



Manual de Operação e Instalação

Conversor, Indicador e Transmissor de Vazão Eletromagnético

Cod: 073AA-092-122M – Rev. C

Série
PRO1200



INCONTROL IND. E COM. DE MEDIDORES DE VAZÃO E NÍVEL LTDA.
R. João Serrano, 250 - CEP 02551-060 - SP- Tel.: (11) 3488.8999 - WhatsApp: (11) 9.9382-6570
e-mail: vendas@incontrol.ind.br - Visite o site: www.incontrol.ind.br

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	3
2 ESPECIFICAÇÕES	4
3 TABELA DE CODIFICAÇÃO DE MODELO.....	5
4 INSTALAÇÃO	6
4.1 ALIMENTAÇÃO	6
4.2 ATERRAMENTO	6
4.3 CABO.....	6
4.4 PROTEÇÃO MECÂNICA	6
5 CONEXÕES ELÉTRICAS.....	7
5.1 BORNES DE LIGAÇÃO	7
6 OPERAÇÃO	7
6.1 FUNÇÕES DAS TECLAS	7
6.2 DISPLAY	7
6.3 SENHA DE PARAMETRIZAÇÃO	8
6.4 PARAMETRIZAÇÃO	8
7 AJUSTE DO ZERO	14
8 ANEXOS	14
9 CERTIFICADO DE GARANTIA	27

1 INTRODUÇÃO

A série PRO1200 de computadores de vazão é a unidade eletrônica dos medidores de vazão eletromagnéticos totalmente microprocessada e com uma programação simples e amigável. Durante a parametrização na programação, as opções são facilmente selecionadas através do seu teclado frontal.

As unidades de vazão instantânea e totalização são programáveis independentemente.

Algumas características oferecidas são opcionais, portanto, atentar para o código do modelo adquirido para confirmar as opções existentes no seu equipamento.

Ler cuidadosamente o manual antes da sua instalação e operação, atentar para os detalhes de montagem, conexão elétrica, alimentação, parametrização e start-up para obter do seu equipamento o máximo em performance e operacionalidade.



Modelo Integral

2 ESPECIFICAÇÕES

Eletrônica	Microprocessada
Funções	Indicador de vazão instantânea em volume ou massa através da opção de entrada do valor de densidade do fluido, totalizador, velocidade, transmissor. Sentido de fluxo bidirecional.
Display	Display frontal – LCD “Display de Cristal Líquido” com 16 caracteres alfanumérico, 2 linhas com iluminação de fundo “backlight”.
Indicações	Totalização: 7 dígitos Vazão Instantânea: 7 dígitos Velocidade do fluido: 4 dígitos
Programações	Teclado frontal do invólucro de fácil acesso Composto de 4 teclas. Sendo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tecla MENU : utilizada para parametrização ➤ Tecla ▲ : incrementa o dígito e troca de opção no menu ➤ Tecla ↶ : desloca o cursor à esquerda ➤ Tecla ENTER : confirma ou aceita valor
Exatidão	Padrão: $\pm 0,5\%$ da leitura (0,3 a 10) m/s.
Repetibilidade	0,1% da leitura
Condutividade	Mínima de $5\mu\text{S/cm}$ e para água desmineralizada mínima de $20\mu\text{S/cm}$.
Saída Analógica	4-20 mA isolada, máx. 600 Ohm Resolução: 16 bits Atualização: 1 Hz
Saída Pulso/Freq.	Saída transistor NPN “isolado”; Tensão e corrente máx. 24 VCC e 50 mA;
Comunicação serial	RS485 (Modbus RTU); Hart (*) opcional;
Memória	Dados Armazenados em memória Flash não volátil com retenção de até 100 anos
Alimentação	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 18 a 36 VCC; ➤ Consumo: 8 W
Temperatura	-30° a 50°C
Umidade Relativa	10 a 90 % URA
Invólucro Grau de proteção	ABS + 20% fibra de vidro – IP67, montagem integral ao medidor
Watch Dog	Sistema de monitoramento com reset automático antitravamento do micro controlador

NOTA: “Algumas funções são opcionais. Conferir o código do modelo adquirido”.

(*) opcional: “sob consulta”.

3 TABELA DE CODIFICAÇÃO DE MODELO

Conversor eletrônico de vazão			
PRO12			
Alimentação	4		18 a 36 VCC
Indicação local	0 *		Sem indicação local
	1		Com indicação local
Comunicação serial		2	RS 485 / MODBUS
		3*	PROFIBUS PA
		4*	PROFIBUS DP
		5*	HART
		6	Wi-Fi (Incollogger)
Grau de proteção		K	Integrado ao medidor, IP67 em ABS reforçado em fibra de vidro (VMS, VMP)
		J	Integrado ao medidor, IP67 em ABS reforçado em fibra de vidro (VMF, VMW, VMK, VMI)
		U*	Remoto ao medidor, sobrepor a parede, IP67 em plástico ABS reforçado em fibra de vidro

(*) opcional: "sob consulta".

Exemplo: PRO12-412K	4	18 a 36 VCC
	1	Com indicação local
	2	Comunicação Serial MODBUS
	K	Integrado

4 INSTALAÇÃO

A instalação da unidade eletrônica do medidor de vazão é bastante simples, devendo obedecer às especificações e as recomendações abaixo:

4.1 ALIMENTAÇÃO

Se o local onde o seu medidor de vazão for instalado estiver sujeito a interferências e ruídos elétricos e magnéticos é recomendada a utilização de uma alimentação direta e individual, sem ser compartilhada com válvulas solenóides, contadores, motores, inversores ou qualquer outro dispositivo que gere ruídos ou surtos elétricos.

4.2 ATERRAMENTO

A unidade eletrônica deve ser aterrada, com nível de aterramento para instrumentação, melhor do que 5 Ohm. Não utilizar o terra da alimentação de corrente alternada para este fim.

A eletrônica utiliza o terra como referência do sinal, portanto o bom funcionamento e desempenho do seu medidor de vazão dependem de um bom aterramento.

4.3 CABO

O cabo recomendado para sinal de saída do medidor e o equipamento de leitura é um cabo de dois condutores trançado AWG 20 com blindagem para distâncias até 50 metros e AWG 18 para distâncias maiores.

O cabo não deve possuir emendas, portanto recomenda-se fazer uma medição prévia do comprimento do cabo na sua instalação.

A malha de blindagem do cabo deve ser aterrada somente do lado da unidade eletrônica, deixando aberta e isolada do lado do sensor.

Obedecer às recomendações de distâncias mínimas entre cabos (de 30 a 40 cm), para lançamentos de cabos de sinal, em relação a cabos de força ou fontes geradoras de induções ou ruídos eletromagnéticos.

Os cabos devem ter uma instalação rígida, devem ser fixados e protegidos, ou passar dentro de conduítes.

4.4 PROTEÇÃO MECÂNICA

Mesmo no caso do equipamento com proteção IP67, em se tratando de instrumento eletrônico microprocessado, é necessária a instalação de uma proteção contra os raios solares diretos e intempéries.

5 CONEXÕES ELÉTRICAS

5.1 BORNES DE LIGAÇÃO

As conexões elétricas devem obedecer ao diagrama mostrado no Anexo Conexão Elétrica. Atentar para o modelo adquirido, pois algumas ligações só estão presentes com as opções solicitadas.

Nota: O sistema entrará em execução tão logo o instrumento seja energizado.

6 OPERAÇÃO

6.1 FUNÇÕES DAS TECLAS

- **MENU** – Quando estiver no modo indicação, aciona o modo parametrização. No modo parametrização são definidas todas as unidades de trabalho, tipo de saídas etc., que serão descritas no item descrição de telas.
- **▲** – Tecla que incrementa uma unidade ao dígito ou troca de opção no menu.
- **↶** – Tecla que desloca o cursor a ser programado uma casa à esquerda.
- **ENTER** – Utilizada para confirmar o valor mostrado no display como válido e gravá-lo na memória.

6.2 DISPLAY

O display da série PRO1200 é de cristal líquido com 16 caracteres, 2 linhas e iluminação de fundo backlight.

incontrol PRO1200 V 1.0

Após energizar o instrumento aparecerá uma tela temporária de apresentação com o número da versão instalada do software.

Vazão instant. 12,36 m ³ /s	Totalizador Liq. 125 m ³	Totalizador dir. 25 m ³
Totalizador rev. -12 m ³	Velocidade 1,87 m/s	

No modo indicação pressionando a tecla **▲** é possível alternar entre os valores de vazão instantânea, totalizações e velocidade com suas respectivas unidades de engenharia.

6.3 SENHA DE PARAMETRIZAÇÃO

Para iniciar a parametrização pressione a tecla **MENU**. O instrumento pedirá que o operador entre com uma senha (para maior segurança). Após confirmada esta senha o instrumento estará no modo parametrização, autoajuste do zero, teste da saída 4-20 mA ou teste da saída pulsos.

SENHA:	4444
--------	------

SENHA:	5555
--------	------

O usuário deve optar por dois tipos de senhas, onde cada uma delas corresponde a uma operação. Estas senhas são configuradas de fábrica e não podem ser modificadas pelo usuário.

As senhas fornecidas de fábrica são:

- A senha “4444” é utilizada para dar início à parametrização ou para resetar o totalizador. Pressione a tecla “ENTER” para confirmar
- A senha “5555” é utilizada para efetuar o autoajuste do zero do medidor de vazão, teste da saída 4-20 mA e teste da saída pulsos. Pressione a tecla “ENTER” para confirmar.

SENHA INCORRETA

Caso a senha não esteja correta, o instrumento exibirá a mensagem: “Senha Incorreta” e retornará ao modo indicação.

Obs.: A senha impede que usuários não autorizados tenham acesso à parametrização e atribuam dados incorretos à parametrização.

6.4 PARAMETRIZAÇÃO

Os menus para a parametrização do PRO1200 são dispostos da seguinte forma:

- Menus de opção – a opção pré-selecionada virá com um “->” na frente. Para que seja feita uma nova seleção, deve-se pressionar a tecla ▲.
- Menus de valores – o valor pré-programado será mostrado e se for necessário entrar com um valor (por exemplo, um valor correspondente ao fator K, ou valor da densidade do fluido), o operador deve digitar o valor com o auxílio das teclas ▲ e ⓪, confirmar esse valor teclando ENTER, esse valor será gravado na memória.

Listas dos menus de parametrização:

- Tela que indica o início da parametrização.

**Iniciando
Parametrização**

- Seleção do idioma dos menus do equipamento.
Português
Inglês
Espanhol

**Idioma
* Portugues**

- Neste parâmetro o usuário deverá escolher o tipo de montagem do medidor de vazão instalado.
 - Inserção
 - em linha (carretel)

**Tipo de montagem
-> em linha**

- Nesta tela o usuário poderá escolher a unidade de trabalho da vazão instantânea.

→ l/s	l/min	l/h
→ m ³ /s	m ³ /min	m ³ /h
→ ml/s	ml/min	ml/h
→ gal/s	gal/min	galão/h
→ ft ³ /s	ft ³ /min	ft ³ /h
→ kg/s	kg/min	kg/h
→ ton/s	ton/min	ton/h
→ lib/s	lib/min	lib/h
→ oz/s	oz/min	oz/h

**Unidade de vazão
-> m³/h**

- Nesta tela o usuário poderá escolher a unidade de trabalho do totalizador.
 - litro
 - m³
 - mililitro
 - galão
 - ft³
 - kg
 - ton
 - lib
 - oz

**Unidade Totaliz.
-> m³**

- Quando o tipo de medição for massa, escolher a unidade de densidade do líquido na condição processo:
 - g/cm³
 - kg/m³
 - lb/Ft³

Unid. densidade
-> g/cm³

- Inserir o valor da densidade do líquido na condição ambiente. O usuário deverá inserir nesta tela o valor da densidade do líquido utilizado.

Densidade:
1 g/cm³

- Damping – ajusta o atraso na indicação de vazão no display. Isso é utilizado em casos onde a variação da vazão é muito grande ou se você deseja ter uma indicação mais estável. Pode variar de 1 a 250 s. Lembre-se que o valor do atraso é dado em segundos.

Damping 1 A 250 s:
1 s

- CUT-OFF – nesta tela o usuário deverá inserir o valor mínimo que o PRO1200 indicará, ou seja, mostrará no display. Caso o valor identificado pelo PRO1200 seja menor que o valor (vazão mínima) inserido no CUT-OFF, o PRO1200 irá desprezá-lo e não o mostrará no display.

CUT – OFF
1 l/min

- Diâmetro nominal do medidor – Valor em mm do diâmetro nominal do medidor de vazão.

Diâmetro nominal
200 mm

- Fator K – Constante FK do medidor de vazão.

Fator K
12,26 FK

- Fator K2 – Constante FK2 do medidor de vazão.

Fator K2
12,32 FK2

- Fator de correção – Constante para correção e aferição do medidor de vazão. O valor padrão é 1.

Fator correção
1

- Fluxo invertido – Este parâmetro é utilizado quando o medidor de vazão foi instalado contrário ao sentido de fluxo do medidor (inverte o valor da vazão).
 - Sim
 - Não

Fluxo invertido
-> Não

- Erro de convers. - Quando ocorre uma falha na conversão do sinal devido a uma instalação inadequada, problema no revestimento, tubulação não cheia ou no circuito eletrônico, o PRO1200 pode manter a última leitura antes da detecção do erro ou tornar a leitura de vazão 0 (zero).
 - Última leitura
 - Leitura = zero

Erro de convers.
-> Última leitura

- Saída de 4-20 mA – Este parâmetro é utilizado para habilitar a saída 4-20 mA (proporcional à vazão).
 - Sim
 - Não

Saída de 4 / 20mA:
-> Sim

- O usuário deve configurar o valor da saída 4 mA, nas unidades de medidas adotadas (vazão).

Valor 4mA: 0 L/h

- O usuário deve configurar o valor da saída 20 mA, nas unidades de medidas adotadas (vazão).

Valor 20mA: 250 L/h

- Saída digital – Seleciona qual o tipo de saída digital será utilizada ou desabilita a saída.
 - Desabilitada
 - Pulsos - saída de pulsos escalonados proporcional ao totalizador (volume ou massa)
 - Frequência - saída de frequência proporcional à vazão.

Saida digital
-> Frequencia

- Deve-se programar o valor da vazão proporcional à frequência de saída de 1kHz sendo que para a vazão igual a 0 (zero) a frequência é igual a 0 (zero). Respeitar as unidades indicadas.

Valor para 1khz
510 m3/h

- Saída de pulsos – para configurar o totalizador utilizado pela saída de pulsos.
 - Total. dir.
 - Total. rev.

Saída de pulsos
-> Total. dir.

- Largura de pulso – o usuário poderá configurar tempo da largura de pulsos de saída para compatibilizar com o equipamento que recebe o sinal, podendo ser programado de 5ms a 500ms (múltiplos de 10ms).
 - 500ms
 - 250ms
 - 100ms
 - 10ms
 - 5ms

Largura do pulso
-> 100ms

- Fator de saída de pulso – o usuário deverá configurar a razão da saída de pulsos em função do volume totalizado, ou seja, a quantidade de volume totalizado para cada pulso na saída.
 - Exemplo “10 kg/pulsos” - Significa que cada vez que o valor do totalizador indicar mais 10 kg será enviado um pulso na saída.

Fator de saída
10 kg/ Pulsos

- Endereço da rede – configura o endereço do equipamento para uma rede de comunicação no protocolo MODBUS. O valor deve estar entre 1 e 247.

Endereço da rede
10

- Permite programar o valor desejado para a taxa de comunicação da interface serial, em bits por segundo. Esta taxa deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede.
 - 9600 bps
 - 19200 bps
 - 38400 bps

Baud rate
-> 9600 bps

- Escolhe a quantidade de stop bit da interface serial.
 - 1 Stop bit
 - 2 Stop bit

Stop bits
-> 1 Stop bit

- Permite a configuração da paridade nos bytes da interface serial:
 - Sem
 - Par
 - Impar

Paridade -> Sem

- Botão zera tot. – Habilita a opção de zerar o totalizador no modo de indicação pressionando os botões ⤴ + ENTER simultaneamente por 5 segundos.
 - Sim
 - Não

Botão zera tot. -> Não

- Zera totalizador – utilizado para zerar o totalizador do equipamento.
 - Sim
 - Não

Zera totalizador -> Não

O equipamento também dispõe da função de autodiagnostico, informando pelo display os seguintes avisos:

- Cabo ou bobina aberta – Problema com a bobina do medidor de vazão;
- Erro de conversão – Problema de instalação, aterramento, seção não cheia, ruído elétrico, baixa condutividade do fluido, eletrodos isolados devido ao depósito de material na região dos eletrodos.

Cabo ou bobina aberta

Erro de conversão

7 AJUSTE DO ZERO

O auto-ajuste do zero do medidor é necessário quando o medidor for instalado pela primeira vez ou sempre que for trocado de local de instalação.

Senha 5555	Calibração Auto Zero	Calibração Concluída
---------------	-------------------------	-------------------------

Para realizar o auto-ajuste é necessário que o medidor esteja instalado em seu lugar definitivo e tanto a instalação mecânica quanto a elétrica, completa; a tubulação deve estar fechada (sem vazão) e estar cheia (isenta de ar); o PRO1200 deve estar ligado há pelo menos 1 hora; No teclado do PRO1200 entrar na opção menu com a senha 5555, opção auto-zero; o PRO1200 fará o auto-ajuste do zero; quando aparecer a mensagem “calibração concluída” o PRO1200 estará pronto para o funcionamento.

8 ANEXOS

- I.Desenho de conexão elétrica;
- II.Desenho de conexão elétrica da versão remota do PRO1200 ao VMP;
- III.Ligação do sinal digital Pulsos/Frequência;
- IV.Protocolo MODBUS;
- V.Cuidados com o fechamento do invólucro;
- VI.Recomendação para saídas não isoladas;

ANEXO I - DESENHO DE CONEXÃO ELÉTRICA

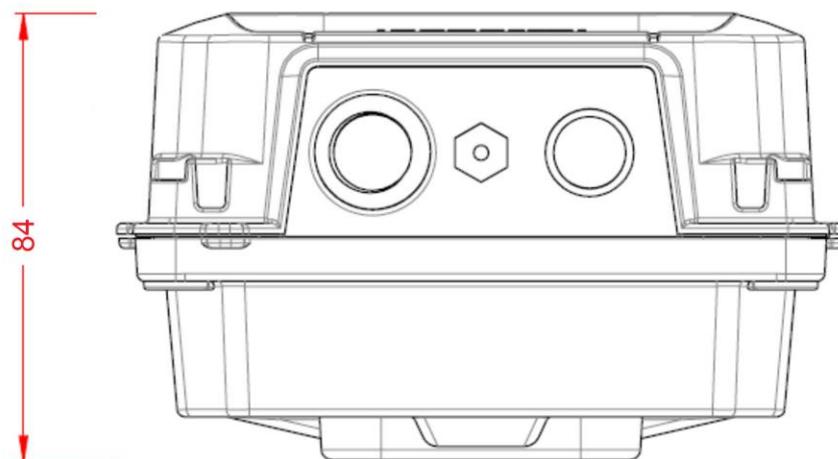
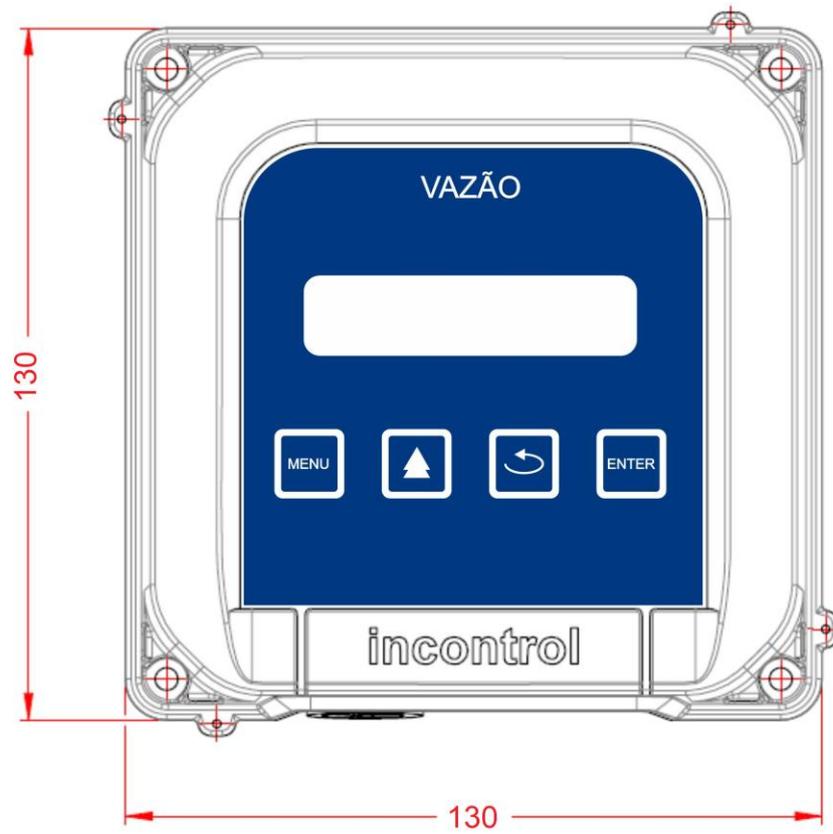


Bornes do conversor de vazão PRO1200

Identificação dos bornes

8	-	Negativo	Saída 4-20 mA
7	+	Positivo	
6	-	Negativo	Saída digital
5	+	Positivo	
4	D-	data -	Comunicação serial
3	D+	data +	
2	-	Negativo	Alimentação
1	+	Positivo	
	Gnd	terra	

Nota: o borne de GND deve ser utilizado para o aterramento do medidor, para mais informação vide manual do medidor de vazão.

**ANEXOII – DESENHO DIMENSIONAL DO CONVERSOR DE VAZÃO
PRO1200 INTEGRAL IP67**

Dimensões em mm.

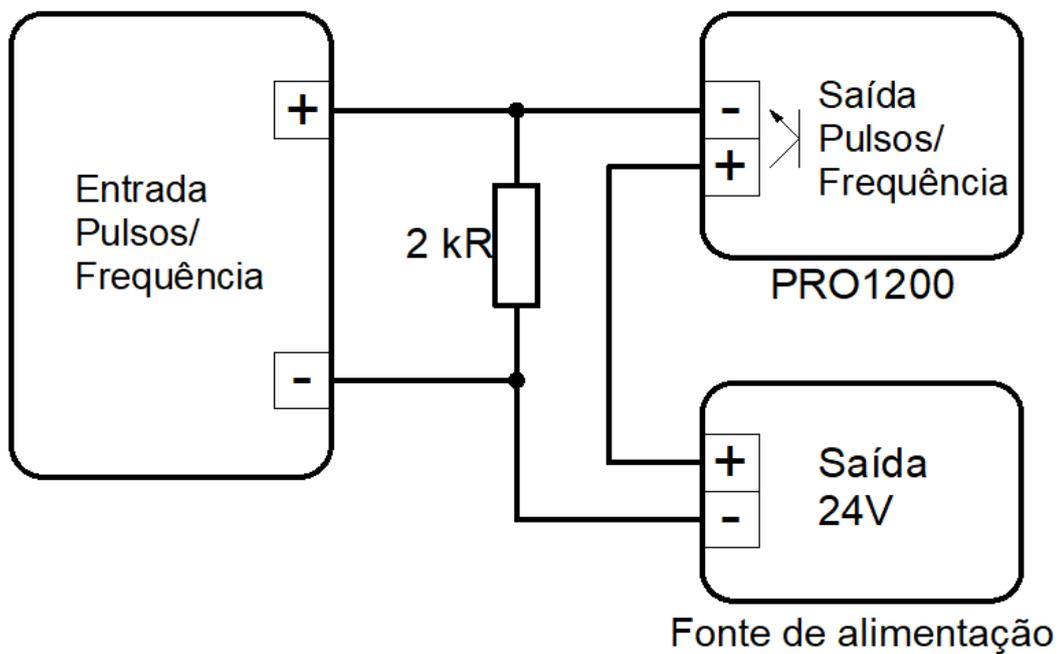
ANEXO III – LIGAÇÃO DO SINAL DIGITAL PULSOS/FREQUÊNCIA

O computador de vazão PRO1200 possui saída digital de pulsos ou frequência que pode ser configurada como passiva ou ativa. A saída é configurada através dos jumpers JP3 visualizados nas figuras a seguir:

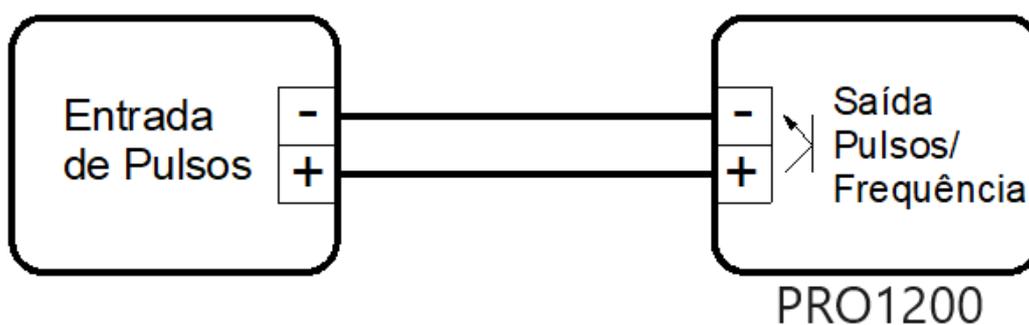
Saída Passiva: JP3  (sem jumpers)

Saída Ativa: JP3  (com jumpers)

Ligação Passiva da saída de Pulsos / Frequência:



Ligação Ativa da saída de Pulsos / Frequência:



ANEXO IV – PROTOCOLO MODBUS

CARACTERÍSTICA

A comunicação baseada no protocolo MODBUS possibilita a conexão com até 247 módulos numa linha RS-485.

Especificações:

- Baud Rate = 9600 bps, 18200 bps ou 38400 bps
- Parity = Nenhuma, Par ou Impar
- Stop Bit = 1 ou 2
- Data Bit = 8
- RTU (Remote Terminal Unit) - Modo de transmissão no qual os dados são transmitidos como caracteres de 8 bits.

A interface de comunicação é do padrão RS-485, a dois fios, half-duplex.

Apenas o master pode começar um diálogo com os slaves, sendo este diálogo do tipo question/reply (endereço de apenas um slave) ou endereçando a mensagem para todos os slaves (endereço 0 = broadcast) sem obter um reply.

No protocolo MODBUS, o instrumento sai de fábrica apenas parametrizado de acordo com o medidor de vazão, ficando a cargo do usuário definir um endereço na rede para o dispositivo que vai de 1 até 247.

ALGORITMO

Uma mensagem é iniciada com um intervalo de silêncio de no mínimo 3,5 vezes a velocidade de comunicação de um caractere. Por exemplo, a 9600 bps, um caractere leva 1,15ms para ser transmitido ($8N2 = 11$ bits), portanto deve haver um silêncio na rede de 4 ms antes de uma mensagem ser transmitida. O número máximo de caracteres numa mensagem é 29.

A rede é monitorada continuamente pelo slave. Quando o 1º caractere é recebido, cada dispositivo decodifica-o para verificar se é o seu endereço. Se não for, o dispositivo deve aguardar que a rede fique em silêncio (sem transmissão) por 3,5 vezes a velocidade de comunicação de um caractere. Se o endereço for o do dispositivo, o mesmo deve receber todo o resto do frame. O fim do frame é indicado pelo intervalo de silêncio. Uma mensagem deve ser transmitida como uma cadeia continua de bytes.

Quando ocorrer erro de comunicação, uma retransmissão (retry) para o mesmo slave deve esperar no mínimo 3 segundos.

PROCEDIMENTO PARA CÁLCULO DO CRC

No modo RTU, é incluído na mensagem um error-checking baseado no método CRC que verifica se a mensagem recebida está correta.

O CRC contém dois bytes e é calculado pelo dispositivo transmissor, que anexa o CRC na mensagem.

O dispositivo receptor recalcula o CRC após a recepção da mensagem e compara o valor calculado com o valor recebido. Se os valores não são iguais, a mensagem é descartada.

O algoritmo para cálculo do CRC é:

1. Preencha um registro de 16 bits com 1s (0xFFFF)
2. Faça um OR EXCLUSIVE entre o registro (lsb) e o byte de transmissão
3. Desloque o registro obtido 1 bit à direita
4. Se o bit menos significativo do registro for igual a 1, faça um OR EXCLUSIVE com os seguintes 16 bits:

10100000	00000001
MSB	LSB

5. Repita os passos 3 e 4 oito vezes
6. Repita os passos 2,3,4 e 5 para todos os bytes da mensagem
7. O conteúdo final do registro é o valor do CRC que é transmitido no final da mensagem começando com o byte menos significativo.

FUNÇÃO MODBUS

A única função a disposição do PRO1200 para o protocolo MODBUS é:

Read Holding Register (3)

Esta função permite ler os valores da vazão instantânea, totalizador e a unidade de engenharia, descritos na tabela abaixo:

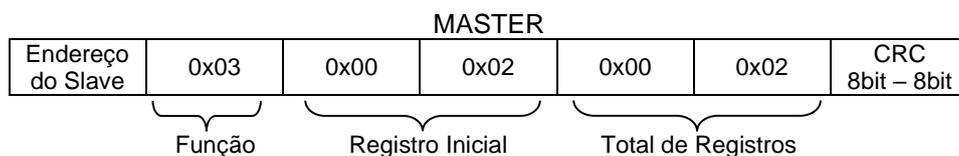
Endereço	Registro	Descrição
40001	Vazão	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40002	Vazão	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40003	Totalização	signed long 1ª parte (F0, F1)
40004	Totalização	signed long 2ª parte (F2, F3)
40005	Totalização Direta	signed long 1ª parte (F0, F1)
40006	Totalização Direta	signed long 2ª parte (F2, F3)
40007	Totalização Reversa	signed long 1ª parte (F0, F1)
40008	Totalização Reversa	signed long 2ª parte (F2, F3)
40009	Unidade da Vazão inst.	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40010	Unidade do totalizador	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40011	Saída 4mA	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40012	Saída 4mA	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40013	Saída 20mA	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40014	Saída 20mA	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)

40015	Seleção saída 4/20mA	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40016	Seleção saída digital	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40017	Valor saída frequencia	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40018	Valor saída frequencia	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40019	Fator saída pulsos	signed long 1ª. parte (F0, F1)
40020	Fator saída pulsos	signed long 2ª. parte (F2, F3)
40021	Largura do pulso	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40022	Idioma	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40023	Seleção unidade dens.	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40024	Densidade	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40025	Densidade	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40026	Damping	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40027	Damping	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40028	Cut-off	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40029	Cut-off	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40030	Endereço saída serial	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40031	Baud rate	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40032	Stop bit	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40033	Paridade	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40034	Diâmetro nominal	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40035	Diâmetro nominal	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40036	Fator de correção	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40037	Fator de correção	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40038	Fator K_2	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40039	Fator K_2	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40040	Fator K	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40041	Fator K	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40042	Auto zero	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40043	Password	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)

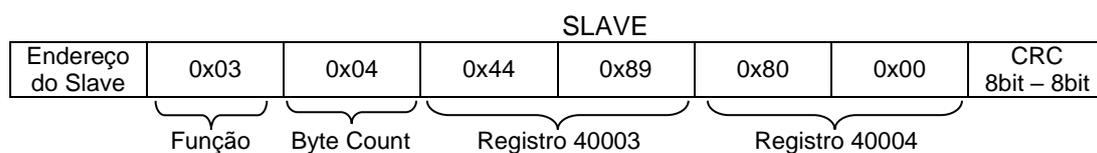
Código registros 40005	Unidade Vazão Inst.
1	l/s
2	l/min
3	l/h
4	m ³ /s
5	m ³ /min
6	m ³ /h
7	ml/s
8	ml/min
9	ml/h
10	gal/s
11	gal/min
12	galão/h
13	ft ³ /s
14	ft ³ /min
15	ft ³ /h
16	kg/s
17	kg/min
18	kg/h
19	ton/s
20	ton/min
21	ton/h
22	lib/s
23	lib/min
24	lib/h
25	oz/s
26	oz/min
27	oz/h

Código registros 40006	Unidade Totalizador
1	litro
2	m ³
3	mililitro
4	galão
5	ft ³
6	kg
7	ton
8	lib
9	oz

Observe que para cada registro temos dois bytes. Os frames desta função para o master e slave são:



O registro inicial para ler é obtido removendo o indicativo (número 4) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 40003 (decimal) é transmitido como 0x0002 (hexadecimal): $40003 = 0003 = (0003 - 1) = 0002 = 0x0002$ hexadecimal.



O registro byte count é igual ao total de registros para ler vezes 2, pois cada registro possui 2 bytes. No exemplo anterior o master pediu uma leitura dos registros referentes ao Totalizador (40003 e 40004) e obteve como resposta o valor 0x00808944. Convertendo este valor para decimal temos que Totalizador = 8423748.

Presets Multiple Registers (16)

Esta função permite escrever os valores de Saída 4mA, Saída 20mA, densidade e efetuar o comando de auto-zero, descritos na tabela abaixo:

Endereço	Registro	Descrição
40009	Unidade da Vazão inst.	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40010	Unidade do totalizador	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40011	Saída 4mA	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40012	Saída 4mA	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40013	Saída 20mA	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40014	Saída 20mA	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40015	Seleção saída 4/20mA	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40016	Seleção saída digital	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40017	Valor saída frequência	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40018	Valor saída frequência	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40019	Fator saída pulsos	signed long 1ª. parte (F0, F1)
40020	Fator saída pulsos	signed long 2ª. parte (F2, F3)
40021	Largura do pulso	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40022	Idioma	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40023	Seleção unidade dens.	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40024	Densidade	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40025	Densidade	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40026	Damping	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40027	Damping	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40028	Cut-off	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40029	Cut-off	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40030	Endereço saída serial	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40031	Baud rate	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40032	Stop bit	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40033	Paridade	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40034	Diâmetro nominal	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40035	Diâmetro nominal	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40036	Fator de correção	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40037	Fator de correção	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40038	Fator K ₂	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40039	Fator K ₂	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40040	Fator K	IEEE 32-bit fp 1ª parte (EXP, F0)
40041	Fator K	IEEE 32-bit fp 2ª parte (F1, F2)
40042	Auto zero	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40043	Password	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)

Nota: As funções de escrita do MODBUS foram implementadas partir da versão 1,4 do software do PRO1200, qualquer dúvida entre em contato.

Código registros 40015	Seleção saída 4/20mA
1	Habilitado
0	Desabilitado

Código registros 40016	Seleção saída digital
1	Desabilitado
2	Pulsos
3	Frequência

Código registros 40021	Largura do pulso
1	500 ms
2	250 ms
3	100 ms
4	10 ms
5	5 ms

Código registros 40022	Idioma
1	Português
2	Inglês
3	Espanhol

Código registros 40023	Seleção unidade dens.
1	g/cm ³
2	Kg/m ³
3	Lb/ft ³

Código registros 40031	Baud rate
1	9600 bps
2	19200 bps
3	38400 bps

Código registros 40032	Stop bit
1	1 stop bit
0	2 stop bit

Código registros 40033	Paridade
1	Sem
2	Par
3	Impar

Código registros 40042	Auto zero
32047	

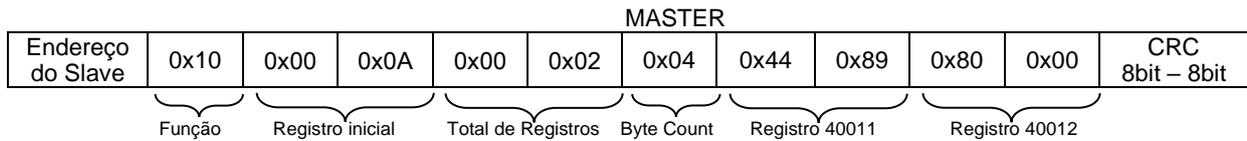
Código registros 40043	Password
12354	

Para evitar a alteração indesejada nos parâmetros metrológicos, deve ser enviado primeiro o valor "12354" no registro Password e em seguida enviar o valor do parâmetro. Os parâmetros protegidos são:

- Fator k;
- Fator k2;
- Diâmetro nominal;
- Fator de correção.

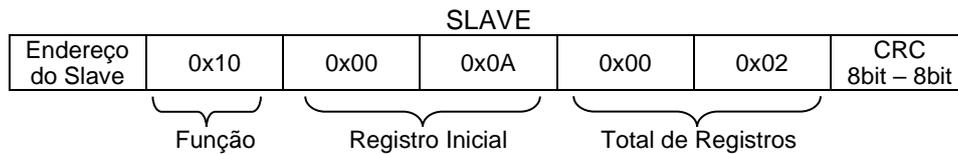
Para enviar o comando para executar o auto zero do medidor é necessário enviar o valor 32047 para o endereço 40042. Antes de executar este comando verificar se a linha do medidor está completamente cheia e com fluxo parado.

Os frames desta função para o master e slave são:



O registro byte count é igual ao total de registros para ler vezes 2, pois cada registro possui 2 bytes. No exemplo acima, o master enviou um pedido de escrita com o valor 1100,0 (sequência hexadecimal 0x44898000, pelo padrão IEEE 754) nos registros referentes a Saída 4mA (40011 e 40012).

E obtêm como resposta do Slave:



RECOMENDAÇÕES

Utilizar cabo par trançado 2x24 AWG com blindagem e impedância característica de 120R.

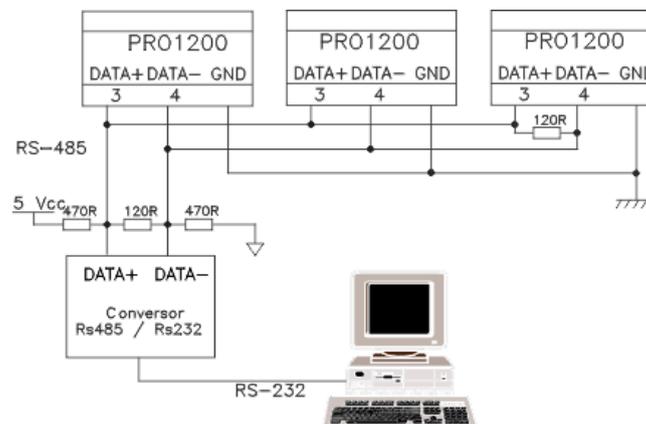
Conectar dois resistores de terminação de 120R em cada extremidade, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470R utilizando fonte externa de 5 VCC conforme diagrama da ilustração anterior.

Caso a opção seja a não utilização dos resistores de polarização, eliminar também os resistores de terminação. É importante ressaltar que isto implicará em perda da qualidade do sinal de comunicação, podendo inclusive ocasionar falhas na comunicação.

Conectar o terra dos instrumentos utilizando um dos fios disponíveis do cabo e conecte apenas uma das pontas deste fio ao terra da instalação. Não deve ser utilizada a blindagem do cabo para conectar o terra dos instrumentos.

Conectar uma das pontas da blindagem ao terra de instalação.

Acima de 32 instrumentos ou distância superior a 1000 metros, deve ser utilizado um amplificador de sinal. Para cada amplificador de sinal instalado, será necessário adicionar os resistores de terminação e polarização conforme diagrama abaixo.



ANEXO V – CUIDADOS COM O FECHAMENTO DO INVÓLUCRO

Para garantir o grau de proteção do PRO1200 é recomendado os seguintes cuidados:

1. Realizar todas as conexões elétricas internas e realizar o aperto do prensa-cabo suficiente para que não haja infiltração.
2. Antes de fechar a caixa do conversor, garantir que todas as superfícies em contato com a vedação estejam limpas e livres de qualquer impureza;
3. Posicione a tampa do PRO1200 alinhado com a base, realize o aperto dos 4 parafusos de maneira uniforme e intercalados com o auxílio de uma chave de fenda ou philips.
4. A fim de prolongar a vida útil do equipamento sempre que possível proteger o equipamento contra os raios solares diretos e intempéries.
5. Verificar periodicamente a borracha de vedação da tampa da caixa quanto as condições, por exemplo, rompida, ressecada, amassada, mau posicionada e caso necessário efetuar sua substituição. Assegurando que não haja condições de entrada de umidade pela junta da tampa da caixa.



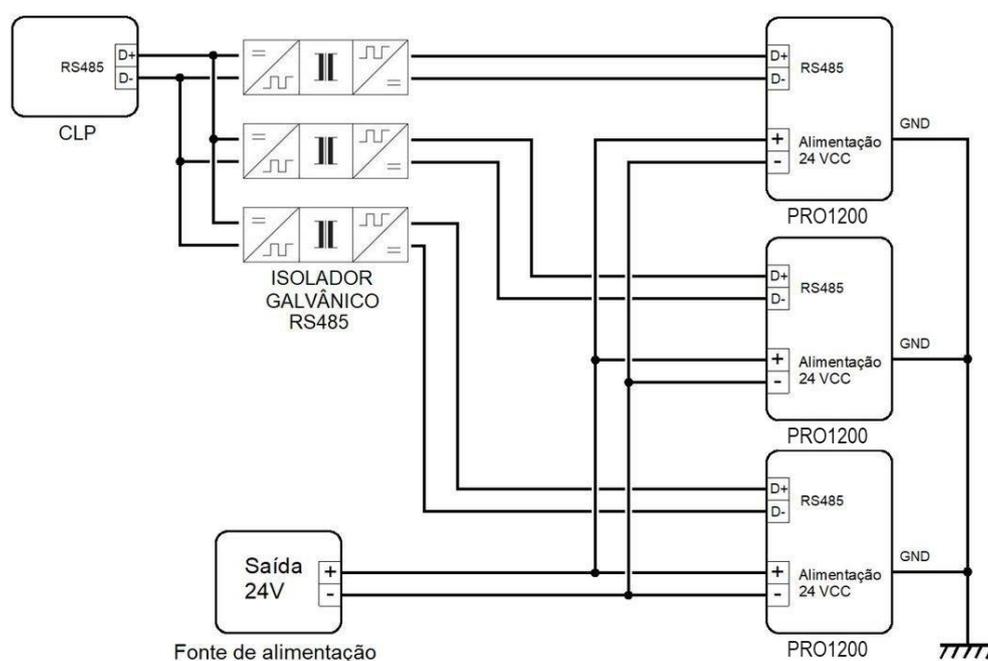
ANEXO VI – RECOMENDAÇÃO PARA SAÍDA NÃO ISOLADA

É recomendado a utilização de isolador galvânico na saída serial RS485, pois esta saída do PRO1200 não é isolada. Esta recomendação é para evitar que a leitura de vazão sofra interferências e em casos extremos a queima do equipamento.

Esta recomendação deve ser aplicada nas seguintes situações:

- Se a saída serial RS485 do PRO1200 for interligada em um dispositivo de entrada não isolada;
- Quando o PRO1200 for montado em um sistema onde a alimentação é compartilhada com outros equipamentos;
- Também quando a saída serial RS485 for interligada em um dispositivo concentrador (Ex. CLP, Datalogger, registradores etc).

Esquema de ligação para saída RS485.



9 CERTIFICADO DE GARANTIA

Este equipamento, Computador de Vazão,

Modelo: PRO1200

Nº de série: _____

É garantido contra defeitos de mão de obra e material pelo prazo de 365 dias da data de entrega. Esta garantia será invalidada quando, a critério de julgamento da Incontrol, o equipamento tiver sido submetido a abusos ou manuseios impróprios. Quando o reparo, dentro da garantia, for necessário, o usuário deverá remeter o equipamento à fábrica ou reposto, ficando as despesas de seguro e frete por conta e risco do usuário.

Data de Entrega: ____/____/____

Incontrol Indústria e Comércio de Medidores de Vazão e Nível LTDA.

Aviso:

Este manual poderá ser alterado sem prévio aviso, pois os dados desse documento são revisados periodicamente e as correções necessárias serão consideradas nas próximas versões. Agradecemos por qualquer tipo de sugestão que venha contribuir para a melhoria deste documento.