a 4.
- 3) Agora na pasta *Analog Output 1* escolha o parâmetro FRC_AO como sendo 0% (ver Figura IV.1). Se necessário, ajustar o *bias* para que a indicação da saída analógica vista no instrumento de medição seja de 4mA.

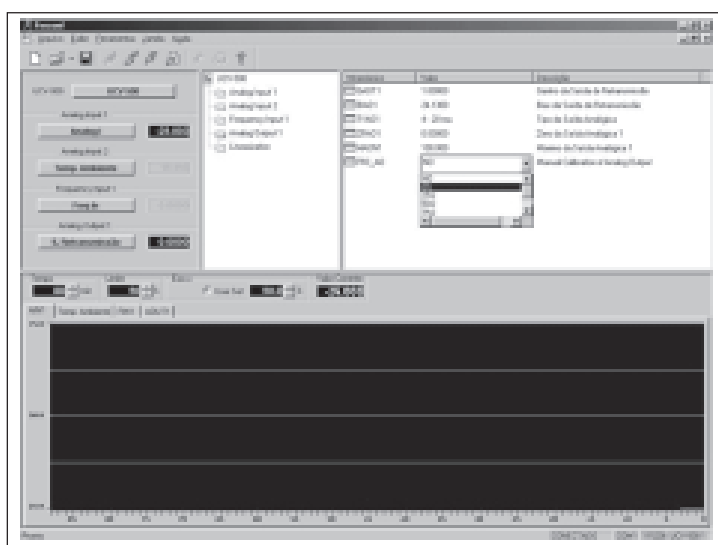


Figura IV.1 – Configuração da saída Analógica (4-20mA)

- 4) Escolher o parâmetro FRC_AO como sendo 50%. Ajustar o ganho de forma que a indicação seja de 12mA.

- 5) Verificar a calibração com as correntes de saída mostradas na tabela abaixo. Caso alguma medida esteja fora da faixa aceitável, repetir o procedimento.

Saída (%)	Corrente (mA)	Mínimo (mA)	Máximo (mA)
0,0	4,00	3,92	4,08
25,0	8,00	7,96	8,04
50,0	12,00	11,96	12,04
75,0	16,00	15,96	16,04
100,0	20,00	19,92	20,08

Critério de aceitação

±0,5% pontos extremos

±0,25% intermediários

Tabela IV.1 – Valores de teste para calibração da saída analógica (4-20mA)

Uma vez calibrado, deveremos escolher o parâmetro FRC_AO como sendo NO e verificar se quando for colocado os sinais de entrada, realmente estará mudando o valor da saída,

V - CALIBRAÇÃO DA ENTRADA DE FREQUÊNCIA

As entradas de frequência somente requerem o ajuste de seu ganho para operarem corretamente.

O ganho da entrada de frequência deve ser ajustado de acordo com as características do processo. Os exemplos a seguir ilustram a determinação do ganho.

Exemplo 1: Medição da velocidade de um eixo em cuja extremidade é acoplada uma roda dentada de 30 dentes com sensor indutivo.

A cada volta completa do eixo, 30 pulsos serão contados pelo UCV-500. Assim, para uma medida de frequência correta, o ganho da entrada de frequência correspondente deve ser de 1/30.

Exemplo 2: Medição de velocidade de um eixo cujo sensor é instalado em outro eixo acoplado ao primeiro com redução de 2:1.

A cada duas voltas, do eixo principal, um pulso é gerado na entrada de frequência. Assim, o ganho da entrada de frequência deve ser 2.

IMPORTANTE:

Obs: Sempre que o usuário quiser mudar o tipo da entrada, é necessário que o sinal seja retirado da borneira antes de efetuar a mudança. Por exemplo, se o UCV-500 estiver configurado para Pt-100 e o usuário quiser mudar para 4-20mA, o usuário deve primeiro retirar o elemento Pt-100 (ou o isocal ou a década) antes de mudar a entrada para 4-20mA. Isto deve ser feito para evitar que alguns componentes eletrônicos sofram *stress* pelo sinal de entrada que ele não foi projetado.

VI - MAPA DE MEMÓRIA PARA PARAMETRIZAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

É importante o conhecimento da localização de algumas variáveis no espaço de memória do UCV-500, de forma a permitir que outros equipamentos tenham acesso aos seus dados via comunicação serial.

Estão presentes no mapa de memória a seguir diversos parâmetros relacionados às entradas e às saídas, tais como ganhos e *biases*, além de áreas de memória para uso da configuração de controle digital.

O UCV-500 consegue interpretar 5 comandos do Modbus-RTU. São eles: *Read Holding Register* (03h), *Read Input Register* (04h), *Preset Single Register* (06h), *Preset Multiple Register* (10h) e *Mask Write 4X Register* (16h).

O Mapa de memória está montado para a base 1 no protocolo de endereço. Se o master não tiver esta opção (ou seja, se a opção de comunicação for base 0), deverá ser decrementado em 1 todo o mapa de memória abaixo.

Mnemônico	Descrição	Uso	Bytes	Holding Register ¹	Endereço
Saídas digitais 0 e 1					
PT100_AL1	Acionamento ou não do alarme 1 caso haja um rompimento do sinal Pt-100 (somente utilizado para Pt-100) XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 XX2 XX1 RTD_AL10: NO; 1: Yes;	L/E	1 byte	0115	02E4H
PT100_AL2	Acionamento ou não do alarme 2 caso haja um rompimento do sinal Pt-100 (somente utilizado para Pt-100) XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 XX2 XX1 RTD_AL20: NO; 1: Yes;	L/E	1 byte	0115	02E5H
Entrada analógica 1					
AI1	Valor da entrada analógica 1 em unidades de engenharia	L	1 float	0001-0002	0200H-0203H
GAI1	Ganho da entrada analógica 1 (serve de leitura para todas as entradas e de escrita somente para as entradas 50mV, 100mV e 5V)	L/E	1 float	0029-0030	0238H-023BH
BAI1	Bias da entrada analógica 1 (serve de leitura para todas as entradas e de escrita somente para as entradas 50mV, 100mV e 5V)	L/E	1 float	0031-0032	023CH-023FH
GAI4_20	Ganho da entrada analógica 1 para 4-20 mA	E	1 float	0053-0054	0268H-026BH
BAI4_20	Bias da entrada analógica 1 para 4-20 mA	E	1 float	0055-0056	026CH-026FH
GAI0_10	Ganho da entrada analógica 1 para 0-10 V	E	1 float	0121-0122	02F0H-02F3H
BAI0_10	Bias da entrada analógica 1 para 0-10 V	E	1 float	0123-0124	02F4H-02F7H
GAI_Pt100	Ganho da entrada analógica 1 para Pt-100	E	1 float	0125-0126	02F8H-02FBH
BAI_Pt100	Bias da entrada analógica 1 para Pt-100	E	1 float	0127-0128	02FCH-02FFH
GAI_Termo	Ganho da entrada analógica 1 para Termo	E	1 float	0133-0134	0308H-030BH
BAI_Termo	Bias da entrada analógica 1 para Termo	E	1 float	0135-0136	030CH-030FH
TFAI1	Tempo de filtro da entrada analógica 1, em segundos	L/E	1 float	0049-0050	0260H-0263H
ZRAI1	Zero para a entrada analógica 1 e/ou saída analógica 1 ²	L/E	1 float	0025-0026	0230H-0233H
MAIN1	Máximo valor da entrada analógica 1 e/ou saída analógica 1	L/E	1 float	0027-0028	0234H-0237H
Entrada analógica 2					
AI2	Valor da entrada analógica 2 em unidades de engenharia ³	L	1 float	0003-0004	0204H-0207H
GAI2	Ganho da entrada analógica 2	L/E	1 float	0033-0034	0240H-0243H
BAI2	Bias da entrada analógica 2	L/E	1 float	0035-0036	0244H-0247H
Saída analógica 1					
PWM_OUT	Valor da saída analógica 1 em unidades de engenharia	L	1 float	0007-0008	020CH-020FH
GAO1	Ganho da saída analógica 1	L/E	1 float	0037-0038	0248H-024BH
BAO1	Bias da saída analógica 1	L/E	1 float	0039-0040	024CH-024FH
Entrada de frequência 1					
FI1	Entrada para a frequência 1 em unidades de engenharia	L	1 float	0005-0006	0208H-020BH
GAF1	Ganho da entrada de frequência 1 em unidades de engenharia	L/E	1 float	0041-0042	0250H-0253H

¹ Está no formato decimal;

² Tanto o ZRAI1 quanto MAIN1 serve para a entrada analógica quanto para a saída analógica (retransmissão), se houver;

³ A variável AI2 refere-se a temperatura ambiente e só terá valor se o UCV-500 for configurado para termopar e o sensor de temperatura ambiente estiver colocado na borneira.

Mnemônico	Descrição	Uso	Bytes	Holding Register ¹	Endereço
Variáveis para Linearização					
L11 – L00	Linearização do eixo x em <i>word</i> no formato L11 L10 L09 L08 L07 L06 L05 L04 L03 L02 L01 L00	L/E	11 <i>words</i>	0089-0100	02B0H-02C7H
LY11 – LY00	Linearização do eixo y em <i>word</i> no formato LY11 LY10 LY09 LY08 LY07 LY06 LY05 LY04 LY03 LY02 LY01 LY00	L/E	11 <i>words</i>	0101-0112	02C8H-02DFH
Variáveis Gerais					
SQRT	Raiz quadrada da entrada analógica 1 no formato XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 XX2 XX1 SQRT00: NO; 1: Yes;	L/E	1 <i>byte</i>	0113	02E0H
LINER	Linearização da entrada analógica 1 no formato XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 XX2 XX1 LINER00: NO; 1: Yes;	L/E	1 <i>byte</i>	0113	02E1H
BAUD_RATE	Taxa de transmissão para a comunicação serial no formato XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 XX2 BRATE 1 BRATE00: 9600bps; 1: 19200bps; 2: 57600bps; 3: 115200bps;	L	1 <i>byte</i>	0132	0307H
Iaddr	Endereço do UCV-500 para a comunicação serial	L	1 <i>word</i>	0284	0436H-0437H
PASSD	Senha para poder acessar todos os parâmetros do indicador	L/E	1 <i>word</i>	0119	02EEH-2EFH
CONV_TEMP	Converte Temperatura em °C ou °F no formato XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 XX2 XX1 CONV00: °C; 1: °F;	L/E	1 <i>byte</i>	0081	02A0H
DSP_POINT	Mostra o valor no <i>diplay</i> em ponto fixo ou ponto flutuante no formato XX7 XX6 XX5 XX4 XX3 PNT2 PNT1 PNT00: <i>float</i> ; 1: 8.8888 2: 88.888 3: 888.88 4: 8888.85: 88888	L/E	1 <i>byte</i>	0081	02A1H

APÊNDICE A – ACESSÓRIOS

Os seguintes acessórios podem ser utilizados juntamente com o conversor UCV-500 para interface com um microcomputador do tipo IBM-PC.

A.1 - INTERFACE SERIAL E ISOLADOR RS-400

A RS-400 é um acessório que opera como interface entre os meios físicos RS-232 e RS-485 e também como isolador e repetidor de linha RS-485. É um *hardware* totalmente opto-isolado, projetado para uso contínuo.

A RS-400 é mostrada na figura abaixo:

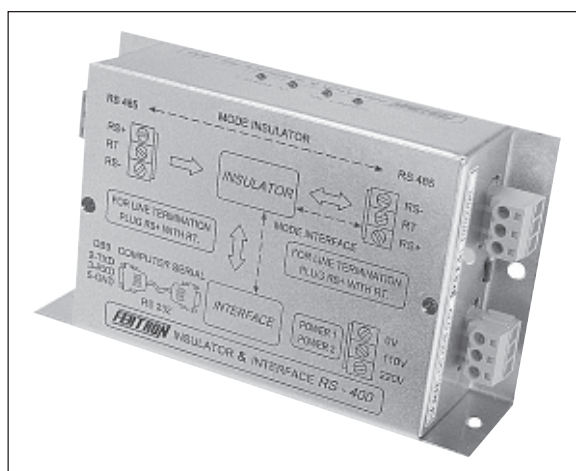


Figura A.1 – Interface serial e isolador repetidor RS-400

APÊNDICE B – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Dimensões	L x A x P	45x75x110cm
Instalação	Trilho DIN	
Grau de proteção	IP-20	
Entradas	1 analógica 16 bits de resolução Opto-isolada Comp. junta fria opcional	4-20mA 0-5V 0-10V 0-50mV 0-100mV Termopar tipos J e K Pt-100 (-200°C a 800°C)
	1 de frequência Opto-isolada	0-10kHz, 24V amplitude
Saídas (opcionais)	1 analógica opto-isolada	4-20mA
Comunicação serial (opcional)	RS-485 Opto-isolada	Modbus RTU – <i>baud-rate</i> : 9600, 19200, 57600 ou 115200bps
Alimentação	Fonte chaveada	90-240Vac / 47-63Hz
Alimentação para transmissores	Fonte incorporada para transmissores a 2 fios	24V / 25mA
Parametrização	Ferconf 2.7 ou superior	Ambiente Windows Protocolo Modbus-RTU
Temperatura	Operação: 0 a 55°C	Armazenamento: -20 a 65°C

Tabela B.1 – Especificações técnicas