



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó

CEP: 02911-030 - São Paulo - SP

Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820

Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801

E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br - Site: www.instrutherm.com.br

09/04/10

INSTRUTHERM[®]

Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES



MEDIDOR DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO DIGITAL PORTÁTIL MODELO: MO-900

Anotações _____

1. Características

- Este medidor de oxigênio é fornecido com um sensor tipo polarográfico com sensor de temperatura embutido que mede com precisão a temperatura e o oxigênio.
- Aplicação: Aquários, pesquisas médica, agricultura, laboratório, condicionamento aquático, escolas, colégios, controle de qualidade...
- Sensor de oxigênio dissolvido resistente e de fácil operação.
- Sensor separado com cabo de 4 metros
- Compensação de temperatura automática de 0 a 50°C
- Procedimentos de configuração avançada, incluindo compensação do percentual de sal (%SALT) e compensação de altitude (HIGH);
- Circuito microprocessador que garante precisão, com funções e características especiais.
- Exibição múltipla, exibe o valor de temperatura e oxigênio dissolvido ao mesmo tempo.
- Interface serial RS-232
- Display de cristal líquido (LCD), fácil leitura
- Datalogger (registrador de dados) manual e automático. Pode salvar até 1600 dados.
- A unidade de temperatura em °C (Celsius) e °F (Fahrenheit)
- Desligamento automático e manual
- A unidade de temperatura pode ser selecionada entre °C e °F
- Memória máxima e mínima
- Função Data Hold: congela o valor no display
- Componentes duradouros, incluindo estojo plástico, compacto e resistente.

2. Especificações

- Display duplo de cristal líquido "LCD"
- Circuito microprocessador LSI
- Escala: Oxigênio dissolvido: 0 a 20,0mg/L
Oxigênio no ar (apenas como referência): 0 a 100,0%
Temperatura: 0 a 50°C
- Resolução: Oxigênio dissolvido: 0,1mg/L / Oxigênio no ar: 0,1% O2
Temperatura: 0,1°C
- Precisão: Oxigênio dissolvido: ±0,4mg/L / Oxigênio no ar: ±0,7% O2
Temperatura: ±0,8°C/1,5°F

- 3-7 Soquete do adaptador 9V DC
- 3-8 Terminal de saída RS-232
- 3-9 Tampa / Compartimento de bateria
- 3-10 Parafusos da tampa do compartimento da bateria
- 3-11 Corpo do sensor de oxigênio
- 3-12 Sensor de temperatura
- 3-13 Ponta do sensor com diafragma
- 3-14 Tampa de proteção da ponta do sensor
- 3-15 Conector do sensor de oxigênio

4. Antes de iniciar as medições

Antes de utilizar o instrumento pela primeira vez:

Para manter o sensor em sua melhor condição, o usuário deverá preencher o recipiente do sensor (fig.2) com uma solução eletrolítica.

Após utilizar o instrumento por um determinado período:

Sempre que o instrumento não for calibrado de maneira apropriada ou o valor exibido pelo display não for estável, verifique se o recipiente do sensor está vazio ou danificado, se estiver, preencha-o com solução eletrolítica ou troque a ponta do sensor e realize uma nova calibração.

Considerações do diafragma:

(ponta do sensor com diafragma)

O componente do sensor de oxigênio é um diafragma de teflon situado na ponta do sensor.

Este diafragma sensível é muito delicado e pode ser facilmente danificado ao entrar em contato com objetos sólidos ou com objetos que possam perfurá-lo ou arranhá-lo. Se o diafragma for danificado ou o recipiente do sensor ficar vazio, o mesmo deverá ser substituído ou preenchido da seguinte maneira:

13. Termos de Garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 6 meses a partir da data da compra.

A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.

Excluem-se de garantia os seguintes casos:

- a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
- b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
- c) Queda e exposição a ambientes inadequados.

Observações:

- Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.
- Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
- No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
- Recomendamos que as pilhas sejam retiradas do instrumento após o uso. Não utilize pilhas novas juntamente com pilhas usadas. Não utilize pilhas recarregáveis.
- Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da Instrutherm, código de barras e n.º de série do equipamento.
- **Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.**

O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso.

11. Substituição da Bateria

1. Quando o símbolo da bateria for exibido no display, será necessário substituir a bateria. Porém, medições precisas ainda poderão ser realizadas por algumas horas após a exibição do símbolo da bateria no display.
2. Para substituir a bateria será necessária a ajuda de uma chave Phillips.
3. Retire os parafusos da tampa do comprimento de bateria com a ajuda da chave Phillips.
4. Substitua a bateria desgastada por uma nova bateria de 9 Volts.
5. Feche o compartimento de bateria com a ajuda da chave Phillips.

12. Lista de acessórios

Acessórios fornecidos

- Sensor de oxigênio dissolvido com cabo de 4 metros
- Solução eletrolítica mod. OXEL-03
- 1 par de pontas do sensor com diafragmas (peças de reposição)
- Estojo para transporte
- Manual de instruções

Acessórios opcionais

- Cabo RS-232 mod. CRS-20
- Software mod. SW-U801 (registro de dados online)
- Software mod. S-100 (descarregar dados do Datalogger)
- Adaptador 110V / 220V mod. AC-100
- Cabo conversor USB mod. CRS-80
- Maleta de transporte mod. MA-810
- Maleta de transporte mod. MA-800
- Certificado de calibração

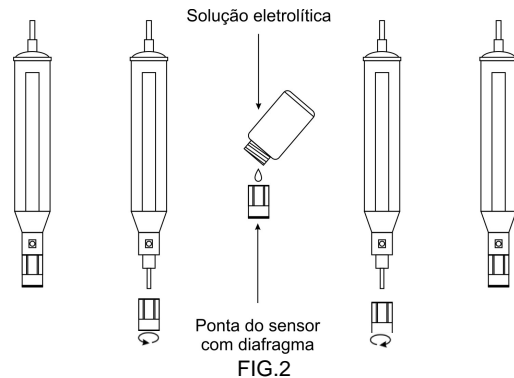


FIG.2

1. Retire a ponta do sensor
2. Retire o eletrólito desgastado de dentro do sensor
3. Preencha o recipiente com nova solução eletrolítica e coloque no sensor.
4. Rosqueie a ponta do sensor ao instrumento.

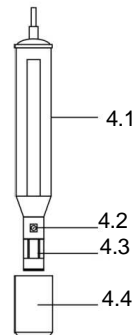


FIG.3

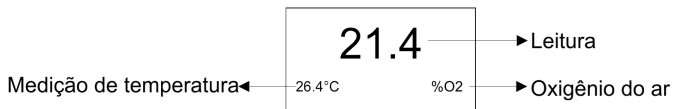
5. Procedimentos de Medição

5-1 Calibração

Antes de realizar medições o usuário deverá prosseguir com a calibração do instrumento. Para tanto, o primeiro passo será **RETIRAR A CAPA PROTETORA DA PONTA DO SENSOR** (Conforme a figura a seguir):



1. Conecte o sensor de oxigênio ao soquete de entrada.
2. Aperte POWER para ligar o aparelho. O display exibirá no canto inferior direito %O2 e no display principal exibirá um **valor qualquer**;



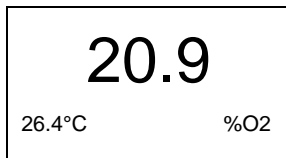
Aguarde pelo menos 3 minutos para estabilização do sensor.

3. Pressione o botão HOLD o display exibirá "Hold"; Pressione o botão REC - o display exibirá:



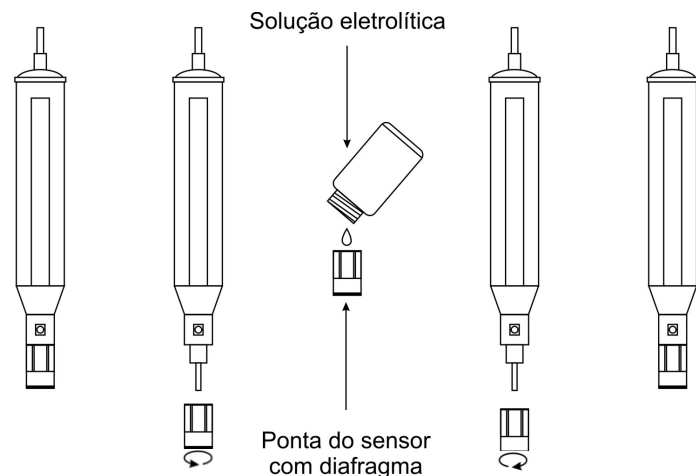
O indicador "CAL" irá piscar no display e será iniciada uma contagem regressiva de 30 a 0.

Ao término da contagem "End" será exibido. O display ficará da seguinte maneira após a calibração:



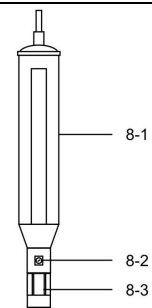
O display superior exibirá o valor 20,9 ou 20,8. (sendo o valor do oxigênio no ar tipicamente 20,9%, utilize o valor O2 do oxigênio

7



1. Retire a ponta do sensor
2. Retire o eletrólito desgastado de dentro do sensor
3. Preencha o recipiente com solução eletrolítica e o coloque no sensor.
4. Rosqueie a ponta do sensor ao instrumento.

- 8-1. Local ideal para segurar o instrumento
- 8-2. Sensor de temperatura
- 8-3. Ponta do sensor



Ajuste RS-232

Escala	9600
Paridade	Sem paridade
Número de bit de dados	8 bits de dados
Número de bit de parada	1 bit de parada

10. Manutenção do Sensor

Para manter o sensor em sua melhor condição, o usuário deverá preencher o eletrólito com uma solução eletrolítica.

Após utilizar o instrumento por um determinado período:

Sempre que o instrumento não for calibrado de maneira apropriada ou o valor exibido pelo display não for estável, verifique se o recipiente do eletrólito está vazio ou danificado, se estiver, preencha-o com solução eletrolítica ou troque a ponta do sensor e realize uma nova calibração.

Considerações do diafragma:

(película que se encontra na ponta do sensor)

O componente do sensor de oxigênio é um diafragma de teflon situado na ponta do sensor. O diafragma é permeabilizado por moléculas de oxigênio e não pelas moléculas contidas no eletrólito. Devido a esta característica, o oxigênio pode ser difundido por toda a solução eletrolítica contida no sensor, e sua concentração pode ser quantificada pelo circuito de medição.

Este diafragma sensível é muito delicado e pode ser facilmente danificado ao entrar em contato com objetos sólidos ou com objetos que possam perfurá-lo ou arranhá-lo. Se o diafragma for danificado ou o recipiente do sensor ficar vazio, o mesmo deverá ser substituído ou preenchido da seguinte maneira:

para o ar do ambiente para se obter uma calibração rápida e precisa).

Considerações sobre a calibração:

Para que a calibração seja precisa, realize o procedimento em locais amplos e bem ventilados.

5.2 Medição de oxigênio dissolvido

1. Antes de mais nada, **RETIRE A CAPA PROTETORA DA PONTA DO SENSOR** conforme figura abaixo:



2. Ligue o instrumento;
3. Pressione e segure o botão **FUNC.** (item 3-3 do capítulo 3. Descrição do painel frontal) até que a unidade de medida seja alterada para mg/L (miligramas por litro);
4. Mergulhe pelo menos 8 cm da ponta do sensor na solução a ser medida;
5. Será necessário aguardar alguns minutos para estabilização térmica do conjunto;
6. O usuário poderá utilizar um agitador magnético (uso laboratorial) ou deverá mover lentamente o sensor, em círculos, durante a medição;
7. Leia o resultado no display.

Nota: Perceba que simultaneamente será exibida a temperatura da amostra.

5-3 Medição de oxigênio do ar (O₂)

Notas:



O instrumento utiliza a medição do oxigênio do ar apenas como referência.



Este aparelho não é indicado para trabalhar em espaços confinados / áreas classificadas de qualquer proporção.

- Prepare o medidor conforme o capítulo 4. e ligue-o normalmente;

- O resultado em %O₂ será exibido. Aguarde o tempo de estabilização do equipamento (alguns minutos).

5.4 Medição de temperatura

Durante a medição de oxigênio dissolvido / presente no ar, o equipamento exibe simultaneamente a leitura da temperatura.

5.5 Função Data Hold

Congela a leitura no display.

- Pressione o botão HOLD para ativar esta função;
- Pressione novamente para sair da função.

5.6 Memória máxima e mínima

* Esta função grava o valor máximo e mínimo medido. Pressione o botão "REC" para dar início a esta função, o indicador "REC" será exibido no display.

* Com o indicador REC no display:

- Pressione o botão "REC", o indicador "REC MAX" será exibido juntamente com o valor máximo medido.
- Pressione o botão "REC" novamente, o indicador "REC MIN" será exibido juntamente com o valor mínimo medido. Caso o usuário deseje apagar o valor mínimo medido, pressione o botão "Hold", o display exibirá apenas o indicador "REC" e executará a função continuamente.
- Para sair desta função, pressione o botão "REC" por 2 segundos. O display retornará a leitura atual.

6. Função Datalogger (registrador de dados)

O instrumento pode armazenar até 1600 registros.

6.1 Como registrar medições

- Prepare e ligue o aparelho normalmente, seguindo os passos anteriores;
- Pressione o botão REC ("REC" será exibido no display);

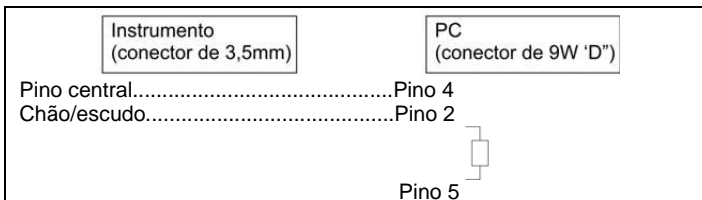
6.2 Registro de dados manual

• Primeiramente devemos configurar o tempo de amostragem do instrumento (tempo de amostragem - a grosso modo, de quanto em quanto tempo um dado será registrado) para 0 (zero);

9. Interface Serial RS-232

Um cabo RS-232 pode ser conectado ao instrumento através do terminal de 3,5mm. A saída do conector é um dado de 16 dígitos que pode ser utilizado para aplicações específicas do usuário.

Um cabo RS-232 com as seguintes especificações será necessário para que o instrumento possa ser ligado ao PC.



O dado composto por 16 dígitos será exibido no seguinte formato:

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

Cada dígito indica o status a seguir:

D15	Palavra inicial		
D14	4		
D13	Quando o display superior exibir = 1 Quando o display inferior exibir o dado = 2		
D12 e D11	Indicador do display		
	°C = 01	°F = 02	mg/L = 07
	%O ₂ = 06		
D10	Polaridade 0 = Positivo, 1 = Negativo		
D9	Ponto decimal (DP), da direita para esquerda. 0 = No DP, 1 = 1 DP, 2=2 DP, 3 = 3 DP		
D1 a D8	Leitura do display, D1=LSD, D8=MSD, por exemplo: Se o valor no display for 1234 então de D1 a D8 é: 00001234		
D0	Palavra final		

8. Transferência de dados

1. Para transferir os dados do instrumento, abandone as funções "HOLD" e "RECORD".
2. Pressione o botão "Send" e segure por 5 segundos, até que o display inferior exiba "r232", então solte o botão.



Número de dados salvos na memória

3. Pressione o botão "Send", o display inferior exibirá "Send" e o display superior iniciará uma contagem a partir de 0 até alcançar o número de dados gravados na memória, neste momento, o dado estará sendo descarregado através do terminal de saída RS-232.



Número do dado a ser descarregado (a partir de 0)

4. Caso deseje descarregar os dados no computador, será necessária a conexão do cabo opcional RS-232 ou USB e o software opcional de aquisição de dados.
5. Pressione o botão "Send" para sair desta função.

- Após pressionar o botão REC, pressione o botão **Logger** para registrar 1 (um) dado;
- Será registrado 1 dado a cada vez que pressionarmos o botão Logger.

6.3 Registro de dados automático

- Antes de mais nada será necessário configurar o tempo de amostragem do instrumento para um valor diferente de 0 (zero) que é utilizado para registro de dados manual (os tempos de amostragem disponíveis são: 1, 2, 5, 10, 30, 60, 600, 1800, 3600 segundos). O procedimento para configuração do tempo de amostragem pode ser encontrado no capítulo **7. Configuração avançada** encontrado na página 10.
- Após pressionar o botão REC ("REC" é exibido no display), pressione o botão Logger para iniciar a gravação. O símbolo "REC" irá piscar 1 (uma) vez por segundo e emitir um "bip" cada vez que gravar um dado.
- Para encerrar a gravação pressione o botão Logger.

Obs: Note que a função REC continuará habilitada. Para iniciar novamente as gravações pressione o Logger.

- Para sair da função pressione e mantenha pressionado o botão REC.

7. Configuração avançada

Antes de executar os procedimentos de configuração avançada, abandone primeiramente as funções "HOLD" e "Record".

Para acessar a configuração pressione e mantenha pressionado por 5 segundos o botão **Setting**.

Serão exibidas as seguintes configurações:

High: Altera o valor de compensação de altura

SALT: Altera o valor de compensação de porcentagem de sal

°C: Altera a unidade de temperatura para °C ou para °F

OFF: Gerenciamento do desligamento automático

SP-t: Altera o tempo de amostragem da função Data logger

SPACE: Exibe o espaço restante na memória

CLr: Apaga os dados salvos na memória

Code: Código de entrada para realização de futuras calibrações

7.1 Ajuste do valor da altitude (o display inferior exhibe “High”)

Lembre-se de que as medições de oxigênio dissolvido são consideradas apenas se realizadas ao nível do mar. Portanto, caso o ambiente onde a medição está sendo realizada não esteja no nível do mar (0 metro), o valor de altura “High” deverá ser ajustado ao valor de compensação do sensor caso o usuário deseje efetuar medições com maior precisão.

Nota:

- O valor da altura “high” pode ser ajustado apenas de 0 a 3,900 metros.
- Após desligar e ligar o instrumento novamente, o valor de altura da configuração original será apagado e retornará à 0 (nível do mar).

- Acesse a configuração conforme o capítulo 7.
- O indicador “High” aparecerá no display;
- Pressione **ENTER**, o indicador “High” irá piscar;
- Utilize as setas “▲” e “▼” para alterar o valor exibido.
- Pressione **ENTER** mais uma vez para confirmar.

7.2 Ajuste da porcentagem de sal (compensação)

- Acesse a configuração conforme o capítulo 7.
- O indicador “SALT” aparecerá no display;
- Pressione **ENTER**, o indicador “SALT” irá piscar;
- Utilize as setas “▲” e “▼” para alterar o valor exibido.
- Pressione **ENTER** mais uma vez para confirmar e avançar para o próximo parâmetro.

Nota:

- O valor da porcentagem de sal poderá ser ajustado de 0 a 39%.
- Após desligar e ligar o aparelho, o valor da porcentagem de sal da configuração original será apagado e retornará a 0%.

7.3 Alterando a unidade de temperatura (°C para °F e vice-versa)

- O indicador “°C” aparecerá no display;
- Pressione “▲” para alternar entre °C (Celsius) e (Fahrenheit);
- Pressione **ENTER** mais uma vez para confirmar e avançar para o próximo parâmetro.

7.4 Ativando / Desativando o Auto-desligamento

- O indicador “OFF” aparecerá no display;
- Utilize “▲” para alterar o valor exibido para “YES”
- Pressione **ENTER** mais uma vez para confirmar e avançar para o próximo parâmetro.
- Para desativar, repita os mesmos passos lembrando que deve-se escolher “NO”.

7.5 Alterando tempo de amostragem da função Datalogger

- O indicador “SP-t” aparecerá no display;
- Utilize “▲” para alterar o valor. As opções são: 1, 2, 5, 10, 30, 60, 1800 e 3600 segundos;
- Pressione **ENTER** para confirmar e avançar para o próximo parâmetro;

OBS: Ajuste o tempo de amostragem para 0 (zero) caso deseje usar a função de datalogger manual.

7.6 Checando a capacidade da memória

- O display exibirá o indicador “SPACE”, que corresponde ao restante de memória disponível para uso;
- Pressione **ENTER** para avançar para o próximo parâmetro.

7.7 Apagando dados da memória

- O display exibirá o indicador “CL” (Clear);
- Utilize os botões “▲” para selecionar “YES” ou “NO”, sendo que:
**YES: Apaga os dados da memória;
**NO: Não apaga os dados da memória;

Para apagar os dados selecione “YES” e pressione **ENTER** e note que soará um “bip” de atenção, para alertar que todos os dados serão apagados. Pressione **ENTER** novamente para que os dados sejam apagados.

7.8 Código de calibração

- O display inferior exhibe “Code”
- O display superior exhibe 0.
- O código é exclusivamente de uso técnico, caso não deseje digitar um novo código, simplesmente pressione o botão e “▼” para finalizar este procedimento.