

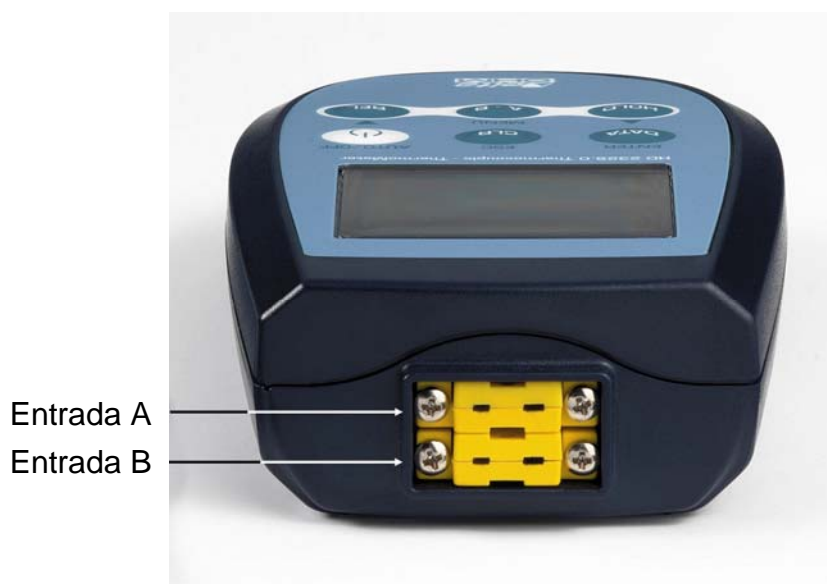
**REV. 1.4**  
**30 de Março de**  
**2007**

**HD2328.0**  
**TERMÔMETRO TERMOPAR**  
**BRASILEIRO**

O nível de qualidade de nossos instrumentos é o resultado de uma contínua melhoria do produto. Tal situação poderá causar possíveis diferenças ao comparar este manual com o instrumento que você comprou. Desde já nos desculpamos por quaisquer equívocos que possam ser encontrados neste manual.

Dados, desenhos e descrições incluídos neste manual não estão juridicamente em vigor. Nós nos reservamos o direito de modificar e corrigir o manual sem aviso prévio

# Termômetro Termopar HD2328.0



## HD2328.0

1. Entradas A e B para dois termopares, com conectores miniatura padrão.
2. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
3. Indicadores de função.
4. Linha secundária do display.
5. **Tecla DATA/ENTER**: Durante operação normal mostra os valores máximo (MAX), mínimo (MIN) e médio (AVG) das medições atuais; no menu, confirma a seleção atual.
6. **Tecla CLR/ESC**: Durante operação normal restaura as medições atuais máxima, mínima e média; no menu, restaura o valor ajustado com as setas.
7. **Tecla HOLD/▲** : Congela a medição durante operação normal, no menu, aumenta o valor atual.
8. **Tecla A-B/MENU**: Durante operação normal, mostra na linha secundária do display, a diferença das temperaturas medidas pelas sondas conectadas nas entradas A e B; quando pressionada junto com a tecla DATA, permite abrir o menu.
9. **Tecla REL/▼** : Durante operação normal habilita a medição relativa (mostra a diferença entre o valor atual e o valor registrado quando a tecla for pressionada); no menu, diminui o valor atual.
10. **Tecla ON-OFF/AUTO-OFF**: Liga e desliga o instrumento, quando for pressionada junto com a tecla HOLD, desabilita a função do desligamento automático.
11. Símbolos **MAX** (valor máximo), **MIN** (valor mínimo) e **AVG** (valor médio).
12. Linha principal do display.
13. Linha para símbolos e comentários.

## **TABELA DE CONTEÚDOS**

<b>1. CARACTERÍSTICAS GERAIS .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES .....</b>	<b>6</b>
<b>3. O MENU DE PROGRAMAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>4. SONDAS E MEDIÇÕES.....</b>	<b>10</b>
4.1 MEDIÇÃO DE TEMPERATURA .....	10
4.2 Calibração do instrumento on line com a(s) sonda(s). .....	10
4.2.1 Sequência de calibração .....	11
<b>5. AVISOS .....</b>	<b>12</b>
<b>6. SINAIS E FALHAS DO INSTRUMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>7. AVISO DE BATERIA FRACA E SUBSTITUIÇÃO DE BATERIA.....</b>	<b>14</b>
7.1 Aviso sobre uso de bateria .....	14
<b>8. ARMAZENAGEM DO INSTRUMENTO .....</b>	<b>15</b>
<b>9. OBSERVAÇÕES SOBRE SEGURANÇA OPERACIONAL E NO TRABALHO .....</b>	<b>16</b>
<b>10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....</b>	<b>17</b>
<b>11. CÓDIGOS DE PEDIDO .....</b>	<b>19</b>
11.1 SONDAS TERMOPAR .....	19

## 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O Termômetro Termopar Modelo **HD2328.0** é um instrumento portátil com duas entradas A e B. Ele mede a temperatura dos dois canais de entrada, e pode calcular a diferença entre os dois canais (A-B).

É montado com um grande display LCD com excelente visualização dos dados medidos. O Termômetro Termopar Modelo **HD2328.0** mede a temperatura usando sondas de imersão, penetração, contato e de ar.

O sensor pode ser um termopar escolhido entre os tipos que se seguem:

- Tipo K
- Tipo J
- Tipo T
- Tipo E

O instrumento aceita a entrada de um, ou dois termopares do mesmo tipo (K-J-T-E) mesmo em uma forma diferente.

As unidades de medição são as que se seguem:

1. °C (graus Celsius)
2. °F (graus Fahrenheit).

Usando a função Max, Min e Avg deste instrumento, respectivamente se obtém os valores máximo, mínimo e médio.

Outras funções disponíveis são:

- a medição relativa REL;
- a função HOLD ;
- a função A-B;
- o desligamento automático que pode ser desabilitado.

Veja o capítulo 2 para mais informações.

O instrumento é fornecido com a calibração de fábrica. Também é possível realizar a “Calibração do Usuário” do instrumento + sonda (veja capítulos 3 e 4).

## 2. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES

O teclado do Termômetro Termopar Modelo **HD2328.0** é composto de teclas de *função dupla*. A função na tecla é a “função principal”, enquanto que aquela acima da tecla é a “função secundária”.

Quando o instrumento estiver no modo standard, a função ativa é a principal.

No menu, a função secundária é habilitada; pressionar as teclas **DATA+(A-B)** juntas para abrir o menu.

Ao pressionar a tecla haverá uma confirmação sonora através de um curto “beep”: se o “beep” for mais longo significa que foi pressionada a tecla errada.

A função específica de cada tecla é descrita abaixo em detalhe .

O **HD2328.0** mede a temperatura nas duas entradas: a medição da temperatura na entrada “A” é mostrada na linha principal, enquanto que a linha secundária mostra o valor medido na entrada “B”.



### Tecla ON-OFF e AUTO-OFF

Esta tecla tem duas funções:

- **ON/OFF:** para ligar o instrumento pressionar **ON**, para desligar pressionar **OFF**.

Ao ligar todos os segmentos de displays são habilitados por uns poucos segundos, e então o tipo de calibração habilitada (CAL FACT = calibração de fábrica; CAL USER= calibração do usuário).



- **AUTO/OFF:** A função *AutoPowerOff* pode ser desabilitada pressionando-se simultaneamente esta tecla e a tecla “HOLD” ao ligar o instrumento.

Se nenhuma sonda estiver conectada a uma dos conectores de entrada, a mensagem "BURN" aparece na linha correspondente, isto é, na primeira linha para a entrada “A” e na segunda linha para a entrada “B”.



+



### Desabilitando o desligamento automático

O instrumento tem uma função *AutoPowerOff* que desliga automaticamente o aparelho depois de cerca de 8 minutos se nenhuma tecla for acionada neste intervalo de tempo.

Ao pressionar simultaneamente as teclas **ON/OFF** e **HOLD** esta função é desabilitada.

Neste caso, lembre-se de desligar o instrumento usando a tecla **ON/OFF**: o símbolo da bateria piscando mostra que o desligamento automático foi desabilitado.

**DATA****Tecla DATA/ENTER**

The **DATA** key is used for the following functions: A tecla **DATA** é usada nas seguintes funções:

- **DATA:** durante medição normal, ao pressionar esta tecla uma vez, é mostrado o valor máximo das medições capturadas pelas sondas conectadas ao instrumento, atualizando-o com a aquisição de novas amostras;
  - ao pressionar esta tecla novamente é mostrado o valor mínimo (MIN);
  - ao pressionar esta tecla pela terceira vez é mostrado o valor médio (AVG).A frequência de aquisição é de uma vez por segundo.  
Os valores MAX, MIN e AVG permanecem na memória enquanto o instrumento estiver ligado, mesmo após sair da função DATA do display. Quando o instrumento for desligado, os dados anteriormente memorizados são apagados. Após ligar, o instrumento automaticamente inicia a memorização dos valores MAX, MIN e AVG.  
Para restaurar os valores anteriores e iniciar com uma nova sessão de medição, pressionar **CLR** até que apareça a mensagem **FUNC\_CLRD**.
- **ENTER:** Uma vez que o MENU foi aberto com as teclas **DATA+UNIT**, a tecla **DATA** vai realizar a função ENTER e o MENU poderá ser navegado e o parâmetro mostrado poderá ser confirmado.

**CLR****Tecla CLR/ESC**

A tecla **CLR** tem duas funções:

- **CLEAR (CLR):** permite restaurar os valores máximo (MAX), mínimo (MIN) e médio (AVG) das medições capturadas;
- **ESC:** Uma vez aberto o MENU com as teclas **DATA+UNIT**, a tecla **CLR** vai permitir o cancelamento do grupo de parâmetros usando as setas ▲ e ▼.

**HOLD****Tecla HOLD/▲**

A tecla **HOLD** é usada nas seguintes funções:

- **HOLD:** Ao pressionar esta tecla a atualização da medição corrente é suspensa e a mensagem “HOLD” aparecerá no canto superior esquerdo do display. Para voltar para a medição atual, pressionar a tecla novamente.
- **▲:** Uma vez aberto o MENU com as teclas **DATA+UNIT**, a tecla ▲ permitirá aumentar o valor do parâmetro selecionado.

Pressionada junto com a tecla **ON/OFF**, ao ligar o aparelho, a função *AutoPowerOff* é desabilitada (veja a descrição da tecla ON/OFF).

**A-B****Tecla A-B/MENU**

The **A-B** key is used for the following functions: A tecla **A-B** é usada para as seguintes funções:

- **A-B**: No modo medição, mostra na linha secundária, a diferença de temperaturas medidas pelas sondas conectadas às entradas A e B, e indica "**ERR**" se uma das sondas estiver em erro (não conectada, em falha ou com o range excedido). Para finalizar a função, pressionar a tecla novamente.
- **MENU**: no menu três itens podem ser ajustados (veja capítulo 3):
  1. Seleção da unidade de medição para temperatura: °C or °F.
  2. Seleção do tipo de Termopar: K, J, T, E.
  3. Inicia o procedimento de calibração do Usuário.
- o menu é aberto pressionando-se simultaneamente **DATA+(A-B)**: o primeiro item do menu de programação do instrumento é aberto aparecerá;
- use as setas ▲ e ▼ (localizadas respectivamente acima das teclas HOLD e REL) para **modificar** o valor mostrado;
- pressione **DATA/ENTER** para **confirmar** a modificação e ir para o próximo ítem;
- pressionar **CLR/ESC** para **cancelar** a modificação;
- **para sair** do menu, pressionar a tecla **A-B/MENU** novamente;

**REL****Tecla REL/▼**

A tecla REL é usada para as seguintes funções:

- **REL**: Mostra a diferença entre o valor atual e aquele medido ao pressionar a tecla para ambas medições: principal e secundária. A mensagem "REL" é mostrada à esquerda. Para voltar à medição normal, pressionar a tecla novamente.
- ▼: Uma vez que o MENU tenha sido aberto com as teclas **DATA+(A-B)**, a tecla ▼ permitirá diminuir o valor do parâmetro selecionado.



### 3. O MENU DE PROGRAMAÇÃO

Para acessar o menu de programação pressionar simultaneamente as teclas **DATA+(A-B)** .



Os itens a serem ajustados estão listados nesta ordem:

1. **Seleção da unidade de medição:** A mensagem "SEL\_MEAS\_UNIT" é mostrada na linha de comentários. A linha principal no centro do display mostra a unidade de medição selecionada: graus Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F).
  - usar as setas ▲ e ▼ (localizadas respectivamente acima das teclas HOLD e REL) **para modificar** o tipo de sonda;
  - pressionar **DATA/ENTER** **para confirmar** a modificação e ir para o próximo item;
  - pressionar **CLR/ESC** **para cancelar** a modificação;
  - **para sair** do menu, pressionar a tecla **A-B/MENU** novamente.
2. **Seleção do tipo de Termopar:** A mensagem "SEL" é mostrada na linha principal, enquanto o tipo de sonda é mostrado na linha de comentário; na linha secundária é mostrada a mensagem "tc".

**Os tipos de termopares a serem selecionados são: K, J, T, ou E.**

  - usar as setas ▲ e ▼ (respectivamente localizadas acima das teclas HOLD e REL) **para modificar** o tipo de termopar;
  - pressionar **DATA/ENTER** **para confirmar** a modificação e ir para o próximo item;
  - pressionar **CLR/ESC** **para cancelar** a modificação;
  - **para sair** do menu, pressione a tecla **A-B/MENU** novamente.
3. **Iniciando o procedimento de calibração do Usuário:** a mensagem "CAL\_MODE" é mostrada na linha de comentários, e "FACT" é mostrada na linha principal.

O instrumento é fornecido com a calibração de fábrica ("FACT"). É possível realizar a calibração do Usuário - "USER calibration" ("USER") do instrumento + sonda. A informação de calibração é salva na memória do instrumento. A mesma correção é aplicada para qualquer sonda conectada à entrada: é por isso que "USER calibration" deve ser usada somente com a sonda usada para calibração e não com as outras sondas.

- Usar as setas ▲ e ▼ (localizadas respectivamente acima das teclas HOLD e REL) e selecionar **USER**, **para acessar** o procedimento "User Calibration";
- pressionar **DATA/ENTER** **para confirmar** a modificação;
- a mensagem "SEL\_CHAN" é mostrada na linha de comentários;
- usar as setas ▲ e ▼ (localizadas respectivamente acima das teclas HOLD e REL) para selecionar a entrada "A" ou "B" na linha principal;
- pressionar **DATA/ENTER** **para confirmar** a modificação;
- a mensagem "SEL\_MEAS\_1/2" é mostrada na linha de comentários;
- usar as setas ▲ e ▼ (localizadas respectivamente acima das teclas HOLD e REL) para selecionar "0", "1" ou "2" na linha de comentários;
- pressionar **DATA/ENTER** **para confirmar** a modificação;
- pressionar **CLR/ESC** **para cancelar** a modificação;
- **para sair** do menu, pressionar a tecla **A-B/MENU** novamente.

*Veja o capítulo 4 para mais explicações.*

## 4. SONDAS E MEDIÇÕES

O instrumento trabalha com as sondas termopares do tipo K, J, T, or E.

Veja no capítulo 3 para seleção do tipo de sonda.

Os contatos do conector da sonda termopar são polarizados. Eles devem ser inseridos no soquete padrão em miniatura localizado no instrumento, na direção correta. Essas sondas são normalmente marcadas com os sinais “+” e “-”.

O usuário pode escolher a unidade de medição para mostrar a temperatura: °C e °F.

O Termômetro **HD2328.0** tem duas entradas: a temperatura para entrada “A” (veja a descrição das entradas) é mostrada na linha principal: a temperatura para entrada “B” é mostrada na linha secundária. Quando a função “A-B” for ativada, a temperatura diferencial relevante é mostrada na linha secundária.

**Se forem usadas as duas sondas, elas devem ser do mesmo tipo de termopar.**

### 4.1 MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

Em todas as versões a junção quente está alojada na parte final da sonda.

O tempo de resposta para a medição da temperatura **ambiente** é muito reduzido se o ar estiver em movimento. Se o ar estiver parado, agitar a sonda. Os tempos de resposta são maiores do que aqueles para medições líquidas.

A medição de temperatura por **imersão** é realizada inserindo-se a sonda no líquido, no forno onde você deseja realizar a medição; a junção quente está alojada na parte final da sonda.

Na temperatura medida por **penetração** a ponta da sonda deve ser inserida dentro do material; a junção quente está alojada na parte final da sonda.

**OBSERVAÇÃO:** quando medindo a temperatura em blocos congelados é conveniente usar uma ferramenta mecânica para cavar um furo no qual a ponta da sonda deve ser inserida.

Para realizar uma medição de **contato** correta, a superfície de medição deve ser lisa e polida, e a sonda deve estar perpendicular ao plano de medição.

**De forma que, para obter uma medição correta, recomenda-se inserir uma gota de óleo ou pasta condutora de calor (não usar água ou solvente). Este método também melhora o tempo de resposta.**

### 4.2 Calibração do instrumento on line com a(s) sonda(s).

Para calibrar as sondas corretamente, é fundamental um conhecimento dos fenômenos físicos, nos quais a medição é baseada e estar em concordância com eles: esta é a razão pela qual se recomenda estar cuidadosamente de acordo com o que é relatado abaixo, e somente realizar novas calibrações se houver competência técnica e com uso de equipamento adequado.

O instrumento é fornecido somente com calibração **FACT** (de fábrica).

O usuário também é capaz de realizar a **calibração USER** de instrumento + sonda

A informação de calibração é salva na memória do instrumento. A mesma correção é aplicada para qualquer sonda que seja subseqüentemente conectada à entrada: é por isso que a "USER calibration" deve ser usada somente com a sonda usada para calibração e não com as outras sondas.

Para passar da calibração do usuário para a de fábrica e voltar, proceda como se segue (veja também a descrição do menu no capítulo 3):

- pressionar simultaneamente **(A-B)/MENU** e **DATA/ENTER** para abrir o menu;
- pressionar **ENTER** até que o item do menu "**CAL\_MODE**" seja selecionado;
- usar as setas **▲** e **▼** (localizadas respectivamente acima das teclas **HOLD** e **REL**) para selecionar o tipo de calibração **FACT** ou **USER**;
- confirmar pressionando **DATA/ENTER**.

#### 4.2.1 Sequência de calibração


##### **Instrumento on line com a(s) sonda(s).**

A calibração pode ser realizada em um ou dois pontos **que devem ter a diferença mínima de 10°C** e que estejam inclusos na faixa de funcionamento da sonda.

1. Inserir a sonda em um banho termostático, cuja temperatura seja precisamente conhecida de uma leitura tirada de um termômetro de amostra de referência. Esperar que a medição se estabilize.
2. Pressione simultaneamente as teclas **(A-B)/MENU** e **DATA/ENTER** para abrir o menu.
3. Pressionar **DATA/ENTER** até que o item do menu "**CAL\_MODE**" seja selecionado.
4. Usar as setas **▲** e **▼** (localizadas respectivamente acima das teclas **HOLD** e **REL**) para selecionar a calibração **USER**.
5. Confirmar com **DATA/ENTER**.
6. Usar as setas **▲** e **▼** (localizadas respectivamente acima das teclas **HOLD** e **REL**) para selecionar a entrada na qual a sonda a ser calibrada está conectada, escolhendo o conector **A** superior ou o conector **B** inferior.
7. Confirmar com **DATA/ENTER**.
8. A mensagem "**SEL\_MEAS\_1/2**" é mostrada na linha de comentários.
9. Usar as setas **▲** e **▼** para selecionar "**1**" (primeiro ponto de calibração).
10. Confirmar com **DATA/ENTER**.
11. A mensagem "**UP DOWN 1st MEAS**" é mostrada na linha de comentário: o display do instrumento mostrada a temperatura medida.
12. Usar as setas **▲** e **▼** para corrigir o valor indicado até que ele coincida com o valor medido pelo termômetro de amostra de referência.
13. Confirmar com **DATA/ENTER**.
14. Para sair do procedimento sem realizar o segundo ponto, selecionar **0** e pressionar **ENTER**.
15. Para calibrar o segundo ponto, selecionar o ponto **2** com as setas **▲** e **▼**.
16. Pressionar **DATA/ENTER**.
17. A mensagem "**UP DOWN 2nd MEAS**" é mostrada na linha de comentários.
18. Mover a sonda para o segundo banho termostático e esperar que a medição se estabilize.
19. O display do instrumento mostra a temperatura medida
20. Use as setas **▲** e **▼** para corrigir o valor indicado até que este coincida com o valor medido pelo termômetro de amostra de referência.
21. Confirmar com **DATA/ENTER**.

O procedimento agora está completo.

## 5. AVISOS


1. Não expor a sonda à gases ou líquidos que possam corroer o material do sensor ou a própria sonda. Limpar a sonda cuidadosamente depois de cada medição.
2. Não dobrar os conectores da sonda ou forçá-los para cima ou para baixo.
3. Observar a polaridade correta das sondas.
4. Não dobrar ou forçar os contatos quando inserir o conector da sonda no instrumento.
5. Não dobrar, deformar ou deixar cair as sondas, pois isso poderia causar danos irreparáveis.
6. Sempre selecionar a sonda mais adequada para a sua aplicação
7. Em geral, não usar sondas em presença de gases ou líquidos corrosivos. O revestimento externo da sonda é feito de aço inoxidável AISI 316 ou INCONEL, enquanto que o revestimento da sonda de contato é feito de aço inoxidável AISI 316 ou INCONEL mais prata. Evite contato entre a superfície da sonda e qualquer superfície pegajosa ou substância que possa corroer ou danificar a sonda.
8. Para obter medições de temperatura confiáveis, as variações de temperaturas muito rápidas devem ser evitadas.
9. As sondas de temperatura para medições de superfície (sondas de contato) devem ser seguradas perpendicularmente contra a superfície. Aplicar óleo ou pasta condutora de calor entre a superfície e a sonda a fim de melhorar o contato e reduzir o tempo de leitura. O que quer que você faça, não use água ou solvente para esta finalidade. Uma medição de contato sempre é difícil de realizar. Sempre tem alto nível de incerteza e depende da habilidade do operador.
10. Medições de temperatura em superfície não metálicas usualmente requerem muito tempo devido à baixa condutividade de calor dos materiais não metálicos.
11. O sensor não é isolado de seu alojamento externo, seja muito cuidadoso para não entrar em  contato com partes vivas (acima 48V). Isto poderia ser extremamente perigoso para o instrumento assim como para o operador, que poderia ser eletrocutado.
12. Evite tirar medições em presença de fontes de alta frequência, fornos de microondas ou grandes campos magnéticos, pois os resultados podem não ser confiáveis.
13. O instrumento é resistente à água, mas não deve ser imerso em água. Se o instrumento cair dentro da água, checar se houve qualquer infiltração de água. Manusear o instrumento delicadamente em qualquer situação para prevenir qualquer infiltração de água do lado do conector.

## 6. SINAIS E FALHAS DO INSTRUMENTO

A tabela a seguir é uma lista de todas as indicações de erro e informações mostradas pelo instrumento e fornecidas ao usuário em diferentes situações de operação:

Indicações do display	Explicação
<b>1ST_MEAS UP DOWN</b>	Corrige o primeiro ponto usando as setas ▲/▼
<b>2ND_MEAS UP DOWN</b>	Corrige o Segundo ponto usando as setas ▲/▼
<b>BATT TOO LOW CHNG NOW</b>	Indicação de carga de bateria insuficiente aparecendo ao ligar o instrumento. O instrumento emite um longo beep e desliga. Substituir as baterias.
<b>BURN</b>	A sonda está desconectada ou em falha.
<b>CAL LOST</b>	Erro no programa: aparece por poucos segundos após ligar o instrumento. Contatar o fornecedor do instrumento.
<b>CAL FACT</b>	Calibração de fábrica.
<b>CAL USER</b>	Calibração do usuário.
<b>CAL_MODE</b>	Modo calibração
<b>ERR</b>	Essa mensagem aparece quando for solicitada uma função errada: por exemplo, a tecla A-B deve ser pressionada ou a função AVG ser habilitada quando uma das duas sondas não estiver conectada.
<b>FUNC CLR D</b>	Os valores max, min e avg são limpos
<b>OVER or UNDR</b>	Abundância de medição: indica que a sonda está medindo um valor que excede o range de medição.
<b>PLS_EXIT &gt;&gt;&gt; FUNC RES_FOR_FACT ONLY</b>	Favor sair usando a função ESC >>> reservada para calibração de fábrica.
<b>SEL CHAN</b>	Entrada para seleção de canal.
<b>SEL MEAS 1/2</b>	Selecionar o primeiro/segundo ponto de calibração.
<b>SEL MEAS UNIT</b>	Seleção da unidade de medição.
<b>SEL_TYPE_TC</b>	Seleção do tipo de termopar.
<b>SYS ERR #</b>	Erro no programa de gerenciamento do instrumento. Contatar o fornecedor do instrumento e comunicar o código numérico # informado no display.

## 7. AVISO DE BATERIA FRACA E SUBSTITUIÇÃO DE BATERIA

O símbolo da bateria 

o símbolo constante da bateria no display mostra o estado da carga. Para mostrar que as baterias descarregaram, o símbolo “esvazia”. Quando a carga diminui mais ele começa a piscar.



Neste caso, as baterias devem ser substituídas o mais rápido possível.

Se você continuar a usa-las, o instrumento pode não mais assegurar medições corretas por muito tempo. Os dados da memória são mantidos.

**Se o nível de carga da bateria for insuficiente, a seguinte mensagem aparece enquanto você liga o aparelho:**

**BATT TOO LOW  
CHNG NOW**

**O instrumento emite um longo beep sonoro e desliga. Neste caso, substitua as baterias para ligar de novo o aparelho.**

Para substituir as baterias, proceda como se segue:

1. desligue o instrumento;
2. desparafuse a tampa da bateria no sentido anti horário;
3. substitua as baterias (baterias alcalinas 3 1.5V– tipo AA);
4. aparafuse a tampa no sentido horário.



### **Mal funcionamento após ligar o instrumento depois da substituição das baterias**

Depois de substituir as baterias, o instrumento pode não reiniciar corretamente; neste caso, repita a operação.

Depois de desconectar as baterias, espere uns poucos minutos para permitir que os condensadores de circuito descarreguem completamente, então recoloca as baterias.

### 7.1 Aviso sobre uso de bateria

- As baterias devem ser removidas quando o instrumento não for usado por longo tempo.
- Baterias descarregadas devem ser substituídas imediatamente.
- Evite vazamento de baterias.
- Sempre usar baterias alcalinas de boa qualidade a prova de vazamento. Às vezes, no mercado, é possível encontrar baterias novas com capacidade insuficiente de carga.

## 8. ARMAZENAGEM DO INSTRUMENTO

Condições de armazenamento do instrumento:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Umidade: Abaixo de 90%RH sem condensação.
- Não guardar o instrumento em lugares onde:
  - A umidade for alta.
  - O instrumento possa ser exposto diretamente à luz do sol.
  - O instrumento possa ser exposto a uma fonte de alta temperatura.
  - O instrumento possa ser exposto à vibrações fortes.
  - O instrumento possa ser exposto ao vapor, sal ou qualquer gás corrosivo.

O alojamento do instrumento é feito de plástico ABS e as proteções são de borracha: não usar nenhum solvente incompatível para limpeza.

## **9. OBSERVAÇÕES SOBRE SEGURANÇA OPERACIONAL E NO TRABALHO**

### **Uso autorizado**

As especificações técnicas devem ser observadas como mostradas no capítulo CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. Somente está autorizada a operação e funcionamento do instrumento de medição de acordo com as instruções dadas neste manual de operações. Qualquer outro uso é completamente desautorizado.

### **Instruções gerais de segurança**

Esse sistema de medição é construído e testado em cumprimento com os regulamentos de segurança EM 61010-1 para instrumentos de medições eletrônicas . Este deixa a fábrica em condições técnicas de garantia e segurança.

O funcionamento fácil e a segurança operacional do sistema de medição somente podem ser garantidos se as medidas de segurança e as instruções específicas de segurança contidas neste manual forem seguidas durante a operação do aparelho.

O funcionamento fácil e a segurança operacional do instrumento somente podem ser garantidos sob condições ambientais e elétricas de operação que estejam especificadas no capítulo CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Não usar nem guardar o produto em lugares como os listados abaixo:

- Mudanças rápidas na temperatura ambiente que possam causar condensação.
- Gases corrosivos ou inflamáveis
- Vibração ou choque diretos no instrumento.
- Perturbação excessiva de indução, eletricidade estática, campo magnético ou perturbação.

Se o sistema de medição for transportado de um ambiente frio para um ambiente quente, a formação de condensação pode prejudicar o funcionamento do sistema de medição. Neste caso, espere até que a temperatura do sistema de medição alcance a temperatura ambiente antes de colocar o sistema de medição de volta a operar.

### **Obrigações do comprador**

O comprador deste sistema de medição deve assegurar que as seguintes leis e normas de procedimentos sejam observadas quando usando substâncias perigosas.

- Legislação EEC diretiva para segurança no trabalho.
- Legislação nacional para segurança do trabalho.
- Normas de segurança.



## 10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### *Instrumento*

Dimensões (Comprimento x Largura x Altura)	140 x 88 x 38 mm
Peso	160g (completo com as baterias)
Materiais	ABS
Display	2x4½ dígitos mais os símbolos Área visível: 52x42mm

### *Condições de operação*

Temperatura de funcionamento	-5...50°C
Temperatura de armazenamento	-25...65°C
Umidade relativa de funcionamento	0...90% RH sem condensação
<b>Grau de proteção</b>	<b>IP67</b>

### *Energia*

Baterias	Baterias tipo AA 3 1.5V
Autonomia	200 horas com baterias alcalinas 1800mAh
Energia absorvida com instrumento desligado	< 20µA

### *Conexões*

Entrada para sondas	Conectores 2 polos fêmea miniatura padrão polarizado
---------------------	---

### *Unidades de medição*

°C - °F

### *Medição de temperatura pelo instrumento*

Range de medição Tc: K	-200 ... +1370°C
Range de medição Tc: J	-100 ... +750°C
Range de medição Tc: T	-200 ... +400°C
Range de medição Tc: E	-200 ... +750°C

### **Resolução**

**0.1°C**

#### Precisão do instrumento

Termopar K	±0,1°C até 600°C ±0,2°C acima 600°C
Termopar J	±0,1°C até 400°C ±0,2°C acima 400°C
Termopar T	±0,1°C
Termopar E	±0,1°C até 300°C ±0,2°C acima 300°C

**A precisão se refere ao instrumento. Erro devido ao termopar ou ao sensor de referência da junção fria não está incluso.**

Desvio de temperatura @20°C	0,02%/°C
Desvio depois de 1 ano	0,1°C/year

### Precisão das sondas termopar:

A tolerância de um tipo de termopar corresponde à saída máxima aceitável do e.m.f. de qualquer termopar daquele tipo, com a junção de referência a 0°C.

A **tolerância** é expressa em graus Celsius, precedida pelo sinal.

A **porcentagem de tolerância** é dada pela razão entre a tolerância expressa em graus Celsius e a temperatura de medição da junção, multiplicada por cem.

Os termopares em conformidade com as normas devem cumprir com um dos seguintes níveis de tolerância, valores que são relacionados na tabela.

**G I** (tolerâncias especiais)

**G II** (tolerâncias normais)

As tolerâncias de referem à temperatura de operação esperada no termopar, de acordo com o diâmetro dos termoelementos.

### Tolerâncias do termopar:

Tipo de termopar	Range °C	G I*	G II*
K	0 ... +1370°C	±1.1°C or ±0.4%	±2.2°C or ±0.75%
J	0 ... +750°C	±1.1°C or ±0.4%	±2.2°C or ±0.75%
T	0 ... +400°C	±0.5°C or ±0.4%	±1°C or ±0.75%
E	0 ... +750°C	±1°C or ±0.4%	±1.7°C or ±0.5%
K**	-200 ... 0°C	---	±2.2°C or ±2%
T**	-200 ... 0°C	---	±1°C or ±1.5%
E**	-200 ... 0°C	---	±1.7°C or ±1%

\* O maior dos dois limites opcionais é o válido. Exemplo: a 200°C a porcentagem de tolerância para o termopar tipo K, tolerância G II, é ±0,75% e é igual a ±1,5°C. Por isso, o limite de ±2,2°C é válido. Por outro lado, a 600°C a porcentagem da tolerância é igual a ±4,5°C, e por isso este é o limite a ser usado.

\*\* Os termopares que cumprem com limites para temperaturas maiores do que 0°C não necessariamente cumprem com os limites para o range abaixo de 0°C.

### Normas padrão EMC

Segurança	EN61000-4-2, EN61010-1 nível 3
Descarga eletrostática	EN61000-4-2 nível 3
Variações elétricas transitórias	EN61000-4-4 nível 3, EN61000-4-5 nível 3
Variações de voltagem	EN61000-4-11
Suscetibilidade à interferência eletromagnética	IEC1000-4-3
Emissão de interferência eletromagnética	EN55020 classe B

## 11. CÓDIGOS DE PEDIDO

**HD2328.0** O kit é composto do instrumento HD2328.0 **com duas entradas**, 3 baterias alcalinas 1,5 V, manual de operação, e maleta. **As sondas devem ser pedidas em separado.**

### 11.1 SONDAS TERMOPAR

As sondas termopar podem ser conectadas a todos os instrumentos usando o conector miniatura padrão, que pode ser obtido da lista de preço.

# GARANTIA



## CONDIÇÕES DE GARANTIA

Todos os instrumentos DELTA OHME foram submetidos a testes rigorosos e são garantidos por 24 meses da data da compra. A DELTA OHM vai reparar ou substituir quaisquer peças que ela considerar ineficientes dentro do período de garantia e livre de encargos. A substituição completa está excluída e nenhum pedido de perdas e danos será reconhecido. A garantia não inclui quebra ou danos acidentais devido ao transporte, negligência, uso incorreto, conexão incorreta com voltagem diferente daquela considerada para o instrumento. Além disso, a garantia deixa de ser válida se o instrumento for reparado ou adulterado por terceiros não autorizados. O instrumento deve ser enviado ao vendedor sem encargos de transporte. Para quaisquer disputas o fórum competente é a Corte de Pádua..



Os aparelhos elétricos e eletrônicos com o seguinte símbolo não podem ser descartados em lixos públicos. Em cumprimento à Diretriz EU 2002/96/EC, aos usuários europeus de aparelhos elétricos e eletrônicos é possível devolver os aparelhos usados ao Distribuidor ou Fabricante quando da compra de um novo. O descarte ilegal de aparelhos elétricos e eletrônicos é punido por multa administrativa pecuniária.

Esta garantia deve ser enviada junto com o aparelho para nosso centro de assistência técnica.

N.B.: A Garantia é válida somente se o cupon estiver corretamente preenchido e com todos os detalhes.

## Tipo do Instrumento HD2328.0

Número de série \_\_\_\_\_

## RENOVAÇÕES

Data \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Inspetor \_\_\_\_\_

Inspetor \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Inspetor \_\_\_\_\_

Inspetor \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Inspetor \_\_\_\_\_

Inspetor \_\_\_\_\_



### CONFORMIDADE CE

Segurança	EN61000-4-2, EN61010-1 NÍVEL 3
Descarga eletrostática	EN61000-4-2 NÍVEL 3
Transientes elétricos	EN61000-4-4 NÍVEL 3
Variações de voltagem	EN61000-4-11
Suscetibilidade à interferência eletromagnética	IEC1000-4-3
Emissão de interferência eletromagnética	EN55020 classe B