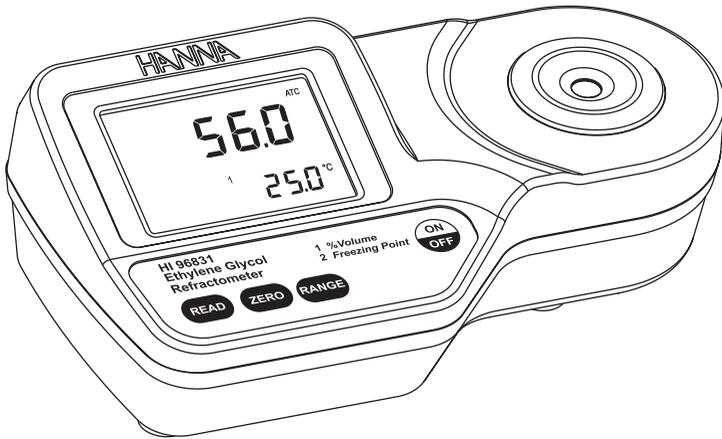


HI 96831

Refractómetro de Etileno Glicol



Estimado Cliente,

Obrigado por ter escolhido os produtos Hanna Instruments . Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para que possa utilizar os instrumentos correctamente, assim como uma ideia precisa da sua versatilidade. Por favor leia este Manual de Instruções cuidadosamente. Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em nos contactar para [info@hannacom.pt](mailto:info@hannacom.pt). Estes instrumentos estão em conformidade com as Normas CE.

## ÍNDICE

---

EXAME PRELIMINAR .....	2
DESCRIÇÃO GERAL .....	3
ESPECIFICAÇÕES .....	3
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO .....	4
UNIDADES DE MEDIÇÃO .....	5
DESCRIÇÃO FUNCIONAL .....	5
ELEMENTOS DO MOSTRADOR .....	6
GUIA DE MEDIÇÃO .....	7
PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO .....	7
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO .....	8
COMO MODIFICAR A UNIDADE DE MEDIÇÃO .....	9
COMO MODIFICAR A UNIDADE DE TEMPERATURA .....	9
COMO PREPARAR UMA SOLUÇÃO PADRÃO .....	10
SUBSTITUIÇÃO DA PILHA .....	10
GARANTIA .....	10
MENSAGENS DE ERRO .....	11

## EXAME PRELIMINAR

---

Retire o instrumento da embalagem e examine-o. Certifique-se de que não sofreu danos durante o transporte. Caso tenha sofrido, informe o seu revendedor.

Cada instrumento HI96831 é fornecido com:

- Pilha de 9 V
- Manual de instruções

Nota: Deve conservar todas as embalagens até ter a certeza que o instrumento funciona correctamente. Um item defeituoso deve ser devolvido na sua embalagem original.

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

## DESCRIÇÃO GERAL

O Refractómetro Digital HI96831 é um aparelho portátil, robusto e resistente à água, que beneficia dos anos de experiência da Hanna enquanto fabricante de instrumentos analíticos. O HI96831 é um instrumento óptico que emprega a medição do índice refractivo para indicar a % do volume e ponto de congelação do etileno glicol em anticongelantes e refrigerantes. O equipamento HI96831 elimina a incerteza associada a erros com refractómetros mecânicos e é facilmente transportável para medições em campo para otimizar o seu sistema de refrigeração.

O refractómetro HI 96831 é um instrumento óptico simples e rápido. As amostras são medidas após uma calibração simples com água destilada ou desionizada, efectuada pelo utilizador. Em segundos o instrumento mede o índice refractivo e a temperatura e converte em duas unidades de medição, % Volume ou Ponto de Congelação. O instrumento utiliza referências internacionalmente reconhecidas para conversão de unidades e compensação de temperatura para soluções de etileno glicol (e.g. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87ª Edição).

A temperatura (em °C ou °F) é indicada simultaneamente com a medição, no amplo mostrador de dois níveis, juntamente com outras mensagens úteis.

As suas principais características incluem:

- Protecção IP65 à prova de água
- Compensação automática de temperatura (ATC)
- Funcionamento as pilhas com indicador de Baixa Energia (BEPS)
- Desliga-se automaticamente após 3 minutos sem utilização

## ESPECIFICAÇÕES

	% Volume	Ponto de Congelação	°C (°F)
Gama:	0 to 100 %	0 to -50 °C (32 to -58 °F)	0 to 80 °C (32 to 176 °F)
Resolução:	0.1 %	0.1 °C (0.1 °F)	0.1 °C (0.1 °F)
Precisão:	±0.2 %	±0.5 °C (±1.0 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)

Compensação de Temperatura:

Automática entre 0 e 40 °C (32 - 104 °F)

Tempo de medição:

Aproximadamente 1.5 segundos

Volume mínimo da amostra:

100  $\mu$ L (cobrir o prisma totalmente)

Fonte de Luz:

LED amarelo

Célula de Amostragem:

Poço em aço inoxidável e prima de vidro

Material do Corpo:

ABS

Classificação do Corpo:

IP 65

Tipo / Vida da Pilha:

1 X 9V / 5000 leituras

Desligar automático:

Após 3 minutos sem utilização

Dimensões:

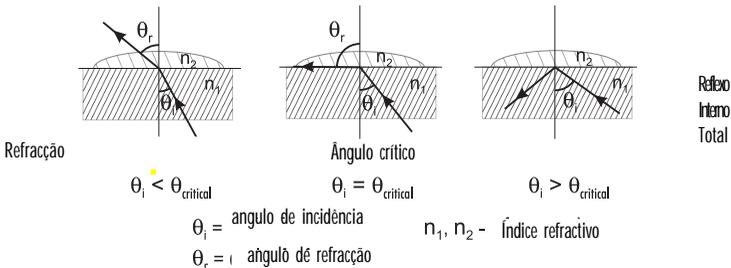
19.2(W) x 10.2(D) x 6.7(H) cm

Peso:

420 g

# PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

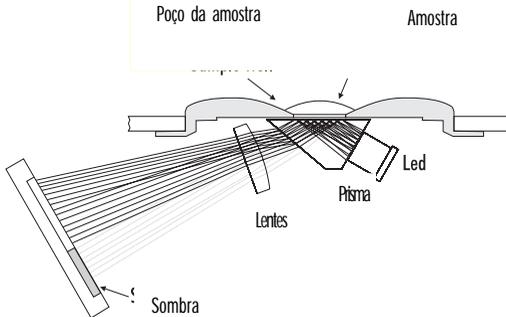
A determinação do Etileno Glicol é efectuada medindo o índice refractivo de uma solução. O índice refractivo é uma característica óptica de uma substância e do número de partículas dissolvidas em si. O índice refractivo é definido como o rácio da velocidade da luz num espaço vazio e em relação à velocidade da luz na substância. Um dos resultados nesta propriedade é que a luz "encurva", ou muda de direcção, quando viaja através de uma substância com índice refractivo diferente. Isto denomina-se refacção. Quando passa por um material com um índice refractivo maior ou menor, existe um ângulo crítico no qual um feixe de luz em entrada já não pode refractar, mas será pelo



contrário, reflectido fora do interface. O ângulo crítico pode ser usado para calcular facilmente o índice refractivo de acordo com a equação:

$$\sin(\theta_{critical}) = n_2 / n_1$$

Onde  $n_2$  é o índice refractivo do meio de baixa densidade;  $n_1$  é o índice refractivo no meio de alta densidade.



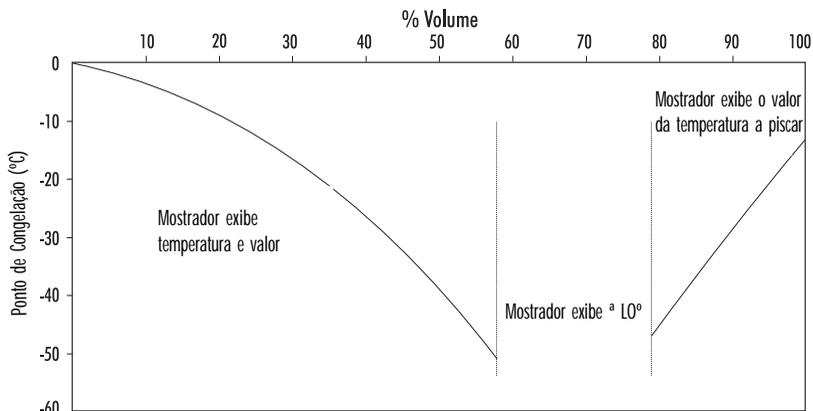
Sensor de Amostra linear

No refractómetro HI 96831, a luz de um LED passa através de um prisma em contacto com a amostra. Um sensor de imagem determina o ângulo crítico no qual a luz já não é refractada através da amostra. Algoritmos específicos aplicam a compensação de temperatura à medição e convertem o índice refractivo em % Volume ou Ponto de Congelação.

## UNIDADES DE MEDIÇÃO

O ponto de Congelação é exibido assim como a temperatura de 0.0 a -50.0 °C correspondendo de 0-58 % por volume. O mostrador pisca no Ponto de Congelação quando a concentração do Etileno Glicol for maior do que 78 % de concentração por volume.

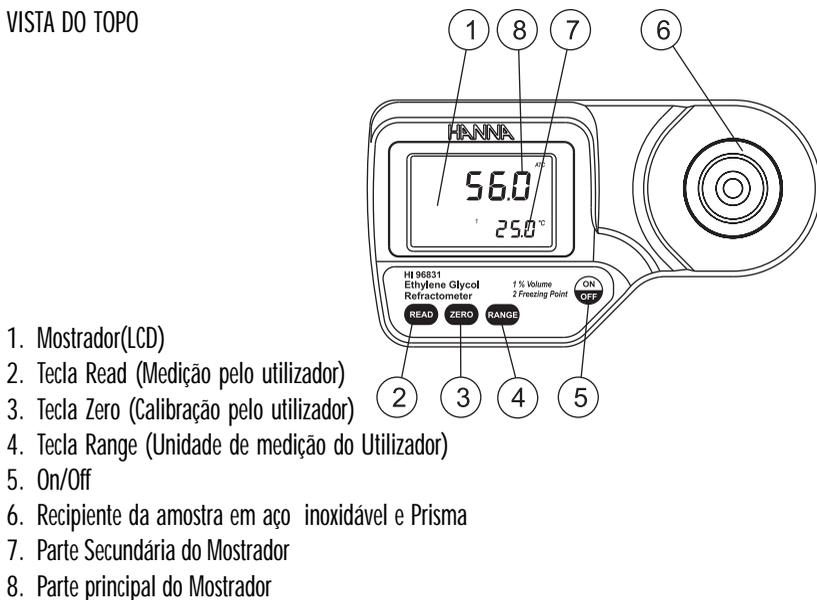
Quando o mostrador exibe "LO", o ponto de congelação está no mínimo (abaixo -50 °C).



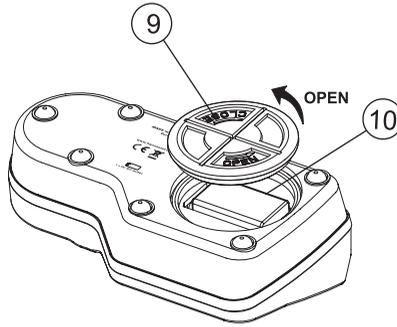
Ponto de Congelação Vs % Volume

## DESCRIÇÃO FUNCIONAL

### VISTA DO TOPO



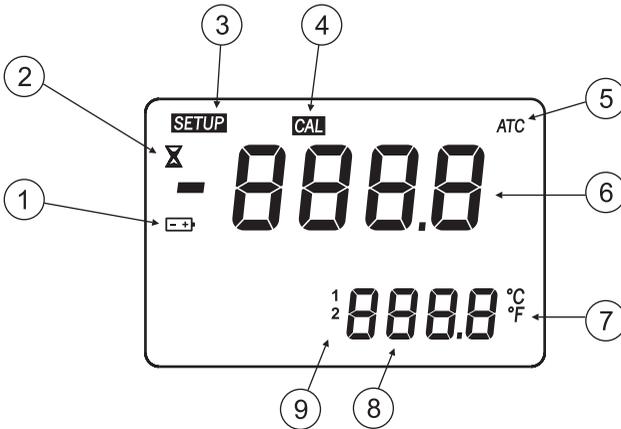
## BASE INFERIOR



- 9. Tapa de compartimento da pilha
- 10. Compartimento da Pilha

## ELEMENTOS DO MOSTRADOR

---



- 1. Pilha (intermitente quando é detectada uma condição de pilha fraca)
- 2. Símbolo de medição em Progresso
- 3. SETUP: Símbolo de calibração em fabrica
- 4. CAL: Símbolo de Calibração
- 5. Compensação automática da Temperatura (intermitente quando a temperatura excede a gama 0-40°C /32-104°F)
- 6. Parte Principal do Mostrador (indica a medição e mensagens de erro)
- 7. Unidades de Temperatura
- 8. Parte secundária do Mostrador (indica medições de temperatura; quando intermitente, a temperatura excedeu a gama de funcionamento:0-80°C/32-176°F)
- 9. Indicador da Gama (Range)

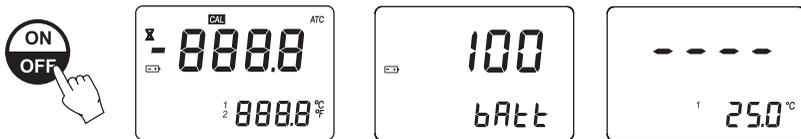
## GUIA DE MEDIÇÃO

- Manuseie o instrumento com cuidado. Não o deixe cair.
- Não coloque o instrumento debaixo de água.
- Não pulverize água em nenhuma parte do instrumento excepto no “poço de amostragem” localizado sobre o prisma.
- O instrumento é adequado para medir soluções de Etileno Glicol. Não exponha o instrumento ou o prisma a solventes que o possam danificar. Isto inclui a maior parte dos solventes orgânicos e soluções extremamente quentes ou frias.
- Matérias com partículas numa amostra podem riscar o prisma. Absorva a amostra com um pano suave e agite o poço de amostra com água desionizada ou destilada entre as amostras.
- Utilize pipetas de plástico para transferir todas as soluções. Não utilize ferramentas metálicas como agulhas, colheres ou pinças de forma a evitar riscar o prisma.
- Proteja o poço de amostra com a mão se fizer medições expostas à luz solar.

## PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

A calibração deve ser realizada diariamente, antes de realizar as medições, quando a pilha for substituída, entre uma longa série de medições, ou caso haja alterações ambientais desde a última calibração.

1. Pressione a tecla ON/OFF, e depois solte-a. Serão indicados por breves momentos dois ecrãs de teste do equipamento; um segmento do mostrador seguido pela percentagem de vida da pilha remanescente. O medidor irá indicar brevemente uma indicação da unidade de medição. Quando o mostrador indica um tracejado, o instrumento está pronto.



2. Usando pipetas plásticas, encha o recipiente de amostra com água destilada ou desionizada. Assegure-se que o prisma está completamente coberto.

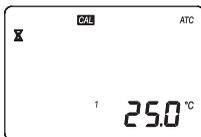


Nota: Se a amostra ZERO é sujeita a uma luz intensa como a luz do sol ou outra fonte de luz forte, cubra o recipiente com a sua mão ou outra sombra, durante a calibração.

3. Pressione a tecla ZERO. Se não aparecer nenhuma mensagem de erro, a sua unidade está calibrada.

(Para uma descrição das MENSAGENS DE ERRO ver página 11).

Nota: O ecrã 0.0 permanece até ser medida uma amostra ou desligar o instrumento.



4. Absorva cuidadosamente o padrão de água ZERO com um tecido suave. Tenha cuidado para não riscar a superfície do prisma. Limpe a superfície completamente. O instrumento está pronto para a medição da amostra.



Nota: Se o instrumento é desligado não se perderá a calibração.

## PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de efectuar medições verifique se o instrumento foi calibrado.

1. Limpe a superfície do prisma, localizado no fundo do poço da amostra.



2. Usando pipetas em plástico, deixe as amostras cair às gotas sobre a superfície do prisma. Encha o poço completamente.

Nota: Se a temperatura da amostra da amostra diferir significativamente da temperatura do instrumento, aguarde aproximadamente 1 minuto, de modo a permitir o equilíbrio térmico.



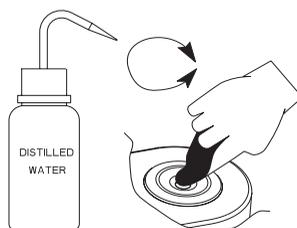
3. Pressione a tecla READ. Os resultados serão exibidos como % de Volume do Ponto de Congelamento.

Nota: O valor da última medição será exibido no mostrador até a próxima amostra ser medida ou o instrumento ser desligado. A temperatura será actualizada continuamente.



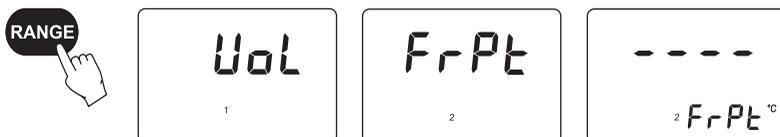
Nota: Se a temperatura excede a gama 0-40 °C / 32-104 °F, o símbolo "ATC" fica intermitente e a compensação automática da temperatura é desactivada.

4. Remova a amostra do poço da amostra, absorvendo-a com um tecido macio.
5. Usando pipetas de plástico, enxague o prisma e o poço da amostra com água destilada ou desionizada. Limpe até secar. O instrumento está pronto para a próxima amostra.



## COMO MODIFICAR A UNIDADE DE MEDIÇÃO

Pressione a tecla RANGE para selecionar as unidades de medição. O instrumento seleciona entre as duas escalas de medição sempre que a tecla for pressionada e o mostrador primário indica "Vol" % Volume ou "FrPt" para Ponto de Congelação. Quando o instrumento exibir o mostrador com 4 traços, o instrumento está pronto para fazer a medição. Um número no mostrador indica a unidade selecionada: "1" indica % Volume e "2" indica o Ponto de



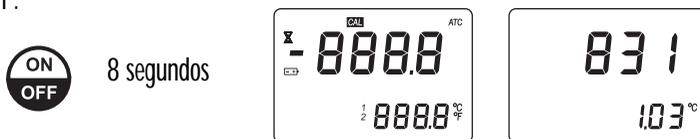
Congelação (conforme indicado no painel frontal do instrumento)

Nota: A medição da temperatura não é exibida no modo Ponto de Congelação.

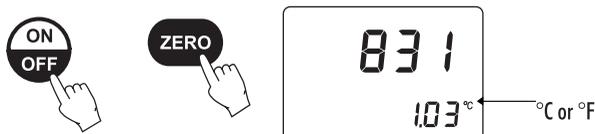
## COMO MODIFICAR A UNIDADE DE TEMPERATURA

Para alterar a unidade de medição de temperatura de Graus Celsius para Fahrenheit (ou vice versa), siga este procedimento.

1. Pressione e segure a tecla ON/OFF por aproximadamente 8 segundos. O LCD irá exibir o mostrador "all segment" seguido por um mostrador com o número do modelo no mostrador primário e o número da versão no mostrador secundário. Continue pressionando a tecla ON/OFF.



2. Enquanto continua a segurar a tecla ON/OFF, pressione a tecla ZERO. A unidade de temperatura irá mudar de °C para °F ou vice versa.



Nota: A unidade selecionada será utilizada no modo Ponto de Congelação.

## COMO PREPARAR UMA SOLUÇÃO PADRÃO

Para preparar uma solução de Etileno Glicol, siga o procedimento abaixo:

- Para preparar X % de solução de etileno glicol adicione X mL de etileno glicol de elevada pureza (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) a um frasco volumétrico de nível A de 100 mL.
- Use água destilada ou desionizada para trazer o frasco próximo do volume total, misture, permita que a solução regresse à temperatura ambiente.
- Logo que a solução esteja à temperatura ambiente use água destilada ou desionizada para fazer o volume total atingir os 100 mL. Misture bem a solução antes de usar.

	Etileno Glicol	Volume Total	Ponto Congelação Esperado
10 % V	10.00 mL	100.00 mL	-3.8 °C (25.2 °F)
40 % V	40.00 mL	100.00 mL	-26.3 °C (-15.4 °F)

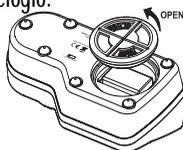
## SUBSTITUIÇÃO DA PILHA

Para substituir a pilha do instrumento siga os seguintes passos

- Desligue o instrumento (OFF) pressionando  a ON/OFF.

• Vire o instrumento de cima para baixo e remova a tampa do compartimento da pilha rodando no sentido inverso aos ponteiros do relógio.

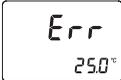
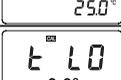
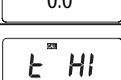
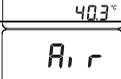
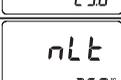
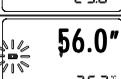
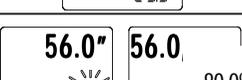
- Extraia a pilha do compartimento.



- Substitua-a com uma pilha de 9V nova, observando a correcta polaridade.
- Volte a colocar a tampa e aperte-a rodando no sentido dos ponteiros do relógio para fechar.

## GARANTIA

O HI 96831 tem a garantia de 2 anos contra defeitos de fabrico na manufactura e em materiais, desde que utilizado no âmbito das suas funções e manuseado de acordo com as instruções. Esta garantia limita-se à sua reparação ou substituição sem encargos. A Hanna Instruments não se responsabiliza por danos acidentais em pessoas ou objectos devidos a negligência ou omissão por parte do cliente, por falta de manutenção prescrita, causados por rupturas ou mau funcionamento. A garantia cobre unicamente a reparação ou a substituição do instrumento desde que o dano não seja imputável à negligência ou ao uso inadequado por parte do operador. Recomendamos o envio do instrumento com todos os PORTES PAGOS ao vosso revendedor ou à Hanna Instruments (obtendo primeiro uma autorização junto do Departamento de Apoio a Clientes). A reparação será efectuada gratuitamente. Os produtos fora da garantia serão enviados ao cliente, com as despesas a cargo do mesmo.

Código de Erro	LCD	Descrição
Err		Falha geral. Desligue e ligue o instrumento. Se o erro persiste contacte a Hanna.
Indicação LO		A amostra excede a gama mínima da amostra.
Indicação HI		A amostra excede a gama máxima de medição.
Indicação LO Segmento ligado Cal		Foi utilizada a calibração errada para efectuar o zero do instrumento. Use água desionizada ou destilada. Pressione Zero.
Indicação HI Segmento ligado Cal		Foi utilizada a calibração errada para efectuar o zero do instrumento. Use água desionizada ou destilada. Pressione Zero.
Indicação t LO Segmento ligado Cal		A temperatura excede o limite mínimo CAT (0 °C) durante a calibração.
Indicação t HI Segmento ligado Cal		A temperatura excede o limite CAT (40 °C) durante a calibração.
Air		A superfície do prisma está insuficientemente coberta.
Elt		Demasiada luz externa para a medição. Tape bem a amostra com a mão.
nLt		A luz LED não é detectada. Contacte a Hanna.
Segmento de pilha a intermitente		< 5% de vida de pilha remanescente.
Valores de temperatura a intermitente 0.0° ou 80.0°C		A medição da temperatura está fora da gama de amostragem (0.0 a 80.0°C).
Segmento a intermitente ATC		Gama de compensação da temperatura exterior (0 a 40°C).
Segmento a intermitente SETUP		Calibração de fábrica perdida. Contacte a Hanna.



Hanna Instruments Portugal  
Rua de Manuel Dias Fracção I, n.º 392  
4495-129 Amorim-Póvoa de Varzim

Tel.: 252 248 670  
Fax: 252 248 679  
Número verde: 800 203 063  
email: [info@hannacom.pt](mailto:info@hannacom.pt)

Para contactos de e-mail e uma lista completa dos nossos produtos, por favor visite-nos em  
**[www.hannacom.pt](http://www.hannacom.pt)**