



Manual de Operação e Instalação

Conversor, Indicador e Transmissor de Vazão Eletromagnético

Cod: 073AA-041-122M – Rev. H

Série
PRO1000



Incontrol Indústria e Comércio de Medidores de Vazão e Nível LTDA.
Rua João Serrano, 250 – Bairro do Limão – São Paulo – SP – CEP 02551-060

Fone: (11) 3488-8999 Fax: (11) 3488-8980

e-mail: vendas@levelcontrol.com.br
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
5.1 POSIÇÃO DO FUSÍVEL DE ENTRADA.....	7
6 OPERAÇÃO.....	7
6.1 DISPLAY.....	7
6.2 FUNÇÕES DO DISPLAY.....	7
6.3 FUNÇÕES DAS TECLAS.....	8
7 PROGRAMAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO.....	8
7.1 PARAMETRIZAÇÃO.....	8
8 FUNÇÕES DO DISPLAY.....	9
9 AJUSTE DO ZERO.....	14
10 ANEXOS.....	14
11 CERTIFICADO DE GARANTIA.....	24

1 INTRODUÇÃO

A série PRO1000 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, totalizador e transmissor Sentido de fluxo bidirecional Comunicação serial
Indicações	Display de cristal líquido com 16 caracteres, 2 linhas
Programações	Teclado com 4 teclas. Sendo: > 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
Saída Analógica	4-20 mA ativa, máx. 600 Ohm Resolução: 12 bits Atualização: 0,35 segundo
Saída Pulso/freq.	Saída transistor NPN “isolado” Tensão e corrente max. 24 VCC e 50 mA
Comunicação serial	RS485 (MODBUS RTU)
Alimentação	18 a 36 VCC Consumo: 8 W
Temperatura	-30° a 50°C
Umidade relativa	10 a 90 % URA
Material do invólucro	Polycarbonato ou alumínio
Grau de proteção	IP65, montagem integral ao medidor

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

3 TABELA DE CODIFICAÇÃO DE MODELO

Conversor eletrônico de vazão		
PRO10		
Alimentação	4	18 a 36 VCC
	5*	90 a 260 VCA
Indicação local	0*	Sem indicação local
	1	Com indicação local
Comunicação serial	2	RS 485 / MODBUS
	3*	PROFIBUS PA
	4*	PROFIBUS DP
	5*	HART
Grau de proteção	A*	Remoto, sobrepor uso ao tempo IP67 em alumínio
	K	Integrado ao medidor, IP65 em policarbonato
	P*	Remoto, para frontal de painel IP 30 em ABS
	T*	Remoto, sobrepor uso ao tempo IP65 em policarbonato
Nota: Opções que não estão disponíveis no momento estão indicadas por *		
Especificação Padrão		
Sinal de Saída: Frequência ou pulso (configurável) e 4-20mA "ativo não isolado"		

Exemplo: PRO10-412K	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 as 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 10 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 até a unidade de controle é um cabo duplo com blindagem trançada AWG 20 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 as 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

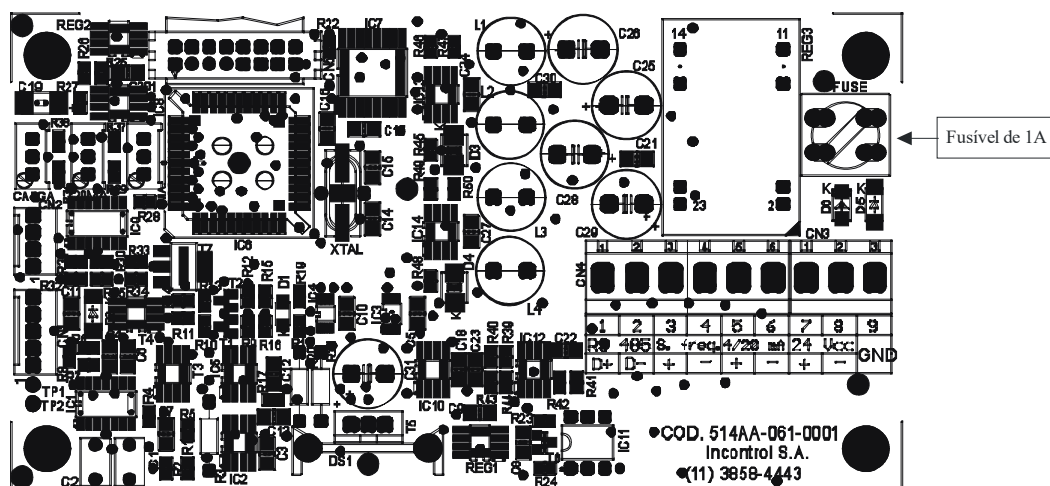
Mesmo no caso do equipamento com proteção IP65, em se tratando de instrumento eletrônico microprocessado, é necessária a instalação de uma proteção contra os raios solares diretos e intempéries.

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.

5.1 POSIÇÃO DO FUSÍVEL DE ENTRADA



6 OPERAÇÃO

6.1 DISPLAY

O display da série PRO1000 é de cristal líquido com 16 caracteres e 2 linhas.

6.2 FUNÇÕES DO DISPLAY

No modo indicação de vazão instantânea o operador pode visualizar os valores de totalização pressionando a tecla ▲.

Através da tecla MENU é possível iniciar a parametrização, onde são utilizadas as teclas restantes para a navegação.

6.3 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 e 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.

7 PROGRAMAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

7.1 PARAMETRIZAÇÃO

Para o modo parametrização, após energizar o instrumento aparecerá uma tela de apresentação. Ele entrará no modo indicação pressionando a tecla MENU. O instrumento pedirá que o operador entre com uma senha (para maior segurança). Esta senha é fornecida junto com o instrumento. Após confirmada esta senha o instrumento estará no modo parametrização.

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.

As senhas fornecidas de fábrica são:

- Para entrar em parâmetros: 4444.
- Para efetuar o auto-ajuste do zero e teste da saída 4-20 mA: 5555.

Na apresentação das telas de parametrização, a opção pré-selecionada virá com um “ * ” na frente. Para que seja feita uma nova seleção, deve-se pressionar a tecla **▲**. Quando 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 **↶**, confirmar esse valor teclando ENTER. Depois de pressionado ENTER esse valor será gravado na memória.

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

8 FUNÇÕES DO DISPLAY

INCONTROL
PRO1000 V 1.0

Tela Inicial - esta tela temporária é apresentada sempre que o equipamento for energizado, apresentando a versão instalada do software.

Vazão instant.
m3/s

Totalizador Liq.
m3

Totalizador rev.
m3

- Tela de Indicação - esta tela é utilizada para apresentação dos valores de vazão instantânea e totalização e suas respectivas unidades de engenharia. Que poderá ser programada mais adiante.

SENHA:
5869

- Tela de Senha - nesta tela 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.

A senha “4444” é utilizada para dar início à parametrização ou para resetar o totalizador. Aperte a tecla “ENTER” para confirmar.

A senha “5555” é utilizada para a dar início à calibração do auto-zero do medidor de vazão. Aperte a tecla “ENTER” para confirmar.

SENHA
INCORRETA

- Caso veja esta tela, significa que ocorreu uma erro na digitação da senha ou a senha é inválida.
Digitar uma das duas senhas propostas pelo fabricante (4444 ou 5555).
Digite-as correspondendo às suas respectivas funções.

Iniciando
Parametrização

- Tela que indica o início da parametrização.

Idioma
1 – Portugues
2 – Ingles

- Seleção do idioma dos menus do equipamento.

Sistema de unid.
1 – Métrico
2 – Ingles

- Seleção do sistema de unidades do equipamento:
 - ▣ Métrico - as unidades serão apresentadas no sistema métrico de unidades.
 - ▣ Inglês - as unidades serão apresentados no sistema inglês.
- A partir da escolha do sistema de unidades, todas as unidades aparecerão conforme o sistema escolhido.

Tipo de medição
1 – Massa
2 – Volume

- Neste parâmetro o usuário deverá escolher o tipo de medição de vazão que será utilizada.
 - ▣ Massa
 - ▣ Volume

Unidade Totaliz.
1 – Kg
2 – TON

Unidade Totaliz.
1 – L
2 – m3
2 – ml

- Nesta tela o usuário poderá escolher o tipo de unidade de trabalho do totalizador.
 - ▣ Kg – quilograma
 - ▣ TON – tonelada
 - ▣ L – litros
 - ▣ m3 – metro cúbico
 - ▣ ml – mililitro

Unidade de vazão
1 – Kg
2 – TON

Unidade de vazão
1 – L
2 – m3
2 – ml

- Nesta tela o usuário poderá escolher o tipo de unidade de trabalho da vazão instantânea.
 - ▣ Kg – quilograma
 - ▣ TON – tonelada
 - ▣ L – litros
 - ▣ m3 – metro cúbico
 - ▣ ml – mililitro

Unid. De Tempo
1 – H
2 – min
3 – s

- Nesta configuração o usuário escolherá qual a unidade de tempo da vazão instantânea:
 - ▣ H - para hora
 - ▣ min - para minuto
 - ▣ s - para segundo

Unid. densidade
1 – g/ cm³
2 – Kg/ m³
3 – lb/ Ft³

- Escolher a unidade de densidade do líquido na condição processo. As unidade são:

- g/cm³
- Kg/m³
- lb/Ft³

Densidade:
1 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.

Damping 1 A 99 s:
1 s

- 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 desejar ter uma indicação mais estável. Pode variar de 1 a 99 s. Lembre-se que o valor do atraso é dado em segundos.

CUT – OFF
1 l/min

- CUT-OFF – nesta tela o usuário deverá inserir o valor mínimo que o PRO1000 irá indicar, ou seja, irá mostrar no display. Caso o valor identificado pelo PRO1000 seja menor que o valor (vazão mínima) inserido no CUT-OFF, o PRO1000 irá desprezá-lo e não o mostrará no display.

Diâmetro nominal
200 mm

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

Fator K
12,26 FK

- Fator K – Constante FK do medidor de vazão.

Fator K1
1,532 FK

- Fator K1 – Constante FK1 do medidor de vazão.

Fator correção
1

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

Saída de 4 / 20mA:
1 – Sim
2 – Não

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

Valor 4mA: 0 L/h
Valor 20mA: 250 L/h

O usuário deve configurar os valores da saída 4 mA e 20 mA, nas unidades de medidas adotadas (vazão).

Saída digital
1 – Sim
2 – Não

- Saída digital – habilita ou não a saída digital.

Tipo de saída
1 – Pulsos
2 – Frequência

- Tipo de saída – seleciona qual o tipo de saída digital será utilizada
 - Pulsos - saída de pulsos escalonados proporcional ao totalizador
 - Frequência - saída de frequência proporcional à vazão.

Valor para 1Khz
510 m3/h

- 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.

Saída de pulsos
1-Total. dir.
2-Total. rev.

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

Largura do pulso
100 ms

- 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 10ms a 1s (múltiplos de 10ms).

Fator de saída
10 Kg/ Pulsos

- 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 “10Kg/pulsos” - Significa que cada vez que o valor do totalizador indicar mais 10Kg será enviado um pulso na saída.

Endereço da rede
10

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

Baud rate
1 – 9600 bps
2 – 19200 bps
3 – 38400 bps

- 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

Stop bits
1 – 1 Stop bit
2 – 2 Stop bits

- Escolhe a quantidade de stop bit da interface serial.

Paridade
1 – Sem
2 – Par
3 – Impar

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

Zera totalizador
1 – Sim
2 – Não

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

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

**Cabo ou bobina
aberta**

**Erro de
conversão**

- ☐ 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.

9 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. 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 PRO1000 deve estar ligado há pelo menos 1 hora; No teclado do PRO1000 entrar na opção menu com a senha 5555, opção 1 – auto-zero; o PRO1000 irá fazer o auto-ajuste do zero; quando aparecer a mensagem “calibração concluída” o PRO1000 estará pronto para o funcionamento.

10 ANEXOS

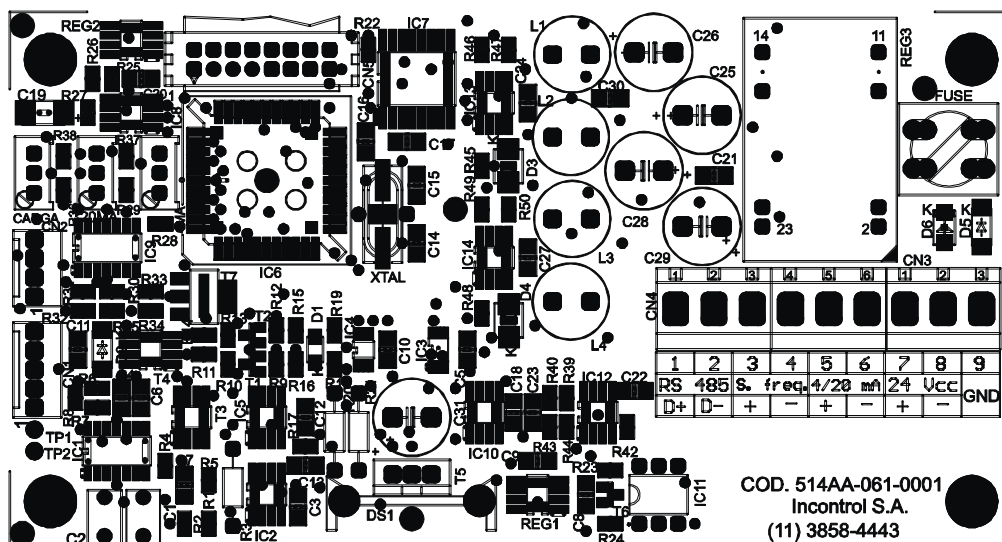
- I. Desenho de conexão elétrica;
- II. Desenho dimensional do PRO1000 integral;
- III. Ligação do sinal digital Pulsos/Frequência;
- IV. Protocolo MODBUS;
- V. Curva de performance.

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.

ANEXO I - DESENHO DE CONEXÃO ELÉTRICA

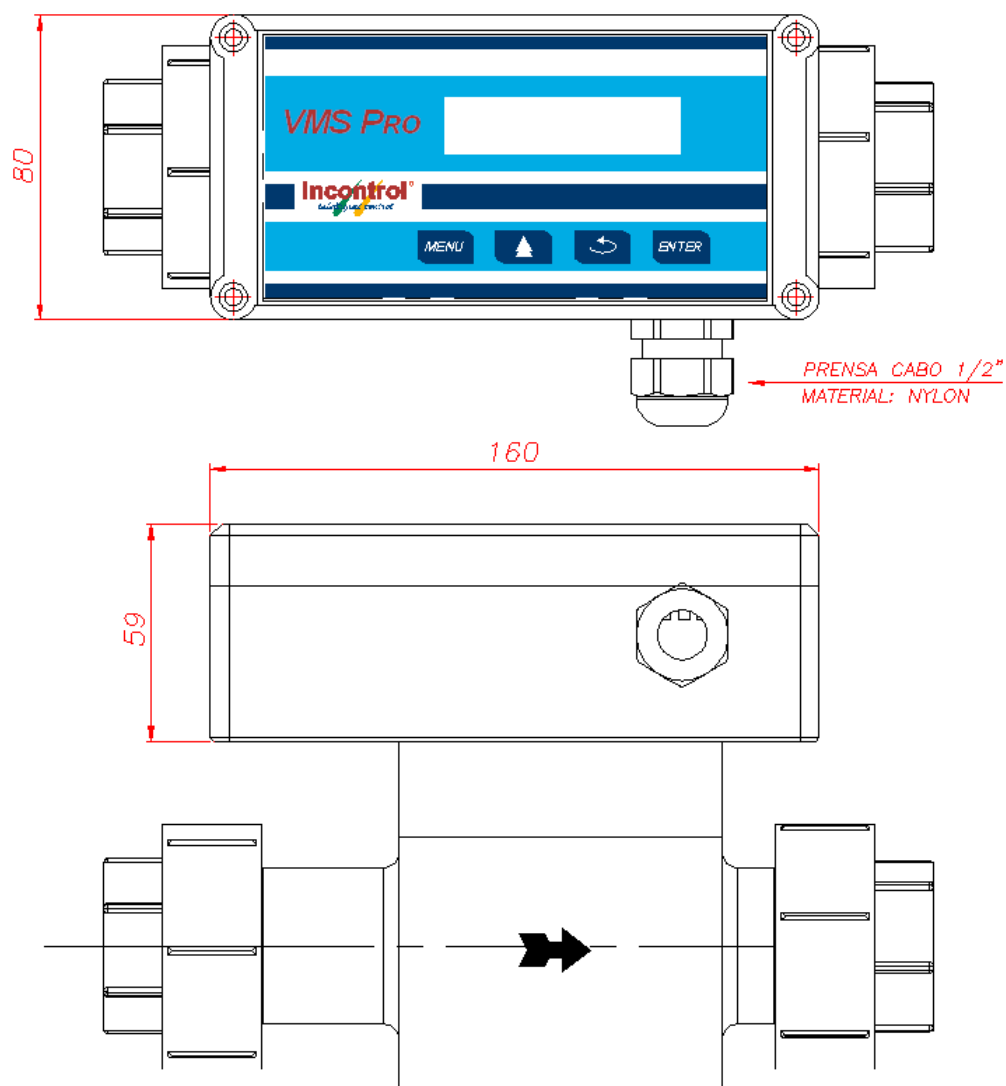
Bornes do conversor de vazão PRO1000



Identificação dos bornes

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

ANEXOII – DESENHO DIMENSIONAL DO CONVERSOR DE VAZÃO PRO1000 INTEGRAL IP65



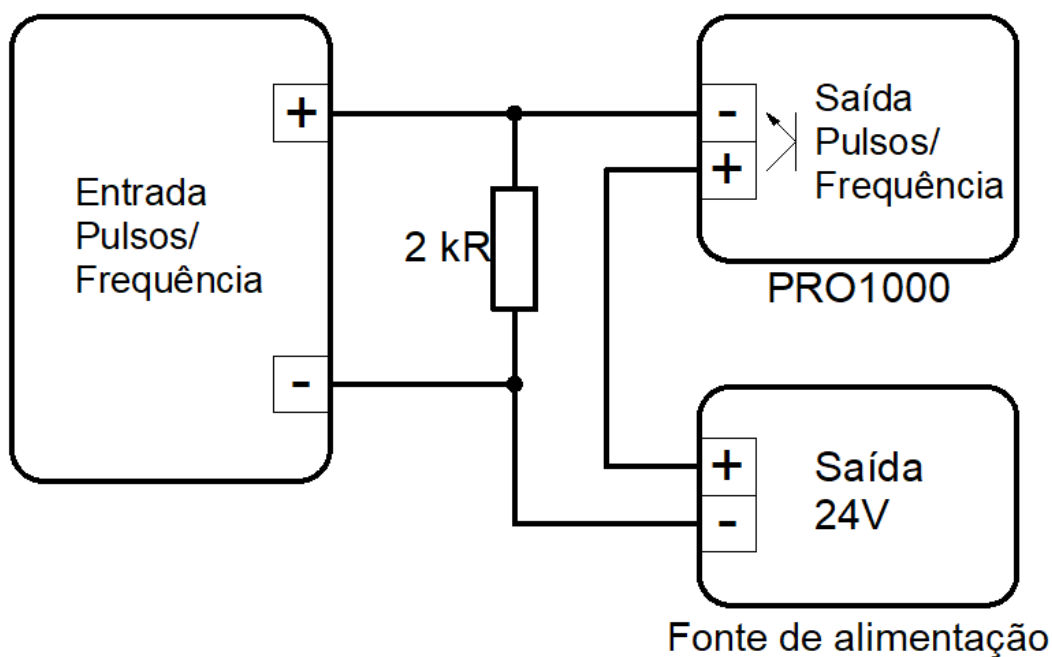
ANEXO III – LIGAÇÃO DO SINAL DIGITAL PULSOS/FREQUÊNCIA

O computador de vazão PRO1000 possui saída digital de pulsos ou frequência que pode ser configurada como passiva ou ativa. A saída é configurada através dos jumpers visualizados nas figuras a seguir:

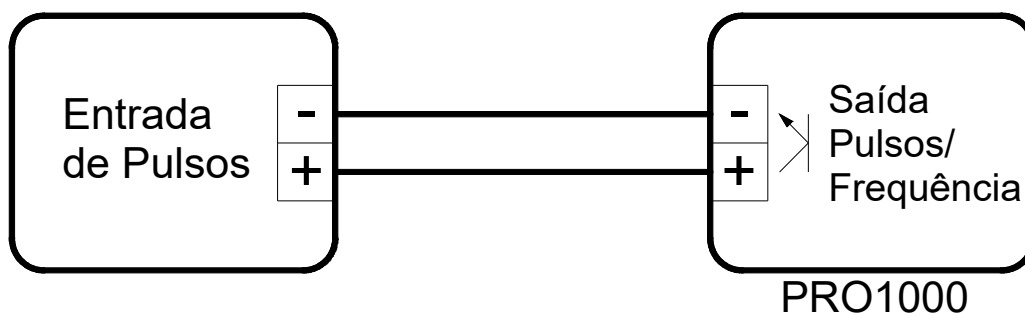
Saída Passiva: JP1  (sem jumpers)

Saída Ativa: JP1  (com jumpers)

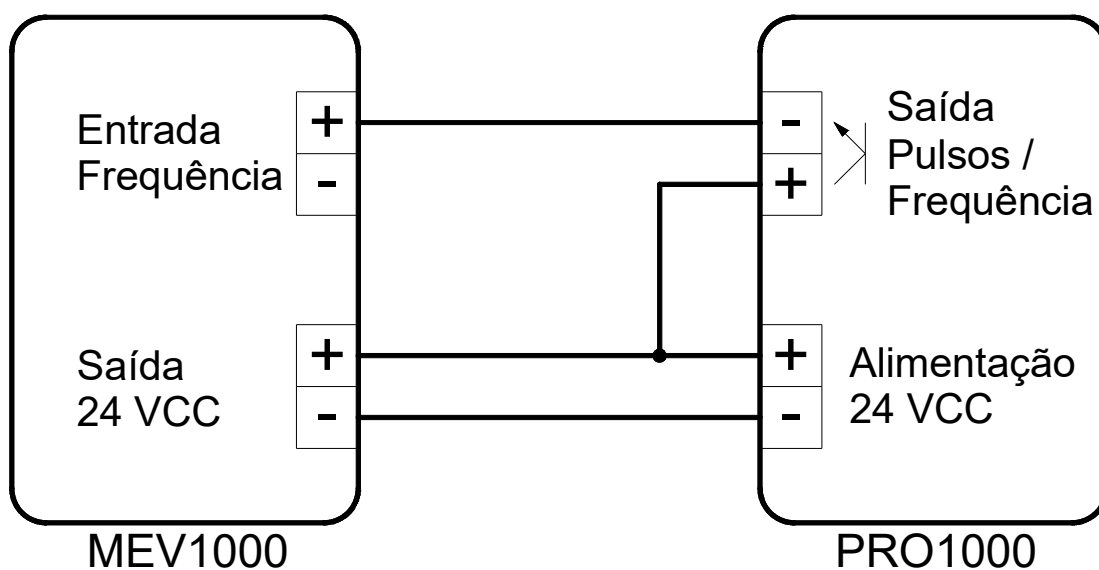
Ligação Passiva da saída de Pulsos / Frequência:



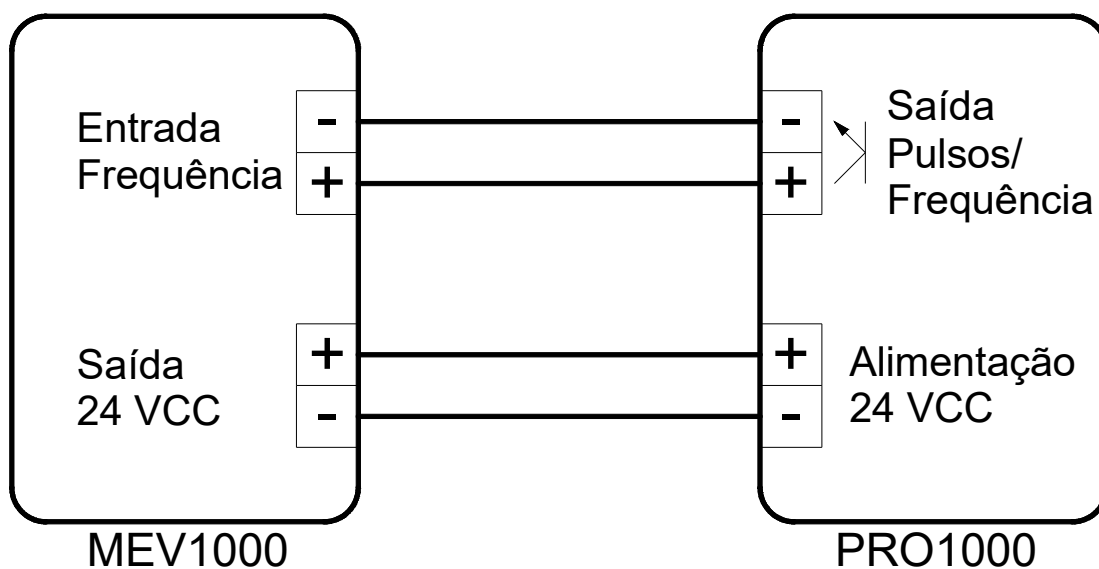
Ligação Ativa da saída de Pulsos / Frequência:



Ligação Passiva da saída de Pulsos / Frequência com o computador de vazão MEV1000:



Ligação Ativa da saída de Pulsos / Frequência com o computador de vazão MEV1000:



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 PRO1000 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	Unidade da Vazão inst.	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)
40006	Unidade do totalizador	unsigned int 16-bit (LSB,MSB)

Código registros 40005	Unidade Vazão Inst.
1	l/s
2	l/min
3	l/h
4	m³/s
5	m³/min
6	m³/h
7	ml/s
8	ml/min
9	ml/h
10	gal/s
11	gal/min
12	galão/h
13	ft³/s
14	ft³/min
15	ft³/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	m³
3	mililitro
4	galão
5	ft³
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

MASTER						
Endereço do Slave	0x03	0x00	0x02	0x00	0x02	CRC 8bit – 8bit

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.

SLAVE						
Endereço do Slave	0x03	0x04	0x44	0x89	0x80	CRC 8bit – 8bit

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.

RECOMENDAÇÕES

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

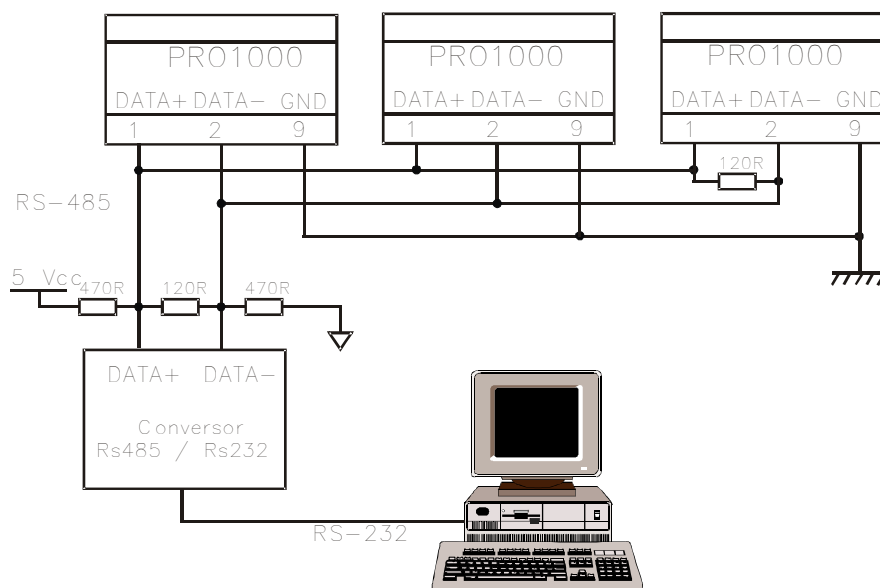
Conectar dois resistores de terminação de 120R em cada extremidade, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470R utilizando fonte externa de 5 VCC conforme diagrama da ilustração anterior.

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.

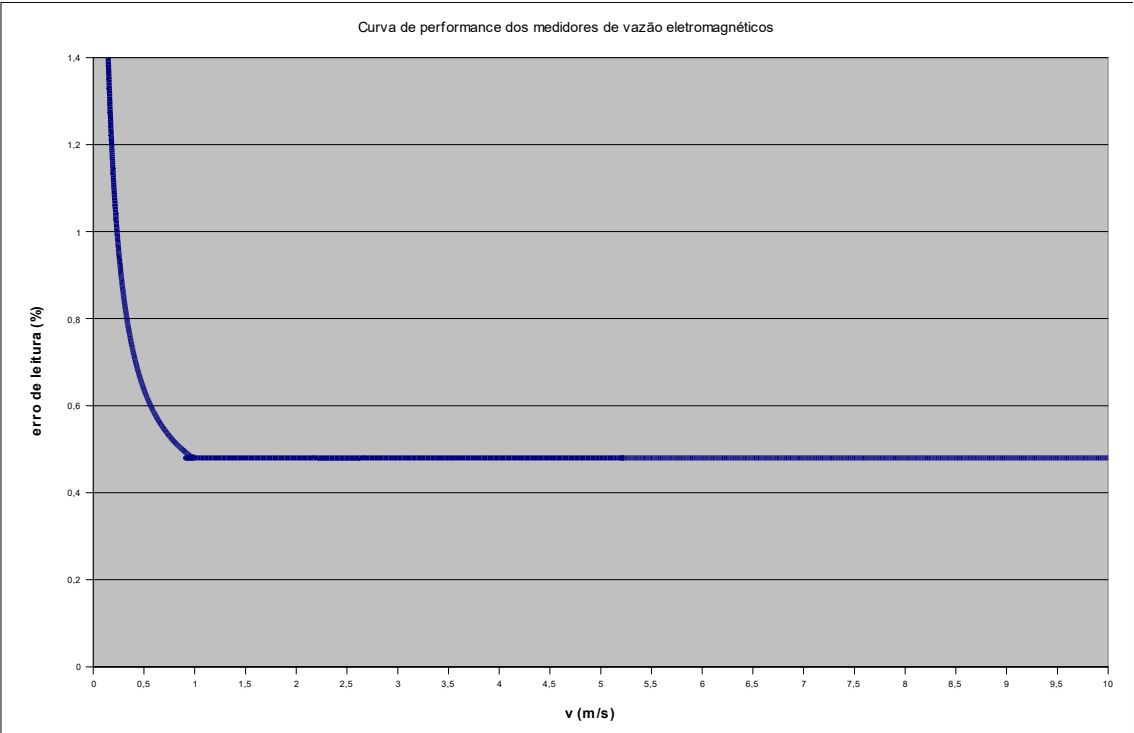
Conectar uma das pontas da blindagem ao terra de instalação.

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 – CURVA DE PERFORMANCE

Curva de desempenho do PRO1000 utilizando o medidor de vazão série VMS nas condições de referência.



Ø medidor		Curva padrão	
DN mm	DN pol	V > 1 m/s	V < 1m/s
< 10mm	< 3/8"	± 0,65%	±(0,49% + 1,6mm/s)
12 a 700	1/2" a 28"	± 0,48%	±(0,32% + 1,6mm/s)

Condições de referência:

Produto:	água de 12 a 31°C
condutividade do produto:	maior que 150µS/cm
Temperatura ambiente:	20 a 25°C
Tempo de aquecimento:	1 hora
Trecho reto antes / depois:	10 DN / 5 DN

DN = diâmetro nominal

11 CERTIFICADO DE GARANTIA

Este equipamento, Computador de Vazão,

Modelo: PRO1000

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 S.A.