

PRESYS®



Calibradores de Temperatura Avançados TA-60NL



Manual Técnico

EM0428-02



CAUTION!

Avoid the risk of electric shock when touching the equipment:

- Use only power cable with ground pin;
- Never plug the equipment into an electrical network without a proper ground connection.



CAUTION!

High voltage is present inside these equipments. It can cause serious damage and injuries. Do not perform any repair service inside the equipment without disconnecting it from the electrical network.



CAUTION!

Excessive electromagnetic noise can cause instability to the equipment.

The equipment is provided with electromagnetic interference filters that protect not only the network, but also the equipment itself against noise. These filters do not function if the equipment is not properly grounded.



CAUTION!

High temperatures are reached in these equipments.

Attention to the risk of fire and explosion if safety measures are not taken. Signalize through warning signs the dangerous areas due to high temperatures.

Do not place the equipment on flammable surfaces or even on materials that can be deformed due to high temperatures.

Do not obstruct any ventilation area to avoid the risk of fire in the equipment.



CAUTION!

The instruments described in this technical manual are equipments for use in specialized technical areas.

The user is responsible for the configuration and selection of the values of the parameters of the instruments.

The manufacturer warns against the risk of incidents with injuries to people and property, resulting from the incorrect use of the instrument.



CAUTION!

Never remove the *insert* from the block or the thermoelements of the *insert* while they are at temperatures far from the ambient temperature. Wait until they reach the ambient temperature so that the heterogeneous cooling of the parts does not cause a jam. In case of jam, see the item Instructions for the case of *Insert* Jamming to proceed correctly.



ATENÇÃO!

Use apenas água destilada ou solução de arrefecimento para completar o reservatório do sistema de resfriamento. O uso de outros tipos de líquido pode reduzir o desempenho do instrumento. Sempre observe o nível de líquido do reservatório através da abertura lateral do instrumento. Não deixe o líquido abaixo do mínimo indicado.



ATENÇÃO!

Ao usar temperaturas abaixo de 0 °C, é recomendado não resfriar o bloco em passos maiores que 10 °C. Espere até que atinja a temperatura definida antes de resfriar mais.

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

PRESSYS



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

Índice

1.0 - Introdução	1
1.1 - Especificações Técnicas	2
1.1.1 - Especificações Técnicas das Entradas	2
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
1.5 - Instruções para o Opcional	8
2.0 - Operação do Calibrador	11
2.1 - Calibrador	12
2.1.1 - Configurações do Probe	14
2.1.2 - Configurações de Entrada	16
2.1.3 - Função Especial	19
2.1.4 - Salvando a Configuração Atual (Gerenciador de Memória)	20
2.2 - Configuração do Hart®	21
2.2.1 - Conexões HART®	21
2.2.2 - Iniciando a Comunicação	22
2.2.3 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART®	22
2.2.4 - Ajuste da Faixa de Medição do transmissor HART® com referência	23
2.2.5 - Checando/Ajustando a Saída mA do Transmissor HART®	24
2.3 - Tarefas Automáticas	25
2.3.1 - Criando Tarefas	25
2.3.2 - Executando Tarefas	27
2.3.3 - Visualização de resultados	28
2.4 - Data-Logger	29
2.5 - Vídeos	31
2.6 - Configurações	31
2.6.1 - Sistema	31
2.6.2 - Rede	32
2.6.3 - Web Server	32
3.0 - Instruções de Segurança	34
4.0 - Recomendações Referentes a Exatidão das Medições	34
5.0 - Calibração (Ajuste)	35
5.1 - Calibração das Entradas	36
5.2 - Ajuste do Probe Interno	36
6.0 - Manutenção	38
6.1 - Instruções para Hardware	38
6.2 - Instruções para Casos de Emperramento do <i>Insert</i>	38

1.0 - Introdução



TA-60NL

Os Calibradores de Temperatura Avançados **TA-60NL** 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 4-20 mA. Assim, realizam as funções de banho térmico tipo bloco seco, líquido agitado, fonte para corpo negro, e ainda as funções de termômetro padrão e de calibrador para sensores tipo RTDs, TCs e sinais elétricos.

- O modelo TA-60NL gera temperaturas de -60 °C a 155 °C

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*.

Possuem amplos recursos de programação, incluindo a possibilidade de realizar calibrações automáticas de termopares, termorresistências e transmissores. 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.

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.
- Apresenta entradas para mA, termopares e termostatos.
- Leitura de termoelementos pelas escalas de temperatura ITS-90 ou IPTS-68.
- Uso de termômetro padrão interno.
- Exatidão de 0,1 °C, estabilidade de 0,02 °C e resolução de 0,01°C.
- Realizam calibrações totalmente automáticas sem o uso de computador.
- *Web Server* integrado, comunicação Ethernet.
- Porta USB para atualizações de *software/firmware*.
- Protocolo de comunicação HART®, com resistência interna configurável, fonte de alimentação para transmissores e atualizações da biblioteca DD (*Device Description*) como opcionais.
- O calibrador de sinais elétricos é independente da função de bloco seco.
- 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 os 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.

1.1 - Especificações Técnicas

TA-60NL	
Faixa de Operação	-60 °C a 140 °C ⁽¹⁾
Exatidão do display	± 0,1 °C
Resolução	0,01 °C
Estabilidade	± 0,02 °C
Uniformidade Axial (40 mm) (Bloco seco)	± 0,04 °C em toda a faixa
Uniformidade Radial (Bloco seco)	± 0,02 °C em toda a faixa
Uniformidade Axial (40 mm) (Líquido Agitado)	± 0.025 °C em toda a faixa
Uniformidade Radial (Líquido Agitado)	± 0.02 °C em toda a faixa
Tempo de Aquecimento	30 minutos (25 °C to 140 °C)
Tempo de Resfriamento	30 minutos (25 °C to -60 °C)
Potência Elétrica	870 W
Diâmetro x Profundidade do Poço	Ø 35 mm x 160 mm
Peso	17,0 kg
Dimensões (AxLxP)	370 x 306 x 450 mm
Garantia	1 ano, exceto para elementos de efeito Peltier

1. Temperatura Ambiente: 23 °C e uso de tampão superior do insert.

Nota: Os tempos de resfriamento e aquecimento apresentados referem-se exclusivamente à utilização do inserto sólido (metálico). Para utilização com líquido agitado, o tempo pode variar de acordo com o fluido utilizado e a sua viscosidade

1.1.1 - Especificações Técnicas das Entradas

Entradas	Resolução	Exatidão	Observações
Probe Ext.¹ 0 a 400 Ω	0,01 Ω	$\pm 0,005 \% \text{ FS}^*$	-
Probe Ext.¹ -200 a 850 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a 1562 $^{\circ}\text{F}$	0,01 $^{\circ}\text{C}$ / 0,01 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,05 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,1 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60751
Milivolt -150 mV a 150 mV 150 mV a 2450 mV	0,001 mV	$\pm 0,01 \% \text{ FS}^*$	$R_{\text{entrada}} > 10 \text{ M}\Omega$
	0,01 mV	$\pm 0,02 \% \text{ FS}$	auto-range
mA -1 mA a 24,5 mA	0,0001 mA	$\pm 0,01 \% \text{ FS}$	$R_{\text{entrada}} < 120 \Omega$
Resistência 0 a 400 Ω 400 a 2500 Ω	0,01 Ω	$\pm 0,01 \% \text{ FS}$	Corrente de excitação 0,85 mA auto-range
	0,01 Ω	$\pm 0,03 \% \text{ FS}$	
Pt-100 -200 a 850 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a 1562 $^{\circ}\text{F}$	0,01 $^{\circ}\text{C}$ / 0,01 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,1 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,2 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60751
Pt-1000 -200 a 400 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a 752 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,1 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,2 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60751
Cu-10 -200 a 260 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a 500 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 2,0 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 4,0 ^{\circ}\text{F}$	Minco 16-9
Ni-100 -60 a 250 $^{\circ}\text{C}$ / -76 a 482 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$	DIN-43760
TC-J -210 a 1200 $^{\circ}\text{C}$ / -346 a 2192 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-K -270 a -150 $^{\circ}\text{C}$ / -604 a -238 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,5 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-K -150 a 1370 $^{\circ}\text{C}$ / -238 a 2498 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-T -260 a -200 $^{\circ}\text{C}$ / -436 a -328 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,6 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,2 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-T -200 a -75 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a -103 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,4 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,8 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-T -75 a 400 $^{\circ}\text{C}$ / -103 a 752 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-B 50 a 250 $^{\circ}\text{C}$ / 122 a 482 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 2,5 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 5,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-B 250 a 500 $^{\circ}\text{C}$ / 482 a 932 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 1,5 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 3,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-B 500 a 1200 $^{\circ}\text{C}$ / 932 a 2192 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 1,0 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 2,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-B 1200 a 1820 $^{\circ}\text{C}$ / 2192 a 3308 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,7 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-R -50 a 300 $^{\circ}\text{C}$ / -58 a 572 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 1,0 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 2,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-R 300 a 1760 $^{\circ}\text{C}$ / 572 a 3200 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,7 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-S -50 a 300 $^{\circ}\text{C}$ / -58 a 572 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 1,0 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 2,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-S 300 a 1760 $^{\circ}\text{C}$ / 572 a 3200 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,7 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-E -270 a -150 $^{\circ}\text{C}$ / -454 a -238 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,3 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,6 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-E -150 a 1000 $^{\circ}\text{C}$ / -238 a 1832 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,1 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,2 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-N -260 a -200 $^{\circ}\text{C}$ / -436 a -328 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 1,0 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 2,0 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-N -200 a -20 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a -4 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,4 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,8 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-N -20 a 1300 $^{\circ}\text{C}$ / -4 a 2372 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$	IEC 60584
TC-L -200 a 900 $^{\circ}\text{C}$ / -328 a 1652 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$	DIN-43710
TC-C 0 a 1500 $^{\circ}\text{C}$ / 32 a 2732 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,5 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,0 ^{\circ}\text{F}$	W5Re / W26Re
TC-C 1500 a 2320 $^{\circ}\text{C}$ / 2732 a 4208 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$ / 0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm 0,7 ^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1,4 ^{\circ}\text{F}$	W5Re / W 26Re

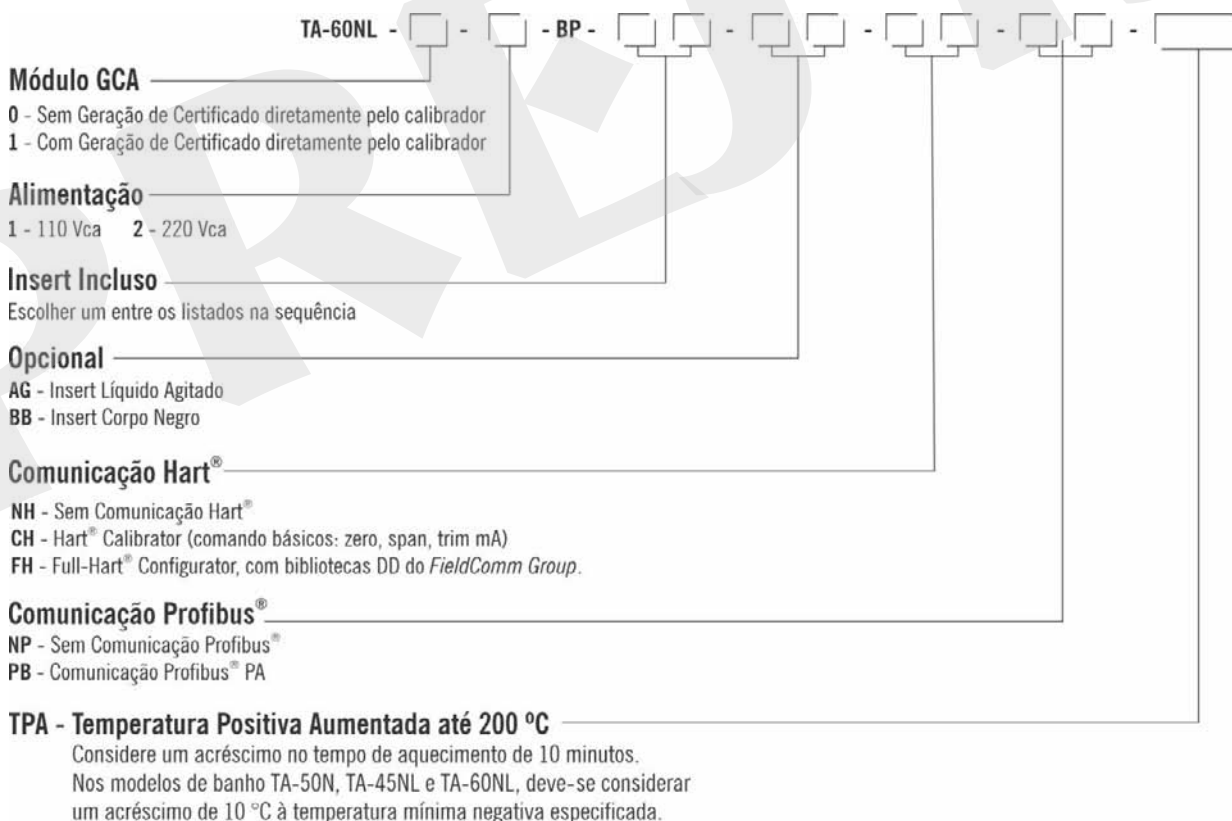
Nota (1): Precisão referente apenas à entrada para probe externo. O valor não inclui a precisão do sensor ou erros resultantes da caracterização do sensor.

Os valores de exatidão abrangem período de um ano e faixa de temperatura entre 20 e 26 $^{\circ}\text{C}$. Fora desta faixa, a estabilidade térmica é de 0,001 $\% \text{ FS} / ^{\circ}\text{C}$, com referência a 23 $^{\circ}\text{C}$. Para termopar com compensação de junta fria interna, deve-se considerar o erro de compensação dessa junta de até $\pm 0,2 ^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 0,4 ^{\circ}\text{F}$.

1.1.2 - Recursos Especiais de Software

- **Funções Especiais:**
- **ESCALA:** escalona a entrada mA.
- **PASSO:** permite criar *set points* de temperatura com tempo configurável.
- **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



^(*) Nota: A faixa pode ser estendida até 155 °C sob consulta.

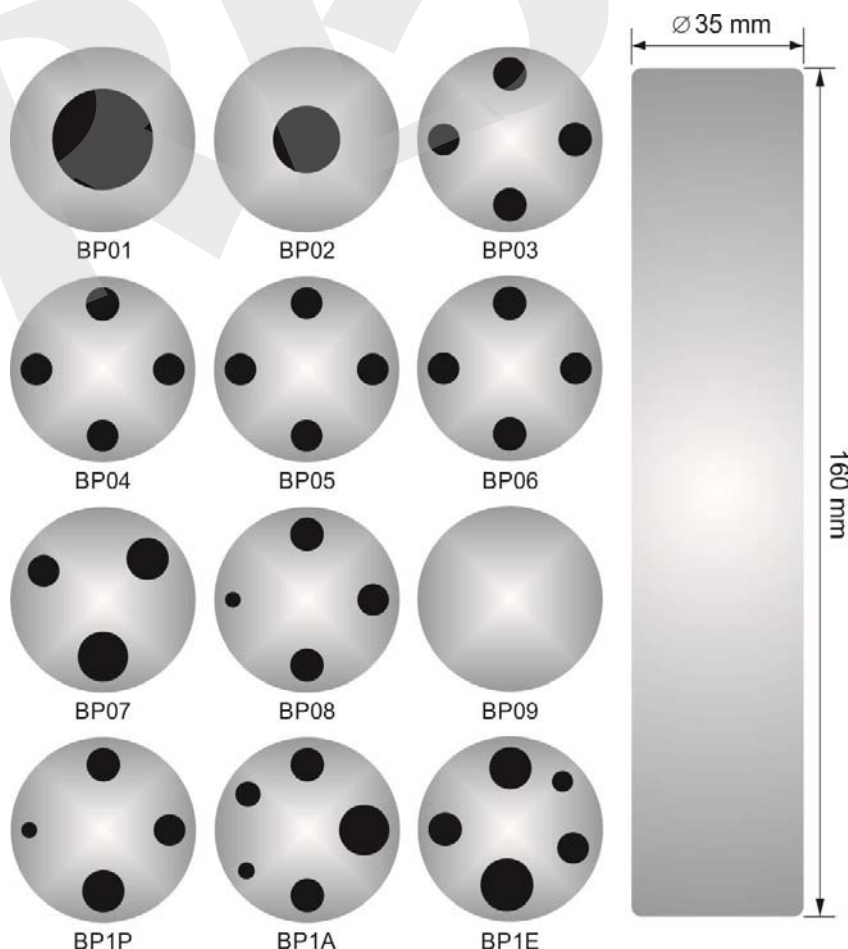
OBSERVAÇÃO

* HART® é uma marca registrada da FieldComm Group.

1.3 - Acessórios

- Blocos de Prova (*Insert*):

Código	Orifícios	Código de Encomenda
BP01	1 x 3/4"	06.04.0041-00
BP02	1 x 1/2"	06.04.0042-00
BP03	1 x 6,0mm e 3 x 1/4"	06.04.0043-00
BP04	3 x 6,0mm e 1 x 1/4"	06.04.0044-00
BP05	4 x 6,0mm	06.04.0045-00
BP06	2 x 6,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0046-00
BP07	1 x 6,0mm, 1 x 8,0mm e 1 x 3/8"	06.04.0047-00
BP08	1 x 6,0mm, 1 x 3,0mm e 2 x 1/4"	06.04.0048-00
BP09	Sem orifício, a ser usinado pelo cliente.	06.04.0049-00
BP10	Outros, sob encomenda.	06.04.0050-00
BP1P	1 x 3mm, 1 x 6mm, 1 x 8mm, 1 x 1/4"	06.04.0125-00
BP1A	1 x 1/8", 1 x 3/16", 2 x 1/4", 1 x 3/8"	06.04.0126-00
BP1E	1 x 4mm, 1 x 6mm, 1 x 8mm, 1 x 10mm, 1 x 1/4"	06.04.0127-00
BB	<i>Insert</i> para corpo negro	06.04.0072-00
AG	Kit para Líquido Agitado Composto por: Caneca de Inox com tampa, agitador magnético, guias para os sensores e suportes.	06.09.0029-00



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)
- Tampão de Teflon - cód. conforme insert pedido

Opcionais**KIT HART® (CH OU FH)**

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

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 - cód.06.04.0072-00**Kit AG - Líquido Agitado** - cód.06.09.0029-00**Kit CEL - Aparato para o ponto triplo da água****Profibus**

- Cabo de comunicação - cód.06.07.0022-00



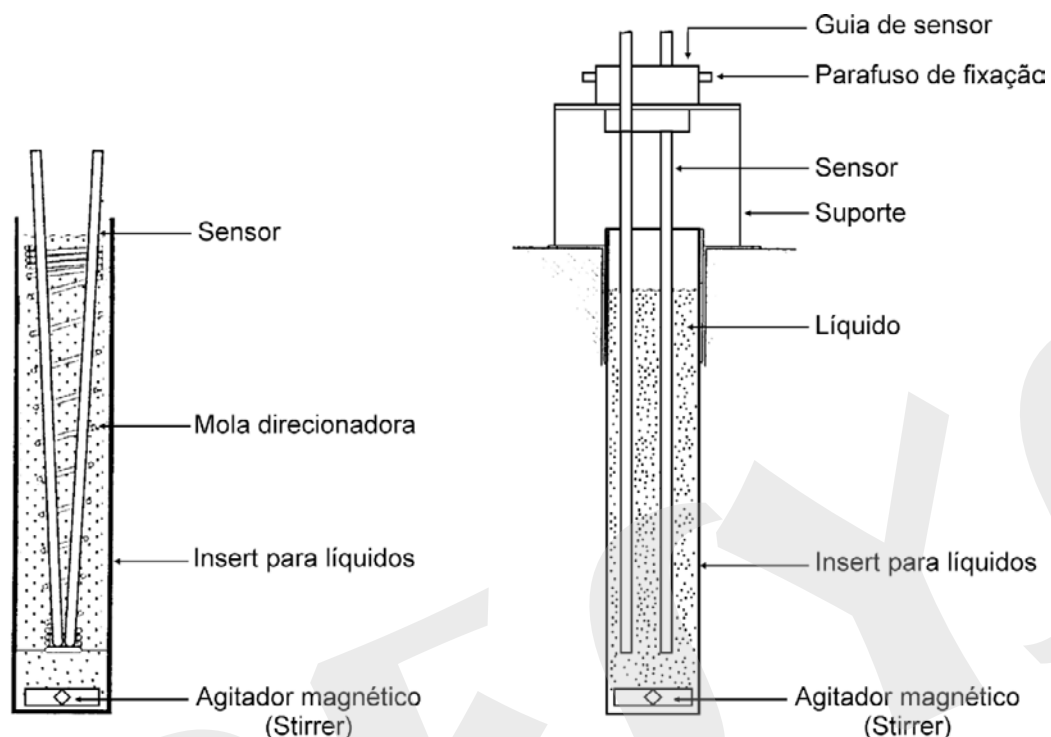
1.4 - Identificação das Partes



Fig. 01 - Identificação das Partes

1.5 - Instruções para o Opcional

- *Insert de líquido agitado com sensores.*



- *Insert de líquido agitado com termômetros de vidro.*

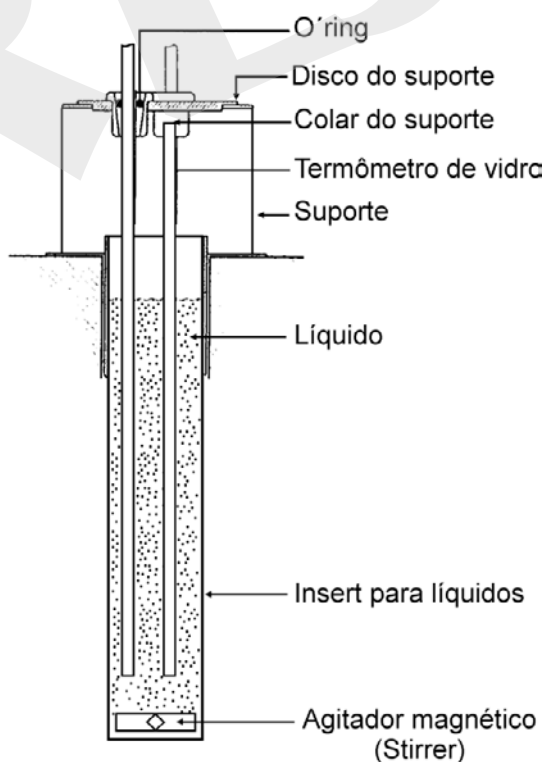


Fig. 02 - Vista Esquemática da Montagem do Kit para Líquido Agitado

• **Fluidos Térmicos indicados para uso com o insert agitado (AG)**

Baixa viscosidade e temperatura segura de operação são as características mais importantes no momento de se escolher um fluido térmico que produza alta homogeneidade no banho. Quanto menos viscoso for o fluido melhor vai ser a circulação e homogeneidade produzida no meio térmico.

Recomenda-se o uso dos seguintes fluidos térmicos para os modelos TA-60NL:

Viscosidade	Fluido	Ponto de Flash*	Faixa utilizável
 Viscosidade aumenta	Álcool etílico puro	16 °C	-60 °C a 15 °C
	Mistura de etileno glicol e água 50% cada	-----	-30 °C a 90 °C
	Água	-----	5 °C a 90 °C
	Óleo de silicone tipo 200.05	133 °C	-40 °C a 100 °C (até 130 °C com exaustão)
	Óleo de silicone tipo 200.10	211 °C	-30 °C a 180 °C (até 209 °C com exaustão)

*Ponto de Flash é a temperatura na qual o vapor (não o líquido) inflama-se e queima se exposto a uma chama. Quando a chama é removida, o vapor pára de queimar.

Abaixo do extremo inferior da faixa utilizada, o fluido térmico torna-se muito viscoso atrapalhando a circulação e, acima do extremo superior, há alta evaporação do fluido comprometendo a estabilidade do meio térmico.

No caso de se usar o *insert* com líquido agitado é necessário colocar o agitador (stirrer) magnético (em formato de cruz) no fundo do *insert* fornecido. A velocidade do agitador é regulada no *display* através da opção **STIRRER**. Pressione a opção **STIRRER** para ligar e desligar o agitador e selecione a velocidade entre baixa, média e alta opções em botões - e +.

Um bom ajuste da velocidade garante uma ótima homogeneidade para vários tipos de fluidos: álcool (baixa temperatura), óleos de silicone (alta temperatura), etc.

Cuidado para não acelerar demais o motor de modo que o stirrer magnético pare de girar no fundo do *insert*. Isso comprometerá a boa homogeneidade do banho.

Para se utilizar o *insert* com o líquido agitado, uma boa prática é colocar primeiro as hastes dos probes ou termômetros a serem calibrados e então preencher de líquido até o nível ficar mais ou menos 2,5 cm abaixo da borda do *insert*. Isso garante o não transbordamento, seja pela introdução dos sensores, seja pela dilatação térmica do fluido.

Se o nível começar a baixar durante sua utilização devido à evaporação do fluido, restabeleça o nível acrescentando fluido. Desta forma a imersão mínima não será comprometida.

Para medições mais exatas, utilize um probe calibrado inserido junto aos sensores a serem calibrados e conectados à entrada externa de probe. O calibrador agora calibrará a temperatura pelo bloco utilizando esta temperatura como referência (veja o item 2.1.2 – Conexão de Probe Externo). Também é possível ler a indicação deste probe na entrada auxiliar de RTD Pt-100.

- **Insert do corpo negro (Black Body - BB)**

A inserção do Corpo Negro (BB) dentro do poço do bloco do calibrador permite obter uma boa cavidade de corpo negro com emissividade acima de 0,95, adequada para a calibração de termômetros infravermelhos.

Para medidas mais exatas utilize um probe externo calibrado e colocado no orifício lateral do banho conectado na entrada auxiliar Pt-100 do calibrador de temperatura do próprio banho. O calibrador irá então controlar a temperatura do bloco usando esta temperatura como referência.

Alinhe o termômetro infravermelho a ser calibrado com a cavidade de corpo negro do banho na posição vertical.

Respeite o distanciamento do termômetro infravermelho a ser calibrado em relação ao fundo da cavidade do corpo negro conforme especificação do manual técnico do termômetro infravermelho.

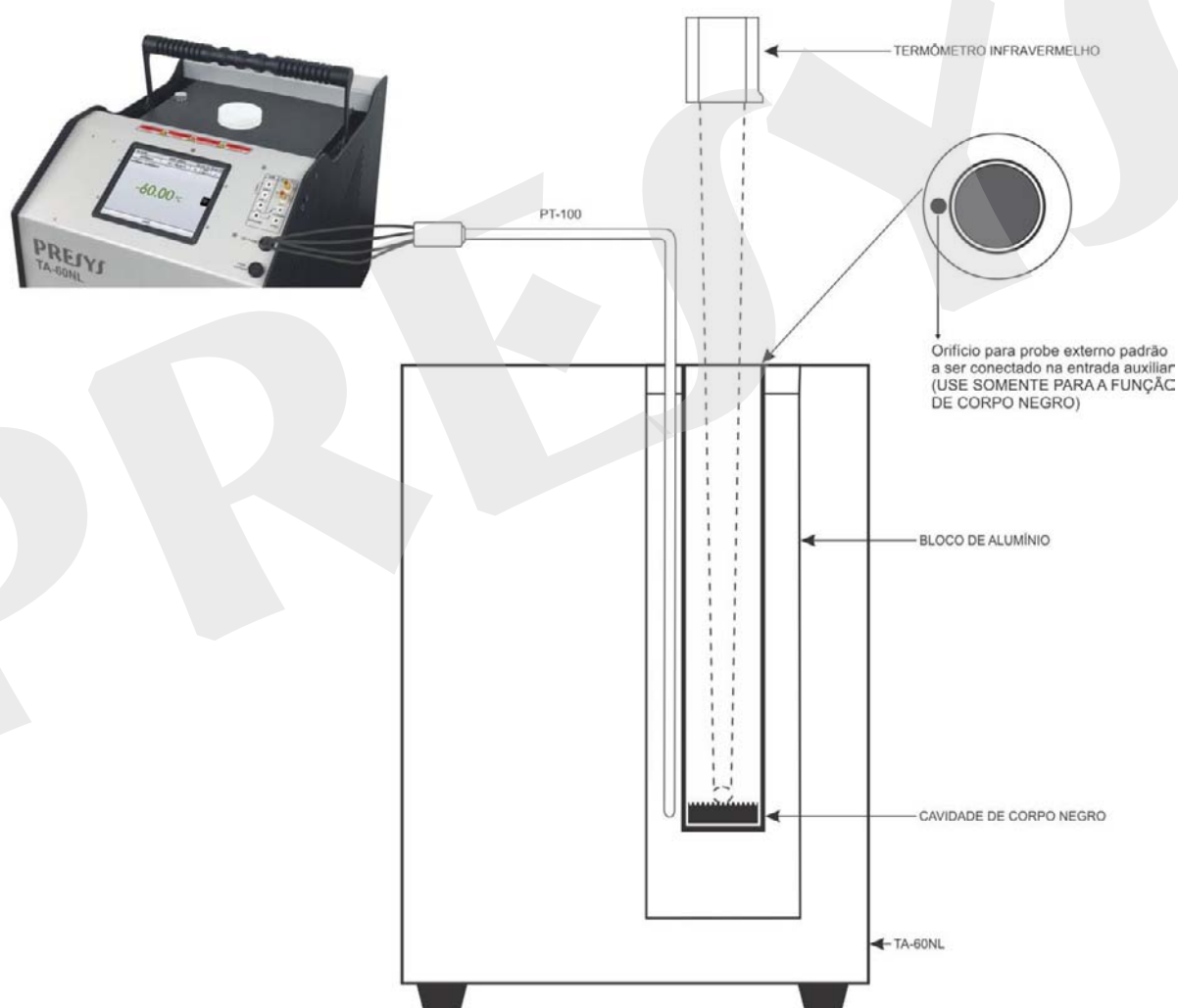


Fig. 03 - Vista Esquemática da Montagem do *Insert* para Corpo Negro

2.0 - 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. 04 - 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 e documentos que oferecem assistência ao usuário no caso de dúvidas, 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. 05 - Funções do Calibrador

Na parte superior da tela são mostradas as configurações do probe e o *setpoint*.

O valor central mostra a temperatura do bloco. O valor **VERDE** indica que a temperatura está estável, caso contrário a cor apresentada é **VERMELHA**.

O central 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. 06 - Modo Calibrador

Na função passo, um valor de setpoint pode ser configurado de forma que os passos possam ser alterados através das setas para cima e para baixo.

No menu de **REFERÊNCIA**, você pode configurar o tipo de referência de probe (veja a seção 2.1.1 – Referência de Probe). A referência selecionada aparecerá abaixo do botão de **REFERÊNCIA**.

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 a opção do **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/INÍCIO** para ir ao Menu Principal.

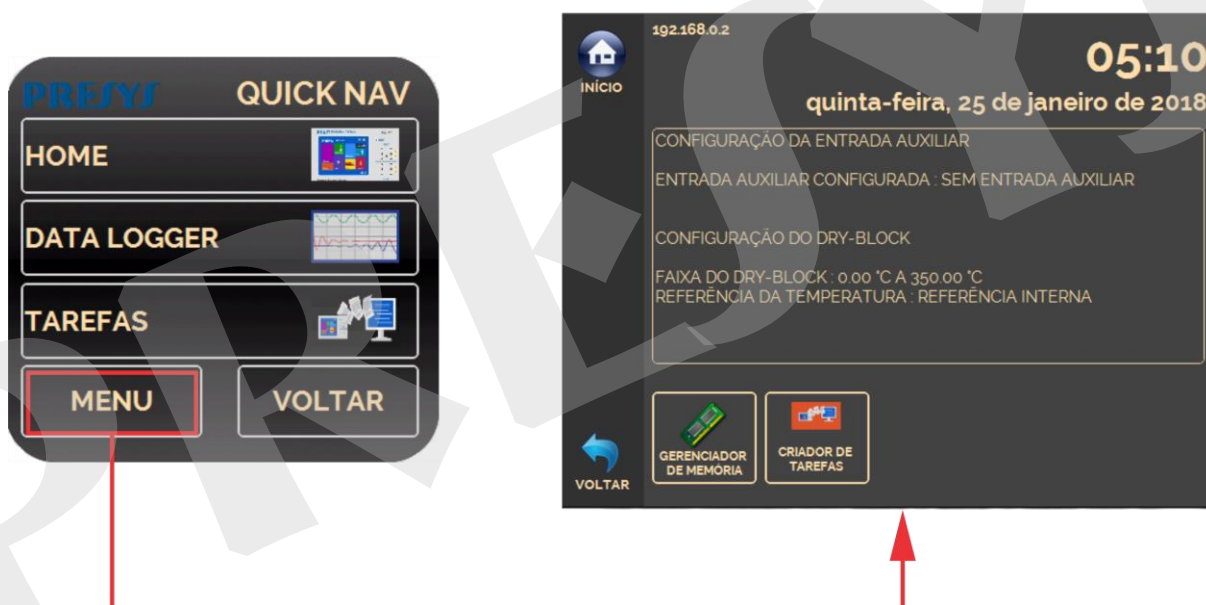


Fig. 07 - Navegador Rápido e Menu Secundário

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 aos sensores em teste. Este Sensor Padrão, com coeficientes *Callendar-Van Dusen*, elimina erros de ajuste e efeitos de carregamento do bloco, aumentando a exatidão.

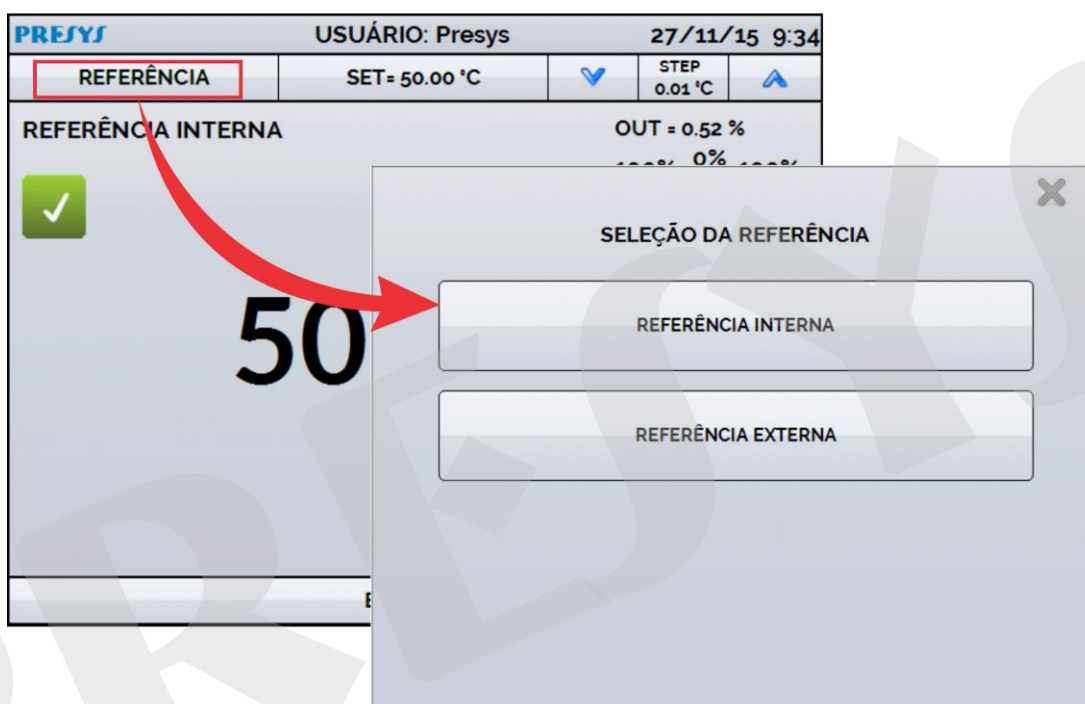


Fig. 08 - Escolhendo o tipo de Referência

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.

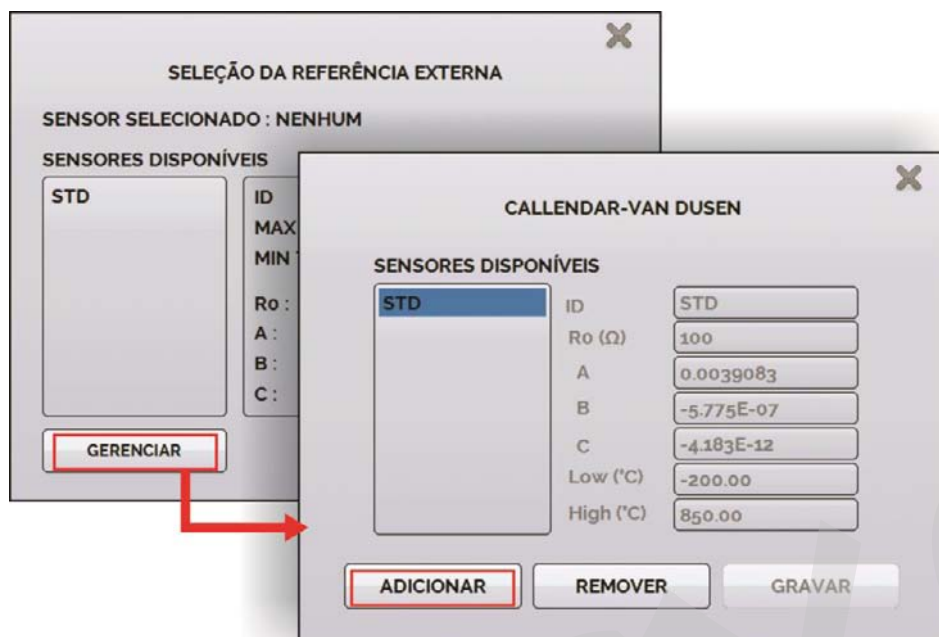


Fig. 09 - Adicionando um novo sensor

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. 10 - Conectando um Sensor Padrão para Referência Externa

NOTA: os valores correspondentes aos valores controlados de temperatura aparecem em **VERDE/VERMELHO**. Valores que são mostrados apenas pela indicação do sensor aparecem em **PRETO**.

2.1.2 - Configurações de Entrada

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

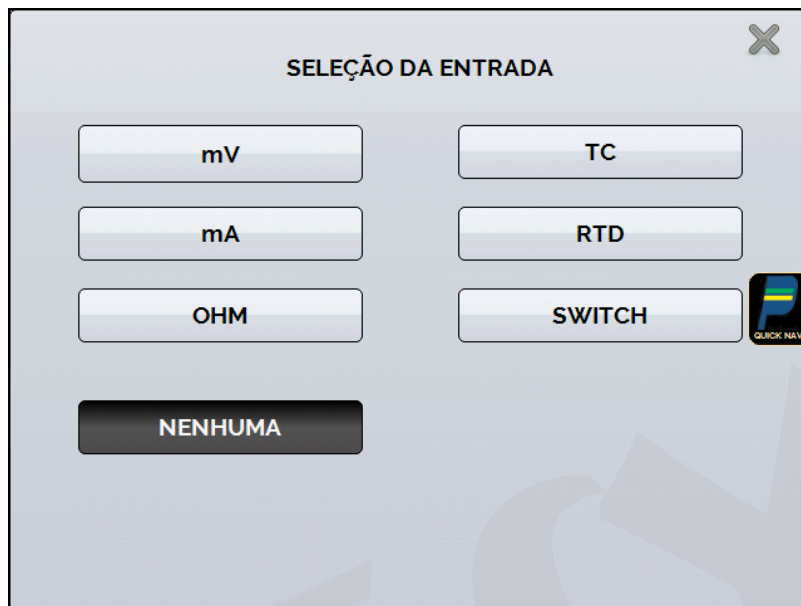


Fig. 11 - Opções do menu de Entradas

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. 12 - Opções para a 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.

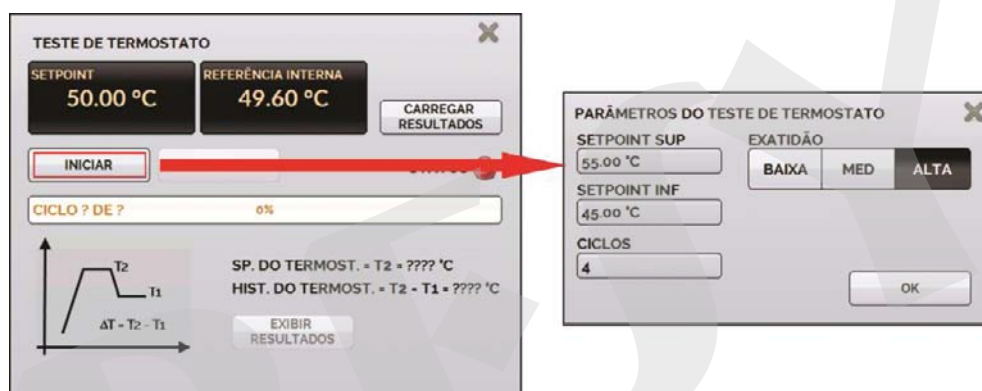


Fig. 13 - Configuração do Teste de Termostato

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 for, 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:

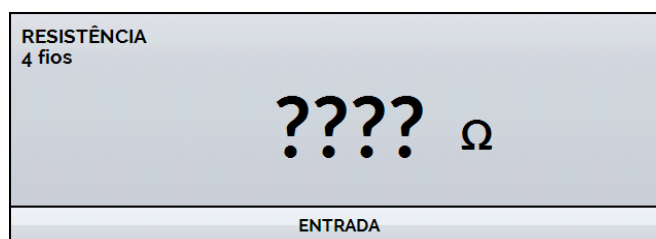


Fig. 14 - Mensagem de *burn-out*

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

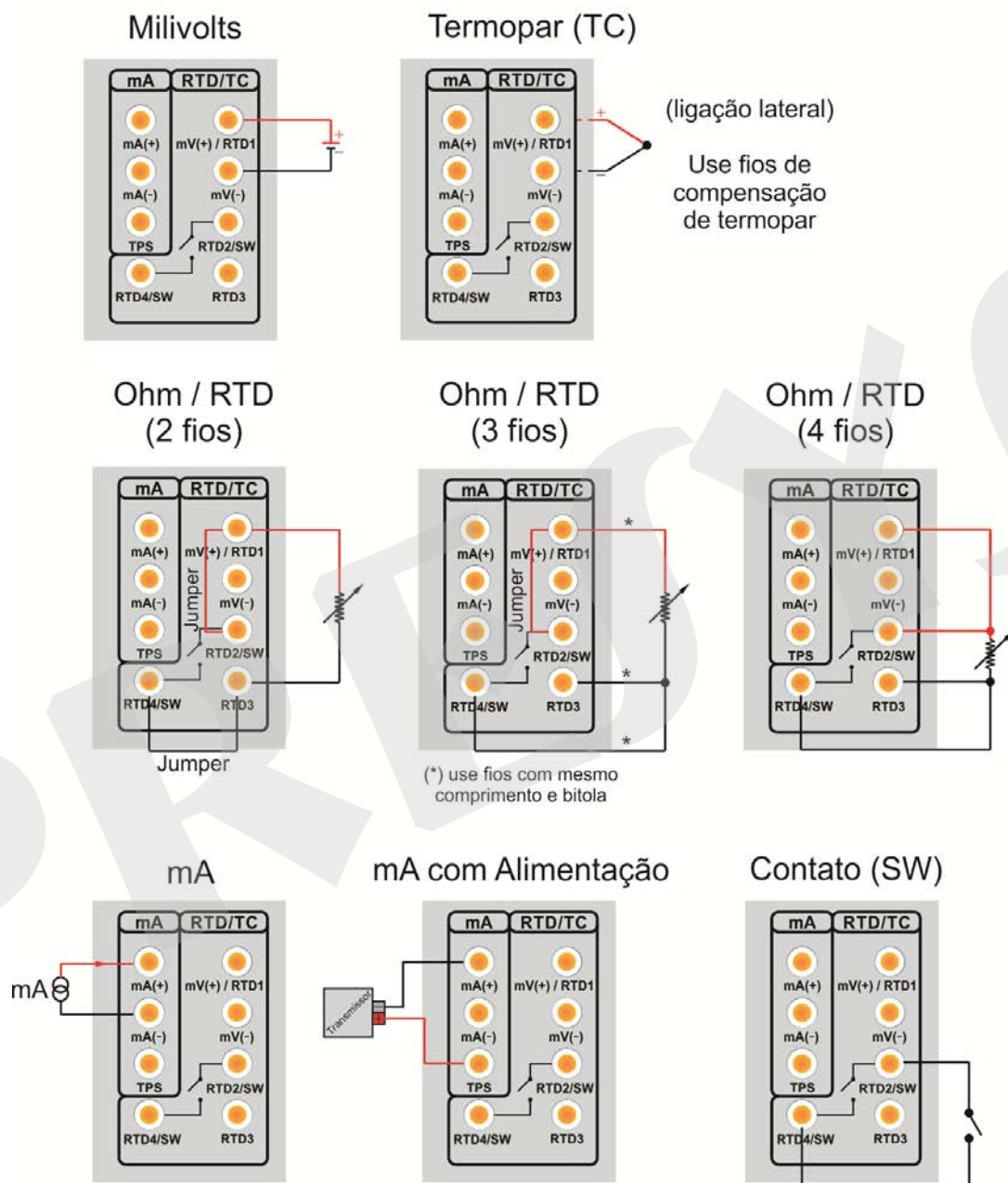


Fig. 15 - Conexão das Entradas

2.1.3 - Função Especial

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

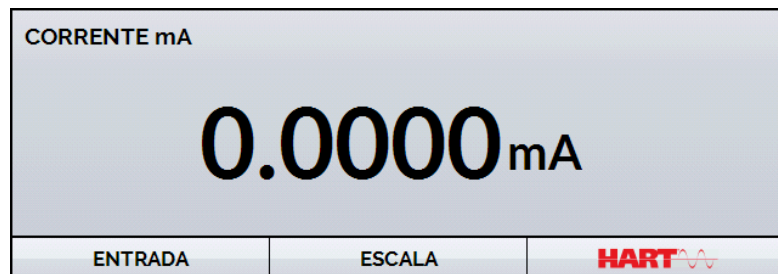


Fig. 16 - Opção ESCALA para entrada mA

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

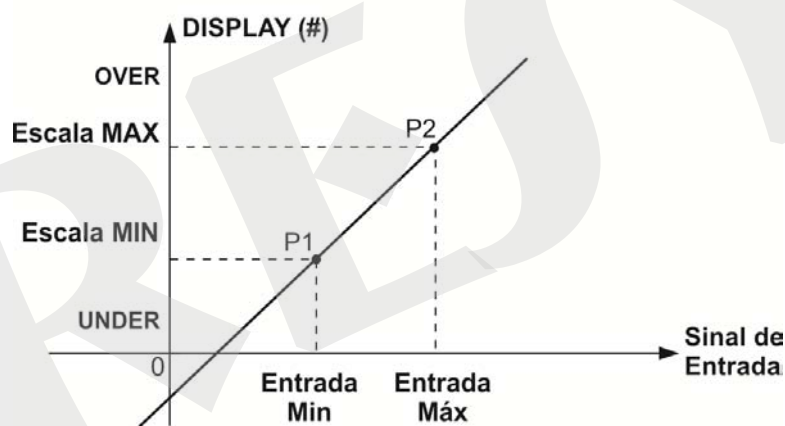


Fig. 17 - Função ESCALA (LINEAR)

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 superiores e inferiores 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. 18 - Configuração da Função ESCALA

OBSERVAÇÃO:

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 essas 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 - Conexões HART®

Para as conexões ilustradas nas **Figuras 19 e 20**, 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. 19)** ou uma fonte externa (**Fig. 20**).

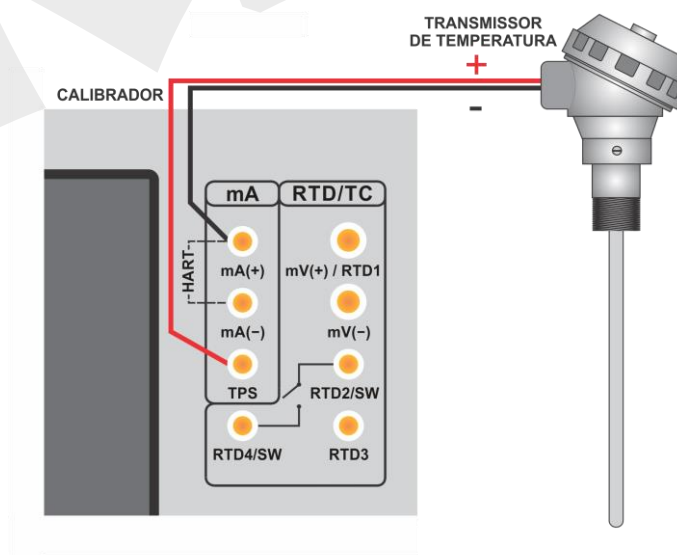
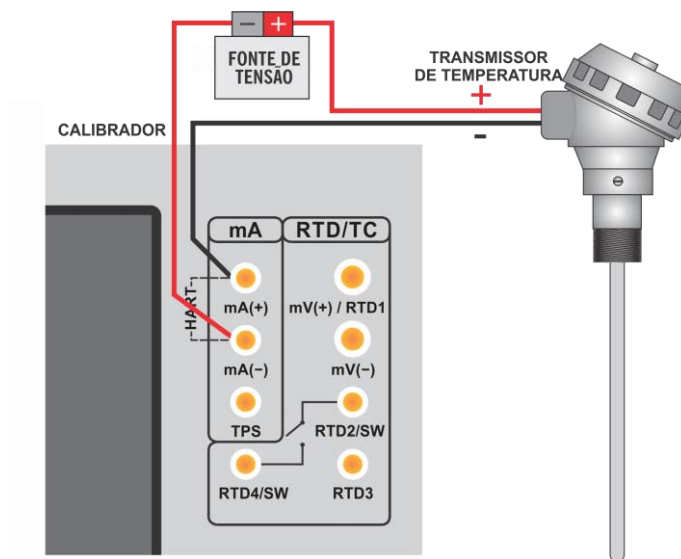


Fig. 19 - Transmissor alimentado pelo TPS do próprio calibrador
Entrada mA + HART® (Resistor interno habilitado)



**Fig. 20 - 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 procurará 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*).

The screenshot shows the 'INFORMAÇÕES GERAIS' (General Information) screen of the HART configuration tool. At the top, there's a 'HART' logo and a 'MUDAR' (Change) button. Below, the 'ENDEREÇO' (Address) is set to 0, with a 'MUDAR' button and a 'DESCONECTAR' (Disconnect) button. The 'INFORMAÇÕES GERAIS' section includes fields for 'FABRICANTE' (Manufacturer: PR Electronics), 'REVISÃO' (Revision: 5), 'TAG' (TT01), 'DATA' (05/02/2018), 'MENSAGEM' (TRANSMISSOR DE TEMPERATURA), and 'DESCRITOR' (TE). Below this, the 'Range' is set to -200 .. 850 °C. A red arrow points to the 'MIN' field (0) with the label 'Faixa de medição do transmissor'. There are also fields for 'MAX' (200), 'UNIDADE' (°C), and 'FILTRO(S)' (0.4). Buttons for 'SALVAR RANGE' and 'SALVAR FILTRO' are present. At the bottom, there are three tabs: 'INFO. DO DISPOSITIVO', 'CONFIG. PADRÃO', and 'MONITORAMENTO'.

Fig. 21 - 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.

The screenshot shows the 'REFERÊNCIA' (Reference) screen of the HART configuration tool. At the top, it displays 'USUÁRIO: Presys' and the date/time '27/11/15 14:50'. The 'REFERÊNCIA' section shows 'SET = 50.00 °C' and a 'STEP' of '0.01 °C'. Below this, the 'REFERÊNCIA INTERNA' (Internal Reference) is shown with a green checkmark and the value '50.00 °C'. To the right, there's a scale from -100% to 100% with 'OUT = 0.40 %' and '0%' marked. The 'CORRENTE mA' (Current mA) section shows '0.0000 mA'. There are two buttons: 'Selecione o Valor Inferior da faixa (com referência)' and 'Selecione o Valor Superior da faixa (com referência)'. A 'SCAN' button is also present. At the bottom, there are three tabs: 'ENTRADA', 'ESCALA', and 'HART®'. The 'HART®' tab is selected, showing a 'PV: 25.12' and a 'QUICK NAV' button.

Fig 22 - 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. 23 - 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. 24 - 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. 25 - 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*.

The screenshot shows the 'Pontos e Estratégia da Tarefa' (Task Points and Strategy) configuration window. It is divided into two main sections: 'AS FOUND' and 'AS LEFT'.

AS FOUND Section:

- ESPERADO:** Input field for expected value, unit °C (IN).
- PONTO:** Input field for point value, unit °C (OUT).
- REP.:** Repetitions, set to 0. An 'AUTO' button is next to it.
- ESTRATÉGIA:** Strategy selection with four icons: ↑ (Initial to Final), ↓ (Final to Initial), ↔ (Bidirectional), and ↕ (Cross).

AS LEFT Section:

- ESPERADO:** Input field for expected value, unit °C (IN). Value: 125.00.
- PONTO:** Input field for point value, unit °C (OUT). Value: 125.00.
- REP.:** Repetitions, set to 1. An 'AUTO' button is next to it.
- ESTRATÉGIA:** Strategy selection with four icons: ↑, ↓, ↔, and ↕.
- Range Table:** A table showing the range of points generated.

25.00	25.00
50.00	50.00
75.00	75.00
100.00	100.00
125.00	125.00

Bottom Bar:

- RANGE:** 25.00 °C (IN) to 125.00 °C (IN).
- Buttons:** 'Informações da tarefa', 'Preliminar/Final', and 'Rever e salvar'.

Fig 26 - Pontos e Estratégia da Tarefa

Para realizar **TESTES DE TERMOSTATO**, você deverá selecionar a entrada auxiliar **Switch**, no menu do **Calibrador** antes de iniciar o procedimento, neste caso a tela é diferente, como mostrado na figura abaixo. Ela deve ser preenchida com o ponto de **DESARME** do termostato e sua **ZONA MORTA**, bem como seu respectivo **ERRO**. O **TEMPO DA RAMPA** é o tempo em segundos que o calibrador levará para percorrer a faixa e encontrar o valor de abertura e fechamento do termostato. O valor mínimo para este campo é 300 s.

The screenshot shows the 'TESTE DE TERMOSTATO' (Thermostat Test) configuration window. It contains five input fields for configuration parameters:

- DESARME(T2):** °C
- ERRO DESARME:** °C
- ZONA MORTA(ΔT):** °C
- ERRO ZONA MORTA:** °C
- TEMPO DA RAMPA:** s

Graph: A graph showing the temperature profile. The temperature rises from a baseline to a plateau at T2, then drops to a lower plateau at T1. The difference between T2 and T1 is labeled as ΔT = T2 - T1.

Bottom Bar:

- Buttons:** 'Informações da tarefa', 'Termostato', and 'Rever e salvar'.

Fig 27 - Configurações do Teste de Termostato

DICA: Se o ponto de desarme e a zona morta de seu instrumento não são conhecidos, realize o **TESTE DE TERMOSTATO** para encontrar valores aproximados através 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.



Fig 28 - 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**.

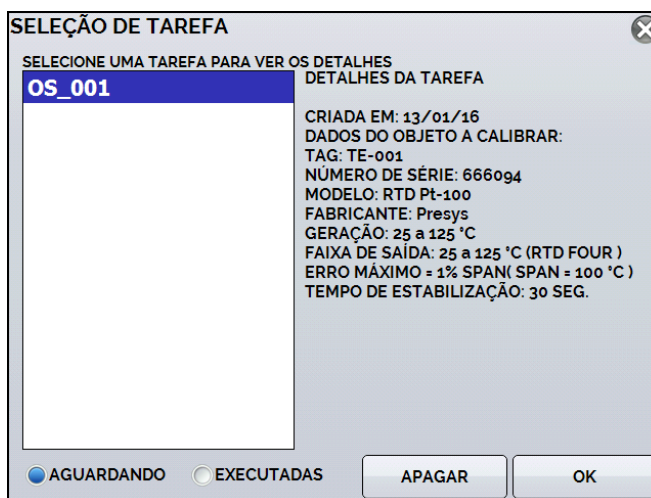


Fig 29 - Explorando Tarefas

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.

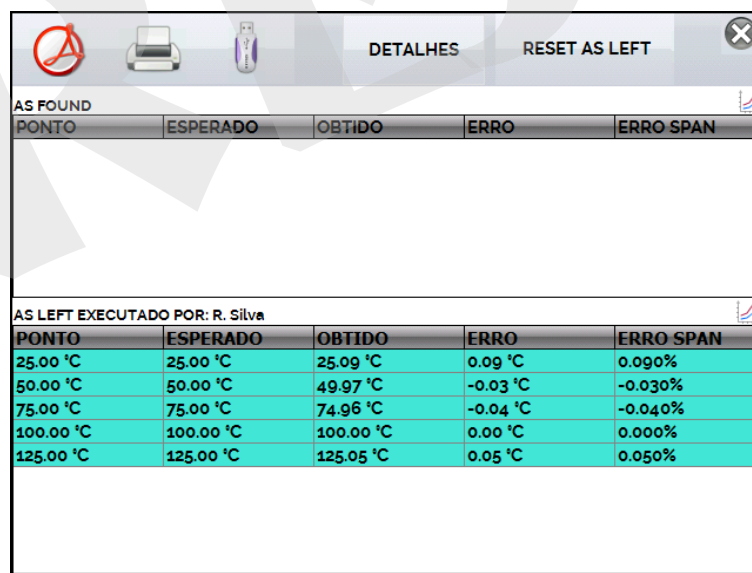
A primeira vez que uma tarefa for executada, esta será salva como **As found** (antes do ajuste). Se ela for executada novamente, será salva como **As left** (após ajuste). Os resultados ficam salvos no calibrador e podem ser visualizados a qualquer momento.

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. 30 - Resultados da Tarefa

O ícone  salva a tarefa em formato 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**

A logomarca do relatório pode ser alterada para a de sua própria empresa. Para tanto, conecte um cabo USB entre o calibrador TA e um computador. Troque o arquivo LOGO.bmp pela imagem da logomarca de sua empresa (é necessário que o arquivo tenha a extensão .bmp). Recomenda-se uma imagem próxima de 200 x 200 pixels.

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. 31 - 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 31**). Com esta opção os dados ficam salvos em um arquivo interno e podem ser usados para gerar gráficos ou tabelas.

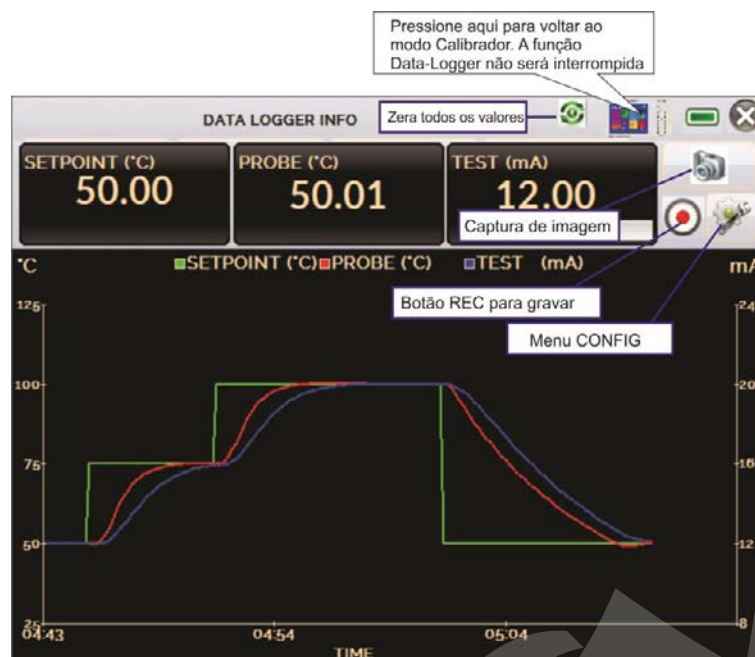


Fig. 32 - Data Logger

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. 33 - 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 1**).

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 1**). 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 *touch screen*, brilho da tela, 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**.

- **Brilho**

Seleção da intensidade do brilho da tela. As opções são 25%, 50%, 75% e 100%.

- **Configuração do Idioma**

Selecione o 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. Impressão**

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 . 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
Operador	✓	✓	?	?	?
Técnico	✓	✓	✓	✓	?
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓

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 mais 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.

2.6.3 - Web Server

Conecte o cabo de rede na porta Ethernet na lateral do Calibrador TA (Veja Fig. 1).

Para acessar o Web Server Integrado, abra o browser do seu computador no seguinte endereço:

<calibrator_IP_address>:5000/taserver/pages/main.cgi

Usuário: *admin*

Senha: *xvmaster*

Para verificar o endereço de IP do calibrador, toque na figura indicada abaixo.

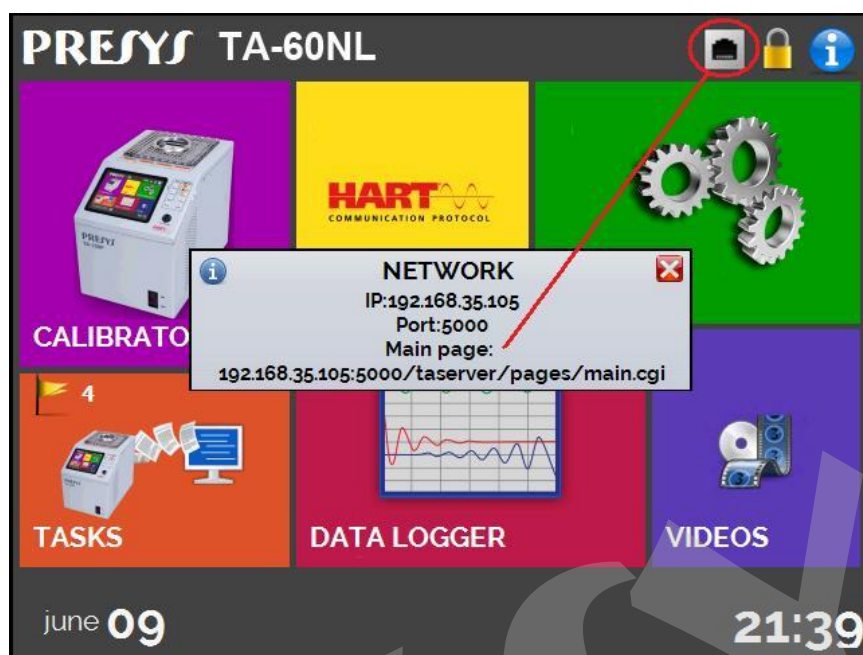


Fig. 34 - Endereço de IP

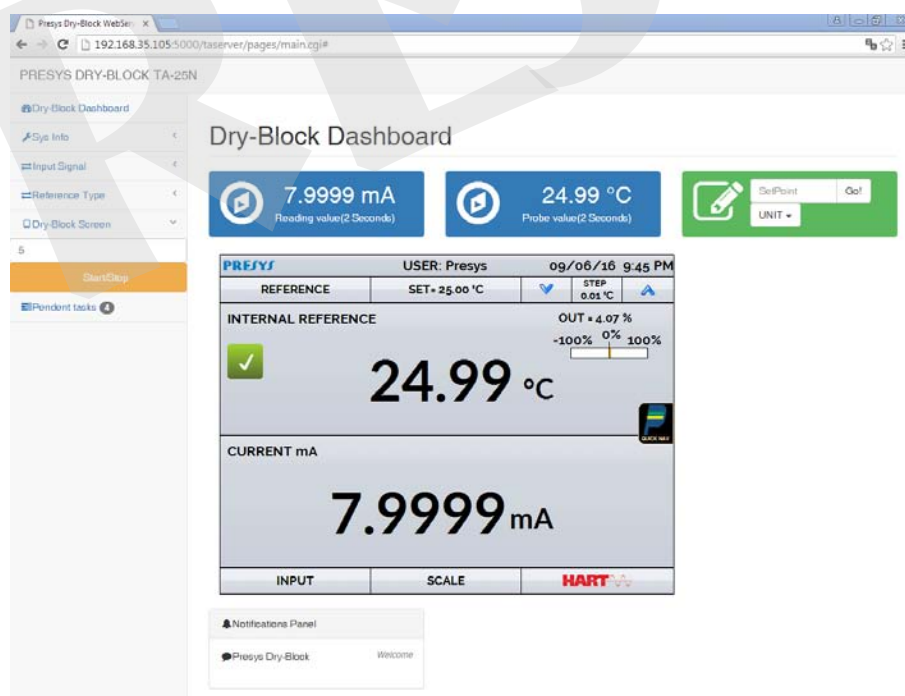


Fig. 35 - Web Server

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



3.0 - Instruções de Segurança

- Se o calibrador estiver ligado, não deixe a sala sem uma identificação ou aviso sobre o perigo de alta temperatura.
- 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.
- Ao observar qualquer vazamento de líquido, desligue o equipamento e verifique se há algum ponto de vazamento visível. Entre em contato com o Suporte Técnico da Presys.

4.0 - 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 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.
- Para atingir temperaturas negativas é necessário utilizar o isolador térmico enviado com o insert, com a mesma furação. O uso do isolamento é dispensável no caso de temperaturas positivas.

5.0 - Calibração (Ajuste)

 **ATENÇÃO:** Com o objetivo de prevenir possíveis danos à calibração do instrumento por ajuste feito de forma indevida, a senha de acesso deve ser solicitada à Presys Instrumentos e Sistemas.

Senha de acesso ao procedimento de ajuste:

Para executar o ajuste das entradas, no Menu Principal você deve contatar a **PRESYS** fornecendo o **número de série** do seu instrumento para receber a senha que dá acesso ao ajuste.

Contatar: assistencia.tecnica@presys.com.br

 **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 calibrador 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.

Após entrar com a senha, as opções fornecidas são: **GERAL**, **ENTRADAS** e **PROBE**.

Para ajustes das entradas as opções possíveis são: **mV**, **mA**, **ohm** e **termopar** (compensação de junta fria).

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.

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). Pressione SALVAR para salvar os valores digitados.

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 a temperatura do borne mV(-). Armazene apenas o 1º ponto.

Junta Fria	1º ponto
CJC	32,03 °C (valor medido)

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 o TA-60NL

Ponto de Ajuste	Valor inicial de armazenamento	Indicação do Padrão	Novo valor de armazenamento	Nova indicação do Padrão
Ponto 1: -60 °C	-60,00	-59,780	-59,780	-59,995
Ponto 2: -2 °C	-2,00	-2,103	-2,10	-2,005
Ponto 3: 30 °C	30,00	29,910	29,91	29,990
Ponto 4: 60 °C	60,00	59,771	59,77	60,009
Ponto 5: 90 °C	80,00	89,770	89,77	90,000
Ponto 6: 120 °C	120,00	119,630	119,63	119,995
Ponto 7: 140 °C	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.

NOTA

Recomenda-se iniciar o ajuste do ponto mais alto de temperatura (ponto 7: 155 °C), de modo que a condensação da umidade do ar não interfira nos resultados.

6.0 - Manutenção

6.1 - Instruções para Hardware



Não há peças ou componentes nos calibradores de temperatura TA-60 que possam ser reparados pelo usuário. Apenas o fusível (de 10 A para modelos 110 V ou 6 A para modelos 220 V), colocado dentro da cavidade na parte traseira pode ser substituído em caso de rompimento.

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 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* de modo 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.



www.presys.com.br