

HI98197

Medidor de EC,
Resistividade e Temperatura
para Água Ultra Pura
em conformidade com USP



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Caro
Cliente,

Obrigada por escolher um produto Hanna Instruments.

Por favor, leia este manual de instruções atentamente antes de usar o medidor.

Ele fornecerá as informações necessárias para o uso correto do instrumento, assim como uma ideia precisa de sua versatilidade.

Caso precise de informações técnicas adicionais, não hesite em enviar um e-mail para assistencia@hanna.pt

Para obter mais informações sobre a Hanna Instruments e os nossos produtos visite www.hanna.pt.

Todos os direitos reservados. A reprodução total ou parcial deste material é proibida sem a autorização do proprietário, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA

EXAME PRELIMINAR	4
DESCRIÇÃO GERAL	5
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	6
ESPECIFICAÇÕES	9
GUIA OPERACIONAL	11
SELEÇÃO AUTOMÁTICA DE FAIXA	16
COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA	17
TABELA DE CONDUTIVIDADE VS TEMPERATURA	18
MEDIÇÃO USP	19
MODO DE PROCEDIMENTOS USP	23
CALIBRAÇÃO DO USUÁRIO	27
CALIBRAÇÃO DE EC	28
BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS (GLP)	35
CONFIGURAÇÕES	37
REGISTRO SOB DEMANDA	49
REGISTRO AUTOMÁTICO	53
AUTOEND.....	55
CALIBRAÇÃO DE TEMPERATURA (apenas para técnicos)	56
INTERFACE PARA PC	59
TROCA DE BATERIAS	66
GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	67
MANUTENÇÃO DA SONDA	68
ACESSÓRIOS	70

Retire o instrumento da embalagem e examine-o atentamente, para ter certeza de que o medidor não está danificado.

Se algum dano ocorreu durante o transporte, entre em contato com a Hanna.

Cada instrumento é fornecido com:

- **HI763123** Sonda de quatro anéis de platina para Condutividade/TDS com sensor interno de temperatura e cabo de 1 m
- **HI605453** Tampa de Aço Inoxidável para HI763123
- **HI7031M** padrão de calibração de $1413 \mu\text{S}/\text{cm}$ (230 ml)
- **HI7033M** padrão de calibração de $84 \mu\text{S}/\text{cm}$ (230 ml)
- **HI920015** cabo Micro USB
- Béquer de plástico de 100 mL (2 pçs.)
- Pilhas AA de 1.5 V (4 pçs.)
- Manual de Instruções e Guia Rápido
- Certificado

Nota: Guarde todas as embalagens até ter certeza de que o instrumento funciona corretamente. Qualquer item defeituoso ou avariado deve ser devolvido em sua embalagem original com os acessórios fornecidos.

O instrumento **HI98197** é um medidor de condutividade para serviços pesados de última geração, projetado para fornecer resultados e exatidão de laboratório sob condições industriais adversas. O padrão em conformidade com a Farmacopéia dos Estados Unidos (USP) torna o instrumento útil para a determinação de água ultrapura.

Ele é fornecido com uma série de novos recursos de diagnóstico que adicionam uma dimensão totalmente nova à medição da condutividade, permitindo ao usuário melhorar drasticamente a confiabilidade da medição:

- 7 padrões memorizados (0.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 84.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1.413 mS/cm , 5.00 mS/cm , 12.88 mS/cm , 80.0 mS/cm e 111.8 mS/cm) para a calibração.
- Calibração de EC em até 5 pontos.
- Mensagens no LCD para uma calibração fácil e precisa.
- Recursos de diagnóstico que avisam quando o eletrodo precisa ser limpo.
- “Tempo limite da calibração” selecionável pelo usuário para lembrar quando uma nova calibração é necessária.

O medidor também oferece uma faixa de temperatura de -20.0 a 120.0 $^{\circ}\text{C}$ (-4.0 a 248.0 $^{\circ}\text{F}$), usando o sensor de temperatura dentro do eletrodo de EC.

Este instrumento também pode medir nas faixas de Resistividade, TDS e Salinidade.

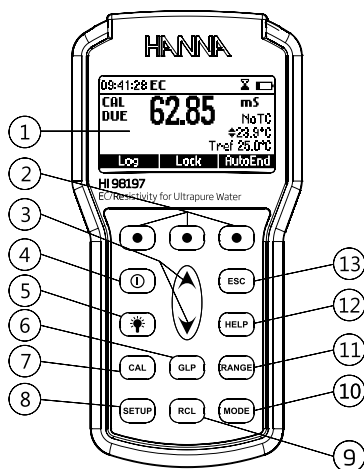
Três modos de salinidade estão disponíveis:

% NaCl, Escala Prática de Salinidade e Escala de água do mar natural.

Outros recursos incluem:

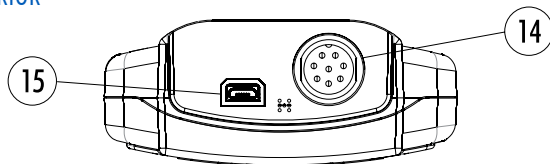
- Seleção da fonte de temperatura
- Compensação automática de temperatura, linear ou não linear - selecionável pelo usuário
- Seleção da temperatura de referência 15 $^{\circ}\text{C}$, 20 $^{\circ}\text{C}$ ou 25 $^{\circ}\text{C}$.
- Definição do coeficiente de temperatura
- Registro sob demanda de até 400 amostras
- Função de registro automático de até 1000 registros
- Função Auto Hold, que congela a primeira leitura estável na tela
- Seleção de faixa fixa ou definida pelo usuário
- Função GLP, para visualizar os dados da última calibração de EC e NaCl
- Reconhecimento de sonda
- Interface para PC
- Replatinização da sonda

VISÃO FRONTAL



- 1) LCD
- 2) Teclas funcionais F1, F2, F3.
- 3) ▲/▼ para aumentar/diminuir manualmente os parâmetros ou para navegar pela lista de parâmetros.
- 4) ON/OFF (ⓘ), para ligar ou desligar o instrumento.
- 5) LIGHT (☀) para acender ou apagar a luz de fundo do tela.
- 6) GLP, para exibir as informações de Boas Práticas Laboratoriais.
- 7) CAL, para entrar/sair do modo de calibração.
- 8) SETUP, para entrar/sair do modo de configurações.
- 9) RCL, para entrar/sair do modo de visualização de dados registrados.
- 10) MODE para alternar entre as faixas de EC, USP e Salinidade.
- 11) RANGE, para alternar entre EC, Resistividade, TDS, NaCl.
- 12) HELP para entrar/sair do modo de ajuda contextual.
- 13) ESC para sair do modo ou tela exibida no momento.

VISTA SUPERIOR

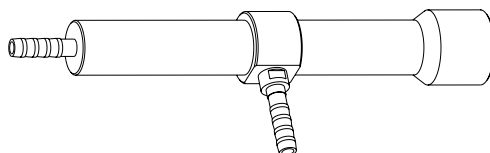


- 14) Conector DIN do Eletrodo.
- 15) Conector USB.

HI763123 - sonda de quatro anéis para Condutividade/TDS com sensor interno de temperatura e cabo de 1m.



HI605453 - Corpo de Aço Inoxidável para **HI763123**



O **HI98197** utiliza a **HI763123** sonda de quatro anéis de platina para condutividade/resistividade, capaz de medir soluções com condutividade muito baixa.

A sonda **HI763123** mede a condutividade/resistividade de água ultra pura ($18.2 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ a 25°C). As leituras de condutividade são exibidas com uma resolução de $0.001 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ e as leituras de resistividade com $0.1 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$.

A medição da condutividade/resistividade da água ultra pura é difícil de ser realizada em um recipiente aberto devido à reação do dióxido de carbono (CO_2) no ar com a água (H_2O) para formar ácido carbônico (H_2CO_3). O ácido carbônico irá dissociar em íons de hidrogênio (H^+) e íons de bicarbonato (HCO_3^-). Essa dissociação não causará apenas uma queda no pH como também uma queda na resistência (aumentando a condutância). A sonda **HI763123** possui uma conexão rosqueada para o encaixe da sonda em uma célula de fluxo de aço inoxidável para impedir a difusão de dióxido de carbono na água. A água de alta pureza flui através da parte inferior da célula de fluxo usando uma conexão de tubulação plástica e sai da conexão lateral para um dreno. É muito importante que o fluxo da água seja do fundo para garantir que a água passe pela capa de PEI da sonda.

Ao usar a célula de fluxo para medições contínuas de água de alta pureza é necessário seguir os passos abaixo:

- Lave e limpe o eletrodo com água purificada. A capa portadora de PEI da **HI763123** deve ser removida. Após lavar a sonda com água, seque-a e coloque a capa novamente.
- Insira a sonda **HI763123** na célula de fluxo e gire em sentido horário. É mais fácil rosquear a sonda na célula de fluxo quando a sonda não está conectada ao medidor.
Conecte a tubulação de plástico fornecida à célula de fluxo.

- Realize uma calibração de dois pontos. O primeiro ponto deve ser feito no ar (com a sonda inserida na célula de fluxo sem nenhuma solução) a $0.001 \mu\text{S}/\text{cm}$. Em seguida o segundo ponto deve ser calibrado. É recomendável que a calibração do segundo ponto seja feita com a solução padrão [HI7033](#) ($84 \mu\text{S}/\text{cm}$). Segurando os dois tubos (inferior e lateral), o padrão é introduzido na célula de fluxo através do tubo inferior até que exista uma coluna de solução de 5-7.5 cm na tubulação lateral. Enquanto segura os dois tubos, a célula de fluxo deve ser batida suavemente para remover qualquer ar preso. Alternativamente, levante e abaixe cada tubo para mover a solução através da célula. A coluna da solução deve ser observada se movendo à medida que um tubo é elevado mais alto que o outro. Após a leitura estabilizar, o ponto de calibração pode ser confirmado.
- Após a calibração, o tubo inferior da célula é conectado à fonte de água a ser testada. O outro tubo deve ser usado para descarte. A fonte de água deve ser ligada e ajustada para aproximadamente 200-500 mL/minuto. Um béquero ou cilindro graduado pode ser usado para determinar a taxa de fluxo. A água deve fluir por no mínimo 1 ou 2 minutos antes da realização da leitura.
- Para a medição de água de alta pureza é importante usar um coeficiente de correção de temperatura (β) de $5.20\%/^{\circ}\text{C}$. Veja as opções de configuração para alterar o coeficiente de correção de temperatura. Essa configuração ajustará cada leitura em 5.20% para cada 1°C fora da temperatura de referência (padrão de 25°C). Usar um coeficiente de temperatura de $1.90\%/^{\circ}\text{C}$ (padrão) fará com que leituras mais altas ($> 18.2 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$) sejam observadas para água de alta pureza a uma temperatura mais fria que 25°C .

EC	Faixa	0 a 400 mS/cm (exibe valores até 1000 mS/cm) Condutividade real 1000 mS/cm 0.000 a 9.999 μ S/cm 10.00 a 99.99 μ S/cm 100.0 a 999.9 μ S/cm 1.000 a 9.999 mS/cm 10.00 a 99.99 mS/cm 100.0 a 1000.0 mS/cm (seleção automática de faixa)
	Resolução	0.001 μ S/cm / 0.01 μ S/cm / 0.1 μ S/cm 0.001 mS/cm / 0.01 mS/cm / 0.1 mS/cm
	Exatidão	$\pm 1\%$ de leitura ($\pm 0.01 \mu$ S/cm ou 1 dígito)
Resistividade	Faixa	1.0 a 99.9 Ω -cm 100 a 999 Ω -cm 1.00 a 9.99 K Ω -cm 10.0 a 99.9 K Ω -cm 100 a 999 K Ω -cm 1.00 a 9.99 M Ω -cm 10.0 a 100.0 M Ω -cm (seleção de faixa automática)
	Resolução	0.1 Ω -cm / 1 Ω -cm / 0.01 K Ω -cm / 0.1 K Ω -cm / 1 K Ω -cm 0.01 M Ω -cm / 0.1 M Ω -cm
	Exatidão	$\pm 1\%$ de leitura ($\pm 10 \Omega$ -cm ou 1 dígito)
TDS	Faixa	0.00 a 99.99 ppm 100.0 a 999.9 ppm 1.000 a 9.999 g/L 10.00 a 99.99 g/L 100.0 a 400.0 g/L (seleção de faixa automática)
	Resolução	0.01 ppm / 0.1 ppm / 0.001 g/L / 0.01 g/L / 0.1 g/L
	Exatidão	$\pm 1\%$ de leitura (± 0.05 ppm ou 1 dígito)

Salinidade	Faixa	% NaCl: 0.0 a 400.0 % Escala de Água do Mar: 0.00 a 80.00 (ppt) Escala Prática de Salinidade: 0.01 a 42.00 (PSU)
	Resolução	0.1 % / 0.01 ppt / 0.01 PSU
	Exatidão	± 1% de leitura
Temperatura	Faixa	-20.0 a 120.0 °C (-4.0 a 248.0 °F)
	Resolução	0.1 °C (0.1 °F)
	Exatidão	± 0.2 °C (± 0.4 °F) (excluindo erros da sonda)
Calibração de EC		Automática até cinco pontos com sete padrões memorizados (0.00 µS/cm, 84.0 µS/cm, 1.413 mS/cm, 5.00 mS/cm, 12.88 mS/cm, 80.0 mS/cm, 111.8 mS/cm)
Constante de Célula		0.010 a 10.000
Calibração de NaCl		Apenas um ponto na faixa de % (com o padrão HI7037); use a calibração de condutividade para outras faixas
Padrões Implementados		Em conformidade com USP
Sonda de EC		HI763123 (DIN de 8 pinos, cabo de 1 m)
Fonte de Temperatura		Automática do sensor dentro da sonda; Entrada Manual
Compensação de Temperatura		NoTC, Linear, Non Linear ISO/DIS 7888 std
Temperatura de Referência		15, 20, 25 °C
Coeficiente de Temperatura		0.00 a 10.00 %/°C
Fator TDS		0.40 a 1.00
Registro Sob Demanda		400 amostras
Registro de Lote		5, 10, 30 seg, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 min (máx 1000 amostras)
Perfis Memorizados		Até 10
Modos de Medição		Seleção Automática de Faixa, AutoEnd, LOCK e faixa fixa
Tipo / Vida da bateria		4 pilhas AA de 1.5V / 100 horas sem luz de fundo e 25 horas com luz de fundo
Desligamento Automático		Selecionável: 5, 10, 30, 60 minutos ou desativado

Conectividade com PC	USB opto-isolada
Dimensões	185 x 93 x 35.2 mm
Peso	400 g
Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F) max. RH 100% IP 67

PREPARAÇÃO INICIAL

O instrumento é fornecido com baterias. Veja a seção Troca de Baterias, na página 65, para detalhes de instalação.

Para preparar o instrumento para medições em campo, feche a entrada de comunicação serial com a tampa apropriada (para garantir proteção à prova d'água).

Conecte a sonda de EC ao conector DIN na parte de cima do instrumento. Aperte bem ao terminar de rosquear o conector. Verifique se a capa da sonda está corretamente inserida.

Pressione **ON/OFF** para ligar o instrumento.



Durante a inicialização, o logo da Hanna Instruments será exibido por alguns segundos, seguido por uma indicação do percentual de bateria ainda disponível e pela mensagem **"Loading Log..."**, logo depois o instrumento entrará no modo de medição.

O recurso de desligamento automático desliga o instrumento após um período de tempo definido (padrão de 30 minutos) para economizar bateria. Para definir outro período ou para desativar este recurso, veja mais na seção de **CONFIGURAÇÕES** na página 37. O instrumento continua a monitorar as entradas e a memorizar as leituras se o registro automático estiver ativado e iniciado. Para parar o registro automático, pressione **StopLog** ou desligue o instrumento.

A função de desligamento automático da luz de fundo apaga a luz de fundo após um período de tempo definido (padrão de 1 min). Para definir outro período ou para desativar este recurso, veja mais na seção de **CONFIGURAÇÕES** na página 37.

MEDIÇÕES

Mergulhe a sonda na solução a ser testada. Os buracos da capa devem estar completamente imersos. Bata a sonda repetidamente para remover bolhas de ar que possam estar pressas dentro da capa.

Se necessário, pressione **RANGE** repetidamente até que a faixa desejada (EC, Resistividade, TDS, Salinidade) seja selecionada na tela.

Espere até que a leitura se estabilize. A linha principal da tela exibirá a medição na faixa selecionada, enquanto a temperatura será exibida na linha inferior da tela.

Faixa de EC

A faixa de condutividade é de 0 a 400 mS/cm. A faixa real de condutividade (a condutividade não compensada) é de até 1000 mS/cm. O instrumento exibirá as leituras de condutividade até 1000 mS/cm.

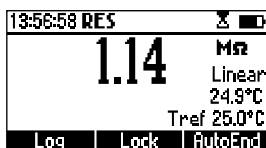


Nota: O símbolo $\blacklozenge$ na frente de leitura de temperatura significa que a temperatura pode ser inserida pelo usuário (opção Manual selecionada em CONFIGURAÇÕES ou temperatura fora da faixa).

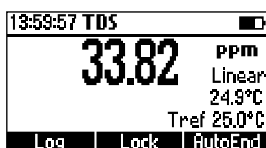
Faixa de Resistividade

O recíproco da condutividade de um material é a resistividade.

Faixa de TDS



Um valor medido de condutividade pode ser corrigido para um valor de sólidos totais dissolvidos usando o fator TDS.



Salinidade

A salinidade é derivada da condutividade de uma amostra.

Faixa de % de Sal

A porcentagem de salinidade em uma amostra depende da amostra e do coeficiente de salinidade. Por razões práticas, a salinidade de uma solução é derivada da salinidade da água do mar. Dois métodos de cálculo da salinidade a partir da condutividade são suportados:



- Escala de Água do Mar Natural
- Escala de Salinidade Prática

Escala de Água do Mar Natural (UNESCO 1966)

De acordo com a definição, a salinidade de uma amostra em ppt é calculada com a seguinte fórmula:

$$R_T = \frac{C_T(\text{amostra})}{C(35;15) \cdot r_T}$$

$$r_T = 1.0031 \cdot 10^{-9} T^4 - 6.9698 \cdot 10^{-7} T^3 + 1.104259 \cdot 10^{-4} T^2 + 2.00564 \cdot 10^{-2} T + 6.766097 \cdot 10^{-1}$$

$$R = R_T + 10^{-5} R_T (R_T - 1.0) (T - 15.0) [96.7 - 72.0 R_T + 37.3 R_T^2 - (0.63 + 0.21 R_T^2) (T - 15.0)]$$

$$S = -0.08996 + 28.2929729R + 12.80832R^2 - 10.67869R^3 + 5.98624R^4 - 1.32311R^5$$

onde:

R_T - coeficiente;

$C_T(\text{amostra})$ - condutividade não compensada a $T^\circ\text{C}$;

$C(35;15) = 42.914 \text{ mS/cm}$ - a condutividade correspondente da solução de KCl contendo uma massa de 32.4356 g KCl / 1 Kg de solução;

r_T - polinômio de compensação de temperatura.

Nota: A fórmula pode ser aplicada a temperaturas entre 10°C e 31°C .

Para acessar esta faixa, pressione Modo na faixa de Salinidade até que a escala de água do mar [SW] seja exibida.



Escala de Salinidade Prática

Essa é uma escala prática baseada na medição precisa da condutividade elétrica de uma solução com uma faixa de salinidade conhecida.

A relação derivada da escala relaciona salinidade, condutividade, temperatura e pressão e usa uma solução com uma salinidade de 35 ‰ como ponto de referência. Isto é considerado como tendo uma condutividade de 42.914 mS/cm de 15°C à pressão atmosférica padrão.

De acordo com a definição, a salinidade de uma amostra em PSU (unidades de salinidade prática) é calculada usando a seguinte fórmula:

$$R_T = \frac{C_T(\text{sample})}{C(35;15) \cdot r_T}$$

$$r_T = 1.0031 \cdot 10^{-9} T^4 - 6.9698 \cdot 10^{-7} T^3 + 1.104259 \cdot 10^{-4} T^2 + 2.00564 \cdot 10^{-2} T + 6.766097 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{Sal} = \sum_{k=0}^5 a_k \cdot R_T^{\frac{k}{2}} + f(t) \cdot \sum_{k=0}^5 b_k R_T^{\frac{k}{2}} - \frac{c_0}{1 + 1.5X + X^2} - \frac{c_1 f(t)}{1 + Y^{\frac{1}{2}} + Y^{\frac{3}{2}}}$$

$$f(t) = \frac{T - 15}{1 + 0.0162 \cdot (T - 15)}$$

R_T - coeficiente;

$C_c(\text{sample})$ - condutividade não compensada a $T^\circ\text{C}$;

$C(35,15) = 42.914 \text{ mS/cm}$ - a condutividade correspondente da solução de KCl contendo uma massa de 32.4356 g KCl /1 Kg de solução;

r_T - polinômio de compensação de temperatura

$$a_0 = 0.008 \quad b_0 = 0.0005$$

$$a_1 = -0.1692 \quad b_1 = -0.0056$$

$$a_2 = 25.3851 \quad b_2 = -0.0066$$

$$a_3 = 14.0941 \quad b_3 = -0.0375$$

$$a_4 = -7.0261 \quad b_4 = 0.0636$$

$$a_5 = 2.7081 \quad b_5 = -0.0144$$

$$c_0 = 0.008$$

$$c_1 = 0.0005$$

$$X = 400R_T$$

$$Y = 100R_T$$

$$f(T) = (T-15)/[1 + 0.0162(T-15)]$$

Notas: A fórmula pode ser aplicada para valores de salinidade entre 0 e 42 PSU.

A fórmula pode ser aplicada para temperaturas entre -2°C e 35°C .

Para alcançar esta faixa, pressione **Modo** na faixa de Salinidade até que a escala de salinidade prática [PSU] seja exibida.



Notas: Se o medidor exibir o valor máximo da faixa piscando, a leitura está fora da faixa.

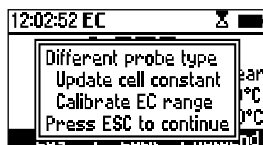
Se o indicador de estabilidade "Σ" estiver piscando, a leitura ainda está instável.

Verifique se o medidor foi calibrado antes de fazer medições.

Se as medições forem feitas sucessivamente em diferentes amostras, para que as leituras sejam precisas é recomendável que a sonda seja completamente lavada com água deionizada antes de ser inserida nas amostras.

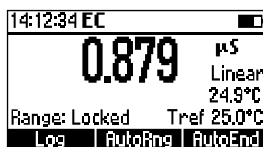
A leitura de TDS é obtida ao multiplicar a leitura de EC pelo fator TDS, que possui um valor padrão de 0.50. Para alterar o fator TDS, de 0.40 a 1.00, acesse o modo de CONFIGURAÇÕES.

As sondas desenvolvidas para este instrumento possuem um ID interno para identificação. Sempre que o instrumento detecta a troca de sonda, lembra o usuário de que é necessário atualizar a constante de célula da nova sonda além da necessidade de calibração na faixa de EC apropriada.



As escalas de EC, Resistividade e TDS têm seleção automática. O medidor define automaticamente a escala com a maior resolução possível.

Pressione **Lock** para desativar a função e a faixa atual ficará fixada na tela.



A mensagem “**Range: Locked**” será exibida. Para restaurar a opção de seleção automática, pressione a tecla funcional “**AutoRng**” novamente.

O modo de seleção automática também é desativado quando uma “**faixa fixa**” é selecionada no menu de **CONFIGURAÇÕES**. No modo de faixa fixa, o instrumento exibirá as leituras com a resolução fixa. No máximo, 6 dígitos podem ser exibidos. O valor máximo da **faixa fixa** é exibido piscando quando a leitura exceder o valor. Para desativar o modo de faixa fixa, entre em **CONFIGURAÇÕES** e selecione o modo de seleção automática.



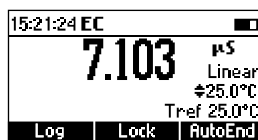
Nota: A seleção automática é restaurada automaticamente se a faixa for alterada, se o modo de calibração for acessado ou se o medidor for desligado e ligado novamente.

Duas fontes seleccionáveis de temperatura estão disponíveis: leitura diretamente do sensor dentro da sonda ou entrada manual.

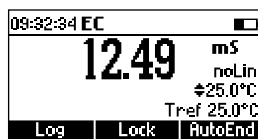
Três opções de compensação de temperatura estão disponíveis:

Compensação de Temperatura Linear: A condutividade de uma solução com uma concentração eletrolítica específica muda com a temperatura. A relação da mudança na condutividade como uma função da temperatura é descrita pelo coeficiente de temperatura de uma solução. Este coeficiente varia para cada solução e é seleccionável pelo usuário (veja mais no modo de **CONFIGURAÇÕES**).

Compensação de Temperatura Não Linear: para medições em águas naturais.



A condutividade de águas naturais possui um comportamento de temperatura fortemente não linear.

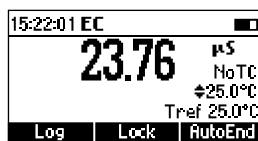


Uma relação polinomial é usada para melhorar a exatidão dos resultados calculados.

Nota: As medições de condutividade de água natural podem ser realizadas apenas em temperaturas na faixa de 0 a 36 °C. De outra forma, a mensagem "Fora da Faixa T" piscará na tela.

Sem Compensação de Temperatura (No TC): A temperatura exibida na tela não é levada em conta.

Para seleccionar opção desejada, acesse o menu de **CONFIGURAÇÕES** (veja mais na página 37).



Se a temperatura estiver fora da faixa de -20 °C a 120 °C, o instrumento não fará a compensação de temperatura.

A condutividade de uma solução aquosa é medida por sua habilidade de carregar uma corrente elétrica por meio de movimento iônico.

A condutividade aumenta invariavelmente conforme a temperatura sobe.

É afetada pelo tipo e quantidade de íons em uma solução e pela viscosidade da mesma solução. Ambos os parâmetros são dependentes da temperatura. A dependência da condutividade na temperatura é expressa como uma mudança relativa por grau Celsius em uma temperatura específica, geralmente expressa como percentual por °C (% / °C).

A tabela abaixo lista a dependência de temperatura dos padrões de calibração da Hanna Instruments.

°C	°F	HI7030 HI8030 (µS/cm)	HI7031 HI8031 (µS/cm)	HI7033 HI8033 (µS/cm)	HI7034 HI8034 (µS/cm)	HI7035 HI8035 (µS/cm)	HI7039 HI8039 (µS/cm)
0	32	7150	776	64	48300	65400	2760
5	41	8220	896	65	53500	74100	3180
10	50	9330	1020	67	59600	83200	3615
15	59	10480	1147	68	65400	92500	4063
16	60.8	10720	1173	70	67200	94400	4155
17	62.6	10950	1199	71	68500	96300	4245
18	64.4	11190	1225	73	69800	98200	4337
19	66.2	11430	1251	74	71300	100200	4429
20	68	11670	1278	76	72400	102100	4523
21	69.8	11910	1305	78	74000	104000	4617
22	71.6	12150	1332	79	75200	105900	4711
23	73.4	12390	1359	81	76500	107900	4805
24	75.2	12640	1386	82	78300	109800	4902
25	77	12880	1413	84	80000	111800	5000
26	78.8	13130	1440	86	81300	113800	5096
27	80.6	13370	1467	87	83000	115700	5190
28	82.4	13620	1494	89	84900	117700	5286
29	84.2	13870	1521	90	86300	119700	5383
30	86	14120	1548	92	88200	121800	5479
31	87.8	14370	1575	94	90000	123900	5575

Laboratórios farmacêuticos trabalhando no mercado dos EUA são obrigados a respeitar as regulações determinadas pela Farmacopéia dos EUA (USP). O 5º suplemento da **USP24-NF19** determina as regras para a verificação da qualidade de água pura e completamente deionizada para produtos de injeção. A condutividade da água fornece informações sobre sua composição química. Portanto, é lógico que a condutividade é o principal parâmetro a ser medido.

A condutividade da água é uma medida da mobilidade do íon através desta água. A condutividade depende parcialmente do pH, da temperatura e da quantidade de dióxido de carbono atmosférico, que foi dissolvido na água para formar íons (condutividade intrínseca). A condutividade também depende dos íons de cloreto, sódio e amônio inicialmente presentes na água (condutividade extrínseca). A condutividade (intrínseca e extrínseca) da água é medida na Etapa 1 e comparada aos valores listados em uma tabela para avaliar se a água em estudo é adequada ou não para o uso em aplicações farmacêuticas. Se a amostra falhar no Etapa 1, testes adicionais devem ser realizados (Etapas 2 e 3) para determinar se o valor excessivo de condutividade é causado por fatores intrínsecos ou íons extrínsecos.

Requerimentos USP

Correção Automática de Temperatura não deve ser usada.

Especificações do Instrumento

Resolução mínima de 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na faixa mais baixa. Excluindo a exatidão da célula, a exatidão do instrumento deve ser de $\pm 0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Calibração do Medido

É realizada substituindo a célula de condutividade por uma resolução de exatidão rastreável aos padrões primários (com exatidão de $\pm 0.1\%$ do valor declarado) ou por um dispositivo de resistência equivalente com exatidão.

Calibração de Célula

A condutividade do medidor deve ser medida com exatidão usando instrumentação calibrada. A constante da célula de condutividade deve ser conhecida em $\pm 2\%$.

Antes de iniciar a análise da água, calibre a faixa de EC mais baixa ou defina a constante de célula da sonda (insira o valor descrito no certificado de calibração entregue com a sonda).

Etapa 1

Determine a temperatura e a condutividade da água.

- Lave a sonda cuidadosamente com água deionizada. Verifique se os quatro anéis, os buracos da capa e o sensor de temperatura estão imersos na amostra, e que não há bolhas de ar presas. Conecte a sonda ao medidor, entre no modo USP e pressione **Etapa 1**. As medições de temperatura e condutividade serão realizadas (usando uma leitura de condutividade sem correção de temperatura).

- Usando a tabela de requisitos de temperatura e condutividade do Etapa 1, o limite de condutividade correspondente a essa temperatura é determinado.
- Se a condutividade medida não for maior que o valor da tabela, a água se adequa aos requisitos de teste para condutividade. Se a condutividade for maior que o valor da tabela, siga para o Etapa 2.

Tabela Etapa 1

Requisitos de temperatura e condutividade *

(apenas para medições de condutividade sem compensação de temperatura)

(*) Valores de USP - NF Quinto Suplemento

Temperatura °C	Condutividade $\mu\text{S}/\text{cm}$
0	0.6
5	0.8
10	0.9
15	1.0
20	1.1
25	1.3
30	1.4
35	1.5
40	1.7
45	1.8
50	1.9
55	2.1
60	2.2
65	2.4
70	2.5
75	2.7
80	2.7
85	2.7
90	2.7
95	2.9
100	3.1

Testes Físicos / Condutividade da Água (645) 3465-3467

Etapa 2

Determine a influência de CO_2 .

Nota: Os critérios de estabilidade $<0.5\%/min$ correspondem, de fato, a uma alteração na condutividade $<0.02\ \mu\text{S}/\text{cm}$ por minuto (equivalente a $0.1\ \text{mS}/\text{cm}$ por 5 minutos), conforme mostrado no documento da Etapa 2 da USP.

- Transfira uma quantidade suficiente de água (100 mL ou mais) para um recipiente termostático, e mexa a amostra de teste. Ajuste a temperatura e mantenha-a em $25 \pm 1\ ^\circ\text{C}$. Recomendamos o uso de um banho termostático.
- Lave a célula cuidadosamente com água deionizada. Coloque a sonda de condutividade na amostra mergulhe-o no recipiente termostático que contém a amostra. Verifique se os quatro anéis e os buracos na tampa estão imersos na solução
- Pressione **Etapa 2**.
- Quando o valor de condutividade estiver estável e se o valor da condutividade não for maior do que $2.1\ \mu\text{S}/\text{cm}$, a água estará de acordo com as exigências de teste para condutividade.

Se a condutividade for maior do que $2.1\ \mu\text{S}/\text{cm}$, prossiga com a Etapa 3.

Etapa 3

Determine o efeito combinado de CO_2 e pH.

Use um medidor de pH da Hanna Instruments.

Certifique-se de que o instrumento seja calibrado em pelo menos dois pontos usando os buffers de pH 4.01 e pH 7.01 da Hanna Instruments.

Realize o seguinte teste dentro de aproximadamente 5 minutos após a determinação da condutividade, mantendo a temperatura da amostra em $25 \pm 1\ ^\circ\text{C}$.

- Adicione a solução saturada de KCl à amostra (0.3 mL por 100 mL da amostra em teste), e determine o pH para a unidade de pH 0.1 mais próxima.
- Pressione **Etapa 3**, então insira a leitura de pH correspondente.
- Referindo-se à tabela de requisitos de pH e condutividade da Etapa 3, o instrumento determina o limite de condutividade no valor medido de pH. Se a condutividade medida não for maior que os requisitos de condutividade para o pH determinado, a água atenderá aos requisitos do teste de condutividade. Se a condutividade medida for maior que esse valor ou o pH estiver fora da faixa de 5.0 a 7.0, a água não atenderá aos requisitos do teste de condutividade.

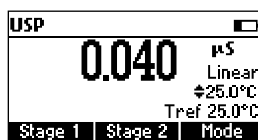
Etapa 3

Requisitos de pH e condutividade

(Apenas para amostras equilibradas em atmosfera e temperatura)

pH	Condutividade $\mu\text{S/cm}$
5.0	4.7
5.1	4.1
5.2	3.6
5.3	3.3
5.4	3.0
5.5	2.8
5.6	2.6
5.7	2.5
5.8	2.4
5.9	2.4
6.0	2.4
6.1	2.4
6.2	2.5
6.3	2.4
6.4	2.3
6.5	2.2
6.6	2.1
6.7	2.6
6.8	3.1
6.9	3.8
7.0	4.6

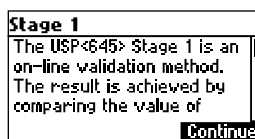
Pressione **Modo** na faixa de EC para entrar no modo USP.
O instrumento exibirá USP na tela principal.



Pressione **Etapa 1** para iniciar a primeira etapa de avaliação.

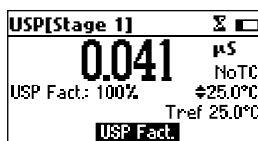
Pressione **Etapa 2** para iniciar a segunda etapa de avaliação.

Se **Etapa 1** for pressionado, uma tela de tutorial será exibida.



Use as teclas ▲/▼ para navegar pela mensagem de tutorial.

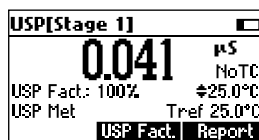
Pressione **Continue** para pular o tutorial e entrar no modo de medição de EC.



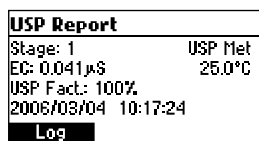
Se a fonte de temperatura for entrada manual, pressione **USP Fact.** para selecionar o fator USP a ser alterado (o símbolo ∇ será exibido na frente do valor de 100%). Para aumentar a exatidão da análise diminua o valor ∇ do fator USP.

Espere até que a leitura se estabilize.

Se a leitura da amostra estiver dentro dos critérios da Etapa 1 da USP, a mensagem "USP Met" será exibida.



Pressione **Report** para visualizar o relatório.



Pressione **Log** para armazenar o relatório da Etapa 1 da USP.

USP Report	
Stage: 1	USP Met
EC: 0.041µS	25.0°C
USP Fact: 100%	
Record 6 Free 98%	

O número do relatório e a quantidade de espaço de registro livre em % será exibida por alguns segundos.

Nota: Se o espaço de registro estiver cheio, pressione RCL para entrar no modo de visualização e apague registros antigos para liberar espaço.

USP[Stage 1]	
2.010	µS
	NoTC
USP Fact: 100%	±25.0°C
USP Not Met	Tref 25.0°C
USP Fact. Report	

Se a leitura da amostra não estiver de acordo com os critérios da Etapa 1 da USP, "USP Not Met" será exibido.

Pressione **ESC** para voltar à tela principal do modo USP.

Pressione **Report** para visualizar o relatório.

USP Report	
Stage: 1	USP Not Met
EC: 2.010µS	25.0°C
USP Fact: 100%	
2006/03/04 10:18:42	
Log	Stage 2

Pressione **Log** para armazenar o relatório da Etapa 1.

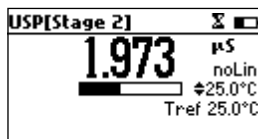
Pressione **Etapa 2** para entrar na Etapa do modo USP.

A tela de tutorial da **Etapa 2 da USP** será exibida.

Stage 2	
The USP<645> Stage 2 is an offline validation method.	
Follow the next steps:	
Sample 100 mL or more of	
Continue	

Use as teclas ▲/▼ para navegar pelo tutorial.

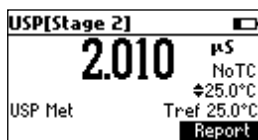
Pressione **Continue** para pular o tutorial e entrar no modo de medição da **Etapa 2 da USP**.



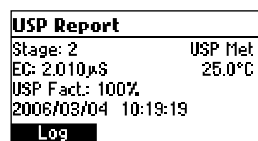
Espere a leitura estabilizar (cerca de 5 minutos).

Nota: Se o registro de entrada tiver uma instabilidade superior a 1 mS, o período de estabilidade será redefinido. A barra de tempo de conclusão permanecerá vazia.

A mensagem "USP Met" será exibida se os critérios da Etapa 2 da USP forem alcançados.



Pressione **Report** para visualizar o relatório USP.



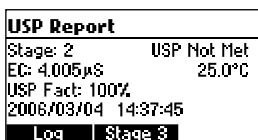
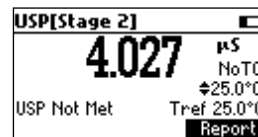
Pressione **Log** para armazenar o relatório.

Notas: O número do relatório será o mesmo da Etapa 1 (informações da mesma análise).

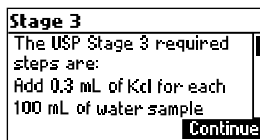
Se o espaço de registro estiver cheio, pressione RCL para entrar no modo de visualização e apague registros antigos para liberar espaço.

A mensagem "USP Not Met" será exibida se os critérios da Etapa 2 da USP não forem alcançados.

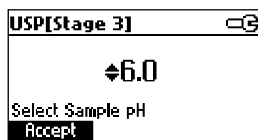
Pressione **Report** para visualizar o relatório.



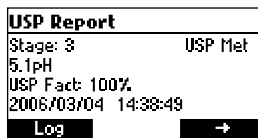
- Pressione **Log** para armazenar no relatório.
- Pressione **Etapa 3** para entrar na Etapa 3 da análise.
- O tutorial da **Etapa 3 da USP** será exibido.



- Pressione **Continue** para entrar na **Etapa 3** da análise USP.



- O instrumento exibirá o modo de ajuste de pH da amostra.
- Use um medidor de pH calibrado para ler o valor de pH da amostra.
- Use ▲/▼ para ajustar o valor de acordo com o valor exibido no medidor de pH.
- Pressione **Aceitar** para confirmar o ajuste de pH.



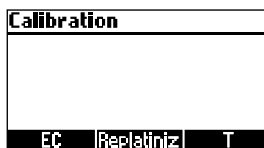
- O relatório da **Etapa 3** será exibido.
- O relatório incluirá as informações de todas as etapas.
- Pressione → para navegar pelas páginas do relatório.
- Pressione **Log** para armazenar o relatório.
- Pressione **ESC** para voltar à tela principal do modo USP.

Notas: O relatório da Etapa 3 conterá as informações das Etapas 1 e 2.

Se o espaço de registro estiver cheio, pressione RCL para entrar no modo de visualização e apague registros antigos para liberar espaço.

Para entrar na tela de **Calibração do Usuário** pressione **CAL** na faixa de EC ou de Salinidade.

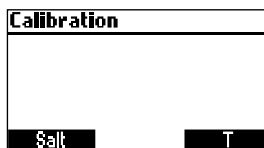
Na faixa de EC



Pressione a tecla funcional correspondente para acessar:

- Calibração de EC.
- Replatinização da sonda.
- Calibração de Temperatura.

Na faixa de % de Salinidade



Pressione a tecla funcional correspondente para acessar:

- Calibração da % de Salinidade.
- Calibração de Temperatura.

É recomendável que a calibração seja feita frequentemente, principalmente se alta exatidão for requerida.

A faixa de EC deve ser recalibrada:

- Sempre que o eletrodo de EC for conectado.
- No mínimo uma vez por semana.
- Antes de uma medição USP.
- Após testar produtos químicos agressivos.
- Quando o tempo limite da calibração expirar - “**CAL DUE**” piscará (se a função estiver ativada).
- Se a mensagem “**Fora da Faixa de Cal**” piscar durante a medição de EC (a faixa de medição não é coberta pela calibração atual, se a função estiver ativada em **CONFIGURAÇÕES**).

Nota: As leituras de TDS e Resistividade serão automaticamente derivadas da leitura de EC e nenhuma calibração específica é necessária.

PROCEDIMENTO

O instrumento **HI98197** oferece a opção de 7 padrões memorizados (0.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 84.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1.413 mS/cm, 5.00 mS/cm, 12.88 mS/cm, 80.0 mS/cm e 111.8 mS/cm).

Para medições precisas de EC, é recomendável que se realize uma calibração com o máximo de pontos permitidos. No entanto, sugere-se que sejam feitos no mínimo dois pontos (a calibração do offset em 0.00 μS e um ponto em outro padrão de calibração).

O medidor reconhecerá automaticamente os padrões e pular os padrões utilizados durante a calibração.

- Se uma calibração de 5 pontos for feita, um dos pontos deve ser de 0.0 μS (offset).
- Coloque pequenas quantidades das soluções padrões selecionadas em béquers limpos. Para melhor exatidão, use 2 béquers para cada solução, um para lavar o eletrodo e outro para a calibração.
- Retire a tampa de proteção e lave o eletrodo com um pouco da solução padrão que será usada para o primeiro ponto de calibração.

CALIBRAÇÃO DE CINCO PONTOS

- É recomendável que o primeiro ponto seja a calibração do offset.
- Bata a sonda repetidamente para remover bolhas de ar que estejam presas dentro da capa.
- Para a calibração do offset (zero), deixe a sonda seca no ar.
- No modo de EC pressione **CAL** para entrar na tela de calibração.
- Deixe a sonda no ar e pressione **EC**. O instrumento exibirá o valor medido, o valor do primeiro padrão esperado e a leitura de temperatura.

Calibration EC	Σ
0.007	μS
Std:1	25.0°C ±0.000 μS
MTC	

- Se necessário, pressione ▲/▼ para selecionar um valor de padrão diferente.
- A tag “Σ” piscará na tela até a leitura ficar estável.
- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do padrão selecionado, a tecla **CFM** será exibida.

Calibration EC	Σ
0.007	μS
Std:1	25.0°C ±0.000 μS
MTC	CFM

- Pressione **CFM** para confirmar o primeiro ponto.
- O valor calibrado e o valor esperado do segundo padrão serão exibidos na tela.

Calibration EC	Σ
0.000	μS
Std:2	25.0°C ±84.00 μS
MTC	

- Após o primeiro ponto ser confirmado, mergulhe o eletrodo de EC na segunda solução padrão e agite suavemente. Bata na sonda repetidamente para remover bolhas de ar que possam estar presas dentro da capa. O instrumento reconhecerá automaticamente o padrão após alguns segundos.

Calibration EC	Σ
83.41	μS
Std:2	25.0°C ±84.00 μS
MTC	

- Se necessário, pressione ▲/▼ para selecionar um valor de padrão diferente.
- A tag “Σ” piscará na tela até a leitura ficar estável.
- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do padrão selecionado, a tecla funcional **CFM** será exibida.

Calibration EC	Σ
83.41	μS
Std:2	25.0°C ±84.00 μS
MTC	CFM

- Pressione **CFM** para confirmar a calibração.
- O valor calibrado e o valor esperado do terceiro padrão serão exibidos na tela.

Calibration EC	Σ
84.00	μS
Std:3	25.0°C
MTG	±1.413mS

- Após o segundo ponto ser confirmado, mergulhe o eletrodo de EC na terceira solução padrão e agite suavemente. Bata na sonda repetidamente para remover bolhas de ar que possam estar presas dentro da capa.

Calibration EC	Σ
4.736	mS
Std:3	25.0°C
MTG	±1.413mS

- O instrumento reconhecerá automaticamente o padrão após alguns segundos.

Calibration EC	Σ
4.736	mS
Std:3	25.0°C
MTG	±5.000mS

- Se necessário, pressione **▲/▼** para selecionar um valor de padrão diferente.
- A tag “Σ” piscará na tela até a leitura ficar estável.
- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do padrão selecionado, a tecla funcional **CFM** será exibida.

Calibration EC	Σ
4.736	mS
Std:3	25.0°C
MTG	±5.000mS
	CFM

- Pressione **CFM** para confirmar a calibração.
- O valor calibrado e o valor esperado do quarto padrão serão exibidos na tela.

Calibration EC	Σ
5.000	mS
Std:4	25.0°C
MTG	±1.413mS

- Após o terceiro ponto ser confirmado, mergulhe o eletrodo de EC na quarta solução padrão e agite suavemente. Bata na sonda repetidamente para remover bolhas de ar que possam estar presas dentro da capa.

Calibration EC	Σ
80.27	mS
Std:4	25.0°C ±1.413mS
MTG	

- O instrumento reconhecerá automaticamente o padrão após alguns segundos.

Calibration EC	Σ
80.30	mS
Std:4	25.0°C ±80.00mS
MTG	

- Se necessário, pressione ▲/▼ para selecionar um valor de padrão diferente.
- A tag “Σ” piscará na tela até a leitura ficar estável.
- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do padrão selecionado, a tecla funcional CFM será exibida.

Calibration EC	Σ
80.40	mS
Std:4	25.0°C ±80.00mS
MTG	CFM

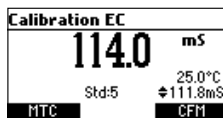
- Pressione CFM para confirmar a calibração.

Calibration EC	Σ
80.00	mS
Std:5	25.0°C ±1.413mS
MTG	

- O valor calibrado e o valor esperado do quinto padrão serão exibidos na tela.
- Após o quarto ponto ser confirmado, mergulhe o eletrodo de EC na quinta solução padrão e agite suavemente.

Calibration EC	Σ
114.0	mS
Std:5	25.0°C ±111.8mS
MTG	

- Se necessário, pressione $\blacktriangle/\blacktriangledown$ para selecionar um valor de padrão diferente.
- A tag “Σ” piscará na tela até a leitura ficar estável.
- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do padrão selecionado, a tecla funcional **CFM** será exibida.
- Pressione **CFM** para confirmar a calibração.



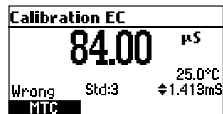
- O instrumento armazenará os valores de calibração e voltará ao modo de medição.

CALIBRAÇÃO DE QUATRO, TRÊS OU DOIS PONTOS

- Prossiga como descrito na seção “CALIBRAÇÃO DE CINCO PONTOS”.
- Pressione **CAL** ou **ESC** após o número de pontos desejado ser aceito. O instrumento armazenará os dados de calibração e voltará ao modo de medição.

TELAS DE ERRO

Padrão errado

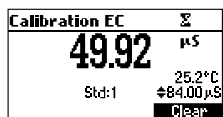


A calibração não pode ser confirmada.

A leitura de EC não está dentro da faixa do padrão selecionado. Selecione outro padrão usando as teclas $\blacktriangle/\blacktriangledown$.

APAGAR CALIBRAÇÃO

Pressione a tecla funcional **Clear** quando esta for exibida para apagar calibrações antigas.



Todas as calibrações anteriores serão apagadas e o instrumento continuará a calibrar. Os pontos confirmados para a calibração em andamento serão mantidos.

Nota: Se o procedimento ocorrer durante o primeiro ponto, o instrumento voltará ao modo de medição.

TROCAR PADRÃO DE CALIBRAÇÃO

Sempre que um padrão for confirmado, os parâmetros da nova calibração substituem os parâmetros da antiga calibração para o padrão correspondente.

Se o padrão atual não tiver correspondência na estrutura de calibração armazenada e esta não estiver cheia, o padrão atual será adicionado à calibração armazenada (até 5 padrões).

Se a calibração armazenada estiver cheia (cinco pontos de calibração), após confirmar o ponto de calibração, o instrumento perguntará qual padrão deve ser substituído pelo padrão atual.

Calibration EC		Σ
117.3		mS
Replace	Std:2	25.0°C ±84.00µS
		CFM

Pressione ▲/▼ para selecionar outro padrão para ser substituído.

Pressione **CFM** para confirmar o padrão que será substituído.

Pressione **CAL** ou **ESC** para sair da tela de substituição. Neste caso, o padrão não será armazenado.

Nota: O padrão substituído não é removido da lista de calibração e pode ser selecionado para os próximos pontos de calibração.

CALIBRAÇÃO DE NaCl

A calibração de NaCl é um procedimento de 1 ponto em uma solução de 100.0% de NaCl. Use a solução de calibração **HI7037** (solução de água do mar) como uma solução padrão de 100% de NaCl.

- Para entrar na calibração de NaCl selecione a faixa de % de Salinidade e pressione **CAL**.
- O instrumento entrará na tela de calibração de Salinidade.

Calibration NaCl		Σ
87.0		%
Std:1		No TC ±25.0°C 100.0%

- Pressione **Sal**. O valor de % NaCl medido, a temperatura e o padrão de 100% NaCl serão exibidos.
- Lave a sonda com um pouco da solução de calibração ou com água deionizada. Mergulhe a sonda na solução **HI7037**. Bata na sonda repetidamente para remover bolhas de ar que possam estar presas dentro da capa.
- A tag “Σ” piscará na tela até que a leitura estabilize.
- Quando a leitura estiver estável, a tecla funcional **CFM** ficará disponível.

- Pressione **CFM** para confirmar a calibração.

Calibration NaCl	
87.0	%
Std:1	NoTC
	±25.0°C
	100.0%
	CFM

- O instrumento voltará ao modo de medição.

Notas: Se a leitura estiver muito longe do valor esperado, a calibração não será reconhecida. A mensagem "Errado" será exibida.

Calibration NaCl	
12.8	%
Wrong Std:1	NoTC
	±25.0°C
	100.0%

O medidor usa um fator de compensação de temperatura de 1,90% / °C durante a calibração. Se "Coef de Temperatura" no menu SETUP tiver sido definido com um valor diferente, ao sair do modo de calibração, o valor exibido pode ser diferente do valor padrão nominal.

GLP (ou BPL) é um conjunto de funções que permitem o armazenamento e a recuperação de dados sobre a manutenção e o status do eletrodo.

Todos os dados sobre as calibração de EC e NaCl são armazenados para consulta posterior.

CALIBRAÇÃO EXPIRADA

O instrumento possui um relógio de tempo real (RTC), para monitorar o tempo transcorrido desde a última calibração de EC/NaCl.

O relógio em tempo real é reiniciado toda vez que o instrumento é calibrado e o status “**Calibração expirada**” é acionado quando o instrumento detecta o fim do tempo limite de calibração. A tag “**CAL DUE**” começará a piscar para avisar o usuário que o instrumento deve ser recalibrado.

O tempo limite de calibração pode ser definido (veja mais na página 37) de 1 a 7 dias ou pode ser desativado.

22:52:19 EC		
CAL	7.289	mS
DUE		Linear
Range: Locked		±25.0°C
		Tref 25.0°C
Log	AutoRng	AutoEnd

Por exemplo, se um tempo limite de 4 dias foi selecionado, o instrumento emitirá um alarme exatamente 4 dias após a última calibração.

No entanto, se a qualquer momento a data de expiração for alterada (por exemplo, para 5 dias), então o alarme será imediatamente recalculado e aparecerá 5 dias após a última calibração.

Notas: Quando o instrumento não estiver calibrado ou a calibração for apagada (apenas valores padrão carregados), não existe “Calibração Expirada” e a tela exibirá a tag “CAL DUE” piscando. Quando uma condição anormal no RTC é detectada, o instrumento força o status de “Calibração expirada”.

DADOS DA ÚLTIMA CALIBRAÇÃO DE EC

Os dados da última calibração de EC são automaticamente armazenados após uma calibração bem sucedida.

Para visualizar os dados de calibração de EC, pressione **GLP** no modo de medição de EC.

O instrumento exibirá vários dados, incluindo os padrões utilizados, offset, hora e data, etc.

Last EC Calibration		Std
Date: 2006/03/02	→	Offset
Time: 14:58:37		80.00mS
Cal Exp: 1 day		84.00µS
TC Coef: 1.90%/°C		5.000mS
		12.88mS
More		

Use ▲/▼ para selecionar o offset ou os padrões de calibração, para visualizar mais informações.

Para ver mais informações, pressione **Mais**.

Std: Offset
2006/03/02 14:50:49
Offset: 0.999µS
T. comp: NoTC
Tref: 25°C

Std: 80.00mS
2006/03/02 14:58:37
Cell Constant: 0.972
T. comp: NoTC
Tref: 25°C

- Mais informações sobre o offset.
- Mais informações sobre os padrões.

Notas: Padrões exibidos no modo inverso de vídeo são de calibrações anteriores.

A mensagem "Sem calibração do usuário" é exibida se todas as calibração forem apagadas ou se o instrumento não foi calibrado para a faixa de EC.

DADOS DA ÚLTIMA CALIBRAÇÃO DE NaCl %

Os dados da última calibração de NaCl são armazenados automaticamente após uma calibração bem-sucedida.

Para visualizar os dados de calibração, pressione a tecla **GLP** no modo de medição de NaCl.

O instrumento exibirá as informações de NaCl: data, hora e offset da calibração.

Last NaCl Calibration
Date: 2006/03/02
Time: 15:03:55
Cal Exp: 1 day
Salinity factor: 0.982

O modo de **CONFIGURAÇÕES** permite a visualização e a modificação dos parâmetros de medição. Há também os parâmetros gerais de **CONFIGURAÇÃO** para todas as faixas, além dos específicos. A tabela abaixo lista os parâmetros gerais de **CONFIGURAÇÃO**, as opções disponíveis e as definições padrão de fábrica.

Item	Descrição	Opções	Padrão
Selecionar Perfil	Adicionar/Visualizar ou Selecionar um perfil		
Intervalo de Registro	Tempo para registro automático	5, 10, 30 s 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 min	Desativado (Registro sob demanda)
Luz de Fundo	Nível da Luz de Fundo	0 a 7	4
Contraste	Nível de Contraste	0 a 20	10
Deslig. Autom. Luz de Fundo	Período de tempo em que a luz de fundo fica acesa	Desativada 1, 5, 10 min	1
Desligamento Automático	Período de tempo até o medidor ser desligado	Desativado 5, 10, 30, 60 min	30
Data/Hora		01.01.2006 a 12.31.2099 00:00 a 23:59	data/hora atual
Formato da Hora		AM/PM ou 24 horas	24 horas
Formato da Data		DD/MM/YYYY; MM/DD/YYYY YYYY/MM/DD; YYYY-MM-DD Mon DD, YYYY DD-Mon-YYYY YYYY-Mon-DD	YYYY/MM/DD
Idioma	Idioma das mensagens na tela	Até 3 idiomas	Inglês
Bipe ON	Status do bipe	Ativado ou Desativado	Desativado
ID do Instrumento	Identificação do medidor	0000 a 9999	0000
Taxa de Transmissão	Comunicação Serial	600, 1200, 2400, 4800, 9600	9600
Informações do Medidor	Exibe informações gerais		

A tabela a seguir lista os parâmetros de faixas específicas:

Item	Descrição	Opções	Padrão
Limite de Calibração (EC, NaCl)	Número de dias após a calibração em que o aviso é exibido	Desativado, 1 a 7 dias	Desativado
Fora da faixa de Calibração (Apenas faixa EC)	Exibir aviso se a leitura estiver muito longe dos pontos de calibração	Ativado/Desativado	Desativado
Fonte de Temperatura	Modo de entrada de temperatura	Sonda/Manual	Sonda
Compensação de Temperatura		No TC, Linear Non Linear	Linear
Seleção de Faixa	Fixa uma faixa específica	Automática, Fixar uma resolução da faixa de EC ou de Resistividade	Automática
Constante de Célula	Definição manual da constante de célula	0.010 a 10.000	1.000
Coefficiente de Temperatura	Defina o coeficiente para compensação linear de temperatura	0.00 a 10.00 %/°C	1.90 %/°C
Temperatura de Referência (°C)	Temperatura de referência	15 °C, 20 °C, 25 °C	25 °C
Unidade de Temperatura		°C ou °F	°C
Fator TDS (apenas faixa TDS)		0.40 a 1.00	0.50

TELAS PARÂMETROS GERAIS

Selecionar Perfil

Destaque *Selecionar Perfil*.



Pressione **Selecionar**.

Uma lista com os perfis armazenados será exibida.

Select Profile	
1	2006/01/01 01:14:36
2	2006/01/01 15:49:37
3	2006/01/01 15:50:29
4	2006/01/03 09:05:54
Select	View Add

Pressione **Adic.** para adicionar um novo perfil à lista (o número máximo de perfis é 10).

Use as teclas ▲/▼ para destacar o perfil desejado.

Pressione **Selecionar** para selecionar o perfil e voltar às CONFIGURAÇÕES.

Pressione **Ver** para visualizar as informações do perfil.

Profile 4 [EC]	
2006/01/04	10:33:38
CAL: Salt, EC	KCell: 1.000
T: 25°C, NaTC, 1.90, Manual	
Fixed Range: None	
Delete	GLP NaCl GLP EC

As informações do perfil incluem a data e a hora em que o perfil foi adicionado, informações sobre calibração na faixa de EC e NaCl, a configuração da constante da célula, informações sobre configuração de temperatura, temperatura de referência, modo de compensação de temperatura, coeficiente de temperatura, fonte de temperatura e informações sobre as faixas fixas.

Se uma calibração foi feita, a tecla funcional **GLP** será exibida. Pressione **GLP EC** para visualizar as informações da calibração de EC.

Pressione **GLP NaCl** para visualizar as informações da calibração de NaCl.

Nota: Se a calibração de EC ou NaCl não foi realizada no perfil atual, ou se a calibração foi apagada, a tecla GLP correspondente não será exibida.

Pressione **Apagar** para apagar o perfil selecionado. A tecla **Apagar** é exibida apenas se mais de um perfil estiver na lista.

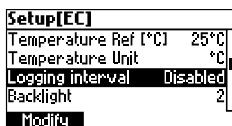


Pressione **Aceitar** para confirmar ou **Cancelar** para voltar à tela anterior sem realizar a ação.

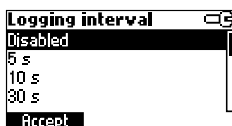
Pressione **ESC** para voltar à lista de perfis.

Intervalo de Registro

Destaque *Intervalo de Registro*.



Pressione **Modificar**.



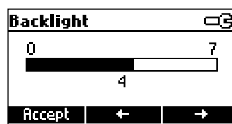
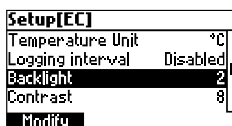
Use as teclas **▲/▼** para selecionar o intervalo de registro. Se a opção "**Desativado**" estiver selecionada, o recurso de **Registro Automático** estará desativado e **Registro sob demanda** estará ativado.

Pressione **Aceitar** para confirmar.

Pressione **ESC** para sair sem salvar.

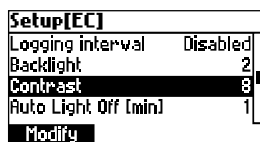
Luz de Fundo

Destaque *Luz de Fundo*.



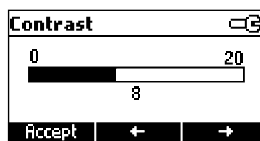
Contraste

Destaque *Contraste*.



Pressione **Modificar**.

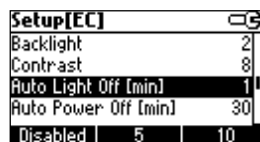
Use ← / → para alterar o contraste e pressione **Aceitar** para confirmar.



Pressione **ESC** para sair sem salvar.

Luz de Fundo Automática

Destaque *Luz Auto Off*.

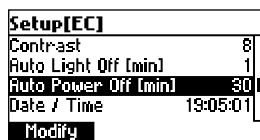


Pressione 5, 10 ou Desativado para alterar as configurações.

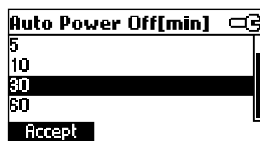
Pressione uma das teclas funcionais para mudar a opção.

Desligamento Automático

Destaque *Desligar Auto*.



Pressione **Modificar**.

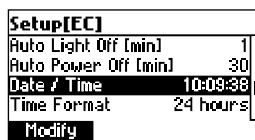


Pressione ▲ / ▼ para selecionar um intervalo e depois pressione **Aceitar**.

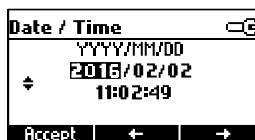
Pressione **ESC** para sair sem salvar.

Data/Hora

Destaque *Data/Hora*.



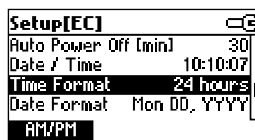
Pressione **Modificar**.



Use ← / → para selecionar o item. Aperte as teclas ▲ / ▼ para mudar os valores em foco.

Pressione **Aceitar** para confirmar a nova definição, ou **ESC** para sair sem salvar.

Formato da Hora

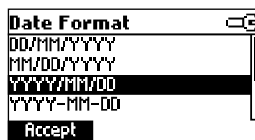
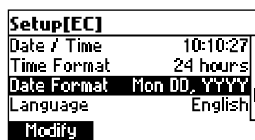


Destaque *Formato da Hora*.

Pressione a tecla funcional para alterar a opção.

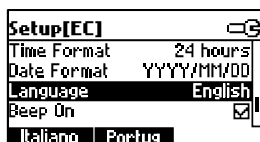
Formato da Data

Destaque *Formato da Data*.



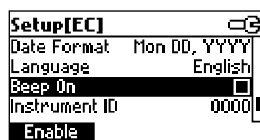
Idioma

Destaque *Idioma*.



Use a tecla funcional desejada para alterar a opção. Espere até que o novo idioma seja carregado. Se nenhum idioma puder ser carregado, o instrumento trabalhará em modo de segurança. Neste modo todas as mensagens são exibidas em inglês e a função de ajuda não está disponível.

Bipe



Destaque *Som On*.

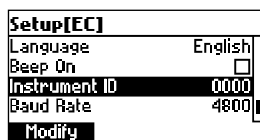
Pressione a tecla funcional disponível para ativa/desativar a função.

Quando ativado, um bipe curto soa sempre que uma tecla é pressionada ou quando a calibração pode ser confirmada. Um bipe longo alerta quando a tecla pressionada não está ativa ou quando uma condição errônea é detectada durante a calibração.

ID do instrumento

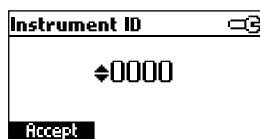
Destaque *ID do Instrumento*.

Pressione **Modificar**.



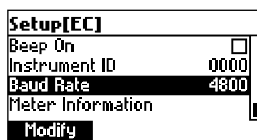
Use as teclas ▲/▼ para alterar o ID do instrumento.

Pressione **Aceitar** para confirmar ou **ESC** para sair sem salvar.

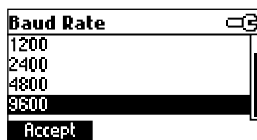


Taxa de Transmissão

Destaque *Baud Rate*.

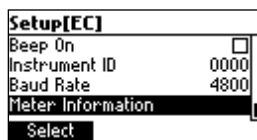


Pressione **Modificar**.



Use as teclas **▲/▼** para selecionar a taxa de comunicação desejada. Pressione **Aceitar** para confirmar ou **ESC** para sair.

Informação do Medidor



Destaque *Informações do Medidor*.

Pressione **Selecionar**.

As informações exibidas são:

- versão do firmware
- versão do idioma
- hora/data da calibração de fábrica de temperatura e mV
- Capacidade da bateria

HI98197 Meter Info	
Firmware	V0.1
Language	2.1
EC	2006/03/02 14:45:15
T	2006/03/02 14:46:41
Battery Capacity	74%

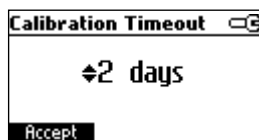
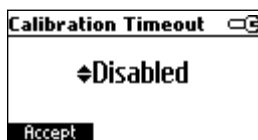
PARÂMETROS DE FAIXAS ESPECÍFICAS RANGE SPECIFIC PARAMETERS

Expiração de Calibração

Destaque *Expiração de Calibração*.



Pressione **Modificar**.



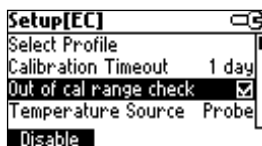
Use as teclas ▲/▼ para definir o tempo desejado.

Pressione **Aceitar** para confirmar ou **ESC** para voltar sem salvar.

Nota: Se ativado, o aviso “CAL DUE” será exibido após o período de tempo escolhido ter transcorrido após a realização da calibração.

Fora da Faixa de Calibração

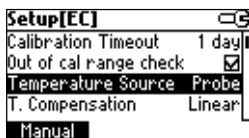
Destaque *Fora da Faixa de Cal*.



Pressione a tecla funcional correspondente para ativar/desativar esta função. Se ativada, uma mensagem de aviso é exibida sempre que a leitura de EC estiver muito distante dos pontos calibrados para a faixa.

Fonte de Temperatura

Destaque *Fonte de Temperatura*.



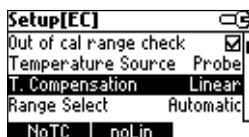
Pressione a tecla funcional exibida para alterar a opção.

Selecione **Sonda** para que a temperatura seja automaticamente medida com o sensor de temperatura dentro do eletrodo.

Selecione **Manual** para definir a temperatura usando as teclas ▲/▼.

Compensação de Temperatura

Destaque *Compensação T*.



Pressione uma das teclas funcionais para alterar a opção.

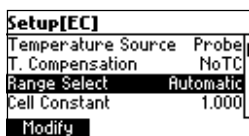
Selecione **No TC** para exibir a condutividade real (sem compensação de temperatura).

Selecione **Linear** para compensar automaticamente a condutividade usando o coeficiente de temperatura definido.

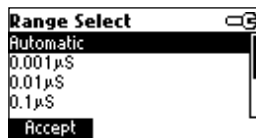
Selecione compensação de temperatura **Não Linear** para medições em águas naturais, usando a equação de compensação de água natural.

Seleção de Faixa

Destaque *Selecionar Faixa*.



Pressione **Modificar** para selecionar o modo de seleção de faixa.



Use as teclas ▲/▼ para alterar a seleção.

Pressione **Aceitar** para confirmar ou **ESC** para sair sem salvar. Se **Automático** for selecionado, o instrumento irá alterar a faixa automaticamente de acordo com a entrada.

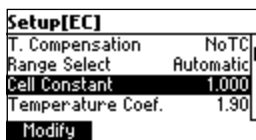
Se uma das faixas for selecionada, todas as leituras serão exibidas na faixa correspondente.

O valor das leituras será exibido com até 6 dígitos. Se a leitura exceder o valor máximo da faixa fixa, o valor máximo será exibido piscando.

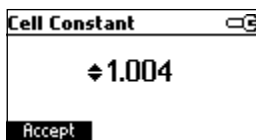
Nota: Este parâmetro pode ser definido apenas para as faixas de EC e Resistividade.

Constante de Célula

Destaque *Constante de Célula*.



Pressione **Modificar** para alterar o valor da constante de célula.

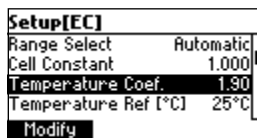


Use as teclas ▲/▼ para alterar o valor.

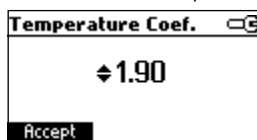
Pressione **Aceitar** para confirmar ou **ESC** para sair sem salvar.

Coeficiente de Temperatura

Destaque *Coef. Temperatura*.



Pressione **Modificar** para configurar o coeficiente de temperatura.

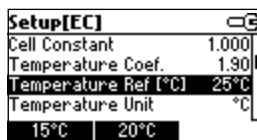


Use as teclas ▲/▼ para alterar o valor.

Pressione **Aceitar** para confirmar ou **ESC** para sair sem salvar.

Temperatura de Referência

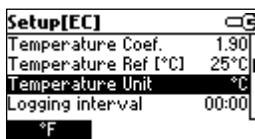
Destaque *Temperatura Ref [°C]*.



Pressione a tecla funcional correspondente para selecionar a temperatura de referência desejada.

Unidade de Temperatura

Destaque *Unidade de Temperatura*.

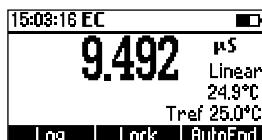


Pressione a tecla funcional correspondente para alterar a unidade de temperatura.

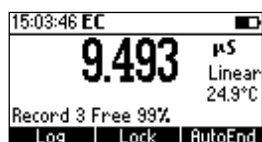
Esta função permite que o usuário registre até 400 leituras. Todos os dados registrados podem ser transferidos para um computador através da porta **USB** e utilizando o software [HI92000](#).

REGISTRANDO OS DADOS ATUAIS

Para armazenar a leitura atual na memória, pressione **LOG** durante o modo de medição.



O instrumento exibirá o número do registro e a quantidade de espaço livre disponível por vários segundos após a opção **LOG** ser selecionada.



Se o espaço de registro estiver cheio, a mensagem “Espaço de registro cheio” será exibida por alguns segundos, quando **LOG** for selecionada.



Entre no modo de **Visualizar Dados Registrados** e apague alguns registros para liberar espaço.

VISUALIZAR DADOS DE REGISTRO SOB DEMANDA

Pressione **RCL** para entrar no modo de **Visualização de Dados Registrados**.



Pressione **Reg.Man** para entrar na seleção de faixa do registro sob demanda.



Use as teclas **▲/▼** para destacar a faixa desejada, então pressione **Ver**.
A lista de registro correspondente à faixa selecionada será exibida.

	EC	Date
1	64.66 μ S	2006/03/02
2	74.36 μ S	2006/03/02
Delete All Delete More		

Se nenhum dado estiver armazenado na faixa atual, a mensagem **"Sem Registros"** será exibida.

Use as teclas **▲/▼** para navegar pela lista de registros.

Pressione **Apagar Tudo** para entrar na tela de *Apagar Todas*.

Pressione **Apagar** para entrar na tela de *Apagar Registros*.

Pressione **Mais** para visualizar mais informações do registro selecionado.

Se a tecla **Mais** for pressionada:

Record number: 1	
2006/03/02	17:02:02
EC: 64.66 μ S	25.0°C
	Tref: 25.0°C
T Src/Comp:	Manual/NoTC
Pg Down	

Use as teclas **Acima** ou **Abaixo** para visualizar as informações completas.

Use as teclas **▲** / **▼** keys para navegar pelos dados armazenados.

Se a tecla **Apagar** for pressionada:

Delete Record?		
1	6.06	2006/01/18
2	6.06	2006/01/18
3	6.06	2006/01/18
4	6.06	2006/01/18
CFM		

Use as teclas **▲** / **▼** para selecionar o registro a ser apagado e pressione **CFM**.

Pressione **ESC** para sair.

Se **Apagar Tudo** for pressionada, o instrumento pedirá confirmação.

Pressione **CFM** para confirmar ou **ESC** para sair sem apagar nada.

Para a **Faixa USP**, o instrumento exibirá o ID da amostra, a data e hora da análise:

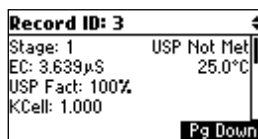
	EC	Date
1	64.66 μ S	2006/03/02
2	74.36 μ S	2006/03/02
Delete All Delete More		

Use as teclas ▲/▼ para selecionar o registro desejado.

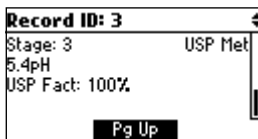
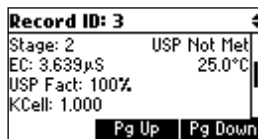
Pressione **Apagar** para entrar no modo de apagar registro.

Pressione **Apagar Todos** para entrar no modo de apagar todos os registros.

Pressione **Mais** para visualizar as informações completas do registro.



Pressione **Abaixo** ou **Acima** para navegar pelas informações do registro.



Esta função permite que o usuário registre até 1000 leituras. Todos os dados registrados podem ser transferidos para um computador através da porta **USB** e utilizando o software **HI92000**.

O espaço de memória é organizado em lotes de registros. Um lote pode conter de 1 até 1000 registros. O número máximo de lotes disponíveis é de 100.

INICIAR REGISTRO AUTOMÁTICO

Defina o intervalo de registro desejado no menu de **CONFIGURAÇÕES**.

Se o intervalo de **5, 10, 30 seg** ou **1 min** for selecionado, a função de **Desligamento Automático** será desativada (cada amostra armazenada reinicia o contador do Desligamento Automático).

Para outros intervalos, o instrumento entrará em modo de espera. Durante este modo, o instrumento continua a monitorar as entradas e memorizar a leitura no intervalo definido. Para sair do modo de espera, basta pressionar qualquer tecla (exceto **ON/OFF**).

Nota: No modo de espera, o instrumento não pode ser desligado através da tecla ON/OFF.

É necessário sair do modo de espera e em seguida pressionar ON/OFF para desligar o instrumento.

Para iniciar o registro automático, pressione **IniciarReg** na tela de medição. O número do lote e a quantidade de espaço disponível é exibido por vários segundos.

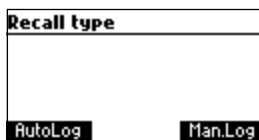


Se o espaço de registro automático estiver cheio ou se o número de lotes exceder 100, a mensagem “Espaço de Reg Auto Cheio” será exibida.



VISUALIZAR DADOS DE REGISTRO AUTOMÁTICO

Pressione **RCL** para entrar no modo de **Visualização de Dados Registrados**.



Pressione **RegAuto** para entrar na seleção de faixa do registro automático.

Logged range	
Conductivity range	
Resistivity range	
TDS range	
Salinity range	
View	

Use as teclas **▲/▼** para destacar a faixa desejada e, em seguida, pressione **Ver**.

A lista de lotes correspondentes à faixa selecionada será exibida.

Lot	Time	Date
1	17:03:32	2006/03/02
2	19:06:18	2006/03/02
3	19:06:51	2006/03/02
Delete All Delete More		

Se nenhuma dado foi registrado na faixa correspondente, a mensagem “**Sem Registros**” será exibida.

Use as teclas **▲/▼** para navegar pela lista de lotes. Pressione **Apagar** ou **Apagar Tudo** para apagar um ou todos os lotes. O instrumento pedirá confirmação para apagar os registros.

Pressione **Mais** para visualizar mais informações.

	EC	Time
1	64.66 μ S	17:03:32
2	64.66 μ S	17:03:37
3	64.66 μ S	17:03:42
4	64.66 μ S	17:03:47
More		

A lista de registros para o lote específico será exibida.

Pressione **Mais** para visualizar as informações completas do registro.

Record number: 1	
2006/03/02	17:02:02
EC: 64.66 μ S	25.0°C
	Tref: 25.0°C
T Src/Comp:	Manual/NoTC
Pg Down	

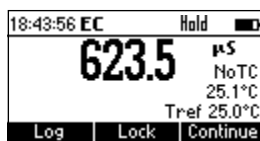
Pressione **Abaixo** ou **Acima** para navegar pelas informações.

Para congelar a primeira leitura estável na tela, pressione **AutoEnd** no modo de medição.



O símbolo de “**Wait**” piscará até a leitura ficar estável.

Quando a leitura estiver estável, o ícone “**Hold**” será exibido.



Pressione **Continue** para entrar no modo de leitura contínua.

Todos os equipamentos da Hanna Instruments são calibrados de fábrica para temperatura. As sondas de temperatura da Hanna Instruments são intercambiáveis e nenhuma calibração de temperatura é necessário quando elas são trocadas.

Se as medições de temperatura forem imprecisas, uma nova calibração de temperatura deve ser realizada.

Para uma nova calibração precisa, entre em contato com a Hanna Instruments ou siga as instruções abaixo.

Pressione a tecla funcional "T" para entrar no modo de calibração de temperatura enquanto estiver nas telas de calibração de EC ou **Salinidade**.

É melhor realizar uma calibração de 2 pontos.

A calibração pode ser realizada em 2 pontos quaisquer que tenham uma diferença de no mínimo 25 °C entre eles. É recomendável que o primeiro ponto seja próximo de 0 °C e o segundo, próximo de 50 °C.

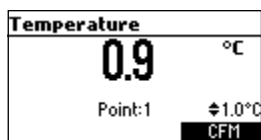
- Prepare um recipiente contendo água e gelo e outro contendo água quente (a aproximadamente 50 °C ou 122 °F). Coloque material isolante ao redor dos recipientes para minimizar mudanças de temperatura.
- Use um termômetro calibrado com uma resolução de 0.1 °C como um termômetro de referência. Conecte a sonda de EC **HI763123** com sensor de temperatura integrado à entrada correta.
- Coloque a sonda **HI763123** no recipiente com água e gelo o mais próxima possível do termômetro de referência. Espere alguns segundos, para que a leitura estabilize.

Temperature	Σ
0.9	°C
Point:1	±0.0°C

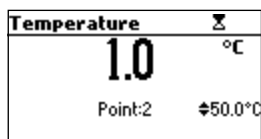
- Use as teclas ▲/▼ para definir o valor do ponto de calibração de acordo com o valor da mistura de água e gelo medido pelo termômetro de referência.

Temperature	Σ
0.9	°C
Point:1	±1.0°C

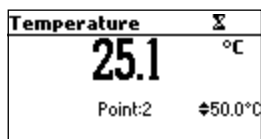
- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do ponto de calibração selecionado, a tecla funcional **CFM** ficará disponível.



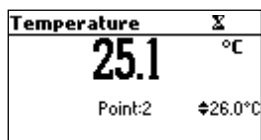
- Pressione **CFM** para confirmar.
- O valor esperado do segundo ponto de calibração será exibido.



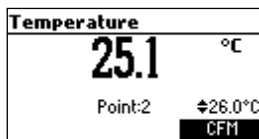
- Coloque a sonda no segundo recipiente, o mais próxima possível do termômetro de referência. Espere alguns segundos para que a leitura da sonda estabilize.



- Use as teclas **▲/▼** para definir o valor do segundo ponto de calibração de acordo com o valor medido pelo termômetro de referência.

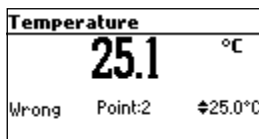


- Quando a leitura estiver estável e dentro da faixa do ponto de calibração selecionado, a tecla funcional **CFM** ficará disponível.



- Pressione **CFM** para confirmar. O instrumento voltará ao modo de medição.

Notas: Se a leitura não estiver dentro da faixa do ponto de calibração selecionado ou se a diferença entre o primeiro e o segundo pontos selecionados for menor do que 25 °C, a mensagem "Wrong" piscará na tela.



Se o erro for causado pela diferença entre os pontos de calibração, aumente a temperatura do recipiente de água quente.

Se o erro for causado pela leitura de temperatura, troque a sonda e reinicie a calibração.

Se a calibração não puder ser realizada, entre em contato com a Hanna Instruments.

Para calibração de um ponto, pressione ESC após o primeiro ponto ser confirmado.

A transmissão de dados do instrumento para um computador pode ser feita com o software **HI92000** compatível com Windows® (opcional). O **HI92000** também oferece recursos de gráficos e ajuda online. Os dados podem ser exportados para os programas de planilha mais populares para futuras análises. Para conectar o instrumento a um PC, use um cabo **USB**. Verifique se o instrumento está desligado e conecte um lado do cabo à entrada USB do medidor e o outro lado à porta USB de um computador. A última versão do software da Hanna Instruments compatível com Windows® está disponível para download no site <http://software.hannainst.com>. Selecione o código do produto e clique em **Download Now**. Após a finalização do download, use o arquivo **setup.exe** para instalar o software.

Nota: Se não estiver usando o software **HI92000** da Hanna Instruments, siga as instruções abaixo.

ENVIANDO COMANDOS DE UM COMPUTADOR

Também é possível controlar remotamente o instrumento com qualquer programa terminal. Use um cabo **USB** para conectar o instrumento a um computador, inicie o programa terminal e configure as opções de comunicação a seguir: 8, N, 1, no flow control (sem controle de fluxo).

TIPOS DE COMANDO

Para enviar um comando para o instrumento siga o esquema a seguir:

<command prefix> <command> <CR>

onde: <command prefix> são os 16 caracteres ASCII

<command> é o código de comando.

Nota: Podem ser usadas tanto letras maiúsculas quanto minúsculas.

COMANDOS SIMPLES

KF1	Equivale a tecla funcional 1
KF2	Equivale a tecla funcional 2
KF3	Equivale a tecla funcional 3
RNG	Equivale a tecla RANGE
MOD	Equivale a tecla MODE
CAL	Equivale a tecla CAL
UPC	Equivale a tecla de seta para cima
DWC	Equivale a tecla de seta para baixo
RCL	Equivale a tecla RCL
SET	Equivale a tecla SETUP
GLP	Equivale a tecla GLP
OFF	Equivale a tecla OFF

CHR xx Muda a faixa do instrumento de acordo com o valor do parâmetro (xx):

- xx=10 faixa de EC
- xx=11 faixa de Resistividade
- xx=12 faixa de TDS
- xx=13 faixa USP
- xx=14 faixa de % de NaCl
- xx=15 Faixa de Salinidade de Água Salgada
- xx=16 Faixa de Salinidade PSU

O instrumento responderá a esses comandos com:

<STX> <answer> <ETX>

onde: <STX> é o código de 02 caracteres ASCII (início do texto)

<ETX> é o código de 03 caracteres ASCII (fim do texto)

<answer> :

<ACK> é o código de 06 caracteres ASCII (comando reconhecido)

<NAK> é o código de 21 caracteres ASCII (comando não reconhecido)

<CAN> é o código de 24 caracteres ASCII (comando corrompido)

COMANDOS QUE REQUEREM UMA RESPOSTA

O instrumento responderá a estes comandos com:

<STX> <answer> <checksum> <ETX>

onde a checksum é a soma de bytes que o fio de resposta enviou como 2 caracteres ASCII.

Todas as mensagens de resposta são com caracteres ASCII.

RAS O instrumento manda um conjunto completo de leituras de acordo com a faixa atual:

- Leituras de EC e temperatura na faixa de EC.
- Leituras de Resistividade, EC e temperatura na faixa de Resistividade
- Leituras de TDS, EC e temperatura na faixa de TDS
- Leituras de Salinidade, EC e temperatura na faixa de Salinidade.

O fio de resposta contém:

- Modo do medidor (2 caracteres):
 - xx=10 faixa de EC
 - xx=11 faixa de Resistividade
 - xx=12 faixa de TDS
 - xx=13 faixa USP
 - xx=14 faixa de % de NaCl

- xx= 15 Faixa de Salinidade de Água Salgada
- xx= 16 Faixa de Salinidade PSU
- Status do medidor (2 caracteres de status): representa uma codificação hexadecimal de 8 bits.
 - 0x10 - sonda de temperatura está conectada
 - 0x20 - registro automático em progresso
 - 0x01 - novos dados GLP disponíveis
 - 0x02 - novo parâmetro de configuração
 - 0x04 - fora da faixa de calibração
 - 0x08 - o medidor está no modo AutoEnd
 - 0x30 - o medidor está em uma faixa fixa
- Status de leitura (2 caracteres): R — na faixa; O — acima da faixa; U — abaixo da faixa. O primeiro caractere corresponde à leitura primária. O segundo caractere corresponde à leitura secundária.
- Leitura primária (correspondente à faixa selecionada) - 10 caracteres ASCII, incluindo sinal, ponto decimal e unidade.
- Leitura secundária (apenas quando a primária não for EC) - 10 caracteres ASCII, incluindo sinal, ponto decimal e unidade.
- Leitura de temperatura - 8 caracteres ASCII, sinal, ponto decimal e sempre em °C.

MDR

Pede o código do firmware e o nome do modelo do instrumento (16 caracteres ASCII).

GLPxx

Pede os registros de dados de calibração para o perfil de número "xx".

O fio de resposta contém:

- Status GLP (1 caractere): representa uma codificação hexadecimal de 4 bits.
 - 0x01 - calibração de EC disponível
 - 0x02 - calibração de NaCl disponível
- Dados de calibração de EC (se disponível), que contém:
 - hora da calibração (12 caracteres)
 - o número de pontos de calibração (1 caractere)

Para cada ponto de calibração:

- o valor do padrão standard value (10 caracteres)
- fator offset ou constante de célula (com sinal e ponto decimal)
- hora em que foi calibrado (12 caracteres)
- calibração de salinidade
- hora da calibração (12 caracteres)
- coeficiente de salinidade (10 caracteres)

PRFxx

Pede as informações do perfil “xx”

O fio de resposta contém:

- 10 - faixa de EC
- 11 - faixa de Resistividade
- 12 - faixa de TDS
- 13 - faixa USP
- 14 - faixa de % de NaCl
- 15 - faixa de Salinidade de Água Salgada
- 16 - Faixa de Salinidade de Água Salgada PSU
- Hora da criação (12 caracteres)
- Fonte de temperatura (1 caractere): 0 - sonda, 1 - entrada manual
- Compensação de temperatura: 0 - NOTC, 1 - linear TC, 2 - non linear TC
- Status do sinal (1 caractere): 0 - off, 1 - on
- Unidade de temperatura (1 caractere): 0 - °C, 1 - °F
- Luz de Fundo (2 caracteres)
- Contraste (2 caracteres)
- Desligamento automático da luz de fundo (3 caracteres)
- Desligamento Automático (3 caracteres)
- Taxa de Transmissão (5 caracteres)
- ID do Instrumento (4 caracteres)
- Intervalo de tempo limite do alarme de EC (2 caracteres)
- Intervalo de tempo limite do alarme de NaCl (2 caracteres)
- Intervalo de registro (5 caracteres)
- Verificação de Faixa de Calibração (1 caractere): 0 - off; 1 - on
- Fator TDS (6 caracteres)
- Coeficiente de Temperatura (6 caracteres)
- Referência de temperatura (6 caracteres)
- Resistor de correção do cabo (5 caracteres)
- Capacitância de correção de cabos (4 caracteres)
- Número da faixa fixa de EC (1 caractere)
- Número da faixa fixa de Resistividade (1 caractere)
- Número da faixa fixa de TDS (1 caractere)
- ID do idioma (3 caracteres)
- Constante de Célula (7 caracteres)

PAR

Solicita a configuração dos parâmetros de configuração.

O fio de resposta contém:

- Número de perfis (2 caracteres)
- ID do perfil atual (2 caracteres)
- Número de idiomas (2 caracteres)

NSLx

Pede o número de amostras armazenadas.

O comando do parâmetro (1 caractere):

- E - para faixa de EC
- R - para faixa de Resistividade
- T - para faixa de TDS
- N - para faixa de NaCl
- U - para faixa USP

O fio de resposta é o número de amostras (4 caracteres)

ULS

Pede informações sobre o status dos relatórios de registros USP.

O fio de resposta contém:

- O número de relatórios (3 caracteres)

Para cada relatório USP as informações a seguir são enviadas:

- ID do relatório (3 caracteres)
- Hora do registro (12 caracteres)

LLS

Pede informações sobre o número de lotes

O fio de resposta contém:

- O número de lotes (3 caracteres)

Para cada lote, as informações a seguir são enviadas:

- ID do lote (3 caracteres)
- Hora do registro (12 caracteres)
- Tipo de lote (1 caractere): 0 - EC; 1 - Resistividade; 2 - TDS; 3 - NaCl

GLDxxx

Pede todos os registros para lote com ID = xxx

O fio de resposta contém:

Dados do cabeçalho do lote:

- Intervalo de registro (1 s) (5 caracteres)
- Fonte de temperatura (1 caractere)
- Modo de compensação de temperatura (1 caractere)
- Referência de temperatura (2 caracteres)
- Coeficiente de temperatura (6 caracteres)
- Fator offset (6 caracteres)
- Fator TDS (6 caracteres) (apenas para lotes de TDS)

- Coeficiente de salinidade (7 caracteres) (apenas para lotes de salinidade)
- ID do perfil (4 caracteres)
- Hora da criação do perfil (12 caracteres)
- Hora de início do lote (12 caracteres)

Dados do registro do lote:

- Valor de EC (8 caracteres)
- Unidade de EC (1 caractere): 0 - μS ; 1 - mS
- Aviso de acima da faixa de EC (1 caractere): R, U, O
- Leitura de temperatura, em $^{\circ}C$ (8 caracteres)

Os próximos dados serão enviados se o lote não for da faixa de EC..

- Resistividade ou TDS ou Salinidade (8 caracteres)
- Unidade de leitura:
 - Aviso de acima da faixa (1 caractere)
 - Resistividade: 0 - ohm; 1 - Kohm; 2 - Mohm
 - TDS: 0 - ppm; 1 - g/L
 - Salinidade: 0 - ‰; 1 - ppt; 2 - PSU

LODxxx Solicita as informações de registro para o registro "xxx" na faixa "r"

- "r" é E para EC, R para resistividade, T para TDS e N para salinidade

O fio de resposta contém:

- A faixa registrada (2 caracteres): 10 - EC, 11 - Resistividade, 12 - TDS, 13 - USP, 14 - NaCl ‰, 15 - Salinidade da Água Salgada, 16 - Salinidade PSU

Para as faixas de EC, Resistividade, TDS e salinidade:

- Leitura de EC (8 caracteres)
- Unidade de EC (1 caractere)
- Fonte de temperatura (1 caractere)
- Modo de compensação de temperatura (1 caractere)
- Referência de temperatura (2 caracteres)
- Coeficiente de temperatura (6 caracteres)
- Constante célula (7 caracteres)
- O padrão de calibração mais próximo (7 caracteres)
- A unidade do padrão de calibração (1 caractere)
- Fator offset (6 caracteres)

- Leitura de temperatura (8 caracteres)
- Leitura de resistividade ou TDS ou salinidade (8 caracteres)
- Unidade (1 caractere)
- Fator TDS (6 caracteres) ou coeficiente de salinidade (7 caracteres)
- Hora do registro (12 caracteres)

Para registros USP:

- ID do registro (3 caracteres)
- Status da etapa 1 (1 caractere): 0 - não verificado; 1 - atende USP; 2 - não atende USP
- Status da etapa 2 (1 caractere): ver Estágio 1
- Status da etapa 3 (1 caractere): ver Estágio 1
- Dados da etapa 1 (se existir):
- Leitura de EC (8 caracteres)
- Unidade de EC (1 caractere)
- Leitura de temperatura em °C
- Dados da etapa 2 (se existir) - o mesmo da etapa 1
- Dados da etapa 3 (se existir)
- valor de pH (5 caracteres)
- Fator USP (3 caracteres)
- Constante de Célula (1 caractere)

Nota: "Err3" é enviado se o registro não existir

"Err4" é enviado se o caractere de identificação da faixa não for reconhecido

"Err5" é enviado se o registro automático estiver em progresso

"Err6" é enviado se a faixa requerida não estiver disponível

"Err7" é enviado se o instrumento estiver registrando

"Err8" é enviado se o instrumento não estiver no modo de medição

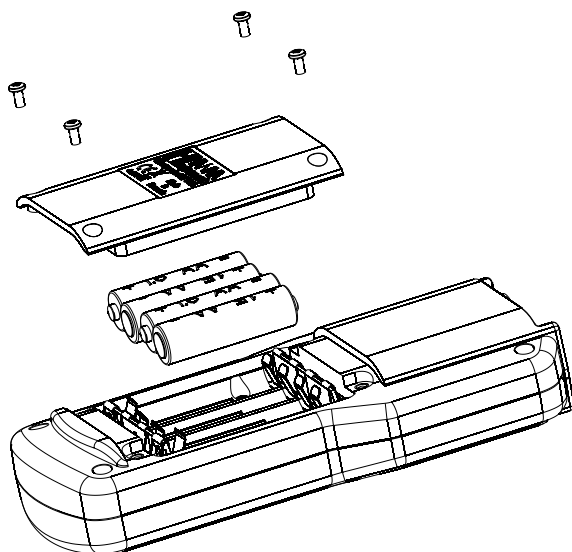
"Err9" é enviado se uma condição de bateria fraca for detectada e a comunicação não puder ser feita

Para trocar as baterias, siga os passos abaixo:

- Desligue o instrumento.
- Retire os 4 parafusos na parte de trás do equipamento para abrir o compartimento de bateria.
- Retire as pilhas usadas.
- Insira 4 novas pilhas AA de 1.5V no compartimento, sempre prestando atenção à polaridade correta.
- Feche o compartimento de bateria usando os 4 parafusos.

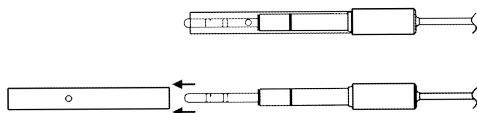
Se o nível da bateria estiver abaixo de 20%, a comunicação serial e a luz de fundo não estarão disponíveis.

Nota: O instrumento possui o recurso BEPS (Sistema de Prevenção de Erro da Bateria), que desliga o instrumento automaticamente quando o nível de bateria estiver muito baixo, para garantir que leituras confiáveis sejam feitas.



SINTOMAS	PROBLEMA	SOLUÇÃO
A leitura flutua para cima e para baixo (ruído).	Sonda de EC não está conectada corretamente.	Verifique se a sonda está conectada ao medidor. Verifique se a sonda está mergulhada na amostra.
O valor máximo da faixa é exibido piscando.	Leitura fora da faixa.	Recalibre o medidor; Verifique se a amostra está dentro da faixa a ser medida. Verifique se a faixa não está fixa ou bloqueada.
O medidor falha ao calibrar ou fornece leituras erradas.	Sonda de EC quebrada.	Troque a sonda.
Ao iniciar, o medidor exibe o logo da Hanna Instruments permanentemente.	Uma das teclas está bloqueada.	Contate a Hanna Instruments.
O medidor desliga.	Pilhas descarregadas; Função de Desligamento Automático está ativada: neste caso, o medidor desligará após o período selecionado.	Troque as pilhas; Pressione ON/OFF .
Mensagem "Error" durante a inicialização.	Erro interno.	Contate a Hanna Instruments.
O instrumento não liga após o botão ON/OFF ser pressionado.	Erro de inicialização.	Aperte ON/OFF por cerca de 20 segundos; retire e coloque novamente as pilhas.

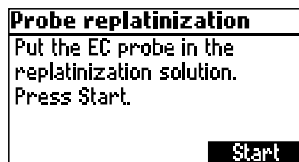
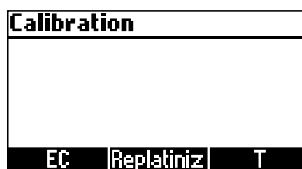
Lave a sonda com água limpa após as medições. Se for necessária mais limpeza, remova a capa de proteção da sonda e limpe a sonda com um pano ou detergente não abrasivo. Certifique-se de reinserir a capa na sonda corretamente e na direção certa. Após limpar a sonda, recalibre o instrumento. Os anéis de platina são sustentados com vidro. Tome muito cuidado ao manusear a sonda.



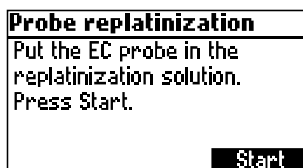
REPLATINIZAÇÃO

O revestimento de platina preta na célula dos eletrodos de condutividade deve ser inspecionado antes e após o uso quanto a sinais de descamação ou perda de material. Se o revestimento parecer ruim, é necessária limpeza e replatinização.

Para executar a replatinização da sonda, pressione **CAL** para entrar na tela de calibração da faixa de EC.

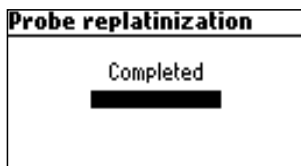


Coloque a sonda em um béquer com solução de replatinização e pressione **Iniciar**.



O processo pode ser interrompido pressionando as teclas **Parar** ou **ESC**.

O processo de replatinização leva cerca de 5 minutos.



Retire a sonda da solução de replatinização e lave-a com água deionizada.

Código	Descrição
HI70031C	Padrão de Condutividade de 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 25 sachês de 20 ml.
HI70039C	Padrão de Condutividade de 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 25 sachês de 20 ml.
HI70030C	Padrão de Condutividade de 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 25 sachês de 20 ml.
HI6033	Padrão de Condutividade de 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml
HI6031	Padrão de Condutividade de 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml
HI7039L	Padrão de Condutividade de 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml
HI7030L	Padrão de Condutividade de 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml
HI7034L	Padrão de Condutividade de 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml
HI7035L	Padrão de Condutividade de 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 500 ml
HI7037L	Solução de Calibração de 100% NaCl, 500 ml
HI763123	Sonda de condutividade/TDS com quatro anéis de platina com sensor de temperatura interno e cabo de 1 m
HI763133	Sonda de condutividade/TDS com quatro anéis com sensor de temperatura interno e cabo de 1,5 m
HI92000	Software compatível com Windows®
HI920015	Cabo Micro USB

Recomendações aos Usuários

Antes de utilizar este produto, tenha a certeza de que ele é completamente adequado para sua aplicação específica e para o ambiente em que será utilizado. Qualquer alteração no equipamento feita pelo usuário pode prejudicar o desempenho eletromagnético do medidor. Para a sua segurança e a do medidor, não o utilize ou armazene em ambientes perigosos.

Certificação

Todos os equipamentos da Hanna Instruments estão em conformidade com as **CE European Directives**.

Descarte de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos. O produto não deve ser tratado como lixo doméstico. Entregue-o em um ponto de coleta de reciclagem de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Descarte de pilhas usadas. Este produto contém pilhas, não descarte-as no lixo doméstico. Entregue-as em pontos de coleta de reciclagem.

Assegurar o descarte correto dos produtos e das pilhas evita possíveis consequências negativas para o meio ambiente e para a saúde humana. Para mais informações, contate sua cidade ou seu serviço local de descarte de lixo.



RoHS
compliant



Garantia

O HI98197 possui dois anos de garantia (6 meses para sensores e sonda) contra defeitos de fabrico na manufatura e em materiais quando utilizado no âmbito das suas funções e manuseado de acordo com as suas instruções.

Esta garantia limita-se à sua reparação ou substituição sem encargos.

Os danos resultantes de acidentes, uso indevido, adulteração ou falta de manutenção recomendada não estão cobertos pela garantia.

Caso seja necessária assistência técnica, contacte a Hanna Instruments®.

Se em garantia, indique o número do modelo, data de aquisição, número de série (inscrito na parte de baixo do medidor) e a natureza do problema.

Se a reparação não se encontrar ao abrigo da garantia, será notificado dos custos decorrentes.

Caso pretenda enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização (RGA) junto do Departamento de Assistência Técnica Hanna.

Proceda depois ao envio, com todos os portes previamente pagos.

A Hanna Instruments reserva o direito de modificar o design, construção e aparência dos produtos sem aviso prévio.

Hanna Instruments Portugal
Zona Industrial de Amorim
Rua Manuel Dias, Nº392, Fração I
4495 - 129 Amorim, Póvoa de Varzim
www.hanna.pt
e-mail: info@hanna.pt
e-mail: assistencia@hanna.pt