

**incontrol**<sup>®</sup>  
*intelligent control*

# ***Manual de Operação e Instalação***

## **Conversor, Indicador e Transmissor de Vazão Eletromagnético**

Cod: 073AA-041-122M – Rev. A  
Novembro / 2008

Série  
**PRO1000**



**Incontrol S/A**

Rua João Serrano, 250 – Bairro do Limão – São Paulo – SP – CEP 02551-060

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

e-mail: [assistenciatecnica@levelcontrol.com.br](mailto:assistenciatecnica@levelcontrol.com.br)

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2 ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>4</b>
<b>3 TABELA DE CODIFICAÇÃO DE MODELO.....</b>	<b>5</b>
<b>4 INSTALAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
4.1 ALIMENTAÇÃO.....	6
4.2 ATERRAMENTO.....	6
4.3 CABO.....	6
4.4 PROTEÇÃO MECÂNICA.....	6
<b>5 CONEXÕES ELÉTRICAS.....</b>	<b>7</b>
5.1 BORNES DE LIGAÇÃO.....	7
5.2 POSIÇÃO DO FUSÍVEL DE ENTRADA.....	7
<b>6 OPERAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
6.1 DISPLAY.....	7
6.2 FUNÇÕES DO DISPLAY.....	7
6.3 FUNÇÕES DAS TECLAS.....	8
<b>7 PROGRAMAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
7.1 PARAMETRIZAÇÃO.....	8
<b>8 FUNÇÕES DO DISPLAY.....</b>	<b>9</b>
<b>9 AJUSTE DO ZERO.....</b>	<b>13</b>
<b>10 ANEXOS.....</b>	<b>13</b>
<b>11 CERTIFICADO DE GARANTIA.....</b>	<b>21</b>

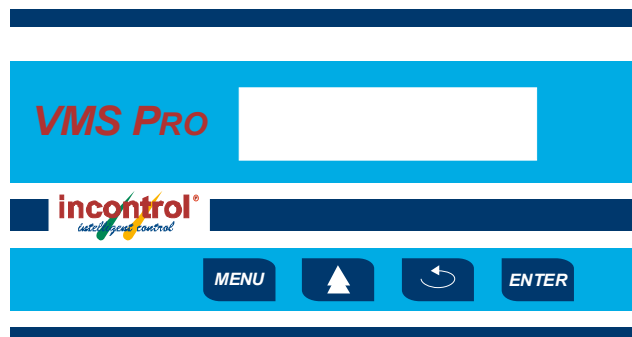
## 1 INTRODUÇÃO

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

## 1 ESPECIFICAÇÕES

<b>Eletrônica</b>	Microprocessada
<b>Funções</b>	Indicador de vazão instantânea, totalizador e transmissor Sentido de fluxo bidirecional Comunicação serial
<b>Indicações</b>	Display de cristal líquido com 16 caracteres, 2 linhas
<b>Programações</b>	Teclado com 4 teclas. Sendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tecla MENU : utilizada para parametrização</li> <li>➤ Tecla ▲ : incrementa o dígito e troca de opção no menu</li> <li>➤ Tecla ↶ : desloca o cursor à esquerda</li> <li>➤ Tecla ENTER : confirma ou aceita valor</li> </ul>
<b>Saída Analógica</b>	4-20 mA ativa, máx. 600 Ohm Resolução: 12 bits Atualização: 1 Hz
<b>Saída Pulso/freq.</b>	Saída transistor NPN “isolado” Tensão e corrente max. 24 VCC e 50 mA
<b>Comunicação serial</b>	RS485 (MODBUS RTU)
<b>Alimentação</b>	18 a 36 VCC Consumo: 8 W
<b>Temperatura</b>	-30° a 50°C
<b>Umidade relativa</b>	10 a 90 % URA
<b>Material do invólucro</b>	Policarbonato
<b>Grau de proteção</b>	IP65, montagem integral ao medidor

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

## 1 TABELA DE CODIFICAÇÃO DE MODELO

<b>Conversor eletrônico de vazão</b>		
<b>PRO10</b>		
<b>Alimentação</b>	4	18 a 36 VCC
	5*	90 a 260 VCA
<b>Indicação local</b>	0*	Sem indicação local
	1	Com indicação local
<b>Comunicação serial</b>	2	RS 485 / MODBUS
	3*	PROFIBUS PA
	4*	PROFIBUS DP
	5*	HART
<b>Grau de proteção</b>	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
<b>Nota: Opções que não estão disponíveis no momento estão indicadas por *</b>		
<b>Especificação Padrão</b>		
<b>Sinal de Saída: Frequência ou pulso (configurável) e 4-20mA "ativo não isolado"</b>		

<b>Exemplo: PRO10-412K</b>	<b>4</b>	<b>18 a 36 VCC</b>
	<b>1</b>	<b>Com indicação local</b>
	<b>2</b>	<b>Comunicação Serial MODBUS</b>
	<b>K</b>	<b>Integrado</b>

## **2 INSTALAÇÃO**

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

### **2.1 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.

### **2.2 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.

### **2.3 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.

### **2.4 PROTEÇÃO MECÂNICA**

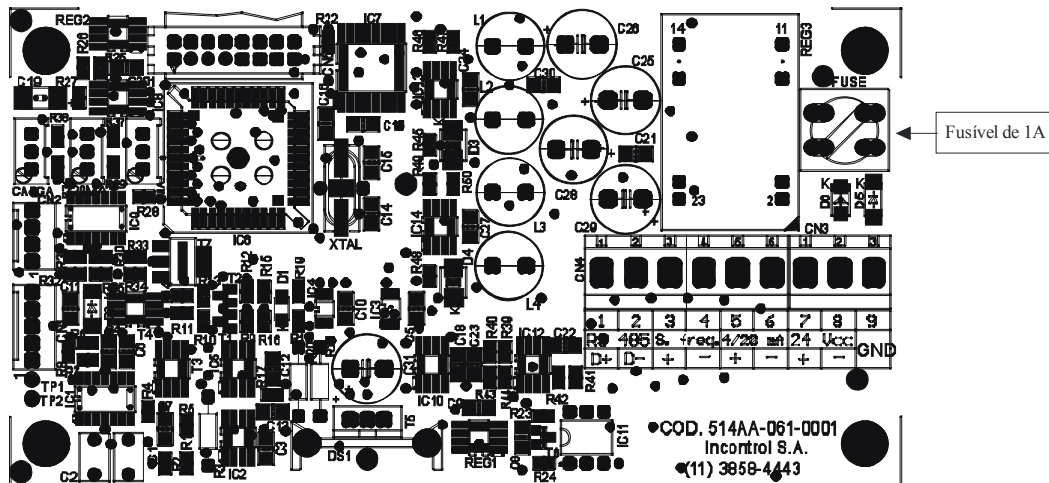
Mesmo no caso do equipamento com proteção IP65, em se tratando de instrumento eletrônico microprocessado, é necessária a instalação de uma proteção contra os raios solares diretos e intempéries.

### 3 CONEXÕES ELÉTRICAS

#### 3.1 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.

#### 3.1 POSIÇÃO DO FUSÍVEL DE ENTRADA



### 4 OPERAÇÃO

#### 4.1 DISPLAY

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

#### 4.2 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.

### 4.3 FUNÇÕES DAS TECLAS

- **MENU** – Quando estiver no modo indicação, entra no 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.

## 1 PROGRAMAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

### 1.1 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 autoajuste 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.

## 2 FUNÇÕES DO DISPLAY

INCONTROL  
PRO1000 V 1.0

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

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 autozero 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

<p align="center"><b>Unid. densidade</b></p> <p>1 – g/ cm<sup>3</sup> 2 – Kg/ m<sup>3</sup> 3 – lb/ Ft<sup>3</sup></p>
--

- Escolher a unidade de densidade do líquido na condição processo. As unidade são:
  - g/cm<sup>3</sup>
  - Kg/m<sup>3</sup>
  - lb/Ft<sup>3</sup>

<p align="center"><b>Densidade:</b></p> <p align="center">1 g/cm<sup>3</sup></p>
--

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

<p align="center"><b>Damping 1 A 99 s:</b></p> <p align="center">1 s</p>
--

- 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.

<p align="center"><b>CUT – OFF</b></p> <p align="center">1 l/min</p>
--

- 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.

<p align="center"><b>Diametro nominal</b></p> <p align="center">200 mm</p>
--

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

<p align="center"><b>Fator K</b></p> <p align="center">50,26 FK</p>
---

- Fator K – Constantes FK do medidor de vazão.

<p align="center"><b>Fator correção</b></p> <p align="center">1</p>
---

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

<p align="center"><b>Saída de 4 / 20mA:</b></p> <p>1 – Sim 2 – Não</p>
--

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

<b>Valor 4mA:</b>	0 L/h
<b>Valor 20mA:</b>	250 L/h

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

<b>Saída digital</b>
1 – Sim
2 – Não

- Saída digital – habilita ou não a saída digital.

<b>Tipo de saída</b>
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.

<b>Valor para 1Khz</b>
510 m <sup>3</sup> /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.

<b>Saída de pulsos</b>
1-Total. dir.
2-Total. rev.

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

<b>Largura do pulso</b>
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).

<b>Fator de saída</b>
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.

<b>Endereço da rede</b>
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.

<b>Zera totalizador</b> 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:

<b>Cabo ou bobina aberta</b>
----------------------------------

<b>Erro de conversão</b>
------------------------------

- 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.

## 1 AJUSTE DO ZERO

O autoajuste 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 autoajuste 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 – autozero; o PRO1000 irá fazer o autoajuste do zero; quando aparecer a mensagem “calibração concluída” o PRO1000 estará pronto para o funcionamento.

## 2 ANEXOS

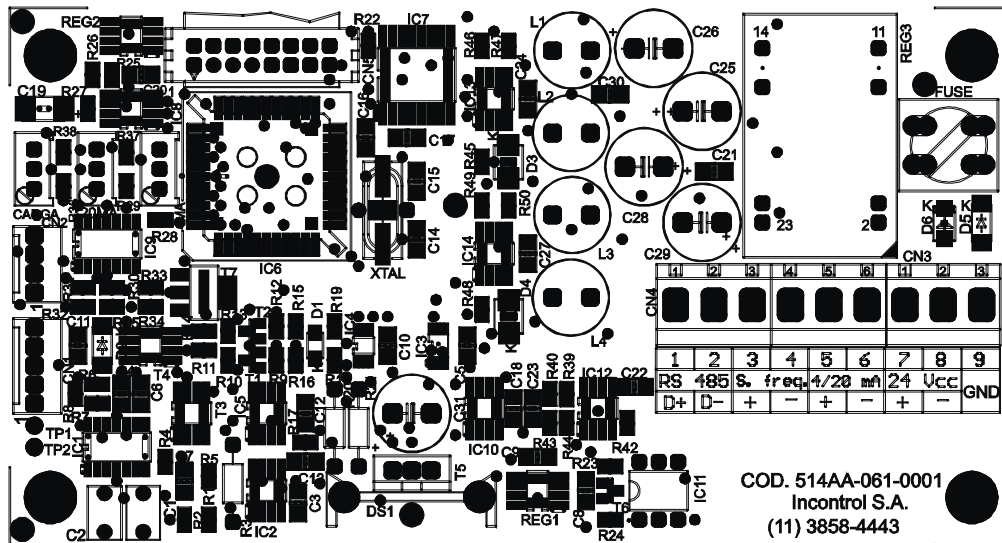
- I. Desenho de conexão elétrica;
- II. Desenho dimensional do PRO1000 integral;
- III. Protocolo MODBUS;
- IV. Curva de performance.

### **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

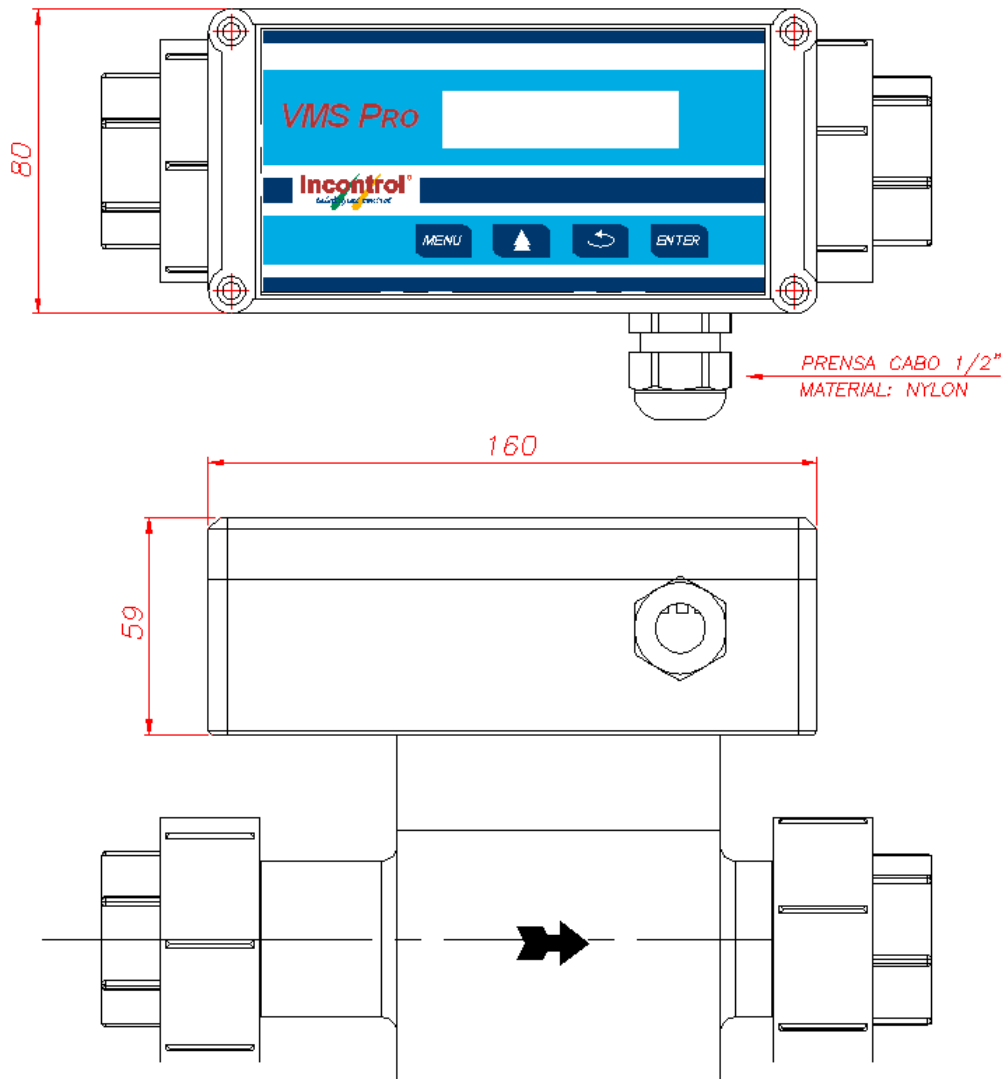
### Bornes do conversor de vazão PRO1000



### 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 – 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
- Parity = nenhuma
- Stop Bit = 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, baudrate de 9600, 1 start bit, 8 bits de dados, 2 stop bits e sem paridade.

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 1 <sup>a</sup> . parte (EXP, F0)
40002	Vazão	IEEE 32-bit fp 2 <sup>a</sup> . parte (F1,F2)
40003	Totalização	signed long 1 <sup>a</sup> . parte (F0, F1)
40004	Totalização	signed long 2 <sup>a</sup> . 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	m <sup>3</sup> /s
5	m <sup>3</sup> /min
6	m <sup>3</sup> /h
7	ml/s
8	ml/min
9	ml/h
10	gal/s
11	gal/min
12	galão/h
13	ft <sup>3</sup> /s
14	ft <sup>3</sup> /min
15	ft <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>
3	mililitro
4	galão
5	ft <sup>3</sup>
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	0x00	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.

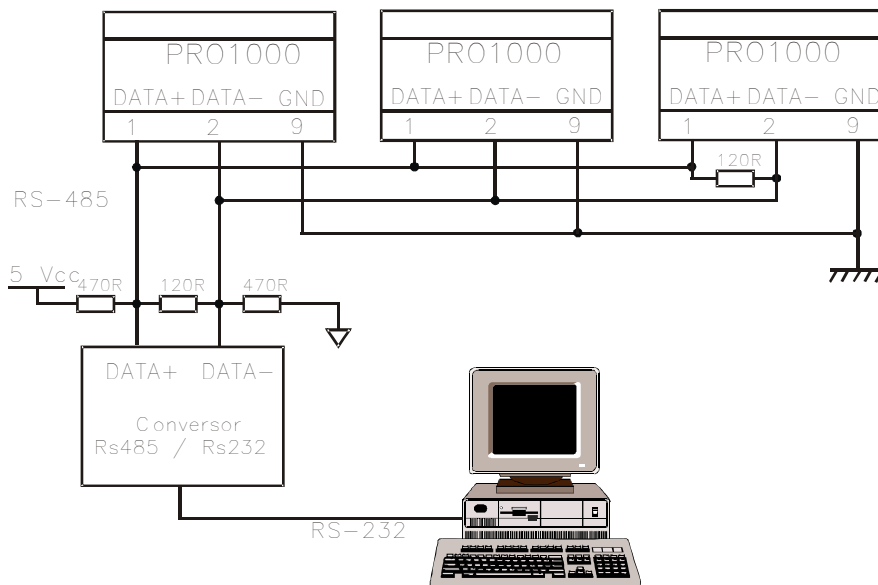
Conectar dois resistores de terminação de 120R em cada extremidade, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470R utilizando fonte externa de 5 VCC conforme diagrama da ilustração anterior.

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.

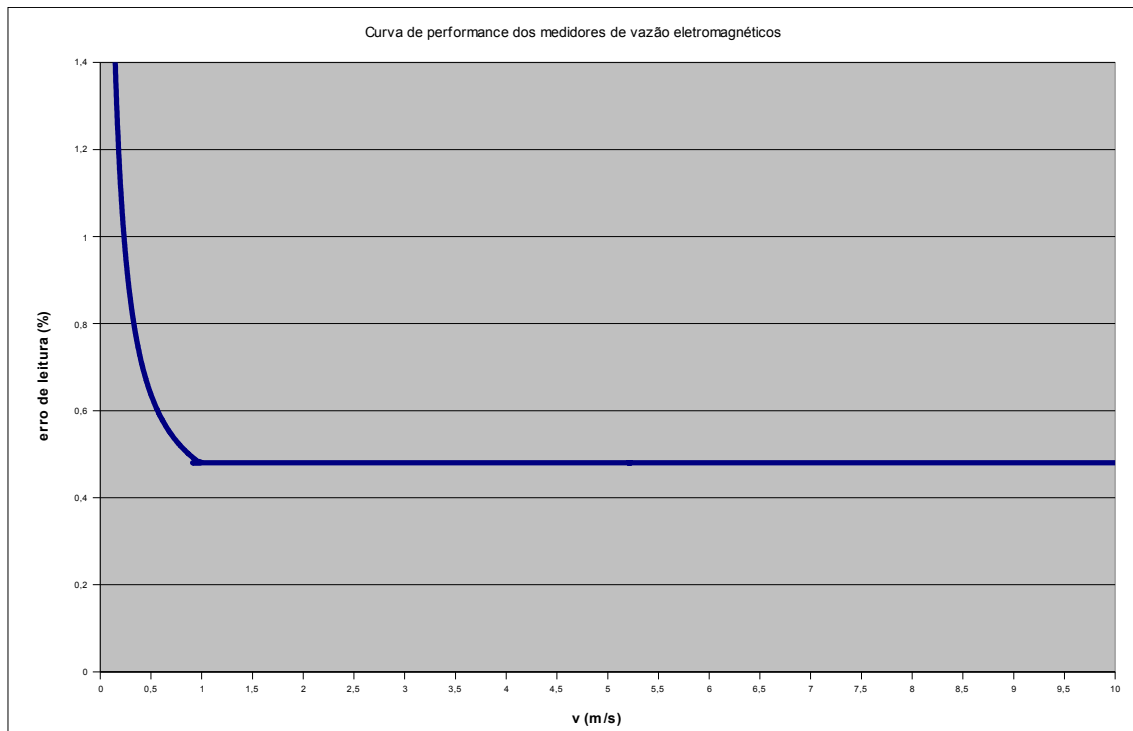
Conectar uma das pontas da blindagem ao terra de instalação.

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 IV – 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 < 1 m/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

**1 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.