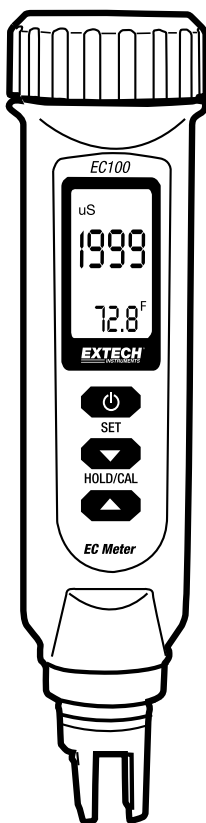


Medidor de Condutividade

Medidor da Qualidade da Água Tipo Caneta

Modelo EC100



Introdução

Parabéns pela sua compra do Instrumento Medidor da Qualidade da Água Tipo Caneta da Extech; o Modelo EC100 mede Condutividade e Temperatura. O instrumento vem alojado em uma caixa IP65 à prova d'água para segurança. Esse instrumento é fornecido totalmente testado e calibrado e, com o uso adequado, irá proporcionar anos de serviço confiável.

Funcionalidades

- Capacidade de Variação Automática e Variação Manual
- Display Duplo com CAT (controle automático de temperatura)
- Retenção de dados para congelar as leituras exibidas
- Indicador de bateria fraca
- Desligamento automático para máxima eficiência da bateria
- Unidades de medida de temperatura selecionáveis (C/F)
- Funcionalidades de calibração multi-ponto e um só toque
- Alimentado por quatro (4) baterias LR44

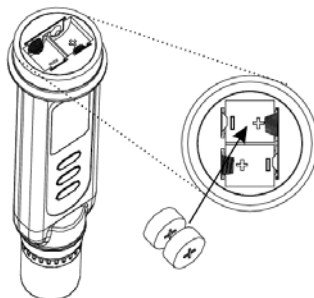
Materiais Fornecidos

- Medidor EC100
- Quatro (4) baterias tipo botão LR44
- Manual de operação (cópia impressa, mini-disco e disponibilidade online em www.extech.com)

Instalação das Baterias

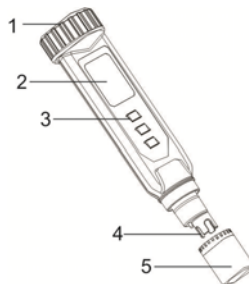
O medidor é fornecido com as quatro (4) LR44 baterias tipo botão removidas. O usuário deve instalar as baterias antes que o medidor possa ser usado. Consulte o diagrama anexo.

1. Desparafuse a cobertura do compartimento das baterias (topo do medidor) no sentido anti-horário. Por favor, não descarte a arruela preta.
2. Instale as quatro (4) baterias tipo botão LR44, orientando cuidadosamente as pilhas e observando a polaridade correta.
3. Recoloque a cobertura do compartimento das baterias.
4. Remova as baterias quando o medidor não for usado por longos períodos.



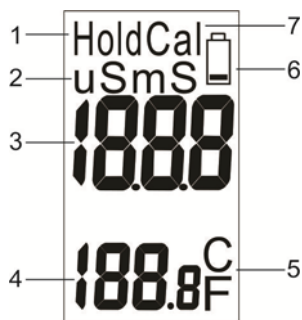
Descrição do Medidor

1. Compartimento da bateria
2. Display
3. Teclado
4. Eletrodo
5. Tampa protetora do eletrodo



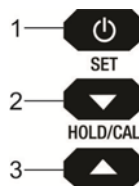
Descrição do Display

1. Ícone de Retenção de dados
2. Unidades de Micro- e mili-Siemens
3. Leitura da medição principal
4. Leitura da temperatura
5. Unidades de medida de temperatura
6. Indicador de carga da bateria
7. Ícone de calibração




Descrição do Teclado

1. Botão de Ligar-Desligar e de Definições (SET)
2. Botão de seta para baixo, Retenção de dados, Calibração
3. Botão de seta para cima




Operação

Primeiros Passos

1. Remova a tampa protetora da sonda (parte inferior do medidor) puxando a tampa firmemente para baixo, para fora do medidor, até sair (ver diagrama).
2. Pressione o botão de alimentação  para ligar o medidor. O display do medidor irá percorrer vários ícones (representando a configuração atual do medidor) antes de se fixar no display principal, como mostrado acima na descrição do display.
3. Pressione e segure o botão de alimentação para desligar o medidor.
4. Esse medidor é alimentado por quatro (4) baterias tipo botão LR44. Se o medidor não ligar, verifique se foram instaladas baterias novas.



Variação de Faixa Automática e Manual

Existem duas faixas disponíveis em cada modo de medição (consulte a tabela de Variação abaixo). Por padrão, o medidor entra em modo de AUTO RANGE (variação automática) onde a faixa é selecionada automaticamente para proporcionar a melhor resolução e precisão para cada medição. No entanto, pode ser selecionada MANUAL RANGE (variação automática) pressionando e segurando o botão de seta para cima  durante 2 segundos pelo menos. O display irá exibir brevemente o ícone 'man' indicando que o medidor está mudando para o modo de Variação Manual e a próxima faixa disponível será selecionada, como é indicado pela mudança no ícone das unidades de medida.

	Faixas de Condutividade
Faixa 1	0 a 1999 μ S
Faixa 2	0 a 19,99 mS

Medição de Condutividade e Considerações

- A precisão é dada em escala completa (FULL SCALE) percentual; use a faixa mais baixa para produzir a melhor precisão.
- O display do medidor indicará E02 ou E03 se o valor medido for inferior (E02) ou superior (E03) aos limites especificados do medidor. Se isso ocorrer, selecione outra faixa conforme descrito em Variação Manual no parágrafo anterior.
- Defina o coeficiente de temperatura. A definição padrão de fábrica é 2,1% por $^{\circ}$ C (esse valor nominal é o correto para a maioria das aplicações). Consulte a seção de Definições neste Guia do Usuário para obter detalhes sobre como mudar essa definição. Também consulte o Anexo C (efeitos da temperatura) para mais informações.
- Defina a temperatura de normalização (referência). A definição padrão de fábrica é 25 $^{\circ}$ C (esse valor nominal é o correto para a maioria das aplicações). Consulte a seção de Configurações deste Guia do Usuário para mais informações e instruções sobre como mudar essa definição.
- Lave a sonda com água desionizada ou destilada antes de usar para remover as impurezas que podem aderir ao eletrodo. Quando o medidor ficou inativo por um longo período, mergulhe o eletrodo durante pelo menos 30 minutos antes de usar.
- Ao mergulhar a sonda em uma solução de amostra, não esqueça de eliminar as bolhas de ar aprisionadas na ranhura da sonda. Para remover as bolhas de ar, agitar a sonda suavemente enquanto submersa na solução.
- Quando tomar uma medida, mexa suavemente a sonda na amostra para criar uma amostra homogênea. Aguarde alguns segundos para que a sonda e a amostra atinjam o equilíbrio de temperatura. De preferência, aguarde 15 minutos para atingir a máxima precisão e a melhor compensação de temperatura.

- O ícone da unidade de medida piscará no display do medidor enquanto a estabilização está ocorrendo em modo de medição. Quando a estabilização é atingida, o ícone do medidor irá parar de piscar.
- Pressione o botão HLD (MANTER) para congelar a leitura exibida. Pressione novamente para liberar o display.
- As unidades de medida de Condutividade são μS e mS (micro- e mili-Siemens).
- Para alternar entre o modo de Variação Automática (padrão) e o modo de Variação Manual pressione e segure o botão de seta para cima durante pelo menos dois segundos, como descrito anteriormente.

Terminar uma Sessão de Medição

Após uma sessão de medição:

- Lave o eletrodo em água deionizada e guarde depois de seco.
- Reponha a tampa protetora sobre o eletrodo quando guardar.
- Se a unidade não for utilizada durante um mês ou mais, remova e guarde as baterias separadamente.

Desligamento Automático (Modo de suspensão)

O medidor se desliga automaticamente após 20 minutos de inatividade. Para desativar o Modo de Suspensão:

Com o instrumento desligado, pressione e segure os botões SET e HLD/CAL em simultâneo até que o ícone 'n' apareça no display. Solte os botões e o medidor se ligará. O medidor irá agora ficar ligado até que o usuário o desligue manualmente. O medidor reverte para o Modo de Suspensão ativo toda vez que for desligado.

Modo de Configuração

Parâmetro P1: definição das Unidades de Temperatura, Temperatura Ambiente e Coeficiente de Temperatura

1. A partir do modo normal de operação, pressione e segure o botão SET durante pelo menos 2 segundos até o ícone '**Px**' aparecer no display do medidor (x = número do parâmetro de configuração).
2. Use os botões de seta para se deslocar para o ícone P1 se necessário.
3. Pressione momentaneamente o botão SET, o ícone '**C**' ou '**F**' deverá agora estar a piscar e o ícone '**t.ut**' (abreviação para unidades de temperatura) ficará visível por cima da unidade piscando.
4. Use as teclas de seta para selecionar a unidade de medida desejada.
5. Pressione momentaneamente o botão SET para confirmar a seleção.
6. Um valor de temperatura ficará piscando na parte inferior do display e o ícone '**t.nr**' (temperatura de normalização, ou seja, temperatura de referência) ficará visível acima da temperatura piscando. Consulte o Anexo C (Efeitos de Temperatura) para mais informações sobre temperatura de referência.
7. Use o botão de seta para cima para alternar entre 68°F e 77°F (o padrão é 77°F).
8. Pressione o botão SET para confirmar a definição.
9. O valor do coeficiente de temperatura deverá agora estar piscando na parte inferior do display com o ícone '**t.Co**' visível por cima dele. Consulte o Apêndice C para mais detalhes sobre Coeficiente de Temperatura.
10. Use os botões de seta para selecionar o coeficiente de temperatura (o padrão é 23,1°C).
11. Pressione momentaneamente o botão SET para confirmar a seleção.
12. O display do medidor deve retornar ao ponto de partida de nível P1.
13. Pressione e segure o botão SET durante pelo menos 2 segundos para retornar ao modo de operação normal ou use as teclas de seta para ir para o Parâmetro P3 (ver abaixo).

Parâmetro P3: Reiniciar o Medidor


Esse parâmetro pode ser usado para restaurar todas as definições para seu estado padrão de fábrica.

1. Se estiver continuando a partir do Parâmetro P1 pule diretamente para o passo 2 abaixo. Se estiver iniciando a partir do modo normal de operação, pressione e segure o botão SET durante pelo menos 2 segundos até o ícone '**Px**' aparecer no display do medidor (x = número do parâmetro de configuração).
2. Use os botões de seta para se deslocar para o ícone P3 se necessário. O ícone '**rSt**' no display ficará visível por cima do ícone P3.
3. Pressione momentaneamente o botão SET; um '**y**' ou um '**n**' estará piscando.
4. Use os botões de seta para selecionar '**y**' para SIM REINICIAR ou '**n**' para NÃO REINICIAR.
5. Pressione momentaneamente o botão SET para confirmar a definição.
6. Pressione e segure o botão SET durante pelo menos 2 segundos para retornar ao modo de operação normal ou use os botões de seta para ir para o Parâmetro P4 (ver abaixo).

Parâmetro P4: Revisão de Calibração para as Concentrações de Faixa 1 e Faixa 2

1. Se estiver continuando a partir do Parâmetro P3, pule diretamente para o passo 2 abaixo. Se estiver iniciando a partir do modo de operação normal, pressione e segure o botão SET até o ícone '**Px**' aparecer no display do medidor (x = número do parâmetro de configuração).
2. Use os botões de seta para se deslocar para o ícone P4.0 se necessário. O ícone '**CAL**' será visível no display por cima do ícone P4.0.
3. Pressione momentaneamente o botão SET para ver a atual Faixa 1 de Concentração de Calibração. O ícone P4.0 irá mudar para P4.1. Caso apareçam linhas tracejadas (- - -) no display isso indica que o medidor não foi calibrado até agora.
4. Pressione o botão de seta para cima para passar para a exibição P4.2. O valor apresentado agora representa a Faixa 2 de Concentração de Calibração. Novamente, se aparecem linhas tracejadas, isso é porque o medidor não foi calibrado até agora.
5. Pressione e segure o botão SET durante pelo menos 2 segundos para retornar ao modo de operação normal ou use os botões de seta para voltar ao Parâmetro P1.

Substituição e Descarte das Baterias

Quando o ícone de bateria fraca  aparece no LCD, as baterias devem ser substituídas. Várias horas de leituras precisas são ainda possíveis nessas condições; contudo as baterias devem ser substituídas o mais rapidamente possível:

1. Remova os dois parafusos (2) Phillips da parte traseira do medidor (diretamente acima da parte superior do suporte de inclinação).
2. Remova e coloque em segurança o compartimento da bateria e parafusos onde não possam ser danificados ou perdidos.
3. Substitua as seis (6) baterias 'AA' de 1,5V observando a polaridade.
4. Recoloque a cobertura do compartimento da bateria com os dois (2) parafusos Phillips.



Todos os usuários da UE são legalmente obrigados pelo decreto da bateria a retornar todas as baterias usadas nos pontos de coleta em sua comunidade ou onde quer que baterias/acumuladores sejam vendidos! O descarte no lixo doméstico é proibido!

Calibração

Preparação para Calibração e Considerações

O usuário deve primeiro determinar:

1. O melhor programa de calibração para a aplicação manual.
2. Qual o padrão de calibração a usar.



Programação da Calibração

- A calibração é necessária e deve ser realizada regularmente.
- Se medir em meias faixas calibre o medidor pelo menos uma vez por mês e mergulhe a sonda por 15 minutos antes de cada uso.
- Se medir em ambientes de temperaturas extremas, ou no limite inferior do intervalo de medição, calibre o medidor pelo menos uma vez por semana.

Selecionar um Padrão de Calibração

Para melhores resultados escolha um padrão de calibração mais próximo do valor da amostra esperado. Como alternativa, use um valor de solução de calibração que seja aproximadamente 2/3 da faixa de medição em escala completa esperada. Por exemplo, na faixa 1999 μ S, use a solução padrão de 1413 μ S. Lembre que não deve reutilizar soluções de calibração; os contaminantes na solução irão afetar a calibração e a precisão.

Procedimento para Calibração de CONDUTIVIDADE

1. Deixe a sonda mergulhada em água desionizada ou destilada por 30 minutos.
2. Selecione um padrão de calibração de condutividade apropriado conforme discutido na seção anterior.
3. Despeje a solução de calibração em dois recipientes limpos separados, até uma altura de 3 centímetros.
4. Ligue o medidor e selecione o modo de Condutividade utilizando o botão , se necessário.
5. Lave a sonda em um dos recipientes com solução de calibração, agitando suavemente a sonda.
6. Mergulhe a sonda no segundo recipiente com solução de calibração. Dê umas batidas com a sonda no fundo do recipiente para remover bolhas de ar. Deixe a sonda estabilizar para a temperatura da solução (15 minutos é o habitual).
7. Pressione e segure o botão e HLD/CAL durante pelo menos 2 segundos. O valor da condutividade e o ícone de "CAL" no display irão piscar.
8. Pressione simultaneamente os botões de  e HLD/CAL para ajustar o valor da condutividade exibido para corresponder ao valor da solução padrão (normalizado para 25°C). A leitura de condutividade apenas pode ser ajustada para $\pm 30\%$ do valor detectado. Se o valor detectado (valor apresentado) difere do padrão de calibração por mais de $\pm 30\%$, a sonda pode precisar de limpeza ou o medidor pode precisar ser substituído.
Por exemplo: O padrão de calibração é 10 μ S e o valor detectado é 19 μ S. O intervalo ajustável é $\pm 5.7\mu$ S ($19 \times 30\%$). Nesse exemplo os valores diferem acima do limite de 30%.
9. Quando o ícone CAL pára de piscar, pressione momentaneamente o botão SET para confirmar o valor. O medidor irá retornar para o modo de medição de Condutividade. Se o ícone CAL continuar piscando, verifique se as soluções de calibração estão frescas e estáveis. Além disso volte a verificar se o valor selecionado no passo 8 está correta.
10. Repita o procedimento acima para outras faixas conforme necessário.

Nota: Ao mudar de modo de medição para o modo de calibração, o medidor irá mostrar o valor de calibração padrão de fábrica. Isso é normal e não afeta a calibração do usuário.

Nota: Para sair do modo de calibração sem confirmar a calibração, pressione e segure o botão SET do Passo 9 durante pelo menos 2 segundos. Isso irá cancelar a calibração e reverter para os valores de calibração anteriores.

Manutenção

- **Mantenha limpo o eletrodo de medição do medidor.** Entre medições, lave o eletrodo com água desionizada. Se o eletrodo foi exposto a um solvente imiscível na água, limpe com um solvente miscível na água, por exemplo Etanol, e em seguida lave cuidadosamente com água.
- **Guarde o eletrodo com cuidado.** Antes de guardar, lave cuidadosamente com água desionizada e guarde depois de seco.

Resolução de Problemas

Tenta ligar, mas não aparece nenhuma exibição

- Certifique-se de pressionar o ON-OFF durante pelo menos 100 mS para ligar o medidor.
- Verifique se as baterias estão posicionadas corretamente, fazendo bom contato, e seguindo a polaridade correta.
- Substitua as baterias se for necessário.
- Remova e substitua as baterias existentes.

O Display se Desliga

- Isso é normal quando Desligamento Automático está ativado.
- Substitua as baterias se for necessário.

Bolhas de Ar Aderiram ao Eletrodo

- Agite o eletrodo completamente e não se esqueça de mergulhar o eletrodo em uma solução a um ângulo oblíquo. A imersão vertical pode fazer muitas bolhas de ar aderirem.
- Bata suavemente no fundo do recipiente da solução enquanto agita o eletrodo na solução.
- O ar pode ser soprado ao longo do eletrodo antes de mergulhá-lo na solução.

Códigos de Erro

- Consulte a tabela abaixo para mais detalhes sobre códigos de erro exibidos pelo medidor.

Código	Descrição	Sugestões
<i>ERROS DE CONDUTIVIDADE</i>		
-----	Medição fora da faixa de variação	Em modo de Variação Manual, pressione e segure a seta para cima por 2 segundos para mudar a faixa ou usar o modo de Variação Automática.
E03	Condutividade acima da faixa de variação	Verifique com uma solução tampão padrão. Se o erro persistir, repare o medidor.
E04	Erro de temperatura	
<i>ERROS DE TEMPERATURA</i>		
E01	Circuito de temperatura danificado	Reparar o medidor.
E02	O valor da temperatura está abaixo da faixa permitida ou existem danos no circuito de temperatura	Verifique novamente à temperatura ambiente. Se o erro persistir, repare o medidor.
E03	O valor da temperatura está acima da faixa permitida ou existem danos no circuito de temperatura	Verifique novamente à temperatura ambiente. Se o erro persistir, repare o medidor.

Anexo A: Definições Padrão de Fábrica

Tipo	Parâmetro	Padrão	Notas
P1.1	Selecione °C/°F	°C	Unidades de temperatura
P1.2	Temperatura Normalizada (temperatura de referência)	25°C	Selecionar 20°C ou 25°C
P1.3	Coefficiente de Temperatura	2,1% / °C	Ajustar de 0,4 para 10%
P3.1	Reverter para as Definições Padrão de Fábrica	NÃO	Selecionar SIM PARA reverter para as definições padrão de fábrica
P4.1	Revisão dos dados de Calibração anteriores	----	Dados de Calibração para a Faixa 1
P4.2		----	Dados de Calibração para a Faixa 2

Anexo B: Fatores de Conversão de Condutividade para TDS

Condutividade a 25°C	TDS KCl		TDS NaCl		TDS 442*	
	ppm	Fator	ppm	Fator	ppm	Fator
23 µS	11.6	0.5043	10.7	0.4652	14.74	0.6409
84 µS	40.38	0.4807	38.04	0.4529	50.5	0.6012
447 µS	225.6	0.5047	215.5	0.4822	300	0.6712
1413 µS	744.7	0.527	702.1	0.4969	1000	0.7078
1500 µS	757.1	0.5047	737.1	0.4914	1050	0.7
2070 µS	1045	0.5048	1041	0.5029	1500	0.7246
2764 µS	1382	0.5	1414.8	0.5119	2062.7	0.7463
8974 µS	5101	0.5685	4487	0.5	7608	0.8478
12,880 µS	7447	0.5782	7230	0.5613	11,367	0.8825
15,000 µS	8759	0.5839	8532	0.5688	13,455	0.897
80mS	52,168	0.6521	48,384	0.6048	79,688	0.9961

*442: 40% sulfato de sódio, 40% bicarbonato de sódio, e 20% cloreto

Anexo C: Efeitos de Temperatura

As medições de condutividade são dependentes da temperatura; se a temperatura aumenta, aumenta também a condutividade. Por exemplo, a condutividade medida em uma solução de 0,01 M KCl a 20°C é de 1,273mS/cm, enquanto que, a 25°C, é de 1,409 mS/cm.

O conceito de temperatura de referência (temperatura de normalização) foi introduzido para permitir a comparação dos resultados de condutividade obtidos em diferentes temperaturas. A temperatura de referência é usualmente de 20°C ou 25°C. Esse medidor de condutividade mede a condutividade e a temperatura reais e depois a converte para a temperatura de referência usando uma função de correção da temperatura e em seguida exibe a condutividade na temperatura de referência. Esse aparelho utiliza a correção de temperatura linear.

Correção de temperatura Linear

Em soluções de condutividade moderada e elevada, a correção da temperatura pode ser baseada em uma equação linear envolvendo um coeficiente de temperatura. O coeficiente é usualmente expresso como uma variação da condutividade em %/°C. Consulte a seguinte fórmula:

$$K T_{ref} = \frac{100}{100 + \theta * (T - T_{ref})} * K_T$$

Onde:

K_{Tref} = Condutividade em T_{ref}

K_T = Condutividade em T

T_{ref} = Temperatura de referência

T = Temperatura de amostra

θ = Coeficiente de temperatura

Nota: A correção é exata apenas dentro de uma gama limitada de temperaturas próximas a T1 e T2; quanto maior a diferença entre T e T_{ref} , maior é o risco de erro.

Calcular o Coeficiente de Temperatura (θ)

Medindo a condutividade de uma amostra com temperatura T1 próxima a T_{ref} e outra temperatura T2, o coeficiente de temperatura pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$\theta = \frac{(K_{T2} - K_{T1}) * 100}{(T2 - T1) * K_{T1}}$$

T2 deve ser selecionada como uma temperatura da amostra típica e deverá ser aproximadamente 10° C diferente de T1. Os coeficientes de temperatura dos eletrólitos seguintes geralmente se enquadram nas faixas mostradas abaixo:

Ácidos: 1,0 – 1,6%/°C

Bases: 1,8 – 2,2%/°C

Sais: 2,2 – 3,0%/°C

Água potável: 2,0%/°C

Água ultra pura: 5,2%/°C

Coefficientes médios de temperatura de soluções de eletrólitos padrão expressos em %/C do valor da condutividade a 25C.

Faixa de Temperatura (°C)	KCl 1 M	KCl 0.1 M	KCl 0.01 M	NaCl Saturado
15 – 25	1.725	1.863	1.882	1.981
15 – 25 – 35	1.730 (15 – 27°C)	1.906	1.937 (15 – 34°C)	2.041
25 - 35	1.762 (25 – 27°C)	1.978	1.997 (25 - 34°C)	2.101

Especificações

Especificações Gerais

Faixas de medição	0 a 1999 μ S e 0 a 19.99mS
Exatidão	1% Escala Completa \pm 1dígito
Resolução	Condutividade: 1 μ S e 0.01mS
Exatidão da Temperatura	\pm 0,5°C
Resolução da Temperatura	0,1°C/°F
Calibração	Um ponto de calibração por faixa
Desligamento Automático	Após 20 minutos de inatividade
Manter Dados	Congela a leitura exibida
Compensação Automática de Temperatura (ATC):	0 a 50°C
À prova d'água	Classificado como IP65
Coefficiente de Temperatura	Selecionável de 0 a 4,0%/°C
Temperatura de Normalização (Temperatura de Referência)	Selecionável: 20°C ou 25°C
Indicadores de Status Básicos	Fora da faixa (----) e bateria fraca
Fonte de Alimentação	Quatro (4) baterias tipo botão LR44
Dimensões	165 x 35 x 32mm (6,5 x 1,4 x 1,3")

Direitos Autorais © 2014 FLIR Systems, Inc.

Todos os direitos reservados, incluindo o direito de reprodução no todo ou em parte sob qualquer forma.

ISO-9001 Certified

www.extech.com