

CATÁLOGOS HANNA

A Hanna tem à sua disposição uma vasta faixa de catálogos e manuais para diversas aplicações. Os catálogos referência atualmente abrangem áreas como:

- Tratamento de Água
- Processo
- Piscinas
- Agricultura
- Alimentos
- Laboratório
- Termometria

e muitas outras...

Para adquirir estes e outros catálogos, manuais e folhetos, entre em contato com a o Atendimento ao Cliente Hanna. Para maiores informações, acesse nossa página na internet: www.hannainst.com.br



Importado e distribuído por
Hanna Instruments Brasil Imp. e Exp. LTDA
CNPJ: 07.175.849/0001-45
Alameda Caiapós 596 - Barueri/SP
SAC: (11) 2076-5080
www.hannainst.com.br
e-mail: vendas@hannainst.com.br
e-mail: assistenciatecnica@hannainst.com.br

Manual de Instruções

HI 2400

Medidor de Bancada de Oxigênio Dissolvido com Microprocessador



Caro Cliente,
Parabéns! Agora que você adquiriu seu HI 2400, a Hanna Instruments está empenhada em comprovar que você fez um ótimo investimento, conquistando, cada vez mais, a sua confiança em nossos produtos.
Este manual foi elaborado pensando em seu bem-estar e de sua empresa. Ele traz instruções simples e objetivas para que você obtenha o máximo aproveitamento de seu aparelho, com a qualidade e a segurança que você merece.

ÍNDICE

EXAME PRELIMINAR	3
DESCRIÇÃO GERAL	3
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DA Sonda	4
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO HI 2400	5
ESPECIFICAÇÕES DO HI 2400	7
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO VISOR	8
GUIA OPERACIONAL	8
CALIBRAÇÃO DE O.D.	12
CALIBRAÇÃO DA TEMPERATURA	16
DEFINIÇÕES	17
COMPENSAÇÃO DA TEMPERATURA	26
FUNÇÃO DE REGISTRO	26
INTERFACE COM O PC	29
MANUTENÇÃO DA Sonda & MEMBRANA	30
INFORMAÇÃO ADICIONAL	32
ACESSÓRIOS	37
GARANTIA	38
RECOMENDAÇÕES AOS USUÁRIOS	39



RECOMENDAÇÕES AO USUÁRIO

- Antes de usar o aparelho, certifique-se de que ele esteja adaptado ao ambiente onde será usado.
- A utilização deste aparelho em áreas residenciais pode causar interferências nas frequências de rádio e de televisão, o que obriga o usuário a tomar todas as precauções para corrigir este problema.
- Qualquer alteração que o usuário vier a fazer no aparelho pode comprometer o desempenho de EMC.
- Para evitar choques elétricos, não use o aparelho quando a voltagem da superfície de medição estiver acima de 24Vdc ou 60Vdx.
- Para evitar danos ou queimaduras, não tente fazer medições em aparelhos de microondas.

Todos os direitos reservados. A reprodução total ou parcial é proibida, salvo com o consentimento por escrito do detentor dos direitos, Hanna Instruments Inc., 584 Park East Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

GARANTIA

Este equipamento possui garantia de **90 dias** para defeitos de fabricação, quando usado para a finalidade pretendida e mantido de acordo com as instruções deste manual. Esta garantia é limitada ao conserto ou troca, sem custo — desde que esteja dentro do prazo.

Visando a excelência dos nossos produtos e serviços, bem como a oferta de um benefício mútuo e legítimo, clientes da Hanna Instruments Brasil podem **estender a garantia** deste produto para **1 ano**.

A solicitação de extensão de Garantia da Hanna Instruments Brasil é muito **simples e não tem custo**, para ativá-la basta preencher corretamente o formulário de Garantia Estendida.

Para acessá-lo utilize o QR CODE ao lado ou acesse <https://hannainst.com.br/garantia>.



Caso necessite acionar nossos serviços, entre em contato com a assistência técnica informando o código do produto, número do lote, número de série e a natureza do problema. Se for necessário o envio do produto à **Hanna Instruments Brasil**, primeiro obtenha o Formulário de Assistência Técnica e a NF de Remessa, antes do envio, certifique-se que o material está corretamente embalado e protegido.

Para consultar as despesas de postagem e demais orientações, verifique a política de garantia da Hanna Instruments Brasil, disponível em nosso site.

Importante: Danos causados por acidentes, mau uso, adulteração ou falta de manutenção recomendada não serão cobertos e você será notificado de todos os custos.

A Hanna Instruments se reserva o direito de modificar o desenho, a fabricação e a aparência de seus aparelhos sem notificação prévia.

EXAME PRELIMINAR

Retire o instrumento da embalagem e examine-o. Certifique-se de que não sofreu danos durante o transporte. Caso haja danos, entre em contato com a Assistência Técnica Hanna.

Cada Medidor de Bancada **HI2400** é fornecido completo com:

- **HI 76407/2** Sonda de O.D com cabo de 2 m
- **HI 76407A** membrana (2 pcs)
- **HI 7041S** solução eletrolítica (30 ml)
- Adaptador de energia de 12 VDC (**HI 710005** ou **HI 710006**)

Nota: Conserve todas as embalagens até certificar-se de que o instrumento funciona corretamente. Em caso de anomalia, todos os instrumentos e acessórios devem ser devolvidos em suas embalagens originais.

DESCRIÇÃO GERAL

O **HI 2400** é um medidor de bancada com microprocessador e registro para medições de oxigênio dissolvido.

Pode armazenar na memória até 99 lotes, num total de 8000 leituras. Estas leituras podem ser transferidas para um computador para elaboração ou armazenamento permanente.

O Oxigênio dissolvido é indicado em ppm (partes por milhão) ou em %.

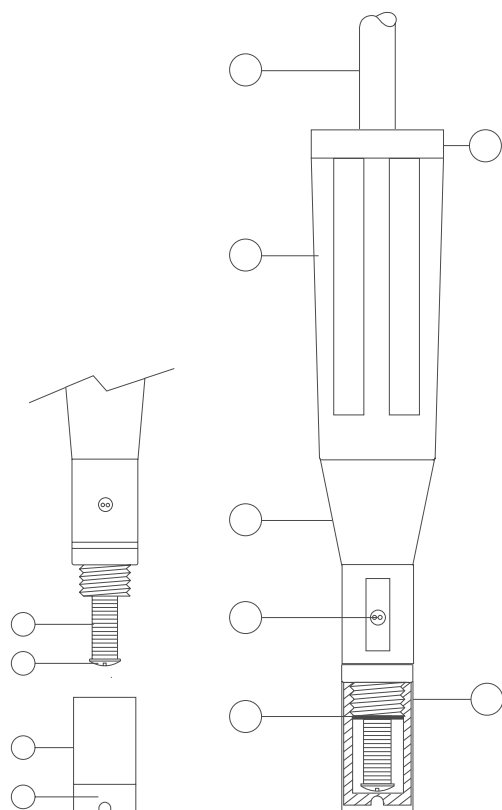
A Temperatura é compensada automaticamente pelo circuito de CAT do medidor. A compensação da salinidade na água permite determinação direta do Oxigênio Dissolvido em águas salgadas e a compensação da altitude reajusta a variação de altitude.

A sonda de Oxigênio Dissolvido possui uma membrana que cobre os sensores polarográficos e um termistor incorporado, para medições e compensação da temperatura.

Esta membrana permeável em Teflon® isola os elementos do sensor da solução a ser testada, mas permite que o Oxigênio passe através dela. Quando é aplicada uma voltagem através do sensor, o oxigênio que passou pela membrana reage, causando um fluxo de corrente e, portanto, determinando uma leitura.

Teflon® é uma Marca Registrada de "Du Pont de Nemours & Co."

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DA Sonda



1. Sonda de O.D
2. Tampa de Proteção
3. Cabo Protegido
4. Corpo da Sonda em Polipropileno
5. Sensor de Temperatura
6. Vedante O-Ring
7. Ânodo de Cloreto de Prata
8. Cátodo de Platina (sensor)
9. Membrana em Teflon® permeável ao Oxigênio
10. Membrana

Teflon® é uma Marca Registrada de "Du Pont de Nemours & Co."

ACESSÓRIOS

ChecktempC	Termômetro Eletrônico (faixa: -50.0 a 150.0°C)
HI 7040M	Solução Zero de Oxigênio, 230ml
HI 7040L	Solução Zero de Oxigênio, 460ml
HI 7041S	Solução Eletrolítica de Enchimento, 30ml
HI 710005	Conversor de 115VAC para 12VDC
HI 710006	Conversor de 230VAC para 12VDC
HI 76407/2	Sonda Sobressalente com cabo de 2 metros
HI 76407/10	Sonda Sobressalente com cabo de 10 metros
HI 76407/20	Sonda Sobressalente com cabo de 20 metros
HI 76407A/P	5 membranas sobressalentes
HI 92000/16	Software de aplicação compatível com o Windows® 3.11
HI 92000/32	Software de aplicação compatível com o Windows® 95
HI 920010	Cabo de ligação ao PC de 25 pinos
HI 920010/9	Cabo de ligação ao PC de 9 pinos
MANHI2400PO	Manual de Instruções em Português

Windows® é uma Marca Registrada de "Microsoft Co."

amostra nº 1

- envia dados ppm se estiver selecionado registro ppm
- envia dados % se estiver selecionado registro %
- envia dados de temperatura se estiver selecionado registro temperatura

amostra nº 2 ...

até à última amostra

a amostra "XXX" é em formato hex.

15) hora da última amostra, min. Ex: "59" para 59 minutos

16) hora da última amostra, hora. Ex: "12" para 12 horas

17) hora da última amostra, dia. Ex: "09" para 9º dia

18) hora da última amostra, mês. Ex: "09" para Setembro

19) hora da última amostra, ano. Ex: "96" para o ano 1996

20) fim etx

O medidor indicará "Err6" se estiver numa faixa de medição diferente.

Comandos para Definições de parâmetros:

/ML Para selecionar o lote de dados para transferência de dados.

Ex: envia "/ML05" para selecionar lote nº 5.

Se o nº de lote for válido, o medidor envia <ACK>, caso contrário envia

<CAN>.

/BR Para definir a velocidade de transmissão (baud rate) do RS232C.

Ex: send "/BR0" para definir o medidor para uma baud rate de 150

send "/BR1" para definir o medidor para uma baud rate de 300

send "/BR2" para definir o medidor para uma baud rate de 600

send "/BR3" para definir o medidor para uma baud rate de 1200

send "/BR4" para definir o medidor para uma baud rate de 2400

send "/BR5" para definir o medidor para uma baud rate de 4800

send "/BR6" para definir o medidor para uma baud rate de 9600

/PF Para definir o prefixo de comando RS232C.

Ex: envia "/PF05" para definir o prefixo de comando 05.

Nota: <ACK> será enviado pelo medidor se o comando recebido for aceito, caso contrário será enviado <CAN>.

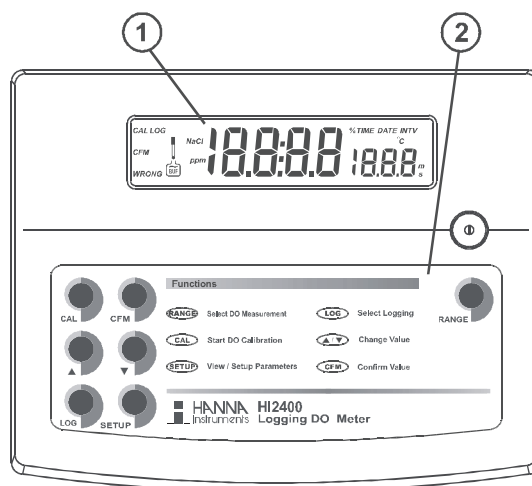
<ACK> equivale ao código ASCII 06 e <CAN> equivale ao código ASCII 24.

Se os dados da amostra estão fora de faixa é enviado "07FFFFH".

Estes comandos podem ser enviados tanto em letras maiúsculas como em minúsculas. Os comandos inválidos serão ignorados. Os caracteres enviados pelo medidor de pH são sempre em maiúsculas.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO HI 2400

Painel Frontal



1. Visor

2. Teclado:

Tecla CAL

para entrar ou sair do modo de calibração; para entrar ou sair das definições (alterar as definições); para iniciar ou sair do modo de registro de O.D

Tecla CFM

Tecla ACIMA

para confirmar os valores de calibração e os valores definidos para selecionar o valor de calibração; para alterar menus nas definições (ver as definições) e para aumentar os valores das definições (alterar as definições)

Tecla ABAIXO

para selecionar o valor de calibração; para alterar menus nas definições (ver as definições) e para diminuir os valores das definições (alterar as definições)

Tecla LOG

para indicar o número de lote no visor principal e o número de página no secundário

Tecla SETUP

para entrar/sair das definições (ver as definições)

Interruptor ON/OFF

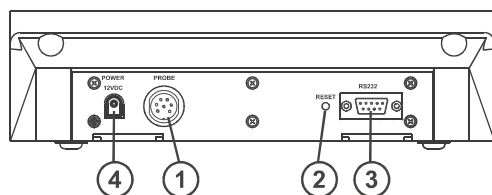
para ligar e desligar o medidor

Tecla RANGE

para selecionar o modo de medição de oxigênio dissolvido em ppm ou em %.

Painel Traseiro

1. Conector para Sonda de O.D.
2. Botão de Reset
3. Conector para RS 232C
4. Tomada de Energia DC (para o HI 710005 ou HI 710006)



19) fim etx

?DM Pede ao medidor para enviar dados da memória de um lote selecionado. Os dados são enviados na seguinte ordem:

- 1) stx
- 2) Número de lote Ex: "01" para o lote Nº 1
- 3) Estado do Canal #1
Ex: "1" para registro ppm selecionado neste lote
"0" para registro ppm não selecionado neste lote
- 4) Estado do Canal #2
Ex: "1" para registro % selecionado neste lote
"0" para registro % não selecionado neste lote
- 5) Estado do Canal #3
Ex: "1" para não usado "0" para não usado
- 6) Estado do Canal #4
Ex: "1" para registro de temperatura selecionado neste lote
"0" para registro de temperatura não selecionado neste lote
- 7) tempo de início de amostra, min. Ex: "59" para 59 minutos
- 8) tempo de início de amostra, hora Ex: "12" para 12 horas
- 9) tempo de início de amostra, dia Ex: "09" para 9º dia
- 10) tempo de início de amostra, mês Ex: "09" para Setembro
- 11) tempo de início de amostra, ano Ex: "96" para o ano de 1996
- 12) intervalo de registro
Ex: "0" para 1 segundo
"1" para 15 segundos
"2" para 30 segundos
"3" para 1 minutos
"4" para 5 minutos
"5" para 30 minutos
"6" para 60 minutos
"7" para 120 minutos
"8" para 180 minutos
- 13) Número total de amostras por lote
Ex: "1234" para Nº total de amostras: 1234.
- 14) dados registrados em *signed integre*, repita o envio na sequência de canal registrada

8) ... Repita do 2 ao 7 para o próximo número de lote disponível.

9) etx

VM Pede ao medidor para enviar o estado do lote selecionado. Os dados são enviados na seguinte ordem:

- 1) stx
- 2) Número de lote Ex: "01" para lote Nº 1
- 3) Número total de amostras por lote
Ex: "1234" para Nº total de amostras: 1234.
- 4) Estado do Canal #1
Ex: "1" para registro ppm selecionado neste lote
"0" para registro ppm não selecionado neste lote
- 5) Estado do Canal #2
Ex: "1" para registro % selecionado neste lote
"0" para registro % não selecionado neste lote
- 6) Estado do Canal #3
Ex: "1" para não usado "0" para não usado
- 7) Estado do Canal #4
Ex: "1" para registro de temperatura selecionado neste lote
"0" para registro de temperatura não selecionado neste lote
- 8) Tempo de início de amostra, min. Ex: "59" para 59 minutos
- 9) Tempo de início de amostra, hora. Ex: "12" para 12 horas
- 10) Tempo de início de amostra, dia. Ex: "09" para o 9º dia
- 11) Tempo de início de amostra, mês. Ex: "09" para Setembro
- 12) Tempo de início de amostra, ano. Ex: "96" para ano 1996
- 13) Intervalo de registro. Ex: "0" para 1 segundo
"1" para 15 segundos
"2" para 30 segundos
"3" para 1 minuto
"4" para 5 minutos
"5" para 30 minutos
"6" para 60 minutos
"7" para 120 minutos
"8" para 180 minutos
- 14) hora da última amostra, min. Ex: "59" para 59 minuto
- 15) hora da última amostra, hora. Ex: "12" para 12 horas
- 16) hora da última amostra, dia. Ex: "09" para 9º dia
- 17) hora da última amostra, mês. Ex: "09" para Setembro
- 18) hora da última amostra, ano. Ex: "96" para ano 1996

ESPECIFICAÇÕES HI 2400

Faixa	O.D.mpp O.D. % Temp. °C	0.00 a 45.00 0.0 a 300.0 0.0 a 50.0
Resolução	O.D. pp O.D. % Temp. °C	0.01 0.1 0.1
Precisão	O.D. Temp. °C	±1.5% da gama completa ±0.5
Desvio Típico EMC	O.D. Temp. °C	±1.5% da faixa completa ±0.5
Calibração	O.D. Temp. °C	ponto único ou duplo a 0% (HI 7040) e 100% (no ar) ponto único ou duplo a 0.0°C e/ou 50.0°C
Altitude	Compensação Resolução	0 a 4,000 m 100 m
Salinidade	Compensação Resolução	0 a 40 g/l 1 g/l
Compensação de Temperatura		0.0 a 50.0°C
Sonda		HI 764072/2 com cabo de 2 metros
Intervalo de Registro		1, 15, 30 segundos ou 1, 2, 5, 15, 30, 60, 120, 180 minutos
Interface com o Computador		RS 232C (opto-)isolada
Energia		Conector de Energia para 12 VDC

Ambiente	0 a 50°C 95% HR
Dimensões	240x182x74mm
Peso	1.2 k
Tempo de Resposta O tempo de resposta é de aproximadamente 20 segundos para uma leitura 95% numa temperatura constante de 25°C. O tempo de resposta para leitura de baixo oxigénio ou a baixa temperatura é de aproximadamente 40 segundos. Permita mais tempo de modo a obter leituras mais precisas.	

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO VISOR

VISOR PRINCIPAL



VISOR SECUNDÁRIO

GUIA OPERACIONAL

LIGAÇÃO À ENERGIA

Ligue o adaptador de 12 VDC ao medidor.

O HI 2400 usa uma memória EEPROM para reter a calibração de O.D. e a calibração da temperatura, assim como as definições da comunicação serial. O instrumento armazenará os respectivos dados após a calibração ou definições de comunicação serial, mesmo que não esteja ligado.

Comandos que requerem uma resposta:

DO? Leva o medidor envie o O.D. (% ou ppm dependendo das definições do medidor). Se a leitura está fora de faixa "Err 1" é enviado.

TM? Leva o medidor envie o valor da temperatura. Se a leitura está fora de faixa "Err 3" é enviado.

DA? Pede ao medidor para enviar a data
Ex: "022896" para 28 de Feb. 96

TI? Pede ao medidor para enviar a hora.
Ex:

"233001" para 23:30 hr, 1 sec. como intervalo
"233002" para 23:30 hr, 15 sec. como intervalo
"233003" para 23:30 hr, 30 sec. como intervalo
"233004" para 23:30 hr, 1 min. como intervalo
"233005" para 23:30 hr, 5 min. como intervalo
"233006" para 23:30 hr, 30 min. como intervalo
"233007" para 23:30 hr, 60 min. como intervalo
"233008" para 23:30 hr, 120 min. como intervalo
"233009" para 23:30 hr, 180 min. como intervalo

?ML Pede ao medidor para enviar um número de lote disponível recolhido na memória. A transmissão começa com <STX> e termina com <ETX>. Os dados são enviados na seguinte ordem:

- 1) stx
- 2) Número de lote
Ex: "01" para lote Nº 1
- 3) Número total de amostras por lote
Ex: "1234" para nº total de amostras: 1234.
- 4) Estado do Canal #1
Ex: "1" para registro ppm selecionado neste lote
"0" para registro ppm não selecionado neste lote
- 5) Estado do Canal #2
Ex: "1" para registro % selecionado neste lote
"0" para registro % não selecionado neste lote
- 6) Estado do Canal # 3
Ex: "1" para não usado "0" para não usado
- 7) Estado do Canal #4
Ex: "1" para registro de temperatura selecionado neste lote
"0" para registro de temperatura não selecionado neste lote

INFORMAÇÃO ADICIONAL

Se não está utilizando o software da Hanna Instruments **HI 92000**, por favor veja abaixo algumas informações adicionais para ajudá-lo na ligação ao PC.

ENVIAR COMANDOS DESDE O PC

Com programas terminais como o Telix® e Windows Terminal®, é possível controlar a distância o seu **HI 2400**. Use o cabo **HI 920010** para ligar o medidor ao PC, inicie o programa terminal e defina as opções de comunicação do seguinte modo: 8, N, 1, sem controle de fluxo.

TIPOS DE COMANDOS

Para enviar um comando para o medidor de O.D. o esquema é o seguinte:

<DLE> <comando> <CR>

Esta linha faz com que o computador envie um caractere Data Link Escape, o comando expresso como um número ou uma sequência de 3 caracteres e um caractere CR.

Nota: O Windows Terminal® e todos os outros programas terminais que suportam a sequência ANSI, representam o caractere DLE com a linha '^ P' e o caractere CR com a linha '^ M'. Ex: a linha '^ PPPM ^ M' define a faixa para ppm.

Comandos que não precisam de resposta do medidor:

PPM define a faixa para ppm O.D.

PER define a faixa para % O.D.

LIGAÇÃO & PREPARAÇÃO DA Sonda

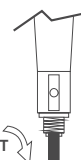
Para preparar o medidor para a utilização, ligue a sonda de O.D. no medidor, alinhando os pinos com os do conector localizado na parte de trás do medidor, empurrando a tomada e apertando a anilha.

As sondas fornecidas pela Hanna Instruments estão secas. Para hidratar e preparar a sonda para a utilização, ligue-a ao medidor e proceda como indicado a seguir:

1. Remova a tampa de plástico preta e vermelha. Esta tampa é para fins de transporte e pode ser jogada fora.
2. Molhe o sensor, mergulhando os últimos 2½ cm da sonda na solução eletrolítica (HI 7041S) durante 5 minutos.
3. Enxágue a membrana (HI 76407A fornecida no estojo com o medidor) com solução eletrolítica, enquanto a agita cuidadosamente. Encha novamente com solução eletrolítica limpa.
4. Bata cuidadosamente nos lados da membrana com a ponta dos seus dedos para assegurar-se que não há bolhas de ar. Para evitar danos na membrana, não bata com a mesma diretamente no fundo.
5. Assegure-se que o vedante O-ring está corretamente alojado dentro da membrana.
6. Com o sensor virado para baixo, lentamente solte a tampa no sentido horário.

Quando não estiver utilizando a sonda, e durante a sua polarização (ver a página 10), use a tampa de proteção transparente fornecida no estojo com o medidor.

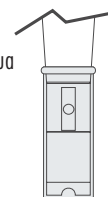
Shipping cap



FILL FIRST

THEN TAP

THEN SCREW BACK ON



TELIX® é uma Marca Registrada de "Deltacomm"
Windows Terminal® é uma Marca Registrada de "Microsoft Co."

LIGAR O MEDIDOR

Para ligar o medidor, pressione a tecla ON/OFF e deixe a sonda em modo de auto-acondicionamento (polarização) antes de prosseguir. Após aproximadamente 5 minutos, o instrumento pode ser calibrado (ver a página 12).

Se a sonda está desligada, o medidor indica "----".



Isto indica também a possibilidade de cabo de sonda partido.

POLARIZAÇÃO DA SONDA

A sonda está sob polarização com uma voltagem fixa de aproximadamente 800 mV.

A polarização da sonda é essencial para medições estáveis com o mesmo grau de precisão.

Com a sonda adequadamente polarizada, o oxigênio é continuamente "consumido" quando passa pelo diafragma sensível e dissolve-se na solução eletrolítica contida na sonda.

Se a polarização é interrompida, a solução eletrolítica continua a ser enriquecida com oxigênio até alcançar um equilíbrio com a solução circundante.

Sempre que as medições são efetuadas com uma sonda não polarizada, o nível de oxigênio revelado é o da solução testada, assim como o presente na solução eletrolítica. Esta leitura é **incorreta**.

A calibração deste instrumento é simples.

Antes de prosseguir com a calibração, assegure-se que a sonda está pronta para efetuar as medições (ver a página 9), ou seja, a membrana está cheia com solução eletrolítica e a sonda está ligada ao medidor e corretamente polarizada.

Para uma medição precisa, recomenda-se aguardar pelo menos 15 minutos para assegurar o correto acondicionamento da sonda.

Mantenha a tampa de proteção colocada durante o tempo de polarização e remova-a para a calibração e as medições.

Siga o procedimento de calibração na página 12.

O catódio de platina (#8 na Descrição Funcional na página 4) deve estar sempre brilhante e sem manchas. Se estiver manchado, limpe-o. Utilize um pano limpo, sem pêlos. Esfregue o catódio com muito cuidado, de um lado para o outro, 4-5 vezes. Isto será o suficiente para polir e remover qualquer manchas, sem danificar a extremidade em platina. Depois, enxágue a sonda com água destilada e instale uma nova membrana, usando solução eletrolítica nova e siga os passos mencionados acima. Recalibre o instrumento.

Importante

Para obter medições precisas e estáveis, é importante que a superfície da membrana esteja em perfeitas condições. Esta membrana semi-permeável isola os elementos do ambiente, mas permite que o oxigênio entre. Se existir alguma sujeira na membrana, lave cuidadosamente com água destilada. Se ainda existirem algumas imperfeições, ou se for evidente algum dano (como rugas ou pequenos orifícios), substitua a membrana.

Assegure-se que o O-Ring esteja corretamente alojado na membrana.

MANUTENÇÃO DA Sonda & MEMBRANA

O corpo da sonda de oxigênio é em plástico reforçado, para uma maior durabilidade. Um sensor de temperatura termistor fornece medições de temperatura da amostra. Use a tampa de proteção da sonda quando não a estiver utilizando. Para substituir a membrana ou para a encher com nova sol. eletrolítica, proceda como indicado a seguir:

- Remova a tampa de proteção, girando-a cuidadosamente e puxando-a do corpo da sonda (ver a fig. 1).
- Solte a membrana, girando-a no sentido contrário aos ponteiros do relógio (ver fig.2).
- Molhe o sensor, mergulhando os últimos 2½ cm da sonda na solução eletrolítica (HI 7041S) durante 5 minutos.
- Enxágue a membrana (HI 76407A fornecida no estojo com o medidor) com solução eletrolítica enquanto a agita cuidadosamente. Volte a encher com solução eletrolítica limpa.
- Bata cuidadosamente nos lados da membrana com a ponta dos seus dedos, para assegurar que não haja bolhas de ar. Para evitar danos na membrana, não bata com ela diretamente no fundo.
- Assegure-se que o O-ring está corretamente alojado dentro da tampa da membrana.
- Com o sensor virado para baixo, lentamente solte a tampa no sentido dos ponteiros do relógio. Talvez saia alguma solução eletrolítica.

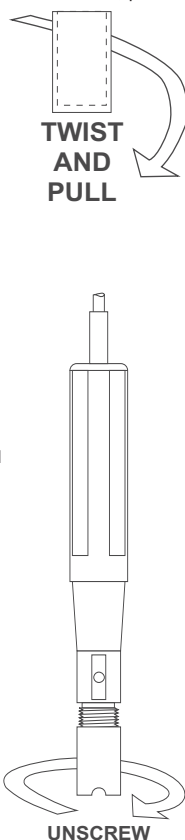


fig. 2

MEDIÇÕES DE O.D. (em ppm ou %)

Assegure-se que o medidor foi calibrado (veja a página 12) e que removeu a tampa de proteção.

Compensação da Salinidade e da Altitude

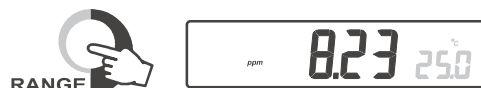
Se a amostra contém uma concentração significativa de salinidade ou se está para fazer medições numa altitude diferente do nível do mar, os valores da leitura devem ser corrigidos, prestando atenção a o valor mais baixo da solubilidade do oxigênio nestas situações, como explicado nas páginas 18-20.

Lembre-se de definir a altitude e/ou a salinidade antes de efetuar qualquer medições de O.D.. O medidor compensará automaticamente por estes fatores.

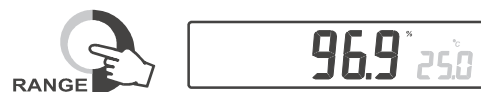
Efetuar Medições

Mergulhe a extremidade da sonda na amostra a ser testada. Assegure-se que o sensor de temperatura também está mergulhado.

Pressione a tecla RANGE para indicar as medições de O.D.. Aguarde aproximadamente um minuto para que o medidor estabilize e leia, no visor, o valor ppm do oxigênio Dissolvido.



Pressione a tecla RANGE para alterar a leitura de ppm para % e vice-versa.



Para medições precisas de Oxigênio Dissolvido, como mínimo requiere-se um movimento de água de 0.3 m/sec. Isto é para assegurar que a superfície da membrana sem oxigênio é constantemente fornecida. Uma corrente em movimento assegura uma circulação adequada.

Recomenda-se a utilização de um agitador magnético para assegurar uma certa velocidade do fluido.

Aguarde alguns minutos para que ocorra o equilíbrio térmico entre a sonda e a amostra da medição.



EFETUAR MEDIÇÕES A TEMPERATURA

A sonda possui um sensor de temperatura incorporado.
A temperatura medida é indicada no visor secundário.



Aguarde até que a sonda alcance o equilíbrio térmico antes de efetuar qualquer medições. O alcance do equilíbrio térmico pode levar vários minutos. Quanto maior a diferença entre a temperatura à qual foi armazenada a sonda e a temperatura da amostra, maior será o tempo.

Se é indicado "----", significa que a sonda de O.D. não está corretamente ligada ou que a temperatura está fora de faixa. Isto indica também a possibilidade de um cabo de sonda estar partido.



CALIBRAÇÃO O.D.

Para uma maior precisão, recomenda-se que o instrumento seja calibrado frequentemente.

O programa de calibração padrão do medidor está preparado para 2 valores (máximo): 0.0% (calibração zero) e 100.0% (calibração slope).



O próximo registro começará na página 16.



INTERFACE COM O PC

A transmissão de dados do instrumento para o PC é muito mais fácil com o novo software **HI 92000** compatível com o Windows® (opcional).

Fácil de utilizar, o **HI 92000** oferece uma variedade de características e possui a função de ajuda em todas as situações.

O **HI 92000** permite-lhe usar os poderosos meios dos mais populares programas de folhas de cálculo (ex: Excel®, Lotus 1-2-3®). Basta simplesmente executar o seu programa de folha de cálculo favorito e abrir o arquivo descarregado pelo **HI 92000**. Depois, pode-se elaborar os dados com o seu software (ex: gráficos, análise estatística).

Para instalar o **HI 92000** é necessário um leitor de disquete 3.5" e alguns minutos para seguir as instruções, convenientemente impressas na etiqueta da disquete.

Para ligar o seu **HI 2400** a um PC, use o **HI9 20010**, disponível no seu revendedor Hanna. Assegure-se que o seu medidor esteja desligado e ligue os conectores, um ao conector RS232C do medidor, o outro à porta serial do seu PC.

Nota: Os cabos diferentes do **HI 920010** podem utilizar uma configuração diferente. Neste caso, qualquer comunicação entre o medidor e o PC não é possível.

Windows® e Windows Terminal® são Marcas Registradas de "Microsoft Co."
Excel® Copyright de "Microsoft Co."
Lotus 1-2-3® Copyright de "Lotus Co."

Nota: Se é pressionado o interruptor ON/OFF enquanto em registro, o medidor primeiro parará o registro e depois desliga-se.

ORGANIZAÇÃO DA MEMÓRIA



A memória utilizada para armazenar os dados registrados está dividida em 16 páginas. A capacidade de cada página é de 500 amostras. Começa a registrar da página 16 descendo até a 1, e depois a 16 novamente, escrevendo sobre os dados pré-existent. No entanto, quando isto acontece, o visor indica página "0", indicando que ocorreu uma subscrita.

Cada vez que se inicia um novo período de registro, este começa automaticamente numa nova página.

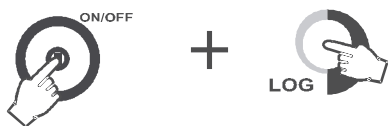


Quando as amostras recolhidas para um único lote são superiores ao limite (8000 amostras), o medidor parará de registrar automaticamente.

APAGAR DADOS REGISTRADOS

Para apagar todos os dados registrados, pressione o botão ON/OFF e a tecla LOG simultaneamente.

A escolha tem que ser confirmada pressionando a tecla CFM.



O medidor está equipado com um indicador de estabilidade e o usuário será guiado passo-a-passo durante a calibração de O.D., através de símbolos no visor. Isto torna a calibração um procedimento simples e sem erros.

A **calibração zero** do HI 2400 é muito estável, por isso, este procedimento apenas precisa ser efetuado **quando a sonda ou a membrana é substituída**.

No entanto, como a **calibração slope** é mais crítica, **recomenda-se que efetue este procedimento cada semana**.

PREPARAÇÃO INICIAL

- Despeje pequenas quantidades de solução Zero de Oxigênio HI 7040 num copo graduado. Se possível, use copos graduados em plástico para minimizar qualquer interferências EMC.
- Assegure-se que a sonda está pronta para medições (veja a preparação inicial na página 9), ou seja, que a membrana está cheia com a solução eletrolítica e a sonda está ligada ao medidor.
- Ligue o medidor, pressionando a tecla ON/OFF.
- Para uma calibração precisa, recomenda-se que aguarde pelo menos 15 minutos para assegurar o acondicionamento da sonda.
- Remova a tampa protetora da sonda de O.D.
- Defina o fator de altitude adequado (veja a página 19). Assegure-se que o fator de salinidade está definido em zero (ver a página 18).



CALIBRAÇÃO ZERO

- Mergulhe a sonda em solução Zero de Oxigênio HI 7040 e agite cuidadosamente durante 2-3 minutos.



- Pressione a tecla CAL e o indicador “~” piscará até a leitura estabilizar.



- Assim que a leitura estabilizar, o indicador “CFM” começará a piscar. Pressione a tecla CFM para confirmar a leitura “0.0%” de O.D..



- Se a leitura não está próxima do valor selecionado, “WRONG” e “WRONG !!” piscam alternadamente.



- Se a leitura está dentro das margens ($\pm 15\%$), o medidor armazena o valor (e ajusta o ponto de offset). O medidor prosseguirá com o ponto de calibração seguinte.
- Pressione a tecla CAL e o processo de calibração é finalizado apenas com o zero do medidor calibrado. Para uma calibração em dois pontos não pressione a tecla CAL e siga o procedimento abaixo.



CALIBRAÇÃO SLOPE

Sugere-se que efetue a calibração slope no ar.

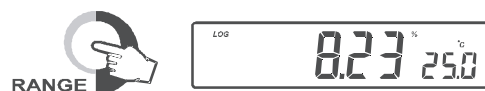
- Enxágue a sonda com água limpa para remover qualquer resíduo de solução zero de oxigênio.

Nota: Se não efetuou o procedimento de calibração zero, pressione a tecla CAL e depois a tecla ACIMA para selecionar o valor 100% de calibração.

Durante o registro, pode-se verificar algumas informações sobre os dados registrados. Pressione a tecla LOG para indicar o número da atual amostra (o número de leituras que foram armazenados no lote atual).



Pressione a Tecla RANGE para indicar a leitura da medição durante o modo de registro.



Pressione novamente a Tecla LOG e o visor principal indica o lote atual e o secundário indica o número de página atual.



PARA PARAR O REGISTRO

Para parar o registro, pressione a tecla LOG e depois Tecla CAL.



O visor indica o próximo número de lote.



COMPENSAÇÃO DA TEMPERATURA

A sonda de Q.D. possui um sensor incorporado para a temperatura. Assim, as leituras de Q.D. são automaticamente compensadas pelo efeito da temperatura.

FUNÇÃO DE REGISTRO

Esta função permite ao usuário registrar o Q.D. (em ppm ou %) juntamente com a temperatura, automaticamente, durante longos períodos de tempo. Todos os dados registrados podem ser armazenados num PC através da porta RS232C. O número de lote vai de 1 a 99, e depois volta a #1. A capacidade máxima por lote é de 8000 amostras.

Defina o intervalo de registro apropriado (veja a página 12). Selecione entre 1, 15, 30 segundos ou 1, 5, 30, 60, 120, 180 minutos.

Pressione primeiro a tecla RANGE (para selecionar leituras de Q.D. em ppm ou %), depois pressione LOG e depois a tecla CAL para entrar no modo de registro.



Uma vez em modo de registro, o intervalo não pode ser alterado.

Antes de definir um novo intervalo, saia primeiro do modo de registro (pressionando a tecla **LOG** e depois CAL).



- Seque a extremidade da sonda e aguarde alguns minutos até que a leitura do visor estabilize. O indicador “~” piscará até que a leitura estabilize.



Assim que a leitura estabiliza, o indicador “CFM” começará a piscar. Pressione a tecla CFM para confirmar a leitura “100.0%” de Q.D..



- Se a leitura não está próxima do valor selecionado, “WRONG” e “WRONG” piscam alternadamente.



- Se a leitura está dentro das margens ($\pm 15\%$), o medidor armazena o valor (e ajusta o ponto de slope). A calibração é finalizada e o medidor reverte para o modo normal de medição.

Nota: O HI 2400 possui reconhecimento automático de padrões. Pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para selecionar o valor de calibração desejado, mas se estas teclas são pressionadas, a função de reconhecimento automático de padrões é desativada.



Para sair do modo de calibração pressione a tecla CAL a qualquer momento.



CALIBRAÇÃO DA TEMPERATURA

Cada medidor foi calibrado em fábrica para a temperatura com a sonda de O.D. fornecida e pronto para fazer medições.

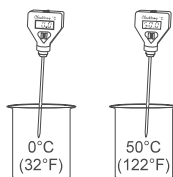
As sondas de O.D. são substituíveis e não precisam de calibração da temperatura.

Se as medições da temperatura não forem precisas, deve ser efetuada uma nova calibração da temperatura.

Para uma nova calibração precisa, entre em contato com a Assistência Técnica Hanna ou siga o procedimento abaixo indicado (apenas para pessoal especializado).

PREPARAÇÃO INICIAL

- Prepare um copo contendo gelo (a 0.0°C) e água e um outro contendo água quente (numa temperatura de 50.0°C). Coloque o material isolador ao redor do recipiente, para minimizar as alterações de temperatura.
- Use um ChecktempC ou um termômetro calibrado com uma resolução de 0.1°C como termômetro referência.



PROCEDIMENTO

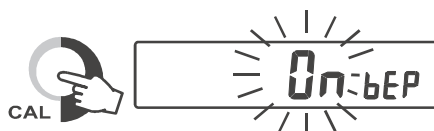
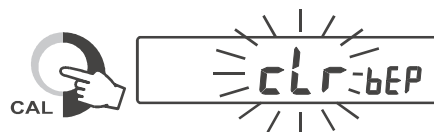
- Ligue o medidor enquanto pressiona a tecla CAL. O indicador "CAL" acende-se. A parte secundária do visor indicará "0.0°C".



Definir o estado do Sinal Sonoro

No Modo de Visualização das Definições, pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar o estado do sinal sonoro; ON é a definição de fábrica.

Pressione a Tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições. O estado do sinal sonoro começará a piscar.



Selecione o estado do sinal sonoro (ON ou CLR) pressionando a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO.



Pressione a Tecla CFM para confirmar o estado do sinal sonoro.



BOTÃO RESET

O botão de **RESET** é utilizado quando o instrumento indica mensagens errôneas, devido à forte interferência elétrica, ou quando a fonte de energia do instrumento foi desligada antes de desligar o medidor.

Se necessário, pressione o botão **RESET** e reinicie toda a operação.

Os pontos de calibração devem permanecer memorizados. Recomenda-se que verifique a calibração antes de prosseguir.

Pode-se selecionar a seguinte velocidade de transmissão através das teclas de setas ACIMA ou ABAIXO: 150, 300, 600, 1200 (definições de fábrica), 2400, 4800 e 9600.



Pressione a tecla CFM para confirmar a definição da velocidade de transmissão.



Definir o Prefixo de Comando

No Modo de Visualização das Definições, pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar o prefixo do comando; 16 é o definido em fábrica.



Pressione a tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições, prefixo do comando começará a piscar.

Selecione um prefixo do comando diferente (entre 0 a 47 decimais), pressionando a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO.



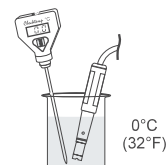
Pressione a tecla CFM para confirmar a definição do prefixo de comando



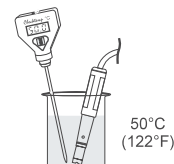
Nota: O Prefixo de Comando não tem que ser alterado utilizando o software HI 92000 da Hanna Instruments.

- Mergulhe a sonda de O.D. no recipiente com a água e gelo.

- Aguarde cerca de 30 segundos até que o indicador "CFM" comece a piscar. Pressione a tecla CFM. A parte secundária do visor indicará "50.0°C".



- Mergulhe a sonda de O.D. no recipiente com a água quente.
- Aguarde cerca de 30 segundos até que o indicador "CFM" comece a piscar. Pressione a tecla CFM.
- O procedimento de calibração da temperatura agora está completo.



DEFINIÇÕES

As Definições são utilizadas para visualizar ou alterar os parâmetros do instrumento. Para entrar em Visualização das Definições, pressione a tecla SETUP quando o medidor está em modo de medição.

Visualização das Definições

Pressionando as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO, pode-se ver os valores das definições para os seguintes parâmetros:



- Compensação da Salinidade
- Compensação da Altitude
- Intervalo de Registro
- Hora
- Data
- Velocidade de Transmissão (Baud Rate)
- Prefixo de Comando
- Estado do Sinal Sonoro

Se pressionar a tecla SETUP a qualquer momento no Modo de Visualização das Definições, o aparelho entrará no modo de medição.

ALTERAR AS DEFINIÇÕES

Para modificar um parâmetro no menu das Definições, pressione a tecla CAL. Entrará no Modo de Alteração das Definições.

Se não pretende alterar o parâmetro, pressione a tecla CAL. O valor da definição reverterá para o valor anteriormente memorizado, e o aparelho voltará para Visualização das Definições.

Definir a Compensação da Salinidade

No Modo de Visualização das Definições, pressione as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar o fator de salinidade.



Pressione CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições e o fator de salinidade começará a piscar.



Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para definir a salinidade entre 0 e 40 g/l.

Pressione a tecla CFM para confirmar o fator salinidade



Pressione a tecla CFM e o dia começa a piscar.



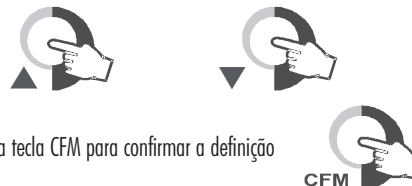
Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para selecionar o dia.



Pressione a tecla CFM e o ano, no visor secundário, piscará.



Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para selecionar o ano.



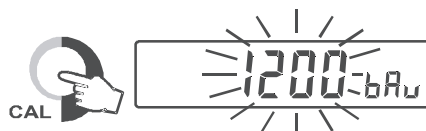
Pressione a tecla CFM para confirmar a definição da data.

Definir a Velocidade de Transmissão (Baud Rate)

No Modo de Visualização de Definições, pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar a velocidade de transmissão.

A velocidade da transmissão do seu HI2400 e a do aparelho externo, deve ser a mesma.

Pressione a tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições, a velocidade de transmissão começará a piscar.



Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para definir a hora.



Pressione a tecla CFM e os minutos começarão a piscar.



Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para selecionar os minutos.



Pressione a tecla CFM para confirmar a definição da hora.



Definir a Data

No Modo de Visualização das Definições, pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar a data. O mês e o dia serão indicados no visor principal, o ano no secundário.

Pressione a Tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições, o mês começará a piscar.



Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para selecionar o mês.



A salinidade afeta a concentração de O.D., diminuindo o seu valor. Segue abaixo uma tabela indicando a solubilidade máxima do oxigênio nas várias temperaturas e níveis de salinidade.

°C	Salinidade (g/l) ao Nível do Mar					°F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
0	14.6	13.6	12.7	11.9	11.5	32.0
2	13.8	12.9	12.1	11.3	10.9	36.5
4	13.1	12.3	11.5	10.7	10.4	39.2
6	12.4	11.7	10.9	10.2	9.9	42.8
8	11.8	11.1	10.4	9.8	9.4	46.4
10	11.3	10.6	9.9	9.3	9.0	50.0
12	10.8	10.1	9.5	8.9	8.6	53.6
14	10.3	9.7	9.1	8.6	8.3	57.2
16	9.9	9.3	8.7	8.2	8.0	60.8
18	9.5	8.9	8.4	7.9	7.6	64.4
20	9.1	8.5	8.0	7.6	7.4	68.0
22	8.7	8.2	7.8	7.3	7.1	71.6
24	8.4	7.9	7.5	7.1	6.9	75.2
26	8.1	7.6	7.2	6.8	6.6	78.8
28	7.8	7.4	7.0	6.6	6.4	82.4
30	7.5	7.1	6.8	6.4	6.2	86.0
32	7.3	6.9	6.5	6.2	6.0	89.6
34	7.1	6.7	6.3	6.0	5.9	93.2
36	6.8	6.5	6.1	5.8	5.7	96.8
38	6.6	6.3	6.0	5.7	5.5	100.4
40	6.4	6.1	5.8	5.5	5.4	104.0
42	6.2	5.9	5.6	5.3	5.2	107.6
44	6.0	5.8	5.5	5.2	5.1	111.2
46	5.9	5.6	5.3	5.1	5.0	114.8
48	5.7	5.5	5.2	4.9	4.9	118.4
50	5.5	5.3	5.1	4.8	4.7	122.0

Definir a Compensação da Altitude

No Modo de Visualização das Definições, pressione as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar o fator altitude.

Pressione a tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições. O fator altitude começará a piscar.



Use as teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para definir a altitude entre 0 e 4000 m, em passos de 100 m.



°C	Altitude, Metros acima do Nível do Mar															°F
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500 m	1800 m	2100 m	2400 m	2700 m	3000 m	3300 m	3600 m	4000 m		
0	14.6	14.1	13.6	13.2	12.7	12.3	11.8	10.9	10.2	9.4	8.7	8.1	7.6	6.6	32.0	
2	13.8	13.3	12.9	12.4	12.0	11.6	11.2	10.3	9.6	8.9	8.2	7.7	7.1	6.3	35.6	
4	13.1	12.7	12.2	11.9	11.4	11.0	10.6	9.8	9.1	8.5	7.8	7.3	6.7	6.0	39.2	
6	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1	9.3	8.6	8.0	7.4	6.9	6.4	5.7	42.8	
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.3	9.9	9.6	8.8	8.2	7.6	7.1	6.5	6.1	5.4	46.4	
10	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2	8.4	7.8	7.3	6.8	6.3	5.8	5.1	50.0	
12	10.8	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.1	7.5	7.0	6.4	6.0	5.6	4.9	53.6	
14	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.3	7.7	7.2	6.6	6.2	5.7	5.3	4.7	57.2	
16	9.9	9.7	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.4	6.9	6.4	5.9	5.5	5.1	4.5	60.8	
18	9.5	9.2	8.7	8.6	8.3	8.0	7.7	7.1	6.6	6.1	5.7	5.3	4.9	4.3	64.4	
20	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	6.8	6.3	5.9	5.5	5.1	4.7	4.1	68.0	
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.7	7.3	7.1	6.5	6.0	5.6	5.3	4.9	4.5	4.0	71.6	
24	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.8	6.3	5.8	5.5	5.1	4.7	4.4	3.8	75.2	
26	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.0	5.7	5.2	4.8	4.5	4.2	3.7	78.8	
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3	5.9	5.4	5.0	4.7	4.3	4.0	3.6	82.4	
30	7.5	7.2	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.7	5.2	4.9	4.6	4.2	3.9	3.5	86.0	
32	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9	5.5	5.1	4.7	4.4	4.1	3.8	3.3	89.6	
34	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.3	4.9	4.6	4.2	3.9	3.7	3.2	93.2	
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.1	4.8	4.5	4.1	3.8	3.5	3.1	96.8	
38	6.6	6.4	6.2	5.9	5.7	5.6	5.4	5.0	4.6	4.3	4.0	3.7	3.5	3.0	100.4	
40	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	4.8	4.5	4.2	3.9	3.6	3.3	2.9	104.0	
42	6.3	6.1	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.7	4.3	4.0	3.7	3.5	3.2	2.9	107.6	
44	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.6	4.3	4.0	3.7	3.4	3.1	2.8	111.2	
46	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.8	4.4	4.1	3.8	3.5	3.3	3.1	2.7	114.8	
48	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.3	4.0	3.7	3.5	3.2	2.9	2.6	118.4	
50	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	4.2	3.9	3.6	3.4	3.1	2.9	2.6	122.0	

Pressione a tecla CFM para confirmar o fator de altitude.



A altitude afeta a concentração de O.D. diminuindo o seu valor. A tabela na página anterior indica a solubilidade máxima de oxigênio nas várias altitudes e temperaturas.

Definir o Intervalo de Registro

No Modo de Visualização das Definições, pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar o intervalo de registro.

Pressione a tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições, o intervalo de registro começará a piscar.



Use as teclas de setas ACIMA e ABAIXO para definir o intervalo de registro entre 1, 15, 30 segundos, ou 1, 2, 5, 15, 30, 60, 120, 180 minutos.



Pressione a tecla CFM para confirmar as definições.



Definir a Hora

No Modo de Visualização das Definições, pressione a teclas de setas ACIMA ou ABAIXO para indicar a hora.

Pressione a tecla CAL para entrar no Modo de Alteração das Definições, a hora começará a piscar.

