

HI96831

Refratômetro de Etilenoglicol



MANUAL DE INSTRUÇÕES

**Caro
Cliente,**

Obrigada por escolher um produto Hanna Instruments.
Por favor, leia este manual de instruções atentamente antes de utilizar o instrumento. Ele fornecerá as informações necessárias para o uso correto do medidor, assim como uma ideia precisa de sua versatilidade.
Caso precise de informações técnicas adicionais, envie um e-mail para assistenciatecnica@hannainst.com.br.
Acesse www.hannainst.com.br.

Todos os direitos reservados. A reprodução total ou parcial deste manual é proibida sem a autorização escrita do detentor dos direitos Hanna Instruments Brasil.

Exame Preliminar	4
Descrição Geral.....	5
Especificações.....	6
Princípio de Operação	7
Unidade de Medida.....	8
Descrição Funcional	9
Elementos de Tela	10
Guia Geral de Medição.....	10
Procedimento de Calibração	11
Procedimento de Medição	12
Mudando a Unidade de Medida	13
Mudando a Unidade de Temperatura.....	14
Solução Padrão.....	15
Troca de Bateria.....	16
Mensagens de Erro.....	17
Acessórios.....	18

Retire o instrumento da embalagem e examine-o atentamente, verifique se não há danos. Se algum dano tiver ocorrido durante o transporte, contate a Hanna Instruments Brasil.

Cada **HI96831** é fornecido com:

- Bateria 9V
- Manual de Instruções
- Pipeta de plástico
- Certificado de Qualidade

Nota: Guarde todas as embalagens, e também a nota fiscal de compra do equipamento, 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 **HI96831** Refratômetro Digital é um instrumento portátil, robusto e à prova d'água que utiliza a medida do índice de refração para determinar a % por volume e ponto de congelamento de líquidos de refrigeradores à base de etileno glicol ou anticongelante.

Este refratômetro se beneficia dos anos de experiência da Hanna Instruments como uma fabricante de instrumentos analíticos. O refratômetro digital elimina a incerteza associada com refratômetros mecânicos e é facilmente portátil para uso em campo para otimizar seu sistema de refrigeração.

O **HI96831** é um instrumento óptico simples e rápido de usar. As amostras podem ser medidas após a calibração do usuário com água destilada ou deionizada. Em alguns segundos, o índice de refração e a temperatura são medidos e convertidos em uma de duas unidades de medida: % Volume ou Ponto de Congelamento. O instrumento utiliza referências internacionalmente reconhecidas de conversão de unidade e compensação de temperatura para soluções de etilenoglicol (ex. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 87th Edition).

A temperatura (em °C ou °F) é exibida simultaneamente com a medição na tela de dois níveis e mensagens úteis.

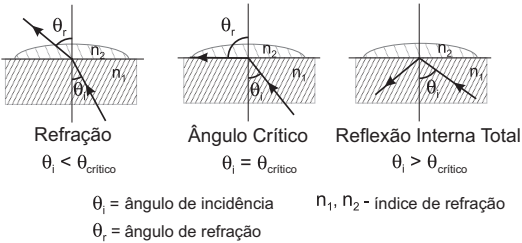
Os recursos principais são:

- Modelos à prova d'água que oferecem proteção IP65
- Compensação Automática de Temperatura (ATC)
- Operação da bateria com indicador de bateria fraca (BEPS)
- Desligamento automático após 3 minutos sem uso

Faixa	% Volume : 0.0 a 100.0 % V/V
	Ponto de Congelamento: 0.0 a -50.0 °C (32.0 a -58.0 °F)
	°C (°F): 0.0 a 80.0 °C (32.0 a 176.0 °F)
Resolução	% Volume: 0.1 % V/V
	Ponto de Congelamento: 0.1 °C (0.1 °F)
	°C (°F): 0.1 °C (0.1 °F)
Exatidão	%Volume: ±0.2% V/V
	Ponto de Congelamento: ±0.5 °C (±1.0 °F)
	°C (°F): ±0.3 °C (±0.5 °F)
Compensação de Temperatura	Automática entre 10.0 e 40.0 °C (32.0 - 104.0 °F)
Tempo de Medição	Aproximadamente 1.5 segundos
Volume Mínimo da Amostra	100 µL (cobertura completa do prisma)
Fonte de Luz	LED amarelo
Célula de Amostra	Anel de aço inoxidável e prisma de vidro de sílex
Material do Corpo	ABS
Classificação de Proteção	IP65
Bateria	9V/ 5000 leituras
Desligamento Automático	Após 3 minutos sem uso
Dimensões	192 x 102 x 69 mm
Peso	350 g

As determinações de etilenoglicol são feitas através da medição do índice de refração de uma solução. Índice de Refração é uma característica óptica de uma substância e o número de partículas dissolvidos nela. Este índice é definido como a razão da velocidade da luz em um espaço vazio e a velocidade da luz na substância. Um resultado desta propriedade é que a luz “dobrar”, ou mudará de direção, quando atravessar uma substância com um índice refrativo diferente.

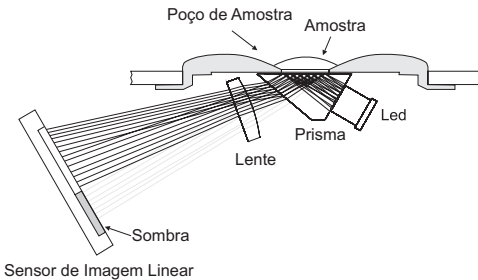
Quando passa de um material com um índice de refração maior para um com índice menor, há um ângulo crítico em que um feixe de luz incidente não pode mais refratar, mas será refletido da interface.



O ângulo crítico pode ser usado para calcular facilmente o índice refrativo de acordo com a equação:

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

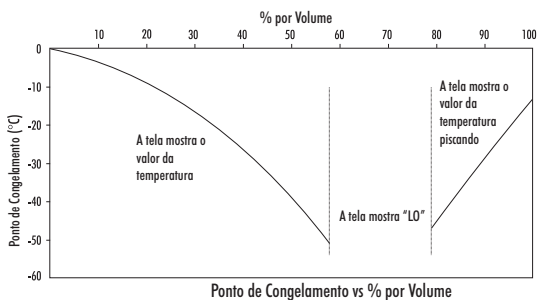
Onde n_2 é o índice de refração do meio de menor densidade; n_1 é o índice de refração do meio com maior densidade.



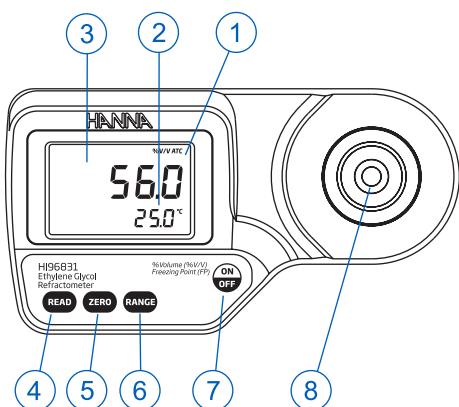
No **HI96831** a luz de um LED passa pelo prisma em contato com a amostra. Um sensor de imagem determina o ângulo crítico em que a luz não mais é refratada através da amostra.

Algoritmos especializados então aplicam compensação de temperatura à medição e convertem o índice de refração para: % Volume ou Ponto de Congelamento.

O Ponto de Congelamento é exibido como temperatura de 0.0 a -50.0 °C correspondendo a 0 a 58 % por volume. O LCD pisca o ponto de congelamento quando a concentração de etilenoglicol é maior que 78 % por volume. Quando o LCD exibe "LO", o ponto de congelamento está no mínimo (abaixo de -50 °C).

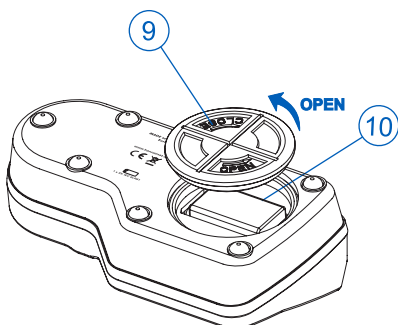


VISÃO FRONTAL

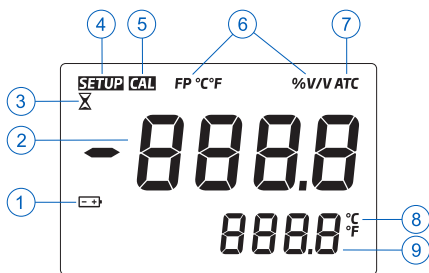


1. LCD
2. Segunda linha
3. Primeira linha
4. tecla **READ** (medição do usuário)
5. tecla **ZERO** (calibração do usuário)
6. tecla **RANGE** (medição do usuário)
7. **ON/OFF**
8. Poço de amostra de aço inoxidável e prisma

VISÃO DE BAIXO



9. Tampa da bateria
10. Compartimento da Bateria

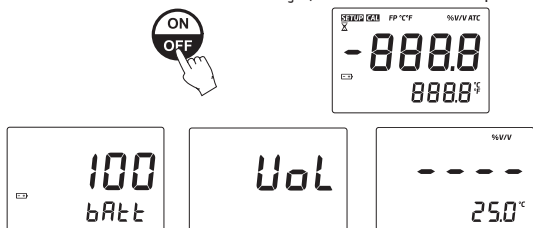


1. Bateria (pisca quando a bateria está fraca)
2. Linha Principal (exibe a medição e mensagens de erro)
3. Tag de Medição em Andamento
4. SETUP: Tag de Calibração de Fábrica
5. CAL: Tag de Calibração
6. Unidade de Medição
7. Compensação Automática de Temperatura
(pisca se a temperatura excede 0.0-40.0 °C / 32.0-104.0 °F)
8. Unidades de Temperatura
9. Segunda Linha (exibe a temperatura das medições; se pisca do, a temperatura excedeu a faixa de operação: 0.0-80.0 °C / 32.0-176.0 °F)

- Manuseie o instrumento com cuidado. Não deixe-o cair.
- Não mergulhe o instrumento em água.
- Não espirre água em qualquer outra parte do instrumento que não seja o “poço de amostra” localizado sobre o prisma.
- O instrumento deve ser usado para medir soluções de etilenoglicol. Não exponha o refratômetro ou o prisma a solventes que possam danificá-lo. Isso inclui a maioria dos solventes orgânicos e soluções extremamente quentes ou frias.
- Partículas de matéria em uma amostra podem arranhar o prisma. Absorva a amostra com um lenço macio e lave o poço de amostra com água destilada ou deionizada entre as amostras.
- Use pipetas de plástico para transferir todas as soluções. Não use ferramentas metálicas como agulhas, colheres ou pinças, pois esses materiais podem arranhar o prisma.
- Cubra bem a amostra com a mão se estiver medindo diretamente sob o sol.

A calibração deve ser feita diariamente, antes das medições serem feitas, sempre que a bateria for trocada, quando muitas medições seguidas são feitas, ou sempre que ocorrerem mudanças no ambiente.

1. Pressione **ON/OFF**. Duas telas de teste serão exibidas brevemente; primeiro todos os segmentos do LCD, depois a porcentagem do restante da bateria. Quando o LCD exibir traços, o instrumento estará pronto.



2. Usando uma pipeta de plástico, preencha o poço de amostra com água destilada ou deionizada. Verifique se o prisma está completamente coberto.



Nota: Se a amostra ZERO estiver sujeita a luz intensa, como luz solar ou outra fonte de luz, cubra o poço de amostra com sua mão ou outro tipo de sombra durante a calibração.

3. Pressione a tecla **ZERO**. Se nenhuma mensagem de erro aparecer, sua unidade foi calibrada. (Para detalhes sobre as MENSAGENS DE ERRO na página 17).



Nota: A tela permanecerá em 0.0 até que uma amostra seja medida ou o instrumento seja desligado.

4. Absorva suavemente o padrão de água ZERO com um lenço macio. Tome cuidado para não arranhar a superfície do prisma. Seque a superfície completamente. O instrumento estará pronto para medir a amostra.

Nota: Se o instrumento for desligado, a calibração não será perdida.



Verifique se o instrumento foi calibrado antes de realizar as medições.

1. Limpe a superfície do prisma localizado no fundo poço de amostra. Verifique se o prisma e o poço de amostra estão completamente secos.



2. Usando uma pipeta de plástico, coloque a amostra na superfície do prisma, cobrindo o poço completamente.

Nota: Se a temperatura da amostra diferir de forma significativa da temperatura do instrumento, espere aproximadamente 1 minuto até o equilíbrio térmico ser atingido.



3. Pressione a tecla **READ**. O resultado será exibido na unidade selecionada.



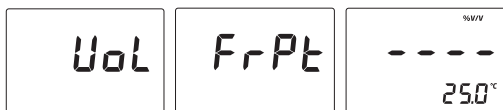
Nota: O valor da última medição será mostrado até a próxima amostra ser medida ou até o instrumento ser desligado. A temperatura será continuamente atualizada.

A tag ATC piscará e a compensação automática de temperatura será desabilitada se a temperatura exceder a faixa de 0.0 a 40.0 °C / 32.0 a 104.0 °F.

4. Retire a amostra do poço absorvendo-a com um lenço macio.
5. Usando uma pipeta de plástico, lave o prisma e o poço de amostra com água destilada ou deionizada. Seque com um lenço macio. O instrumento estará pronto para a próxima amostra.

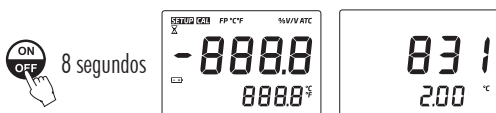


Pressione **RANGE** para selecionar a unidade de medição. O instrumento alterna entre duas escalas de medição toda vez que a tecla for pressionada e a linha principal indica "Vol" % por Volume ou "FrPt" para Ponto de Congelamento. Quando o LCD exibir 4 traços, o instrumento está pronto para medição.

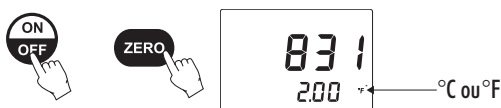


Para alterar a unidade de medição de temperatura de Celsius para Fahrenheit (ou vice versa), siga este procedimento.

1. Pressione e segure a tecla **ON/OFF** continuamente por 8 segundos. Todos os segmentos do LCD serão exibidos, seguidos pelo número do modelo na linha principal e o número da versão na segunda linha. Continue pressionando a tecla **ON/OFF**.



2. Ainda pressionando a tecla **ON/OFF**, pressione a tecla **ZERO**. A unidade de temperatura mudará de °C para °F ou vice versa.



Nota: A unidade selecionada será usada no modo de Ponto de Congelamento.

Para fazer uma solução de Etilenoglicol, siga o procedimento abaixo:

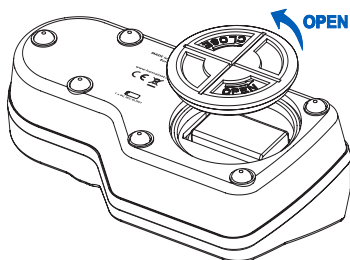
- Para fazer uma solução de X % de etilenoglicol volumetricamente adicione X mL de etilenoglicol de alta pureza (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) a um recipiente volumétrico de grau A de 100 mL.
- Use água destilada ou deionizada para aproximar o recipiente do volume total, misture e aguarde algum tempo para que a solução volte à temperatura ambiente.
- Após a solução retornar à temperatura ambiente use água destilada ou deionizada para que o volume total da solução seja 100 mL. Misture bem a solução antes de usar.

	Etilenoglicol	Volume Total	Valor Esperado do Ponto de Congelamento
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)












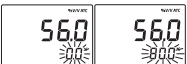


TROCA DE BATERIA

Para trocar a bateria do instrumento, siga os passos abaixo:

- Desligue o instrumento.
- Vire o instrumento para baixo e retire a tampa da bateria, girando-a no sentido anti-horário.



- Retire a bateria.
- Coloque uma nova bateria 9V, prestando atenção na polaridade.
- Insira a tampa da bateria e gire-a no sentido horário para fechar.

Código de Erro		Descrição
"Err"		Falha geral. Desligue e ligue o instrumento. Se o erro persistir, entre em contato com a Assistência Técnica da Hanna.
"LO" na linha principal		A amostra excede a faixa mínima de medição.
"HI" na linha principal		A amostra excede a faixa máxima de medição.
"LO" na primeira linha e tag Cal acesa		Solução errada usada para zerar o instrumento. Use água deionizada ou destilada. Pressione ZERO.
"HI" na primeira linha e tag Cal acesa		Solução errada usada para zerar o instrumento. Use água deionizada ou destilada. Pressione ZERO.
"t LO" na primeira linha e tag Cal acesa		A temperatura excede o limite mínimo de ATC (10.0 °C) durante a calibração.
"t HI" na primeira linha e tag Cal acesa		A temperatura excede o limite máximo de ATC (40.0 °C) durante a calibração.
"Air"		A superfície do prisma não está preenchida de forma suficiente.
"ELt"		Muita luz externa para medição. Cubra o poço de amostra com a mão.
"nLt"		Luz do LED não detectada. Entre em contato com a Assistência Técnica da Hanna.
Ícone de bateria piscando		< 5% de bateria restante.
Valores de temp. piscando "0.0 °C" ou "80.0 °C"		Medição de temperatura fora a faixa (0.0 a 80.0 °C).
Ícone ATC piscando		Fora da faixa de compensação de temperatura (10.0 a 40.0 °C).
Ícone SETUP piscando		Calibração de fábrica foi perdida. Entre em contato com a Assistência Técnica da Hanna.

Código	Descrição
HI740157P	Pipeta recarregável de plástico (20 unid.)
HI740029P	Bateria 9V (10 unid.)

Garantia

O HI96831 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 **2 anos**.



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



MAN96831

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

Impresso no BRASIL