

PRESYS®



Calibradores de Temperatura Avançados TA-25N / TA-35N / TA-50N



Manual Técnico

EM0291-01



CUIDADO!

Evite o risco de choque elétrico ao tocar o equipamento:
- Use somente cabo de alimentação com pino de terra;
- Nunca alimente o equipamento em rede elétrica sem ligação de terra efetivo.



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 desconectá-lo da rede elétrica.



CUIDADO!

O excesso de ruído eletromagnético pode causar instabilidade ao equipamento. O equipamento é fornecido com filtros de interferência eletromagnética que protegem não só a rede, mas também o próprio equipamento contra o ruído. Estes filtros não têm função se o equipamento não estiver ligado à um terra efetivo.



CUIDADO!

Altas temperaturas são alcançadas nestes equipamentos. Atenção para o risco de incêndio e explosão caso medidas de segurança não forem tomadas. Sinalize através de cartazes de advertência as áreas perigosas devido a altas temperaturas. Não coloque o equipamento em superfícies inflamáveis ou mesmo em materiais que podem ser deformados devido às altas temperaturas. Não obstrua qualquer área de ventilação para evitar risco de incêndio no equipamento.



CUIDADO!

Os instrumentos descritos neste manual técnico são equipamentos para uso na área técnica especializada. O usuário é responsável pela configuração e seleção dos valores dos parâmetros dos instrumentos. O fabricante alerta contra o risco de incidentes com lesões tanto a pessoas quanto a bens, resultante do uso incorreto do instrumento.



CUIDADO!

Nunca remover o *insert* do bloco ou os termoelementos do *insert* enquanto estes estiverem em temperaturas muito longe da temperatura ambiente. Aguardar até que eles atinjam a temperatura ambiente de modo que o resfriamento heterogêneo das partes não cause um travamento. Em caso de travamento, veja o item Instruções para caso de Emperramento do *Insert* para proceder corretamente.

Disposição do calibrador:



NÃO JOGUE EM LIXO DOMÉSTICO!

Os calibradores da linha TA são constituídos por vários materiais diferentes. Eles não devem ser descartados como lixo doméstico.

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

www.presys.com.br/garantia

Índice

1 - Introdução	1
1.1 - Especificações Técnicas	2
1.1.1 - Especificações Técnicas da Entrada	3
1.1.2 - Recursos Especiais de <i>Software</i>	4
1.2 - Código de Encomenda	4
1.3 - Acessórios	5
1.4 - Identificação das Partes	7
2 - Operação do Calibrador	8
2.1 - Calibrador	9
2.1.1 - Configurações do Probe	11
2.1.2 - Entradas	13
2.1.3 - Função Especial	16
2.1.4 - Salvando a Configuração Atual (Gerenciador de Memória)	17
2.2 - Configuração do Hart®	18
2.2.1 - Ligações HART®	18
2.2.2 - Iniciando a Comunicação	19
2.2.3 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART®	19
2.2.4 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® com referência	20
2.2.5 - Checando/Ajustando a Saída mA do Transmissor HART®	21
2.3 - Tarefas Automáticas	22
2.3.1 - Criando Tarefas	22
2.3.2 - Executando Tarefas	24
2.3.3 - Visualização de resultados	25
2.4 - <i>Data-Logger</i>	26
2.5 - Vídeos	28
2.6 - Configurações	28
2.6.1 - Sistema	28
2.6.2 - Rede	29
3 - Instruções de Segurança	29
4 - Recomendações Referentes a Exatidão das Medições	30
5 - Calibração (Ajuste)	30
5.1 - Calibração das Entradas	31
5.2 - Ajuste do Probe Interno	32
6 - Manutenção	33
6.1 - Instruções para Hardware	33
6.2 - Instruções para Casos de Emperramento do <i>Insert</i>	33
6.3 - Micro-Esferas de Aço, Sugestões quanto ao Uso e Instruções de Segurança ...	34

1 - Introdução



TA-25N / TA-35N / TA-50N

Os Calibradores de Temperatura Avançados **TA-25N**, **TA-35N** e **TA-50N** produzem valores de temperatura no bloco de prova ou *insert* de forma a possibilitar a calibração de termopares, termorresistências, termômetros de vidro, termostatos, etc. Além de produzir os valores de temperatura com elevada exatidão, oferecem também a possibilidade de medir os sinais gerados por termopares, termorresistências e termostatos, que estão sendo calibrados. Isto é possível por contar de forma incorporada com um calibrador específico independente para estes sinais incluindo 4 - 20mA. Assim, realizam as funções de banho térmico, de termômetro padrão, de calibrador para sensores tipo RTDs, TCs e ainda medem mA. O calibrador também dispõe de uma entrada para probe externo que possibilita realizar o controle da temperatura a partir de um sensor padrão de termorresistência (opcional) inserido na mesma zona de medição dos sensores a calibrar, aumentando a exatidão e diminuindo erros de setpoint e efeitos do carregamento do bloco. A curva de calibração do sensor padrão segue a parametrização de *Callendar-Van Dusen*.

- O modelo TA-25N gera temperaturas de -25 a 125 °C, o modelo TA-35N gera de -35 a 140 °C e o modelo TA-50N gera de -50 a 140 °C.
- Possuem entrada para leitura de mA, termopares, termorresistências, termostatos.
- Dispensam o uso de termômetro padrão externo.
- Realizam calibrações totalmente automáticas com ou sem o uso do computador.
- Exatidão de até 0,1°C, estabilidade de 0,02°C e resolução de 0,01°C.
- Comunicação com computador e *software* ISOPLAN®.
- Configurador Hart® (opcional) com resistência interna configurável, fonte de alimentação para transmissores e atualização de arquivos DD como opção.
- Portáteis, compactos, dispõem de *inserts* intercambiáveis e bolsa para transporte.

Possuem amplos recursos de programação, incluindo a possibilidade de realizar calibrações automáticas de termopares, termorresistências e termostatos. Para isso, o sensor é inserido no bloco de prova, ou *insert*, e seus terminais elétricos são ligados ao calibrador incorporado. O operador define os pontos de calibração (tarefa) e o número

de repetições, depois basta dar início ao processo e toda a sequência é feita automaticamente.

Após completar a tarefa, um relatório de calibração é emitido e pode ser impresso diretamente em uma impressora USB conectada ou pode ser gerado um documento em formato PDF.

Possui comunicação HART® para leitura e configuração desses parâmetros em equipamentos que possuem este protocolo.

Outra forma de se fazer calibrações automáticas e documentadas, consiste na aplicação do *software* ISOPLAN em plataforma PC/Windows, usando-se a porta USB para fazer a ligação entre o PC e o calibrador. Com o *software* ISOPLAN pode-se cadastrar os sensores e instrumentos da fábrica, gerar ordens de serviço, produzir e imprimir certificados e relatórios de calibração, ou seja, todo o poderio da informática é trazido para o ambiente das calibrações.

Os calibradores da linha TA possuem ainda inúmeras características, dentre as quais destacamos:

- Entrada RTD para 2, 3 e 4 fios. Tabelas IEC 60751, JIS ou *Callendar-Van Dusen* configuráveis pelo usuário. Unidades de engenharia configuráveis para °C, °F e K.
- *Web Server* integrado, comunicação Ethernet.
- Porta USB para atualizações de *software/firmware*.
- Protocolo de comunicação HART® (opcional).
- O *display* indica quando a temperatura atinge a estabilização.
- *Display touch screen* de 5.7" que facilita a operação e configuração do calibrador.
- Fonte interna regulada de 24 Vcc para alimentar transmissores a dois fios.
- Circuito independente para proteção e segurança para alta temperatura.
- *Insert* a escolher, bolsa e alça para transporte e pontas de prova inclusas. Se não for especificado o *insert*, o fornecimento padrão é o BP06.

1.1 - Especificações Técnicas

	TA-25N	TA-35N	TA-50N
Faixa de Operação	-25 a 140 °C*	-35 a 140 °C*	-50 a 140 °C*
Alimentação Elétrica	110 Vca ou 220 Vca 50/60Hz, conforme código de encomenda		
Diâmetro / Profundidade do Poço	Ø 25 mm x 124 mm		
Resolução	0,01 °C (0,01 °F)		
Exatidão			
referência interna	±0,1 °C		
com probe externo	±0,07 °C		
com termômetro externo	±0,05 °C		
Estabilidade (após 10 minutos)	0,02 °C ou 0,04 °F		
Consumo Nominal	200 W	400 W	400 W
Tempo de Aquecimento	5 min (25 a 125 °C)	5 min (20 a 120 °C)	5 min (20 a 120 °C)
Tempo de Resfriamento	10 min (125 a 0 °C)	9 min (100 a 0 °C)	9 min (100 a 0 °C)
Dimensões (A,L,P)	250x 200 x 305 mm		300 x 200 x 305 mm
Peso	9,5 kg	10,5 kg	10,5 kg
Garantia	1 ano, exceto para elementos de efeito Peltier		

(*) Temperatura Ambiente: 20°C.

1.1.1 - Especificações Técnicas da Entrada

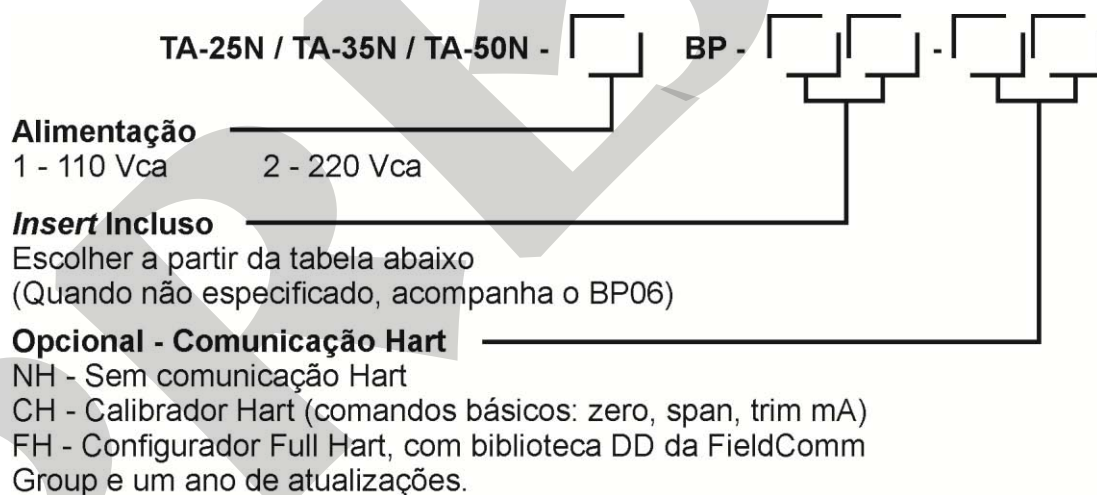
Entradas	Resolução	Exatidão	Remarks
milivolt -150 mV a 150 mV 150 mV a 2450 mV	0,001 mV 0,01 mV	$\pm 0,01$ % FS* $\pm 0,02$ % FS	Rentrada > 10 M Ω auto-range
mA -1 mA a 24,5 mA	0,0001 mA	$\pm 0,02$ % FS	Rentrada < 120 Ω
resistência 0 a 400 Ω 400 a 2500 Ω	0,01 Ω 0,01 Ω	$\pm 0,01$ % FS $\pm 0,03$ % FS	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
TC-J -210 a 1200 °C / -346 a 2192 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,2$ °C / $\pm 0,4$ °F	IEC 60584
TC-K -270 a -150 °C / -454 a -238 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,5$ °C / $\pm 1,0$ °F	IEC 60584
TC-K -150 a 1370 °C / -238 a 2498 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,2$ °C / $\pm 0,4$ °F	IEC 60584
TC-T -260 a -200 °C / -436 a -328 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,6$ °C / $\pm 1,2$ °F	IEC 60584
TC-T -200 a -75 °C / -328 a -103 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,4$ °C / $\pm 0,8$ °F	IEC 60584
TC-T -75 a 400 °C / -103 a 752 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,2$ °C / $\pm 0,4$ °F	IEC 60584
TC-B 50 a 250 °C / 122 a 482 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 2,5$ °C / $\pm 5,0$ °F	IEC 60584
TC-B 250 a 500 °C / 482 a 932 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 1,5$ °C / $\pm 3,0$ °F	IEC 60584
TC-B 500 a 1200 °C / 932 a 2192 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 1,0$ °C / $\pm 2,0$ °F	IEC 60584
TC-B 1200 a 1820 °C / 2192 a 3308 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,7$ °C / $\pm 1,4$ °F	IEC 60584
TC-R -50 a 300 °C / -58 a 572 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 1,0$ °C / $\pm 2,0$ °F	IEC 60584
TC-R 300 a 1760 °C / 572 a 3200 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,7$ °C / $\pm 1,4$ °F	IEC 60584
TC-S -50 a 300 °C / -58 a 572 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 1,0$ °C / $\pm 2,0$ °F	IEC 60584
TC-S 300 a 1760 °C / 572 a 3200 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,7$ °C / $\pm 1,4$ °F	IEC 60584
TC-E -270 a -150 °C / -454 a -238 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,3$ °C / $\pm 0,6$ °F	IEC 60584
TC-E -150 a 1000 °C / -238 a 1832 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,1$ °C / $\pm 0,2$ °F	IEC 60584
TC-N -260 a -200 °C / -436 a -328 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 1,0$ °C / $\pm 2,0$ °F	IEC 60584
TC-N -200 a -20 °C / -328 a -4 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,4$ °C / $\pm 0,8$ °F	IEC 60584
TC-N -20 a 1300 °C / -4 a 2372 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,2$ °C / $\pm 0,4$ °F	IEC 60584
TC-L -200 a 900 °C / -328 a 1652 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,2$ °C / $\pm 0,4$ °F	DIN-43710
TC-C 0 a 1500 °C / 32 a 2732 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,5$ °C / $\pm 1,0$ °F	W5Re / W26Re
TC-C 1500 a 2320 °C / 2732 a 4208 °F	0,1 °C / 0,1 °F	$\pm 0,7$ °C / $\pm 1,4$ °F	W5Re / W 26Re

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. Para termopar com compensação de junta fria interna, deve-se considerar o erro de compensação dessa junta de até $\pm 0,2$ °C ou $\pm 0,4$ °F.

1.1.2 - Recursos Especiais de Software

- **Funções Especiais:**
- **ESCALA:** escalona a entrada mA.
- **Gerenciador de Memória:** Armazena tipos de configuração pré-definidas pelo usuário.
- **Tarefas automáticas:** criação de ordens de serviço de calibração e execução automática das calibrações, armazenamento dos dados obtidos e emissão de relatórios.
- **Data Logger:** monitoramento dos sinais de entrada ou saída, armazenamento e visualização dos dados em gráfico ou tabela.
- **Vídeos:** armazenamento e visualização de vídeos no próprio calibrador.

1.2 - Código de Encomenda



1.3 - Acessórios

- **Blocos de Prova (Insert):**

Descrição	Orifícios	Código de Encomenda
BP01	1 x 3/4"	06.04.0011-00
BP02	1 x 1/2"	06.04.0012-00
BP03	1 x 6,0mm e 3 x 1/4"	06.04.0013-00
BP04	3 x 6,0mm e 1 x 1/4"	06.04.0014-00
BP05	4 x 6,0mm	06.04.0015-00
BP06	2 x 6,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0016-00
BP07	1 x 6,0mm, 1 x 8,0mm e 1 x 3/8"	06.04.0017-00
BP08	1 x 6,0mm, 1 x 3,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0018-00
BP09	Sem orifício, a ser usinado pelo cliente.	06.04.0019-00
BP10	Outros, sob encomenda.	06.04.0020-00

Obs.: Quando solicitado, o certificado de calibração será fornecido para o primeiro *insert* do pedido.

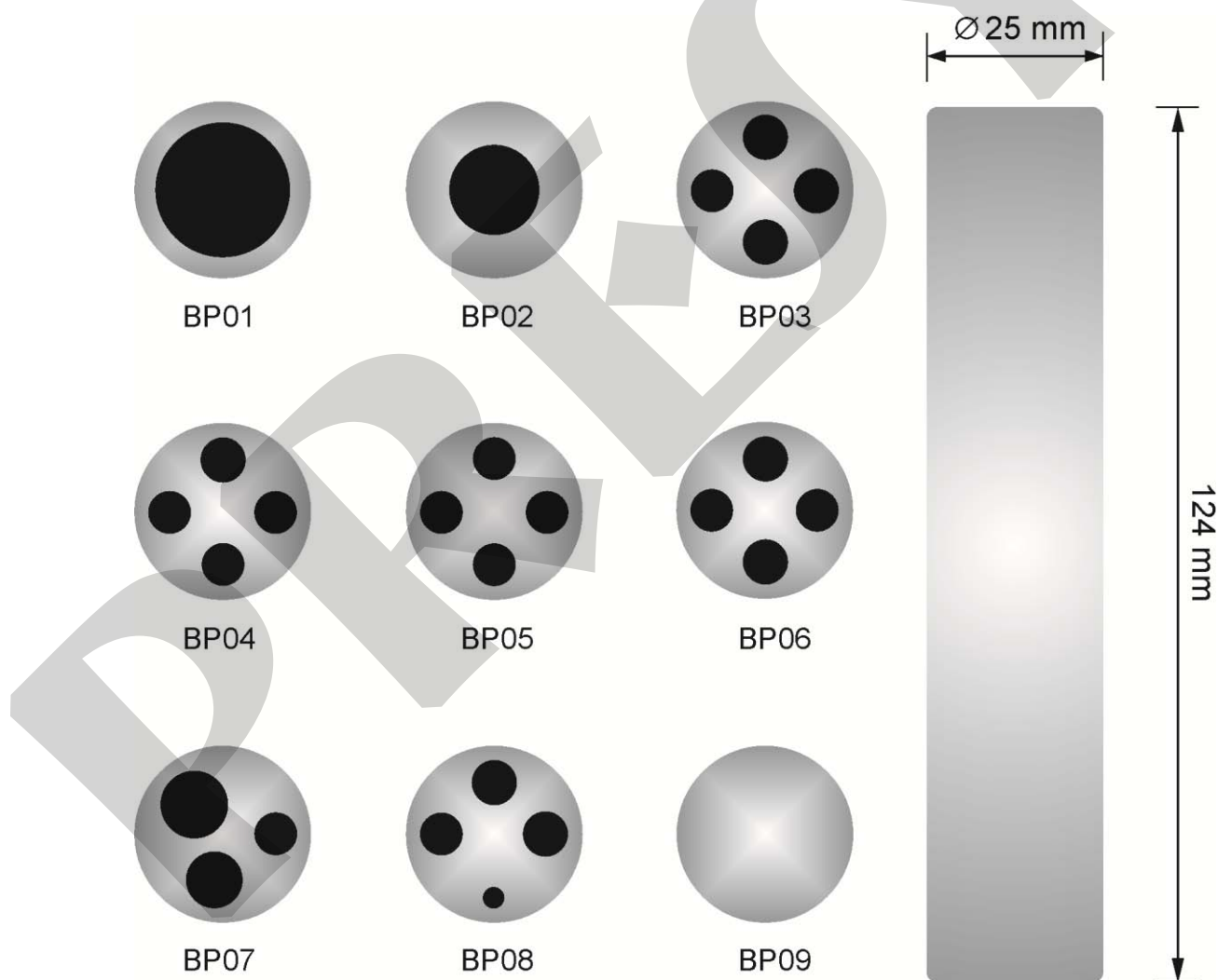


Fig. 01 - Blocos de Prova

- **Bolsa para Transporte.** Código de Encomenda: 06.01.1031-00 (incluso).
- **Software ISOPLAN (Opcional).**
- **Certificado de Calibração.**

Observações:

* ISOPLAN® é uma marca registrada Presys.

* Alterações podem ser introduzidas no instrumento, alterando as especificações deste manual.

* HART® é uma marca registrada de *FieldComm Group*.

1.4 - Identificação das Partes



Fig. 02 - Identificação das Partes

2 - Operação do Calibrador

Ao ligar, o calibrador executa uma rotina de auto teste e mostra a última data de calibração. Em caso de falha, é exibida uma mensagem de erro; se isso ocorrer, é recomendado que o instrumento seja enviado à fábrica para reparos.

Após a rotina de testes, a tela a seguir é exibida:



Fig. 03 - Menu Principal

O menu principal é dividido em 6 partes:

CALIBRADOR - seleciona as funções de entrada e do probe, ver seção 2.1.

HART® - módulo opcional que 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.

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

CONFIGURAÇÃO - configurações gerais do instrumento, ver seção 2.6.

2.1 - Calibrador

Para seleccionar o *setpoint* do probe e as entradas elétricas a partir do menu principal, pressione o botão **CALIBRADOR**. A tela a seguir é exibida:



Fig. 04 - Funções do Calibrador

Na parte superior da tela são mostradas as configurações do probe e o *setpoint*. O valor ao centro indica a temperatura do bloco. Toque na barra **SET** para mudar o *setpoint*. Pressionando sobre a unidade de temperatura, é possível alterá-la entre °C (Celsius), °F (Fahrenheit) e K (Kelvin).



Fig. 05 - Modo Calibrador

Na parte inferior, uma entrada elétrica pode ser configurada. Quando uma entrada é selecionada, a tela se divide em duas automaticamente. Para selecionar uma entrada, toque na barra com a opção **ENTRADA** (veja seção 2.1.2 - Entradas).


O ícone  mostra um **Navegador Rápido**, com opções para retornar ao Menu Principal (**HOME**), **Data-Logger** e **Tarefas**. Pressionando **MENU**, há opções para ajuste da intensidade do **Brilho** do display e **Gerenciador de Memória** (veja seção 2.1.4). Além disso, a tela traz informações sobre a configuração do probe, entrada auxiliar e endereço de IP. Pressione **VOLTAR** para retornar ao modo Calibrador ou **HOME** para ir ao Menu Principal.



Fig. 06 - Navegador Rápido e Menu Secundário

2.1.1 - Configurações do Probe

Há duas diferentes referências para controle da temperatura do bloco: **Referência Interna** e **Referência Externa**.

A **Referência Interna** é um sensor construído dentro do bloco, próximo ao poço.

A **Referência Externa** é um controle opcional para medidas de maior exatidão. Neste caso, os valores de referência para o controle são indicados por um Sensor Padrão inserido dentro do bloco de prova (*insert*), juntamente com os sensores em teste. Este Sensor Padrão, com coeficientes *Callendar-Van Dusen*, elimina erros de ajuste e efeitos de carregamento do bloco, aumentando a exatidão.

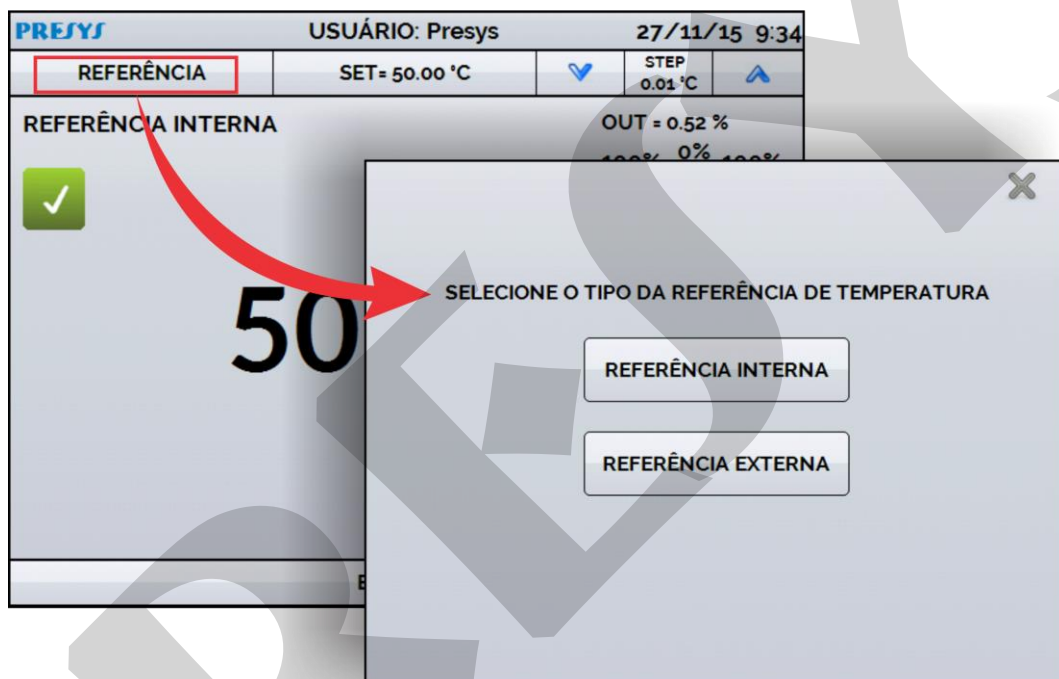


Fig. 07 - Escolhendo o tipo de Referência

Para escolher o tipo da referência entre **Interna** e **Externa**, toque a barra **REFERÊNCIA**. Quando a opção Referência Externa é escolhida, um sensor deve ser escolhido dentre os constantes na lista de sensores.

Para adicionar um sensor, selecione o botão **GERENCIAR** e, em seguida, **ADICIONAR**. Preencha todos os campos, conforme descrito abaixo:

- ID:** Selecione uma identificação para o sensor
- R0 (Ω):** A última medida de resistência em 0 °C para o sensor.
- A, B, C:** Coeficientes *Callendar-Van Dusen*.
- Low (°C):** Menor valor da faixa de operação/calibração do sensor.
- High (°C):** Maior valor da faixa de operação/calibração do sensor.

Os valores dos coeficientes podem ser encontrados no certificado de calibração do Sensor Padrão.

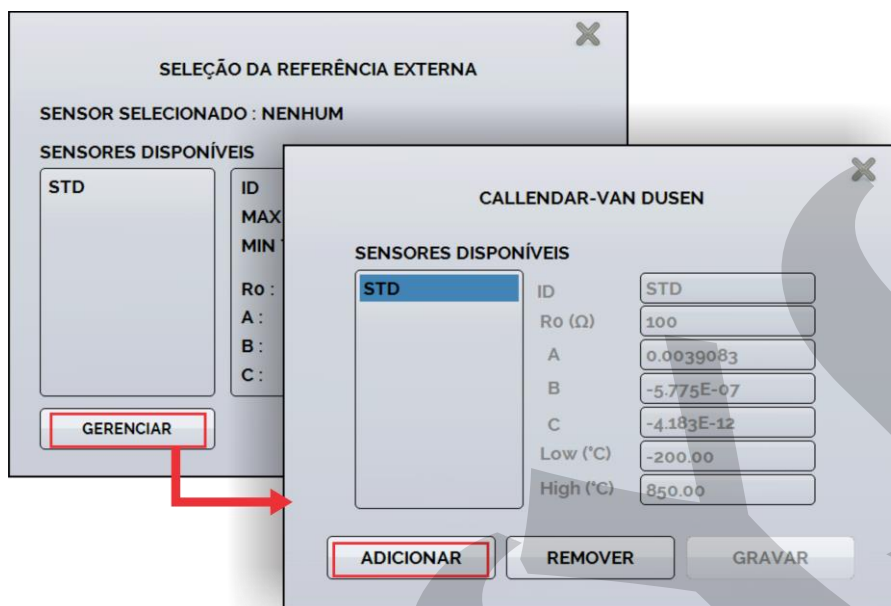


Fig. 08 - Adicionando um novo sensor

Após preencher as lacunas, pressione o botão **SALVAR** e confirme. O novo sensor já estará disponível para ser escolhido na lista de sensores. Para editar dados de um sensor selecione o mesmo e altere diretamente as informações, confirmando com o botão **SALVAR** ao final. Para remover um sensor, selecione-o e pressione **REMOVER**.

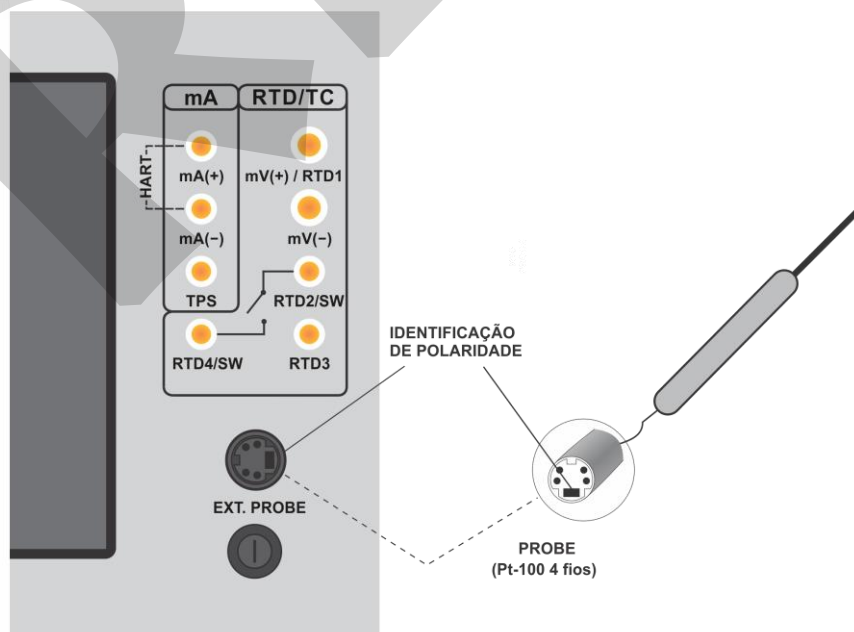


Fig. 09 - Conectando um Sensor Padrão para Referência Externa

2.1.2 - Entradas

O menu de **ENTRADAS** possui as seguintes opções:



Fig. 10 - Opções do menu de Entradas

Para medições de resistência (**OHM**), também deve ser escolhida a opção entre medição a 2, 3 ou 4 fios.

Para entradas de termorresistência (**RTD**), deve ser escolhida a entrada entre Pt-100, Pt-1000, Cu-10 ou Ni-100 (tabela padrão), o número de fios da medição (2, 3 ou 4 fios) e a escala de temperatura (ITS-90 ou IPTS-68). Há também a opção de configurar parâmetros *Callendar-Van Dusen* para o sensor, selecionando a opção **CVD** e a curva desejada na lista.

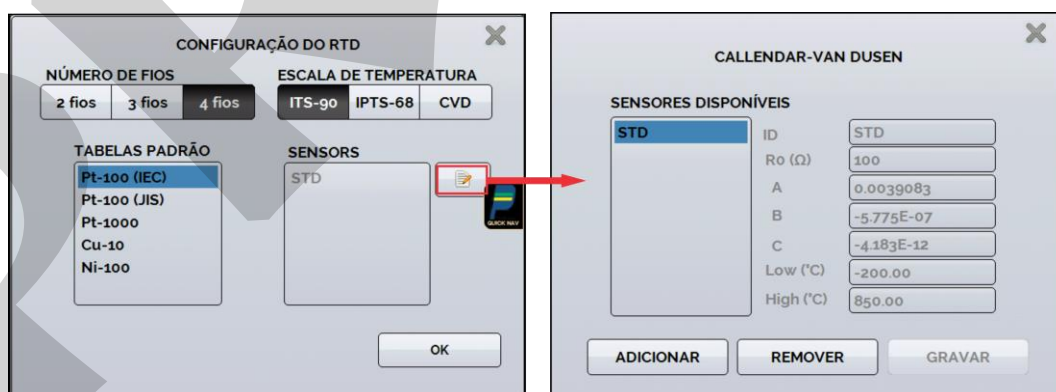



Fig. 11 - Opções para Entrada RTD

Para cadastrar um novo sensor com curva *Callendar-Van Dusen*, pressione o ícone  (**editar**), e o botão **ADICIONAR**. As curvas ficarão disponíveis na lista, identificadas pelo ID.

Para termopares (TC), deve ser selecionado o tipo de termopar e o tipo de compensação da junta fria (CJC): **Interna** ou **Manual**. Na opção **Interna**, a compensação é feita internamente pelo calibrador; Na opção **Manual** deve ser fornecido o valor de compensação da junta fria.

A opção contato (**SWITCH**) possui duas maneiras de ser utilizada. Na opção **MANUAL**, a entrada funciona como uma medição de continuidade entre os bornes RTD2 e RTD4, para uso com termostatos. Quando há continuidade, a entrada indica **FECHADA**, quando não, indica **ABERTA**. A entrada também registra o valor da temperatura do bloco no momento da abertura/fechamento do contato.

Utilizando a opção **TESTE DE TERMOSTATO**, o calibrador realiza ciclos que capturam a abertura e o fechamento do termostato interativamente, de modo a encontrar a temperatura de *setpoint* do termostato e sua respectiva histerese. Em *Setpoint Superior*, configure uma temperatura acima da de abertura do contato do termostato. Em *Setpoint Inferior*, utilize um valor abaixo do *setpoint* descontado a histerese. Exemplo: Para ensaiar um termostato de *setpoint* 50°C e histerese de 5 °C, pode-se configurar *Setpoint Superior* para 55 °C e inferior para 45 °C.

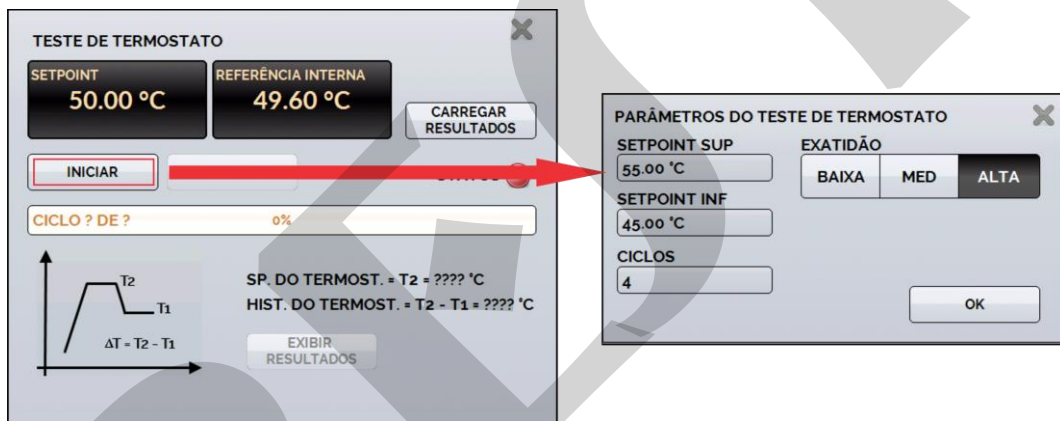


Fig. 12 - Configuração do Teste de Termostato

É importante que a quantidade de ciclos seja de no mínimo 3. Selecionando esta quantidade é possível verificar a repetibilidade do termostato. Em relação à exatidão, quanto mais alta maior o tempo da rampa de variação de temperatura.

A opção **NENHUMA** desabilita a entrada auxiliar.

Quando ocorrer quebra dos sensores de entrada: termorresistência, resistência ou probe o *display* passa a mostrar o aviso de *burn-out* identificado pelo símbolo de interrogação ilustrado abaixo:

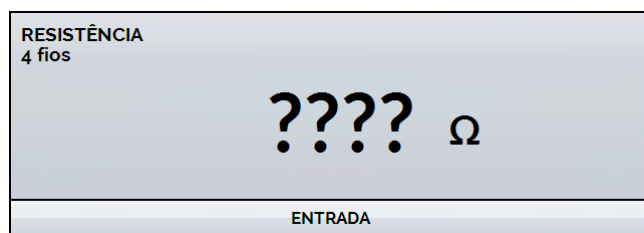


Fig. 13 - Mensagem de *burn-out*

Sempre que o sinal de entrada estiver abaixo ou acima dos ranges de entrada o *display* indicará **UNDER** ou **OVER**, respectivamente.

2.1.2.1 - Diagrama de Conexões das Entradas

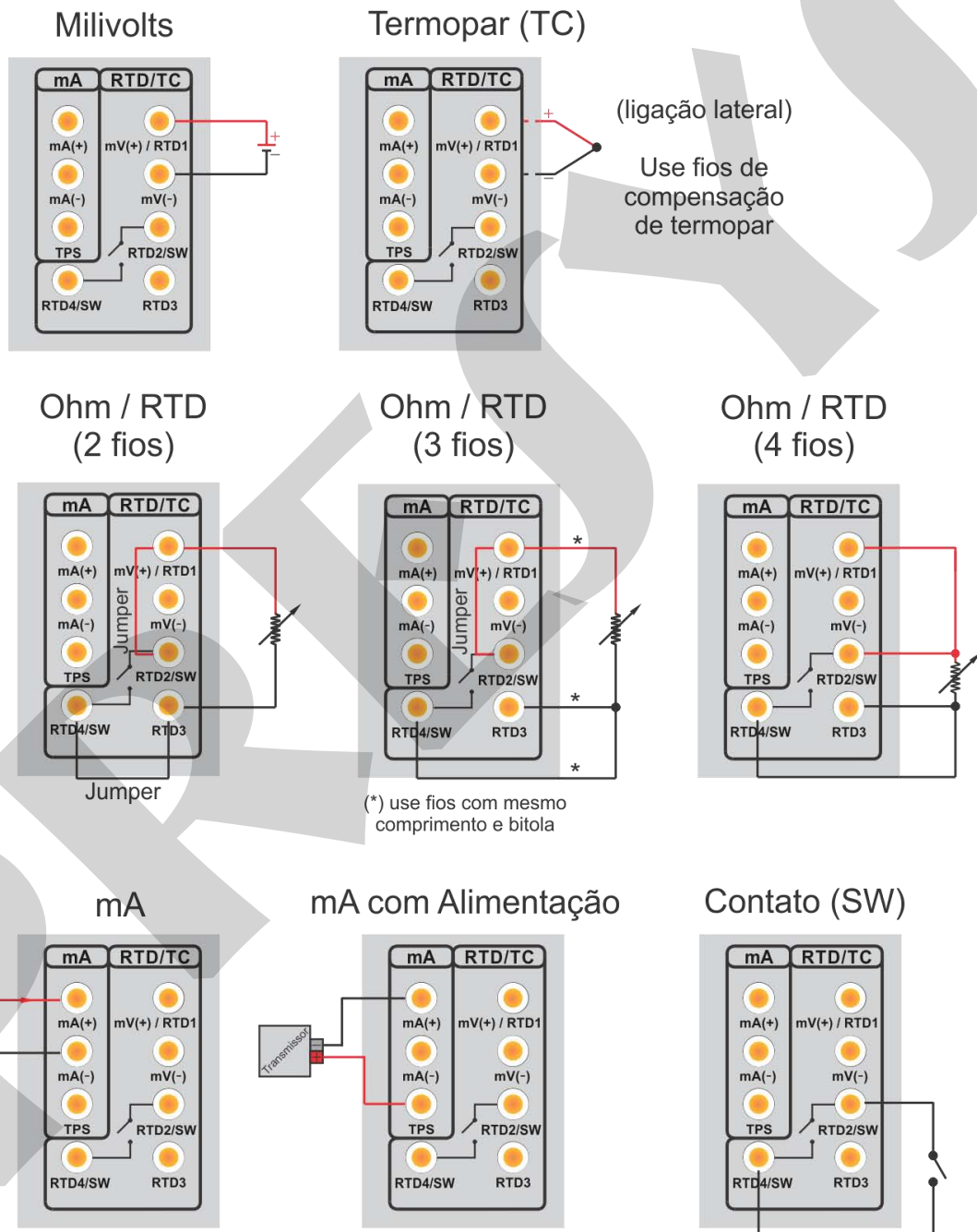


Fig. 14 - Conexão das Entradas

2.1.3 - Função Especial

ESCALA: Para a entrada de corrente, é possível utilizar a função de enclonamento:

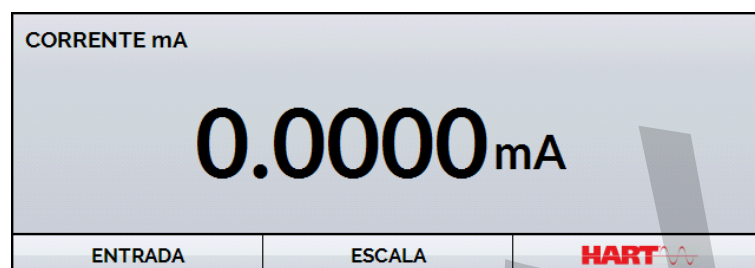


Fig. 15 - Opção ESCALA para entrada mA

Estabelece uma relação linear entre o sinal de entrada e o que é mostrado no display, segundo o gráfico abaixo.

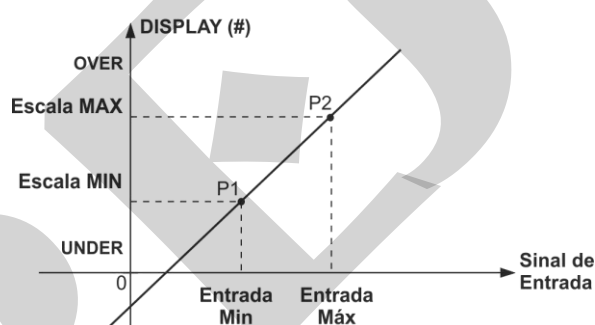


Fig. 16 - Função ESCALA (LINEAR)

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.



ESCALA

ENTRADA MAX: 20.0000 mA

ENTRADA MIN: 4.0000 mA

CASAS DECIMAIS: 0 1 2 3 4

LIGAR FUNÇÃO: ON

ESCALA MAX: 100.0 °C

ESCALA MIN: 0.0 °C

UNIDADE: °C


OK

Fig. 17 - Configuração da Função ESCALA

OBS: Para habilitar a função ESCALA, ligue a função na opção ON antes de pressionar o botão OK. Para desabilitar, desligue a função em OFF.

2.1.4 - Salvando a Configuração Atual (Gerenciador de Memória)

A linha de Calibradores da Série TA admite diversas funções especiais que podem tornar-se de uso frequente. Nestas situações, é útil armazenar no instrumento tais configurações com o objetivo de economizar tempo.

Após configurar o calibrador do modo desejado (tipo de entrada, configuração do probe, função especial), pressione o ícone  > MENU, e o botão **GERENCIADOR DE MEMÓRIA**. Na opção **CRIAR NOVA** pode ser dado um nome para esta configuração e uma descrição. Pressionar o botão **SALVAR**.

A operação que estava sendo realizada pelo calibrador passa a ser guardada na memória identificada pelo nome dado à mesma. Para chamá-la de volta, mesmo depois que o instrumento for desligado e ligado, selecione o nome da configuração desejada e pressione o botão **CARREGAR**.

O botão **TORNAR PADRÃO** define a configuração atual do calibrador como a configuração *default*. Dessa forma, toda vez que o Calibrador TA for ligado, esta será a configuração inicial do calibrador.

2.2 - Configuração do Hart®

Os calibradores da linha TA podem ser usados 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 TA) 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®.

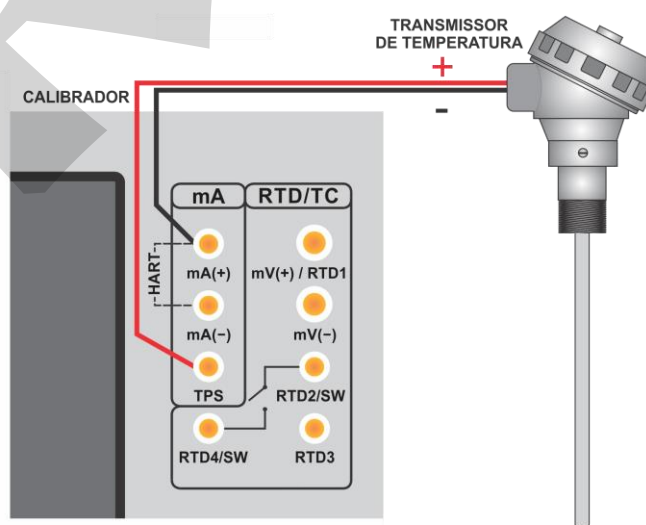
A comunicação HART® dos calibradores da linha TA é um módulo opcional. O calibrador possui três versões: **NH** (sem comunicação HART®), **CH** (calibrador HART®) e **FH** (configurador *Full-HART*®, com biblioteca DD).

A opção **CH** possui comandos básicos e universais para comunicação HART® (*zero, span, trim mA, ...*), 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.

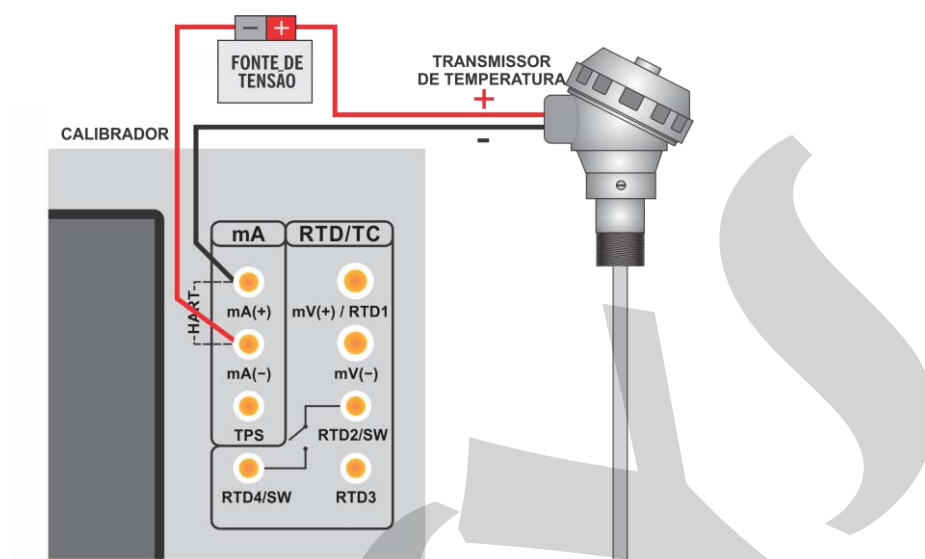
A descrição a seguir é válida para as opções **CH** e **FH**.

2.2.1 - Ligações HART®

Para as conexões ilustradas nas **Figuras 18 e 19**, use a opção **Entrada mA + HART®** e **RESISTOR INTERNO** habilitado. Deste modo, o resistor de 250 Ω ativado internamente em série com a entrada mA do calibrador. O calibrador pode medir a corrente do transmissor e também ler e configurar os parâmetros HART®. Se o resistor interno for desabilitado, um resistor externo de ao menos 150 Ω deve ser inserido em série com a entrada mA. Para alimentar o transmissor pode ser usada a fonte interna TPS (**Fig. 18**) ou uma fonte externa (**Fig. 19**).



**Fig. 18 - Transmissor alimentado pelo TPS do próprio calibrador
Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)**



**Fig. 19 - Transmissor alimentado por fonte externa
Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)**

2.2.2 - Iniciando a Comunicação

Após definir a configuração do tipo de ligação HART®, 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 **SEARCH**, 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®**).

Ao conectar, aparecerá na aba **INFO DO DISPOSITIVO** dados de identificação do instrumento, como TAG, fabricante, descrição, mensagem, data, faixa de medição e filtro de entrada (*damping*). Alguns destes parâmetros podem ser alterados na aba **CONFIG. PADRÃO**.

2.2.3 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART®

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*).

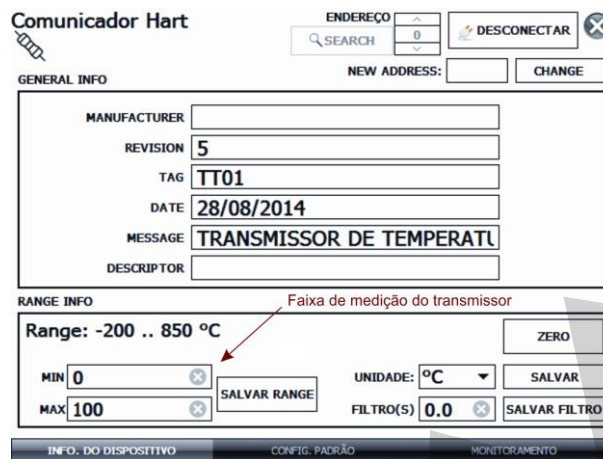


Fig. 20 - Ajuste da faixa de medição do transmissor HART®


2.2.4 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® com referência

Outra maneira de ajustar a faixa de trabalho do transmissor é 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 temperatura, insira-o no bloco térmico e escolha a configuração do **PROBE**. Selecione **Entrada mA** e pressione o botão **Hart**. A temperatura gerada será o valor padrão para o ajuste do transmissor.



Fig 21 - Ajuste Rápido HART® com referência

Gere o valor de temperatura correspondente ao valor inferior da faixa do transmissor e pressione o botão . O transmissor irá gerar 4 mA para este valor. Gere

o valor de temperatura correspondente ao valor superior da faixa do transmissor e pressione o botão **+**. O transmissor irá gerar 20 mA para este valor.

Uma outra maneira de fazer este ajuste é entrando na opção **HART** através do **MENU PRINCIPAL**, configure o tipo de conexão, endereço e então pressione **CONECTAR**. Selecione a barra **MONITOR**. Nesta tela são exibidos os valores da variável primária (PV) lida pelo HART® (digital), a corrente que o transmissor quer gerar (**AO - DIGITAL OUTPUT**), e a corrente medida pelo calibrador TA (**LEITURA ANALÓGICA**). Selecione a temperatura pressionando **OUTPUT** e ajuste a faixa pressionando os botões **↓ Range Inf** e **↑ Range Sup.**.

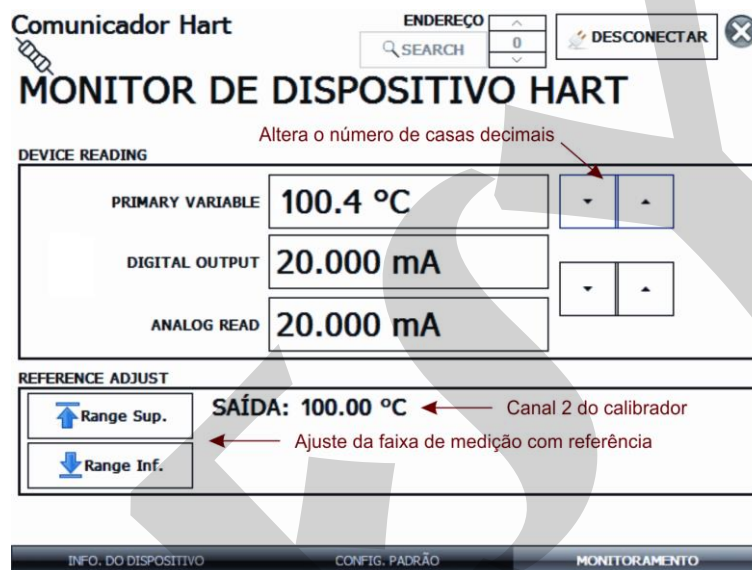


Fig. 22 - Ajuste da faixa de medição do transmissor HART® com referência

2.2.5 - Checando/Ajustando a Saída mA do Transmissor HART®

Na aba **CONFIG. PADRÃO**, pode-se ajustar a saída de corrente do transmissor HART® (*Output Trim*) de acordo com a medição de corrente do calibrador. É possível fazer este ajuste somente quando o calibrador estiver conectado a um único transmissor com endereço 0, com o tipo de ligação **ENTRADA mA + HART®**, já que o calibrador deverá medir a corrente para fazer o ajuste.

Antes de realizar o ajuste pode ser realizada a verificação da saída de corrente do transmissor, pressionando o botão **CHECAR**. O transmissor passará a gerar correntes fixas (4 mA, 8 mA, 12 mA, 16 mA, 20 mA) e o calibrador irá mostrar os valores medidos para cada ponto.

Para fazer o ajuste automaticamente, basta pressionar o botão **AUTO**. O calibrador mandará o comando para o transmissor gerar 4 e 20 mA (*fix*), faz a medição destes pontos, e ajusta a saída (*trim*). O ajuste estará concluído quando aparecer a mensagem **Ajuste D/A Concluído**.

O campo **TEMPO DE ESPERA** configura o tempo (em segundos) de estabilização de cada ponto.



Fig. 23 – Verificação / Ajuste da saída mA do transmissor HART®

2.3 - Tarefas Automáticas

Nos calibradores da linha TA podem ser criadas e executadas tarefas de calibração automáticas. Esta opção pode ser usada para criar ordens de serviço para sensores, transmissores e indicadores.

2.3.1 - Criando Tarefas

Para criar tarefas a partir do menu principal selecione a opção **CALIBRADOR**. Selecione a entrada auxiliar desejada e a configuração do probe. Por exemplo, para calibrar um transmissor de temperatura, selecione a configuração do probe (referência Interna ou Externa) e entrada mA (que será conectada à saída do transmissor). Para um indicador de temperatura, selecione **NENHUMA** na opção entrada, desta maneira o calibrador solicitará que o operador digite o valor da leitura.

Pressione o ícone , e selecione **TAREFAS** e **CRIAR NOVA TAREFA**.

Preencha ao menos o número de série do instrumento/sensor a calibrar, a identificação do mesmo (TAG), Tempo de estabilização para cada ponto (tempo em segundos), máximo erro permitido para o instrumento a calibrar (em % do *span*, leitura ou fundo de escala) e faixa de calibração.

Fig. 24 - Informações sobre a Tarefa


Vá para a barra **Preliminar/ Final**. Adicione cada ponto a ser gerado pelo Calibrador TA e o valor esperado para o instrumento/sensor 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 pela opção **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*.

Fig 25 - Pontos e Estratégia da Tarefa

Vá para a barra **Rever e Salvar**. Escolha um nome/número de identificação para sua tarefa. É possível salvar a tarefa como modelo, para ser utilizada em outras tarefas,

para isso, pressione **SALVAR MODELO** e dê um nome 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**.

Confira os dados da tarefa e pressione **CRIAR**. A tarefa agora está salva no calibrador.

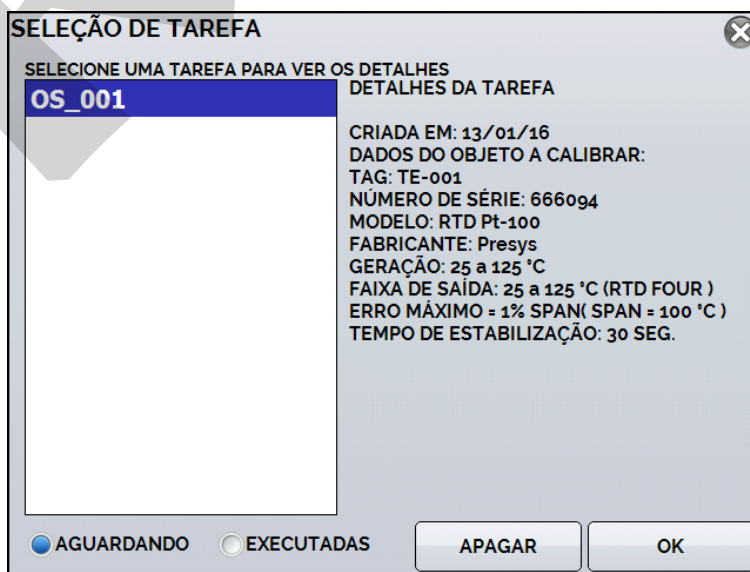


The screenshot shows a software interface for task creation. It is divided into two main sections. The top section, titled 'DETALHES DA TAREFA', contains the following text: 'CRIADA EM: 13/01/16', 'DADOS DO OBJETO A CALIBRAR:', 'TAG: TE-001', 'NÚMERO DE SÉRIE: 666094', 'MODELO: RTD Pt-100', 'FABRICANTE: Presys', 'GERAÇÃO: 25 a 125 °C', 'FAIXA DE SAÍDA: 25 a 125 °C (RTD FOUR)', 'ERRO MÁXIMO = 1% SPAN(SPAN = 100 °C)', and 'TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO: 30 SEG.'. The bottom section, titled 'IDENTIFICAÇÃO', features a text input field containing 'OS_001' and a close button (X). Below the input field are two buttons: 'SALVAR MODELO' and 'CRIAR'. At the very bottom, there is a navigation bar with three tabs: 'Informações da tarefa', 'Preliminar/Final', and 'Rever e salvar'.

Fig 26 - Criando uma Tarefa

2.3.2 - Executando Tarefas

Para executar uma tarefa criada, a partir do menu principal selecionar **TAREFAS**. Aparecerá uma lista com a identificação das ordens de serviço criadas e que ainda não foram executadas (● **aguardando**). Selecionar a tarefa desejada e pressionar **OK**. Fazer as ligações necessárias entre o calibrador e o instrumento a calibrar e pressionar **INICIAR**.



The screenshot shows a 'SELEÇÃO DE TAREFA' dialog box. It has a title bar with a close button (X). The main content area is split into two parts. On the left, there is a list box titled 'SELECIONE UMA TAREFA PARA VER OS DETALHES' with 'OS_001' selected. On the right, there is a 'DETALHES DA TAREFA' section with the same text as in Fig 26. At the bottom, there are two radio buttons: 'AGUARDANDO' (which is selected) and 'EXECUTADAS'. To the right of these are two buttons: 'APAGAR' and 'OK'.

Fig 27 - Explorando Tarefas

O Calibrador TA 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. O resultado vai sendo apresentado na tela, e na parte superior é mostrada uma barra de progresso 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.

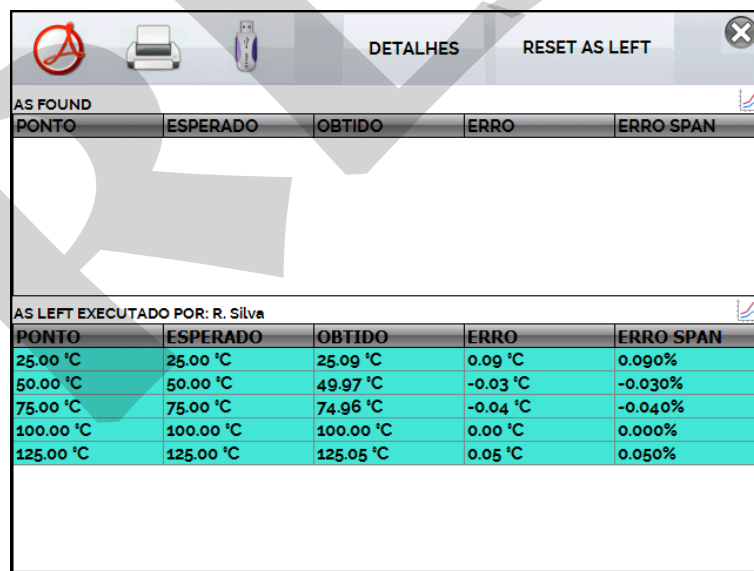
A primeira vez que uma tarefa for executada, esta será salva como **As found** (antes do ajuste). Se ela for executada novamente, será salva como **As left** (após ajuste). Os resultados ficam salvos no calibrador e podem ser visualizados a qualquer momento.

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.



AS FOUND				
PONTO	ESPERADO	OBTIDO	ERRO	ERRO SPAN
AS LEFT EXECUTADO POR: R. Silva				
PONTO	ESPERADO	OBTIDO	ERRO	ERRO SPAN
25.00 °C	25.00 °C	25.09 °C	0.09 °C	0.090%
50.00 °C	50.00 °C	49.97 °C	-0.03 °C	-0.030%
75.00 °C	75.00 °C	74.96 °C	-0.04 °C	-0.040%
100.00 °C	100.00 °C	100.00 °C	0.00 °C	0.000%
125.00 °C	125.00 °C	125.05 °C	0.05 °C	0.050%

Fig. 28 - Resultados da Tarefa

O ícone  salva a tarefa em format PDF na memória interna do calibrador.

Para salvar a tarefa em *PenDrive* ou *HD Externo*, pressione o ícone do *PenDrive*  após salvar os dados.



Para imprimir um Relatório de Calibração, pressione o ícone da impressora. A impressora deve ter sido configurada previamente em **CONFIGURAÇÕES > SISTEMA > CONFIG. DE IMPRESSORA**

Relatório de calibração para o tag TE-001

DETALHES DA TAREFA

CRIADA EM: 13/01/16
 DADOS DO OBJETO A CALIBRAR:
 TAG: TE-001
 NÚMERO DE SÉRIE: 666094
 MODELO: RTD Pt-100
 FABRICANTE: Presys
 GERAÇÃO: 25 a 125 °C
 FAIXA DE SAÍDA: 25 a 125 °C (RTD FOUR)
 ERRO MÁXIMO = 1% SPAN(SPAN = 100 °C)
 TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO: 30 SEG.

Calibração final realizada por: R. Silva

PONTO	ESPERADO	OBTIDO	ERRO	ERRO SPAN	Aprovado/Rejeitado
25.00 °C	25.00 °C	25.09 °C	0.09 °C	0.090%	Aprovado
50.00 °C	50.00 °C	49.97 °C	-0.03 °C	-0.030%	Aprovado
75.00 °C	75.00 °C	74.96 °C	-0.04 °C	-0.040%	Aprovado
100.00 °C	100.00 °C	100.00 °C	0.00 °C	0.000%	Aprovado
125.00 °C	125.00 °C	125.05 °C	0.05 °C	0.050%	Aprovado

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

Fig. 29 - Exemplo de um Relatório de Calibração Impresso

2.4 - Data-Logger

Os calibradores da linha TA permitem 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 probe e entrada.



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 30**). Com esta opção os dados ficam salvos em um arquivo interno e podem ser usados para gerar gráficos ou tabelas.

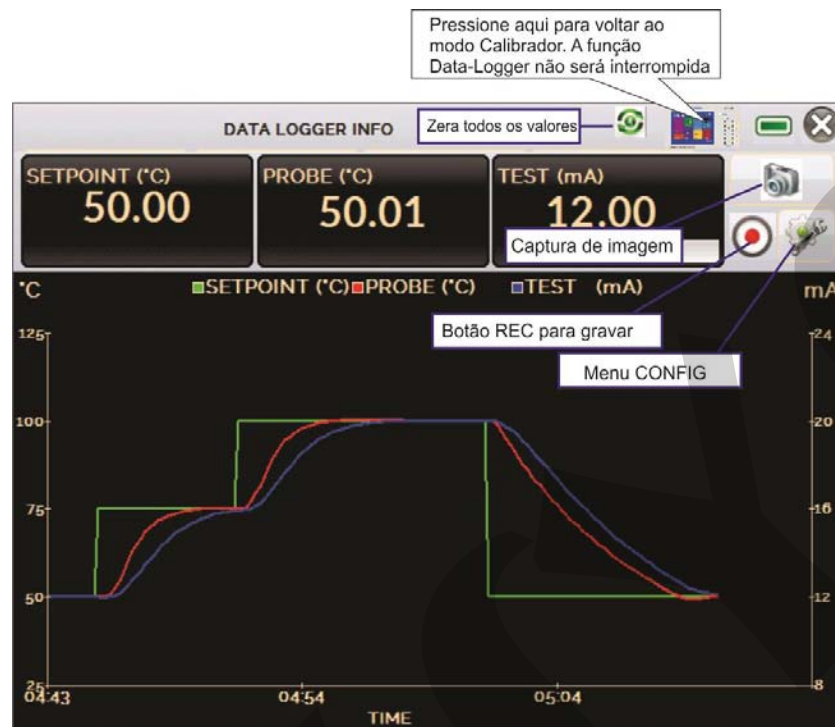


Fig. 30 - Data Logger


Em **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. 31 - 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 Calibrador.

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**. Estes arquivos ficam salvos no cartão SD interno do calibrador. Para acessar os arquivos

salvos no calibrador, conectar o cabo USB no computador (USB Tipo A) e no Calibrador TA (USB Micro-B, ver **figura 2**).

2.5 - Vídeos

O calibrador 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  para visualizar o vídeo em tela cheia e o botão  para tela reduzida.

Para inserir novos vídeos no calibrador, conectar o cabo USB no computador (USB Tipo A) e no Calibrador TA (USB Micro-B, ver **figura 2**). Abrir a pasta **VÍDEOS**. Copiar o(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 auto-falante 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 na tela o centro dos sinais **+** (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 a bandeira correspondente ao idioma desejado e confirme. 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.


- **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 Calibrador TA 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. Veja seção 5 - (Ajuste Calibração) para maiores informações.

2.6.2 - Rede

Na aba **REDE** é possível configurar o endereço de IP do calibrador para comunicação via Ethernet com o computador. O endereço de IP pode ser configurado dinamicamente (**DHCP**) ou ter um endereço fixo (desabilitar a opção **DHCP** e editar o endereço manualmente).

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

3 - Instruções de Segurança

- Não deixe o local onde o calibrador estiver ligado sem identificação e avisos.
- Antes de desligar o calibrador, retorne a temperatura do bloco térmico para valores próximos da temperatura ambiente.
- Nunca remova o insert do bloco térmico, nem os termoelementos do insert, quando estiverem em temperaturas elevadas. Aguarde até que cheguem à temperatura ambiente. Do contrário, o esfriamento heterogêneo das peças pode provocar um travamento mecânico entre os mesmos.

4 - Recomendações Referentes a Exatidão das Medições

Os Calibradores Avançados de Temperatura Presys são instrumentos de alto nível de exatidão e requerem a observação de todos os procedimentos descritos nesta seção para alcançar estes níveis de exatidão durante as calibrações:

- Deve-se desprender uma atenção especial quanto a limpeza dos *inserts*. Quando necessário, os mesmos devem ser lavados com água e detergente neutro e bem secos. Óleo, graxa ou partículas sólidas podem atrapalhar a transferência de calor ou até mesmo travar o insert no bloco.
- O sensor a ser calibrado deve se encaixar perfeitamente no poço. Se o sensor estiver muito folgado, pode não sentir corretamente a temperatura. O significado da folga entre o sensor e o respectivo poço deverá ser entendida de forma subjetiva e o senso comum é muito importante. Assim, o sensor deve entrar no poço de inserção (ambos completamente limpos) de tal maneira a ficar perfeitamente suficiente de modo que não pode mover-se ou oscilar dentro, mas que não deve entrar à força.
- No caso específico de geração de temperaturas negativas, deve-se realizar as calibrações seguindo uma sequência de valores de temperatura decrescentes. Este procedimento se faz necessário devido à formação de gelo em temperaturas negativas na superfície do insert e entre o insert e o termoelemento em calibração. Esta umidade altera o acoplamento térmico das partes e resulta em erro na calibração. Após o término do uso do insert abaixo de 0°C, deve-se elevar a temperatura a valores positivos, retirar o insert do bloco térmico e o sensor, e secar perfeitamente todas estas partes antes de continuar a calibração. Este procedimento garante uma exatidão da ordem de $\pm 0,1$ °C. Caso não seja necessário este nível de acurácia, ou seja, se forem aceitáveis valores maiores que $\pm 0,2$ °C, pode-se desconsiderar estes cuidados.

5 - Calibração (Ajuste)

Advertência: Somente entre nas opções a seguir, após sua perfeita compreensão. Caso contrário, poderá ser necessário retornar o instrumento à fábrica para recalibração!

Selecione a opção **AJUSTE CAL** em **CONFIGURAÇÃO > SISTEMA**. Utilize a senha **9875** para acessar o nível de calibração.

Depois que a senha for digitada, o menu mostra as opções **GERAL, ENTRADAS** e **PROBE**.

As opções para **ENTRADAS** são **mV, mA, ohm** e **termopar** (compensação de junta fria).

5.1 - Calibração das Entradas

Selecione o mnemônico correspondente e injete os sinais mostrados nas tabelas abaixo.

Na calibração das entradas, o display exibe na 2ª linha o valor medido pelo calibrador e na 1ª linha o mesmo valor expresso em porcentagem.

Observe que os sinais injetados precisam apenas estar próximos dos valores da tabela.

Uma vez injetado o sinal, armazene os valores do 1º e 2º ponto de calibração, através das teclas 1 (1º ponto) e 2 (2º ponto).

Entrada mV	1º ponto	2º ponto
G4	0,000 mV	70,000 mV
G3	0,000 mV	120,000 mV
G2	0,000 mV	600,000 mV
G1	600,000 mV	2400,000 mV

Entrada mA	1º ponto	2º ponto
Faixa única	0,0000 mA	20,0000 mA

A calibração da entrada, em Ω , é feita em duas etapas:

a) Aplicação de sinal de mV:

Na calibração abaixo, deixe os bornes RTD3 (+) e RTD4 (+) curto-circuitados.

Sinal de mV	Bornes	1º ponto	2º ponto
V_OHM3	RTD3(+) e mV(-)	90,000 mV	120,000 mV
V_OHM4	RTD4(+) e mV(-)	90,000 mV	120,000 mV

b) Aplicação de resistores padrões:

Conecte uma década ou resistores padrões aos bornes RTD1, RTD2, RTD3 e RTD4 (ligação a quatro fios).

Resistores	1º ponto	2º ponto
OHM3	20,000 Ω	50,000 Ω
OHM2	100,000 Ω	500,000 Ω
OHM1	500,000 Ω	2200,000 Ω

A calibração da junta fria (CJC) é feita medindo-se a temperatura do borne mV(-). Armazene apenas o 1º ponto.

Junta Fria	1º ponto
CJC	32,03 °C

5.2 - Ajuste do Probe Interno

Para reajustar o Probe interno é necessário fazer uma comparação entre o valor indicado pelo calibrador (Probe) e o valor de temperatura de um sensor padrão de alta exatidão introduzido no *insert* do bloco térmico.

A opção para ajuste do sensor interno possui sete pontos de correção da temperatura. Estes pontos são armazenados via pontos 1 a 7.

Antes de iniciar a calibração (ajuste) armazene nestes pontos seus respectivos valores iniciais de armazenamento, conforme tabela abaixo.

Para TA-25N:

Setpoint da temperatura gerada	Valor inicial de armazenamento	Indicação do Padrão	Novo valor de armazenamento	Nova indicação do Padrão
-20	-20,00	-19,780	-19,78	-19,995
0	0,00	0,103	0,1	-0,005
30	30,00	29,910	29,91	29,990
60	60,00	59,771	59,77	60,009
80	80,00	79,770	79,77	80,000
100	100,00	99,630	99,63	99,995
120	120,00	119,539	119,54	120,005

Para TA-35N:

Setpoint da temperatura gerada	Valor inicial de armazenamento	Indicação do Padrão	Novo valor de armazenamento	Nova indicação do Padrão
-35	-35,00	-34,780	-34,78	-34,995
-2	-2,00	-2,103	-2,10	-2,005
30	30,00	29,910	29,91	29,990
60	60,00	59,771	59,77	60,009
90	80,00	89,770	89,77	90,000
120	120,00	119,630	119,63	119,995
140	140,00	139,539	139,54	140,005

Para TA-50N:

Setpoint da temperatura gerada	Valor inicial de armazenamento	Indicação do Padrão	Novo valor de armazenamento	Nova indicação do Padrão
-50	-50,00	-49,780	-49,78	-49,995
-2	-2,00	-2,103	-2,10	-2,005
30	30,00	29,910	29,91	29,990
60	60,00	59,771	59,77	60,009
90	80,00	89,770	89,77	90,000
120	120,00	119,630	119,63	119,995
140	140,00	139,539	139,54	140,005

Selecione o ponto de calibração e pressione **MUDA TEMPERATURA**. Aguarde a completa estabilização do ponto. No campo **PONTO AJUSTADO**, escreva o valor indicado no termômetro Padrão e confirme em **GRAVAR**. Vá para o próximo ponto e continue até o último ponto.

6 - Manutenção

6.1 - Instruções para Hardware

Não há peças ou componentes nos calibradores de temperatura TA-25N / TA-35N / TA-50N que possam ser reparados pelo usuário. Apenas o fusível de alimentação de 6,3 A, colocado junto com a tomada de força pode ser substituído pelo usuário.

O rompimento do fusível pode ser devido a um surto de potência da rede ou a falha de um componente do calibrador. Substitua o fusível uma vez. Caso um segundo fusível venha a romper é porque foi causado por algum componente interno do calibrador. Retorne o calibrador à fábrica para reparos.

Em caso de mal funcionamento da entrada mA, o fusível da entrada (250 V/32 mA) pode ser trocado.

6.2 - Instruções para Casos de Emperramento do *Insert*

Se, por acaso, vier a ocorrer um emperramento do *insert* dentro do bloco térmico, proceda da seguinte forma:

- 1- aplique óleo lubrificante entre as partes;
- 2- aplique líquido refrigerante dentro dos orifícios do *insert* a fim de que ele se contraia;
- 3- tente novamente retirar o *insert*.

Após retirar o *insert* passe uma lixa d'água nas superfícies envolvidas, faça um polimento com uma massa apropriada e finalmente limpe perfeitamente as partes usando álcool ou solvente.

6.3 - Micro-Esferas de Aço, Sugestões quanto ao Uso e Instruções de Segurança

Os banhos são fornecidos possuindo, como acessório incluso, um frasco plástico contendo pequenas esferas de aço.

Este acessório é uma exclusividade dos banhos **PRESYS**, que também fornece o *insert* denominado “caneca” que é um modelo com furo de maior diâmetro admissível, apropriado para ser preenchido com as esferas.

Com o *insert* caneca e com as esferas, pode-se calibrar sensores de temperatura com o formato de haste irregular ou que tenham dimensões que não coincidam com os *inserts* disponíveis. Deve-se colocar o sensor a ser calibrado dentro do *insert* e preencher o volume restante com as esferas de aço.

É importante observar que ocorre perda de exatidão neste tipo de ensaio pois o banho sempre é calibrado na fábrica usando-se um *insert* com furo que envolve perfeitamente o sensor padrão que é usado na calibração. Assim, as especificações constantes neste manual deixam de ter validade. De forma geral, pode-se considerar um aumento de até cinco vezes nos valores de erro.

Para se usar as esferas e ao mesmo tempo ter medições muito apuradas é necessário contar com um sensor de referência externo unido ao sensor a ser calibrado e ambos imersos nas esferas. Como forma de unir os sensores pode-se usar fio de cobre rígido dando várias voltas e iniciando pelas extremidades dos sensores. Como termômetro de referência sugerimos o supertermômetro **PRESYS** ST-501, descrito em seu respectivo catálogo técnico.

Precauções quanto à segurança:

Todo cuidado deve ser tomado ao se utilizar o *insert* caneca e as esferas de aço. Somente colocar ou retirar as esferas ou os sensores quando em temperatura ambiente. Operar o banho em local apropriado onde não seja possível haver queda ou tombamento do banho de forma que as esferas em alta temperatura possam cair para fora e provocar queimaduras ou outros danos.

PRORESYS



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.

