

CALIBRA

Technology by FOSTEN AUTOMATION - USA



F500-G

TRANSMISSOR INTELIGENTE GAUGE
DE PRESSÃO MANOMÉTRICA



ÍNDICE

1. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO	3
2. PRINCIPAIS APLICAÇÕES	4
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	4
4. DIMENSIONAL	5
5. SUPORTE DE FIXAÇÃO	5
6. F500G TRANSMISSOR GAUGE DE PRESSÃO MANOMÉTRICA	6
7. AJUSTE LOCAL	7
8. CONFIGURAÇÃO VIA SOFTWARE	12
8.1. CONECTANDO COM O INSTRUMENTO	13
8.2. CALIBRAÇÃO	14
8.3. TRIM DE CORRENTE	15
8.4. DAMP, SAÍDA LINEAR OU RAIZ QUADRADA E UNIDADE DE USUÁRIO	16
8.5. INCLUINDO UNIDADE DE USUÁRIO	17
8.6. PROTEÇÃO DE ESCRITA E ALARME	19
8.7. MONITORANDO VARIÁVEIS	20
8.8. TRIM E LOOP DE CORRENTE	21
8.9. TRIM INFERIOR E TRIM SUPERIOR	22
8.10. TRIM DE ZERO	23
9. SOBRESALENTEIS	24
10. GARANTIA	26

1. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O transmissor inteligente gauge de pressão manométrica **F500G** tem como base de funcionamento o princípio de sensor capacitivo. Sensores capacitivos são dispositivos que recebem e respondem a um estímulo físico / químico ou sinal. Por sua vez, esta tecnologia é baseada no conceito do capacitor, podendo detectar a presença de objetos sem o contato destes. O sensor é acionado quando detecta a presença do objeto a uma certa distância. O princípio de funcionamento baseia-se na mudança da capacitância da placa detetora localizada na região denominada sensível.



Mas o que é um capacitor? Um capacitor é um dispositivo simples, tratando-se de um componente eletrônico passivo que armazena carga e energia no campo eletrostático. Consiste em dois condutores elétricos (conhecidos como placas) que armazenam cargas opostas. Essas placas são separadas por um tipo especial de isolador (isto é, um não condutor) conhecido como dielétrico. Por estas placas possuírem cargas opostas, o processo de armazenamento é caracterizado pela movimentação e transferência de elétrons de uma placa para outra. A diferença potencial causada por essa movimentação é o mesmo que a energia potencial armazenada na placa. A capacitância de um capacitor é a razão entre a diferença de potencial (DDP) entre as placas e a carga em cada uma das placas. Por sua vez, a capacitância é inversamente proporcional a distância entre as placas e diretamente proporcional à área das placas e à constante dielétrica do material isolante. Baseando-se neste conceito sobre capacitor, os sensores capacitivos funcionam de modo bem semelhante ao capacitor. A diferença está na forma em que são arranjadas as placas. Nos sensores as placas são dispostas paralelamente uma a outra. O princípio de funcionamento baseia-se na mudança da capacitância da placa detetora localizada na região denominada sensível, ou seja, quando o dielétrico do meio varia.

O funcionamento deste sensor capacitivo por sua vez, baseia-se na variação do campo elétrico no espaço em frente ao do eletrodo do sensor, o qual chamamos de zona ativa. O sensor será acionado quando o objeto se aproxima a uma certa distância e o mesmo é posicionado em frente a zona ativa. A distância em que o sensor é acionado é chamada de distância de comutação, a qual pode variar muito dependendo da constante de permissividade do diâmetro do sensor, do material e da massa do corpo aproximado e também na posição ao qual sensor é colocado. O sensor também é composto por um circuito de oscilador RC integrado. Com a aproximação de uma substância metálica ou não metálica na zona ativa, o valor da capacitância alterará. Com a variação da capacitância, a frequência do circuito oscilador muda. Esta mudança de frequência é enviada para um outro circuito chamado de detector, onde este irá transformar a variação da frequência ocasionada pela variação da capacitância em sinal de tensão. O circuito trigger schmitt por sua vez, tem como finalidade transformar o sinal de tensão em uma onda quadrada. Por fim, mas não menos importante, o circuito comutador. O circuito comutador é onde a onda quadrada será excitada e transferida para os circuitos externos.

Sensores capacitivos podem ser utilizados nos mais variados tipos processos, sendo capazes de monitorar e detectar a presença de pó, concentração de gases, objetos e produtos de natureza orgânica e mineral, metais e não metais, sólidos e líquidos, mesmo quando totalmente submersos no produto.

O sensor capacitivo tipo gauge, por ser instalado direto no processo, tem leitura apenas do lado high. O lado low fica inativo.

2. PRINCIPAIS APLICAÇÕES

- Açúcar e Álcool
- Fertilizantes
- Química
- Alimentos e Bebidas
- Petroquímica
- Farmacêutica
- Energia
- Plástico
- Entre outras

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A seguir temos as principais características técnicas do transmissor inteligente de pressão **F500G**.

Exatidão	± 0,075%
Sinal de saída	4 a 20 mA
Protocolo de comunicação	Hart
Alimentação	9 a 32 Vcc, sem polaridade – 12 mA
Temperatura de operação	-20 °C a 100 °C
Temperatura de estocagem	-20 °C a 100 °C
Temperatura de ambiente	-20 °C a 85 °C
Tipos de saída	Linear e raiz quadrada
Grau de proteção	IP66
Tempo de resposta	50 ms
Rangeabilidade	80:1
Estabilidade térmica	± 0,15% URL, 5 anos
Display	Tipo backlight
Peso aproximado com suporte	3,5 kg para versão diferencial e manométrica

4. DIMENSIONAL



5. SUPORTE DE FIXAÇÃO

O transmissor inteligente de pressão **F500G**, na sua versão gauge, acompanha suporte de fixação, adequado para a montagem em tubos de 2" de diâmetro.



6. F500G TRANSMISSOR INTELIGENTE GAUGE DE PRESSÃO MANOMÉTRICA

O transmissor inteligente gauge de pressão manométrica **F500G** é aquele ideal para aplicações onde há a necessidade de montagem direta no processo. A leitura do sensor é feita apenas no seu lado high, enquanto o lado low fica inativo. Para maior facilidade e agilidade em campo, pode ser fornecido de fábrica com conexão macho ou fêmea, ficando assim bem simples de ser instalado pelo usuário.

A seguir temos o código de venda para aquisição e ao longo deste manual de instrução e operação, mais especificamente na seção de sobressalentes, os códigos de venda para aquisição de spare parts.



PRODUTO

F500G : Transmissor Inteligente Gauge De Pressão Manométrica

PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

H : 4 a 20 mA Hart

RANGE

- 2 : 0 a 5000 mmH2O
- 3 : 0 a 25000 mmH2O
- 4 : 0 a 25 Kgf / cm²
- 5 : 0 a 68 Kgf / cm²
- 6 : 0 a 160 Kgf / cm² (Sob Consulta).

MATERIAL DO DIAFRAGMA E FLUÍDO DE ENCHIMENTO

1 : Aço Inox - Óleo Silicone

MATERIAL DO CORPO DO SENSOR

I : Aço Inox

MATERIAL DA CARCAÇA

A : Alumínio

CONEXÃO ELÉTRICA

1 : 1/2 NPT

CONEXÃO AO PROCESSO

F : 1/2 NPT Fêmea

M : 1/2 NPT Macho

R : Selo Remoto

Z : Especial (Ver Notas)

SUPORTE DE FIXAÇÃO

0 : Sem Suporte

1 : Com Suporte Tipo L - Aço Carbono

2 : Com Suporte Tipo L - Aço Inox

PINTURA

0 : Padrão

1 : Especial (Ver Notas)

F500G	H	2	1	I	A	1	F	1	0
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

7. AJUSTE LOCAL

As funções de ajuste local incluem: Trim de Zero, Damping, Unidade, Range.

A tabela a seguir mostra os códigos de operação e corresponde a sua função:

CARACTERES EXIBIDO NO CANTO INFERIOR ESQUERDO.	FUNÇÃO.
0	Valor display
1	o usuário pode digitar o código de operação, como 2,3,5,6 ou 7, para executar a função correspondente respectivamente.
2	Configuração da unidade PV.
3	Configuração do valor da faixa inferior.
4	Configuração do valor da faixa superior.
5	Damping.
6	Trim de zero.
7	Configuração de zero e span.

CONFIGURAÇÃO DA UNIDADE PV.

Pressione a tecla **Z** para entrar no modo de menu.

A parte inferior esquerda do display mostra o código de operação **1** para indicar a função “Código de Operação de Entrada”. O primeiro **0** começará a piscar.



Pressione a tecla **Z** para mudar até que o último **0** comece a piscar.

Pressione a tecla **S** para alterar o valor.

Introduzir vários códigos de operação para executar a função correspondente.

Por exemplo introduza **2** para definir a unidade.



Pressione a tecla **S** até o último número ser **2**, então pressione a tecla **Z**.

A seta para baixo começará a piscar.



Pressione a tecla **S** para salvar o código de operação. A parte inferior esquerda do display mostrará o código de operação **2** para indicar entrar na função “Configurações da Unidade.”



CONFIGURAÇÃO DO RANGE MÍNIMO.

Introduza o código de operação para executar a função correspondente, respectivamente.

0.0000
3 kPa

Entrada **** 3 (* significa o número aleatório), entrada de Definição do Valor do Intervalo Inferior do PV.

2.0000
5 S

Entrada **** 5 (* significa o número aleatório), entrada em Ajuste de Amortecimento.

1.000
6 NO

Entrada **** 6 (* significa o número aleatório), entrada em Trim de Zero.

1.000
8 LIN

Entrada **** 8 (* significa o número aleatório), entrada em Tipo de Saída.

CONFIGURAÇÃO DO RANGE MÁXIMO.

Depois de concluir a definição do valor inferior do PV. Introduza o valor do intervalo superior do PV. A forma de introduzir um valor superior é a mesma para introduzir o valor inferior (Favor consultar PV para valor de faixa inferior).

1.0000
4 kPa

CONFIGURAÇÃO DAMPING.

Insira o código de operação 5 para entrar no ajuste de damping, ou ele entrará automaticamente em damping.

2.0000
5 S

A forma de introduzir o valor de damping é a mesma para introduzir um valor inferior (Consultar PV valor de faixa de valor baixo).

CONFIGURAÇÃO DO TIPO SAÍDA.

O **F500** entrará automaticamente em “Configuração de Saída” após Trim de zero.

Digite o código de operação “**8**”. No modo de configuração de tipo de saída, o código de operação “**08**” é exibido na parte inferior esquerda do display. “**LIN**” ou “**SQRT**” serão exibidos na parte inferior.

Pressione a tecla **S**, então o símbolo “**LIN**” piscará, indicando entrar no modo de saída e a seleção é “Modo de Saída Linear.”

Pressione novamente a tecla “**S**” para alterar, o símbolo “**SQRT**” pisca, indicando que a seleção é “Modo da Saída da Raiz Quadrada.”

Pressione a tecla M ou Z para salvar a saída e concluir a configuração.

1.000
8 LIN

1.000
8 LIN

1.000
8 SQRT

1.000
0

TRIM DE ZERO.

Pressione a tecla C e Z simultaneamente, e segurando por menos de 5 segundos.

Digite o código de operação “**6**”.

Após o ajuste dos valores de damping.

No modo função Trim de Zero, o código de operação “**6**” é exibido na parte inferior esquerda do display e o valor da pressão é exibido no meio. “**YES**” ou “**NO**” será exibido na parte inferior.

Pressione a tecla “**S**” para mudar, o símbolo “**YES**” piscará, indicando que a seleção é “**TRIM**”.

Ao exibir “**YES**”, pressione a tecla “**C**” ou a tecla “**Z**” para executar a função Zero Trim.

O valor da pressão será ajustado para “**0**” após o funcionamento bem-sucedido.

1.000
6 NO

1.000
6 NO

1.000
6 YES

1.000
8 LIN

TRIM DE BAIXA.

Pressionando as teclas “**C**” e “**S**” simultaneamente, e mantendo pressionado pelo Menos 5 segundos, ele entrara no modo TRIM de baixa.

Digite o código de operação “**9**” da seguinte forma:

Pressione a tecla “**Z**” para entrar no modo de manu. A parte inferior esquerda do display mostrará o código de operação “**1**” para indicar a função “Código de Operação de Entrada.”

O primeiro zero começará a piscar.

Pressione a tecla “**Z**” para mudar até que o último “**0**” comece a piscar.

Pressione a tecla “**S**” para aumentar o número de ajuste até “**9**”.

Pressione a tecla “**Z**”, a seta para baixo começará a piscar.



00000

1



00000

1



00009

1



00009

1



0.000

9

kPa

TRIM DE ALTA.

Entre no modo Trim da baixa e, em seguida, pressione a tecla “**Z**” ou “**C**” para pular a compensação baixa e entrar no modo **TRIM** de alta, e a parte inferior esquerda do display exibirá o código de operação “**10**”.

Ele entrará automaticamente em “**High Trim**” depois de operar com sucesso “**Low Trim**”.

Use as seguintes etapas para **TRIM**:

1. Usando uma fonte de pressão aplique uma pressão equivalente ao valor calibrado mais alto.
2. Introduza a pressão de referência para calibrar. O método de entrada de dados refere-se á “Configuração do Valor da Taxa Inferior do PV”.



40.00

10

kPa

AJUSTE DE ZERO SPAN

Pressionando simultaneamente as teclas S e Z, e mantendo pressionado pelo menos 5 segundos, ele entrará no modo de ajuste de Zero e Span e o código de operação "07" será exibido na parte inferior esquerda do display.

Use as seguintes etapas para ajustar o Zero e Span:

1 – Usando uma fonte de pressão, aplique uma pressão equivalente ao valor calibrado inferior.

2 – Pressione a tecla Z durante 5 segundos para ajustar o ponto de 4mA.
Verifique se a saída está em 4mA.

3 – Aplique uma pressão equivalente ao valor calibrado mais alto.

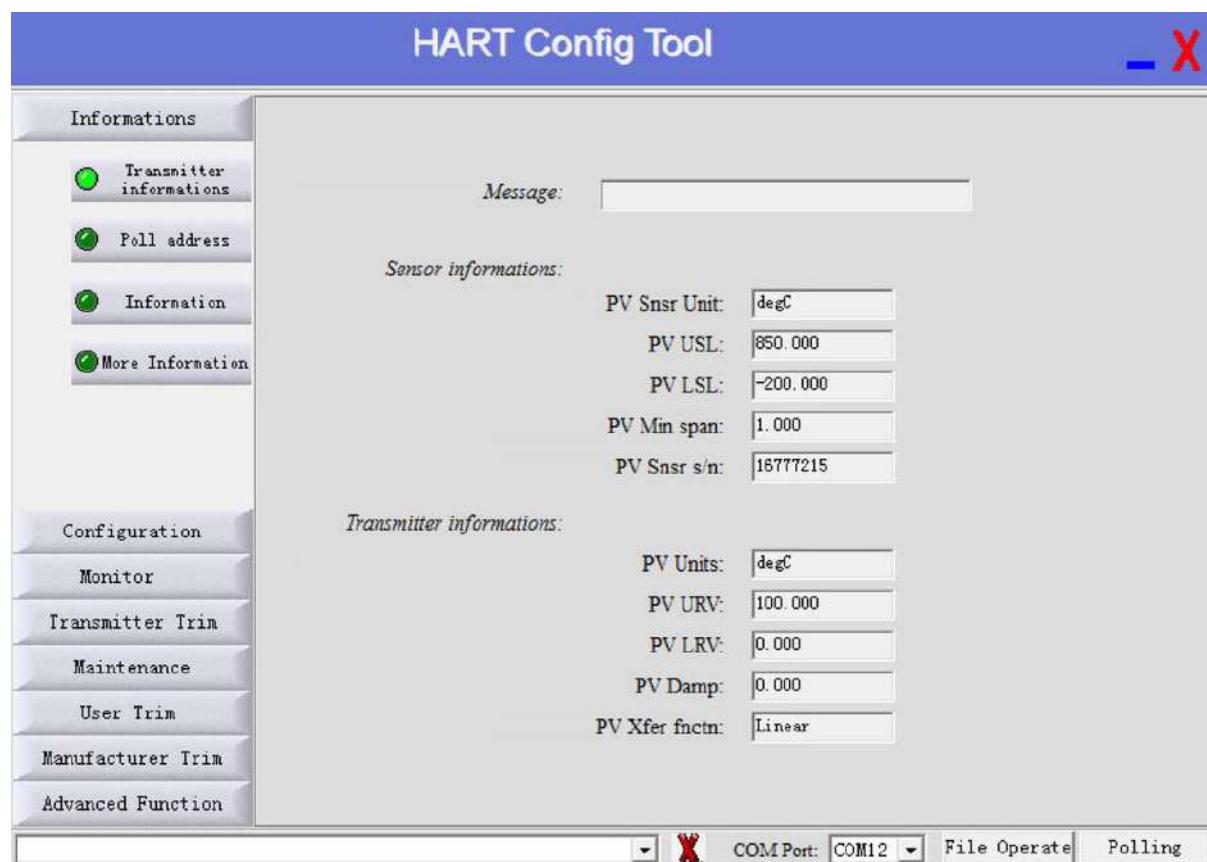
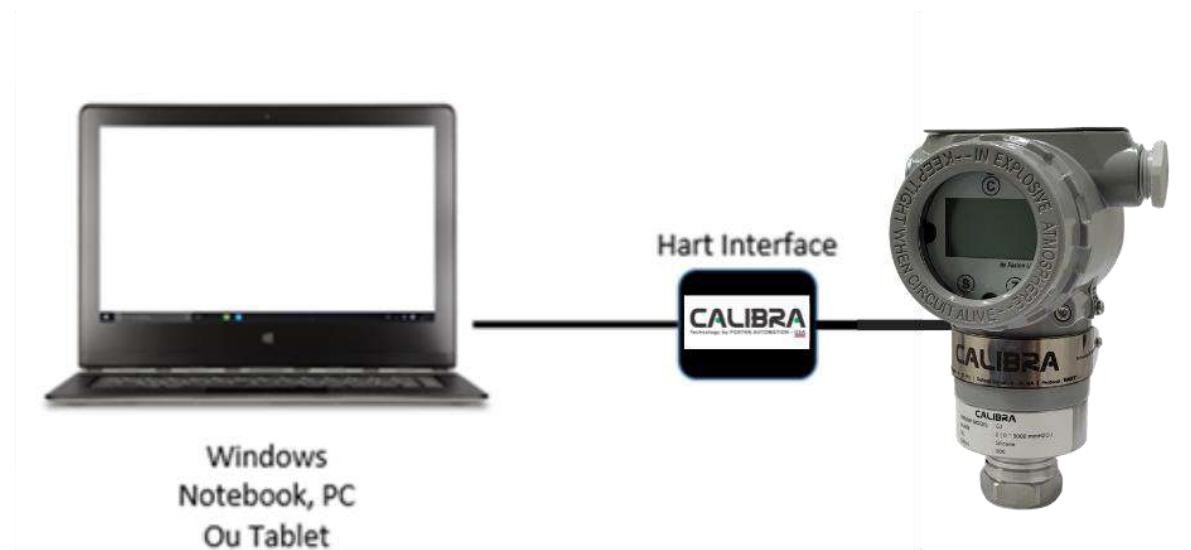
4 – Pressione a tecla S durante 5 segundos para ajustar o ponto de 20mA.
Verifique se a saída é de 20mA.

1.000

7

8. CONFIGURAÇÃO VIA SOFTWARE

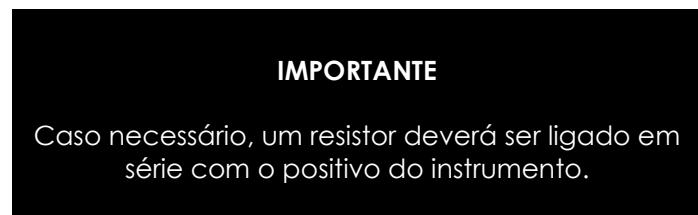
Os transmissores da linha **F500** são configurados através do software Hart Config Tool, o qual é gratuito e encontra-se disponível no website. Faz-se necessário uma interface de comunicação Hart, de qualquer modelo / fabricante.



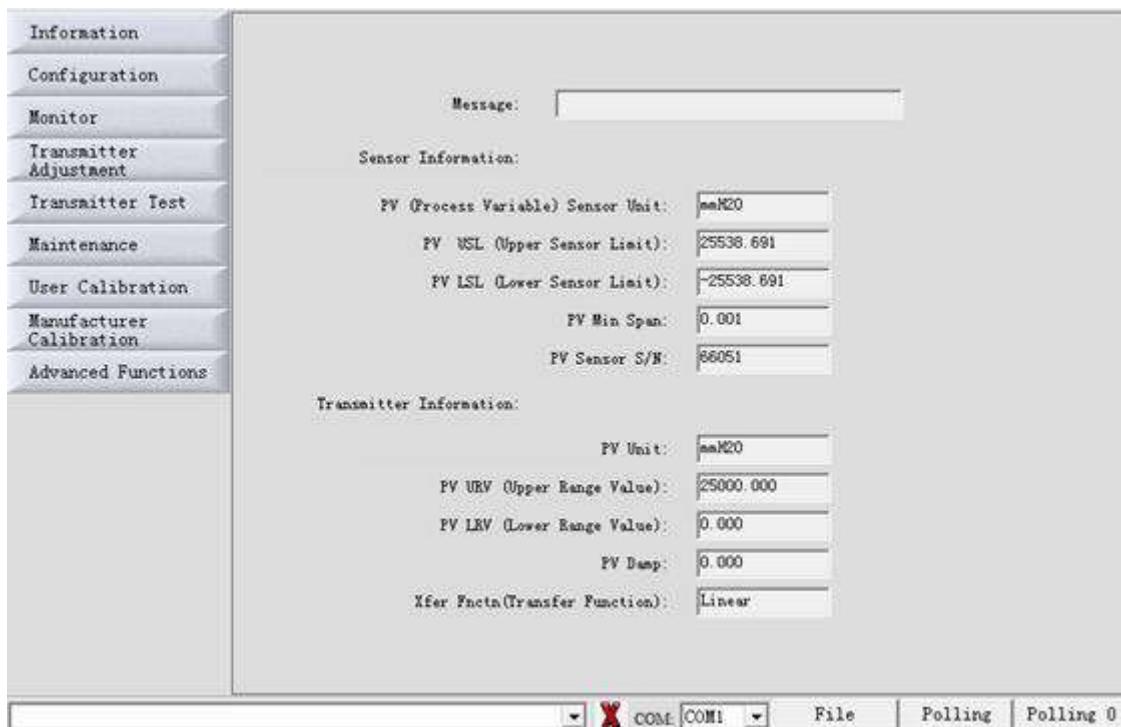
8.1. CONECTANDO COM O INSTRUMENTO

Certifique que o instrumento e a interface Hart estejam ligados.

Acesse o software Hart Config Tool e clique no botão “Polling 0” no canto inferior direito.



Escolhendo o botão “Information” apareceá todas as informações contidas no instrumento

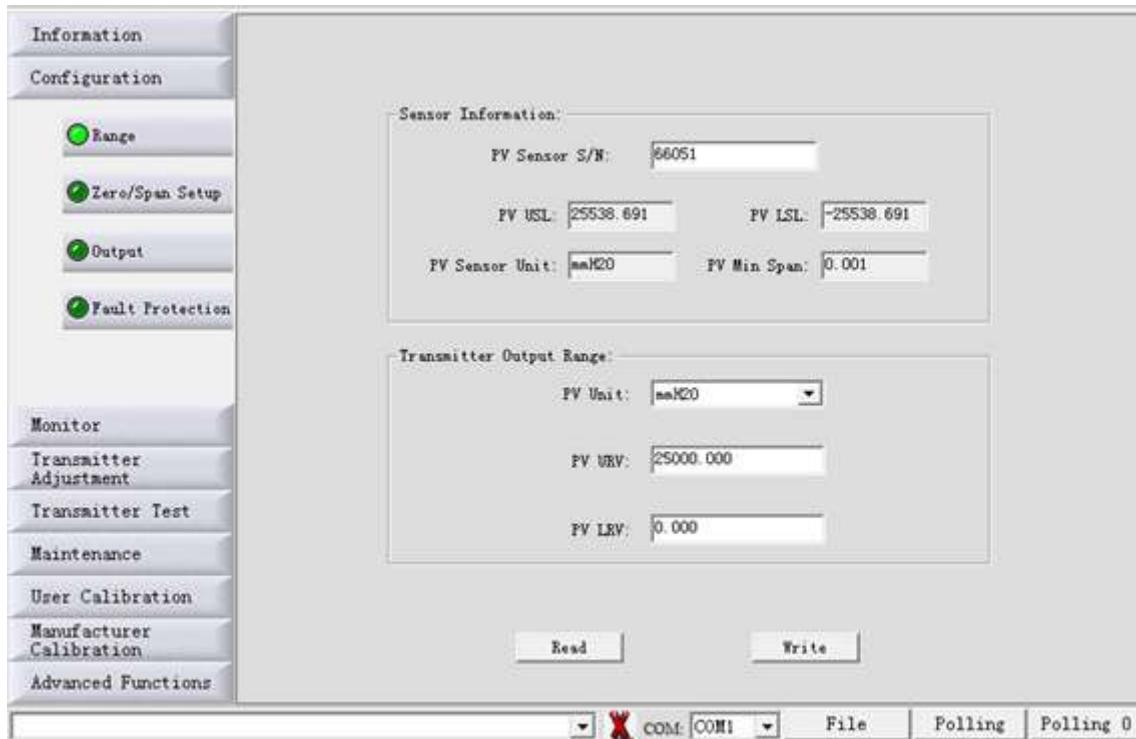


8.2. CALIBRAÇÃO

Para ajustar o range de calibração basta escolher o botão “Configuration”.

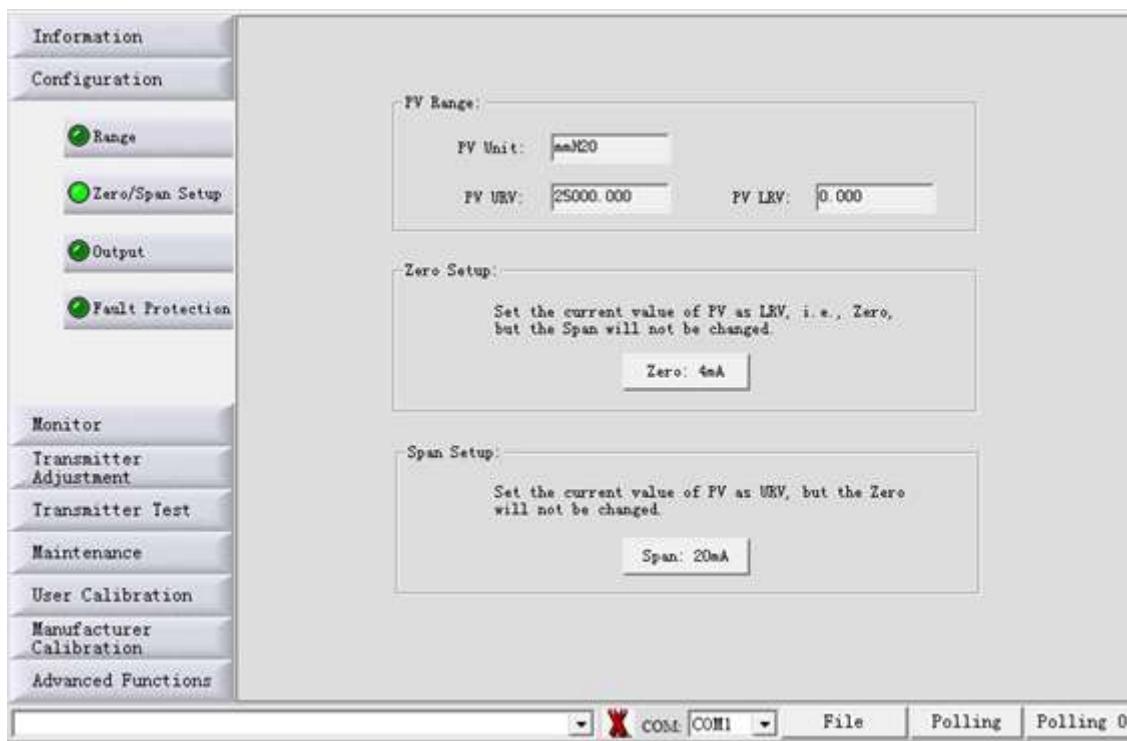
Na sub-opção “Range” serão exibidas as faixas mínima e máxima (quadro “Sensor Information”) e logo na sequência a faixa de trabalho no qual o instrumento encontra-se configurado (quadro “Output Range”).

Para alterar essa faixa e ajustá-la basta selecionar nas caixas de LRV (pressão baixa ou valor mínimo) e URV (pressão alta ou valor máximo). Fazendo alteração, clique no botão “Write” para confirmar e salvar.



8.3. TRIM DE CORRENTE

Para realiza o trim de corrente, escolha o botão "Configuration" e a sub-opção "Zero / Span Setup". Na tela ao lado que se abrirá, escolha o botão "Zero: 4mA" para ajustar o valor da corrente em 4 mA, tendo como referência o valor mínimo (LRV). Escolha o botão "Span: 20mA" para ajustar o valor da corrente em 20 mA, tendo como referência o valor máximo (URV).

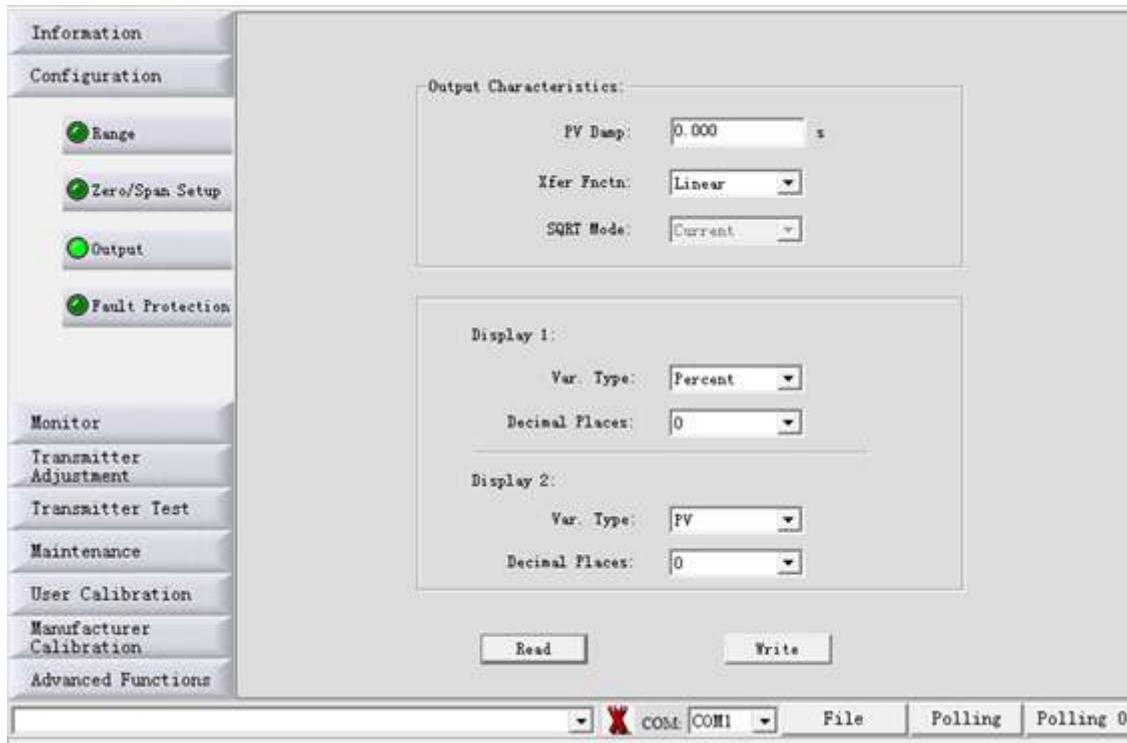


8.4. DAMP, SAÍDA LINEAR OU RAIZ QUADRADA E UNIDADE DE USUÁRIO

Para ajustar opções como Damp, tipo de saída para linear ou extração de raiz quadrada, bem como escolher as unidades a serem exibidas no display, escolha o botão "Configuration" e na sequência a sub-opção "Output".

Na tela ao lado que se abre, escolha no quadro "Output Characteristics" as opções de Damp, função linear ou raiz quadrada.

Logo no quadro abaixo, selecione o desejado para o Display 1 e Display 2.

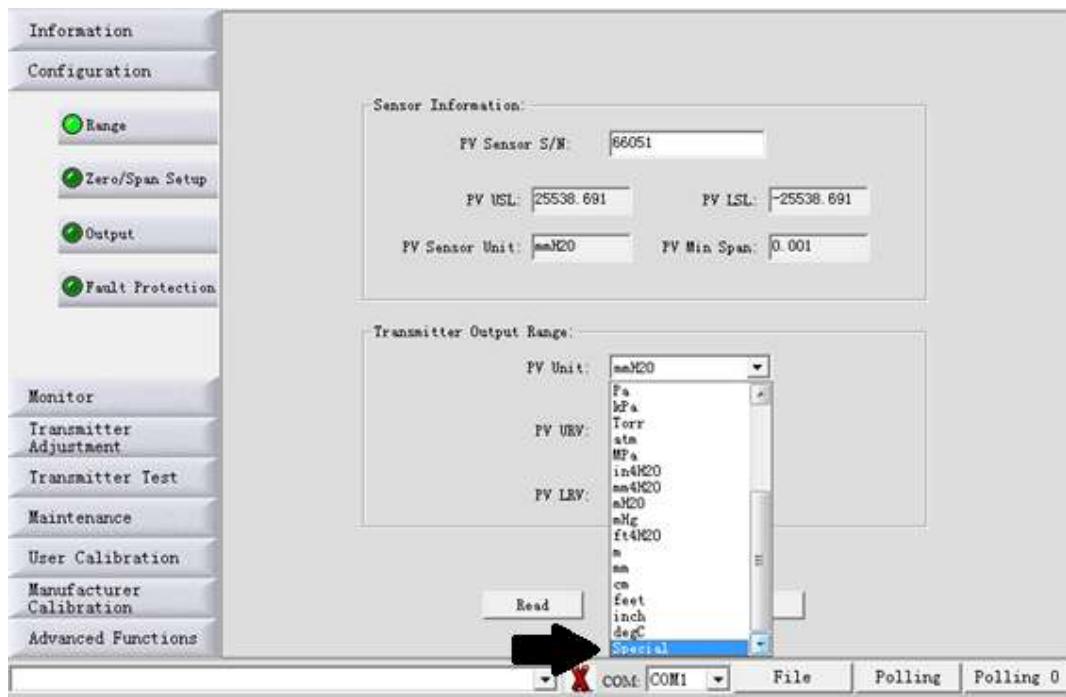


8.5. INCLUINDO UNIDADE DE USUÁRIO

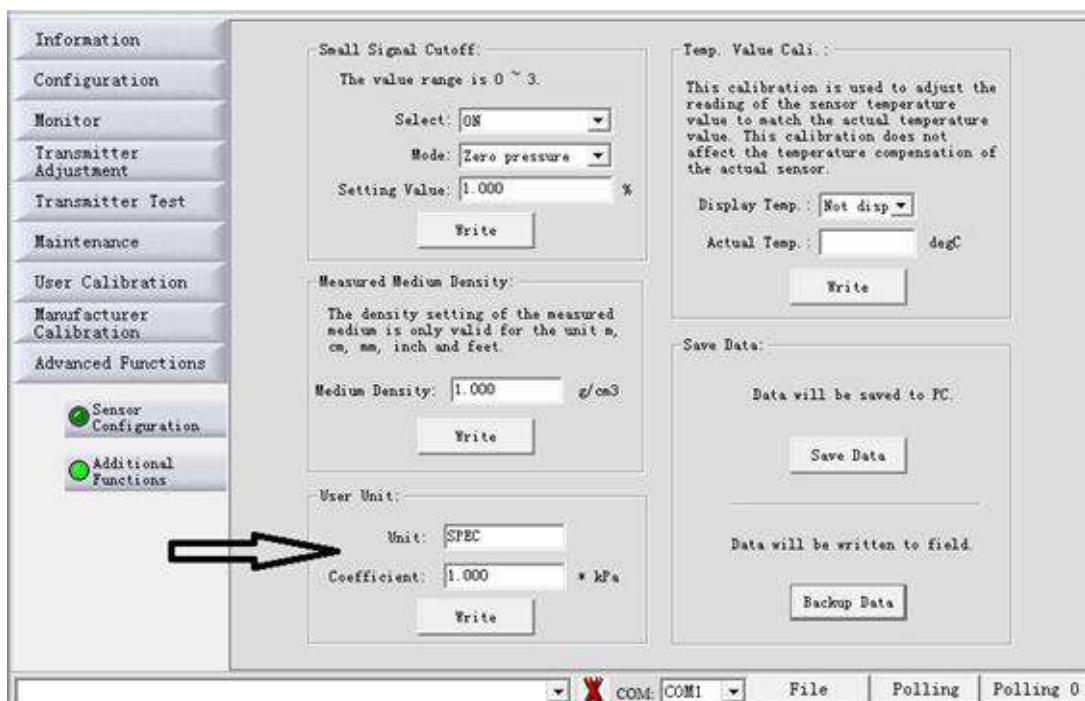
Para incluir uma unidade de usuário, escolha o botão "Configuration" e a sub-opção "Range". No quadro "Transmitter Output Range", opção "PV Unit" selecione a unidade desejada.

Caso a unidade a ser escolhida não se encontra listada para escolha, será necessário fazer um ajuste simples conforme descrito a seguir:

a) No "PV Unit" selecione "Special". Neste momento, o valor da calibração automaticamente será convertida em kpa.



b) Vá até o último botão "Advanced Functions" e escolha a sub-opção "Additional Functions" conforme tela seguir.



Na caixa "User Unit", apontada pela seta da figura anterior, escreva a unidade de usuário na qual deseja utilizar. Insira o valor do "Coefficient", o qual deverá ser sempre o valor máximo da faixa de calibração dividido pelo valor máximo da faixa de unidade de usuário.

Exemplo:

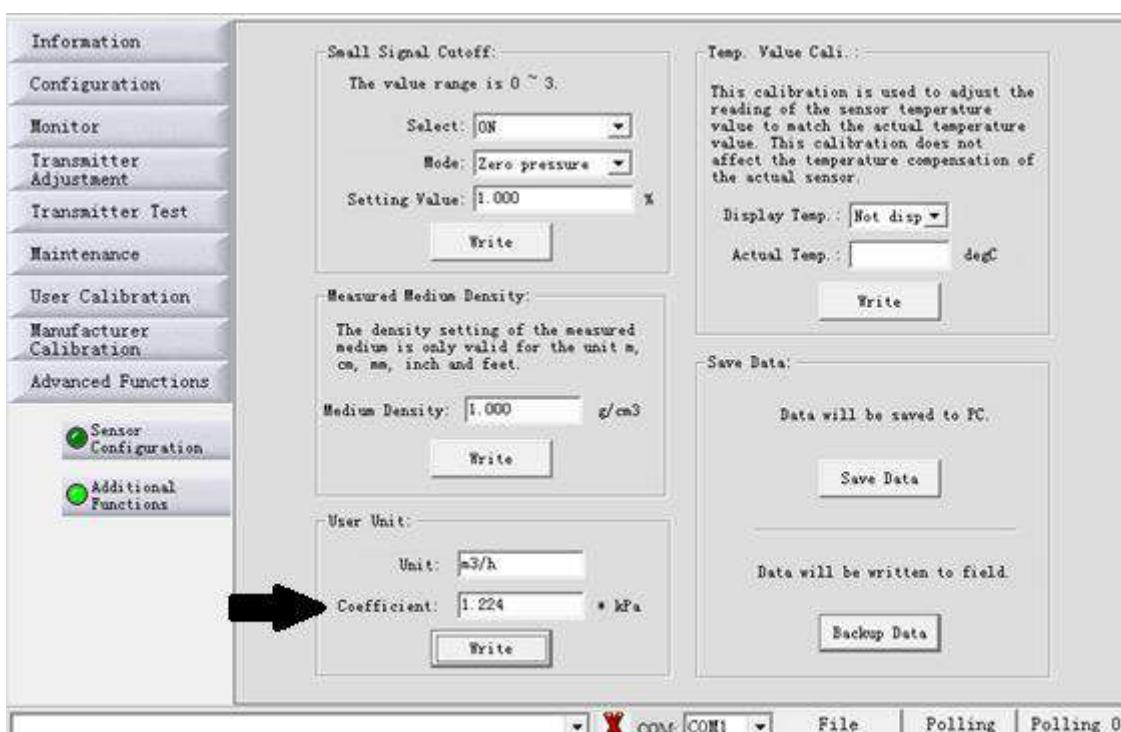
O instrumento trabalha de 0 a 25000 mmH₂O, onde transformado em Kpa será de 0 a 244727 kpa.

A unidade de usuário que se deseja trabalhar é de 0 a 200 m³/h.

Então o valor do "Coefficient" será $244727 \div 200$, cujo resultado será 1223.63 (ou 1224 com o arredondamento de casa decimal).

$$\frac{\text{Valor máximo da faixa}}{\text{Valor máximo da unidade}}$$

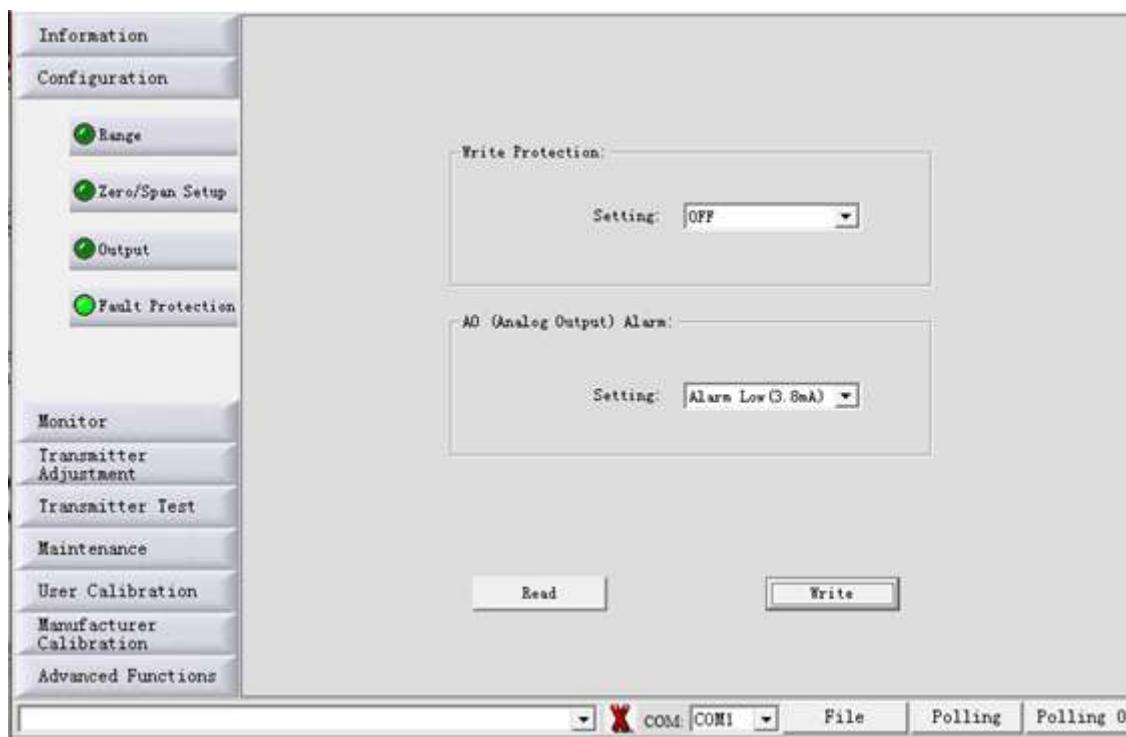
A partir deste ajuste, a unidade de usuário m³/h, que não existia na lista de seleção, começa a aparecer no display do instrumento.



8.6. PROTEÇÃO DE ESCRITA E ALARME

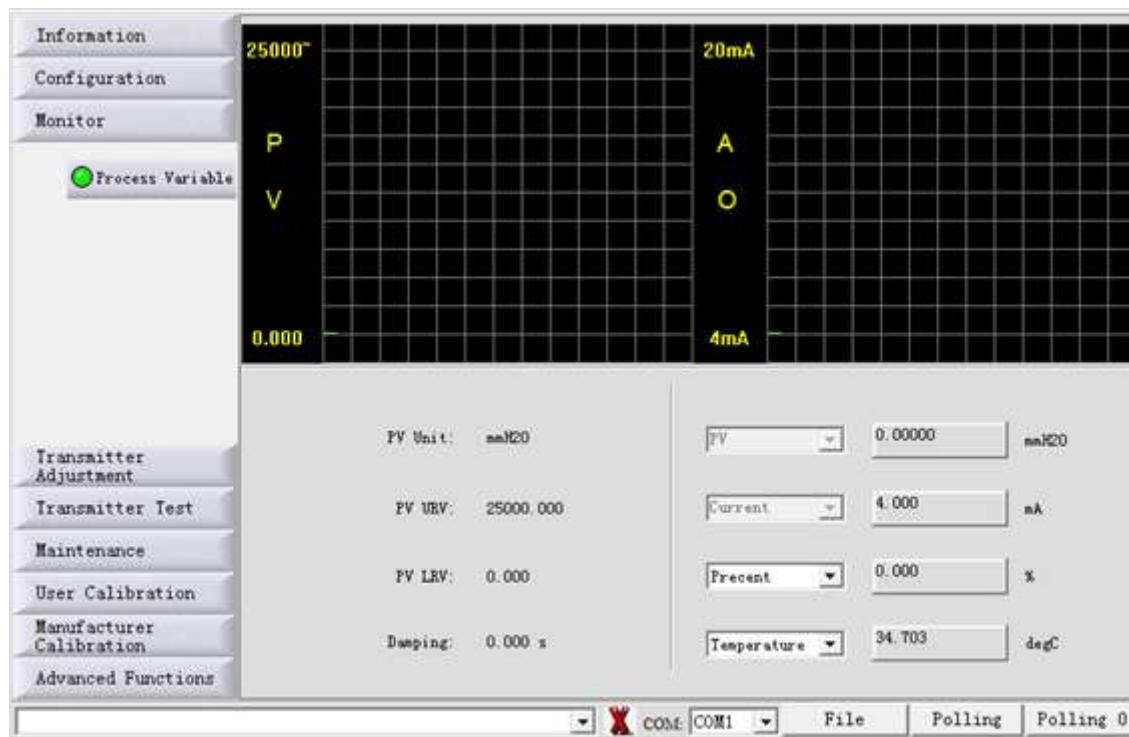
Para habilitar a proteção de escrita, evitando que não seja permitido mudança na configuração já efetuada e salvas na memória do instrumento, basta escolher o botão "Configuration" e a sub-opção "Fault Protection".

Nesta mesma tela encontra-se também a possibilidade de ajuste de alarme, no qual pode selecionar uma opção de corrente muito baixa ou muito alta para enviar um sinal de alarme.



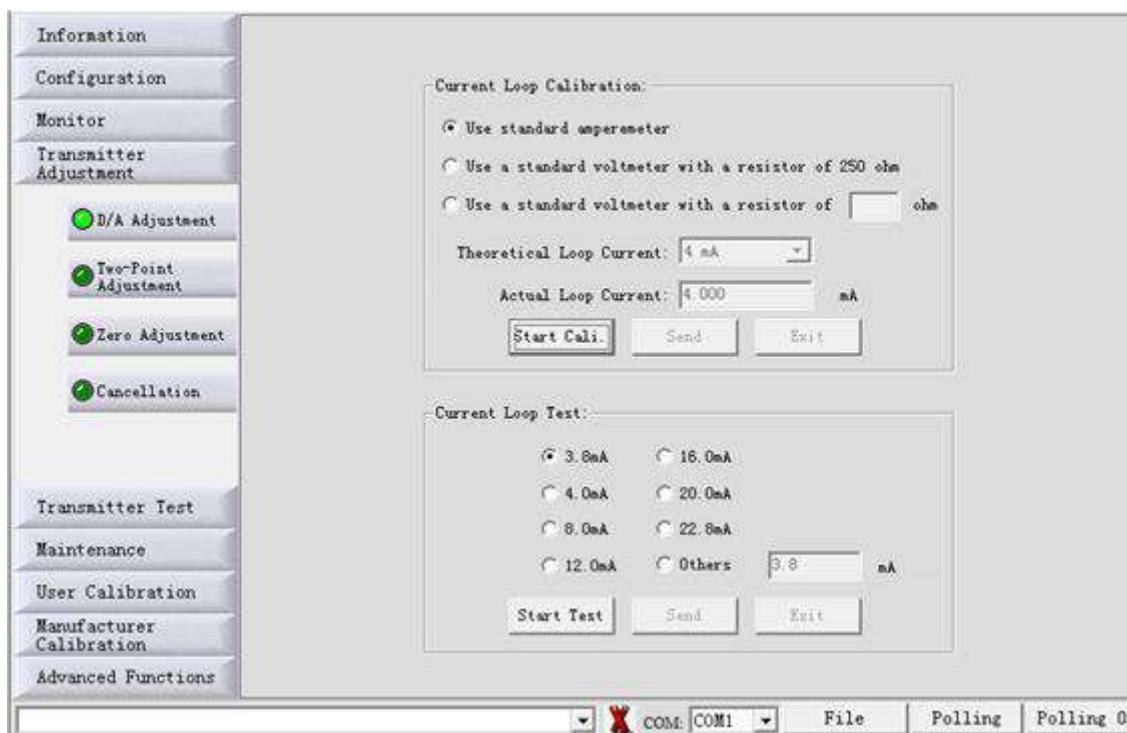
8.7. MONITORANDO VARIÁVEIS

Escolha o botão "Monitor" e a sub-opção "Process Variable". Será disponibilizada uma tela onde poderão ser selecionadas variáveis para serem monitoradas e exibidas em gráfico.



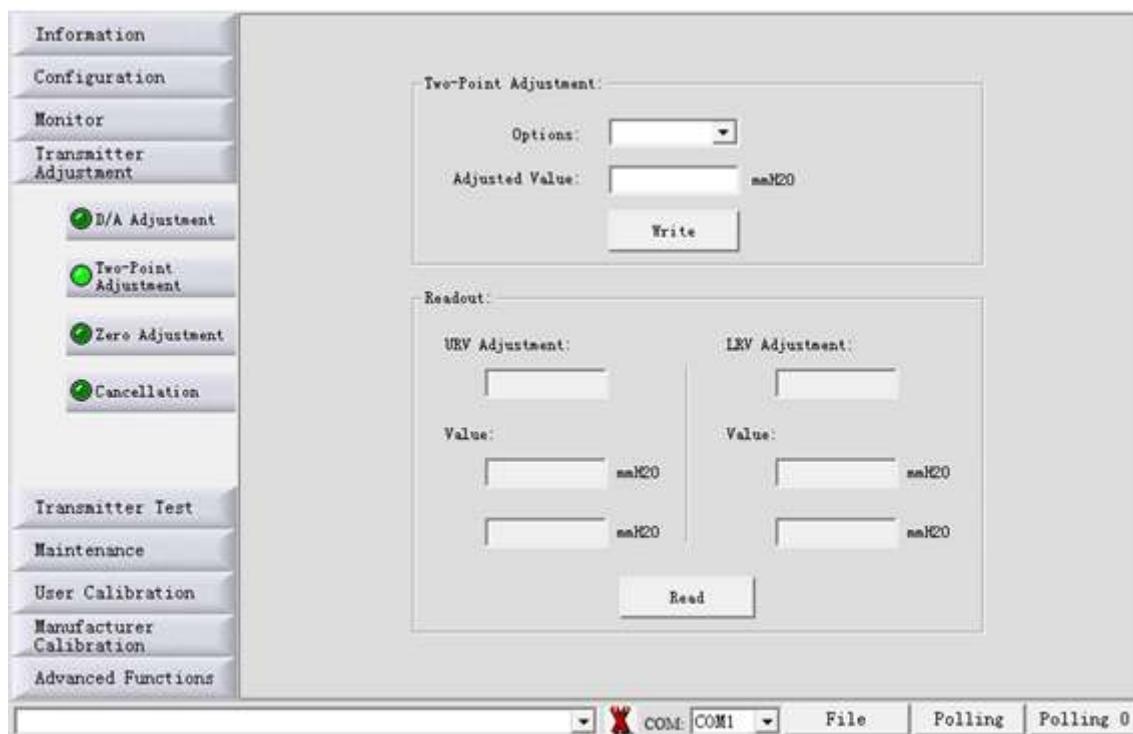
8.8. TRIM E LOOP DE CORRENTE

Escolha o botão "Transmitter Adjustment" e a sub-opção "D/A Adjustment" para efetuar o trim de corrente (4 a 20 mA), utilizando como referência um multímetro. Para realizar uma simulação e teste com vários valores de corrente, veja as opções no quadro "Current Loop Test".

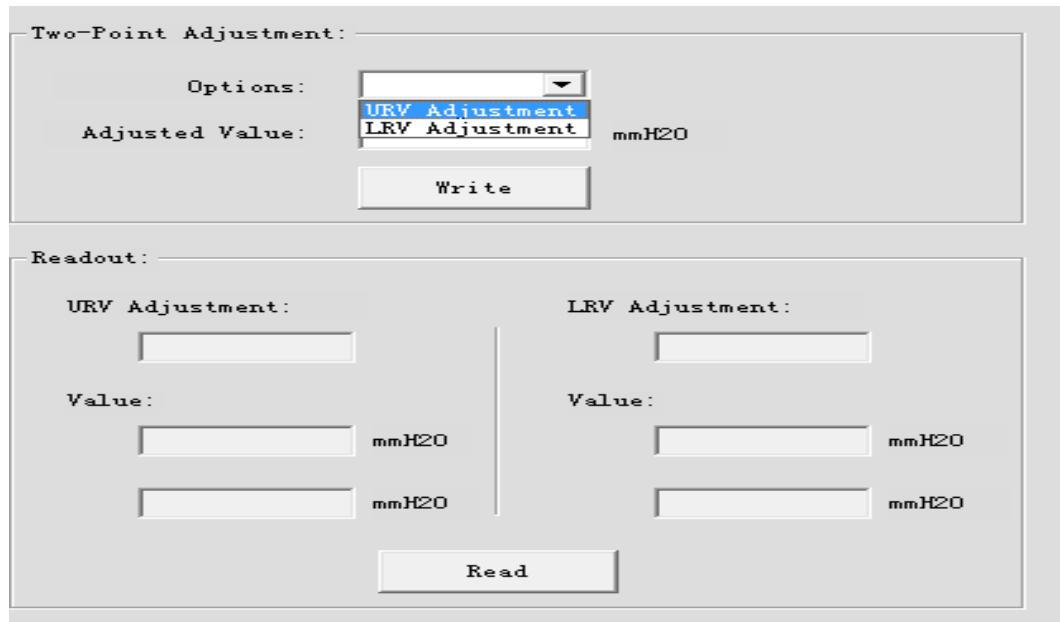


8.9. TRIM INFERIOR E TRIM SUPERIOR

Para realizar os trims de pressão, escolha o botão "Transmitter Adjustment" e a sub-opção "Two-Point Adjustment".

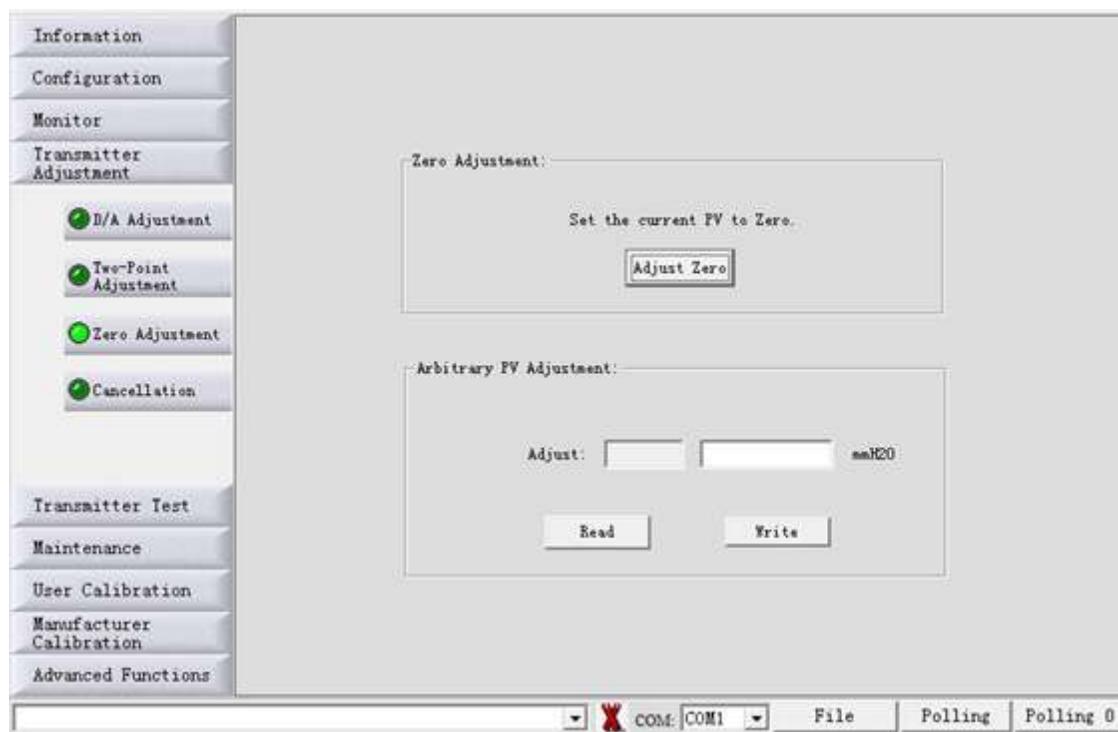


Na caixa de seleção "Options" pode ser escolhido se deseja fazer um trim inferior ou um trim superior.



8.10. TRIM DE ZERO

Para realizar o trim de zero, escolha o botão “Transmitter Adjustment” e a sub-opção “Zero Adjustment”.



9. SOBRESSALEMENTES

A linha de instrumentos **F500** oferece uma ampla variedade de peças avulsas, também chamadas de peças sobressalentes. Praticamente todos os itens podem ser adquiridos isoladamente, através da lista de códigos a serem apresentados a seguir.

PRODUTO		
500-0010	: Tampa Cega - Universal	
MATERIAL		
A	: Alumínio	
PINTURA		
1	: Padrão	
Z	: Especial (Ver Notas)	

500-0010 A 1

PRODUTO		
500-0012	: Tampa Com Visor - Universal	
MATERIAL		
A	: Alumínio	
PINTURA		
1	: Padrão	
Z	: Especial (Ver Notas)	

500-0012 A 1

PRODUTO		
500-0016	: Carcaça Com Borneira Hart Para Transmissor De Pressão (Sem Tampas)	
MATERIAL		
A	: Alumínio	
PINTURA		
1	: Padrão	
Z	: Especial (Ver Notas)	

500-0016 A 1

PRODUTO		
500-0020	: Borneira Hart Para Transmissor De Pressão	

PRODUTO		
500-0026	: Suporte De Fixação Tipo L	
MATERIAL		
1	: Aço Carbono	
2	: Aço Inox	

500-0026 1

PRODUTO	
500-0060	: Placa Principal Hart Para Transmissor De Pressão

PRODUTO	
500-0014	: Anel De Vedação Da Tampa Cega / Com Visor - Buna N 7750

PRODUTO	
500-0016	: Anel De Vedação Do Tampão da Conexão Elétrica - Buna N 2117

PRODUTO	
500-0018	: Anel De Vedação Do Sensor Gaugue - Buna N 2136

PRODUTO	
500-000G	: Sensor Capacitivo Para Transmissor De Pressão Gauge
RANGE	
2	: 0 a 5000 mmH2O
3	: 0 a 25000 mmH2O
4	: 0 a 25 Kgf / cm ²
5	: 0 a 68 Kgf / cm ²
6	: 0 a 160 Kgf / cm ² (Sob Consulta).
MATERIAL DO DIAFRAGMA E FLUÍDO DE ENCHIMENTO	
1	: Aço Inox - Óleo Silicone
MATERIAL DO CORPO DO SENSOR	
1	: Aço Inox

500-000G	3	1	1
----------	---	---	---

10. GARANTIA

O Transmissor de Pressão **F500**, possui garantia de 12 meses.

Tal garantia torna-se inválida uma vez detectadas as situações a seguir:

- Instalação incorreta do instrumento
- Utilização em aplicações indevidas
- Danos mecânicos por impactos
- Danos elétricos por consequências de avarias oriundas de outros instrumentos da planta industrial



© 2025 Calibra Automação Ltda, todos os direitos reservados.
A Calibra Automação Ltda não se responsabiliza pelo uso indevido de seus produtos.

VERSÃO 2025

CALIBRA AUTOMAÇÃO
Sertãozinho / SP



comercial@calibraautomacao.com.br



+55 16 99423-4458