

PRESYS®

Calibrador de Temperatura Avançado

TA-1200P



Manual Técnico

EM0333-04



ATENÇÃO!

Para evitar risco de choque elétrico ao tocar na caixa do equipamento:

- Não use cabo de alimentação sem o fio de aterramento;
- Não utilize tomadas de força sem o pino de aterramento.



ATENÇÃO!

Ruídos elétricos podem causar instabilidade ao calibrador.

Este calibrador é provido de filtros de interferência eletromagnética que protegem tanto a linha, quanto o próprio equipamento de ruídos. Estes filtros perdem a atuação caso o fio terra não esteja ligado a um ponto de terra efetivo da instalação.



ATENÇÃO!

Altas temperaturas são geradas por meio deste calibrador.

Há riscos de incêndio e explosão podem, caso não sejam adotadas medidas de segurança.

Certifique-se de sinalizar a presença de as altas temperaturas antes, durante e após o uso.

Não coloque o banho térmico sobre superfícies inflamáveis ou materiais que podem sofrer deformação devido a altas temperaturas.

Não obstrua a ventilação para evitar risco de fogo no equipamento.



CUIDADO!

Não aumente o setpoint do forno em passos maiores que 400°C a fim de prolongar o tempo de vida das resistências de aquecimento.



CUIDADO!

Na utilização do equipamento tanto do ponto de vista da exatidão Metrológica como do ponto de vista da longevidade dos 'HEATERS' é imprescindível a utilização dos isolantes inferior e superior que acompanham o equipamento.



ATENÇÃO!

Antes do uso inicial, após o transporte e sempre que o forno não for ligado por mais do que 10 dias, o instrumento necessita ser ligado por um período de secagem de 1 a 2 horas na temperatura de 600°C.



CUIDADO!

Este equipamento contém componentes de fibra cerâmica. Pessoas que entrarem em contato direto com estes materiais devem tomar as medidas de precauções necessárias para seu manuseio.



ATENÇÃO!

Nunca remova o insert do bloco térmico, nem os termoelementos do insert quando estiverem em temperaturas elevadas. Aguarde até que alcancem à temperatura ambiente. Do contrário, o esfriamento heterogêneo das peças pode provocar travamento mecânico.

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 - Montagem do <i>insert</i> dentro do forno	6
1.5 - Instruções para o uso do insert opcional de Corpo Negro (BB).....	7
1.6 - Identificação das Partes.....	10
2 - Operação do Calibrador	11
2.1 - Calibrador.....	12
2.1.1. Referência de Temperatura.....	13
2.1.2 - Entradas	16
2.1.3 - Função Especial.....	20
2.1.4 - Salvando a Configuração Atual (Gerenciador de Memória).....	21
2.2 - Configuração Hart®	22
2.2.1 - Ligações HART®	22
2.2.2 - Iniciando a Comunicação	23
2.2.3 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART®	23
2.2.4 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® com referência	24
2.2.5 - Checando / Ajustando a Saída mA do Transmissor HART®	25
2.3 - Tarefas Automáticas	26
2.3.1 - Criando Tarefas.....	26
2.3.2 - Executando Tarefas	28
2.3.3 - Visualização de resultados.....	29
2.4 - <i>Data-Logger</i>	31
2.5 - Vídeos	32
2.6 - Configurações.....	32
2.6.1 - Sistema.....	32
2.6.2 - Rede.....	33
2.6.3 - Built-in Web Server.....	34
3 - Instruções de Segurança	35
4 - Recomendações Referentes à Exatidão das Medições	35
5 - Calibração (Ajuste)	36
5.2 - Ajuste do Probe.....	38
5.3 - Ajuste dos Parâmetros do PID.....	39
6 - Manutenção	40
6.1 - Instruções para Hardware.....	40

1 - Introdução



TA-1200P

O Calibrador de Temperatura Avançado **TA-1200P** produz 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, oferece 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 para estes sinais incluindo 4 - 20mA. Assim, realizam as funções de banho térmico, de termômetro padrão, e de calibrador para sensores tipo RTDs, TCs e ainda medem mA.

- O modelo TA-1200P gera temperaturas desde 50 °C (122 °F) até 1200 °C (2192 °F).
- 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 ± 3 °C, estabilidade de 0,2 °C e resolução de 0,1 °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.

O calibrador também fornece uma entrada para probe externo para realizar a medição de temperatura a partir de um sensor padrão (opcional) inserido na mesma zona de medição do sensor a ser calibrado, aumentando a precisão e diminuindo efeitos de carga. A curva de calibração do sensor padrão segue a parametrização do ITS 90.

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 finalizar a execução da tarefa, um relatório de calibração é criado e ele pode ser impresso diretamente em uma impressora conectada diretamente na porta USB ou pode ser gerado um relatório no 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.

O calibrador **TA-1200P** possui 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 calibrador de sinais elétricos é independente da função de banho térmico.
- 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 e pontas de prova inclusas. Se não for especificado o *insert*, o fornecimento padrão é o BP06.

1.1 - Especificações Técnicas

TA-1200P	
Faixa de Operação:	50 °C a 1200 °C
Exatidão do display:	± 2,2 °C
Resolução:	0,1 °C
Estabilidade:	± 0,10 °C
Uniformidade Radial (homogeneidade):	± 0,05 °C @ 50 °C ± 0,15 °C @ 650 °C ± 0,25 °C @ 1100 °C
Uniformidade Axial (homogeneidade) TA-1200P (20 mm):	± 0,10 °C @ 50 °C ± 0,30 °C @ 650 °C ± 0,40 °C @ 1100 °C
Tempo de Aquecimento:	100 min (100 °C a 1200 °C)
Tempo de Resfriamento:	5 h (de 1200 °C a 200 °C)
Potência Elétrica:	2000 W
Diâmetro x Profundidade do Poço:	Ø 34 mm x 130 mm
Peso:	8,0 kg
Dimensões (AxLxP):	350 x 205 x 325 mm

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	R _{entrada} > 10 M Ω auto-range
mA -1 mA a 24,5 mA	0,0001 mA	$\pm 0,01\%$ FS	R _{entrada} < 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 / W26Re

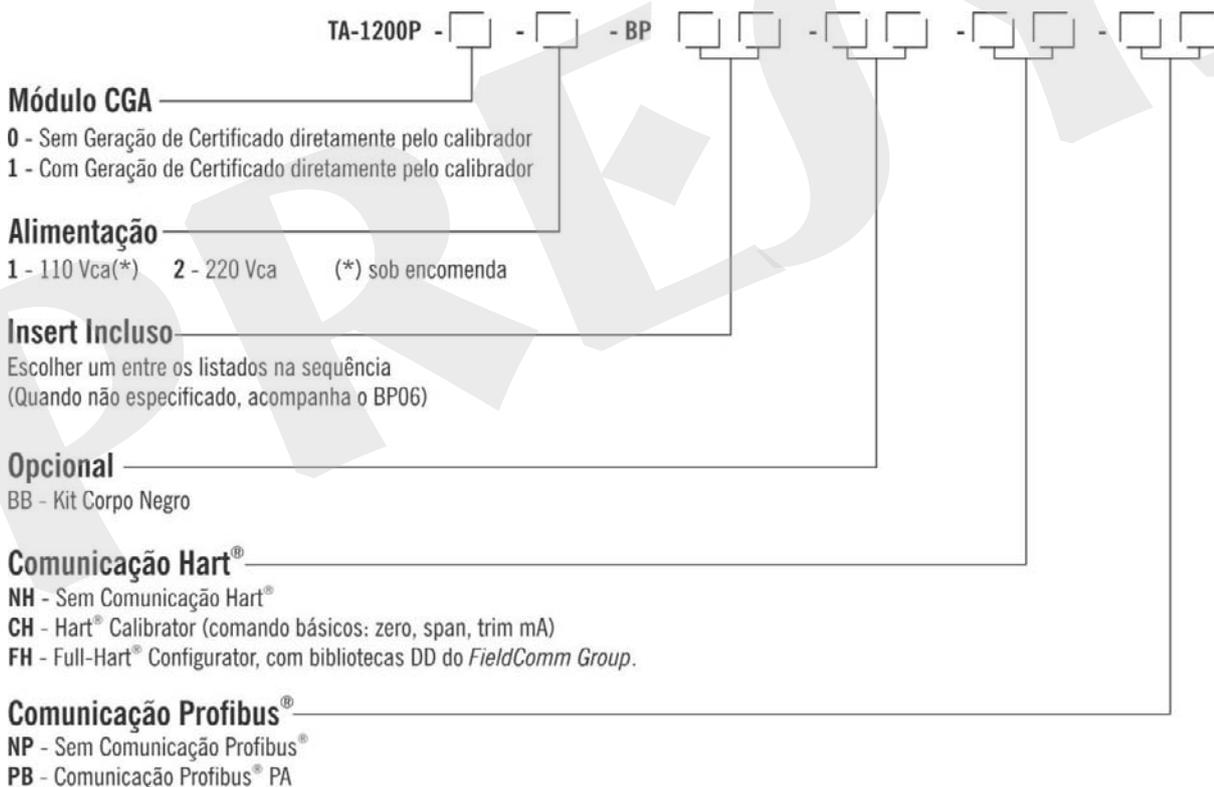
*FS: Fundo de escala

Os valores de exatidão abrangem período de um ano e faixa de temperatura ambiente 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

- **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



NOTAS:

- * ISOPLAN® é uma marca registrada Presys.
- * A Presys Instrumentos e Sistemas se reserva ao direito e alterar as informações descritas ao longo deste manual sem aviso prévio.
- * HART® é uma marca registrada do *FieldComm Group*.

1.3 - Acessórios

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

Descrição	Orifícios	Código de Encomenda
BP1P	1 x 3,0mm, 1 x 6,0mm, 1 x 1/4" e 1 x 8,0mm	06.04.0156-00
BP1A	1 x 1/8", 1 x 3/16", 2 x 1/4" e 1 x 3/8"	06.04.0157-00
BP1E	1 x 4,0mm, 1 x 6,0mm, 1 x 1/4", 1 x 8,0mm, 1 x 10,0mm	06.04.0158-00
BP01	1 x 3/4"	06.04.0031-00
BP02	1 x 1/2"	06.04.0032-00
BP03	1 x 6,0mm e 3 x 1/4"	06.04.0033-00
BP04	3 x 6,0mm e 1 x 1/4"	06.04.0034-00
BP05	4 x 6,0mm	06.04.0035-00
BP06	2 x 6,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0036-00
BP07	1 x 6,0mm, 1 x 8,0mm e 1 x 3/8"	06.04.0037-00
BP08	1 x 6,0mm, 1 x 3,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0038-00
BP09	Sem orifício, a ser usinado pelo cliente.	06.04.0039-00
BP10	Outros, sob encomenda.	06.04.0040-00
BPCL	Insert Caneca (para usar com as esferas metálicas)	-----
BP1C	2 x 3,5mm, 2 x 4,0mm, 2 x 6,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0177-00

Nota: Quando solicitado, o certificado de calibração será fornecido para o primeiro *insert* solicitado.

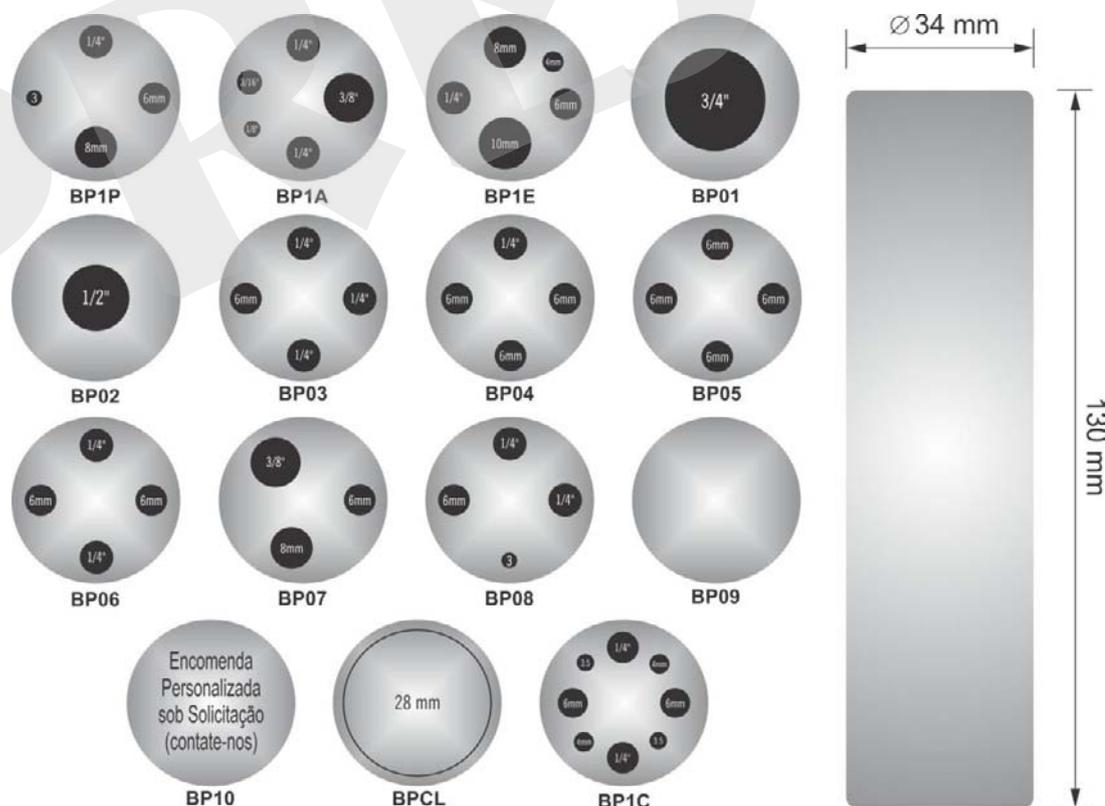


Fig. 01 - Blocos de Prova (Inserts)

Acompanham o calibrador

- Insert escolhido pelo cliente
- Extrator de Insert
- Cabo de Alimentação - cód. 01.14.0086-00
- Kit de cabos para medição - cód. 06.07.0018-00
- Caneta TouchScreen - cód. 03.01.0131-00
- Manual técnico (QRcode)

Opcionais**Kit HART (CH OU FH)**

- Cabo preto (banana/pinça) - cód. 06.07.0015-00
- Cabo vermelho (banana/pinça) - cód. 06.07.0011-00

- Bolsa para banho - cód. 06.01.1052-00

Kit de Conectividade composto por:

- Adaptador de Wi-Fi - cód. 06.22.0004-00
- Cabo de rede TCP/IP - cód. 01.14.0108-00
- Cabo USB x Micro USB - cód. 01.14.0105-00

Kit BB - Corpo Negro + Termopar "N" - cód. 06.04.0074-00**Profibus**

Cabo de comunicação - cód.06.07.0022-00

1.4 - Montagem do *insert* dentro do forno

No núcleo (parte central) do Banho térmico TA-1200P há um tubo cerâmico. Portanto, por medida de segurança, o insert e os isoladores são separados. Para realizar a montagem devemos primeiro deslizar suavemente o isolador inferior na parte interna do tubo cerâmico. Após isso, erguer o insert metálico com a ferramenta de extração de inserts e descer o insert, colocando-o dentro do tubo cerâmico.

Finalmente, colocar o isolador superior em cima do insert. Observe que os sensores a serem testados devem atravessar o isolante e se aprofundarem dentro do *insert* metálico para se obter uma correta medição de temperatura.

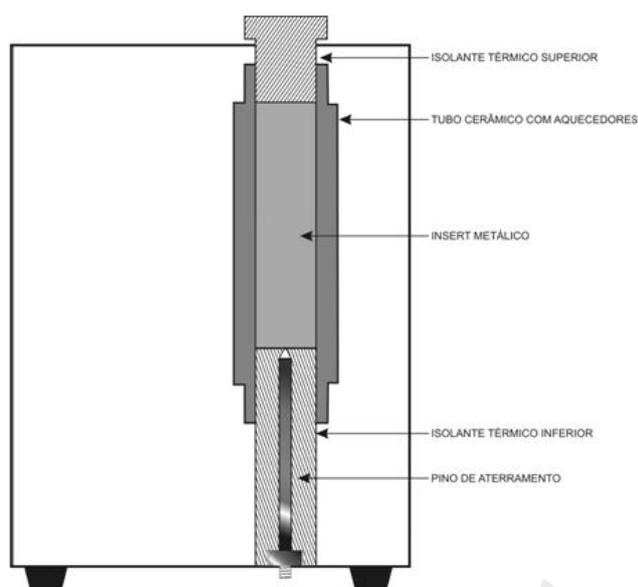


Fig. 02 - Vista Esquemática da Montagem do Insert

1.5 - Instruções para o uso do insert opcional de Corpo Negro (BB)

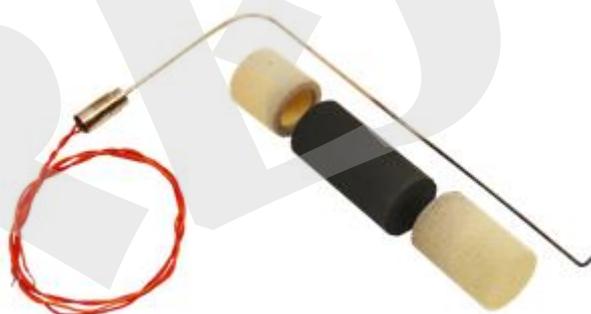


Fig. 03 - Kit Corpo Negro

Kit Corpo Negro

Verifique os itens abaixo e proceda a montagem conforme indicado a seguir:

- Isolante térmico em formato cilíndrico – Montado na parte inferior do poço do forno.
- Insert metálico tipo cavidade de corpo negro – Deve ser introduzido no poço com auxílio de um termopar tipo N montado lateralmente.



Cuidado ao introduzir o termopar na cavidade para não forçar o poço de cerâmica.

- Isolante térmico em forma de anel cilíndrico – Montado na parte superior do poço do forno.



Observe que a posição da fenda do isolante térmico deve coincidir com a bainha do termopar tipo N, lateralmente.

- Conecte os terminais do termopar tipo N na entrada auxiliar lateral do calibrador do forno TA-1200P e configure a leitura da entrada IN para termopar tipo N.

O conjunto assim montado se constitui numa excelente cavidade de corpo negro com emissividade acima de $(0,95 \pm 0,02)$ e alvo efetivo de $\varnothing 20$ mm bastante apropriado para calibração de pirômetros óticos.

Alinhe o pirômetro a ser calibrado com a cavidade do corpo negro no forno na posição vertical.

Respeite o distanciamento do pirômetro a ser calibrado em relação ao fundo da cavidade de corpo negro com o tamanho da meta efetiva ($\varnothing 20$ mm) conforme especificado no manual técnico do pirômetro ótico.

Lembre-se que a área focalizada pelo pirômetro a ser calibrado deve ser menor ou igual ao tamanho da meta efetiva do corpo negro para não se introduzir erros de medição.

Use o certificado de calibração do termopar tipo N para corrigir as leituras da entrada IN do calibrador e comparar a leitura do pirômetro ótico.

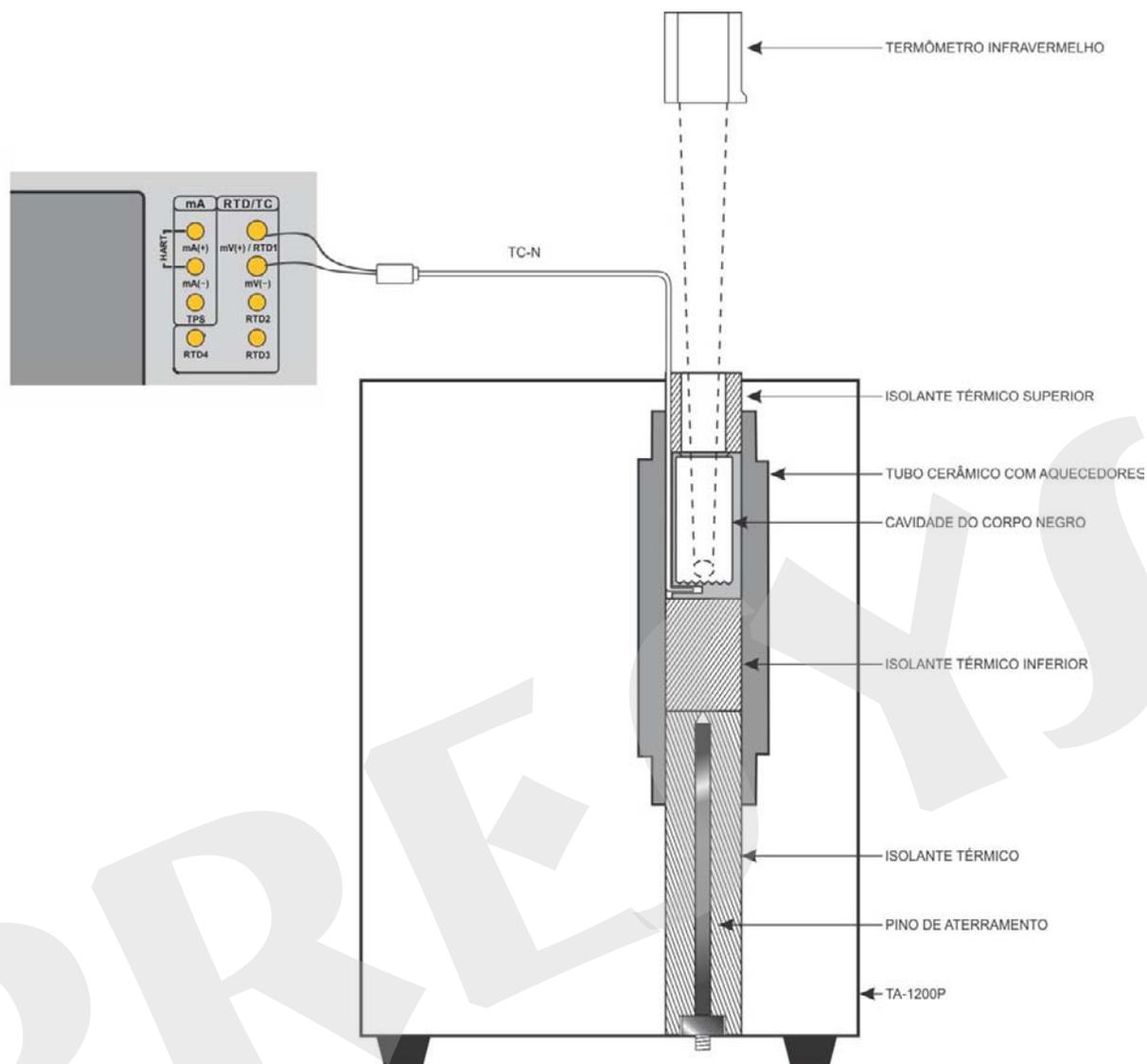


Fig. 04 - Vista Esquemática da Montagem da Caverna

1.6 - Identificação das Partes



Fig. 05 - Identificação das Partes

2 - Operação do Calibrador

Ao ligar, o calibrador executa uma rotina de autoteste 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:

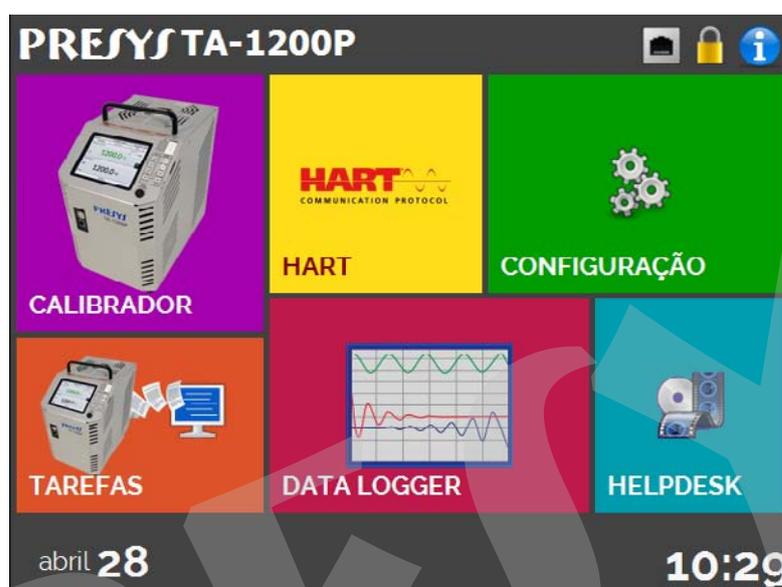


Fig. 06 - Menu Principal

O menu principal é dividido em 6 (seis) partes:

CALIBRADOR - seleciona as funções de entrada, 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. 07 - Funções do Calibrador

O valor ao centro indica a temperatura do bloco. valor central mostra a temperatura do bloco. A cor **VERDE** indica que a temperatura é estável, caso contrário, é **VERMELHO**.

Na parte superior da tela é mostrado o *setpoint*. 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).

Na função **STEP**, um valor set pode ser configurado, e pode ser alterado através das setas para cima e para baixo.

No menu **REFERÊNCIA**, pode configurar o tipo de referência do probe (ver seção **2.1.1** – Referência do Probe). A referência escolhida aparece logo abaixo do botão REFERENCE.

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 (**INÍCIO**), **Data-Logger** e **Tarefas**. Pressionando **MENU**, há opções de seleção de **Gerenciador de Memória** e **Criador de Tarefas** (veja seção 2.1.3). 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 **INÍCIO** para ir ao Menu Principal.



Fig. 08 - Navegador Rápido e Menu Secundário

2.1.1. Referência de Temperatura

Há duas referências diferentes para o bloco térmico: **Referência interna** e **Referência externa**.

A **Referência interna** é um sensor incorporado no bloco.

A **Referência externa** é uma opção para medições mais precisas. A referência vem de um Sensor Termopar Padrão colocado no interior do bloco, entre os DUT (dispositivo de teste). Esse Sensor Padrão deve ser um termopar de metal nobre (tipo R, S ou B). Para aumentar a precisão das medições, os parâmetros ITS-90 podem ser utilizados para corrigir a força eletromotriz do termopar, em referência à tabela IEC-60751.

Quando utilizada uma Referência externa, a indicação probe exibida na tela e o controle é feito pelo probe interno.



Fig. 09 - Escolhendo o Tipo de Referência de Temperatura

Para selecionar a Referência entre o Interno e o Externo, toque na barra de **REFERÊNCIA**. Selecione uma referência entre os sensores registrados. Para adicionar um novo sensor, selecione **GERENCIAR** e depois, **ADICIONAR**.

Quando selecionar a Referência Externa, os parâmetros ITS-90 devem ser definidos. Se o sensor não tiver parâmetros, use o valor “zero” para todos os coeficientes.

ID: Identificação do sensor.

TIPO: Tipo de termopar (R, S, B).

ESCALA: Tabela de referência do termopar.

MIN e MAX: Faixa de referência do termopar.

CJC: Tipo de Compensação de Junta Fria. Se for escolhido MANUAL, informar a temperatura.

C0, C1, C2 e C3: Coeficientes de termopar.

Os valores dos coeficientes podem ser encontrados no Certificado do Sensor de Referência.

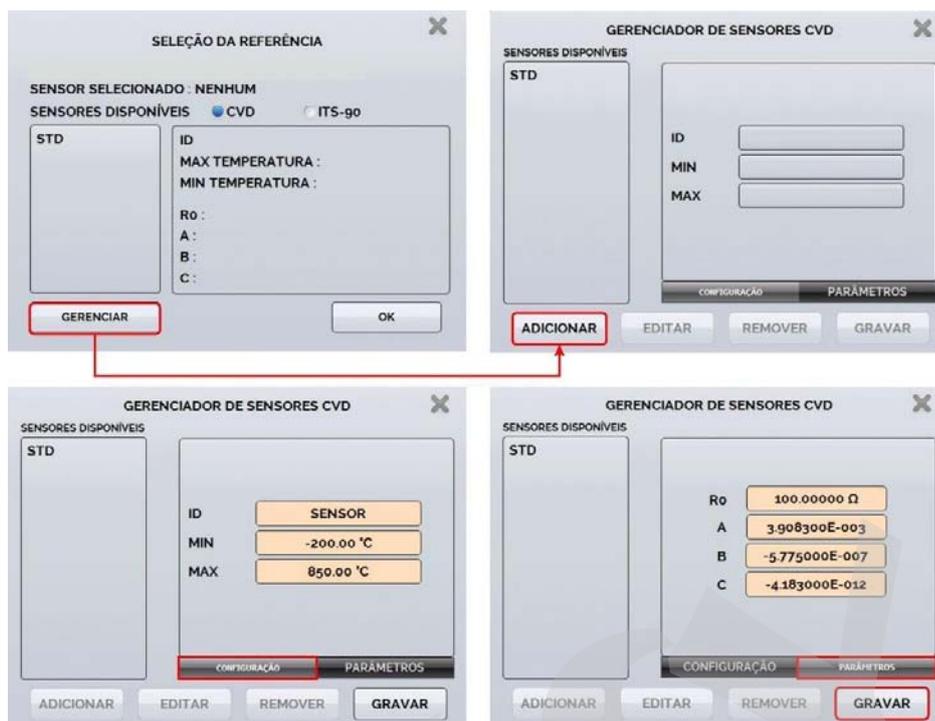


Fig. 10 - Acrescentar um novo Sensor de Referência

Depois de preencher os espaços em branco, pressione o botão **SALVAR** e confirmar. O novo sensor está agora disponível para ser escolhido na lista. Para editar dados de um sensor, selecione e pressione o botão **GERENCIAR**. Para remover um sensor, selecione e pressione **REMOVER**.

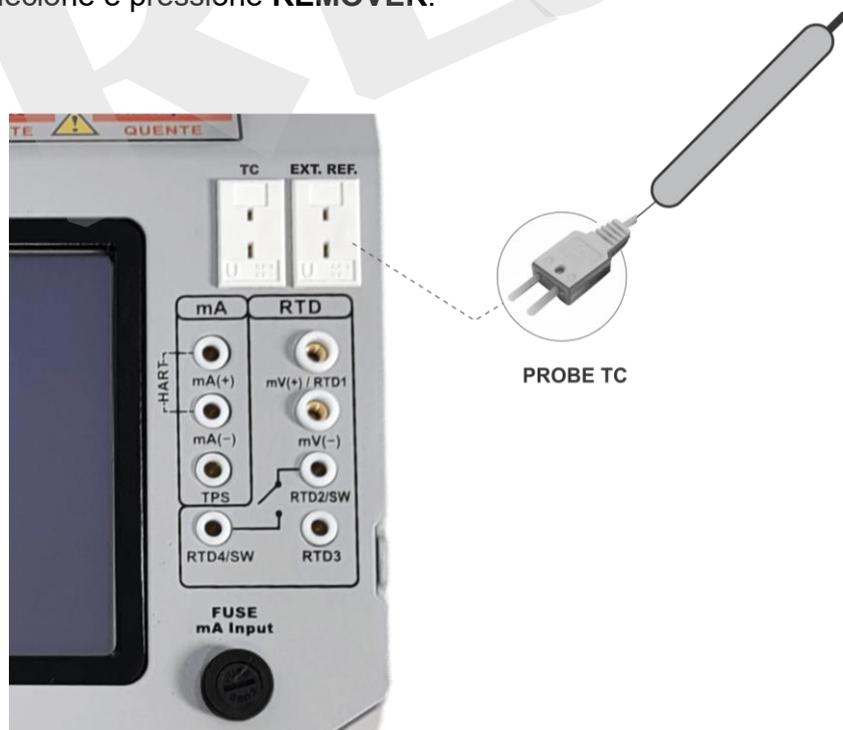


Fig. 11 - Ligação de um Sensor Padrão para Referência Externa.

NOTA: Os valores correspondentes às temperaturas controladas aparecem em **VERDE** / **VERMELHO**. Os valores que mostram apenas a indicação do sensor aparecem em **PRETO**.

2.1.2 - Entradas

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



Fig. 12 - 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.

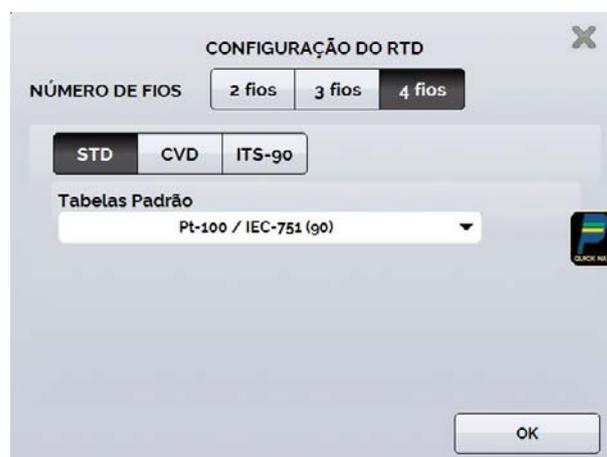


Fig. 13 - Opções para Entrada RTD

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. 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.

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 SUP**, configure uma temperatura acima a de abertura do contato do termostato. Em **SETPOINT INF**, utilize um valor abaixo do *setpoint* descontado a histerese. Exemplo: Para ensaiar um termostato de *setpoint* 150°C e histerese de 3 °C, pode-se configurar **SETPOINT SUP** para 155 °C e inferior para 145 °C.

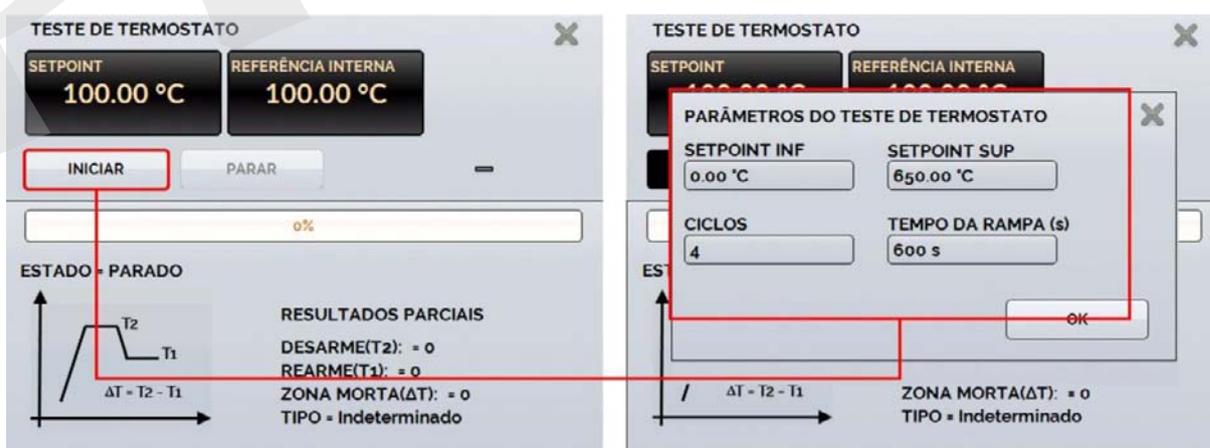


Fig. 14 - Configuração do Teste de Termostato

É importante que a quantidade de ciclos seja de no mínimo 3 (três). Selecionando esta quantidade é possível verificar a repetibilidade do termostato. Em relação à exatidão, quanto mais alta for, maior o tempo da rampa de variação de temperatura. Se for necessário um Relatório para este teste, utilizar a função Tarefa.

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:

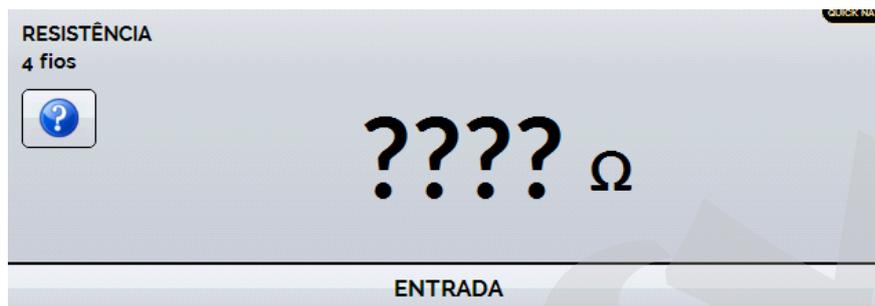


Fig. 15 - Mensagem de *burn-out*

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

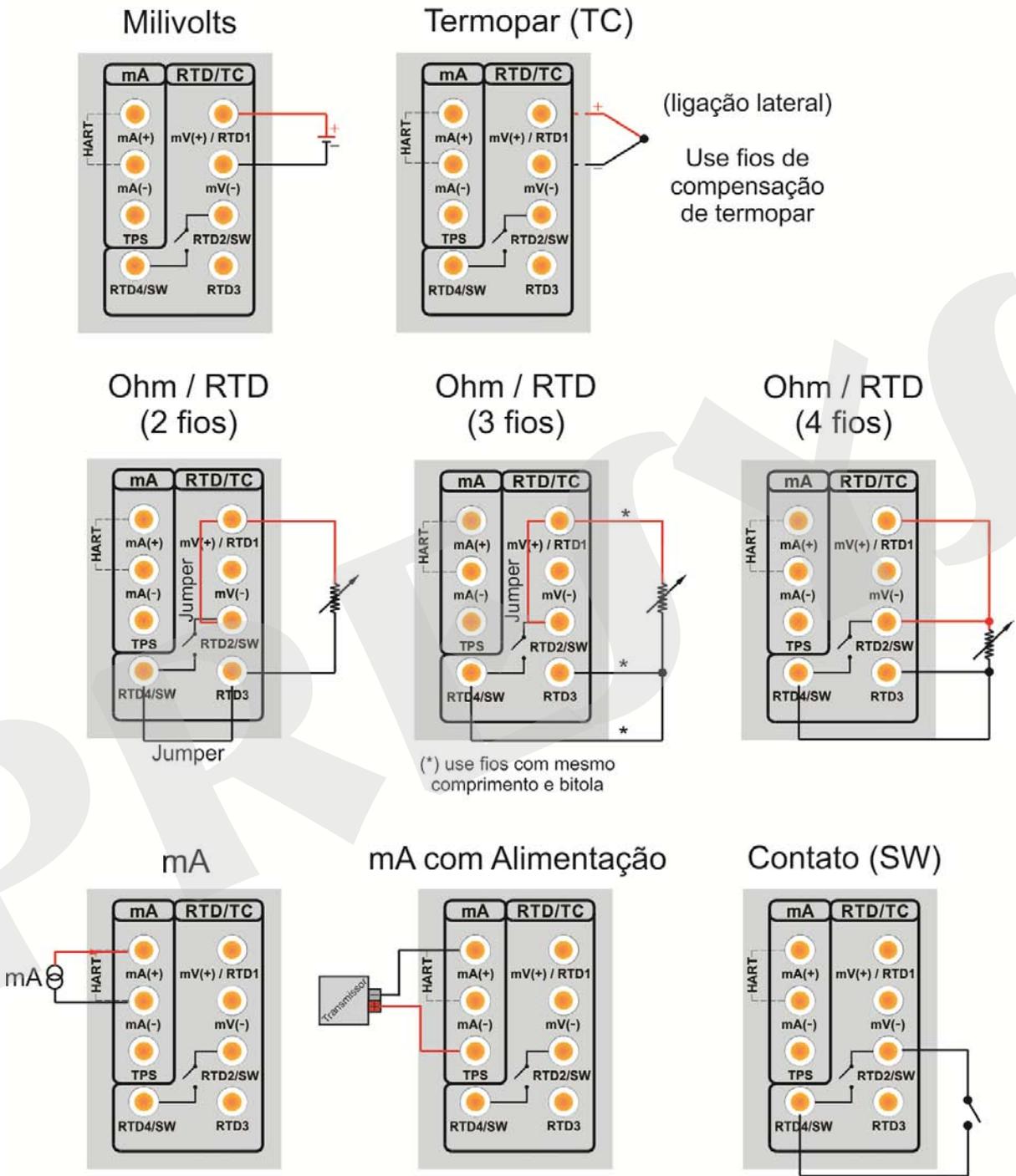


Fig. 16 - Conexão das Entradas

2.1.3 - Função Especial

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

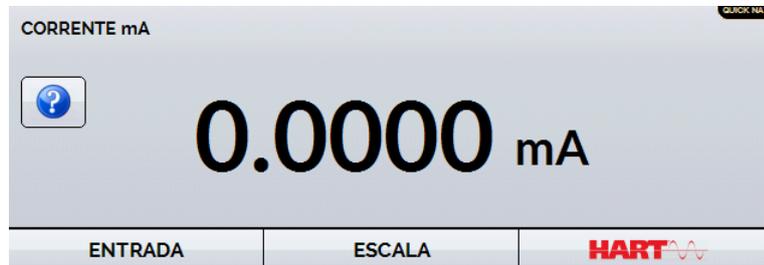


Fig. 17- Opção ESCALA para entrada mA

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

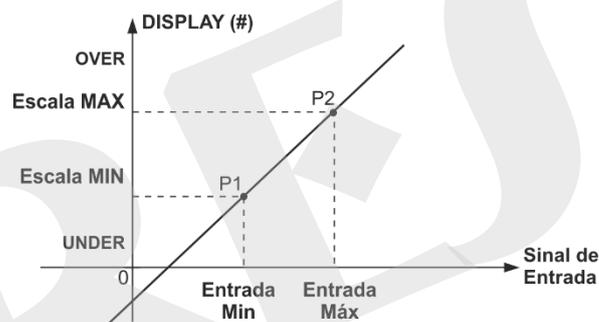


Fig. 18 - Função ESCALA (LINEAR)

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.



Fig. 19 - 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. "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 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 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**).

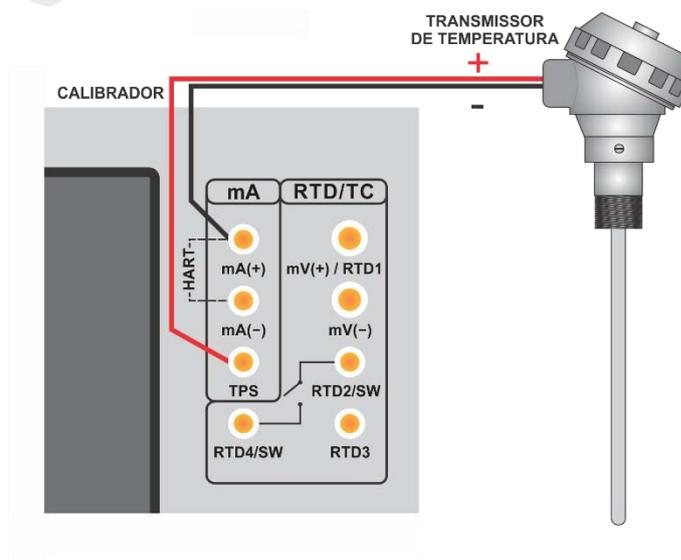


Fig. 20 - Transmissor alimentado pelo **TPS** do próprio calibrador

Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)

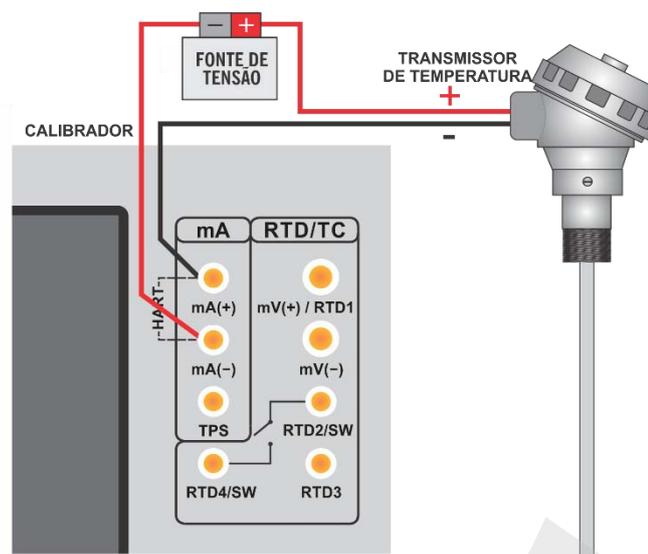


Fig. 21 - Transmissor alimentado por fonte externa
Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)

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 1 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. 22 - Ajuste da faixa de medição do transmissor HART®

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

É possível ajustar a faixa de trabalho do transmissor 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. 23 - 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. 24 - 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. 25 - 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. 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 a calibrar e identificação (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).

ABRIR MODELO

CRIADO POR R. Silva

FABRICANTE Presys Instrumentos e Sistemas

MODELO Termopar Tipo R

MENSAGEM Tarefa de Teste

SETOR PDo12

CLIENTE

N.SÉRIE 110.07.17

TAG TCR_012

FONTE DE ERRO SPAN

ESTAB.(s) 60

ERRO MÁXIMO (%) 0.200

Informações da tarefa Preliminar/Final Rever e salvar

Fig. 26 - 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 *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*.

AS FOUND

ESPERADO	#(MANUAL)		
50.00	4		
187.50	8		
325.00	12		
462.50	16		
600.00	20		

AS LEFT

ESPERADO	#(MANUAL)		
50.00	4		
187.50	8		
325.00	12		
462.50	16		
600.00	20		

FAIXA 4 .. 20 #(MANUAL)

Informações da tarefa Preliminar/Final Rever e salvar

Fig. 27 - Pontos e Estratégia da Tarefa

Para tarefas com função **SWITCH**, o teste é diferente, como visto na figura abaixo. Deve ser preenchido o **PONTO TRIP** do termostato e **ZONA MORTA**, assim como seu respectivo erro. O **TEMPO DA RAMP** é o tempo em segundos que o calibrador levará para percorrer o intervalo e encontrar o valor de abertura e fechamento do termostato.

O valor mínimo para este campo é de 300 s.

DICA: Se o ponto de desarme e o da zona morta não forem conhecidos, tente o **TESTE DE TERMOSTATO** para encontrar um valor aproximado antes de criar a tarefa.

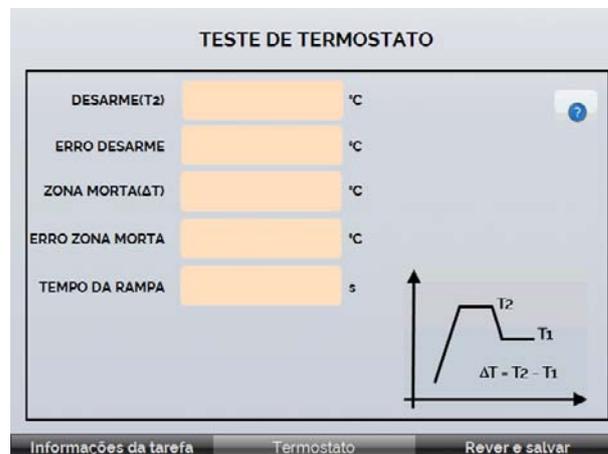


Fig. 28 - Tarefa com Termostato

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 identifique-o. 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.

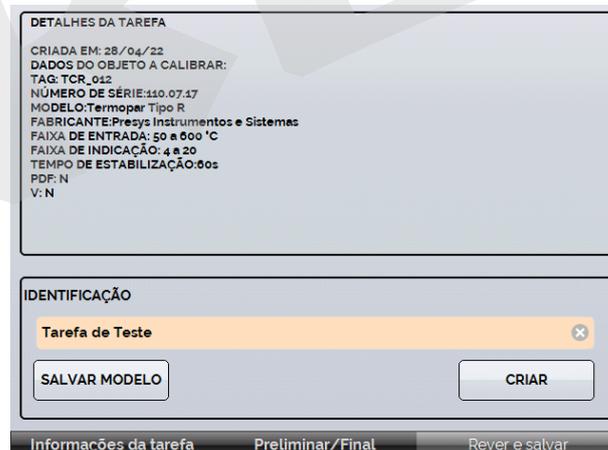


Fig. 29 - Criando uma Tarefa

2.3.2 - Executando Tarefas

Para executar uma tarefa criada, a partir do menu principal selecionar **TAREFAS e Explorar tarefas**. Será exibida 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**.

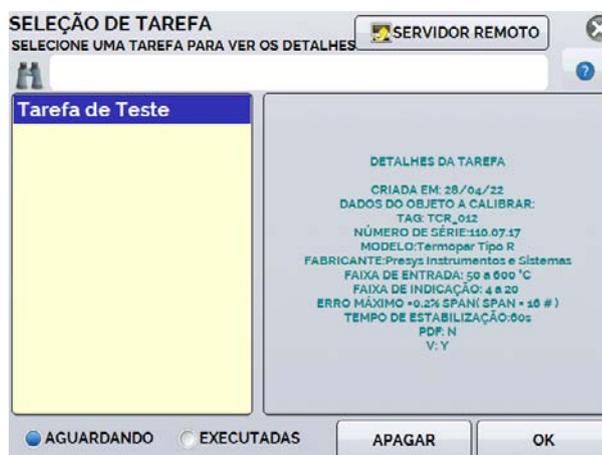


Fig. 30 - Explorando Tarefas

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, seus dados permanecem salvos no calibrador.

Para visualizar os resultados de uma calibração, 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
300.0 °C	300.0 °C	297 °C	-3 °C	-0.375%
500.0 °C	500.0 °C	496 °C	-4 °C	-0.500%
700.0 °C	700.0 °C	695 °C	-5 °C	-0.625%
900.0 °C	900.0 °C	893 °C	-7 °C	-0.875%
1100.1 °C	1100.0 °C	1091 °C	-9 °C	-1.138%

Fig. 31 - Resultados da Tarefa

O ícone  salva a tarefa em formato PDF na memória interna do calibrador e pode ser acessado conectando o calibrador ao computador. 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 TCR_01

DETALHES DA TAREFA

CRIADA EM: 22/02/16
 DADOS DO OBJETO A CALIBRAR:
 TAG: TCR_01
 NÚMERO DE SÉRIE: 082066
 MODELO: Termopar Tipo R
 FABRICANTE: Presys
 GERAÇÃO: 300 a 1100 °C
 FAIXA DE SAÍDA: 300 a 1100 °C (ThermoCouple TC-R)
 ERRO MÁXIMO = 1% SPAN(SPAN = 800 °C)
 TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO: 30 SEG.

Calibração final realizada por: R. Silva

PONTO	ESPERADO	OBTIDO	ERRO	ERRO SPAN	Aprovado/Rejeitado
300.0 °C	300 °C	297 °C	-3 °C	-0.375%	Aprovado
500.0 °C	500 °C	496 °C	-4 °C	-0.500%	Aprovado
700.0 °C	700 °C	695 °C	-5 °C	-0.625%	Aprovado
900.0 °C	900 °C	893 °C	-7 °C	-0.875%	Aprovado
1100.1 °C	1100 °C	1091 °C	-9 °C	-1.138%	Rejeitado

Nº de série do padrão utilizado: 268.09.15
 Data da última calibração: 09/09/2015
 Assinatura do operador: 

Fig. 32 - 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.

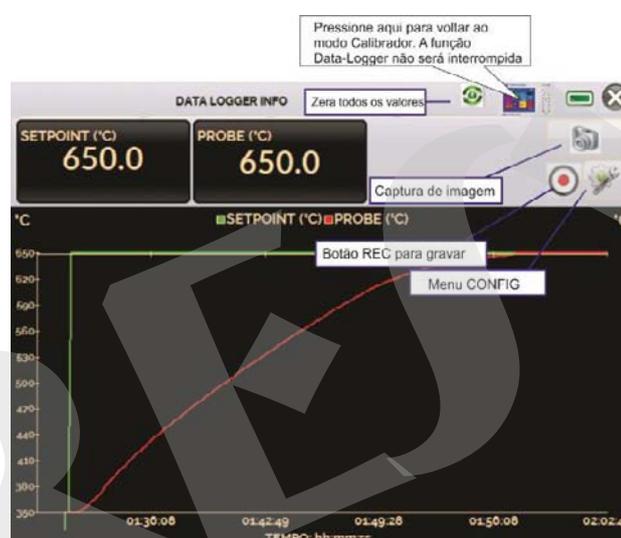


Fig. 33 - Data Logger

No menu **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. 34 - 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 será salvo. O botão  salva a imagem atual da tela como um arquivo .png. Todas as 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 Tipo-B, ver **figura 5**).

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 Tipo-B, ver **figura 5**). Abrir a pasta **VÍDEOS**. Copiar o(s) vídeo(s) para alguma subpasta (categoria) da pasta **VIDEOS**. Se preferir criar uma categoria, basta criar uma 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 alto-falante do calibrador, o ajuste da tela *touchscreen*, 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 *touchscreen*). 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.

- **Config. Impressora**

Selecione a Configuração para a impressora e ligue-a à porta USB.

- **Opções de Segurança**

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

Para criar um usuário, pressione o ícone da chave  e então o ícone usuários . Pressione **NOVO**, e 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. Caso seja solicitada uma senha de acesso, digite **123**.

- **Ajuste Cal.**

Nível de Ajuste, protegido por senha. Veja seção 5 - (Ajuste) 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 no computador.

2.6.3 - Built-in Web Server

Conecte o cabo de rede na porta Ethernet do Calibrador TA na lateral. Para acessar o *Web Server* Integrado, abra o browser do seu computador e digite o seguinte endereço.

calibrador_IP_address>:5000/taserver/pages/main.cgi
 Usuário: *admin*
 Senha: *xvmaster*

Para verificar o endereço IP, pressione o botão indicado na imagem abaixo:



Fig. 35 - endereço de IP



Fig. 36 - Servidor Web do Calibrador TA

Através do *webserver*, é possível monitorar a tela do calibrador, alterar o *setpoint* e ver as leituras das entradas auxiliares.

3 - Instruções de Segurança



- Não deixe o local onde o calibrador estiver ligado sem identificação e avisos de altas temperaturas.
- Antes de desligar o calibrador, manter a temperatura do bloco a 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.
- Nunca transporte o forno com o *insert* metálico dentro do forno, pois o insert metálico pode bater no tubo cerâmico e danificá-lo permanentemente.

4 - Recomendações Referentes à 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.

5 - Calibração (Ajuste)



ATENÇÃO! Somente execute os procedimentos descritos nesta seção após compreender totalmente as informações dispostas nesta seção. A não observância das advertências e informações contidas nestas instruções pode ocasionar danos ao calibrador.



ATENÇÃO! A Presys Instrumentos e Sistemas não se responsabiliza por qualquer dano causado ao MCS-XV em razão da não observância das informações dispostas.



ATENÇÃO: Certifique-se de usar padrões devidamente ajustados e calibrados. A não observância desta recomendação pode levar à perda dos pontos de ajuste de fábrica.



IMPORTANTE: Em alguns casos, o valor inserido no instrumento não será salvo na primeira confirmação (botão pressionado), esta condição pode ser facilmente percebida porque o display indica valores diferentes em relação ao ponto inserido. Nestas ocasiões, realize a operação de salvamento do ponto mais algumas vezes usando o botão PNT. Essa condição se repete em outras entradas.

Para executar a calibração das entradas auxiliares, no Menu Principal, pressione o botão **CONFIGURAÇÃO** e vá para a guia **SISTEMA**. Em seguida, pressione o botão **AJUSTE CAL.**, localizado no canto superior da tela. Digite a senha requerida (**9875**) e pressione OK.

Após entrar com a senha, a tela apresenta as opções **GERAL**, **ENTRADAS** e **SAÍDAS**. Na opção **GERAL** é possível recuperar o arquivo de ajuste de fábrica e alterar a data da última calibração, caso algum ajuste tenha sido realizado.

Para ajuste, escolha entre entradas, saídas e ajuste da pressão (aba Geral).

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 realizada através da medição da temperatura do borne mV(-). Armazene apenas o 1º ponto.

Junta Fria	1º ponto
CJC	32,03 °C (temperatura medida no ambiente)

5.2 - Ajuste do Probe

Para reajustar o Probe 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.

Setpoint da temperatura gerada	Valor inicial de armazenamento	Indicação do Padrão	Novo valor de armazenamento	Nova indicação do Padrão
150	150,0	149,96	150,0	150,01
350	350,0	349,93	349,9	349,99
600	600,0	598,03	598,0	600,02
750	750,0	745,32	745,3	749,99
850	850,0	843,13	843,1	850,03
1000	1000,0	990,45	990,4	999,97
1100	1100,0	1087,11	1087,1	1100,05

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.

5.3 - Ajuste dos Parâmetros do PID



Os calibradores de temperatura da linha TA possuem algoritmo de controle PID para calcular a saída de controle do bloco térmico.

As características de estabilidade e tempo de resposta do banho térmico estão fortemente relacionadas aos parâmetros do PID, explicados a seguir:

Parâmetro K

O parâmetro K (ganho proporcional) amplifica o sinal do erro entre o *setpoint* e a temperatura do bloco térmico para estabelecer o sinal de saída.

Quando este parâmetro está muito grande, a reação da saída a mudanças nas condições externas é muito rápida, no entanto isto pode levar o sistema a oscilar. Abaixando-se muito este parâmetro pode fazer com que o banho não reaja rapidamente a variações externas, dando impressão de momentânea perda de controle.

Parâmetro I

O parâmetro I (ganho integral) é responsável pela ação integral e é a parte mais importante para o controle no *setpoint*. Enquanto houver erro entre o *setpoint* e a temperatura do bloco térmico, a ação integral atua no sinal de saída até levar o erro a zero.

Parâmetro D

O parâmetro D (ganho derivativo) é responsável pela ação derivativa que fornece uma resposta rápida na saída de controle em virtude de uma variação rápida na temperatura do bloco térmico. É utilizado para eliminar oscilações. No entanto, pode ocasionar efeito inverso, isto é, causar oscilações quando há muito ruído presente no sistema.

Todos os calibradores de temperatura são sintonizados na fábrica com o ajuste ótimo dos parâmetros. Caso se queira privilegiar alguma das características de desempenho (tempo de estabilização ou tempo de resposta) pode-se alterar com critério estes parâmetros.

As alterações podem ser feitas entrando no menu **SISTEMA** → **GERAL** → **PID CONFIG**. Esse menu está protegido por senha (**9875**).

6 - Manutenção

6.1 - Instruções para Hardware



Não há peças ou componentes no calibrador de temperatura TA-1200P que possam ser reparados pelo usuário. Apenas o fusível de alimentação de 10 A, colocados juntos com a tomada de força podem ser substituídos 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 mau funcionamento da entrada de corrente, o fusível da entrada (250 V/32 mA) pode ser trocado.



PRESYS