

**HD2156.1**

**HD2156.2**

**PORTUGUÊS**

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.

# Medidor de Condutividade – Medidor de pH – Termômetro HD2156.1



## HD2156.1

1. Conector BNC para eletrodo pH/mV.
2. Conector 8 polos DIN45326 entrada para sonda combinada 4 anéis ou 2 anéis para condutividade/temperatura, para sondas de temperatura Pt100 4 fios diretos e Pt1000 2 fios completa com módulo TP47.
3. Conector para entrada de suprimento externo de energia (positivo no centro).
4. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
5. Indicadores de função.
6. Linha secundária do display.
7. **Tecla CAL/▲**: durante operação normal inicia a calibração da sonda de condutividade ou do eletrodo de pH; no menu, aumenta o valor atual.
8. **Tecla FUNC/ENTER**: durante operação normal mostra os valores máximo (MAX), o mínimo (MIN) e a média (AVG) das medições atuais. No menu, confirma a seleção atual. Atualiza a medição no display quando a função *Auto-Hold* está habilitada.
9. **Tecla pH/mV-ESC**: alterna a variável principal entre pH e mV. No menu, confirma a seleção atual.
10. **Tecla SERIAL**: inicia e finaliza a transferência de dados para a porta de comunicação serial.
11. **Tecla MENU**: permite acessar e sair do menu.
12. **Tecla  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC**: alterna a variável principal entre condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos (TDS) e salinidade. No menu, cancela a operação em progresso sem fazer alterações.
13. **Tecla °C/°F**: quando a sonda não estiver conectada, permite modificação manual da temperatura. Quando a sonda estiver conectada, se esta tecla for pressionada duas vezes, muda a unidade de temperatura de graus Celsius para Fahrenheit.
14. **Tecla ON-OFF/AUTO-OFF**: liga e desliga o instrumento; quando pressionada junto com a tecla CAL, desabilita o desligamento automático.
15. Indicadores de eficiência do eletrodo de pH.
16. Símbolos MAX, MIN e AVG.
17. Linha principal do display.
18. Linha para símbolos e comentários.
19. Conector MiniDin 8 polos para conexão RS232C usando cabo HD2110CSNM e para conexão com a impressora *S-print-BT* usando cabo HD2110CSP.

# Medidor de Condutividade – Medidor de pH – Termômetro HD2156.2



## HD2156.2

1. Conector BNC para eletrodo pH/mV.
2. Conector 8 polos DIN45326 entrada para sonda combinada 4 anéis ou 2 anéis para condutividade/temperatura, para sondas de temperatura Pt100 4 fios diretos e Pt1000 2 fios completa com módulo TP47.
3. Conector para entrada de suprimento externo de energia (positivo no centro).
4. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
5. Indicadores de função.
6. Linha secundária do display.
7. **Tecla CAL/▲** : durante operação normal inicia a calibração da sonda de condutividade ou do eletrodo de pH; no menu, aumenta o valor atual.
8. **Tecla FUNC/ENTER**: durante operação normal mostra os valores máximo (MAX), o mínimo (MIN) e a média (AVG) das medições atuais. No menu, confirma a seleção atual. Atualiza a medição no display quando a função *Auto-Hold* está habilitada.
9. **Tecla pH/mV-ESC**: alterna a variável principal entre pH e mV. No menu, confirma a seleção atual.
10. **Tecla SERIAL/ERASE LOG**: inicia e finaliza a transferência de dados para a porta de comunicação serial/USB. No menu, limpa os dados contidos na memória do instrumento.
11. **Tecla LOG/DUMP LOG**: durante operação normal, inicia e finaliza o salvamento de dados na memória interna; no menu, inicia a transferência de dados da memória do instrumento para PC.
12. **Tecla MENU**: permite acessar e sair do menu.
13. **Tecla  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC**: alterna a variável principal entre condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos (TDS) e salinidade. No menu, cancela a operação em progresso sem fazer alterações.
14. **Tecla °C/°F**: quando a sonda não estiver conectada, permite modificação manual da temperatura. Quando a sonda estiver conectada, se esta tecla for pressionada duas vezes, muda a unidade de temperatura de graus Celsius para Fahrenheit.
15. **Tecla ON-OFF/AUTO-OFF**: liga e desliga o instrumento; quando pressionada junto com a tecla CAL, desabilita o desligamento automático.
16. Indicadores de eficiência do eletrodo de pH.
17. Símbolos MAX, MIN e AVG.
18. Linha principal do display.
19. Linha para símbolos e comentários.
20. Conector MiniDin 8 polos para conexão RS232C usando cabo HD2110CSNM, PARA CONEXÃO USB 2.0 usando o cabo HD2101/USB e para conexão com a impressora *S-print-BT* usando cabo HD2110CSP.

## INTRODUÇÃO

Os **HD2156.1** e **HD2156.2** são instrumentos portáteis com um grande display LCD. Eles medem pH, mV, potencial redox (ORP), condutividade, resistividade líquida, total de sólidos dissolvidos (TDS) e salinidade usando sondas combinadas de 4 e 2 anéis condutividade/temperatura. A temperatura é medida somente pelas sondas Pt100 ou Pt1000 de imersão, penetração ou de contato.

A calibração do eletrodo de pH, mesmo a manual, pode ser feita em um, dois ou três pontos e a seqüência de calibração pode ser escolhida de uma lista de 13 buffers.

A calibração da sonda pode ser automaticamente em um ou mais das soluções de calibração de condutividade 147 $\mu$ S, 1413 $\mu$ S, 12880 $\mu$ S ou 111800 $\mu$ S/cm.

O instrumento HD2156.2 é um **datalogger**. Ele memoriza até 20,000 jogos de três medições compostas de pH ou mV, condutividade ou resistividade ou TDS ou salinidade e temperatura: estes dados podem ser transferidos do instrumento conectado a um PC através da porta serial multi-standard RS232C e USB 2.0. O intervalo de armazenagem, impressão e taxa baud podem ser configurados usando o menu.

Os modelos HD2156.1 e HD2156.2 são montados com uma porta serial RS232C e podem transferir as medições obtidas para um PC ou para uma impressora em tempo real.

A função *Max*, *Min* e *Avg* calcula os valores máximo, mínimo ou médio.

Outras funções incluem: a função Auto-HOLD e o desligamento automático o qual também pode ser desabilitado.

**Os instrumentos têm grau de proteção IP67.**

**Este manual descreve os modelos HD2156.1 e HD2156.2: se não especificado de outra forma, a intenção é que esta descrição seja aplicável para ambos os modelos.**

## DESCRIÇÃO DO TECLADO E DO MENU

### Prefácio

O teclado do instrumento é composto de teclas de função única, como a tecla MENU, e teclas de função dupla, como a tecla ON-OFF/Auto-OFF.

Nas teclas de função dupla, a função na parte superior é a “função principal”, enquanto que aquela na parte inferior é a “função secundária”. Quando o instrumento está no modo padrão, a função principal está ativa. No menu ou em conjunto com a tecla FUNC, a função secundária é ativada.

A pressão na tecla é acompanhada de uma confirmação sonora de um curto "beep": se soar um "beep" mais longo, significa que a tecla errada foi pressionada.

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

O que se segue abaixo pode ser visto no display ao mesmo tempo:

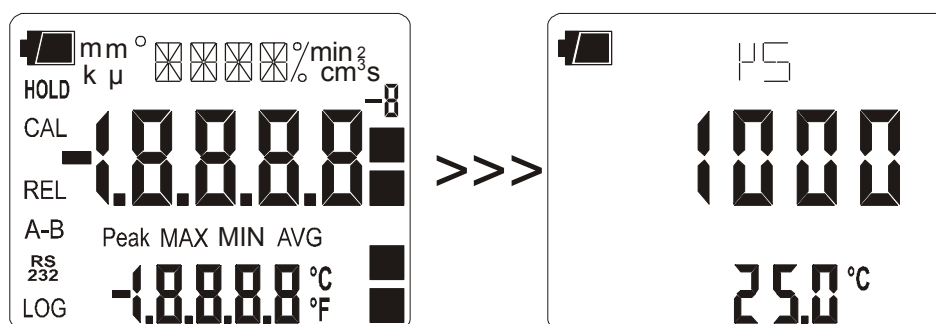
1. pH (ou mV) e temperatura
2. condutividade (ou resistividade ou total de sólidos dissolvidos ou salinidade) e temperatura.

Se não for possível ver pH (ou mV) e condutividade ao mesmo tempo: uma medição ou a outra devem ser selecionadas usando as teclas "pH/mV-▼" e "λ-Ω-TDS/ESC". Na impressão direta e ao registrar tres grandezas são capturadas ao mesmo tempo: pH/mV, condutividade e temperatura.



Tecla ON-OFF/AUTO-OFF

O instrumento é ligado e desligado usando a tecla ON/OFF. Ao ligar todos os segmentos de displays são habilitados por uns poucos segundos, inicia um **Auto-teste**, e mostra os valores atuais da constante cell (CELL-célula) e coeficiente de temperatura  $\alpha$  (ALPH - alfa). Finalmente o instrumento é configurado no modo de funcionamento padrão, mostrando a medição que permaneceu habilitada da última vez que foi desligado, na linha principal, e a temperatura na linha secundária.



Ao ligar, se nenhuma sonda estiver conectada, o ultimo ajuste manual de temperatura aparece na linha secundária. O símbolo da unidade de medição (°C ou °F) começa a piscar, e a letra "m" que significa "manual" aparece próximo ao símbolo da bateria.

Os dados da sonda são capturados após ligar o instrumento: se aparecer a mensagem ERR na linha secundária, é necessário desligar e ligar o instrumento novamente.

Substituir as sondas quando o instrumento estiver desligado.



O instrumento tem uma função *AutoPowerOff* (Desligamento automático) desliga automaticamente o instrumento após 8 minutos, se nenhuma tecla for pressionada neste intervalo de tempo. A função *AutoPowerOff* pode ser desabilitada mantendo pressionada a tecla CAL/▲ ao ligar o instrumento: o símbolo de bateria vai piscar para lembrar o usuário de que o instrumento só poderá ser desligado pressionando-se a tecla <ON/OFF>.

A função do desligamento automático é desabilitada quando uma fonte externa de energia é utilizada. Por outro lado, não pode ser desabilitado quando as baterias estiverem descarregadas.



Durante operação normal, permite mostrar e registrar o valor máximo (MAX), mínimo (MIN) e médio (AVG) das medições do pH, mV, condutividade, resistividade líquida, total de sólidos dissolvidos, salinidade e temperatura, que são atualizados com a aquisição de novas amostras. A frequência de aquisição é uma vez por segundo.

Para alternar de pH para mV, pressionar a tecla "pH/mV-▼". Use a tecla  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC para alternar de condutividade para resistividade líquida, para total de sólidos dissolvidos ou para salinidade.

No menu, a tecla ENTER confirma o parâmetro atual e depois vai para o próximo.

As medições MAX, MIN e AVG permanecem na memória enquanto o instrumento estiver ligado, mesmo após sair da função de cálculo. Para restaurar os valores anteriores e reiniciar uma nova sessão de medições, pressionar FUNC até aparecer a mensagem "FUNC CLR", use então as teclas de seta para selecionar YES e confirmar usando ENTER.

**De acordo com os ajustes no item de menu "RCD Mode", as indicações máxima, mínima e média têm diferentes significados: favor verificar a descrição abaixo da tecla MENU.**

**Atenção: os dados capturados usando a função Record não podem ser transferidos para o PC.**



Aumenta o parâmetro atual quando usada no menu; quando usada no modo medição, inicia a variável mostrada (pH ou condutividade) calibração (favor verificar o capítulo dedicado para pH, página 18, e condutividade, página 23, calibração).



Quando a sonda de temperatura é conectada, a tecla alterna a unidade de medição de graus Celsius para Fahrenheit. O valor de temperatura medido é usado para compensar a medição de pH ou de condutividade.



Se a sonda não estiver presente, a temperatura de compensação deve ser introduzida manualmente: para mudar manualmente o valor mostrado na linha inferior do display, pressionar °C/°F uma vez. A temperatura indicada começa a piscar. Enquanto o display estiver piscando, é possível mudar a temperatura de compensação usando as setas (▲ e ▼). Confirmar usando ENTER. O display para de piscar, e a temperatura mostrada é usada para compensação.

Se a sonda de temperatura não estiver presente, para alternar a unidade de medição entre °C e °F, é necessário pressionar **duas vezes** a tecla °C/°F.



**Tecla χ·Ω·TDS (condutividade - resistividade - total de sólidos dissolvidos - salinidade) / ESC**

Alterna a variável principal entre condutividade, resistividade, total de sólidos dissolvidos (TDS) e salinidade. O parâmetro selecionado é usado para mostrar, imprimir, e registrar.

No menu, a tecla limpa ou cancela a função ativa (ESC).

### ***Função Auto-HOLD***

O instrumento tem uma função Auto-Hold, a qual pode ser configurada no MENU, que "congela" a medição automaticamente quando esta estiver estável (**dentro de 1 dígito**) por mais de 10 segundos: a mensagem HOLD é mostrada.

Para realizar uma nova medição, é necessário pressionar a tecla FUNC/ENTER.

A mensagem HOLD começa a piscar, enquanto o display segue a atual tendência de medição, até que esta se estabilize novamente e a mensagem HOLD permanece ativa.



**Tecla pH/mV - ▼**

Alterna a medição da variável principal entre pH e mV. O parâmetro selecionado é usado para mostrar, imprimir e registrar.

### ***Função Auto-HOLD***

O instrumento tem uma função Auto-Hold, a qual pode ser configurada no MENU, que "congela" a medição automaticamente quando esta estiver estável (**dentro de 1 mV**) por mais de 10 segundos: a mensagem HOLD é mostrada.

Para realizar uma nova medição, é necessário pressionar a tecla FUNC/ENTER.

A mensagem HOLD começa a piscar, enquanto o display segue a atual tendência de medição, até que esta se estabilize novamente e a mensagem HOLD permanece ativa.

**OBSERVAÇÃO:** quando a função Auto-Hold é habilitada, **a medição em mV é desabilitada. Para restaurar o display em mV, desabilitar a função Auto-Hold no menu.**

Quando usada no menu, diminui o valor da variável atual.



**Tecla MENU**

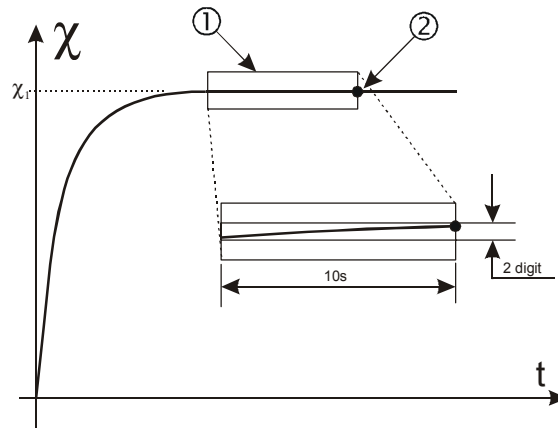
O primeiro item de menu é acessado inicialmente pressionando-se a tecla MENU; pressionar ENTER para ir aos próximos itens. Para modificar o item mostrado, use as teclas de seta (▲ e ▼).

O valor atual é confirmado pressionando-se a tecla ENTER e o display se move para o próximo parâmetro. Se ESC for pressionada o ajuste é cancelado.

Para sair do menu, pressionar a tecla MENU a qualquer tempo.

Os itens do menu são listados nesta ordem:

- 1) **Administração dos dados memorizados (somente HD2156.2):** A mensagem “>>>\_LOG\_DUMP\_or\_ERAS” (transferir ou apagar dados) percorre a linha de comentários. O algarismo central se refere ao número de páginas de memória livre (FREE – LIVRE). Todos os dados da memória serão permanentemente apagados ao pressionar SERIAL/Erase LOG. Ao pressionar LOG/DumpLOG, a transferência de dados registrados pela porta serial é iniciada ; a “BAUD-RATE” deve ser previamente ajustada para o valor máximo (veja por favor os itens de menu descritos abaixo e o parágrafo “ARMAZENANDO E TRANSFERINDO DADOS PARA UM COMPUTADOR PESSOAL” na página 40).
- 2) **Identificador da amostra que está sendo medida:** é um número que aumenta progressivamente associado com a função única PRINT (**intervalo de impressão ajustado para 0**) para impressão de etiquetas. O índice aparece na impressão de amostra única junto com a data, hora, e os valores medidos de condutividade (resistividade líquida, total de sólidos dissolvidos ou salinidade) e temperatura ou pH (ou mV). Este item de menu permite que o valor da primeira amostra seja configurado: a cada vez que a tecla PRINT é pressionada, a identificação ID na impressão é aumentada de 1 permitindo assim medições progressivas de todas as amostras medidas. Se a função Auto-Hold, descrita abaixo neste capítulo, estiver habilitada, o intervalo de tempo de impressão é forçado para zero. Pressionando SERIAL somente faz com que a impressão ocorra quando a medição estiver estabilizada (o símbolo HOLD fica parado). Mais tarde, é possível repetir a impressão à vontade, mas enquanto o modo HOLD estiver habilitado, o número identificador de amostra não é aumentado. Isto é útil quando mais etiquetas devam ser impressas com o mesmo código de identificação, isto é, sem aumentar o código a cada vez.  
A mensagem "SMPL ID UNT=RSET SER=PRNT" percorre a linha de comentários: usando as setas (▲ e ▼) o valor do identificador de amostra medida no momento pode ser alterado. Mantendo a tecla °C/°F (Unit-unidade) pressionada o número proposto é ajustado rapidamente para zero.  
A informação no cabeçalho do instrumento será impressa usando a tecla SERIAL.
- 3) **Função AUTO-HOLD:** o instrumento normalmente opera no modo **vista contínua** (configuração do default). Neste modo a medição mostrada é atualizada a cada segundo. Se a função Auto-Hold estiver habilitada, o instrumento realiza a medição e quando esta estabiliza ele vai para o modo HOLD . para atualizar a indicação do display, pressionar FUNC/ENTER. A função Auto-Hold é aplicada para medição do pH, condutividade e todas as medições resultantes. Na figura a seguir você pode ver um exemplo do processo de medição com a função Auto-Hold habilitada. A sonda é imersa em um líquido com condutividade  $\chi_1$  e, para realizar a medição, a tecla FUNC/ENTER deve ser pressionada: a medição da condutividade aumenta progressivamente até alcançar o valor final. O símbolo HOLD pisca. Na extensão indicada por 1, a medição permanece estável por 10 segundos, dentro de dois dígitos: ao final deste intervalo (ponto 2), o instrumento vai para o modo HOLD, apresentando o valor final estável.



- 4) **Intervalo de impressão e registro:** Ajusta o intervalo em segundos entre dois registros ou duas transferência de dados para a porta serial. . O intervalo pode ser ajustado a 0, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s (1min), 120s (2min), 300s (5min), 600s (10min), 900s (15min), 1200s (20min), 1800s (30min) e 3600s (1hora). **Se o valor 0 for ajustado, SERIAL trabalha no comando: o envio de dados para a porta serial é realizado a cada vez que a tecla for pressionada.** O registro (LOG) é realizado com intervalos de um segundo mesmo que o intervalo for ajustado para 0. Com um intervalo de 1 a 3600s, a transferência de dados contínua é iniciada quando a tecla SERIAL for pressionada. Para finalizar as operações de registro (LOG) e a transferência de dados **contínua** (SERIAL com um intervalo maior que 0) pressione a mesma tecla novamente.
- 5) **Modo Sleep (dormir) LOG (Desligamento automático durante o registro) (somente HD2156.2):** Esta função controla o desligamento automático do aparelho durante o registro ocorrendo entre a captura de uma amostra e a próxima. Quando o intervalo for mais baixo que 60 segundos, o instrumento sempre permanece ligado. Com intervalos maiores ou igual a 60 segundos, é possível desligar o instrumento entre os registros: ele vai ligar no momento da amostragem e desligar imediatamente após, desta forma aumentando a vida da bateria. Usando as setas selecione **YES** e confirme usando **ENTER** a fim de habilitar o desligamento automático, selecionar **NO** e confirmar para desabilitar o desligamento automático e manter o instrumento em funcionamento contínuo.
- Observação: Mesmo se for selecionado **Sleep\_Mode\_LOG=YES**, o instrumento não desligará por intervalos menores do que um minuto.
- 6) **LAST CAL pH m/d h/m (Última calibração do pH):** o display mostra o mês e o dia (m/d) na linha principal, e a hora e os minutos (h/m) na linha secundária da última calibração do eletrodo de pH. Este item do menu não pode ser modificado. O ano da calibração não é mostrado.
- 7) **BUFR\_1\_pH (Primeiro buffer de pH):** seleciona o valor do primeiro buffer para a calibração do eletrodo de pH. Os buffers pre ajustados são compensados para temperatura. A indicação ATC é mostrada na linha inferior. O buffer USER, definido pelo usuário, não é compensado para temperatura: para alterar seu valor, vá para o passo "SET USER BUFR pH". Favor verificar o parágrafo dedicado à calibração de pH na página 18.
- 8) **BUFR\_2\_pH (Segundo buffer de pH):** seleciona o valor do segundo buffer para a calibração do eletrodo de pH. Nenhum valor de solução de buffer muito próximo (menos que 2pH) do primeiro buffer é proposto. Isto também é válido para o buffer USER, definido pelo usuário no passo "SET USER BUFR pH": se, por exemplo BUFR\_1=6.860 e USER=5.000, o BUFR\_2 USER não aparece entre os valores porque está muito próximo do BUFR\_1. A seleção NIL (=nenhum buffer) desabilita o buffer atual. O buffer USER,

definido pelo usuário, não é compensado para temperatura. Favor verificar o parágrafo à calibração do pH na página 18.

- 9) **BUFR\_3 pH (Terceiro buffer de pH)**: seleciona o valor do terceiro buffer a calibração do eletrodo de pH. Nenhum valor de solução de buffer muito próximo (menos que 2pH) dos dois primeiros buffers é proposto. Isto também é válido para o buffer USER, definido pelo usuário no passo "SET USER BUFR pH": se, por exemplo BUFR\_1=6.860 e USER=5.000, o BUFR\_2 USER não aparece entre os valores porque está muito próximo do BUFR\_1. A seleção NIL (=nenhum buffer) desabilita o buffer atual. O buffer USER, definido pelo usuário, não é compensado para temperatura. Favor verificar o parágrafo à calibração do pH na página 18.
- 10) **SET USER BUFR pH (Configurar o buffer do usuário para pH)**: este é o buffer cujo valor pode ser definido pelo usuário usando as setas; todos os valores de 0 a 14pH estão disponíveis. Este buffer não é compensado para temperatura, de forma que o valor do buffer deve ser ajustado à temperatura real da solução. Como alternativa, o valor correto de acordo com a temperatura pode ser ajustado na fase de calibração.
- 11) **K CELL (Constante da célula de condutividade)**: ajusta o valor nominal da constante da célula da sonda de condutividade. Os valores 0.1, 0.7, 1.0 e 10  $\text{cm}^{-1}$  (com tolerâncias de -30% a +50% do valor nominal) são admitidos. A constante da célula deve ser inserida antes de iniciar a calibração da sonda. Um sinal ERR é gerado se o valor real da constante da célula exceder os limites -30% ou +50% do valor nominal. Neste caso é necessário verificar se o valor ajustado está correto, se as soluções de calibração estão em bom estado, e então continuar com a nova calibração.  
  
A alteração da constante da célula acarreta reajuste na data da calibração: uma nova calibração atualiza a data de calibração.
- 12) **LAST CAL K COND m/d h/m (Última calibração de condutividade)**: o display mostra o mês e o dia (m/d) na linha principal, e a hora e minutos (h/m) na linha secundária da calibração anterior da sonda de condutividade. Este item de menu não pode ser modificado. O ano de calibração não é mostrado. A mudança na constante da célula usando o parâmetro K CELL\_COND restaura a data.
- 13) **ALPH\_T\_COND (Coeficiente de temperatura  $\alpha_T$ )**: o coeficiente de temperatura  $\alpha_T$  é a medição em percentual da variação da condutividade, de acordo com a temperatura e está expressa em %/°C (ou %/°F). Os valores admitidos variam de 0.00 para 4.00%/°C. Use as setas ( $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$ ) para ajustar o coeficiente desejado  $\alpha_T$ , e confirmar com ENTER.
- 14) **REF\_TEMP\_COND (Temperatura de referência de condutividade)**: indica a temperatura para a qual o valor da condutividade mostrada é padronizado e pode ser igual a 20°C ou 25°C. usando as setas ( $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$ ), ajusta o valor desejado e confirma com ENTER.
- 15) **TDS COND (Fator de conversão  $\gamma$ /TDS)**: representa a razão entre o valor de condutividade medido e a quantidade total de sólidos dissolvidos na solução, expresso em mg/l (ppm) ou g/l (ppt). Este fator de conversão depende da natureza dos sais presentes na solução: no campo de tratamento de qualidade e controle de água, onde o principal componente é  $\text{CaCO}_3$  (Carbonato de cálcio), um valor de 0.5 é usado normalmente. Para água de agricultura, para preparação de fertilizantes, e m hidropônicos, é usado um fator de cerca de 0.7. Usando as setas ( $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$ ), ajustar o valor desejado, selecionando-o no range de 0.4...0.8, e confirmar com ENTER.
- 16) **RCD MODE (Modo gravação)**: o instrumento captura um valor de pH, de condutividade e de temperatura a cada segundo. Se o parâmetro RCD MODE estiver ajustado para "conductivity" – "condutividade", os valores máximo (MAX) e mínimo (MIN) são

mostrados usando a referência FUNC/ENTER para condutividade: a temperatura indicada e o pH são aqueles medidos à condutividade máxima e mínima e não são a temperatura e o pH máximo e mínimo.

Similarmente, se o parâmetro RCD MODE estiver ajustado para "**pH**", os valores máximo e mínimo mostrados usando a referência FUNC/ENTER para pH: a temperatura e a condutividade indicadas são aquelas medidas ao pH máximo e mínimo e não à temperatura e condutividade máxima e mínima.

Se o parâmetro RCD MODE estiver ajustado para "**tp**" (=temperatura), os valores máximo e mínimo mostrado usando a referência FUNC/ENTER para a temperatura: a condutividade e o pH indicados são aqueles medidos a temperatura máxima e mínima e não a condutividade e/ou o pH máximo e mínimo.

Finalmente, se o parâmetro RCD MODE estiver ajustado para "**Indep**" (=independente), os valores máximo e mínimo mostrados usando FUNC/ENTER são independentes: o pH, condutividade e temperatura indicados são os valores máximo e mínimo mas não se referem necessariamente ao mesmo momento de medição (default de fábrica).

17) **Probe type (Tipo de sonda)**: a mensagem "PRBE\_TYPE" percorre a linha de comentários. A linha principal no centro do display mostra o tipo de sonda de temperatura conectada ao instrumento. Sondas combinadas de condutividade/temperatura com sensor Pt100 ou Pt1000, ou sondas somente de temperatura podem ser conectadas à entrada.

- Pt100 4 fios usando modulo TP47
- Pt1000 2 fios usando módulo TP47

**Após ser ligado**, o instrumento automaticamente detecta as sondas de temperatura: o item de menu *Probe Type* é configurado pelo instrumento e não pode ser modificado pelo usuário. Se nenhuma sonda de temperatura ou sonda combinada com sensor de temperatura estiver conectada, o instrumento seleciona o sensor Pt1000.

18) **YEAR (ano)**: Seleciona o ano corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.

19) **MNTH (mês)**: seleciona o mês corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.

20) **DAY (dia)**: Seleciona o dia corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.

21) **HOOR (hora)**: Seleciona a hora corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.

22) **MIN (minutos)**: Seleciona os minutos. A fim de sincronizar corretamente o minuto, é possível restaurar os segundos pressionando-se a tecla °C/°F. Use as setas para ajustar o minuto corrente mais um, e assim que este minuto for alcançado, pressionar °C/°F: isto sincroniza o tempo para segundo. Pressionar ENTER para ir para o próximo item.

23) **BAUD\_RATE (Taxa Baud)**: Indica a frequência usada para a comunicação serial com o PC. Valores de 1200 a 38400 baud. Usar as setas para modificar este parâmetro e confirmar usando ENTER. **A comunicação entre o instrumento e o PC (ou porta serial da impressora) somente funciona se as taxas baud do aparelho e do PC forem as mesmas.** Se a conexão USB for usada o valor deste parâmetro é automaticamente ajustado (veja por favor os detalhes na página 40).



### Tecla LOG/DUMP LOG -somente HD2156.2

No modo medição, esta função inicia e pára o registro do bloco de dados a ser salvos na memória interna do instrumento. A frequência do registro de dados é ajustada no parâmetro do menu "**Print and log interval**". O dados registrados entre o início e a parada subsequente representam um bloco. Quando a função registro estiver ligada, a indicação LOG é mostrada, o símbolo bateria pisca e o beep é emitido a cada vez que o registro ocorrer, **o símbolo bateria não aparece quando se usa uma fonte externa de suprimento de energia.**

Para finalizar o registro, pressionar LOG.

**Se a função Auto-HOLD estiver habilitada (favor verificar o menu), o registro de dados é desabilitado.**

The HD2156.2 pode desligar durante o registro entre uma captura e a próxima: a função é controlada pelo parâmetro **Sleep\_Mode\_LOG**. Quando o intervalo de registro for menor do que um minuto, o instrumento de registro permanece ligado, com um intervalo de pelo menos um minuto, ele se desliga entre uma captura e a próxima se o parâmetro **Sleep\_Mode\_LOG = YES (SIM)**.



>>>



### Dump LOG - somente HD2156.2

Quando a tecla LOG for pressionada depois da tecla MENU, a transferência dos dados registrados é iniciada na porta serial.

Veja por favor o parágrafo dedicado à transferência de dados na página 40.



### Tecla SERIAL key - somente HD2156.1



### Tecla SERIAL/EraseLOG - somente HD2156.2

No modo medição, esta função inicia e pára a transferência de dados para a saída serial RS232C.

De acordo com o ajuste introduzido no item do menu **Print and log interval**, uma única amostra pode ser impressa se **Print and log interval = 0** ou uma impressão contínua indefinida de dados medidos pode ser ajustada se **Print and log interval=1...3600**.

A operação de impressão é acompanhada pelo aparecimento no display do símbolo RS232 e pelo piscar do símbolo bateria; **quando for usado um suprimento de energia externo o símbolo da bateria não vai aparecer.**

Pressionara SERIAL para finalizar a impressão contínua.

Antes de iniciar a impressão com SERIAL, ajustar a taxa baud. Para fazer isso, selecione o item do menu **Baud Rate** e selecione o valor mínimo igual a 38400 baud usando as setas. Confirmar pressionando ENTER.

O software DeltaLog9 para PC ajusta automaticamente o valor de taxa baud durante a conexão. **Se você estiver usando um programa diferente do DeltaLog9, certifique-se de que a taxa baud é a mesma tanto para o aparelho quanto para o PC: a comunicação somente funcionará desta forma.**



>>>



**Apagar memória- somente HD2156.2**

Quando pressionada depois da tecla MENU, a tecla SERIAL, apaga **permanentemente** todos os dados contidos na memória do aparelho.

## MEDIÇÃO DO pH

O instrumento trabalha com eletrodos de medição de pH, eletrodos de medição de redox potencial (ORP), e eletrodos de íon específico. A medição de pH deve sempre ser acompanhada por uma medição de temperatura. As sondas com sensores Pt100 4 fios, Pt1000 2 fios podem ser usadas para medir temperatura ou para compensação automática do coeficiente Nernst com o eletrodo de pH.

A indicação pH ou mV é mostrada na linha principal pressionando-se a tecla "pH/mV"; a linha secundária mostra a temperatura. Se nenhuma sonda de temperatura com sensor de temperatura estiver conectada, a linha secundária mostra a temperatura manual.

### ***O eletrodo para medição de pH***

O eletrodo para medição de pH, geralmente em vidro, gera um sinal elétrico proporcional ao pH de acordo com a lei de Nernst. Desse sinal os seguintes aspectos são considerados:

*Ponto zero*: o pH onde o eletrodo gera um potencial de 0 mV. Na maioria dos eletrodos, este valor é encontrado a cerca de pH 7.

*Desvio ou Assimetria Potencial (Offset or Asymmetry Potential)*: mV gerado por um eletrodo quando imerso na solução de buffer a pH 7. Geralmente oscila entre  $\pm 20$  mV.

*Declive (Slope)*: Resposta do eletrodo expressa em mV por unidades de pH. O declive teórico do eletrodo a 25°C é 59.16 mV/pH. Quando o eletrodo é novo o declive está perto do valor teórico.

*Sensitividade (Sensitivity)*: É a expressão do declive do eletrodo em termos relativos. É obtido dividindo-se o valor real do declive pelo valor teórico, e é expresso em %. O potencial de assimetria e o declive variam no tempo com o uso do eletrodo, o qual precisa de calibração regular.

Os eletrodos de pH devem ser calibrados usando as soluções padrão (veja parágrafo abaixo para calibração do eletrodo de pH).

Os eletrodos de ORP e de íons específicos não precisam de calibração já que suas voltagens absolutas são medidas. As soluções padrão redox são usadas somente para verificar a qualidade de um eletrodo redox.

**Não é requerida calibração pelo usuário do sensor de temperatura: as sondas de 4 fios e 2 fios com entrada direta são checadas para conformidade classe A de tolerância de acordo com a norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.**

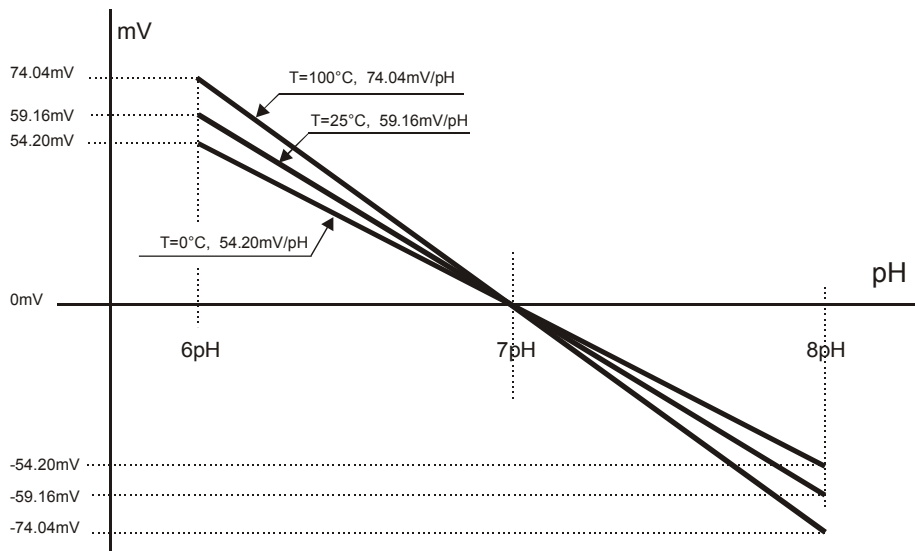
**As sondas são detectadas ao ligar o instrumento, o que não pode ser realizado quando o instrumento já estiver ligado, por isso, se uma sonda for conectada e o instrumento estiver ligado, é necessário desligar e ligar novamente.**

### **Compensação automática ou manual do pH**

Numa medição correta de pH, os resultados precisam ser expressos junto com o valor da temperatura ao qual a leitura é realizada.

O declive do eletrodo varia de acordo com a temperatura de um modo conhecido de acordo com a lei de Nernst: isto é, uma variação de 1pH, que a 25°C significa 59.16mV, a 100°C significa 74.04mV.





Quando uma sonda de temperatura estiver presente, o instrumento aplica automaticamente a **função ATC**: função de compensação automática de temperatura. Para desabilitar essa função, a sonda de temperatura deve ser desconectada.

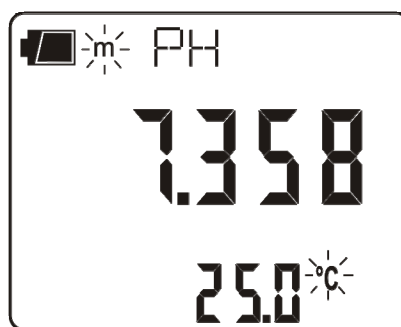
Se não houver uma sonda de temperatura e o valor correto não for introduzido manualmente, a extensão do erro na medição de pH é proporcional à temperatura e ao próprio valor de pH. If the temperature probe is not present, and the correct value is not entered manually, the extent of the error committed in pH measurement is proportional to temperature and pH value itself.

Na ausência da sonda de temperatura, a parte inferior do display mostra a temperatura de compensação ajustada manualmente. Pelo default esta é igual a 25°C.

Para indicar esta condição, o símbolo °C ou °F pisca intermitentemente próximo ao valor da temperatura.

Além disso, na linha principal um “m” (isto é, **manual**) é acionado perto do símbolo da bateria (se estiver presente).

Nos impressos, a indicação **MT** é impressa. Se a sonda estiver presente, é impresso o símbolo **AT** no lugar.



para alterar manualmente a temperatura de compensação pressionar °C/°F uma vez: o valor indicado da temperatura começa a piscar. Selecionar o valor de temperatura desejado usando as setas, e confirmar usando ENTER. O display pára de piscar, e a temperatura mostrada é usada para compensação.

Para alterar a unidade de medição entre °C e °F, é necessário pressionar duas vezes a tecla °C/°F.

## Calibração do eletrodo de pH

A calibração pode ser realizada usando 1, 2 ou 3 pontos. Quando usando 1 ponto, o desvio (offset) é corrigido, com 2 pontos o desvio e o ganho são corrigidos; finalmente, no caso de calibração em três pontos dois desvios (offset) e dois declives (slope) são calculados, **o segundo ponto é aquele onde o zero é realizado.**

A calibração do eletrodo é usada para compensar o potencial zero e as saídas do declive aos quais o eletrodo fica sujeito com o tempo.

A frequência de calibração depende da precisão desejada pelo usuário e pelos efeitos que a amostra medida tem sobre o eletrodo.

Geralmente, nós recomendamos **calibração diária**, mas isso é responsabilidade do usuário, pela sua experiência pessoal, estabelecer a frequência mais apropriada

O instrumento tem uma memória de 13 buffers com tabelas adequadas de temperatura de compensação (ATC) mais um buffer "User" (usuário), não compensado. Os três buffers podem ser selecionados usando os itens de menu e **BUFR\_1\_pH**, **BUFR\_2\_pH**, **BUFR\_3\_pH**. Normalmente serão selecionados um para banda ácida, um neutro e um alcalino:

@25°C

BUFR_1_pH (NEUTRO)	<b>6.860</b>	6.865	7.000	7.413	7.648
BUFR_2_pH (ACIDO)	1.679	2.000	4.000	4.008	<b>4.010</b>
BUFR_3_pH (ALCALINO)	<b>9.180</b>	9.210	10.010		

Os buffers em negrito são predefinidos na fábrica, estes são os da "DeltaOHM".

Se a calibração do eletrodo não for realizada no instrumento, ou as baterias tiverem sido mudadas ou se a última calibração falhou, a mensagem **CAL** pisca no display.

## Procedimento de calibração

1. Mostra a medição em pH pressionando-se a tecla "pH/mV".
2. Inserir a sonda de temperatura e o eletrodo na solução de um buffer de calibração. Se nenhuma sonda de temperatura estiver disponível, usar outro termômetro e introduzir o valor manualmente como indicado no parágrafo "*Automatic or manual pH compensation*".
3. A calibração do eletrodo começa ao pressionar CAL.
4. Entre os três buffers preparados, o instrumento automaticamente detecta aquele mais próximo do valor de pH que está sendo lido e o sinaliza na parte inferior do display. Se o buffer não for detectado o primeiro buffer BUFR\_1 é proposto.
5. Neste ponto o símbolo CAL não está piscando no display e o que se segue é mostrado de forma decrescente:
  - a) o valor nominal do buffer escolhido a 25°C (a indicação percorre a tela)
  - b) o valor da medição de pH com a calibração atual
  - c) o valor da temperatura compensada do buffer.
6. O valor de temperatura detectada e compensada do buffer, mostrada na linha inferior, pode ser modificado usando as setas.
7. Pressionar **ENTER** para prosseguir com a calibração. O valor do desvio do eletrodo mV (OFFS) é mostrado no display por alguns segundos.

8. Depois de uns poucos segundos o instrumento mostra a medição novamente, corrigida de acordo com a nova calibração, **mas permanece no modo calibração**. Pressionada repetidamente a tecla **DATA/ENTER** permite repetir a calibração no ponto, por exemplo, para obter um valor mais estável.
9. Para finalizar a calibração no eletrodo pressionar "ESC", ou continuar a calibração para o segundo ponto.
10. Extrair o eletrodo do buffer, limpá-lo cuidadosamente, e inserir o mesmo no buffer seguinte.
11. Pressionar uma vez a tecla MENU.
12. O instrumento mostra o valor detectado no novo buffer: continuar repetindo os passos no ponto 4.

### OBSERVAÇÕES:

- Depois da calibração, o instrumento mostra **uma indicação da qualidade do eletrodo**:
- Nenhum sinal: eletrodo funcionando.
- Um pequeno quadrado piscando no canto direito inferior: eletrodo quase exaurido.
- Dois pequenos quadrados piscando no canto inferior direito: eletrodo exaurido precisa ser substituído.
- **A calibração nos 3 pontos deve sempre ser realizada de acordo com a seqüência fixada: NEUTRO>>ÁCIDO>>BÁSICO**. O buffer básico deve ser o ultimo da seqüência .
- **Mesmo sem pressionar ENTER , a calibração é interrompida pressionando-se ESC**; os valores anteriores continuarão a ser usados.
- Os buffers sempre são apresentados na seqüência ajustada no menu com os parâmetros BUFR\_1, BUFR\_2, BUFR\_3. A calibração no ponto 2 é possível usando a seqüência BUFR\_1 - BUFR\_2 ou BUFR\_2 - BUFR\_3 ou mesmo BUFR\_1 - BUFR\_3. **A calibração no ponto 3 somente é possível usando a seqüência exata BUFR\_1 - BUFR\_2 - BUFR\_3.**

Seqüências de Calibração de pH permitidas				
Seqüências de Calibração permitidas	1	BUFR_1	BUFR_2	BUFR_3
	2	BUFR_1 - BUFR_2	BUFR_2 - BUFR_3	BUFR_1 - BUFR_3
	3	BUFR_1 - BUFR_2 - BUFR_3		

- Um buffer pode ser desabilitado na fase de seleção de opção (modo MENU) escolhendo o valor **NIL**. Neste caso, o buffer desabilitado é excluído da seqüência e não será proposto.
- Se nenhum outro buffer for esperado após o primeiro, como BUFR\_2 e BUFR\_3 terem sido ajustados para NIL, o modo calibração é finalizado pressionando-se MENU.
- **Em qualquer caso onde nenhuma operação for realizada, o modo calibração pára automaticamente após 60 segundos.**
- Se a calibração for rejeitada pelo instrumento por ser considerada excessivamente corrompida, a mensagem **CAL ERR** vai aparecer, seguida de um longo beep. O instrumento permanece no modo calibração e mantém os valores de calibração anteriores: neste ponto, se a calibração foi interrompida usando **ESC**, o instrumento sinaliza a anomalia com a mensagem CAL piscando.

### Características de temperatura das soluções padrão Delta OHM

As 13 soluções padrão relacionadas na tabela na página 18 são memorizadas no instrumento com as variações adequadas de acordo com a temperatura: as características dos 3 buffers padrão Delta Ohm a 6.86pH, 4.01pH e 9.18pH (@25°C) são relacionadas abaixo.

#### 6.86 pH @ 25°C

°C	pH	°C	pH
0	6.98	50	6.83
5	6.95	55	6.83
10	6.92	60	6.84
15	6.90	65	6.85
20	6.88	70	6.85
25	6.86	75	6.86
30	6.85	80	6.86
35	6.84	85	6.87
40	6.84	90	6.88
45	6.83	95	6.89

#### 4.01 pH @ 25°C

°C	pH	°C	pH
0	4.01	50	4.06
5	4.00	55	4.07
10	4.00	60	4.09
15	4.00	65	4.10
20	4.00	70	4.13
25	4.01	75	4.14
30	4.01	80	4.16
35	4.02	85	4.18
40	4.03	90	4.20
45	4.05	95	4.23

#### 9.18 pH @ 25°C

°C	pH	°C	pH
0	9.46	50	9.01
5	9.39	55	8.99
10	9.33	60	8.97
15	9.28	65	8.94
20	9.22	70	8.92
25	9.18	75	8.90
30	9.14	80	8.88
35	9.10	85	8.86
40	9.07	90	8.85
45	9.04	95	8.83

## MEDIÇÃO DE CONDUTIVIDADE

Os instrumentos trabalham com sondas combinadas de condutividade/temperatura, somente sondas de condutividade de 4 anéis e 2 anéis ou sondas de temperatura. As sondas Pt100 4 fios, Pt1000 2 fios podem ser usadas para medir temperatura, a qual é usada para compensação automática da condutividade.

O instrumento obtém o seguinte da medição de condutividade:

- A medição da resistividade líquida ( $\Omega$ ,  $k\Omega$ ,  $M\Omega$ ),
- A concentração do total de sólidos dissolvidos (TDS) de acordo com o fator de conversão  $\chi$ /TDS, o qual pode ser modificado usando o menu,
- A salinidade (quantidade de NaCl na solução, expresso em g/l).

As indicações de condutividade, resistividade, TDS ou salinidade são mostradas na linha principal ao pressionar  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC; a linha secundária mostra a temperatura.

As sondas de condutividade devem ser calibradas periodicamente. Para facilitar esta operação, quatro soluções de calibração automática são fornecidas:

- Solução 0.001 Molar KCl ( $147\mu\text{S}/\text{cm}$  @25°C),
- Solução 0.01 Molar KCl ( $1413\mu\text{S}/\text{cm}$  @25°C),
- Solução 0.1 Molar KCl ( $12880\mu\text{S}/\text{cm}$  @25°C),
- Solução 1 Molar KCl ( $111800\mu\text{S}/\text{cm}$  @25°C),

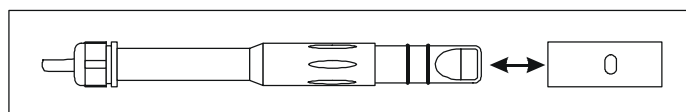
**A calibração do usuário do sensor de temperatura não é requerida:** as sondas de 4 fios e 2 fios com entrada direta **são checadas para conformidade com tolerância classe A** de acordo com a norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.

**As sondas são detectadas ao ligar o instrumento, o que não pode ser realizado quando o instrumento já estiver ligado, por isso se a sonda for conectada e o instrumento estiver ligado, este deve ser desligado e ligado novamente.**

### *Sonda padrão*

Os instrumentos são fornecidos com sonda combinada condutividade/temperatura 4 eletrodo padrão standard 4-electrode conductivity/temperature combined probe, código **SP06T**.

a zona de medição da célula é delimitada por um sino em POCAN. Uma chave de posicionamento, presente na parte final da sonda, orienta o sino corretamente quando a sonda é introduzida. Para limpeza, simplesmente puxar o sino ao longo do eixo da sonda sem girar. **Não é possível realizar medições sem o sino.**



O range de medição de temperatura da sonda é -50...+90°C.

### Sondas 4-anéis ou 2-anéis

Os medidores de condutividade HD2156.1 e HD2156.2 usam sondas para medição de condutividade de 4-anéis ou 2-anéis.

As sondas de 4-anéis são preferidas para medir soluções de alta condutividade, tanto acima de um range estendido como em presença de poluentes. As sondas 2-anéis operam em um range mais curto de medição mas com uma precisão comparável com uma sonda de 4-anéis.

As sondas podem ser em vidro ou em plástico: a primeira pode trabalhar em presença de poluentes agressivos, as últimas sendo mais resistente à colisões, e dessa forma, mais adequadas para uso industrial.

### Células com sensor de temperatura

Todas as sondas são montadas com sensor de temperatura Pt100 embutido: a medição simultânea de condutividade e temperatura permite correção automática do efeito da última na solução de condutividade.

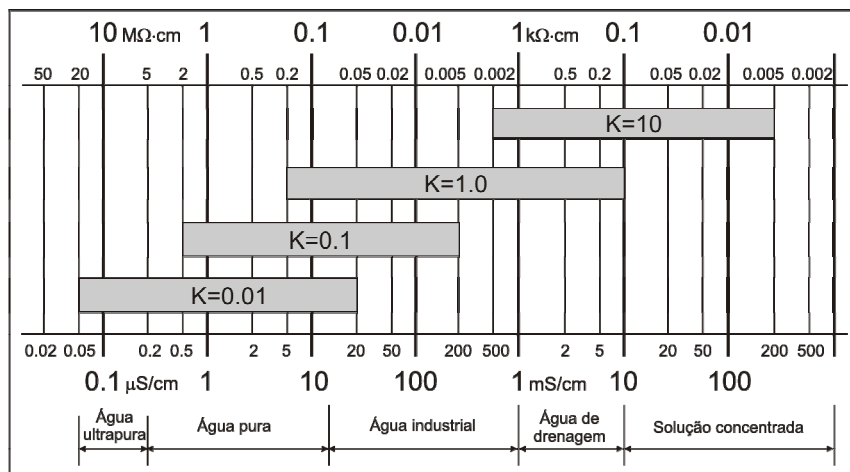
### Escolhendo a constante da célula

A constante é uma peça de informação que caracteriza a célula. Depende de sua geometria e é expressa em  $\text{cm}^{-1}$ . Não existe célula capaz de medir o total da escala de condutividade com precisão suficiente. Conseqüentemente, células com diferentes constantes são usadas, permitindo medições exatas em diferentes escalas. A célula com constante  $K = 1\text{cm}^{-1}$  permite medições de baixa condutividade até condutividade relativamente alta.

A célula de medição teórica é feita de duas placas metálicas  $1\text{cm}^2$  separadas uma da outra por  $1\text{cm}$ . Este tipo de célula tem uma constante de célula  $K_{\text{cell}}$  de  $1\text{cm}^{-1}$ . Em essência, o número, forma, material e dimensões das placas são muito diferentes de modelo para modelo, de fabricante para fabricante.

As sondas de baixa constante  $K$  são preferencialmente usadas para valores baixos de condutividade, aquelas com constantes altas para valores altos.

O range de medições indicativas é relacionado no diagrama a seguir:



### Compensação automática ou manual da condutividade

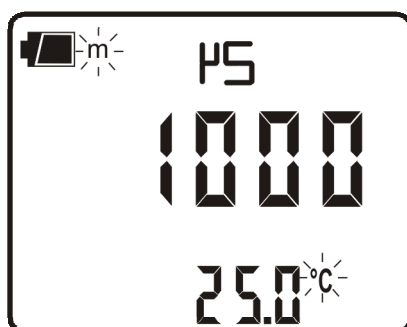
A medição de condutividade se refere à temperatura padrão, chamada de temperatura de referência  $T_{\text{REF\_COND}}$ : isto é, o instrumento propõe a condutividade que você obterá se a temperatura fosse  $T_{\text{REF\_COND}}$ . Esta temperatura poderia ser  $20^\circ\text{C}$  ou  $25^\circ\text{C}$  de acordo com o ajuste no item de menu  $T_{\text{REF\_COND}}$ .

A condutividade aumenta por cada grau de variação de temperatura que é característica da solução e é indicada pelo termo "temperature coefficient – coeficiente de temperatura  $\alpha_T$ ": valores admissíveis de 0.00 a 4.00%/°C, valor do default 2.00%/°C.

Quando uma sonda combinada com sensor de temperatura estiver presente, o instrumento automaticamente aplica a função de compensação de temperatura, e propõe a medição usando a temperatura de referência T\_REF de acordo com o coeficiente  $\alpha_T$  no display.

Na ausência da sonda de temperatura, a parte inferior do display mostra a temperatura de compensação ajustada manualmente (default=25°C).

Para indicar esta condição, o símbolo °C ou °F pisca intermitentemente próximo ao valor da temperatura. No display principal um "m" (manual) é ativado próximo do símbolo da (se houver). A indicação MT aparece nos impressos. Por outro lado, se a sonda de temperatura estiver presente, aparece o símbolo AT.



para mudar manualmente a temperatura de compensação pressionar a tecla °C/°F uma vez: o valor de temperatura indicado começa a piscar. Selecionar o valor de temperatura desejado usando as setas e confirmar com ENTER. O display pára de piscar, e a temperatura mostrada é usada para compensação.

Para alterar a temperatura de medição entre °C e °F, pressionar a tecla °C/°F **duas vezes**.

### Calibração de condutividade

A calibração da sonda pode ser realizada em um, dois ou três pontos, usando as soluções padrão detectadas automaticamente pelo instrumento (calibração automática) ou outras soluções com valor conhecido (calibração manual).

O símbolo CAL pisca quando a constante da célula é modificada usando o menu (favor verificar a descrição do item de menu K\_CELL na página 9).

### Calibração automática de condutividade usando soluções padrão memorizadas

O instrumento pode reconhecer quatro soluções padrão de calibração:

- Solução 0.001 Molar KCl (147µS/cm @25°C),
- Solução 0.01 Molar KCl (1413µS/cm @25°C),
- Solução 0.1 Molar KCl (12880µS/cm @25°C),
- Solução 1 Molar KCl (111800µS/cm @25°C),

Usando uma dessas soluções, a calibração é automática; o procedimento pode ser repetido com uma ou mais soluções padrão remanescentes.

A calibração manual é possível com solução de condutividade diferente daquela usada na calibração automática.

**A temperatura da solução para a calibração automática deve estar entre 15°C e 35°C: se a temperatura da solução estiver abaixo de 15°C ou acima de 35°C, a calibração é rejeitada: a indicação CAL ERR aparece.**

1. Ligar o instrumento com a tecla **ON/OFF**.
2. Selecionar a medição de condutividade pressionando " $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC".
3. Ajustar a constante da célula selecionando entre os valores admissíveis : 0.1, 0.7, 1.0 ou 10.0
4. Mergulhar a célula do medidor de condutividade na solução de calibração até que os eletrodos estejam cobertos com o líquido.
5. Mexer levemente a sonda para remover qualquer possível ar dentro da célula de medição.
6. Se a sonda de condutividade não for montada com sensor de temperatura, pressionar °C/°F e, usando as setas, introduzir o valor da temperatura da solução da amostra manualmente (ajuste manual de temperatura). Confirmar pressionando ENTER.
7. Pressionar a tecla CAL. A unidade de medição ( $\mu$ S/cm ou mS/cm) aparece na linha de comentários. A linha central mostra o valor da solução de condutividade na temperatura medida, ou se a sonda não estiver presente, na temperatura manualmente ajustada. Na linha inferior, o valor de buffer padrão mais próximo da temperatura compensada.

Na linha inferior, a temperatura compensada padrão mais próxima do valor do buffer.

**Se a medição for em TDS, resistividade ou salinidade, pressionando-se CAL, o instrumento passa automaticamente para o modo calibração de condutividade.**

8. Pressionar ENTER para confirmar o valor mostrado. O valor nominal da constante da célula (KCELL) e o coeficiente de temperatura ajustado  $\alpha_T$  são mostrados no display. Pressionar repetidamente a tecla ENTER permite repetir a calibração no ponto, por exemplo, para obter um valor mais estável.
9. Para finalizar a calibração da sonda, pressionar  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC.
10. Enxaguar a sonda com água. Se então você for realizar medições de baixa condutividade, nós recomendamos enxaguar a sonda usando água destilada ou destilada duas vezes.

O instrumento está calibrado e pronto para uso.

### **Calibração manual de condutividade usando soluções padrão não memorizadas**

A calibração manual é possível a qualquer solução de calibração e temperatura se estiver dentro dos limites de medição do instrumento e desde que você conheça a condutividade da solução na temperatura a qual a calibração é realizada. Proceder como se segue:

1. Ligar o instrumento com a tecla **ON/OFF**.
2. Selecionar a medição de condutividade pressionando " $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC".
3. Ajustar a constante da célula da sonda selecionando entre os valores admissíveis: 0.1, 0.7, 1.0 ou 10.0
4. Mergulhar a célula medidora em uma solução de condutividade conhecida até que os eletrodos estejam cobertos com o líquido.
5. Mexer levemente a sonda para remover qualquer possível ar dentro da célula de medição.



6. Pressionar MENU, e então FUNC/ENTER até que o item ALPH apareça. O coeficiente de temperatura ajustado  $\alpha_T$  é mostrado no display. Observe abaixo que o valor mostrado deve ser ajustado novamente ao final do procedimento. Ajuste o valor para **0.00**. Isto vai excluir a compensação de temperatura durante a medição de condutividade.
7. Medir a temperatura pressionando °C/°F. De acordo com a temperatura detectada, determine a condutividade da solução de calibração usando a tabela que especifica a temperatura de acordo com a condutividade.
8. Selecionar a medição de condutividade pressionando  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC.
9. Pressionar a tecla CAL. O símbolo CAL é ativado. A unidade de medição ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  ou  $\text{mS}/\text{cm}$ ) aparece na linha de comentários. Se a condutividade da solução de calibração for suficientemente próxima (-30% a +50%) àquelas das soluções padrão, a linha secundária mostra o valor. De outra forma o valor calculado é mostrado, de acordo ao ajuste atual. Na linha central o valor de condutividade da solução é indicado de acordo com os ajustes atuais da constante da célula.
10. Use as setas para selecionar o valor de condutividade determinado no ponto 7 e confirme usando ENTER. Se aparecer a indicação, veja a observação abaixo.
11. O valor nominal da constante da célula (KCELL) e o coeficiente de temperatura  $\alpha_T$  ajustado para 0 são mostrados no display. Pressionar repetidamente a tecla ENTER permite repetir a calibração no ponto, por exemplo, para obter um valor mais estável.
12. Para finalizar a calibração da sonda, pressionar  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC.
13. Volte para MENU e selecione ALPH: re-introduzir o coeficiente de temperatura como era antes da calibração.
14. Enxaguar a sonda com água. Se agora você for realizar medições de baixa condutividade, nós recomendamos enxaguar a sonda usando água destilada ou destilada duas vezes.

O instrumento agora está calibrado e pronto para uso.

#### **OBSERVAÇÕES:**

- **Sem ter pressionado ENTER, de qualquer forma, a calibração pode ser interrompida pressionando-se  $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC;** os valores anteriores continuarão a ser usados.
- Após confirmar a calibração usando ENTER, o instrumento checa se a correção para condutividade não excedeu os limites de 70% ou 150% do valor teórico. Se a calibração for rejeitada por ser considerada excessivamente corrompida, a mensagem **CAL ERR** vai aparecer, seguida de um longo beep. O instrumento permanece no modo calibração e mantém os valores de calibração anteriores: neste ponto, se a calibração for interrompida usando ESC, o instrumento sinaliza a anomalia através da mensagem CAL piscando.
- As causas mais freqüentes de erro são devido ao mal funcionamento da sonda (depósitos, sujeira,...) ou à deterioração das soluções padrão (más condições de preservação, alteração devido à poluição com diferentes soluções de condutividade,...).
- Se a medição for em TDS, resistividade ou salinidade, ao pressionar CAL, o instrumento passa automaticamente em calibração da condutividade.

### Tabela de solução de buffer a 147 $\mu$ S/cm, 1413 $\mu$ S/cm, 12.88mS/cm e 111800mS/cm

A tabela relaciona as soluções de buffer detectadas automaticamente pelo instrumento de acordo com a temperatura.

$^{\circ}$ C	$\mu$ S/cm	$\mu$ S/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	121	1147	10.48	92.5
16.0	124	1173	10.72	94.4
17.0	126	1199	10.95	96.3
18.0	128	1225	11.19	98.2
19.0	130	1251	11.43	100.1
20.0	133	1278	11.67	102.1
21.0	136	1305	11.91	104.0
22.0	138	1332	12.15	105.9
23.0	141	1359	12.39	107.9
24.0	144	1386	12.64	109.8
25.0	147	1413	12.88	111.8

$^{\circ}$ C	$\mu$ S/cm	$\mu$ S/cm	mS/cm	mS/cm
26.0	150	1440	13.13	113.8
27.0	153	1467	13.37	115.7
28.0	157	1494	13.62	117.7
29.0	161	1521	13.87	119.8
30.0	164	1548	14.12	121.9
31.0	168	1581	14.37	124.0
32.0	172	1609	14.62	126.1
33.0	177	1638	14.88	128.3
34.0	181	1667	15.13	130.5
35.0	186	1696	15.39	132.8

## ENTRADA DIRETA PARA SONDAS DE TEMPERATURA Pt100 E Pt1000

O instrumento aceita sondas de temperatura de Platina com resistências de 100Ω e 1000Ω.

A sonda Pt100 é conectada a 4 fios, a Pt1000 a 2 fios, com a corrente de excitação escolhida para minimizar os efeitos de auto-aquecimento do sensor.

**As sondas de 4 fios e 2 fios com entrada direta são verificadas para conformidade com tolerância classe A** de acordo com a norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.

As sondas de temperatura são detectadas automaticamente pelo instrumento (favor verificar a descrição do menu Probe Type na página 13).

A unidade de medição °C ou °F pode ser escolhida para display, impressão, e registro usando a tecla °C/°F.

### Como medir

A medição de temperatura por **imersão** é realizada inserindo-se a sonda no líquido por pelo menos 60 mm; o sensor é alojado na parte final da sonda.

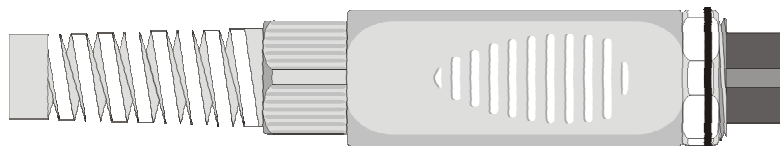
Na medição de temperatura por **penetração** a ponta da sonda deve ser inserida a uma profundidade de pelo menos 60mm, o sensor está alojado na parte final da sonda. Quando da medição da temperatura em blocos congelados é conveniente usar uma ferramenta mecânica para abrir uma cavidade no bloco, na qual 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.**

### Instruções para conectar o módulo TP47 para sondas combinadas de condutividade / temperatura, sondas Pt100 4 fios e Pt1000 2 fios

Todas as sondas Delta Ohm são fornecidas com um módulo TP47. Os instrumentos HD2156.1 e HD2156.2 também trabalham com sondas combinadas de condutividade/temperatura, sondas Pt100 de 4 fios e sondas Pt1000 de 2 fios fabricadas por outros produtores: para a conexão do instrumento é prescrito o conector **TP47** ao qual os fios da sonda devem ser soldados.

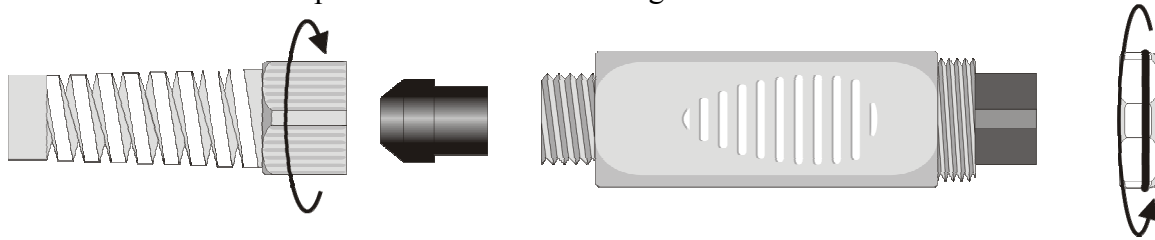


As instruções para conectar a sonda ao módulo TP47 são fornecidas abaixo.

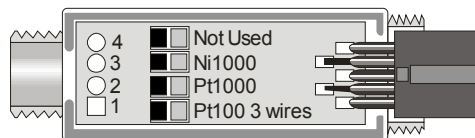
O módulo **TP47** é fornecido completo com guia de cabo e bucha para cabos com diâmetros máximos de 5 mm.

Siga as instruções para abrir o módulo e conectar a sonda:

Desparafusar a guia de cabos e extrair a bucha, remover a etiqueta usando um instrumento cortante, desparafusar o anel do lado oposto como ilustrado na figura:



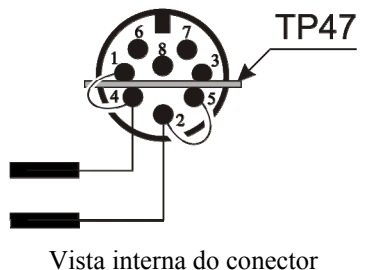
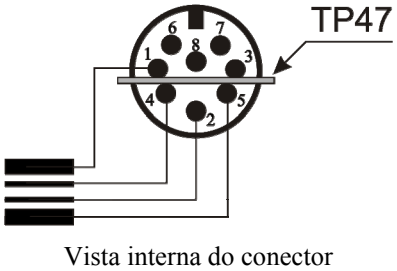
Abrir os dois revestimentos do módulo: o circuito impresso ao qual a sonda de temperatura deve ser conectada está alojado dentro. Os fios que saem da célula de condutividade devem ser soldados diretamente nos pinos do conector. Do lado esquerdo existem 1...4 pontos nos quais os fios dos sensores Pt100 e Pt1000 devem ser soldados. Os jumpers JP1...JP4 estão no centro da placa. Estes devem ser fechados



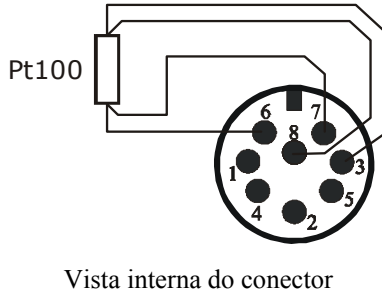
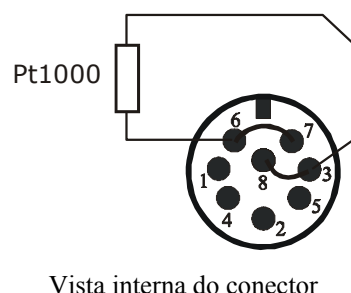
antes de soldar, passar o cabo da sonda através da guia e da bucha. Soldar os fios do sensor de temperatura como é mostrado na tabela:

Sensor	Conexão da placa TP47	Jumper a fechar
Pt100 4 fios		Nenhum
Pt1000 2 fios		Nenhum

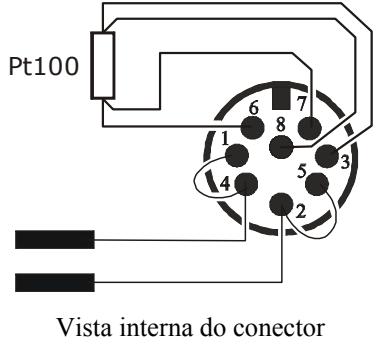
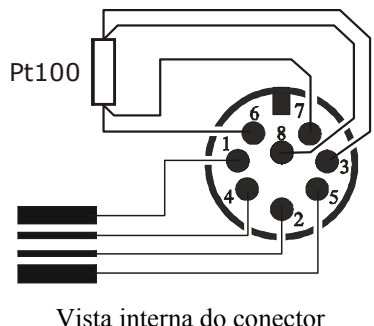
Os fios que saem da **sonda de condutividade** são soldados diretamente no conector DIN45326 como mostrado na tabela a seguir:

Sensor	Conexão direta ao conector	Jumper
Sonda de condutividade de 2 anéis	 <p>Vista interna do conector</p>	<p>Jumper entre os pinos 1 e 4</p> <p>Jumper entre os pinos 2 e 5</p>
Sonda de condutividade de 4 anéis	 <p>Vista interna do conector</p>	Nenhum

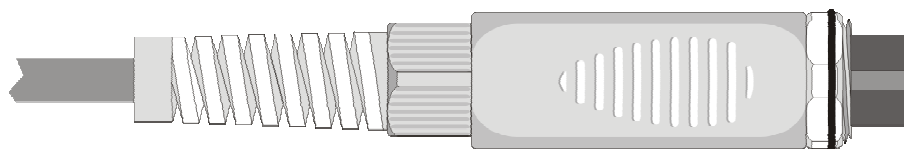
Os sensores **Pt100** e **Pt1000** podem ser soldados diretamente nos pinos do conector, sem usar a placa TP47, como relacionado na tabela a seguir:

Sensor	Conexão direta ao conector	Jumper
Pt100 4 fios	 <p>Vista interna do conector</p>	Nenhum
Pt1000 2 fios	 <p>Vista interna do conector</p>	<p>Jumper entre os pinos 6 e 7</p> <p>Jumper entre os pinos 3 e 8</p>

Os fios que saem da **sonda combinada de condutividade/temperatura Pt100** são soldados diretamente no conector como mostrado na tabela a seguir


Sensor	Conexão direta ao conector	Jumper
<p>Sonda de condutividade 2 anéis sensor de temperatura Pt100</p>	 <p>Vista interna do conector</p>	<p>Jumper entre os pinos 1 e 4 Jumper entre os pinos 2 e 5</p>
<p>Sonda de condutividade 4 anéis sensor de temperatura Pt100</p>	 <p>Vista interna do conector</p>	<p>Nenhum</p>

Tenha certeza de as soldas estão limpas e perfeitas. Uma vez que a operação de soldagem estiver completa, coloque os dois revestimentos, insira a bucha no módulo e aparafuse a guia de cabo. Na outra ponta do módulo, introduzir o anel com o O-Ring como indicado na figura.



Tenha certeza de que o cabo não está trançando enquanto está aparafusando a guia de cabo. Agora a sonda está pronta.

## AVISOS E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

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. Não dobrar ou forçar os contatos quando inserir o conector da sonda no instrumento.
4. Não dobrar, deformar ou deixar cair as sondas, pois isso poderia causar danos irreparáveis.
5. Sempre selecionar a sonda mais adequada para a sua aplicação.
6. Não usar sondas em presença de gases ou líquidos corrosivos. O alojamento dos sensores é feito de aço inoxidável AISI 316, enquanto o invólucro da sonda é feito de aço inoxidável AISI 316 mais prata. Evite contato entre a superfície da sonda e qualquer superfície pegajosa ou substância que possa corroer ou danificar a sonda.
7. Acima de 400°C e abaixo de -40°C, evite explosões violentas ou choques térmicos para sondas de temperatura de Platina pois isso poderia causar danos irreparáveis.
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. A sonda não é isolada 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. Após o uso limpe a sonda cuidadosamente.
14. O instrumento é resistente à água e IP67, mas não é blindado e por isso não deve ser imerso em água sem fechar os conectores livres usando tampas. **Os conectores da sonda devem ser montados com buchas de selamento.** 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

## 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>ERR</b>	<p>Aparece se a sonda de condutividade/temperatura estiver medindo um valor que excede o range de medição, ou se a resistividade exceder 10MΩ.</p> <p>Esta mensagem aparece se a medição do pH exceder os limites -2.000pH...19.999pH, se a medição mV exceder os limites ±2.4V, se a sonda de temperatura, já detectada pelo instrumento, for desconectada.</p>
<b>CAL ERR</b>	<p>Aparece quando, durante a calibração, o valor lido excede os limites de of -30% ou +50% do valor do buffer compensado para temperatura ou a temperatura da solução é menor do que 15°C ou maior do que 35°C.</p> <p>No pH quando os limites do desvio e/ou o declive excedem os seguintes valores:</p> <p style="text-align: center;"> Desvio  &gt; 20mV Declive &lt; 50mV/pH ou Declive &gt; 63mV/pH.</p>
<b>LOG MEM FULL</b>	<p>Memória cheia; o instrumento não pode armazenar mais dados, o espaço da memória está cheio.</p>
<b>CAL blinking</b>	<p>Nenhuma calibração surtiu efeito ainda, ou o valor da constante da célula foi modificado no menu (favor verificar a descrição do item de menu K_CELL na página 12).</p> <p>Na calibração do pH a calibração não foi completada corretamente.</p>
<b>m</b>	<p>Nenhuma sonda com sensor de temperatura foi conectada. A letra "m" indica que a temperatura mostrada foi introduzida manualmente.</p>
<b>OVER</b>	<p>Abundância de medição: aparece quando a sonda mede um valor que excede a faixa de medição ou que a medição mV está inclusa na faixa +2.0...+2.4V.</p>
<b>UNDR</b>	<p>Abundância de medição: aparece quando a medição mV está inclusa na faixa -2.4...-2.0V.</p>
<b>SYS ERR #</b>	<p>Erro no programa de gerenciamento do instrumento. Contatar o fornecedor do instrumento e comunicar o código numérico # mostrado no display.</p>
<b>CAL LOST</b>	<p>Erro no programa: aparece depois de ligar o aparelho por alguns segundos. Contatar o fornecedor do instrumento.</p>




<b>Indicações do display</b>	<b>Explicação</b>
<b>BATT TOO LOW CHNG NOW</b>	Indicação de carga insuficiente da bateria que aparece ao ligar o instrumento. O instrumento emite um longo beep e desliga. Substituir as baterias.

A tabela a seguir relaciona as indicações fornecidas pelo instrumento da forma como elas aparecem no display, junto com a sua descrição.

Indicação no Display	Explicação
ALPH	Coefficiente de temperatura $\alpha_T$
AUTO-HOLD	Função automática que mantém a medição mostrada no display
BATT TOO LOW - CHNG NOW	Bateria descarregada – substituir imediatamente
BAUDRATE	valor de taxa baud
BUFR 1 pH	Valor do primeiro buffer de pH
BUFR 2 pH	Valor do segundo buffer de pH
BUFR 3 pH	Valor do terceiro buffer de pH
CAL ERR	Erro de calibração
COMM STOP	impressão completada
COMM STRT	impressão iniciada
DAY	dia
DUMP END	transferência de dados completada
DUMP In PROG	transferência de dados em progresso
FUNC CLR	Limpa valores max, min e médio
FUNC CLRD	Valores max, min e médio limpos
HOURL	hora
KCEL COND	Condutividade da constante K da célula
KOHM	Medição da resistividade em $k\Omega$
LAST CAL COND m/d h/m	Última data mes/dia hora/minutes de calibração da condutividade
LAST CAL pH m/d h/m	Última data mes/dia hora/minutes de calibração de pH
LOG IN PROG	registro em progresso
LOG MEM FULL	memória cheia
LOG CLRD	dados de memória limpos
LOG DUMP OR ERAS	Transfere ou apaga dados
LOG STOP	registro completo
LOG STRT	registro iniciado
MIN >>> USE UNIT TO ZERO SEC	minutos >>> usar a tecla UNIT para restaurar os segundos
MNTH	mês
MOHM	Medição da resistividade em $M\Omega$
NaCl	Medição da salinidade em g/l
NIL	Desabilita o atual buffer de pH
OFFS	Desvio na medição de pH
OHM	Medição da resistividade em $\Omega$
OVER	Excedido o limite máximo do range esperado
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	Favor sair usando ESC >>> função reservada para calibração de fábrica
PRBE TYPE	Tipo de sonda conectada
PRNT AND LOG INTV	intervalos de impressão e registro
PRNT INTV	intervalo de impressão
PROB COMM LOST	perda de comunicação com a sonda
PROB ERR	erro – sonda não esperada
RCD MODE	Modo de operação da função record (max, min, avg)
REF TEMP COND	Temperatura de referência de condutividade
SET USER BUFR pH	Valor de buffer de pH definido pelo usuário
SLP MODE LOG	Desligamento automático durante o modo gravação
SLPE%	Ganho em % durante a calibração do pH
SMPL ID REL=RSET SER=PRINT	Identificador de amostra - REL=restaura- SERIAL=impressão de cabeçalho
SYS ERR #	Número # de erro do programa
TDS	total de sólidos dissolvidos
UNDR	Limite mínimo do range esperado foi excedido
YEAR	ano

## 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 evitar a perda de dados, a sessão de registro é finalizada, se o HD2156.2 estiver registrando dados e a voltagem da bateria cair abaixo no nível mínimo de operação.**

O símbolo de bateria desliga quando um fornecimento externo de energia estiver conectado.

Para substituir as baterias, desligue o instrumento e desparafuse a tampa da bateria no sentido anti horário. Depois de substituir as baterias (4 baterias alcalinas 1.5 V – tipo AA) aparafuse a tampa no sentido horário.



**Depois de substituir as baterias, os parâmetros data, hora, taxa baud, tipo de sonda, intervalo de impressão e registro, devem ser configurados novamente: a fim de simplificar esta operação, ao inserir novas baterias o instrumento liga automaticamente e pede estes parâmetros na seqüência.** Para ir para o próximo item pressione ENTER, para retornar ao modo de medição, pressione MENU.

## **MAL FUNCIONAMENTO APÓS LIGAR O INSTRUMENTO DEPOIS DA SUBSTITUIÇÃO DAS BATERIAS**

Depois de substituir as baterias, o instrumento pode reiniciar incorretamente, 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.

## **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.

## **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..

## **MANUTENÇÃO**

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

Na sonda combinada de condutividade/temperatura o sino e o corpo da sonda são feitos em POCAN, os sensores de condutividade e temperatura são feitos de Platina.

Durante o uso controlar a compatibilidade desses materiais com o líquido que você quer medir. A sonda deve ser preservada em espaço seco. A intervalos regulares checar se não estão presentes depósitos ou corrosões na parte sensível da sonda.

**Não usar nenhum produto abrasivo para limpeza.**

## **Medição de pH – Problemas mais freqüentes, possíveis causas e soluções**

A vida média de um eletrodo de pH é de cerca de 1 ano de acordo com o uso e manutenção realizada.

Os eletrodos usados sob alta temperatura ou em ambientes altamente alcalinos têm vida mais curta.

Alguns dos problemas mais freqüentes e suas soluções possíveis são relacionados abaixo.

**Medição errada do pH.** Checar se o diafragma não está obstruído, se o sistema de referência não está contaminado, ou se não existem bolhas de ar na ponta do eletrodo. Mesmo a sujeira residual depositada na membrana pode alterar a medição.

**Resposta lenta ou medições erradas.** Possíveis causas que estão agindo, erosão na membrana ou um curto circuito no conector.

### **Medição na condutividade – Problemas mais freqüentes, causas possíveis e soluções**

A vida útil da célula pode ser ilimitada, desde que seja realizada a manutenção necessária e ela não quebre. Alguns dos problemas mais freqüentes e suas possíveis soluções são relacionadas abaixo.

**Medição da condutividade diferente do valor esperado.** Checar se a célula usada é adequada para o range de medição. Checar se a célula não está suja, se não há bolhas de ar dentro dela. Calibrar novamente usando o padrão apropriado.

**Resposta lenta ou instabilidade.** Checar se a célula não está suja, se não há traços de óleo ou bolhas de ar dentro dela. Se você trabalha com célula preta de Platina, pode ser necessário um novo revestimento de platina no eletrodo.

**Valor constante da célula não aceito.** Checar se as soluções padrão estão em boas condições, se o valor da constante da célula coincide com aquele selecionado no instrumento e se a temperatura da solução está dentro do range 15...35°C.

## SERIAL INTERFACE AND USB

Os instrumentos HD2156.1 e HD2156.2 são montados com uma interface serial RS-232C eletricamente isolada, o HD2156.2 também tem uma interface USB 2.0. O HD2156.1 é fornecido com um cabo de conexão serial com um conector de 9 polos fêmea Sub D em uma ponta, e um MiniDin de 8 polos na outra ponta. O HD2156.2 também tem um cabo com conector USB 2.0 em uma ponta, e um MiniDin de 8 polos na outra ponta (código **HD 2101/USB**).

A conexão USB requer a instalação prévia de um driver no software do instrumento. Instale o driver **antes de conectar o cabo USB ao PC** (veja por favor os detalhes na página 42).

Os parâmetros de transmissão serial do instrumento padrão são:

- Taxa Baud                    38400 baud
- Paridade                    Nenhuma
- N. bit                        8
- Bit de Parada               1
- Protocolo                    Xon/Xoff

É possível mudar a taxa baud da porta serial RS232C ajustando o parâmetro "*Baudrate*" no menu (favor olhar a página 13). Os valores possíveis são: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Os outros parâmetros de transmissão são fixos.

A conexão USB 2.0 não requer ajuste de parâmetros

Os instrumentos são fornecidos com um conjunto completo de comandos e inquirições de dados para enviar via PC.

Todos os comandos transferidos ao instrumento devem ter a seguinte estrutura:

**XYcr** onde : **XY** é o código de comando e **cr** é o Retorno do Transporte (ASCII 0D)

Comando	Resposta	Descrição
P0	&	Detonação (trava o teclado do instrumento por 70 segundos)
P1	&	destrava o teclado do instrumento
S0	AT 25.0 147.0 7.00	Medições capturadas (24 caracteres)
G0	Model HD2156 -2	Modelo do instrumento
G1	M=pH/conductivity meter	Descrição do modelo
G2	SN=12345678	Número de série do instrumento
G3	Firm.Ver.=01-01	Versão firmware
G4	Firm.Date=2004/06/15	data da firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Data e hora da calibração
G6	Probe A= Cond.+Pt1000	Tipo de sonda conectada na entrada
GB	User ID=0000000000000000	Código do usuário (ajustar com T2xxxxxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Cabeçalho de impressão do instrumento
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Impressão imediata de dados
K0		Pára a impressão de dados
K4	&	Inicia o registro de dados
K5	&	Pára o registro de dados
KP	&	Desliga automaticamente a função ENABLE
KQ	&	Desliga automaticamente a função DISABLE
LN	&2000	Número de páginas livres na memória flash
LD	PRINTOUT OF LOG	Dados impressos registrados na memória flash

Comando	Resposta	Descrição
LE	&	Apaga dados na memória flash
LUA <sub>n</sub>	&	Ajusta a unidade de medição para temperatura n=0 > °C n=1 > °F
LUB <sub>n</sub>	&	Ajusta a unidade de medição para condutividade n=0 > µS/cm n=1 > Ω n=2 > TDS n=3 > NaCl
LUC <sub>n</sub>	&	Ajusta a unidade de medição para o pH n=0 > pH n=1 > mV
RA	& #	Leitura do ajuste do intervalo LOG/PRINT
RP	& 700	Nível da bateria (Resolução. 0.01V)
RUA	U= °C	Unidade de medição para temperatura
RUB	U= uS	Unidade de medição para condutividade
RUC	U= pH	Unidade de medição para pH
WA#	&	Ajusta o intervalo LOG/PRINT # é um número hexadecimal 0...D que representa a posição do intervalo na lista 0,1,5,10,..., 3600 segundos.
WC0	&	Ajuste do desligamento de SELF
WC1	&	Ajuste da habilitação de SELF

Os caracteres do comando são exclusivamente superiores aos caracteres do alojamento. Uma vez introduzido um comando correto, o instrumento responde com “&”; quando uma combinação errada de caracteres for introduzida, o instrumento responde, com “?”. As cadeias de respostas do instrumento terminam com o envio do comando CR (Retorno do Transporte). O instrumento não envia o comando LF (Alimentação da Linha).

Antes de enviar os comandos para o instrumento via porta serial, recomenda-se travar o teclado para evitar conflitos de funcionamento. Quando completo, restaure o teclado com o comando P1.

## ARMAZENAGEM E TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA UM PC

Os instrumentos HD2156.1 e HD2156.2 podem ser conectados a um computador pessoal via uma porta serial RS232C, e trocar dados e informações através de um software DeltaLog9 trabalhando em um ambiente operacional Windows. O HD2156.2 também pode usar a conexão USB. Ambos os modelos podem enviar valores medidos em tempo real diretamente ao PC, através da função PRINT; o HD2156.2 também pode armazenar os valores medidos usando a função *Logging* (tecla LOG) em sua memória interna. Se necessário, os dados armazenados na memória podem ser transferidos ao PC mais tarde.

### A FUNÇÃO *LOGGING* - SOMENTE PARA O HD2156.2

A função *Logging* permite o registro até de 20.000 conjuntos de três medições [T- $\chi$ -pH] pelas sondas conectadas às entradas. O registro também inclui **três** parâmetros. Cada conjunto de três dados é composto de: temperatura em °C ou °F, condutividade ou resistividade ou TDS ou NaCl, pH ou mV.

Os parâmetros registrados são selecionados usando as teclas “°C/°F”, “pH/mV-▼” e “ $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC”.

O intervalo de tempo entre duas medições consecutivas pode ser ajustado de 1 segundo a 1 hora. O registro se inicia pressionando-se a tecla LOG e termina pressionando-se a mesma tecla novamente: os dados memorizados desta maneira formam um bloco contínuo de dados

Veja a descrição dos itens do menu na página 9.

Se a opção de desligamento automático entre dois registros (MENU >> **Sleep\_Mode\_LOG**) estiver habilitada, após pressionar a tecla LOG o instrumento registra o primeiro dado e desliga. 15 segundos antes do próximo instante de registro, ele liga novamente para capturar a nova amostra, e então desliga

Os dados armazenados na memória podem ser transferidos para um PC usando o comando DUMP LOG: MENU >> LOG. Durante a transferência de dados o display mostra a mensagem DUMP; para parar a transferência de dados pressionar ESC no instrumento ou no PC.

### LIMPANDO A MEMÓRIA – SOMENTE PARA O HD2156.2

Para limpar a memória use a função Erase Log (MENU >> SERIAL/Erase Log).

O instrumento inicia a limpeza da memória interna, ao fim da operação, volta ao display normal

#### OBSERVAÇÕES:

- A transferência de dados não faz com que a memória seja apagada, a operação pode ser repetida quanta vezes for requerida.
- Os dados registrados permanecem na memória independente das condições da bateria.
- Para imprimir os dados com uma impressora interface paralela, você deve usar um adaptador serial paralelo (não fornecido).
- **A conexão direta entre o instrumento e a impressora via conector USB não funciona.**
- Algumas teclas são desabilitadas durante o registro. As seguintes teclas trabalham: ON/OFF, FUNC (Max-Min-Avg e SERIAL).
- O registro iniciado com o display no modo Max-Min-Avg procede normalmente com os valores reais medidos. Somente o display mostra respectivamente os valores Max, Min e Avg.
- **O registro é desabilitado, se a função Auto-HOLD for habilitada.**
- É possível ativar ambas as funções, o registro (LOG) e a transferência direta (PRINT) ao mesmo tempo.

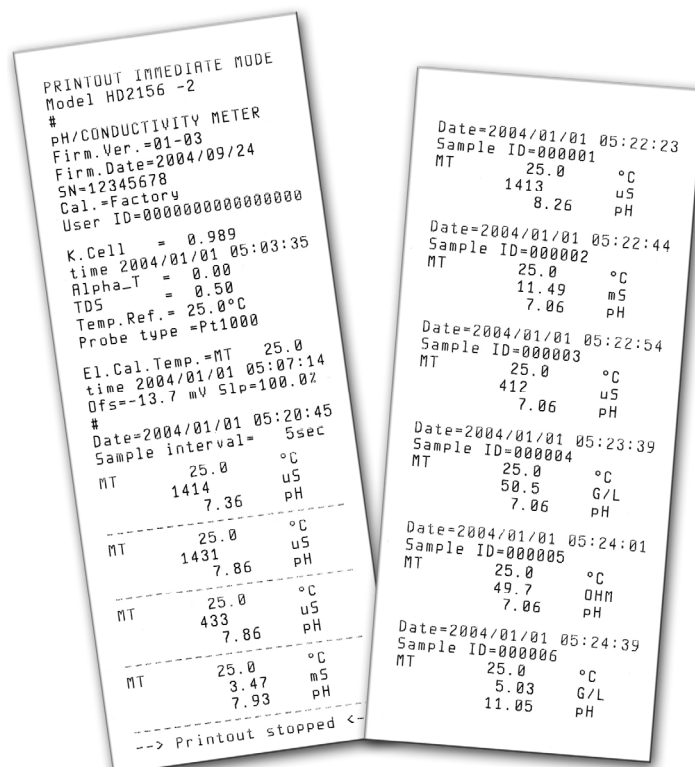


## A FUNÇÃO PRINT

A função PRINT envia as medições tomadas em tempo real pelas entradas do instrumento diretamente ao PC. As unidades de impressão de dados das medições são as mesmas que aquelas usadas no display. A impressão sempre inclui três parâmetros. Cada jogo de três dados é composto de temperatura em °C ou °F, condutividade ou resistividade ou TDS ou NaCl, pH ou mV. Os parâmetros impressos são selecionados usando as teclas “°C/°F”, “pH/mV-▼” e “ $\chi$ - $\Omega$ -TDS/ESC”. A função é iniciada pressionando SERIAL. O intervalo de tempo entre duas impressões consecutivas pode ser ajustado de 1 segundo a 1 hora (favor verificar o item de menu **Print and log interval na página 9**). Se o intervalo de impressão for igual a 0, pressionando-se PRINT um único dado é enviado para o dispositivo conectado. Se o intervalo de impressão for maior que 0, a transferência de dados continua até que o operador finalize pressionando SERIAL novamente. Veja a descrição dos itens do menu na página 9.

### OBSERVAÇÕES:

- A impressão é formatada através de 24 colunas.
- Algumas teclas são desabilitadas durante a transmissão serial. As seguintes teclas trabalham: ON/OFF, FUNC (Max-Min-Avg) e LOG.
- A tecla FUNC não tem efeito nos dados impressos, somente no display.
- **Se a função Auto-Hold estiver habilitada, o intervalo de tempo de impressão é forçado para zero:** pressionar SERIAL somente faz com que a impressão ocorra quando a medição estiver estabilizada (símbolo HOLD parado). Mais tarde, é possível repetir a impressão à vontade, mas enquanto HOLD estiver habilitada, o número do identificador de amostra não é aumentado. Isto é útil quando mais etiquetas devam ser impressas com o mesmo código de identificação sem aumentar o código a cada vez.
- É possível ativar tanto a função de registro (LOG) quanto de transferência direta (PRINT) ao mesmo tempo.



## CONEXÃO A UM PC

- HD2156.1 conexão ao PC com o cabo código **HD2110CSNM**: conector fêmea sub D 9-polos em uma ponta e – 8-polos MiniDin na outra ponta.
- HD2156.2 conexão ao PC com o cabo código **HD2101/USB**: conector USB tipo A em uma ponta – 8-polos MiniDin na outra ponta.

Os instrumentos são fornecidos com o software DeltaLog9 que gerencia as operações de conexão, a transferência de dados, apresentação gráfica, e impressão das medições capturadas ou registradas.

**O software DeltaLog9 é complementado com "On-line Help" (Ajuda On line) (também em formato PDF) descrevendo suas características e funções.**

Os instrumentos são compatíveis com o programa de comunicação HyperTerminal fornecido com o sistema operacional (do Windows 98 ao Windows XP).

## CONEXÃO À PORTA SERIAL RS232C

1. O instrumento deve estar desligado.
2. Usando o cabo Delta Ohm HD2110CSNM, conectar o instrumento de medição à primeira porta serial livre (COM) do PC.
3. Ligar o instrumento e ajustar a taxa baud para 38400 (MENU >> ENTER até que o parâmetro Baud Rate >> selecionar 38400 usando as setas >> confirmar com ENTER). O parâmetro permanece na memória até a substituição das baterias.
4. Iniciar a aplicação DeltaLog9 e pressionar CONNECT. Espere que a conexão ocorra e siga as indicações na tela. Para a descrição da aplicação DeltaLog9, favor verificar a Ajuda on-line.

## CONEXÃO À PORTA USB 2.0 – SOMENTE PARA HD2156.2

**A conexão USB requer a instalação prévia de um drivers.** Eles estão contidos no CD-Rom DeltaLog9.

*Proceder como se segue:*

1. **Não conectar o instrumento à porta USB enquanto não for requerido.**
2. Inserir o CD-Rom DeltaLog9 e selecionar o ítem "Install/Remove USB driver".
3. A aplicação verifica a presença de drivers no PC: a instalação inicia se eles não estiverem presentes; se eles já foram instalados, os drivers são removidos ao pressionar a tecla.
4. O assistente de instalação apresenta a licença de usuário do software: para prosseguir, os termos de uso do software devem ser aceitos clicando em YES.
5. Na próxima página é indicado o folder onde os drivers serão instalados: confirmar sem modificação.
6. Completar a instalação clicando em Finish. Espere uns poucos segundos até que apareça a página DeltaLog9.
7. Fechar DeltaLog9.
8. Conectar o instrumento à porta USB do PC . Quando o Windows detecta o novo dispositivo, o "*Guided installation of new software*" – Instalação guiada de novo software - é ativada.

9. Se for solicitado uma autorização para pesquisar por um driver mais atualizado, selecionar *NO* e prosseguir.
10. Na janela de instalação, selecionar o item “*Install from a specific list or way*” – Instalar de uma lista ou caminho específico.
11. Na próxima janela selecionar a opção “*Search the best driver available in these ways*” - Procurar a o melhor driver disponível neste caminho e “*Include the following way during the search*” – Incluir o seguinte caminho durante a pesquisa”.
12. Indicar o folder de instalação fornecido para o ponto 5 pelo comando *Browse*:  

*C:\Program Files\Texas Instruments\USB-Serial Adapter*

Confirmar com OK.
13. Selecionar “*Continue*” se a mensagem for de que o software não percorreu o teste Windows Logo.
14. Os drivers USB estão instalados: então selecionar “*End*”.
15. **O assistente de instalação requer a locação de arquivos mais uma vez:** repetir os passos mencionados acima e fornecer a locação do mesmo folder (veja ponto 12).
16. **Espere:** a operação pode levar alguns minutos.
17. O procedimento de instalação agora está completo: o dispositivo será detectado a cada conexão automaticamente.

Para verificar se a operação foi totalmente bem sucedida, em CONTROL PANEL clicar duas vezes EM SYSTEM. Selecionar “*Device Manager*” e conectar o instrumento à porta USB.

Os ítems:

- “*UMP Devices >> UMP3410 Unitary driver*” e “*Ports (COM and LPT) >> UMP3410 Serial Port (COM#)*” para Windows 98 e Windows Me,
- “*Multiport serial boards >> TUSB3410 Device*” e “*Ports (COM and LPT) >> USB-Serial Port (COM#)*” para Windows 2000, NT e XP

devem aparecer.

Quando o cabo USB for desconectada, estes dois itens desaparecem e voltam quando ele for conectado novamente.

#### **Atenção:**

1. . Se o instrumento for conectado à porta USB **antes** da instalação dos drivers, o Windows detecta a presença de um dispositivo desconhecido: neste caso, cancelar a operação e repetir o procedimento ilustrado no início desta seção.
2. A documentação fornecida com o CDRom DeltaLog9 inclui uma versão detalhada deste capítulo com imagens. Além disso existem também as instruções úteis para remover os drivers USB.

## **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.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO INSTRUMENTO

<i>Grandezas medidas</i>	pH, mV, $\chi$ , $\Omega$ , TDS, NaCl, °C, °F
<i>Instrumento</i>	
Dimensões (Comprimento x Largura x Altura)	185x90x40mm
Peso	470g (completo com as baterias)
Materiais	ABS, borracha
Display	2x4½ dígitos mais os símbolos Área visível: 52x42mm
<i>Condições de operação</i>	
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>
<i>Energia</i>	
Baterias	4 Baterias tipo AA 1,5V
Autonomia	200 horas com baterias alcalinas
Energia absorvida com instrumento desligado	20 $\mu$ A
Rede (cod. <b>SWD10</b> )	Adaptador de saída de rede 100-240Vac/12Vdc-1A
<i>Segurança dos dados memorizados</i>	Ilimitada, independente de condições das baterias
<i>Tempo</i>	
Data e Hora	Escala em tempo real
Precisão	Saída max 1min/mes
<i>Armazenagem de valores medidos - modelo <b>HD2156.2</b></i>	
Tipo	2000 páginas de 10 amostras cada
Quantidade	20000 jogos de medidas compostos de [pH ou mV], [ $\chi$ or $\Omega$ or TDS or NaCl], [°C or °F], dependendo da configuração.
<i>Intervalo de armazenagem selecionável</i>	1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1 hora
<i>Interface serial RS232C</i>	
Tipo	RS232C eletricamente isolado
Taxa Baud	Pode ser ajustado de 1200 a 38400 baud
Bit de dados	8
Paridade	Nenhuma
Bit de parada	1
Controle do fluxo	Xon/Xoff
Comprimento do cabo serial	Max 15m
Intervalo de impressão selecionável	imediate ou 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1 hora
<i>Interface USB - modelo <b>HD2156.2</b></i>	
Tipo	1.1 - 2.0 eletricamente isolado

## Conexões

Entrada pH/mV	Conector fêmea BNC
Entrada de Condutividade	Conector macho 8 polos DIN45326
Interface serial e USB	Conector de 8 polos MiniDin
Adaptador de rede	Conector de 2 polos (positivo no centro)

## Medição de pH pelo instrumento

Range de medição	-2.000...+19.999pH
Resolução	0.01 ou 0.001pH selecionável do menu
Precisão	$\pm 0.001\text{pH} \pm 1\text{dígito}$
Impedância da entrada	$> 10^{12}\Omega$
Erro de calibração @25°C	Desvio  > 20mV Declive > 63mV/pH ou Declive < 50mV/pH Sensitividade > 106.5% ou Sensitividade < 85%

## Medição de mV pelo instrumento

Range de medição	-1999.9...+1999.9mV
Resolução	0.1mV
Precisão	$\pm 0.1\text{mV} \pm 1\text{dígito}$
Desvio após 1 ano	0.5mV/ano

## Soluções padrão detectadas automaticamente (@25°C)

1.679pH - 2.000pH - 4.000pH - 4.008pH -  
4.010pH - 6.860pH - 6.865pH - 7.000pH -  
7.413pH - 7.648pH - 9.180pH - 9.210pH -  
10.010pH

## Medição de condutividade pelo instrumento

Range de medição (Kcell=0.1) / Resolução	0.00...19.99 $\mu\text{S/cm}$ / 0.01 $\mu\text{S/cm}$
Range de medição (K cell=1) / Resolução	0.0...199.9 $\mu\text{S/cm}$ / 0.1 $\mu\text{S/cm}$
	200...1999 $\mu\text{S/cm}$ / 1 $\mu\text{S/cm}$
	2.00...19.99mS/cm / 0.01mS/cm
	20.0...199.9mS/cm / 0.1mS/cm
Range de medição (K cell=10) / Resolução	200...1999mS/cm / 1mS/cm
Precisão (condutividade)	$\pm 0.5\% \pm 1\text{dígito}$

*Medição de resistividade pelo instrumento*

Range de medição (Kcell=0.1) / Resolução	Até 100MΩ·cm / (*)
Range de medição (Kcell=1) / Resolução	5.0...199.9Ω·cm / 0.1Ω·cm 200...999Ω·cm / 1Ω·cm 1.00k...19.99kΩ·cm / 0.01kΩ·cm 20.0k...99.9kΩ·cm / 0.1kΩ·cm 100k...999kΩ·cm / 1kΩ·cm 1...10MΩ·cm / 1MΩ·cm
Range de medição (Kcell=10) / Resolução	0.5...5.0Ω·cm / 0.1Ω·cm
Precisão (resistividade)	±0.5% ±1dígito

*Medição do total de sólidos dissolvidos (com coeficiente  $\chi$ /TDS=0.5)*

Range de medição (Kcell=0.1) / Resolução	0.00...19.99mg/l / 0.05mg/l
Range de medição (K cell=1) / Resolução	0.0...199.9 mg/l / 0.5 mg/l 200...1999 mg/l / 1 mg/l 2.00...19.99 g/l / 0.01 g/l 20.0...99.9 g/l / 0.1 g/l
Range de medição (K cell=10) / Resolução	100...999 g/l / 1 g/l
Precisão (total de sólidos dissolvidos)	±0.5% ±1dígito

*Medição de salinidade*

Range de medição / Resolução	0.000...1.999g/l / 1mg/l 2.00...19.99g/l / 10mg/l 20.0...199.9g/l / 0.1g/l
Precisão (salinidade)	±0.5% ±1dígito

*Compensação automática/manual de temperatura*

0...100°C com  $\alpha_T$  que pode ser selecionado de 0.00 a 4.00%/°C

*Temperatura de referência*

20°C ou 25°C

*Fator de conversão  $\chi$ /TDS*

0.4...0.8

*Constante da célula K (cm<sup>-1</sup>)*

0.1, 0.7, 1.0 e 10.0

(\*) A medição de resistividade é obtida da medição recíproca de condutividade. Próximo ao fundo de escala, a indicação de resistividade aparece como está relacionado na tabela abaixo.

K cell = 0.01 cm <sup>-1</sup>		K cell = 0.1 cm <sup>-1</sup>	
Condutividade (μS/cm)	Resistividade (MΩ·cm)	Condutividade (μS/cm)	Resistividade (MΩ·cm)
0.001 μS/cm	1000 MΩ·cm	0.01 μS/cm	100 MΩ·cm
0.002 μS/cm	500 MΩ·cm	0.02 μS/cm	50 MΩ·cm
0.003 μS/cm	333 MΩ·cm	0.03 μS/cm	33 MΩ·cm
0.004 μS/cm	250 MΩ·cm	0.04 μS/cm	25 MΩ·cm
...	...	...	...

*Soluções padrão automaticamente detectadas (@25°C)*

147µS/cm  
1413µS/cm  
12880µS/cm  
111800µS/cm

*Medições de temperatura pelo instrumento*

Range de medição do Pt100	-50...+200°C
Range de medição do Pt1000	-50...+200°C
Resolução	0.1°C
Precisão	±0.25°C
Desvio após de 1 ano	0.1°C/year

*Normas padrão EMC*

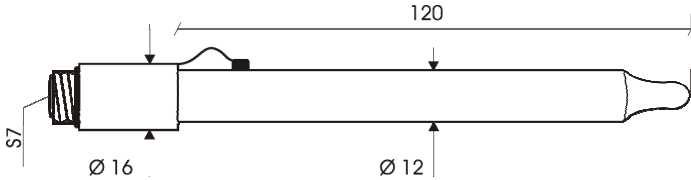
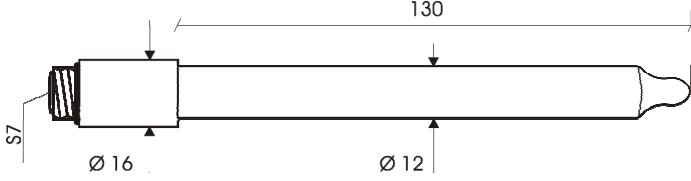
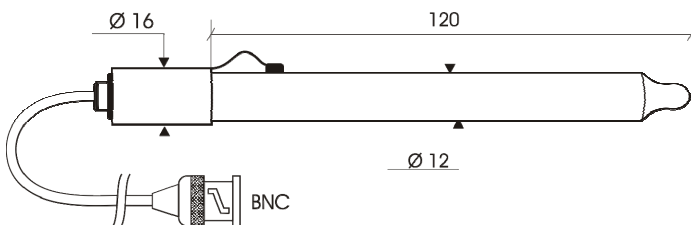
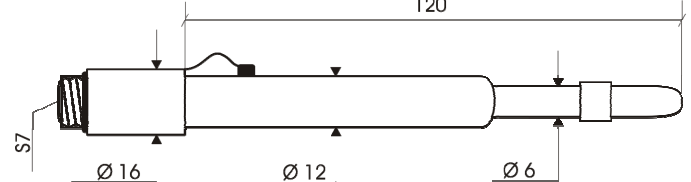
Segurança	EN61000-4-2, EN61010-1 nível 3
Descarga eletrostática	EN61000-4-2 nível 3
Variações elétricas transitórias	EN61000-4-4 nível 3, EN61000-4-5 nível 3
Variações de voltagem	EN61000-4-11
Suscetibilidade à interferência eletromagnética	IEC1000-4-3
Emissão de interferência eletromagnética	EN55020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



## DADOS TÉCNICOS DAS SONDAS

### ELETRODO DE pH

CÓDIGO DE PEDIDO	RANGE DE MEDIÇÃO E USO	DIMENSÕES
<b>KP20</b>	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo de vidro - GEL preenchido 1 diafragma cerâmico Água de circulação, Água de beber, Emulsões de água, Galvânicos, Sucos de fruta, Água suspensões, Tintas, Titulação, Verniz.	
<b>KP30</b>	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo de vidro - GEL preenchido 1 diafragma cerâmico Cabo L=1m com BNC Água de circulação, Água de beber, Emulsões de água, Galvânicos, Sucos de fruta, Água suspensões, Tintas, Titulação, Verniz.	
<b>KP50</b>	0...14pH / -5...100°C / 3bar Corpo de vidro - GEL preenchido 1 Diafragma de anel de teflon Verniz, Cosméticos, Emulsões de água, Galvânio, Cremes, Água desionizada, Buffer TRIS, Água de beber, Sucos de frutas, banhos galvânicos, TRIS buffer, Sopa, Substâncias protéicas, Água de circulação, Soluções de baixo conteúdo iônico, Maionese, Alimentos preservados, Suspensões de água, Titulação, Titulação em soluções de água, TRIS buffer, Amostras viscosas, Vinho.	

CÓDIGO DE PEDIDO	RANGE DE MEDIÇÃO E USO	DIMENSÕES
<b>KP61</b>	2...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo de vidro Referência líquida 3 diafragmas cerâmicos Água de circulação, Misturas, Pão, Sucos de fruta , Verniz, Cosméticos, Cremes, Água desionizada, Água de beber, Emulsões de água, Galvânicos, Sopa, Iogurte, Leite, Titulação, Alimentos preservados, Titulação em soluções de água, Suspensões de água, Maionese, Vinho, Soluções de baixo conteúdo iônico, Manteiga, Substâncias protéicas, Tintas, Amostras viscosas	
<b>KP62</b>	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo de vidro- GEL preenchido 1 diafragma cerâmico Tintas, Verniz, Água de beber, Emulsões de água, Sucos de fruta , Galvânicos, Suspensões de água, Titulação, Água de circulação.	
<b>KP63</b>	0...14pH / 0...80°C / 1bar Corpo de vidro Referência líquida KCl 3M 1 diafragma cerâmico Cabo L=1m com BNC Tintas, Verniz, Água de beber, Emulsões de água, Sucos de fruta , Galvânicos, Suspensões de água, Titulação, Água de circulação.	
<b>KP64</b>	0...14pH / 0...80°C / 0.1bar Corpo de vidro Referência líquida KCl 3M Diafragma anel de teflon Tintas, Verniz, Cosméticos, Cremes, Água desionizada, Água de beber, Emulsões de água, Sucos de fruta, Sopa, Banhos galvânicos, Vinho, Soluções protéicas, Água de circulação, Soluções de baixo teor iônico, maioneses, Alimentos preservados, Suspensões de água, Titulação, Titulação em soluções de água, buffer TRIS, Amostras viscosas,	

CÓDIGO DE PEDIDO	RANGE DE MEDIÇÃO E USO	DIMENSÕES
<b>KP70</b>	2...14pH / 0...50°C / 0.1bar Corpo de epoxy – GEL preenchido 1 furo aberto Misturas, Tintas, Verniz, Cosméticos, Água de beber, Emulsões de água, Sucos de fruta, Banhos Galvânicos, Pão, Maionese, Alimentos preservados, Queijo, Leite, Suspensões de água, Amostras viscosas, Água de circulação, Sopa, Iogurte, Manteiga,	
<b>KP80</b>	2...14pH / 0...60°C / 1bar Corpo de vidro– GEL preenchido 1 furo aberto Misturas, Pão, Tintas, Cosméticos, Água Deinoziada, Água de beber, Emulsões de água, Sucos de fruta, Sopa, Maionese, Alimentos preservados, Leite, Suspensões de água, , Amostras viscosas, Água de circulação, Iogurte	

### ELETRODOS REDOX

CÓDIGO DE PEDIDO	RANGE DE MEDIÇÃO E USO	DIMENSÕES
<b>KP90</b>	±2000mV 0...80°C 5bar Corpo de vidro Referência líquida KCl 3M Uso geral	
<b>KP91</b>	±1000mV 0...60°C 1bar Corpo de epoxy – GEL preenchido Cabo L=1m with BNC Uso geral Não para serviço pesado	

**SONDAS DE CONDUTIVIDADE 2 E 4 ELETRODOS**

CÓDIGO DE PEDIDO	RANGE DE MEDIÇÃO	DIMENSÕES
<b>SP06T</b>	<p>K=0.7                      5µS/cm ...200mS/cm                      0...90°C                      4-eletrodos célula em Platina                      Material da sonda Pocan                      Uso geral                      Não para serviço pesado</p>	
<b>SPT01G</b>	<p>K=0.1                      0.1µS/cm ...500µS/cm                      0...80°C                      2-eletrodos célula em fio de Platina                      Material da sonda vidro                      Água pura</p>	
<b>SPT1G</b>	<p>K=10                      500µS/cm ...200mS/cm                      0...80°C                      2- eletrodos célula em fio de Platina                      Material da sonda vidro                      Uso geral Serviço pesado,                      Alta condutividade</p>	
<b>SPT10G</b>	<p>K=10                      500µS/cm ...200mS/cm                      0...80°C                      2- eletrodos célula em Vidro/Platina</p>	

**SONDAS Pt100 4-FIOS E Pt1000 2-FIOS COMPLETAS COM MÓDULO TP47**

Modelo	Tipo	Range de aplicação	Precisão
<b>TP47.100</b>	Pt100 4 fios	-50...+200°C	Classe A
<b>TP47.1000</b>	Pt1000 2 fios	-50...+200°C	Classe A
<b>TP87.100</b>	Pt100 4 fios	-50...+200°C	Classe A
<b>TP87.1000</b>	Pt1000 2 fios	-50...+200°C	Classe A

Desvio de temperatura @20°C

0.005%/°C

**TP47** Módulo para conexão das sondas Pt100 4-fios e Pt1000 2-fios aos instrumentos séries HD21..., sem amplificação eletrônica e linearização

## CÓDIGOS DE PEDIDO

<b>HD2156.1</b>	O kit é composto do instrumento HD2156.1, 4 baterias alcalinas 1,5 V, manual de operação, maleta e software DeltaLog9.
<b>HD2156.2</b>	O kit é composto do instrumento <b>datalogger</b> HD2156.2, 4 baterias alcalinas 1,5 V, manual de operação, maleta e software DeltaLog9
<b>Eletrodos pH/mV, sondas de condutividade, sondas de temperatura, soluções padrão de referência para diferentes tipos de medição, cabos de conexão para eletrodos pH com conector S7, cabos para descarregar dado no PC ou impressoras devem ser pedidos em separado.</b>	
<b>HD2110CSNM</b>	Cabo de conexão MiniDin 8 polos –Sub-D fêmea 9 polos para RS232C, para conexão à entrada de PC sem USB.
<b>HD2101/USB</b>	Cabo de conexão USB 2.0 conector tipo A.- MiniDin 8 polos para conexão à PC com entrada USB.
<b>DeltaLog9</b>	Software para descarregar e gerenciar dados no PC usando os sistemas operacionais do Windows 98 ao XP.
<b>SWD10</b>	Fornecimento de energia estabilizada à voltagem dos terminais principais 100-240Vac/12Vdc-1A.
<b>S’print-BT</b>	Impressora portátil, 24 colunas de impressão térmica ,entrada serial, largura de papel 58mm.
<b>HD2110CSP</b>	Cabo de conexão para instrumentos séries HD34...para impressora <b>S’print-BT</b> .
<b>HD22.2</b>	Fixador de eletrodo de laboratório composto de placa de base com agitador magnético incorporado, suporte e fixador sobressalente de eletrodo. Altura máxima 380mm. Para eletrodos Ø12mm
<b>HD22.3</b>	Fixador de eletrodo de laboratório com placa de base de metal. Fixador de eletrodo flexível para livre posicionamento. Para sondas Ø 12mm.
<b>TP47</b>	Módulo para conexão das sondas Pt100 4-fios e Pt1000 2-fios com instrumentos da série HD21..., sem amplificação eletrônica e linearização.

### *ELETRODOS DE pH*

---

<b>KP20</b>	Eletrodo combinado de pH para uso comum, GEL preenchido, com conector de rosca S7, Corpo de epoxy.
<b>KP30</b>	Eletrodo combinado de pH para uso comum, GEL preenchido, cabo 1m com BNC, Corpo de epoxy.
<b>KP 50</b>	Eletrodo combinado de pH para uso comum, verniz, emulsões GEL preenchido, com conector de rosca S7, Corpo de vidro.
<b>KP 61</b>	Eletrodo combinado de pH, 3 diafráguas para leite, creme, etc. Eletrolítico protelítico, com conector de rosca S7, Corpo de vidro.
<b>KP 62</b>	Eletrodo combinado de pH, 1 diafragma para água pura, tinta, verniz, GEL preenchido, com conector de rosca S7, Corpo de vidro.
<b>KP 63</b>	Eletrodo combinado de pH para uso comum, verniz, cabo 1 m com BNC, eletrolítico KCl 3M corpo de vidro.

<b>KP 64</b>	Eletrodo combinado de pH para água, verniz, emulsões, etc., eletrolítico KCl 3M com conector de rosca S7, Corpo de vidro.
<b>KP 70</b>	Eletrodo combinado de pH, micro diam.6.5mm, GEL preenchido, pão, misturas, queijo, etc., com conector de rosca S7, Corpo de vidro.
<b>KP 80</b>	Eletrodo combinado de pH, eletrolítico, com conector de rosca S7, Corpo de vidro.
<b>CP</b>	Cabo de extensão 1.5m com conectores BNC de um lado e S7 no outro lado para eletrodo com conector S7.
<b>CP5</b>	Cabo de extensão 5m com conectores BNC de um lado e S7 no outro lado para eletrodo com conector S7.
<b>CE</b>	Conector com rosca S7 para eletrodo de pH.
<b>BNC</b>	BNC fêmea para extensão de eletrodo.

#### ***ELETRODOS ORP***

---

<b>KP90</b>	Eletrodo de PLATINA REDOX, com conector de rosca S7, eletrolítico KCl 3M, corpo de vidro.
<b>KP91</b>	Eletrodo de PLATINA PLATINUM de uso geral não para serviço pesado, GEL preenchido, cabo 1m com BNC, corpo de vidro.

#### ***SOLUÇÕES PADRÃO pH***

---

<b>HD8642</b>	Solução padrão 4.01pH - 200cc.
<b>HD8672</b>	Solução padrão 6.86pH - 200cc.
<b>HD8692</b>	Solução padrão 9.18pH - 200cc.

#### ***SOLUÇÕES PADRÃO REDOX***

---

<b>HDR220</b>	Solução padrão Redox 220mV 0,5 l.
<b>HDR468</b>	Solução padrão Redox 468mV 0,5 l.

#### ***SOLUÇÕES ELETROLÍTICAS***

---

<b>KCL 3M</b>	100ml 100ml pronta para usar para preenchimento de eletrodos KP63, KP64, e KP90.
---------------	--

#### ***MANUTENÇÃO E LIMPEZA***

---

<b>HD62PT</b>	Limpeza do diafragma (tiourea em HCl) – 200ml.
<b>HD62PP</b>	Limpeza de proteína (pepsina em HCl) – 200ml.
<b>HD62RF</b>	Regeneração (ácido fluorídrico) – 100ml.

**HD62SC** Solução para preservação do eletrodo – 200ml.

***SONDAS DE CONDUTIVIDADE E SONDAS COMBINADAS DE CONDUTIVIDADE E TEMPERATURA***

---

**SP06T** Combinada de condutividade e temperatura 4 eletrodos célula em Platina, corpo em Pocan. Constante da célula K = 0.7. Range de medição 5µS/cm ...200mS/cm, 0...90°C.

**SPT01G** Combinada de condutividade e temperatura 2-eletrodos célula fio de platina, corpo de vidro. Constante da célula K = 0.1. Range de medição 0.1µS/cm ...500µS/cm, 0...80°C.

**SPT1G** Combinada de condutividade e temperatura 2-eletrodos célula fio de platina, corpo de vidro. Constante da célula K = 1. Range de medição 10µS/cm ...10mS/cm, 0...80°C.

**SPT10G** Combinada de condutividade e temperatura 2-eletrodos célula fio de platina, corpo de vidro. Constante da célula K = 10. Range de medição 500µS/cm ...200mS/cm, 0...80°C.

***SOLUÇÕES PADRÃO DE CALIBRAÇÃO DE CONDUTIVIDADE***

---

**HD8747** Solução de calibração padrão 0.001mol/l igual a 147µS/cm @25°C - 200cc.

**HD8714** Solução de calibração padrão 0.01mol/l igual a 1413µS/cm @25°C - 200cc.

**HD8712** Solução de calibração padrão 0.1mol/l igual a 12880µS/cm @25°C - 200cc.

**HD87111** Solução de calibração padrão 1mol/l igual a 111800µS/cm @25°C - 200cc.

***SONDAS DE TEMPERATURA COMPLETAS COM MÓDULO TP47***

---

**TP47.100** Sonda de imersão, sensor Pt100 direto com 4 fios. Haste da sonda Ø 3mm, comprimento 230 mm. Cabo de conexão 4 fios com conector, comprimento 2 metros.

**TP47.1000** Sonda de imersão, sensor Pt1000. Haste da sonda Ø 3mm, comprimento 230 mm. Cabo de conexão 2 fios com conector, comprimento 2 metros.

**TP87.100** Sonda de imersão sensor Pt100. Haste da sonda Ø 3mm, comprimento 70mm. Cabo de conexão 4 fios com conector, comprimento 1 metro.

**TP87.1000** Sonda de imersão sensor Pt1000. Haste da sonda Ø 3mm, comprimento 70mm. Cabo de conexão 2 fios com conector, comprimento 1 metro.

**TP47** Módulo para conexão das sondas Pt100 4-fios e Pt1000 2-fios aos instrumentos séries HD21..., sem amplificação eletrônica e linearização (as instruções de conexão estão descritas na página 27).

## CONTEÚDOS

<b>Introdução</b> .....	<b>6</b>
<b>Descrição do teclado e do menu</b> .....	<b>7</b>
<b>Medição do pH</b> .....	<b>16</b>
<i>Compensação automática ou manual do pH</i> .....	16
<i>Calibração do eletrodo de pH</i> .....	18
<i>Procedimento de calibração</i> .....	18
<i>Características de temperatura das soluções padrão Delta OHM</i> .....	20
<b>Medição de condutividade</b> .....	<b>21</b>
<i>Compensação automática ou manual da condutividade</i> .....	22
<i>Calibração de condutividade</i> .....	23
<i>Calibração automática de condutividade usando soluções padrão memorizadas</i> .....	23
<i>Calibração manual de condutividade usando soluções padrão não memorizadas</i> .....	24
<i>Tabela de solução de buffer a 147µS/cm, 1413µS/cm, 12.88mS/cm e 111800mS/cm</i> .....	26
<b>Entrada direta para sondas de temperatura Pt100 e Pt1000</b> .....	<b>27</b>
<i>Como medir</i> .....	27
<i>Instruções para conectar o módulo TP47 para sondas combinadas de condutividade / temperatura, sondas Pt100 4 fios e Pt1000 2 fios</i> .....	27
<b>AVISOS E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>SINAIS E FALHAS DO INSTRUMENTO</b> .....	<b>32</b>
<b>AVISO DE BATERIA FRACA E SUBSTITUIÇÃO DE BATERIA</b> .....	<b>35</b>
<b>ARMAZENAGEM DO INSTRUMENTO</b> .....	<b>36</b>
<b>MANUTENÇÃO</b> .....	36
<i>Medição de pH – Problemas mais freqüentes, possíveis causas e soluções</i> .....	36
<i>Medição na condutividade – Problemas mais freqüentes, causas possíveis e soluções</i> .....	37
<b>SERIAL INTERFACE AND USB</b> .....	<b>38</b>
<b>ARMAZENAGEM E TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA UM PC</b> .....	<b>40</b>
A FUNÇÃO <i>LOGGING</i> - SOMENTE PARA O HD2156.2 .....	40
LIMPANDO A MEMÓRIA – SOMENTE PARA O HD2156.2 .....	40
A FUNÇÃO <i>PRINT</i> .....	41
<b>CONEXÃO A UM PC</b> .....	<b>42</b>
CONEXÃO À PORTA SERIAL RS232C.....	42
CONEXÃO À PORTA USB 2.0 – SOMENTE PARA HD2156.2 .....	42
<b>OBSERVAÇÕES SOBRE SEGURANÇA OPERACIONAL E NO TRABALHO</b> .....	<b>44</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO INSTRUMENTO</b> .....	<b>45</b>
<b>DADOS TÉCNICOS DAS SONDAS</b> .....	49
<b>ELETRODO DE pH</b> .....	49
<b>ELETRODOS REDOX</b> .....	51
<b>SONDAS DE CONDUTIVIDADE 2 E 4 ELETRODOS</b> .....	52
<i>SONDAS Pt100 4-FIOS E Pt1000 2-FIOS COMPLETAS COM MÓDULO TP47</i> .....	52
<b>CÓDIGOS DE PEDIDO</b> .....	<b>53</b>
<i>ELETRODOS DE pH</i> .....	53







# CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

**DELTA OHM SRL STRUMENTI DI MISURA**

**DATA**

DATE

2007/10/25

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

*We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.*

La riferibilità delle misure ai campioni internazionali e nazionali delle unità del SIT è garantita da una catena di riferibilità ininterrotta che ha origine dalla taratura dei campioni di laboratorio presso l'Istituto Primario Nazionale di Ricerca Metrologica.

*The traceability of measures assigned to international and national reference samples of SIT units is guaranteed by a uninterrupted reference chain which source is the calibration of laboratories samples at the Primary National Metrological Research Institute.*

Tutti i dati di calibrazione della strumentazione di test sono conservati presso la Delta Ohm e possono essere visionati su richiesta.

*All calibration data for test equipment are retained on Delta Ohm and are available for inspection upon request.*

**Tipo Prodotto:**            **pH-Conductivity meter**

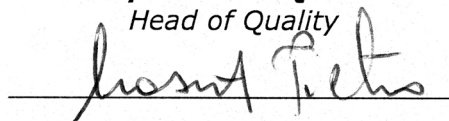
*Product Type:*

**Nome Prodotto:**        **HD2156.1 – HD2156.2**

*Product Name:*

**Responsabile Qualità**

*Head of Quality*



**DELTA OHM SRL**

**35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy**

**Via Marconi, 5**

Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596

Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279

R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

# GUARANTIA



## 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**       **HD2156.1**

**HD2156.2**

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