

PCON-Y18-LP

Calibrador Automático para Baixas Pressões

PRESYS

www.presys.com.br



versão
Field
Service

versão
Desktop



versão
Rack Mounting



Manual Técnico

EM0347-04

PRESSYS



Atenção: As informações contidas neste manual técnico são atualizadas até a data da respectiva impressão e aplicadas a versões específicas. Alterações podem ser realizadas objetivando o contínuo aperfeiçoamento dos produtos.

**CUIDADO!**

Os instrumentos descritos neste manual técnico são equipamentos para uso em área técnica especializada. O usuário é responsável pela configuração e seleção dos parâmetros adequados dos instrumentos. O fabricante alerta para os riscos de ocorrências com danos tanto a pessoas quanto a bens, resultantes do uso incorreto do instrumento. Utilize o instrumento somente de acordo com este manual técnico. Não é permitida qualquer operação que não esteja descrita.

**CUIDADO!**

Outros equipamentos de pressão e acessórios (como mangueiras, reservatórios, dispositivos de proteção) conectados ao calibrador devem ser apropriados para a faixa de pressão de trabalho do mesmo.

**CUIDADO!**

Durante a inicialização, não conecte nenhum instrumento à porta do Módulo de Controle de Pressão. Antes de fazer as conexões, entre no modo CALIBRADOR e aguarde a realização das operações automáticas de VENT e RESET.

**CUIDADO!**

O calibrador descarrega gases para a atmosfera através da porta VENT. Deixar essa porta em uma área segura.

**CUIDADO!**

Antes de ligar o instrumento sendo testado à porta de saída, fazer uma operação de VENT para descarregar qualquer gás no interior do controlador.

**CUIDADO!**

Antes de ligar o instrumento a calibrar na porta de saída recomenda-se configurar os parâmetros da faixa de saída. Estes parâmetros limitam o intervalo de saída do controlador, a fim de proteger o instrumento em teste.

**ATENÇÃO!**

Para evitar danos ao instrumento a calibrar conectado, não desligue o PCON-Y18-LP com o modo CONTROLE selecionado. Antes de desligar, selecione o modo MEDIÇÃO ou VENT.

**CUIDADO!**

Evite riscos de choque elétrico ao tocar o equipamento. Use apenas o cabo de alimentação adequado com pino de terra e nunca ligue o equipamento à tomada de alimentação sem aterramento (Versões DT e RM). Para a Versão FS, use somente o carregador fornecido pelo fabricante.

**CUIDADO!**

Alta tensão está presente no interior destes equipamentos. Ela pode causar grandes danos e lesões. Não faça qualquer serviço de reparo dentro do equipamento sem desconectar da alimentação (Versões RM e DT).

**AVISO!**

Muito ruído eletromagnético pode causar instabilidade para o equipamento. O equipamento é fornecido com filtros de interferência eletromagnética que protegem não só da rede, mas também do próprio equipamento contra o ruído. Estes filtros não têm nenhuma função se o aparelho não estiver aterrado corretamente.

**IMPORTANTE!**

Todos os equipamentos de pressão e acessórios (como mangueiras, conexões, adaptadores etc.) conectados ao calibrador devem estar limpos, livres de resíduos como óleo, sujeira, pó etc. Estes resíduos podem causar danos irreversíveis ao sistema interno do módulo de controle de pressão. É obrigatório o uso de filtros na porta OUT (HI).

**IMPORTANTE!**

Sempre que você mudar a inclinação do PCON-Y18-LP, é importante realizar novamente a operação RESET da pressão.

ATENÇÃO: Danos causados pela não observância das recomendações citadas acima resultam na perda total ou parcial da garantia do equipamento.

Você tem alguma dúvida?

Pressione **AJUDA** ou ícones  para ter informações sobre a função.

As condições de garantia encontram-se disponíveis em nosso site:

www.presys.com.br/garantia

Índice

1 - Introdução.....	1
1.1. Descrição Geral	1
1.2. Especificações Técnicas	2
1.3. Recursos especiais de software	4
1.4. Código de Encomenda.....	5
Consultar especificações de cada faixa na seção 1.2.1 deste manual.	
1.5. Identificação das Partes.....	5
2 - Operação do Calibrador.....	8
2.1. Menu Calibrador.....	9
2.1.1. Módulo de Controle de Pressão - Conexões	10
2.1.2. Modo Medição	12
2.1.3. Modo de Controle	14
a) Parâmetros da Faixa	15
b) Alterando o Valor da Saída	16
c) Parâmetros de Estabilização	17
d) Parâmetros de Controle	17
e) Setpoints Pré-definidos	19
f) Função PASSO	19
g) Função Incrementar/Decrementar (µPasso)	20
2.1.4. Modo Vent	21
2.1.5. Alterando a Unidade de Pressão	23
2.1.6. Intensidade do Filtro	24
2.1.7. Entrada Auxiliar	25
2.1.8. Fonte de Alimentação para Transmissores (TPS)	27
2.1.9. Função Escala da Entrada Auxiliar	27
2.1.10. Exemplos de Calibração	29
a) Calibração de Transmissor de Pressão	29
b) Verificação de Pressostato	30
2.1.11. Teste de Vazamento/Estabilidade	32
2.2. HART®	34
2.2.1. Ligações HART	34
2.2.2. Iniciando a comunicação	36
2.2.3. Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® (Opção CH)	37
2.2.4. Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® com referência (Opção CH).....	38
2.2.5. Verificar / Ajustar saída mA HART® Transmissor (opção CH)	39
2.2.6. Configurador Full-Hart (Opção FH).....	40
2.3. Tarefas Automáticas	42
2.3.1. Criando tarefas	42
2.3.2. Executando Tarefas.....	44
2.3.3. Visualização de resultados	46
2.4. Data Logger	47
2.5. Vídeos.....	49
2.6. Configurações.....	50
2.7. Web Server Integrado	51
2.8. Lista de Comandos SCPI	52
3 - Manutenção	54
3.1. Substituindo o Fusível de Entrada de Corrente (mA)	54
3.2. Substituição do Fusível da Entrada de Alimentação Elétrica.....	54
3.3. Cuidados e especificações da bateria.....	55
4 - Conversão de Unidades de pressão	56

1 - Introdução

1.1. Descrição Geral

O **Calibrador Automático de Baixa Pressão PCON-Y18-LP** permite o controle de baixa pressão pneumática de -100 a 100 Pa até -35000 a 35000 Pa. Devido seu compressor interno integrado, não há necessidade de alimentação de pressão, fornecendo uma solução completa para teste e calibração de manômetros de baixa pressão ou diferenciais, transmissores e pressostatos.

Tem um elevado grau de exatidão, incluindo os aspectos relacionados a alterações na temperatura ambiente, e mantém as especificações durante longos períodos de tempo. Além disso, também permite a medição de sinais gerados pelo instrumento que está sendo calibrado. Isto é possível devido a um **calibrador incorporado** específico para estes tipos de sinais, incluindo corrente 4-20 mA. Portanto, o PCON-Y18-LP incorpora as funções de controlador de pressão, padrão de pressão digital e calibrador de mA, V, mV, Ohms e RTD.

É também **Configurador Hart®** (opcional) com resistor interno de 250 Ω configurável, fonte de alimentação de 24 Vcc para transmissores, e biblioteca DD mais recente como opcional, a fim de configurar e calibrar transmissores de pressão Hart® facilmente.

Tela *touchscreen* altamente visível de 5,7" permite fácil configuração e operação.

O PCON-Y18-LP possui **capacidade completa de documentação**. Ele permite a criação e execução de procedimentos de calibração automática (tarefas). Depois de completar uma tarefa, um relatório de calibração é emitido e pode ser impresso diretamente em uma impressora conectada USB ou pode gerar um documento PDF.

Comunicação com o computador através de **comandos SCPI** para aquisição *online* de dados e controle do calibrador.

1.2. Especificações Técnicas

1.2.1. Módulo de Controle de Pressão

Escolha uma faixa para o Módulo de Controle de Pressão entre -100 a 100 Pa (-1 a 1 mbar) e -35000 a 35000 Pa (-350 a 350 mbar).

Faixas	bar	Resolução	Estabilidade de Controle	Exatidão
(0) -100 a 100 Pa	-1 a 1 mbar	0,001 Pa	1000 ppm $\pm 0,1$ Pa	$\pm 0,50$ % FS*
(0A) -250 a 250 Pa	-2,5 a 2,5 mbar	0,001 Pa	400 ppm $\pm 0,1$ Pa	$\pm 0,30$ % FS
(1) -1000 a 1000 Pa	-10 a 10 mbar	0,01 Pa	100 ppm $\pm 0,1$ Pa	$\pm 0,075$ % FS
(2) -2500 a 2500 Pa	-25 a 25 mbar	0,01 Pa	100 ppm $\pm 0,25$ Pa	$\pm 0,050$ % FS
(3) -7000 a 7000 Pa	-70 a 70 mbar	0,1 Pa	40 ppm $\pm 0,28$ Pa	$\pm 0,025$ % FS
(4) -35000 a 35000 Pa	-350 a 350 mbar	1 Pa	40 ppm $\pm 1,4$ Pa	$\pm 0,025$ % FS

(*) FS = Fundo de Escala.

Os valores de exatidão abrangem período de um ano e faixa de temperatura entre 20 e 26 °C. Fora desta faixa, a estabilidade térmica é de 0,005 % FS / °C, com referência a 23 °C. Estes valores são obtidos através de algoritmos de compensação de temperatura nas medições de pressão.

1.2.2. Entradas Auxiliares

Faixas de Entrada	Resolução	Exatidão	Observações
milivolt -150 mV a 150 mV -500 mV a -150 mV 150 mV a 2450 mV	0,001 mV 0,01 mV 0,01 mV	$\pm 0,01$ % FS* $\pm 0,02$ % FS $\pm 0,02$ % FS	$R_{entrada} > 10 \text{ M}\Omega$ auto-range
volt -10 V a 11 V 11 V a 45 V	0,0001 V 0,0001 V	$\pm 0,02$ % FS $\pm 0,02$ % FS	$R_{entrada} > 1 \text{ M}\Omega$
mA -5 mA a 24,5 mA	0,0001 mA	$\pm 0,02$ % FS	$R_{entrada} < 120 \Omega$
resistência 0 a 400 Ω 400 a 2500 Ω	0,01 Ω 0,01 Ω	$\pm 0,01$ % FS $\pm 0,03$ % FS	Corrente de excitação 0,85 mA auto-range
Pt-100 -200 a 850 °C -328 a 1562 °F	0,01 °C 0,01 °F	$\pm 0,1$ °C $\pm 0,2$ °F	IEC 60751
Pt-1000 -200 a 400 °C -328 a 752 °F	0,1 °C 0,1 °F	$\pm 0,1$ °C $\pm 0,2$ °F	IEC 60751
Cu-10 -200 a 260 °C -328 a 500 °F	0,1 °C 0,1 °F	$\pm 2,0$ °C $\pm 4,0$ °F	Minco 16-9
Ni-100 -60 a 250 °C -76 a 482 °F	0,1 °C 0,1 °F	$\pm 0,2$ °C $\pm 0,4$ °F	DIN-43760

(*) FS = Fundo de Escala.

Os valores de exatidão abrangem período de um ano e faixa de temperatura entre 20 e 26 °C. Fora desta faixa, a estabilidade térmica é de 0,001 % FS / °C, com referência a 23 °C.

1.2.3. Especificações Gerais

Warm-up de 30 minutos.

Alimentação para transmissores a dois fios (TPS): 24 Vcc, com proteção contra curto-circuito (30 mA).

Entrada de contato para calibração de pressostatos.

Temperatura de operação: 0 a 50 °C.

Umidade relativa: 0 a 90 % UR.

Unidades de engenharia: Pressão: psi, bar, mbar, MPa, kPa, Pa, atm, at, mmH₂O, cmH₂O, ftH₂O, inH₂O, inH₂O@60°F, torr, mmHg, cmHg, inHg, inHg@60°F, gf/cm², kgf/cm², kgf/m² (ver seção 4 - Conversão de unidades de Pressão).

Temperatura: °C, °F, K, °R.

Webserver integrado.

Comunicação via *Ethernet* ou porta USB para atualização de *software/firmware*.

Protocolo de comunicação HART® (opcional).

Manual técnico e pontas de prova inclusos. Para a versão FS (Field Service) também está incluso um carregador de bateria (100 a 240 Vca, 50/60 Hz).

Conexão Pneumática: conector para mangueira de diâmetro de 6 mm.

Alimentação Elétrica: Versões DT e RM: 100 a 240 Vca 50/60 Hz.

Versão FS: Bateria Recarregável com Li-Po 4200 mAh.

Dimensões: (AxLxP) 125 mm x 300 mm x 265 mm (Versão DT - *Desktop*).

(AxLxP) 132 mm x 483 mm x 300 mm (Versão RM - *Rack Mounting*).

(AxLxP) 200 mm x 300 mm x 260 mm (Versão FS - *Field Service*).

Peso: aproximadamente 6,2 kg (Versão DT - *Desktop*)

aproximadamente 8,5 kg (Versão RM - *Rack Mounting*).

aproximadamente 6,1 kg (Versão FS - *Field Service*).

Garantia: 1 ano.

Certificado de calibração opcional.

Obs.:

* PCON-Y18-LP são marcas registradas Presys.

* Alterações podem ser introduzidas ao instrumento, mudando as especificações descritas neste manual técnico.

* HART® é marca registrada *FieldComm Group*.

1.3. Recursos especiais de software

- **PONTOS PRÉ-DEFINIDOS:** edição de seus *setpoints* mais frequentemente utilizados para acessá-los rapidamente.
- **PASSO:** passos ou *setpoints* com tempo configurável.
- **TESTE DE ESTABILIDADE/VAZAMENTO:** mede a variação do sinal (seja ele de pressão ou um sinal de entrada auxiliar) dentro de um período configurável.
- **TESTE DE PRESSOSTATO:** teste automático de pressostatos.
- **TAREFAS AUTOMÁTICAS:** criação de ordens de serviço de calibração e execução automática das calibrações, armazenamento dos dados obtidos e emissão de relatórios em arquivos PDF que podem ser impressos diretamente em uma impressora USB conectada.
- **DATA LOGGER:** monitoramento dos sinais de entrada ou saída, armazenamento e visualização dos dados em gráfico ou tabela.
- **TUTORIAIS E VÍDEOS:** armazenamento e visualização de vídeos no próprio calibrador.
- **GERENCIADOR DE MEMÓRIA:** Armazena tipos de configuração predefinidas pelo usuário.

1.4. Código de Encomenda

PCON-Y18-LP - [] - [] - [] - [] - [] - []

Modelo _____

DT - Versão Desktop (para uso em Bancada)
RM - Versão Rack Mounting (fixo em Rack ou Bancada)
FS - Versão Field Service (Maleta de Polipropileno Robusto)

Versão _____

S - Single
D - Dual

Módulo GCA _____

0 - Sem Geração de Certificado diretamente pelo calibrador
1 - Com Geração de Certificado diretamente pelo calibrador

Comunicação Hart® _____

NH - Sem Comunicação Hart®
CH - Hart® Calibrator (comandos básicos: zero, span, trim mA).
FH - Full-Hart® Configurator, com biblioteca DD do *FieldComm Group*.

Comunicação Profibus® _____

NP - Sem Comunicação Profibus®
PB - Comunicação Profibus® PA, apenas comandos básicos de calibração

Faixas do Controlador de Pressão _____

Consultar especificações de cada faixa na seção 1.2.1 deste manual.

1.5. Identificação das Partes

Versão DT - Desktop

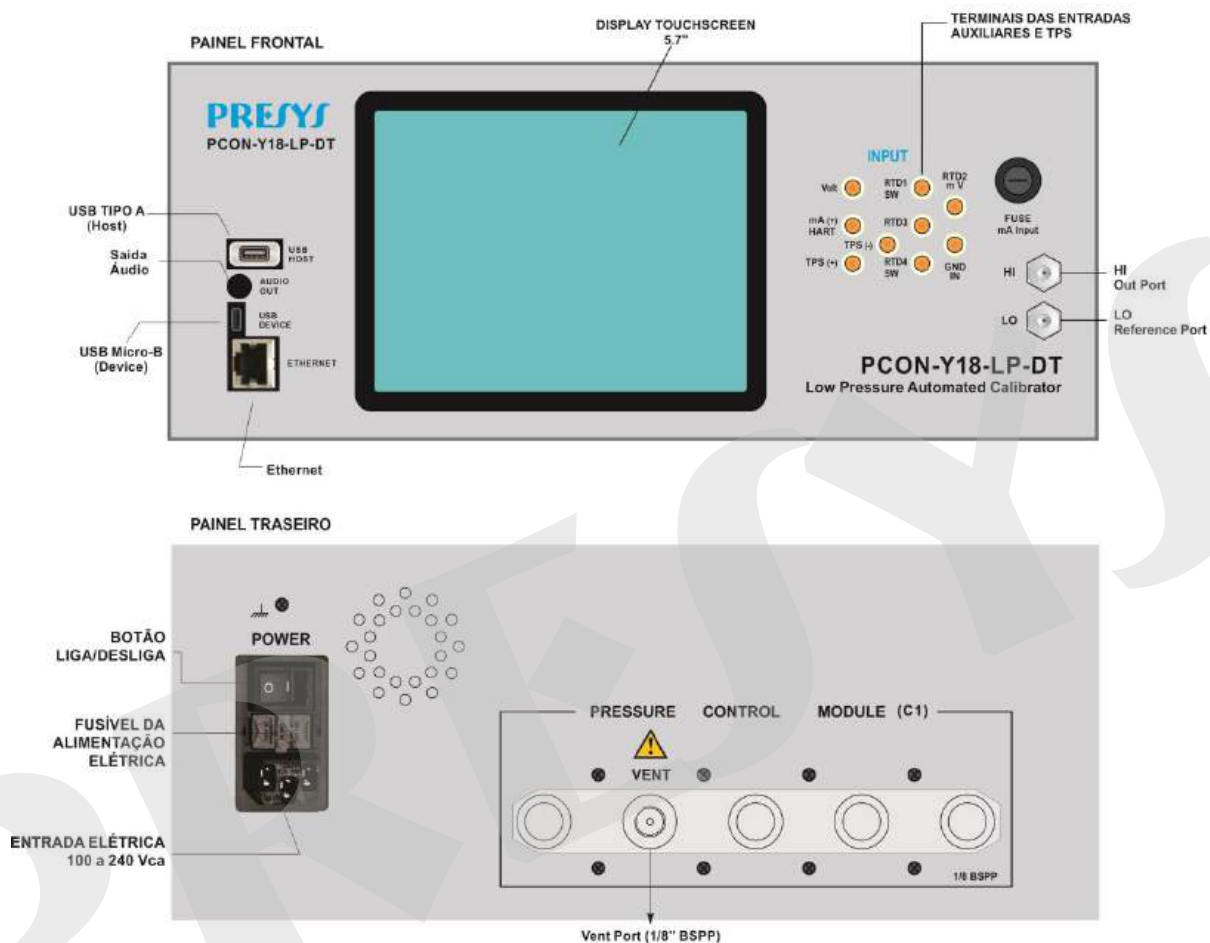


Fig. 01 - Versão DT - Desktop

Versão RM – Rack Mounting

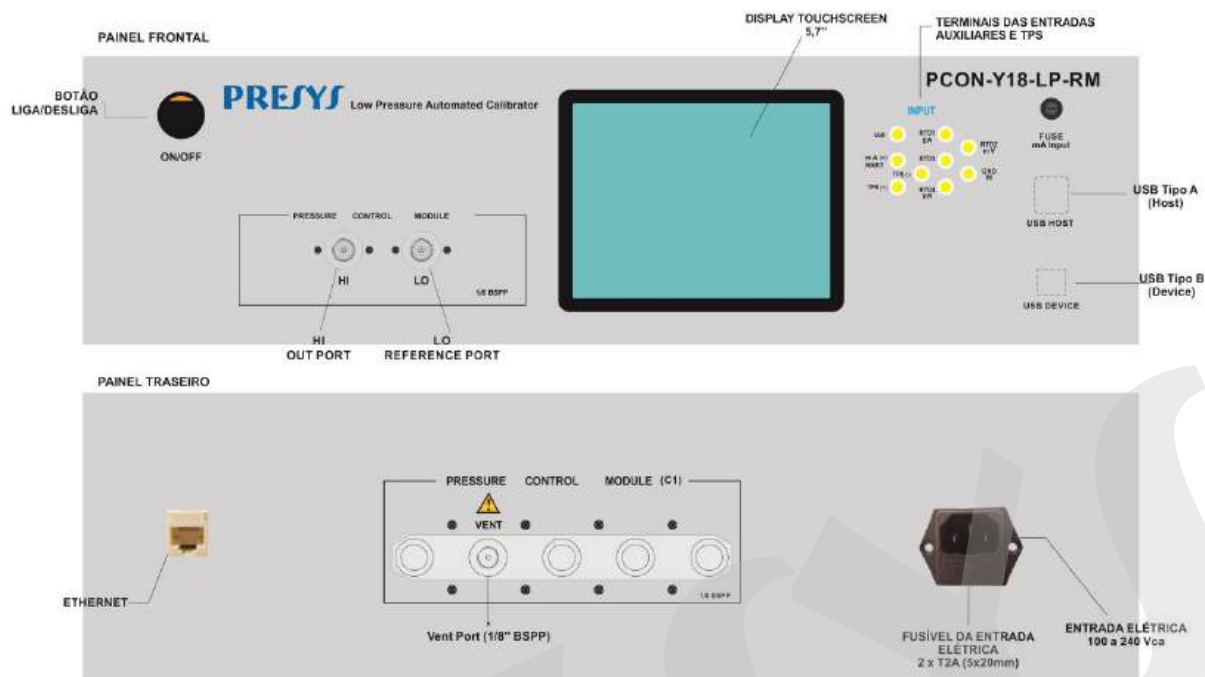


Fig. 02 - Versão RM - Rack Mounting



Fig. 03 - Versão FS - Field Service

Obs: VENT PORT localizado internamente na versão FS, não acessível ao usuário.

2 - Operação do Calibrador

Ligue o PCON-Y18-LP pressionando o botão ON/OFF (localizado no painel traseiro para a versão DT, e no painel frontal para a versão RM e FS).

Quando ligado, o calibrador passa por uma rotina de *self test*. Em caso de falha, exibe uma mensagem de erro. Se isso ocorrer, o instrumento deve ser enviado ao fabricante para reparo.

Após a conclusão do *self test*, o *display* mostra o menu principal, como mostrado abaixo.



Fig. 04 - Menu Principal



CUIDADO!

Durante a inicialização, não conecte nenhum instrumento à porta do Módulo de Controle de Pressão. Antes de fazer as conexões, entre no modo CALIBRADOR e aguarde a realização das operações automáticas de VENT e RESET.

O menu principal é subdividido nas seguintes funções:

CALIBRADOR – seleciona as funções de entrada/saída (Módulo de Controle de Pressão e Sinais da Entrada Auxiliar), ver seção 2.1.

HART® – módulo opcional, permite a comunicação com dispositivos que possuam protocolo HART®, ver seção 2.2.

TAREFAS – executa calibrações automaticamente, ver seção 2.3.

DATA LOGGER – grava medições ao longo do tempo, possibilitando a visualização em gráfico ou tabela, ver seção 2.4.

TUTORIAIS E VÍDEOS – possui vídeos feitos pela PRESYS para auxiliar no uso do calibrador, e pode também armazenar vídeos e documentos feitos pelo usuário, ver seção 2.5.

CONFIGURAÇÃO – configurações gerais do instrumento, ver seção 2.6.

2.1. Menu Calibrador

Para selecionar o **Módulo de Controle de Pressão** e as funções de **Entrada Auxiliar**, pressione o botão **CALIBRADOR** no menu principal.

Ao entrar pela primeira vez no menu **CALIBRADOR**, o PCON-Y18-LP executa uma operação de **VENT** e um **RESET** automático da pressão lida no Módulo de Controle de Pressão. Quando estiver concluído, ele vai para o modo **CONTROLE**. As telas a seguir são exibidas.



Fig. 05 - Inicialização do Calibrador

O Módulo de Controle de Pressão possui três modos distintos de operação: **MEDIÇÃO**, **VENT** e **CONTROLE** (ver seções 2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4). Para selecionar um modo de operação, pressionar um dos botões indicados na figura a seguir. O estado atual é indicado pelo símbolo “●”.



Fig. 06 - Módulo de Controle de Pressão - Modos de Operação

2.1.1. Módulo de Controle de Pressão - Conexões

O PCON-Y18-LP controla a pressão na porta de saída com elevada precisão e estabilidade. Para controlar a pressão, um compressor integrado fornece a pressão para o controlador. Quando o calibrador é ligado, o compressor é ativado e fornece a pressão necessária para toda a faixa de operação.

A presença de água, óleo ou partículas no módulo de controle de pressão pode causar danos irreparáveis ao sistema. Equipamentos e conexões devem estar limpos e secos quando conectados tanto na alimentação quanto na saída de pressão. O uso de filtros de impurezas é necessário para proteger o sistema.

CONEXÕES - PAINEL FRONTAL

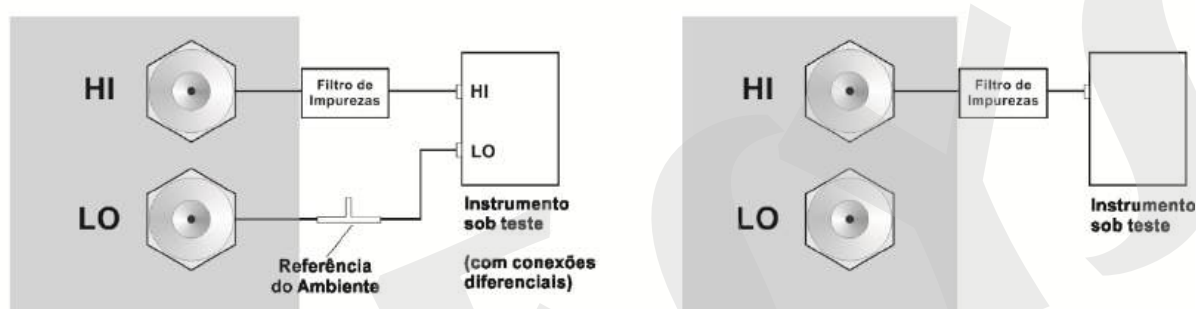


Fig. 07 – Conexões de saída (Painel Frontal)

PAINEL TRASEIRO

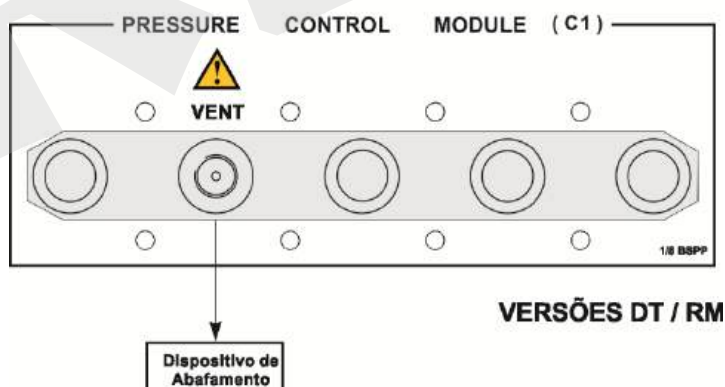


Fig. 08 – Conexões de saída (Painel Traseiro – versões DT e RM)

- Para as versões RM e DT, a conexão VENT é localizada no painel traseiro; HI e LO (saídas de pressão) localizam-se no painel frontal.
- Para a versão FS, HI e LO (saídas de pressão) localizam-se no painel frontal; VENT PORT localizado internamente, não acessível ao usuário.

**CUIDADO!**

Os instrumentos descritos neste manual técnico são equipamentos para uso em área técnica especializada. O usuário é responsável pela configuração e seleção dos parâmetros adequados dos instrumentos. O fabricante alerta para os riscos de ocorrências com danos tanto a pessoas quanto a bens, resultantes do uso incorreto do instrumento. Utilize o instrumento somente de acordo com este manual técnico. Não é permitida qualquer operação que não esteja descrita.

**CUIDADO!**

Outros equipamentos de pressão e acessórios (como mangueiras, reservatórios, dispositivos de proteção) conectados ao calibrador devem ser apropriados para a faixa de pressão de trabalho do mesmo.

**CUIDADO!**

O calibrador descarrega gases para a atmosfera através da porta VENT. Deixar essa porta em uma área segura.

**CUIDADO!**

Antes de ligar o instrumento sendo testado à porta de saída, fazer uma operação de VENT para descarregar qualquer gás no interior do controlador.

**ATENÇÃO!**

Para evitar danos ao instrumento a calibrar conectado, não desligue o PCON-Y18-LP com o modo CONTROLE selecionado. Antes de desligar, selecione o modo MEDIÇÃO ou VENT.

**IMPORTANTE!**

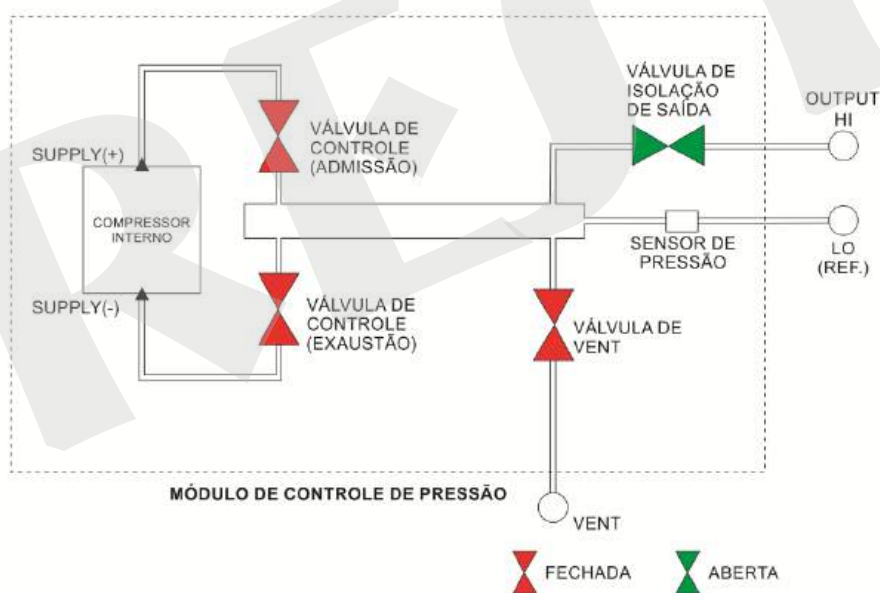
Todos os equipamentos de pressão e acessórios (como mangueiras, conexões, adaptadores etc.) conectados ao calibrador devem estar limpos, livres de resíduos como óleo, sujeira, pó etc. Estes resíduos podem causar danos irreversíveis ao sistema interno do módulo de controle de pressão. É obrigatório o uso de filtros na porta OUT (HI).

2.1.2. Modo Medição

No modo de Medição, o calibrador mostra a medição da pressão no Módulo de Controle (C1). Neste estado, o controlador está desligado.



Fig. 09 - Modo de Medição - Tela



Obs: VENT PORT localizado internamente na versão FS, não acessível ao usuário.

Fig. 10 - Modo de Medição - Estado das Válvulas

O estado da válvula de isolamento de saída é configurável pelo usuário. Para alterar o estado da válvula, pressione o botão **PARÂMETROS** mostrado na figura a seguir, ir para a aba **AVANÇADO** e alterar o status de **Parâmetros de Saída** (OPEN – aberto / CLOSE – fechado).



Fig. 11 - Estado da Válvula de Isolação de Saída

Para zerar a medição de pressão atual, pressione o botão **ZERAR PRESS.** Sempre que esta função é usada, o PCON-Y18-LP executa uma operação de **VENT** e um **AUTO RESET** da pressão lida no módulo de Controle de Pressão e retorna ao modo de **CONTROLE**.

ATENÇÃO: Sempre que você mudar a inclinação do PCON-Y18-LP, é importante realizar novamente a operação de ZERAR PRESS.



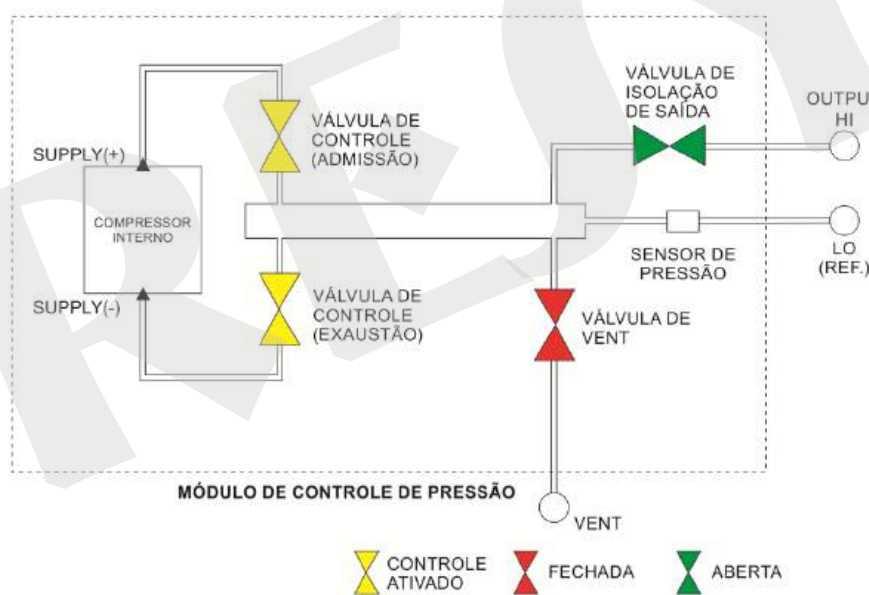
Fig. 12 - Reset da Medição da Pressão Atual

2.1.3. Modo de Controle

Neste modo, o calibrador controla a pressão na porta de saída através de válvulas de controle de admissão e exaustão.



Fig. 13 - Modo de Controle – Tela



Obs: VENT PORT localizado internamente na versão FS, não acessível ao usuário.

Fig. 14 - Modo de Controle - Estado das Válvulas

a) Parâmetros da Faixa



CUIDADO!

Antes de ligar o instrumento sendo testado à porta de saída recomenda-se configurar os parâmetros da faixa de saída. Estes parâmetros limitam o intervalo de saída do controlador, a fim de proteger o instrumento em teste.

Para alterar a faixa de saída do controlador de pressão, pressione o botão **PARÂMETROS** abaixo e edite os valores **Min** e **Max** na guia **FAIXA**. Todos os parâmetros configurados nestes menus estão na mesma unidade de engenharia do modo de execução (medição / controle). A unidade de engenharia utilizada é indicada no canto superior direito da tela. Para mudar a unidade, volte ao modo de execução e toque na unidade (Pa, psi, etc.) e selecione a unidade desejada.

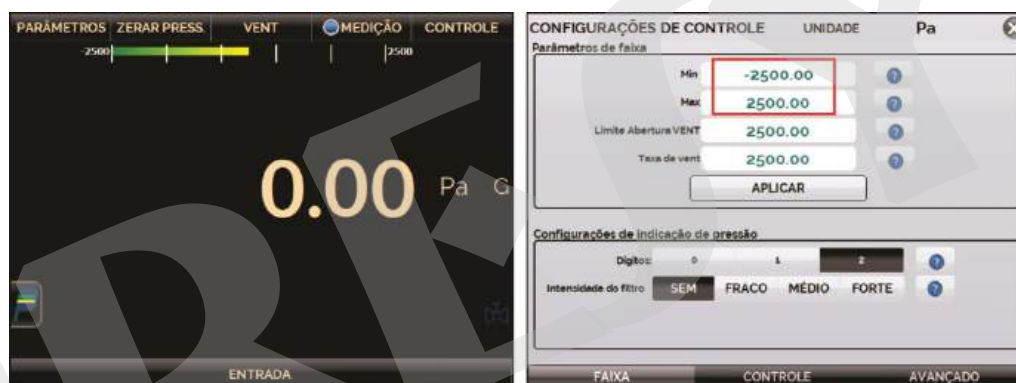


Fig. 15 - Parâmetros da Faixa de Saída

Alterar o intervalo de saída é útil e importante quando a faixa de pressão do instrumento em calibração é menor do que a faixa módulo de controle, para proteger o instrumento a ser calibrado contra.

b) Alterando o Valor da Saída

Pressione o botão **SP** ou o **Valor Indicado** para alterar o *setpoint* de pressão para o valor desejado. Quando a pressão está estabilizada, o seu valor de leitura torna-se **verde**.



Fig. 16 - Modo de Controle - Valor do SETPOINT

O estado da válvula de isolamento de saída é configurável pelo usuário. Para alterar o estado da válvula, pressione o botão **PARÂMETROS** mostrado na figura a seguir, ir para a aba **AVANÇADO** e alterar o status de **Parâmetros de Saída** (OPEN – aberto / CLOSE – fechado).



Fig. 17 - Estado da Válvula de Isolação de Saída

c) Parâmetros de Estabilização

Quando a pressão controlada está dentro dos limites estabelecidos pelos Parâmetros de Estabilização, o seu valor de leitura é mostrado em **verde (estável)**. Quando está fora, ele é mostrado em **vermelho (não estável)**.

Você pode configurar a **Faixa de Erro** admissível ($\pm$ valor na atual unidade de pressão) que uma leitura de pressão estável pode desviar-se do valor do setpoint, e o **Tempo mínimo** (em segundos) que a leitura da pressão deve estar dentro destes limites para indicar estável. Pressionar o botão **PARÂMETROS** mostrado na figura a seguir, aba **CONTROLE**, editar os valores em **Parâmetros de estabilização** e pressionar o botão **APLICAR**.

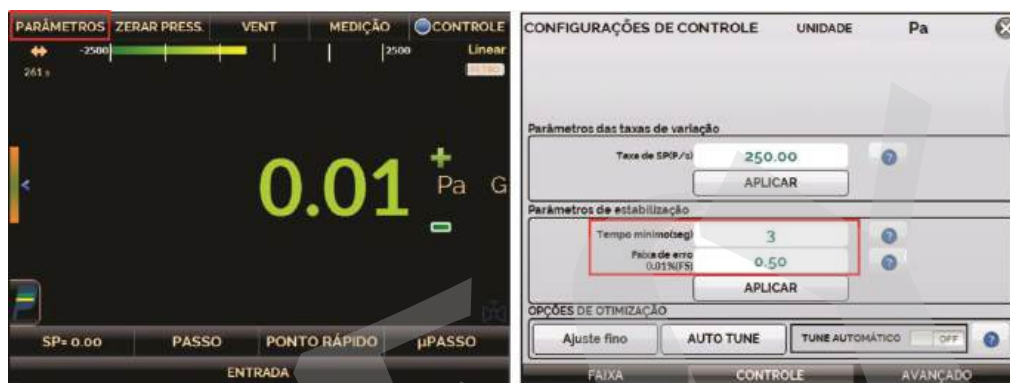


Fig. 18 - Parâmetros de Estabilização

d) Parâmetros de Controle

O PCON-Y18-LP possui um comportamento linear no controle da saída quando o *setpoint* é alterado. Isto significa que a saída varia linearmente de acordo com o parâmetro **Taxa de SP** (Unidade de Pressão / segundo). A pressão controlada será mais próxima do comportamento linear para os valores mais baixos de taxa de pressão, protegendo o instrumento em teste de *overshoot*.

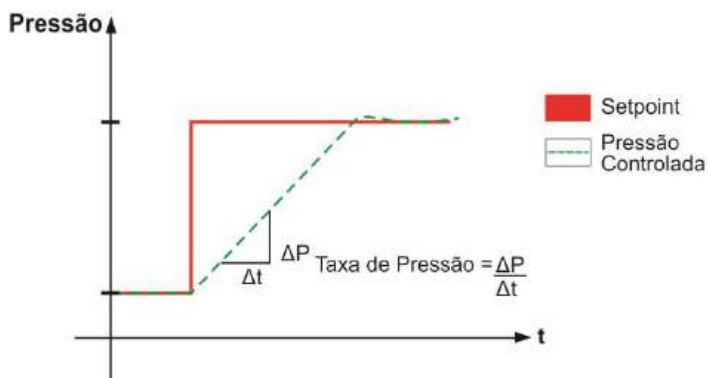


Fig. 19 - Controle - Modo Linear

Para editar os parâmetros de controle, pressione o botão de **PARÂMETROS** mostrado na figura a seguir. Na aba **CONTROLE** edite a **Taxa de SP** (na atual unidade de pressão / segundo).

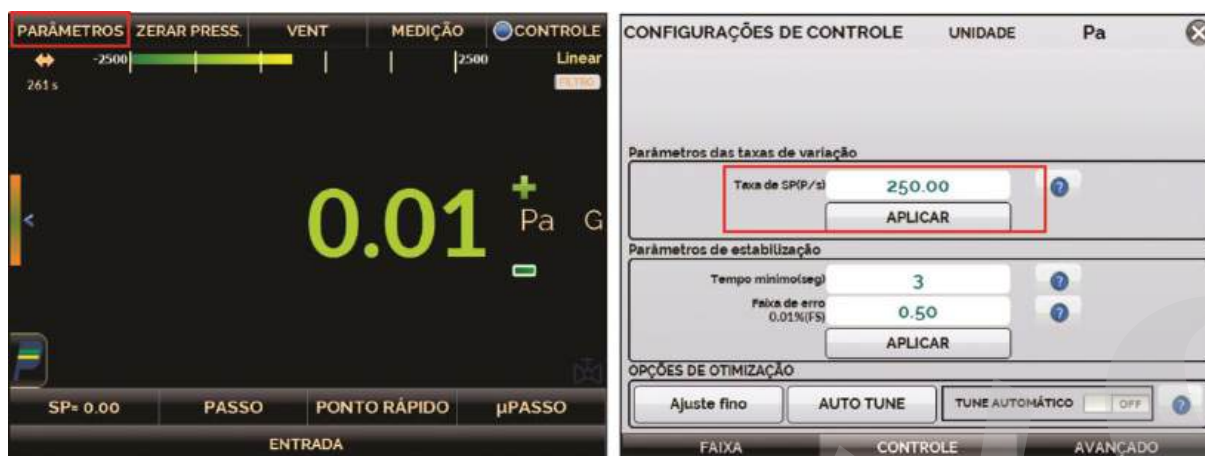


Fig. 20 - Parâmetros de Controle

Aumentando a vazão, saída tende a ser mais estável, mas pode causar overshoot. A redução da vazão minimiza o overshoot, mas pode causar instabilidade. É possível ajustar a vazão da saída para melhorar a estabilidade quando o sistema estiver instável.

*Nota: O menu a seguir é protegido por senha. Para habilitá-lo, entre no menu principal CONFIGURAÇÕES > SISTEMA > AJUSTAR CAL. e digite a senha **9875**. Voltando ao menu CALIBRADOR, as OPÇÕES DE OTIMIZAÇÃO estão habilitadas.*

No menu **PARÂMETROS**, na aba **CONTROLE**, verifique as **OPÇÕES DE OTIMIZAÇÃO**. As opções são;

Ajuste de Vazão: Opção de ajuste manual da vazão. Aumentando a vazão, a saída tende a ser mais estável, mas pode causar overshoot. Reduzir a vazão minimiza o overshoot, mas pode causar instabilidade.

AUTO TUNE: Opção de ajuste automático da vazão. Sempre que selecionada esta função, o controlador inicia um algoritmo para otimizar a melhor vazão a fim de alcançar a melhor estabilidade de controle.

TUNE AUTOMÁTICO: Opção de ajuste automático da vazão. Quando selecionado **ON**, o algoritmo de otimização da vazão fica sempre ativo.



Fig. 21 – Opções de Otimização do Controle

e) Setpoints Pré-definidos

Configure seus valores de *setpoint* utilizados mais frequentemente com a função **PONTO RÁPIDO**. Você pode editar até oito pontos (P1 a P8). Pressionando o botão **OK**, o *setpoint* é automaticamente alterado para o valor do ponto correspondente.

Outra maneira rápida de alterar o *setpoint* para os valores predefinidos é usando um teclado numérico ligado à USB Tipo A do PCON-Y18-LP (ver **seção 1.5** - Identificação das Partes). No modo de controle, pressionando de 0 a 7 no teclado corresponderá aos *setpoints* predefinidos P1 a P8 que serão controlados.



Fig. 22 - Setpoints Pré-definidos

f) Função PASSO

A programação **PASSO** faz a saída de pressão variar em *steps* pré-definidos. É útil em calibrações onde são verificados determinados pontos da escala; por exemplo, 0% - 25% - 50% - 75% - 100%.

Para gerar os *setpoints*, é necessário definir os pontos mínimo e máximo (**MIN** e **MAX**) e o número desejado de pontos.

Se desejar que cada etapa seja alcançada automaticamente após um tempo pré-definido, você deve definir o **TEMPO** (em segundos). Neste caso, os passos são controlados automaticamente e de forma contínua.

Para iniciar a função **PASSO**, alterar o estado do interruptor **EXEC** para **ON**. Uma vez que a função é ativada, a saída começa a execução do programa **PASSO**. Os *steps* são automaticamente e continuamente controlados de acordo com o tempo definido.



Fig. 23 - Função PASSO (Programa de STEP automático)

Se um valor zero é definido para o tempo, os passos não são alterados automaticamente (programa de passo manual). Neste caso, para passar para o próximo passo que você deve pressionar o botão com o valor do próximo passo. Pressionando o valor do passo anterior ele retorna ao *setpoint* anterior.

Se a caixa **Aguardar Estabilização** for selecionada, o PCON-Y18-LP aguardará a estabilização da pressão antes de mudar para o próximo *setpoint*.



Fig. 24 - Função PASSO (Programa de passo manual)

g) Função Incrementar/Decrementar (μ Passo)

A função **μ Passo** permite ao usuário alterar o *setpoint* para cima ou para baixo em pequenos passos. Aperte o botão **μ Passo** para editar o tamanho do passo. Pressione os botões "+" e "-" para aumentar ou diminuir o *setpoint*.

Se você estiver usando um teclado numérico ligado à USB Tipo A do PCON-Y18-LP (ver **seção 1.5** - Identificação das Partes), você pode aumentar e diminuir o *setpoint* pressionando os botões "+" e "-" do teclado.



Fig. 25 - Função Valor INC/DEC

2.1.4. Modo Vent



CUIDADO!

O calibrador descarrega gases para a atmosfera através das portas VENT. Deixar essa porta em uma área segura.



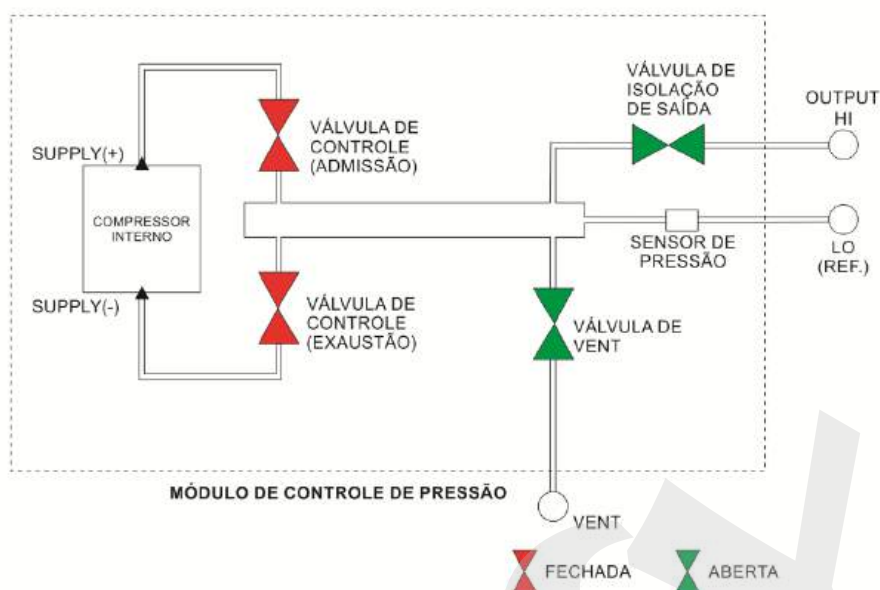
CUIDADO!

Antes de ligar o instrumento sendo testado à porta de saída, fazer uma operação de VENT para descarregar qualquer gás no interior do controlador e entre no modo de MEDIÇÃO.

Neste modo, o calibrador desliga o controle da pressão e descarrega a pressão de dentro do módulo de controle através da válvula **VENT**.



Fig. 26 - Modo Vent - Tela



Obs: VENT PORT localizado internamente na versão FS, não acessível ao usuário.

Fig. 27 - Modo Vent - Estado das Válvulas

O estado da válvula de isolação de saída é configurável pelo usuário. Para alterar o estado da válvula, pressione o botão **PARÂMETROS** mostrado na figura a seguir, ir para a aba **AVANÇADO** e alterar o status de **Parâmetros de Saída** (OPEN – aberto / CLOSE – fechado).



Fig. 28 - Estado da Válvula de Isolação de Saída

Para zerar a medição de pressão atual, pressione o botão **ZERAR PRESS**. Sempre que esta função é usada, o PCON-Y18-LP executa uma operação de **VENT** e um **AUTO RESET** da pressão lida no módulo de Controle de Pressão e retorna ao modo de **CONTROLE**.



Fig. 29 - Reset da Medição da Pressão Atual

As Configurações de Controle de VENT são acessadas pressionando o botão **PARÂMETROS** e selecionando a aba **FAIXA**. Ela apresenta dois parâmetros para o modo **VENT**: **Limite Abertura VENT** (na unidade de pressão atual) e **Taxa de VENT** (na unidade de pressão atual/segundo).

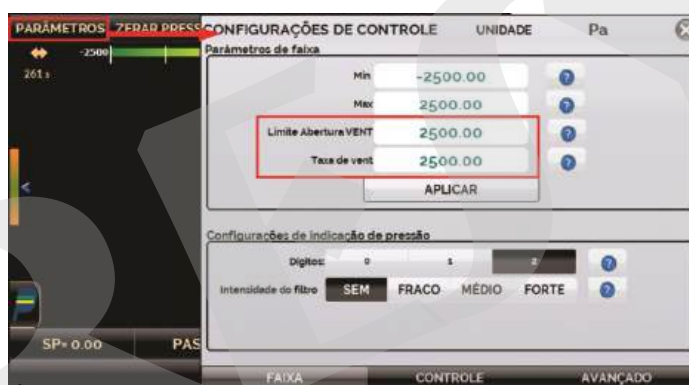


Fig. 30 - Configuração de VENT

Quando o modo **VENT** é iniciado, primeiro o calibrador lê a pressão no módulo de controle. Se a medição da pressão está abaixo do valor **Limite Abertura VENT**, o controle é desligado e a válvula de **VENT** é aberta. Caso contrário, se a pressão está superior a este limite, o controlador reduz a pressão para o valor **Limite Abertura VENT** variando de acordo com o parâmetro **Taxa de Vent**. Quando a pressão atinge o seu limite, o controle é desligado e a válvula de VENT é aberta.

A válvula de VENT permanece até que outro modo de operação (controle ou medição) seja iniciado. Para selecionar outro modo de operação, pressione o botão **VENT** novamente.

2.1.5. Alterando a Unidade de Pressão

Para alterar a unidade de pressão, pressione sobre a unidade de engenharia atual (Pa, mbar, °C etc.), selecione a opção desejada e pressione **OK**.



Fig. 31 - Unidade de Pressão/Temperatura

2.1.6. Intensidade do Filtro

Se necessário, você pode configurar a **intensidade do filtro** aplicado à leitura da pressão. Quando não for necessário filtrar a pressão medida, basta configurar esse parâmetro para **SEM**. A intensidade do filtro é aplicada apenas para indicação, o que não afeta o controle de pressão.

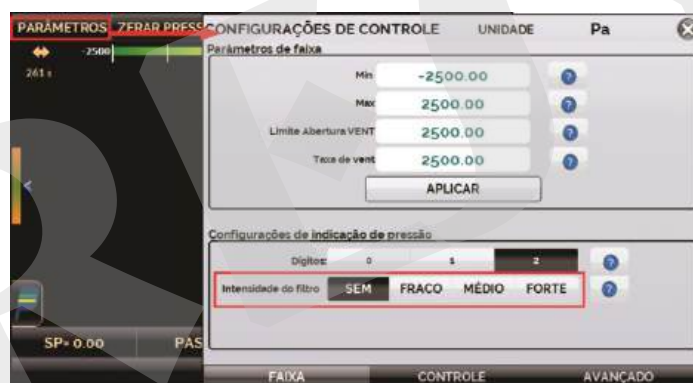


Fig. 32 - Intensidade do Filtro



☐ Leitura sem Filtro
☒ Leitura com Filtro na Intensidade Máxima

Fig. 33 - Indicação do Filtro

2.1.7. Entrada Auxiliar

Na parte inferior da tela, uma entrada pode ser configurada. Quando a entrada é selecionada, a tela será dividida automaticamente, mostrando duas variáveis simultaneamente. Para selecionar uma entrada, basta tocar no botão **ENTRADA**.



Fig. 34 - Entrada Auxiliar

Selecione através do menu o tipo de sinal a ser medido e use os terminais correspondentes (veja a **Figura 37** “Conexões das Entradas” ou pressione o botão **AJUDA**).



Fig. 35 - Seleção do tipo de Entrada Auxiliar

Para a medição de **OHM** e **RTD**, você também deve selecionar as opções entre 2, 3 ou 4 fios. A entrada **SWITCH** é uma medida de continuidade de um contato externo conectado à entrada (entre RTD1 e RTD4) do PCON-Y18-LP. Quando houver continuidade, a entrada mostra **CLOSED**, caso contrário ele mostra **OPEN**.

A opção **PRESSÃO** mostra a medição pelo sensor de pressão do módulo de controle de pressão (C1).

Sempre que o sinal de entrada estiver acima ou abaixo das faixas de entrada estabelecidos nas especificações, o *display* indica **OVER** ou **UNDER**, respectivamente.

A unidade de engenharia pode ser alterada clicando na mesma (psi, atm, °C etc.) e selecionando a opção desejada.



Fig. 36 - Selecionando a Unidade

A opção **NENHUMA** desativa a função entrada auxiliar.

Conexões de Entrada Auxiliar ou Medição

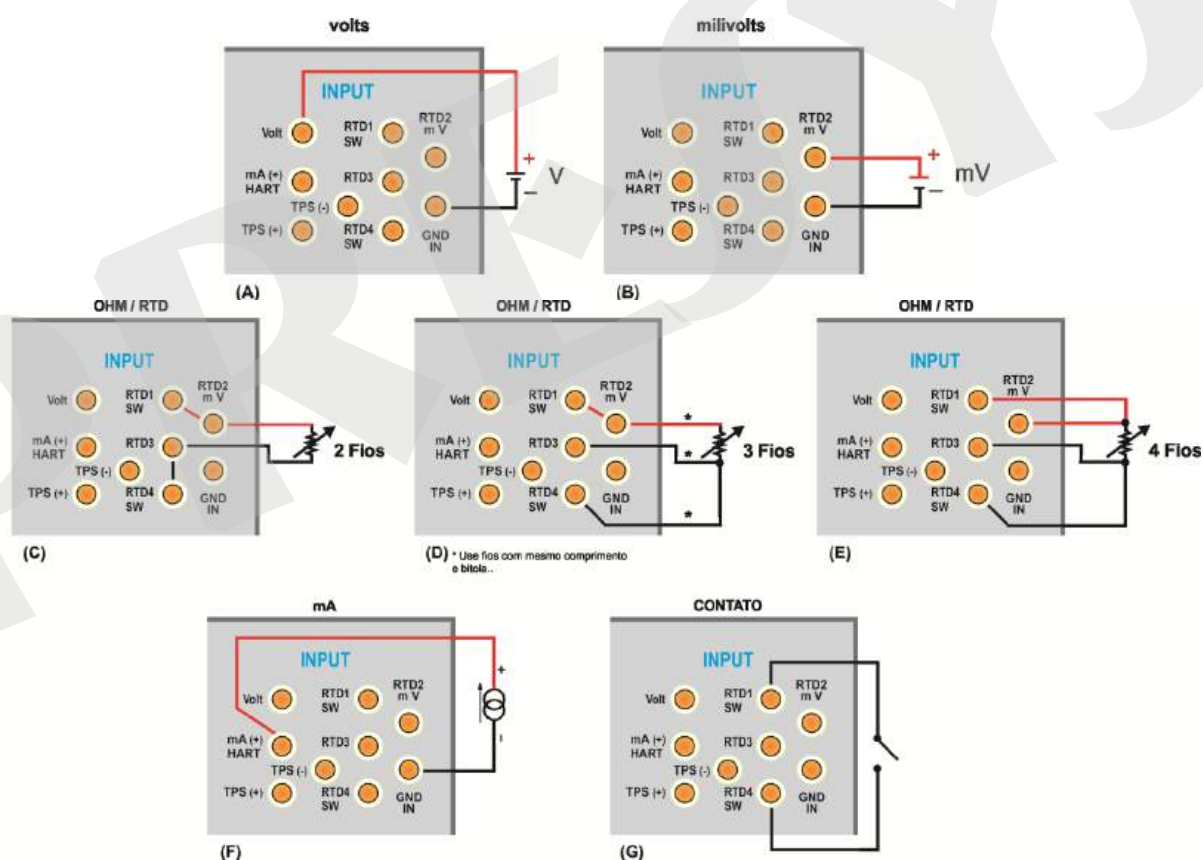


Fig. 37 - Conexões da Entrada Auxiliar

2.1.8. Fonte de Alimentação para Transmissores (TPS)

O PCON-Y18-LP possui a fonte TPS (*transmitter power supply*) de 24 Vcc isolada galvanicamente e equipada com proteção contra curto-circuito (corrente limitada a 30 mA).

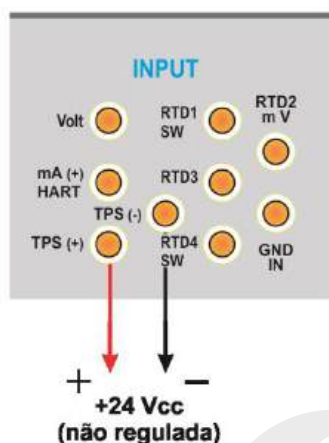


Fig. 38 - Fonte de Alimentação TPS

2.1.9. Função Escala da Entrada Auxiliar

Ao selecionar **Funções Especiais** no canal de entrada auxiliar, o display mostrará:

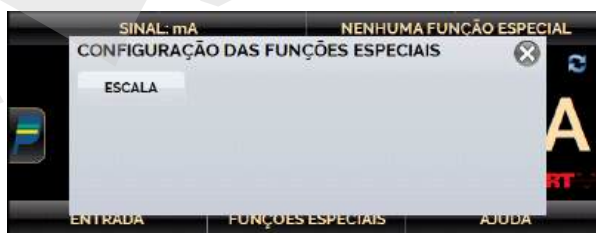


Fig. 39 - Função Especial da Entrada Auxiliar

A função especial selecionada atuará sobre a entrada selecionada anteriormente. Após selecionar e configurar a função especial, para ativá-la mudar estado da chave para **ON** ☒. Para desativar a função mudar a chave para ☐ **OFF**. Para mudar o estado da chave, basta clicar sobre ela.

Quando não há função especial ativada, no canto superior direito da tela aparece a mensagem **NENHUMA FUNÇÃO ESPECIAL**.

Função ESCALA



Fig. 40 - Função ESCALA (LINEAR)

Estabelece uma relação linear entre o sinal de entrada do PCON-Y18-LP e o que é mostrado no *display*, segundo o gráfico abaixo:

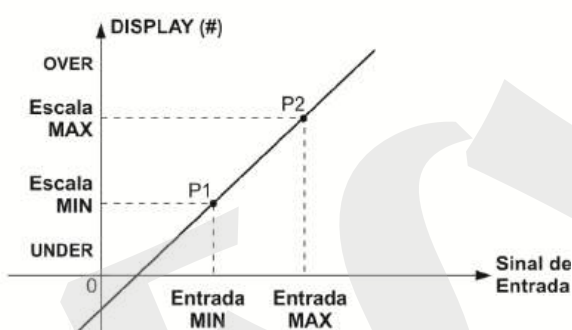


Fig. 41 - Função ESCALA (LINEAR)

A indicação do *display* escalonada (#) pode representar qualquer unidade, tal como: m/s, m³/s, %, etc.

O número de casas decimais mostrado no *display* é configurável de 0 a 4.

O valor superior da entrada deve ser necessariamente maior que o valor inferior da entrada. Por outro lado, os valores superior e inferior da escala podem ter qualquer relação entre si: maior, menor ou igual e inclusive serem sinalizados. Dessa forma, pode-se estabelecer relações diretas ou inversas.

A entrada de contato não pode ser escalonada.

No caso da entrada em corrente, pode-se estabelecer uma relação linear conforme ilustrado anteriormente ou quadrática (opção **QUAD**), como ilustrado abaixo:

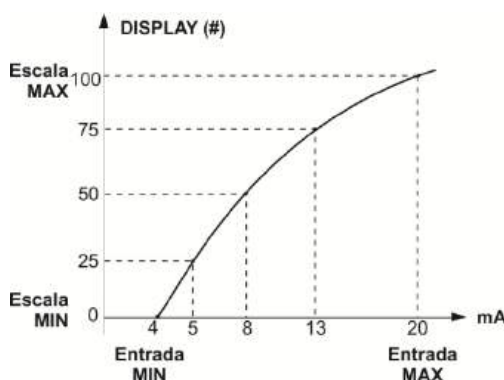


Fig. 42 - Função ESCALA (QUADRÁTICA)

2.1.10. Exemplos de Calibração

a) Calibração de Transmissor de Pressão

Use a fonte **TPS** do PCON-Y18-LP (24 Vcc) para ligar um transmissor a dois fios e conecte o mesmo na entrada de corrente, conforme ilustrado abaixo.

Selecione **mA** (corrente) no menu **Entrada** e configure os parâmetros do Módulo de Controle de Pressão.

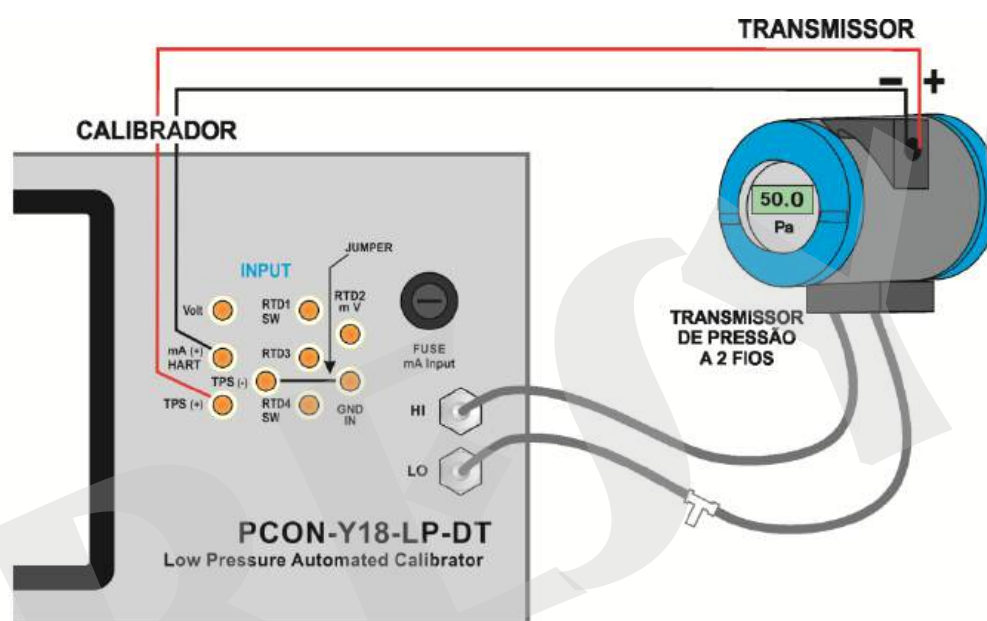


Fig. 43 - Calibração de Transmissor de Pressão

As leituras da entrada mA podem ser escalonadas para unidade de pressão através da função especial **ESCALA** (ver **seção 2.1.9**). Assim, o erro entre a entrada e a saída do transdutor de pressão é facilmente calculado.

b) Verificação de Pressostato

Pressostatos são dispositivos que recebem um sinal de pressão e têm alarme a relé. O relé é ativado sempre que a pressão passa acima ou abaixo de um determinado *setpoint* de alarme.

Conecte a saída do Pressostato na entrada SWITCH do PCON-Y18-LP, terminais **RTD1** e **RTD4**, e faça as ligações pneumáticas, conforme ilustrado na figura a seguir.

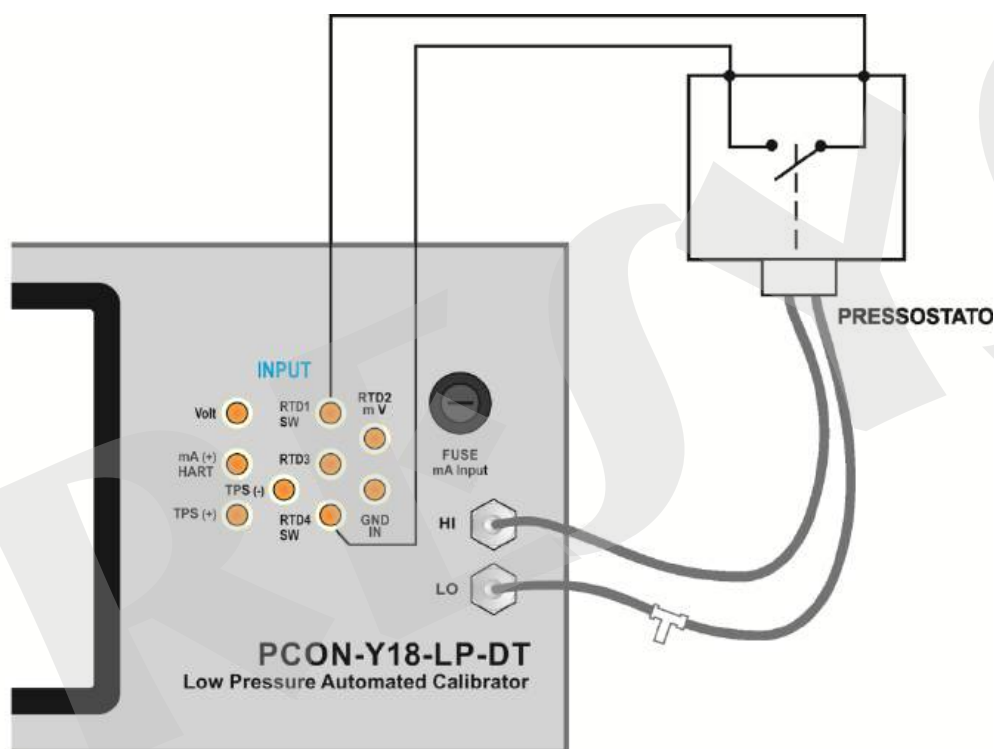


Fig. 44 - Verificação de Pressostato

Selecione **SWITCH (CONTATO)** no menu **Entrada** e configure os parâmetros do Módulo de Controle de Pressão (o modo de operação de **Controle** deve ser selecionado).

Para realização do teste automático do pressostato, pressione o botão **PRESSOSTATO** como indicado na figura a seguir.



Fig. 45 - Teste de Pressostato

Selecione o botão **PRESSOSTATO**, preencha os campos **MIN** e **MAX** (pressões mínima e máxima a que o teste será feito) e selecione uma das opções: **Rápido**, **Médio** e **Preciso** (o modo **Preciso** leva mais tempo para execução pois utiliza mais ciclos de teste). Se é conhecida a pressão aproximada da mudança de estado do relé, reduza o intervalo de teste (valores mínimo e máximo) para um teste mais rápido e preciso.

Pressione **EXECUTAR** para iniciar o teste de pressostato. O PCON-Y18-LP vai controlar a pressão na porta de saída do valor mínimo (**MIN**) para o valor de pressão máxima (**MAX**). No instante em que o estado do relé mudar de fechado para aberto é mostrado no *display* o *setpoint* de alarme do pressostato. Então o PCON-Y18-LP começa a diminuir a pressão de saída para encontrar a mudança de estado de aberto para fechado, a fim de calcular a histerese.



Fig. 46 - Resultados do Teste de Pressostato

2.1.11. Teste de Vazamento/Estabilidade

O teste de vazamento / estabilidade mede a variação de um sinal para um determinado período de tempo. É útil, por exemplo, para verificar a existência de vazamento de pressão no sistema.

Para fazer o teste, coloque o PCON-Y18-LP em modo de **Medição** (as válvulas de controle de pressão estão desabilitadas) e selecione a **Entrada** desejada (o teste de vazamento / estabilidade pode ser feito com qualquer um dos sinais de entrada auxiliar, para testar a pressão no módulo de controle, selecione **PRESSÃO** → **C1**).



Fig. 47 - Teste de Vazamento, Selecione o modo MEDICÃO e a ENTRADA

Pressione o ícone do Quick Navigator  → **MENU** → **BAR GRAPH**.



Fig. 48 - Menu (Navegador Rápido)

Pressione o ícone  para entrar no **Teste de Vazamento/Estabilidade**.

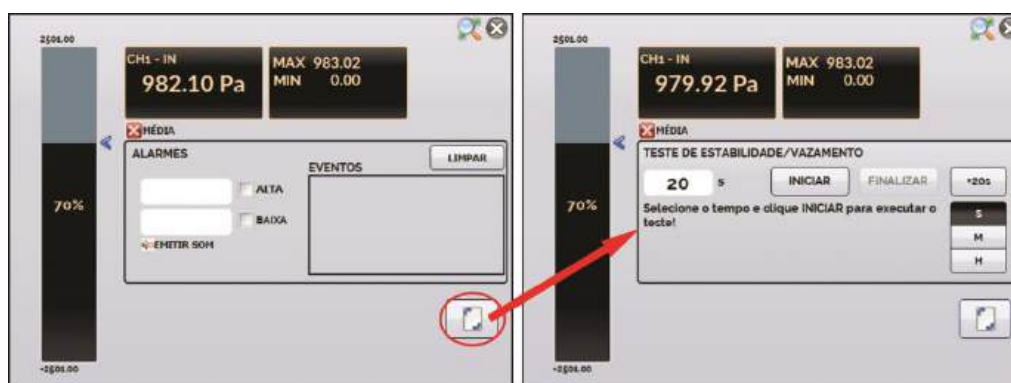


Fig. 49 - Teste de Vazamento/Estabilidade - Tela

Defina a duração do teste (em segundos) e pressione o botão **START**.



Fig. 50 - Teste de Vazamento/Estabilidade - Resultados

Durante o teste, você pode aumentar o tempo de teste pressionando o botão **+ 20s**. Os botões S, M e H alteram a unidade de tempo para segundo, minuto e hora, respectivamente. É mostrado na tela a variação do sinal a partir da primeira até a última leitura (ΔV) e a taxa de aumento ou diminuição é calculada (**Média**, na unidade de entrada / unidade de tempo).

2.2. HART®

O PCON-Y18-LP pode ser usado para ler e configurar parâmetros de instrumentos que possuam protocolo de comunicação HART®. O protocolo HART® permite uma comunicação digital entre o mestre (no caso, o calibrador PCON-Y18-LP) e o escravo (instrumento de campo) sobreposta ao sinal analógico de 4 a 20 mA. Para acessar esta função, a partir do menu principal, selecione a opção **HART®**.

A comunicação HART® do calibrador PCON-Y18-LP é um módulo opcional. O calibrador possui três versões: **NH** (sem comunicação HART®), **CH** (calibrador HART®) e **FH** (configurador *Full-HART*®, com biblioteca DD).

A opção **CH** possui comandos básicos e universais para comunicação HART® (zero, *span*, *trim mA*, etc.), que permitem o ajuste da faixa do instrumento, monitoramento da variável primária, ajuste da corrente, etc. A opção **FH**, além dos comandos básicos e universais, é fornecido com a biblioteca DD (*Device Description*) da *FieldComm Group* e permite a configuração de parâmetros específicos de cada instrumento.

A descrição a seguir é válida para as opções **CH** e **FH**.

2.2.1. Ligações HART

Ao selecionar HART® a partir do menu principal, será mostrada na tela as opções **ENTRADA mA + HART** e **SOMENTE HART (INCLUSIVE REDE)**. Também pode ser habilitado ou não o resistor interno (250 Ω). A opção deve ser escolhida de acordo com o tipo de ligação que será feito.

mA INPUT + HART®

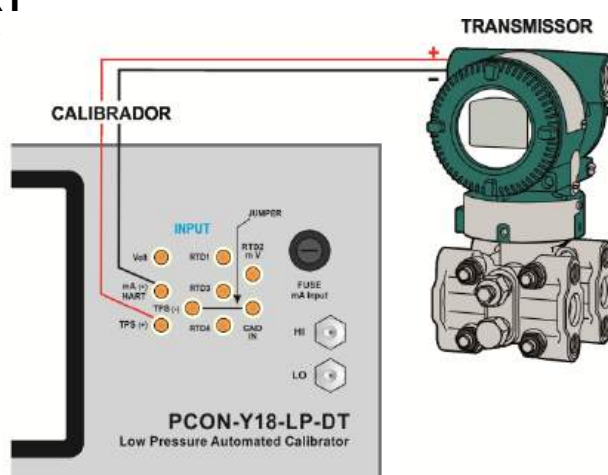
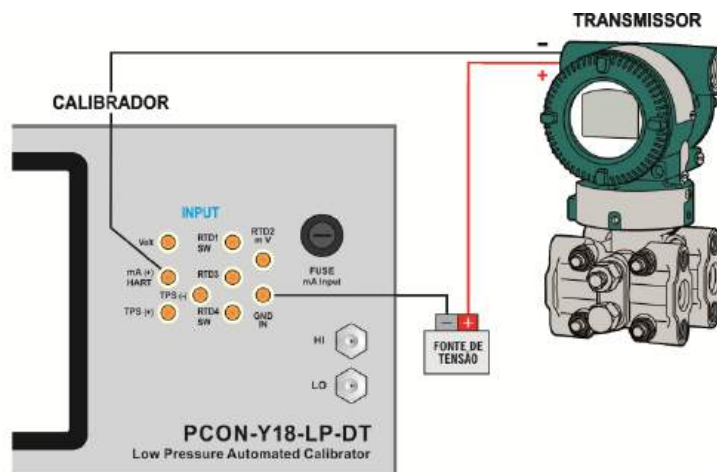


Fig. 51 - Transmissor alimentado pelo TPS do próprio calibrador
Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)



**Fig. 52 - Transmissor alimentado por fonte externa
Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)**

Para as ligações mostradas nas **Figuras 51 e 52**, utilizar a opção **ENTRADA mA + HART®** e **RESISTOR INTERNO** habilitado. Neste modo, o resistor HART® de 250 Ω é ativado internamente, em série com a entrada mA do calibrador. O calibrador poderá medir a corrente do transmissor e também ler e configurar parâmetros via HART®. Se o resistor interno não estiver habilitado, deverá ser inserido um resistor externo de no mínimo 150 Ω em série com a entrada mA. Para alimentar o transmissor, pode ser utilizada a fonte TPS do PCON-Y18-LP (**Fig. 51**) ou uma fonte externa (**Fig. 52**).

SOMENTE HART (INCLUSIVE REDE)

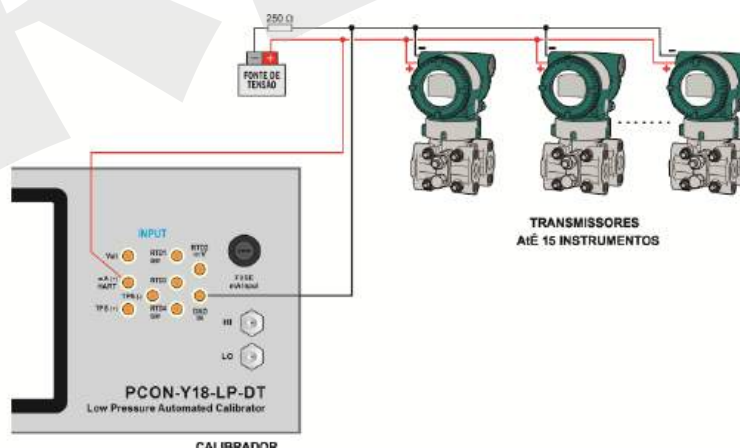


Fig. 53 - SOMENTE HART®

IMPORTANTE: Antes de conectar o calibrador ao(s) transmissor(es) como mostrado acima, certifique-se de que a entrada mA não esteja configurada no PCON-Y18-LP (Entre no menu Calibrador e selecione qualquer entrada auxiliar que não seja mA ou então selecione Nenhuma)

Para a ligação mostrada na **Figura 53**, utilizar a opção **SOMENTE HART®**. Neste modo, o resistor interno e a entrada mA são desativadas. O resistor HART® (de no

mínimo 250 Ω) deve ser inserido externamente em série com a fonte de alimentação e o transmissor. Neste caso, o calibrador não realiza a medição de corrente do transmissor, mas pode ler e configurar seus parâmetros via HART®.

2.2.2. Iniciando a comunicação

Entrando no menu **HART®**, a tela a seguir é mostrada. Habilitando a opção **HART® CONFIGURATOR** (somente para versão **FH**) você terá acesso ao software *Full-Hart* (biblioteca DD) com todos os parâmetros do dispositivo. Desabilitando esta função, o software **CH** é iniciado com os comandos básicos e universais para comunicação Hart® (zero, span, trim mA etc.).

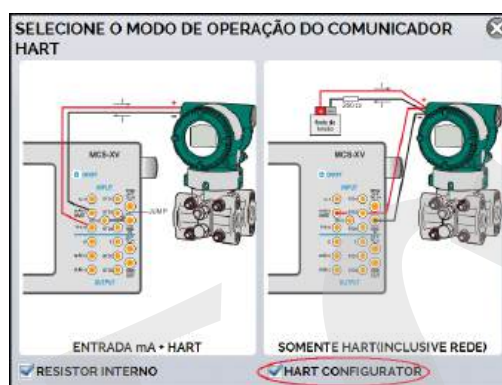


Fig. 54 - SOMENTE HART®

Então deve-se definir o resistor interno (250 Ω) e a configuração do tipo de conexão HART® (**Entrada mA + HART®** ou **Somente HART®**).

Para a opção **CH**, deve ser inserido o **ENDEREÇO** do instrumento com o qual se deseja comunicar e pressionar o botão **CONECTAR**. Se o endereço do instrumento não for conhecido, pode ser pressionado o botão **PESQUISAR**, que irá procurar instrumentos na faixa de endereço de 0 a 15.

São permitidos até 15 instrumentos em uma rede HART® (endereços de 1 a 15). Em uma conexão com um único instrumento de campo com endereço 0, na ligação **ENTRADA mA + HART®**, a variável primária pode ser lida tanto de forma analógica (4 a 20 mA) quanto de forma digital (HART®). Na conexão em rede, a única forma de ler a variável primária é digitalmente (**SOMENTE HART®**).

2.2.3. Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® (Opção CH)

Enquanto o instrumento está sendo conectado, na aba **INFO. DO DISPOSITIVO** aparecem informações sobre a identificação do instrumento, como TAG, fabricante, descrição, mensagem, data, faixa de medição e filtro da entrada (damping). Alguns destes parâmetros podem ser alterados em **CONFIG. PADRÃO**.

Na aba **INFO. DO DISPOSITIVO**, os campos **MIN** e **MAX** indicam a faixa de medição do transmissor HART®. Para PV (variável primária) igual ao valor MIN, o transmissor deverá gerar 4 mA. Para PV (variável primária) igual ao valor MAX, o transmissor deverá gerar 20 mA. A faixa máxima permitida do transmissor é mostrada logo acima (**RANGE...**). Para editar a faixa de trabalho do transmissor, basta alterar os valores **MAX** e **MIN** e pressionar o botão **SALVAR RANGE**.

Nesta tela também é possível editar a unidade da variável primária e o filtro de entrada (*damping*).

The screenshot shows a software interface for configuring a HART transmitter. At the top, there's a header with the HART logo and a status bar showing 'ENDEREÇO 0' with 'MUDAR' and 'DESCONECTAR' buttons. The main section is titled 'INFORMAÇÕES GERAIS' and contains several input fields: 'FABRICANTE' (PR Electronics), 'REVISÃO' (5), 'TAG' (LAB), 'DATA', 'MENSAGEM', and 'DESCRITOR'. Below these fields, the 'Range' is displayed as '-100 a 100 Pa'. Further down, there are two rows of controls: one for 'MIN' (-100) and 'MAX' (100) with 'SALVAR RANGE' buttons, and another for 'UNIDADE' (Pa) and 'FILTRO(S)' (0.4) with 'SALVAR' and 'SALVAR FILTRO' buttons. At the bottom, a navigation bar has three tabs: 'INFO. DO DISPOSITIVO' (active), 'CONFIG. PADRÃO', and 'MONITORAMENTO'.

Fig. 55 - Ajuste da faixa de medição do transmissor HART®

2.2.4. Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® com referência (Opção CH)

A faixa de trabalho do transmissor também pode ser ajustada gerando os valores mínimo e máximo da faixa desejada na entrada do transmissor e ajustando estes valores como mínimo e máximo (ajuste com referência).

Para ajustar a faixa de um transmissor de pressão, conecte o transmissor a saída de pressão do Módulo de Controle de Pressão. Entre na opção **CALIBRADOR**, configurar os parâmetros de controle e selecione o modo de controle. Selecione **mA** na **Entrada** e pressione o botão **HART®**. O controle da pressão vai funcionar como o valor padrão para a faixa de ajuste do instrumento.



Fig. 56 - Quick HART® ajuste com referência

Gere a pressão para a entrada do transmissor correspondente ao valor inferior da faixa e pressione o botão . O transmissor irá gerar 4 mA para este valor. Gere pressão para a entrada do transmissor correspondente ao valor superior da faixa e pressione o botão . O transmissor irá gerar 20 mA para este valor.

Outra maneira de fazer o ajuste com referência é entrar na opção **HART** através do **Menu Principal**, definir o tipo de conexão, endereço e pressionar **CONECTAR**. Selecione a guia **MONITOR**. Nesta tela, é mostrado o valor da variável primária (PV) lido pelo HART® (digital), a corrente que o transmissor quer gerar (**AO - DIGITAL OUTPUT**), e a corrente medida pelo PCON-Y18-LP (**ANALOGIC READ**). Ajuste a saída de controle de pressão em **OUTPUT** e ajuste a faixa do transmissor pressionando os botões **↓ Inf Range** e **↑ Sup. Range**.



Fig. 57 - Ajuste da faixa de medição do transmissor HART® com referência

2.2.5. Verificar / Ajustar saída mA HART® Transmissor (opção CH)

Na guia **CONFIG PADRÃO**, a saída em corrente do transmissor HART® (output trim) pode ser ajustada de acordo com a corrente medida pelo calibrador. Você pode fazer este ajuste somente quando o PCON-Y18-LP está ligada a um único transmissor com o endereço 0, na opção de conexão **Entrada mA + HART®**, uma vez que o calibrador precisa para medir a corrente para fazer o ajuste.

Antes de efetuar o ajuste, uma verificação de saída do transmissor de corrente pode ser realizada pressionando o botão **CHECAR**. O transmissor gera uma corrente fixa (4, 8, 12, 16, 20 mA) e o calibrador mostra os valores medidos para cada ponto.

Para ajustar automaticamente, basta pressionar o botão **AUTO**. O calibrador irá enviar os comandos para o transmissor para gerar 4 e 20 mA (fixo), fazer a medição destes pontos, e ajustar a saída (trim). O ajuste é finalizado quando a mensagem de **D/A Adjustment Completed** aparecer.

O campo **Tempo de Espera** define o tempo (em segundos) de cada ponto



Fig. 58 - Verificação / Ajuste da saída mA do transmissor HART®

2.2.6. Configurador Full-Hart (Opção FH)

Se a opção **HART® CONFIGURATOR** estiver habilitada, o *software FH* é iniciado. Para esta opção, o instrumento é automaticamente encontrado e o calibrador mostrará os parâmetros básicos, universais e específicos (biblioteca DD).

Para iniciar o configurador HART deve-se esperar que o PCON-Y18-LP leia todos os parâmetros do instrumento. O PCON-Y18-LP irá mostrar a mensagem: **Reading device information. Please wait...** Após conectado, no canto inferior da tela irá mostrar a TAG, modelo do instrumento conectado e o arquivo DD (Device Description) usado.

Pode-se abrir a árvore de configuração do instrumento, localizada na parte esquerda da tela. Esta árvore muda de acordo com o instrumento, pois cada transmissor HART® tem seus comandos específicos.

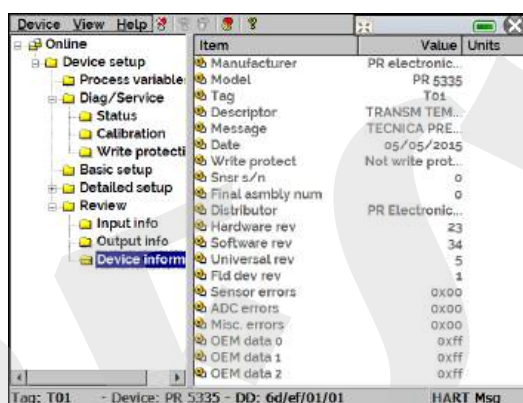


Fig. 59 - Parâmetros do Dispositivo

Clique duas vezes no parâmetro que deseja alterar e edite o valor.

Parâmetros identificados pelo ícone  possuem métodos. Para alterá-los, clique duas vezes no parâmetro e siga os passos indicados.

Para outros parâmetros, após a edição, o valor do campo se torna amarelo, indicando que houve uma alteração porém esta ainda não foi salva no transmissor. Para confirmar aperte o botão . Para cancelar aperte .

Para visualizar o valor da Entrada mA ou alterar o *setpoint* da saída, pressione o botão .

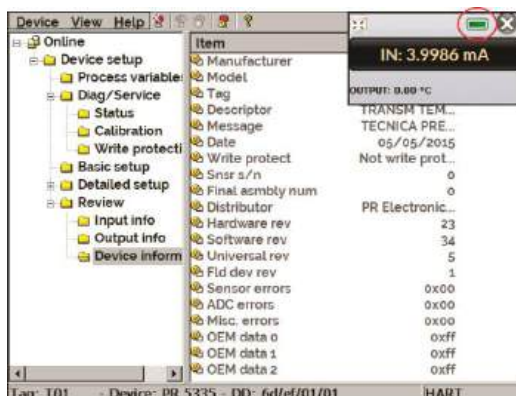


Fig. 60 - Valores de Entrada e Saída do Calibrador / Controlador

Para visualizar o *status* do dispositivo, entre no menu **VIEW** e então em **DEVICE CONDITION**:

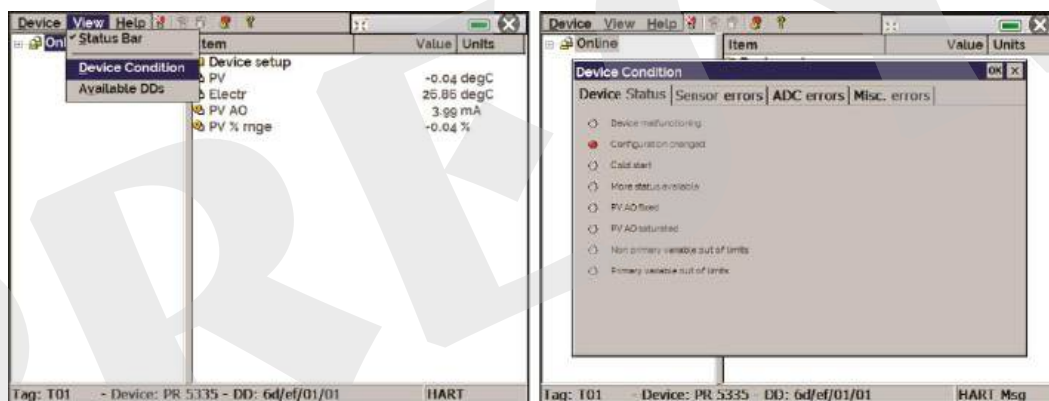


Fig. 61 - Status do dispositivo

Para salvar toda a configuração de um instrumento HART® conectado ao calibrador, pode ser utilizada a função **Document Device**, do menu **DEVICE**. Esta função é útil quando se deseja salvar a configuração de um instrumento para posteriormente realizar um *download* para outro instrumento de mesmo modelo, ou então para fazer um *back-up* das configurações.

Pressione **DEVICE > DOCUMENT DEVICE**, preencha o campo **File Name** com um nome para a configuração e pressione **Save Device Config**. Opcionalmente, pode-se anotar uma descrição da configuração no campo **Notes**.

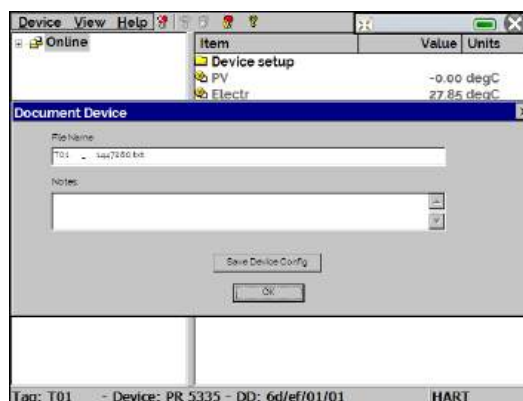


Fig. 62 - Salvando a Configuração de um Dispositivo

Quando quiser carregar a configuração salva em um instrumento, acesse o menu **DEVICE > DOWNLOAD/VIEW**. Para selecionar o arquivo de configuração, clique duas vezes sobre o mesmo.

Pressione o botão **WRITE** para fazer o *download* do arquivo de configuração para o instrumento conectado. Antes do instrumento ser totalmente configurado, algumas mensagens de confirmação serão exibidas. Para cancelar, pressione **X**. Para prosseguir, pressione **OK**. No final da configuração, a mensagem **Configuration Write Complete** será exibida.

2.3. Tarefas Automáticas

No PCON-Y18-LP, podem ser geradas e executadas tarefas automáticas de calibração. Esta opção pode ser utilizada para gerar ordens de serviço de calibração de transmissores e indicadores.

O PCON-Y18-LP também cria e executa tarefas para calibração de medidores analógicos, usando o método de calibração invertida, de modo que o usuário pode alterar os pontos de ajuste de controle em pequenas etapas até que o valor esperado seja indicado no medidor.

2.3.1. Criando tarefas

Para criar tarefas a partir do menu principal, selecione **CALIBRADOR**. Selecione o tipo desejado de **Entrada** e a configuração do **Módulo de Controle de Pressão** (selecionar o modo de **Controle**). Por exemplo, para calibrar um transmissor de pressão, selecionar o modo de controle e entrada auxiliar mA (que será ligado à saída de corrente do transmissor). Para um indicador de pressão, por exemplo, selecione **NENHUMA** para a entrada auxiliar.

Para calibrar um indicador analógico usando o método de calibração invertido, selecione **NENHUMA** para a entrada.

Pressione o ícone  e selecione **TAREFA > CRIAR NOVA TAREFA**.

Preencher, no mínimo, número de série do instrumento a calibrar, TAG do instrumento, tempo para estabilização de cada ponto (tempo espera, em minutos), erro máximo admitido para o instrumento a calibrar (em % do *span*, leitura ou fundo de escala) e faixa de calibração.



Fig. 63 - Informações da Tarefa

Vá para a barra **Preliminar/ Final**. Adicione cada ponto a ser gerado pelo PCON-Y18-LP e o valor esperado para o instrumento a ser calibrado tanto para **As Found** (calibração preliminar, antes do ajuste) e **As left** (calibração final, após ajustes). Os pontos também podem ser gerados com a ajuda do botão **AUTO**. Pressionando este botão, entre com os valores máximo e mínimo da faixa de calibração e a quantidade de pontos e o calibrador gera uma lista de pontos com o mesmo *step* entre si. Preencha também o número de repetições (**REP**) das leituras, a estratégia de calibração (ponto inicial ao final ↑, ponto final ao inicial ↓, etc.). Se escolhido 0 (zero) para as repetições de *As found*, a tarefa irá executar somente calibração *As-Left*.

Para calibrações invertidas, selecione a opção ☒ **INVERTED CAL** (esta opção está disponível somente se o tipo de entrada **NENHUMA** foi selecionado).

Fig 64 - Pontos e Estratégia da Tarefa

Vá para a barra **Rever e Salvar**. Escolha um nome/número de identificação para sua tarefa. Se você quiser salvar o modelo desta tarefa para uso posterior na criação de outras tarefas, pressione **SALVAR MODELO** e dê um título para o mesmo. Quando for utilizar este modelo novamente, abra a tela de criação de tarefas e pressione **ABRIR MODELO** na barra de **INFORMAÇÕES DA TAREFA**.

Pressione o botão **CRIAR** para criar a tarefa. A tarefa agora está salva no calibrador.

Fig. 65 - Criando uma Tarefa

2.3.2. Executando Tarefas

Para executar uma tarefa criada, selecione **TAREFAS > EXPLORAR TAREFAS** do menu principal. Uma lista com a identificação das ordens de serviço que ainda não foram executadas (● **aguardando**) é mostrada. Selecione a tarefa desejada e pressione **OK**. Fazer as ligações necessárias entre o calibrador e o instrumento a calibrar e pressionar **INICIAR**.

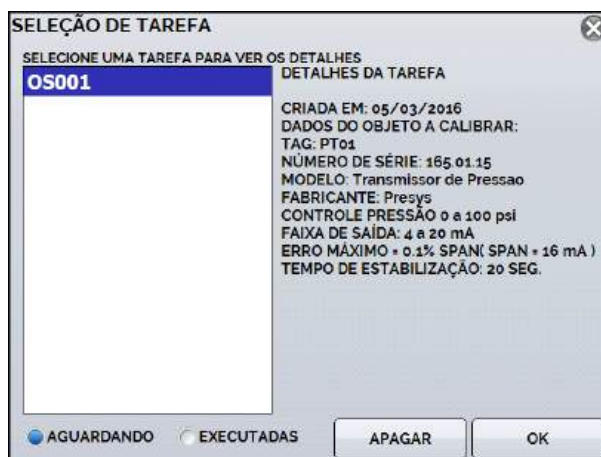


Fig. 66 - Explorando Tarefas

O PCON-Y18-LP passa a fazer a calibração automaticamente, gerando os *setpoints* cadastrados na tarefa e fazendo a leitura do instrumento a calibrar. Se tiver sido selecionada a opção **NENHUMA** para a entrada, a cada ponto gerado o calibrador solicita qual o valor lido pelo instrumento a calibrar.

Para calibração invertida, é possível fazer o controle do setpoint com pequenos ajustes, até o ponteiro do manômetro analógico indicar o valor desejado. Quando o setpoint inicial estabilizar, a tela a seguir é exibida. Esta variação do setpoint é feita por meio dos botões “+” e “-” e os pequenos ajustes devem ser realizados pela opção **STEP**.

Quando o manômetro analógico alcança o valor desejado, pressione o botão **OK** para confirmar o ponto.



Fig. 67 - Inverted Calibration

O resultado vai sendo apresentado na tela, e uma barra de progresso é exibida para indicar o tempo restante de calibração. Ao finalizar a calibração, é apresentado um relatório com os valores gerados, os valores obtidos, quanto era esperado, e os erros. Se o erro estiver acima do valor cadastrado para a tarefa, a linha aparece em **vermelho**.

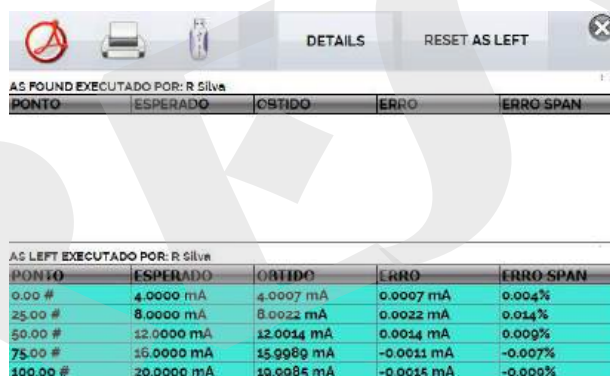
A primeira vez que uma tarefa for executada, esta será salva como **As found** (antes do ajuste). Se ela for executada novamente, será salva como **As left** (após ajuste). Os resultados ficam salvos no calibrador e podem ser visualizados a qualquer momento.

2.3.3. Visualização de resultados

Após uma tarefa ter sido executada, a mesma permanece salva no calibrador.

Para visualizar os resultados de uma calibração no calibrador, no menu principal selecione **TAREFAS**.

Habilite a opção **• Executadas**. A lista passará a mostrar somente as tarefas que já foram realizadas. Selecione a ordem de serviço desejada e pressione **OK**. Na tela, será mostrado o relatório com os pontos de calibração, os valores obtidos, quanto era esperado, e os erros. Se o erro estiver acima do valor cadastrado para a tarefa, a linha aparece em **vermelho**.



PONTO	ESPERADO	OBTIDO	ERRO	ERRO SPAN
0.00 #	4.0000 mA	4.0007 mA	0.0007 mA	0.004%
25.00 #	8.0000 mA	8.0022 mA	0.0022 mA	0.014%
50.00 #	12.0000 mA	12.0014 mA	0.0014 mA	0.009%
75.00 #	16.0000 mA	15.9989 mA	-0.0011 mA	-0.007%
100.00 #	20.0000 mA	19.9985 mA	-0.0015 mA	-0.009%

Fig. 70 - Visualização Resultados da Tarefa no Calibrador

O PCON-Y18-LP guarda os dados da tarefa em um arquivo PDF no cartão de memória interno. Para acessar os arquivos salvos na memória interna do calibrador, conecte o cabo USB ao computador a porta USB HOST tipo A e no PCON (Micro-B USB) (ver **seção 1.5** deste manual, “Identificação das Partes”).

Para salvar a tarefa em *PenDrive* ou HD externo conectado, pressione o ícone  após ter salvado o arquivo.

Para imprimir um Relatório de Calibração, pressione o ícone da impressora . A impressora deve ter sido configurada previamente em **CONFIGURAÇÕES > SISTEMA > CONFIG. DE IMPRESSORA** e deve estar conectada à porta USB HOST Tipo A do PCON-Y18-LP (ver **seção 1.5** deste manual, “Identificação das Partes”).

Relatório de calibração para o tag PT-01

DETALHES DA TAREFA

CRIADA EM: 06/03/16
 DADOS DO OBJETO A CALIBRAR:
 TAG: PT-01
 NÚMERO DE SÉRIE: 165.01.15
 MODELO: Transmissor de Pressão
 FABRICANTE: Presys
 CONTROLE DE PRESSÃO: 0 a 100 Pa
 FAIXA DE SAÍDA: 4 a 20 mA
 ERRO MÁXIMO = 0,1% SPAN (SPAN = 16 mA)
 TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO: 20 SEG.

Calibração final realizada por: R. Silva

PONTO	ESPERADO	OBTIDO	ERRO	ERRO SPAN	Aprovado/Rejeitado
0.00 Pa	4.0000 mA	4.0007 mA	0.0007 mA	-0.004%	Aprovado
25.00 Pa	8.0000 mA	8.0022 mA	0.0022 mA	-0.014%	Aprovado
50.00 Pa	12.0000 mA	12.0014 mA	0.0014 mA	-0.009%	Aprovado
75.00 Pa	16.0000 mA	15.9989 mA	-0.0011 mA	-0.007%	Aprovado
100.00 Pa	20.0000 mA	19.9985	-0.0015 mA	-0.009%	Aprovado

Nº de série do padrão utilizado: 015.09.15
 Data da última calibração: 25/09/2015
 Assinatura do operador: 

Fig. 71 - Relatório de Tarefa Impresso

Para ter acesso aos arquivos salvos no cartão SD (arquivos / memória interna) do calibrador, conecte o cabo USB na porta USB Tipo A do computador (USB tipo A) e na porta USB Device do PCON-Y18-LP (USB tipo B para a versão RM, e USB tipo micro para a versão DT, ver seção 1.5 deste manual, “Identificação das Partes”).

O logotipo pode ser alterado para um de sua própria empresa. Para tanto, conecte um cabo USB entre a porta USB Device do PCON-Y18-LP e a porta USB Tipo A do computador. Troque o arquivo LOGO.bmp pelo seu arquivo de logo (deve ter a extensão .bmp). Recomendamos uma imagem de tamanho próximo a 200 x 200 pixels.

Para adicionar sua assinatura ao Relatório, crie um usuário com assinatura no menu **Configuração** → **Sistema** (ver seção 2.6.1 deste manual, “Sistema”) e habilite o acesso protegido por senha.

2.4. Data Logger

O PCON-Y18-LP permite gravar uma série de medições ao longo do tempo para visualização dos dados em formato de gráfico ou tabela.

Selecione **CALIBRADOR** a partir do menu principal e selecione a configuração desejada para o Controle da Pressão e Entrada Auxiliar.

Pressione o ícone  e selecione **DATA LOGGER**.

O calibrador já inicia automaticamente as medições e mostra cada ponto medido no gráfico. Para que as medições sejam salvas, é necessário pressionar o botão **REC** (veja **Figura 72**). Com esta opção ativada, todos os dados (medições e tempo) ficam salvos em um arquivo interno do calibrador e podem ser usados para gerar gráficos ou tabelas.

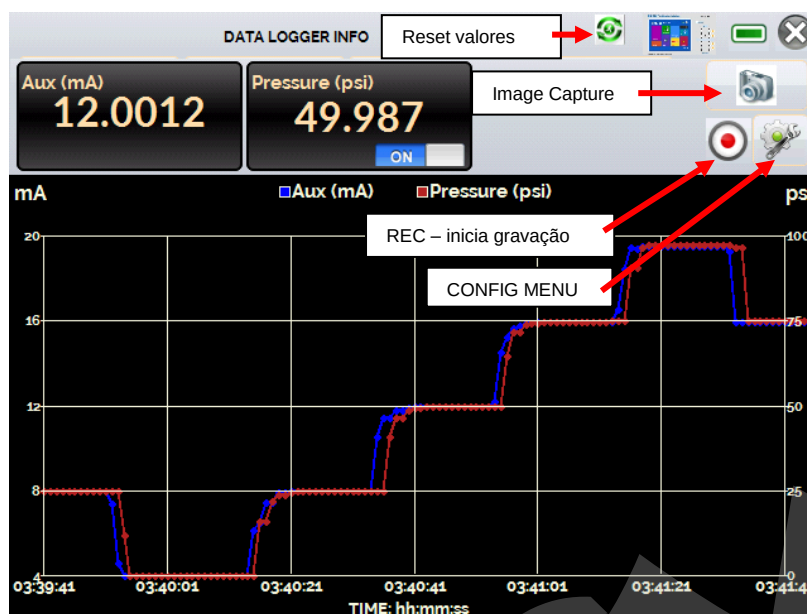


Fig. 72 - Data Logger

No menu de configuração, ícone **CONFIG** , é possível editar a cor do fundo do gráfico, cor e espessura da linha, taxa de amostragem (em segundos) e configurar os eixos x (tempo) e y (medições) do gráfico.

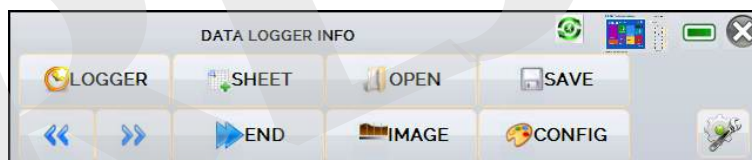


Fig. 73 - Configuração do Data-Logger

A gravação também pode ser programada para iniciar em uma determinada data e hora na opção **LOGGER**. Basta configurar os tempos de início e fim da gravação. Durante o intervalo definido, os pontos medidos serão salvos em um arquivo interno no PCON-Y18-LP.

Para visualizar um arquivo salvo pressionar o botão **ABRIR**, selecionar o arquivo desejado, e pressionar **CARREGAR**. O nome do arquivo contém a data e hora da realização das medições.

O botão **SHEET** permite a visualização dos dados em formato de tabela, com a data e hora da medição e os valores medidos.

Caso o usuário queira exportar os dados atuais para um arquivo .csv que pode ser aberto em *softwares* de planilha eletrônica, pressionar o botão **SALVAR** e indicar o nome e onde o mesmo será salvo.

O botão  salva a imagem atual da tela como um arquivo .png. Todas telas salvas podem ser visualizadas no menu **IMAGEM**.

Se um Pen Drive é conectado à porta USB Host do PCON-Y18-LP, os arquivos do data logger (imagens e dados) podem ser salvos no mesmo. Se um Pen Drive não está conectado, esses arquivos são salvos no cartão SD interno do calibrador. Para acessar os arquivos salvos na memória interna do PCON-Y18-LP, conecte o cabo USB na porta USB Tipo A do computador (USB tipo A) e na porta USB Device do PCON-Y18-LP (USB tipo B para a versão RM, e USB tipo micro para a versão DT, ver seção 1.5 deste manual, "Identificação das Partes").

2.5. Vídeos

O PCON-Y18-LP permite a visualização de vídeos. Estes vídeos podem ser visualizados enquanto é executada uma calibração e têm por objetivo auxiliar no uso do calibrador.

A partir do menu principal, ao selecionar **VÍDEOS**, aparecerá uma lista de categorias de vídeo. Selecionar a categoria e o vídeo desejado. Pressionar o botão **TELA CHEIA**  para visualizar o vídeo em tela cheia e o botão **JANELA**  para tela reduzida.

Para inserir novos vídeos no calibrador, conecte o cabo USB na porta USB Tipo A do computador (USB tipo A) e na porta USB Device do PCON-Y18-LP (USB tipo B para a versão RM, e USB tipo micro para a versão DT, ver seção 1.5 deste manual, "Identificação das Partes"). Abra a pasta **VÍDEOS**. E copie o(s) novo(s) vídeo(s) para alguma subpasta (categoria) da pasta VIDEOS. Se preferir criar uma nova categoria, basta criar uma nova pasta dentro de VIDEOS com o nome da categoria desejada e copiar o vídeo para esta pasta.

2.6. Configurações

2.6.1. Sistema

Na aba **SISTEMA** podem ser configurados o volume do calibrador, o ajuste da tela *touch screen*, identificação do calibrador, idioma, impressora e opções de segurança.

- **Opções da Tela de Toque**

Para ajustar a tela, pressione **OPÇÕES DE TELA DE TOQUE**. Pressione os lugares na tela indicados por + (recomenda-se o uso da caneta própria para tela *touch screen*). Após a calibração, pressione novamente a tela em qualquer ponto. Confirme o ajuste e retorne para a tela **SISTEMA**.

- **Configuração do Idioma**

Selecione o idioma desejado para o sistema e confirme com o botão **OK**. O sistema deve ser reiniciado para salvar a configuração.

- **Identificação do Calibrador**

Nesta opção é possível identificar o calibrador, escolhendo uma TAG, nome do dono e localização.

- **Opções de Som**

Pressione + ou - para configurar um valor para o volume do áudio do sistema.

- **Configuração de impressão**

Selecione a configuração para a impressora e conecte-a à porta USB.

- **Brilho**

Escolha entre as opções 25, 50, 75 e 100% para intensidade de brilho da tela.

- **Opções de Segurança**

Inicialmente, o instrumento não possui senha de acesso. Esta configuração pode ser alterada em **OPÇÕES DE SEGURANÇA**.

Para criar um novo usuário, pressione o ícone da chave  e então o ícone usuários . Preencha as lacunas e pressione **CRIAR**. É possível adicionar uma assinatura para ser usada na emissão dos relatórios da função **TAREFAS**.

Atenção para as funções que cada usuário tem acesso na tabela abaixo:

Nível de Usuário	Função				
	Calibrador	Tarefas	Hart®	Data-Logger	Configurações
Operator	✓	✓	✗	✗	✗
Tec	✓	✓	✓	✓	✗
Admin	✓	✓	✓	✓	✓

Para limitar o acesso ao sistema, pressione o ícone do cadeado  no menu **SISTEMA**. Da próxima vez que o PCON-Y18-LP for ligado, serão solicitados login e senha. Para liberar o sistema, entre como um usuário nível Admin e pressione o ícone do cadeado até que fique aberto novamente.

- **Ajuste Cal.**

Nível de Ajuste, protegido por senha (**9875**).

2.6.2. Rede e Serviços

Na aba **REDE** é possível configurar o endereço IP do calibrador para comunicação via Ethernet com o computador. O endereço IP pode ser configurado dinamicamente (**DHCP**) ou ter um endereço fixo (desabilitar a opção **DHCP** e editar o endereço manualmente). Nesta aba também é possível configurar a **Rede Wi-fi**, caso um adaptador USB/Wi-fi esteja conectado.

Conectando o calibrador a rede é possível visualizar e imprimir relatórios das tarefas e arquivos de *data-logger* salvos.

Na aba **SERVIÇOS** é possível configurar o acesso remoto ao calibrador, como via VNC ou WebServer.

2.7. Web Server Integrado

Antes de acessar o *web server* integrado do PCON-Y18-LP, você deve configurar as opções de rede (ver seção **2.6.2.**). Conecte o cabo de rede na porta Ethernet do PCON-Y18-LP (ver seção **1.5** – Identificação das Partes).

Para acessar o *web server* do PCON-Y18-LP, abra o navegador no seu computador e insira o seguinte endereço.

<endereço_IP_calibrador>:5000/pconserver/pages/main.cgi

Usuário: *admin*

Senha: *xvmaster*

Para verificar o endereço de IP do PCON-Y18-LP, pressione o botão indicado na figura a seguir.

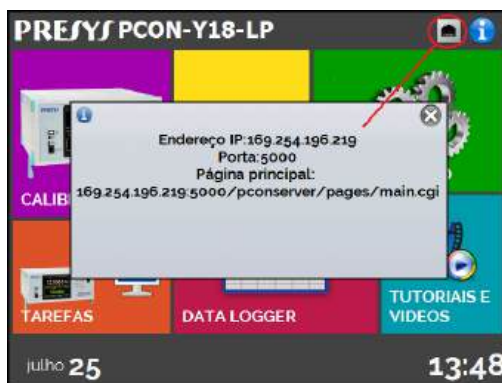


Fig. 74 - Endereço de IP

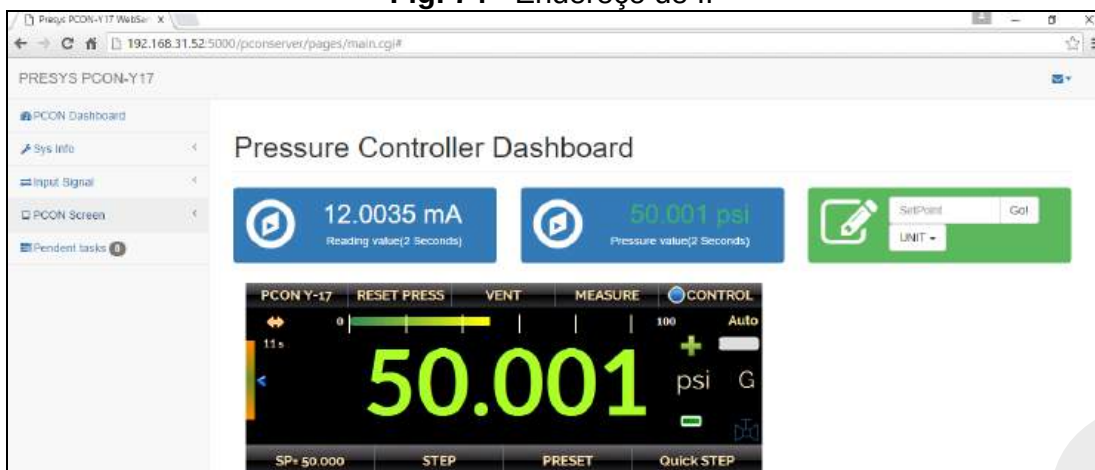


Fig. 75 - Web Server do PCON-Y18-LP

No Web Server do PCON-Y18-LP, você pode monitorar a tela do calibrador, alterar o valor da saída e ler a pressão e os sinais da entrada auxiliar.

2.8. Lista de Comandos SCPI

Para controlar o calibrador usando os comandos SCPI conectar um cabo serial na porta USB Tipo A do PCON-Y18-LP (ver seção 1.5 - “Identificação das Partes”). Conecte o cabo na porta serial do computador. No menu **Configurações** → **Rede** → **Serial Comm**, ative a comunicação serial (interruptor **RUN** para **ON**).

Parâmetros de Comunicação:

Paridade: nenhuma

Data bits: 8

Baud rate: configurável no menu **Configurações** → **Rede** → **Serial Comm**

Stop Bits: configurável no menu **Configurações** → **Rede** → **Serial Comm**

*IDN?

Descrição: Identificação do instrumento.

Parâmetros: ---

Resposta: Fabricante, ID, Número de Série, Versão de Software

*CLS

Descrição: Limpa a lista de erros.

Parâmetros: ---

Resposta: ---

SOURCE:PRESSure <press>

Descrição: Altera o ponto de ajuste de Controle de Pressão.

Parâmetros: Novo Setpoint

Resposta: ---

MEASure:PRESSure?

Descrição: Leitura de pressão.

Parâmetros: ---

Resposta: Leitura de pressão | Unidade | Estabilidade

UNIT[:PRESSure]?

Descrição: Unidade de pressão atual.

Parâmetros: ---

Resposta: Unidade de pressão atual

UNIT[:PRESSure] <unit>

Descrição: Define a unidade de pressão.

Parâmetros: Nova unidade de Pressão

Resposta: ---

SYSTem:ERRor[:NEXT]?

Descrição: Verifica a lista de erros.

Parâmetros: ---

Resposta: Último Erro

SOURce:PRESSure:SLEW?

Descrição: Lê a Taxa de Saída da Pressão Atual.

Parâmetros: ---

Resposta: Taxa (em unidade de pressão / segundo)

SOURce:PRESSure:SLEW <slewrate>

Descrição: Configura a Taxa de Saída da Pressão Atual.

Parâmetros: Nova Taxa (em unidade de pressão / segundo)

Resposta: ---

MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

Descrição: Leitura da Entrada mA

Parâmetros: ---

Resposta: Leitura de mA

MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC]?

Descrição: Leitura da Entrada V

Parâmetros: ---

Resposta: Leitura de V

OUTPUT:MODE <mode>

Descrição: Define o modo de Operação de Pressão.

Parâmetros: VENT | CONTrol | MEASure

Resposta: ---

3 - Manutenção

3.1. Substituindo o Fusível de Entrada de Corrente (mA)

Para substituir o fusível da Entrada de Corrente mA do PCON-Y18-LP, proceda da seguinte forma:

- Gire o porta-fusível no sentido anti-horário (ver seção **1.5** – Identificação das partes – Fusível de entrada mA). Tente usar uma ferramenta de plástico para evitar danificar o porta-fusível;
- O porta-fusível ficará solto;
- Puxe o porta-fusível e retire o fusível;
- Coloque o fusível sobressalente (Fusível de Retardo 32 mA / 250 V / 5 x 20mm).

3.2. Substituição do Fusível da Entrada de Alimentação Elétrica

Em caso de abertura do fusível, o fusível de fornecimento de energia pode ser substituído, o fusível pode abrir devido a um pico de tensão na rede elétrica ou a uma falha de componente do calibrador. Substitua o fusível uma vez. Se um segundo fusível queimar novamente, é porque a causa não é assim tão simples. Neste caso, entre em contato com o suporte técnico da Presys (ver seção **1.5** – Identificação das partes – Fusível da Entrada de Alimentação Elétrica).

Especificação do fusível:

Versão DT: 1 x 1 A / 250 V / 5x20 mm (Fusível do tipo retardo de tempo)

Versão RM: 2 x 1 A / 250 V / 5x20 mm (Fusível do tipo retardo de tempo)

Versão FS: 1 x 6,3 A / 250 V / 5x20 mm (Fusível do tipo retardo de tempo)

3.3. Cuidados e especificações da bateria.



AVISO:

Pacote de bateria de polímero de lítio (Li-Po) para calibradores avançados Presys.

- Somente assistência técnica autorizada;
- Potencial de incêndio ou queimadura;
- Não desmontar, perfurar, esmagar, aquecer ou incinerar;
- Utilizar somente o carregador especificado;
- Não jogar no fogo;
- Temperatura ambiente: -10 °C ~ 50 °C;
- Não provocar curto-circuito;
- Deve ser descartada corretamente;
- Não utilizar objetos pontiagudos.

Especificações:

- Tensão nominal: 22,2 Vcc;
- Corrente máxima: 4200 mAh;
- Capacidade máxima: 93,24 Wh.

4 - Conversão de Unidades de pressão

psi	bar	mbar	mPa	kPa
1	0,06894757	68,94757	0,006894757	6,894757

psi	Pa	atm	at	mmH ₂ O@4°C
1	6894,757	0,06804596	0,07030695	703,0890

psi	cmH ₂ O@4°C	ftH ₂ O@4°C	inH ₂ O@4°C	inH ₂ O@60°F
1	70,30889	2,306726	27,68067	27,70759

psi	torr	mmHg@0°C	cmHg@0°C	inHg@0°C
1	51,71507	51,71507	5,171507	2,036026

psi	inHg@60°F	gf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/m ²
1	2,041772	70,30695	0,07030695	703,0695



www.presys.com.br