Sensoglass®
Sensores Analíticos



Manual de Instruções

Condutivímetro microprocessado de bancada **SC2000**

Versão: 6.20.002
Data: 26/06/2015

Índice

Introdução 4
Descrição 5
Operação 7
1. Como digitar um valor usando o teclado 7
2. Medindo a condutividade 8
3. Medindo a resistividade 9
4. Medindo a concentração (sólidos totais dissolvidos) 10
Ajuste 12
Função menu 16
1. Ajustrar condutividade. 18
2. Constante da célula 18
3. Solução de calibração 19
4. Ajustar termômetro 20
5. Temperatura fixa 21
6. Temperatura de referência 22
7. Coeficiente de temperatura CT 23
8. Fator de conversão STD 24
9. Tempo de impressão 24
10. Limites de alarme 24
11. Ajuste do relógio 24
Saída serial 26
Manutenção 26
Especificações técnicas 27
Garantia 29

Introdução

O condutivímetro Digital Microprocessado modelo SC2000, é um instrumento preciso, rápido, de fácil calibração, compacto e é construído em plástico injetado de alto impacto e de alta resistência.

Combina a possibilidade de medição de condutividade em S/cm, Resistividade em ohm/cm, Sólidos Totais Dissolvidos STD e Temperatura de uma amostra.

Na escala de condutividade oferece uma faixa de 0 a 0,2 S/cm, com compensação de temperatura automática de 0 a 100 °C ou manual, bastando remover o sensor de temperatura e escolhendo a temperatura desejada.

Podemos utilizar células com constantes de K=0,1 a K=10, sendo facilmente ajustável, bastando digitar o valor do K da célula. Para a medição Sólidos Totais Dissolvidos você dispõe do ajuste do Fator de Conversão no MENU de operações, tornando o SC2000 totalmente flexível.

Com a função limites de alarme oferece uma interação com o SC2000 mais analógica usando o som do beep como elemento de comunicação com o operador para indicar que a leitura está dentro de uma faia definida.

Por possuir uma saída serial RS232C Full Duplex, o SC2000 gera relatórios que atende aos mais altos níveis de Boas Práticas de Laboratório (GLP), permitindo ainda que seja conectado e totalmente controlado por um computador, possibilitando até o controle do instrumento via Internet, dando a ele a melhor característica de gerenciamento aberto.

O condutivímetro de bancada digital microprocessado Sensoglass modelo SC2000, pode ser usado em uma variedade enorme de aplicações, tais como: controle de qualidade da água, do álcool, de soluções, formulações, processamento de alimentos, cosméticos e outros.

ATENÇÃO: Os equipamentos da Sensoglass possuem fonte chaveada, e filtro de linha. Com isso torna-se totalmente dispensável o uso de "Estabilizadores de Voltagem". Recomendamos também que sejam eliminados também os "Benjamins" e adaptadores de rede, que freqüentemente geram mau contato elétrico.

Descrição

1. Tecla ON/OFF
Liga e Desliga o SC2000.

2. Tecla SETA ESQUERDA
Mostra função anterior. Diminui um valor.

3. Tecla SIM
Confirma a execução de uma operação ou o ajuste de um valor. Durante a fase de medição se for pressionada irá congelar (HOLD) a leitura.

4. Tecla SETA DIREITA
Mostra próxima função. Aumenta um valor.

5. Tecla MENU
Entra no MENU, permite calibrar o SC2000 e efetuar outros ajustes ou configurar o instrumento.

6. Tecla ESC
Permite abandonar o MENU ou uma função. Também é usada para sair das funções sem alterar o valor.

7. Tecla Print
Envia pela saída serial o valor/unidade indicado no display.

8. Display LCD
Indica os valores medidos a cada passo do processo de medida, com caracteres alfanuméricos em português.

9. Conector da Fonte
Local para a conexão da fonte chaveada de 9 Volts. Use somente a fonte original, outras fontes provocarão a queima do instrumento.

10. Conector da Saída Serial RS 232C
Conector onde será ligado uma impressora ou Micro Computador.

11. Conector para Sensor de Temperatura
O Sensor de Temperatura e um tipo PT1000 com conector RCA que será conectado aqui.



12. Conector para aterramento
Utilizado para aterrar o equipamento e melhorar sua estabilidade. Deverá ser usado um conector tipo Plug Banana para efetuar essa ligação.



13. Conector para Eletrodo de Condutividade Acompanha sensor sensível a variações de condutividade.

14. Eletrodo de Condutividade
Sensor sensível a variações de Condutividade. Padrão com constante K=1,0.

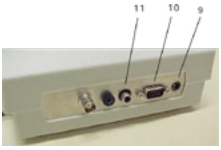


15. Sensor de Temperatura
Sensor de Platina PT1000 usado para medir a temperaturada solução e corrigir a leitura de condutividade para a temperatura de referência.

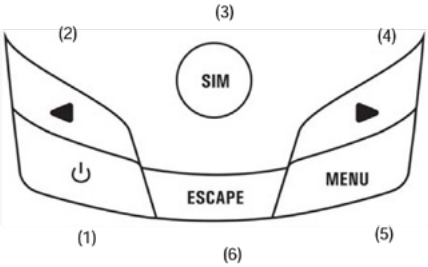
16. Suporte de Eletrodos Pantográfico
Utilizado para sustentar as células e o sensor de temperatura.



17. Adaptador de Rede
Permite ligar o SC2000 à rede 110 ou 220 VAC. Este adaptador é automático e dispensa a necessidade de seleção de rede, operando de 90 a 260 VAC.
Recomendados que não se utilizem benjamins nem reguladores de voltagem com este equipamento.







Operação

1. Como digitar um valor usando o teclado do SC2000

As teclas do SC2000 assumem funções diferentes dependendo do ponto onde você se encontra. Uma delas é de informar (digitar) um valor no equipamento.

Para isso utilize as teclas da seguinte forma:

LIGA/DESL:	Divide o valor atual por 10;
ESC:	Multiplica o valor atual por 10;
SETA DIREITA:	Aumenta o valor de uma divisão;
SETA ESQUERDA:	Diminui o valor de uma divisão;
SIM:	Confirma o valor digitado e finaliza;

Por exemplo, para digitar o valor da solução de calibração de 132,2 µS/cm, tecle MENU, depois procure "Solução Calibra", tecle SIM e proceda conforme abaixo:

1. Tecle LIGA/DESL várias vezes até obter o valor 0,0 no display;

2. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,1 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

3. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 1,3 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

4. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 13,2 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

5. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 132,2 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

6. Tecle SIM para finalizar.

2. Medindo a condutividade

1. Conectar a célula de condutividade ao conector BNC no painel traseiro. Remover a proteção (frasco com água destilada) que eventualmente esteja colocada na ponta da célula de condutividade;

2. Conectar o sensor de temperatura no conector RCA no painel traseiro. Se o sensor de temperatura não for conectado, durante o ciclo de medida de temperatura o SC2000 irá detectar sua presença e passará a indicar o valor de "Temperatura Fixa" que foi ajustado. Para alterar esse valor leia o item "MENU" mais adiante no manual. Sempre que for desconectado o sensor de temperatura do SC2000, este assumirá o valor de temperatura fixa. O padrão de fábrica é 25°C;

3. Conectar o adaptador de rede ao SC2000. Aguardar o ciclo de auto-diagnóstico do SC2000. Durante esse período aparecerá no display a versão do firmware.;

4. Coloque o sensor de temperatura e a célula de condutividade no porta eletrodos pantográfico como indicado na figura. Este suporte facilita a medição e ajuda a prevenir quebras da célula de condutividade;

5. Posicione o eletrodo de forma que a ponta do eletrodo fique imersa dentro da solução que se deseja determinar a condutividade. Aguarde a estabilidade indicada por um sinal de igual (=) que aparece à esquerda da leitura de condutividade e efetue a leitura. O nível de amostra deverá ser o suficiente para cobrir os furos que existem na lateral do sensor;

6. Após cada medição, enxágue bem a célula com água deionizada ou destilada ou com solvente especifico para o produto que foi utilizado. Mantenha a célula dentro da água deionizada. Este procedimento não desgasta a célula e melhora seu tempo de resposta, nunca introduza escovas entre as placas de medição da celula localizada na ponta do eletrodo para não danifica-las;

7. No display aparecerá a indicação de condutividade em µS/cm e a temperatura da solução.

8. Se a impressora (opcional) estiver conectada ao SC2000 e acionar a tecla PRINT, será enviado para a saída serial um relatório como segue:

```
========================================
       Condutivímetro SC2000
________________________
15/11/09                          16:23
________________________
Numero de Serie .....= 0911010101001
Versão Firmware .....= 6.11
________________________
Leitura Estável
Temperatura .........=  25,0'C
Condutividade .......=   0,00 µS/cm(25'C)
========================================
```

Se acionada a SETA DIREITA/ESQUERDA o SC2000 irá indicar outras unidades de medida, que são:

- S/cm (Siemens por centímetro);
- Ohm/cm (Ohm por centímetro);
- ppm (concentração em parte por milhão);
- K Ω/cm (Kilo Ohm por centimetro);
-M Ω/cm (Mega Ohm por centimetro).

Por ser um equipamento Auto-Range, a escala é trocada automaticamente, para múltiplos e submúltiplos de cada unidade sem a intervenção do operador.

Uma vez calibrada a escala de condutividade com a solução padrão, todas as demais escalas estarão calibradas.

3. Medindo a resistividade

Para efetuar a medida de resistividade basta seguir os procedimentos: da medida de condutividade e acionar as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA até encontrar no display a indicação "Ohm/cm".

1. Enxágüe a célula de condutividade em água deionizada para remover as impurezas;

2. Coloque o sensor de temperatura e a célula de condutividade no porta eletrodos pantográfico como indicado na figura. Este suporte facilita a medição e ajuda a prevenir quebras da célula de condutividade;

3. Posicione o eletrodo de forma que a ponta do eletrodo fique imersa dentro da solução que se deseja determinar a condutividade. Aguarde a estabilidade indicada por um sinal de igual (=) que aparecerá à esquerda da leitura de condutividade e efetue a leitura. O nível de amostra deverá ser o suficiente para cobrir os furos que existem na lateral do sensor;

4. Tecle a SETA DIREITA/ESQUERDA até encontrar no display a unidade de resistividade "Ohm/cm" e a temperatura da solução;

5. Após cada medição, enxágue bem a célula com água deionizada ou destilada ou com solvente especifico para o produto que foi utilizado. Mantenha a célula dentro da água deionizada. Este procedimento não desgasta a célula e melhora seu tempo de resposta;

6. Se a impressora (opcional) estiver conectada ao SC2000 e acionar a tecla PRINT, será enviado para a saída serial um relatório com o valor de leitura;

7. Para voltar a indicação de condutividade basta teclar as SETAS DIREITA/ESQUERDA até que o SC2000 passe a indicar condutividade novamente.

4. Medindo a concentração (sólidos totais dissolvidos)

Para efetuar a medida de sólidos totais dissolvidos basta seguir os mesmos procedimentos da medida de condutividade e acionar as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA até encontrar no display a unidade “ppm”.

Antes de efetuar a medida de sólidos totais dissolvidos, STD, ajuste o fator de conversão de forma adequada. Mais adiante é explicado de que forma este fator deve ser calculado e informado ao SC2000.

1. Enxágüe a célula de condutividade em água deionizada para remover as impurezas;

2. Coloque o sensor de temperatura e a célula de condutividade no porta eletrodos pantográfico como indicado na figura. Este suporte facilita a medição e ajuda a prevenir quebras da célula de condutividade;

3. Posicione o eletrodo de forma que a ponta do eletrodo fique imersa dentro da solução que se deseja determinar a condutividade. Aguarde a estabilidade indicada por um sinal de igual (=) que aparecerá à esquerda da leitura de condutividade e efetue a leitura. O nível de amostra deverá ser o suficiente para cobrir os furos que existem na lateral do sensor;

4. Tecle a SETA DIREITA/ESQUERDA até encontrar no display a unidade de concentração “ppm” e a temperatura da solução;

5. Após cada medição, enxágue bem a célula com água deionizada ou destiladaou com solvente especifico para o produto que foi utilizado. Mantenha a célula dentro da água deionizada. Este procedimento não desgasta a célula e melhora seu tempo de resposta;

6. Se a impressora (opcional) estiver conectada ao SC2000 e acionar a tecla PRINT, será enviado para a saída serial um relatório com o valor de leitura;

7. Para voltar a indicação de condutividade basta teclar as SETAS DIREITA/ESQUERDA até que o SC2000 passe a indicar condutividade novamente.

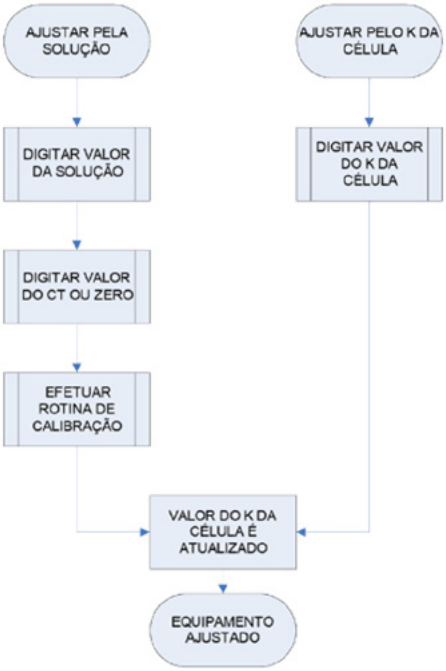
Ajuste

Para termos o melhor desempenho do SC2000 é necessário ajustá-lo. Com este ajuste faremos a escala de condutividade do instrumento coincidir com o sinal do sensor que estivermos usando. Este procedimento deverá ser feito pelo menos uma vez por semana ou com freqüência maior, quando for necessário.

Temos dois métodos de ajuste:

A. Ajuste pela solução de condutividade conhecida ou;
B. Ajuste pelo K da célula.

Abaixo temos um diagrama de fluxo que indica os passos para o ajuste utilizado para cada um dos métodos:



Vamos a seguir descrever cada um dos métodos, sendo que você deverá escolher o método mais conveniente, considerando a exigência dessa medida no seu processo.

A. Ajuste pela solução de condutividade conhecida

Neste método utilizamos uma solução de condutividade conhecida para determinar o K da célula. Recomendamos o uso da solução padrão que acompanha o SC2000 de 1.413µS/cm.

Siga o procedimento:

1. Digite o valor de condutividade da solução tampão. Este valor se encontra no rótulo da solução ou no seu certificado. Procure pela função "Solução Calibra.", tecle SIM e ajuste o valor como descrito no item OPERAÇÃO em "1. Como digitar um valor usando o teclado do SC2000" na página 06;

2. Em seguida ajuste o Coeficiente de Temperatura (CT) para 2,2%. Para isso tecle MENU, em seguida procure pela função "Coefi. Temp CT" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar. Utilize as teclas para digitar o valor como descrito no item OPERAÇÃO em "1. Como digitar um valor usando o teclado do SC2000" na página 06;

3. Não é necessário informar qualquer valor do K da célula, pois ele será calculado e atualizado pelo próprio SC2000;

4. Agora procure a função "ajustar condut." e tecle SIM para confirmar;

5. Será solicitado no display que se mergulhe o sensor na solução padrão;

6. Enxágue o eletrodo com água deionizada e coloque-o no recipiente com a solução padrão;

7. Acione a tecla SIM, e o SC2000 indicará no display "Aguarde Processando...". Aguarde alguns instantes;

8. Em seguida será mostrada uma mensagem indicando o "Recalibrado com sucesso". Tecle SIM;

9. Tecle ESC para abandonar o MENU;

10. O SC2000 está calibrado e pronto para uso.

ATENÇÃO: Durante o ajuste, enxágüe o sensor com água deionizada ou destilada antes de colocá-lo na solução de calibração. Com isto evitamos sua contaminação. Nunca introduza o sensor dentro do frasco da solução padrão, sempre dispense a solução em outro vasilhame em quantidade suficiente para cobrir o orifício lateral do sensor. Jamais guarde o Sensor sem antes efetuar sua limpeza. Se não estiver em uso, procure sempre mantê-lo em água deionizada.

Se houver uma impressora conectada ao SC2000 será emitido um relatório de calibração como no exemplo abaixo. O relatório contém espaço para escrever o número do certificado da solução e a assinatura do operador do instrumento, atendendo plenamente as Boas Práticas de Laboratório (GLP).

```
========================================
       Condutivímetro SC2000
----------------------------------------
15/11/09                          16:23
----------------------------------------
Numero de Serie .....= 0911010101001
Versão Firmware .....= 6.11
----------------------------------------
Solução Padrão ......= 132,2uS/cm
Constante da Celula..=  0,956  []
Coeficiente Temp. CT =  2,20 %
Temperatura Referen .= 25,0  'C
Temperatura Fixa ....= 25,0  'C
Temperatura .........= 24,6  'C
Fator Conversão STD .=  0,64 []
Limite Cond. Inferior=     0,00 uS
Limite Cond. Superior= 20000,00 uS

Certificado Solução=.....................

Assinatura ..............................
========================================
```

Se por ventura surgir uma mensagem “Falha na Recalibração”, isto indica que a solução utilizada está errada ou contaminada ou ainda a célula de condutividade está danificada. Verifique o prazo de validade da solução e se mesmo assim persistir o erro, entre em

contato com a Assistência Técnica da Sensoglass. Quando ocorre a falha de calibração o SC2000 mantém o fator de calibração anterior.

Par obtermos o melhor resultado na calibração, é importante que o sensor de temperatura estaja dentro da solução, para compensar o efeito de temperatura.

Se houver um certificado da solução poderemos ajustar o valor da Solução padrão usando no MENU, a opção "Solução de Calibração", veja mais adiante os procedimentos.

B. Ajuste pelo K da Célula

Neste método o valor do K da célula é conhecido, através de um certificado ou determinado em rotina no laboratório. Com isso a única coisa que devemos fazer é digitar o valor do K da célula e pronto, o instrumento está calibrado.

Para isso proceda:

1. Suponhamos que o K da célula seja K=0,956;

2. Tecle MENU;

3. Procure pela função "Constante da Célula" e tecle SIM;

4 . Tecle LIGA/DESL várias vezes até obter o valor 0,000 no display;

5. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,009 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

6. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,095 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

7. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,956;

8. Tecle SIM para finalizar.

Com isso o SC2000 está pronto para ser operado.

Função menu

A seguir temos o diagrama do MENU de operação do SC2000.

1. Para acessá-lo tecle MENU.
2. Utilizando as SETAS DIRETA/ESQUERDA, podemos selecionar a função desejada;
3. Quando você tiver encontrado a função desejada, tecle SIM para alterá-la;
4. Para abandonar basta teclar ESC;
5. Seguem as descrições de cada uma delas.

LIGA — **Mede**
Condutivímetro Autorange, mede Condutividade de 0,01uS/cm até 0,2 S/cm, Resistividade e Sólidos Totais.

SETAS — **Mostra**
Seta à direita ou Esquerda muda a unidade de medida. Seleciona opções no Menu.

ESC — **Captura**
Abandona função.

PRINT — **Imprime**
Imprime o valor indicado no display com cabeçalho.

SIM — **Congela (Hold)**
Congela leitura atual no display, o CG2000 continua fazendo as medidas, se teclar SIM volta a medir.

MENU — **Menu**
Ajustes do CG2000.

- **Ajustar Condutividade**
  Efetua o ajuste do K da Célula utilizando uma Solução conhecida.
- **Constante da Célula**
  Digitamos o valor do K da Célula quando é conhecido
- **Solução de calibração**
  Digitamos o valor da Solução que será utilizado na determinação do K da Célula.
- **Ajustar Termômetro**
  Utilizando um Becker com água, ajustamos o termômetro por outro de referencia que possua certificado de calibração.
- **Temperatura Fixa**
  Quando a temperatura é conhecida e não desejamos utilizar o Termômetro.
- **Temperatura de Referencia**
  A condutividade é definida à uma Temperatura.
- **Coeficiente de Temperatura CT**
  Fator de Dependência da Condutividade com temperatura, dado em %/°C.
- **Fator de Conversão dos STD (Sólidos Totais Dissolvidos)**
  Para o KCl o fator é de 0,5, com isto temos a concentração de uma solução em PPM.
- **Tempo de Impressão**
  Intervalo de tempo em que será impresso a leitura. Se zero desativa a função.
- **Limites de Alarme**
  Faixa (Máximo e Mínimo) na qual soará um Beep indicando que a leitura está fora de faixa.
- **Ajustar Relógio**
  Ajustamos a Data e Hora utilizada nos relatórios.

1. Ajustar condutividade

Esta função é utilizada para ajustar o SC2000 utilizando uma solução com seu valor de condutividade conhecido.

Assumimos que já tenha sido digitado na função "Solução de Calibração", seu valor e o valor do CT na função "Coeficiente de Temperatura CT".

Proceda:

1. Procure a função "ajustar condut." e tecle SIM para confirmar;

2. Será solicitado no display que se mergulhe o sensor na solução padrão;

3. Enxágue o eletrodo com água deionizada e coloque-o no recipiente com a solução padrão;

4. Acione a tecla SIM, e o SC2000 indicará no display "Aguarde Processando...". Aguarde alguns instantes;

5. Em seguida será mostrada uma mensagem indicando o "recalibrado com sucesso". Tecle SIM;

6. Se houver uma impressora conectada ao SC2000 será impresso um relatório com todos os parâmetros do ajuste e local para assinatura;

7. Tecle ESC para abandonar o MENU;

8. O SC2000 está calibrado e pronto para uso.

2. Constante da célula

Se o valor do K da célula for conhecido podemos digitá-lo diretamente no SC2000 sem a necessidade de uso de soluções para ajustar o instrumento. Para permitir que o SC2000

opere com maior flexibilidade, podemos trocar a célula de condutividade e com isso otimizar seu desempenho em determinadas faixas de medição do instrumento. Para alterar o valor da constante K:

Proceda:

1. Suponhamos que o K da célula seja K=0,956;

2. Tecle MENU;

3. Procure pela função "Constante da Célula" utilizando as SETAS DIRETA/ESQUERDA, tecle SIM;

4. Tecle LIGA/DESL várias vezes até obter o valor 0,000 no display;

5. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,009 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

6. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,095 e tecle ESC para multiplicar por dez o valor;

7. Tecle SETA DIREITA/ESQUERDA até obter o número 0,956;

8. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

9. No display aparecerá novamente "Constate Célula", tecle ESC para abandonar o MENU;

10. O SC2000 voltará a indicar a condutividade e temperatura;

11. Com isso o SC2000 está pronto para ser operado.

3. Solução de calibração

Podemos ajustar o valor da solução padrão que será utilizado para calibrar o SC2000. Se houver um certificado indicando o valor real da solução de calibração podemos informar

esse valor, aumentando a precisão do ajuste.

Podemos utilizar qualquer outro valor de solução que não seja o padrão do instrumento.

Para ajustar o valor:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função "Solução Calibra" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. O valor padrão de fábrica para Célula de K=0,1 será de 23µS/cm, para célula de K=1,0 é 1.413µS/cm e finalmente para célula de K=10 é 12,86mS/cm;

4. Ajuste o valor como descrito no item OPERAÇÃO em "1. Como digitar um valor usando o teclado do SC2000" na página 06. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5. No display aparecerá novamente "Solução Calibra.", tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 voltará a indicar a condutividade e temperatura.

4. Ajustar termômetro

Como o valor da temperatura é uma variável muito importante na medição de condutividade podemos, eventualmente, ajustar a leitura do termômetro.

Este ajuste deverá ser feito sempre com o sensor de temperatura e o termômetro de referência dentro de água à uma temperatura estável, por exemplo, a temperatura ambiente.

É importante notar que o erro do termômetro de referência será "levado" para o termômetro do SC2000, portanto utilize um instrumento de qualidade, ou que tenha um certificado, e considere o erro do termômetro de referência.

Uma vez que os dois termômetros estejam com sua leitura estável, procederemos ao ajuste da seguinte forma:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;
2. Procure pela função "Ajustar Termômetro" usando as teclas SETA DIREITA/ ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. Para fazer a leitura do SC2000 ser a mesma do termômetro de referência, utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor da leitura de temperatura;

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5. No display aparecerá novamente "Ajustar Termômetro", tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 voltará a indicar a condutividade e temperatura.

5. Temperatura fixa

Função utilizada quando desejamos operar o SC2000 sem o sensor de temperatura. Isto poderá ser feito desde que a temperatura da solução não varie mais que ±1 °C em relação à temperatura selecionada. Se isto não for respeitado o erro na leitura de condutividade cometido pela falta da compensação poderá se tornar muito significativo.

Recomendamos que sempre seja utilizado o sensor de temperatura para termos a máxima precisão do instrumento.

Para alterar o valor da temperatura fixa:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2 Procure pela função "Temperatura Fixa" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. O valor padrão de fábrica é Temp = 25,0 °C. Para alterar esse valor utilize as teclas

SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor da Temperatura Fixa;

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5. No display aparecerá novamente "Temperatura Fixa", tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 voltará a indicar a condutividade e temperatura.

6. Temperatura de referência

Função utilizada quando desejamos alterar a temperatura de referência do SC2000. A medida de condutividade de uma solução tem uma alta dependência com temperatura, por isso adota-se uma temperatura de referência, ou seja, aquele valor de condutividade vale para aquela dada temperatura. Exemplificando, a Solução Padrão do SC2000 é de 1.413µS/ cm à 25 °C. Porém nem sempre é possível ter a solução à 25 °C, com isso medimos a temperatura da solução e conhecendo o Coeficiente de Temperatura dessa solução calculamos qual o valor que ela terá quando estiver á 25 °C.

Existem alguns produtos, como por exemplo o álcool, que sua temperatura de referência é de 20 °C, e usando esta função podemos alterar esse valor.

Nos relatórios do SC2000 sempre aparecerá no final o valor da temperatura de referência como no exemplo a seguir:

Condutividade .....= 1,30 µS/cm @ 25,0 °C (água ultrapura)

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função "Temperatura Fixa" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. O valor padrão é 25,0 °C. Para alterar utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor.

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5 . No display aparecerá novamente “Temperatura Fixa”, tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 voltará a indicar a condutividade e temperatura.

7. Coeficiente de temperatura CT

Para determinar qual o Coeficiente de Temperatura CT da solução que está sendo medida, utilize a seguinte formula:

ATENÇÃO: Cada produto possui seu próprio CT.

$$CT = \frac{100 \times (CT2 - CT1)}{CT1*(T2 - 25) - CT2*(T1 - 25)}$$

Onde:
CT = Coeficiente de Temperatura em [%]
CT1= Condutividade à temperatura T1 [µS]
CT2= Condutividade à temperatura T2 [µS]
T1 = Temperatura 1 [°C]
T2 = Temperatura 2 [°C]
Consideramos que a temperatura T1 é menor que T2.

Para executar este cálculo, é importante que a temperatura da solução seja controlada. O ideal é utilizar um Banho Termostatizado para executar este ensaio.

Depois de encontrado o coeficiente de temperatura da solução, programe o SC2000 utilizando o seguinte procedimento:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função “Coefi. Temp. CT” usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. O valor padrão de fábrica é de 2,2%. Para ajustar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor. Quando a tecla é mantida pressionada o display correrá;

4. Depois de ajustado o valor tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5. No display aparecerá novamente "Coefi. Temp. CT", tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 passará a indicar a condutividade e temperatura.

Não se esqueça de conectar o sensor de temperatura ao SC2000 para que este possa medir a temperatura da amostra e efetuar a correção programada.

ATENÇÃO: Antes de iniciar as medidas de condutividade nas diferentes temperaturas, devemos fazer com que o SC2000 deixe de fazer a compensação de temperatura. Para isso devemos efetuar o ajuste de coeficiente de temperatura CT para zero. Anote os valores de temperatura lidos pelo próprio SC2000.

8. Fator de conversão STD

Para determinar a quantidade de Sólidos Totais Dissolvidos STD da solução que está sendo medida, utilize a seguinte fórmula para calcular o valor do coeficiente de conversão de Condutividade para STD:

$$\text{Fator} = \frac{\text{STD à 25 °C}}{\text{CD}}$$

Onde:
Fator = Fator de conversão da condutividade para STD.
STD = Valor dos Sólidos Totais Dissolvidos.
CD = Valor da condutividade à 25 °C.

Depois de encontrado o coeficiente de STD da solução, programe o SC2000 utilizando o seguinte procedimento:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função "Fator Conv. STD" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. O valor padrão de fábrica é de 0,50 [ppm/uS/cm]. Para ajustar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar ou diminuir o valor. Quando a tecla é mantida pressionada o display correrá;

4. Depois de ajustado o valor tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5. No display aparecerá novamente "Fator Conv. STD", tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 passará a indicar a condutividade e temperatura;

7. A seguir temos uma tabela que ilustra alguns fatores de conversão para STD para KCl, NaCl e solução padrão 442;

8. A última coluna servirá para que se anotem os valores calculados para uma solução particular.

Condutividade	STD KCl		STD NaCl		STD 442		STD Particular	
µS à 25ºC	ppm	Fator	ppm	Fator	ppm	Fator	ppm	Fator
23	11.60	0.5044	10.70	0.4652	14.74	0.6409		
84	42.40	0.5048	39.94	0.4755	55.13	0.6563		
447	225.6	0.5047	215.5	0.4822	300.0	0.6712		
1.413	744.7	0.5270	702.1	0.4969	1.000	0.7078		
1.500	757.1	0.5047	737.1	0.4914	1.050	0.7000		
2.070	1.045	0.5047	1.041	0.5030	1.500	0.7246		
2.764	1.382	0.5000	1.415	0.5119	2.063	0.7463		
8.974	5.102	0.5685	4.487	0.5000	7.608	0.8478		
12.800	7.447	0.5782	7.230	0.5613	11.367	0.8825		
15.000	8.759	0.5839	8.532	0.5688	13.455	0.8970		
80.000	52.168	0.6521	48.384	0.6048	79.688	0.9961		

9. Tempo de impressão

Em muitos ensaios em laboratório é interessante medir a condutividade no decorrer do tempo. Para atender essa necessidade o SC2000 pode ser programado para enviar os dados que estão no display para uma impressora ou um computador à intervalos de tempo programado.

Esse intervalo de tempo pode ser ajustado com qualquer valor entre 1seg e 3.600 segundos.

Se digitar o tempo = 0 a função é desligada, ou seja, o SC2000 não enviará suas leituras pela saída serial.

Abaixo temos um exemplo de impressão:

10:58 e 1,30 µS/cm @ 25,0 °C

Independente desse ajuste ainda é possível acionar a tecla SIM para que seja impresso um relatório completo, e se estiver conectado à um computador este continuará controlando o SC2000 pela saída serial.

Para alterar o valor do Intervalo:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função "Tempo Impressão" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar utilize as teclas para digitar o valor como descrito no item OPERAÇÃO em "1. Como digitar um valor usando o teclado do SC2000" na página 07;

3. O valor padrão de fábrica é 0 (zero). Para alterar esse valor utilize as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA;

4. Tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

5. No display aparecerá novamente "Tempo Impressão", tecle ESC para abandonar o MENU;

6. O SC2000 voltará a indicar a condutividade e temperatura.

10. Limites de alarme

Existem situações em que desejamos fazer uma solução que tenha uma determinada concentração. Para o ser humano é mais fácil de interpretar um sinal analógico, como um som ou uma luz do que ficar interpretando números que aparecem no display. Para facilitar esse trabalho o SC2000 oferece a função Alarme, que irá soar um beep se o valor da condutividade / concentração estiver fora dos limites esperados, com isso podemos efetuar uma dosagem sem ter a preocupação de olhar e interpretar a leitura do display.

Sabendo quais os limites de condutividade podemos programá-los da seguinte forma:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função "Limites Alarme" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. Aparecerá a mensagem "Limite Inferior SIM para Ajustar" indicando que será ajustado o valor inferior, que no nosso exemplo é de 100µS/cm;

4. Usando as SETAS DIREITA/ESQUERDA aumente ou diminua o valor até obter 0,01. Tecle ESC para multiplicar por 10 por 4 vezes até obter a leitura 100,00. Para dividir por 10 use a tecla ON/OFF; O valor padrão de fábrica é de 0,00 para que não toque o beep. Tecle SIM para confirmar o valor;

5. Aparecerá a mensagem "Limite Superior SIM para Ajustar" indicando que será ajustado o valor inferior, que no nosso exemplo é de 150µS/cm;

6. Com a tecla ON/OFF tecle até ter a leitura 0,00 no display. Usando as SETAS DIREITA/ESQUERDA aumente o valor até obter 0,01. Tecle ESC para multiplicar por 10 e novamente use as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA até obter a leitura 0,15; Agora tecle ESC até obter 150,00. O valor padrão de fábrica é de 20.000,00 para que não toque o beep. Tecle SIM para confirmar o valor;

7. Depois de ajustado o valor tecle SIM para confirmar. Esse valor será armazenado na memória do SC2000;

8. No display aparecerá novamente "Limites Alarme", tecle ESC para abandonar o MENU.

Se por ventura o valor superior for menor que o valor inferior, o SC2000 retornará com a mensagem de erro “Erro! Inferior maior que Super.” e assumirá os valores que estavam armazenados na memória.

Depois de feito os ajustes, o SC2000 passará a emitir um beep toda vez que encontrar a leitura de condutividade fora da faixa especificada.

As demais leituras estão vinculadas à da condutividade.



11. Ajuste do relógio

O SC2000 já vem com o Relógio de Tempo Real (RTC) ajustado de fábrica, mas eventualmente poderá ser reajustado.

Para Ajustar a data e hora, proceda da seguinte forma:

1. Com o SC2000 em operação acione a tecla MENU;

2. Procure pela função "Ajustar Relógio" usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA e tecle SIM para confirmar;

3. Use as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA para aumentar e diminuir respectivamente o valor da HORA. Aparece um sublinhado embaixo do valor que está sendo ajustado, depois de teclar SIM ele avançará para o próximo item a ser ajustado. Quando o valor estiver correto tecle SIM;

4. Repita este procedimento para efetuar o ajuste dos MINUTOS, DIA, MÊS E ANO;

5. Quando for acionada a tecla SIM depois de ajustar o ANO, o SC2000 retornará para o menu principal. Tecle ESC para abandonar o MENU.

Este valor de Data e Hora será enviado pela saída serial RS232 em cada relatório emitido.

Saída serial de dados RS232C

É possível obter total controle do SC2000 utilizando a saída serial RS232.

Por ser uma saída serial "Full Duplex" nos permite enviar dados e receber informações simultaneamente.

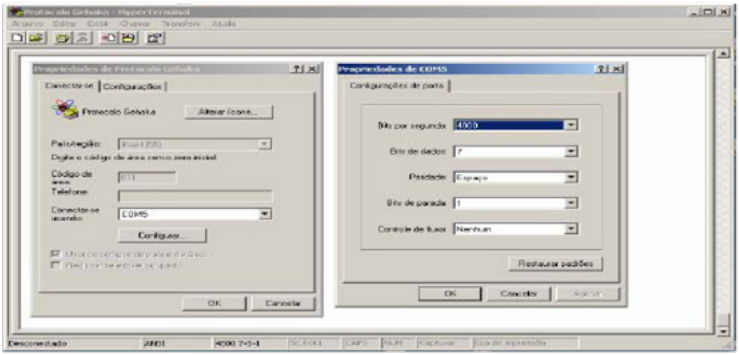
A configuração da serial deverá ser a seguinte:

Baud rate:	4800 bps
Bits:	7 bits
Paridade :	Espaço
Stop bit :	1 bit

Sinais disponíveis no conector da saída serial:

Pino 2 :	RX
Pino 3 :	TX
Pino 4 :	DTR
Pino 5 :	GND
Pino 8 :	CTS

Para efetuarmos um teste do funcionamento da saída serial podemos utilizar um programa que acompanha o Windows® chamado Hiper Terminal e configurá-lo conforme indicado na imagem:



Uma das grandes facilidades que o SC2000 oferece é a comunicação com um computador.

Com isso podemos adquirir os dados obtidos pelo instrumento e analisarmos da forma mais conveniente.

Depois de efetuada a conexão pela saída serial, configure o Hyper Terminal conforme descrito anteriormente e digite por exemplo, o Caractere "H" (Help) com um ENTER. O SC2000 irá responder com a lista de comandos que podem ser enviados a ele. Com esses comandos podemos obter todas as informações do instrumento e armazenar no PC da forma mais conveniente.

Seguem abaixo os comandos disponíveis:

```
==========================================
| Condutivimetro SC2000                  |
 ————————————————————————————————————
 | C | Condutividade em uS/cm             |
 | R | Resistividade                      |
 | S | Sólidos Totais                     |
 | T | Temperatura atual                  |
 | D | Dados do Instrumento, Data e Hora  |
 | P | Relatório da medida                |
 | X | Parâmetros do Instrumento          |
 | H | Ajuda, com estas informações       |
==========================================
```

Os comandos sempre deverão obedecer à estrutura abaixo:

C Caractere de controle com maiúscula
CR Carriage return
LF Line feed

Se for enviado um comando desconhecido,por exemplo uma letra "Z", o SC2000 retornará com:

Erro! Comando Z desconhecido
Para obter Help digite H

Exempli icando
Se for enviado o Caractere "Ç"o SC2000 retornará com a hora, a letra E indicando que a leitura é estável, o valor da condutividade em µS/cm e a temperatura de referência utilizada. Abaixo segue o exemplo:

10:58 e 0,0 µS @ 25,0 °C

Se for enviada a letra "D" teremos como retorno os dados do instrumento, como no exemplo abaixo:

Desta forma podemos combinar todos os relatórios do SC2000 da forma que for mais conveniente e com a informação que interessar.

1. Retirar a capa plástica de proteção e enxaguar o eletrodo com água deionizada. Em seguida, secar o eletrodo ao ar livre;

2. Jamais permitir que objetos, géis ou graxas entrem no sensor, isto o danificará de forma irreparável a menos que possua um solvente apra o produto;

3. Se o sensor for mantido dentro de água deionizada ou destilada, seu tempo de resposta e estabilidade serão melhorados;

4. Após um longo período de armazenagem à seco, mergulhe o sensor dentro de água por algumas horas antes de iniciar seu uso;

5. Evite bater a célula de condutividade. Ela é construída de vidro e choques mecânicos podem danificá-la ou interferir na sua calibração.

Manutenção

O SC2000 não exige nenhuma manutenção especial.

Para a limpeza utilize um pano úmido, ou com um pouco de detergente neutro. Isto vale para o gabinete do instrumento e seus acessórios.

Existe uma bateria que mantém o relógio funcionando mesmo quando o SC2000 for desligado da tomada. Essa bateria tem uma duração maior que 5 anos, e para testá-lo basta desligar o SC2000 da rede e observar se o relógio passa a indicar a hora 00:00:80. Se isto ocorrer entre em contado com a Assistência Técnica da Sensoglass para proceder a troca da bateria.

Se por ventura ocorrer algum problema, entre em contato com o departamento de Assistência Técnica Sensoglass. Para saber qual está mais próxima de você acesse nosso site no endereço ***www.sensoglass.com.***

Especificações técnicas

Condutividade

Faixa de Medição (auto range):	0,00 a 20,00 uS
	20,00 a 200,0 uS
	200 a 2.000 uS
	2,00 a 20,00 mS
	20,0 a 200,0 mS
	over range acima de 200 mS
Precisão Relativa:	0,05% (FE)
Pontos de Calibração:	1 (selecionavél)

* A faixa de medida poderá ser limitada em função da célula utilizada.

Temperatura

Faixa de Medição:	0 a 100 ºC
Divisão:	0,1 ºC
Precisão Relativa:	0,3% (FE)
Compensação de Temperatura:	0 a 100 ºC Tipo de compensação: automática ou manual

Célula	**Faixa de Medição**
K = 0,1	0,01 µS/cm até 2 mS/cm
K = 1	0,01 µS/cm até 20 mS/cm
K = 10	0,01 µS/cm até 2.000 mS/cm

Demais

Display:	LCD 16 caracteres x 2 linhas
Relógio de tempo real RTC:	Durabilidade da bateria de 5 anos
Ambiente Operação:	0 a 45 ºC / 5 a 95% sem condensar
Alimentação:	90 a 240VAC
Potência Consumida:	4 VA
Dimensões Instrumento:	200 x 180 x 35 (L x A x P)
Peso Instrumento:	500g

Acessórios
Suporte de eletrodos pantogáfico
Célula de Condutividade K=1,0
Sensor de temperatura PT1000 em aço inoxidável
Adaptador de rede chaveado, opera de 90 a 240VAC
Manual de instruções

Opcionais
Solução tampão de 84,0 µS/cm
Solução tampão de 146,9 µS/cm
Solução tampão de 1,413 µS/cm
Solução tampão de 12,86 mS/cm
Impressora serial matricial ou térmica

Garantia

A garantia padrão deste equipamento é de um ano, tomando como base a data de emissão da nota fiscal. Contudo, a garantia da pintura do produto é de trinta dias contados da data de emissão da nota fiscal.

Em casos especiais, o fabricante poderá estender a garantia por igual período.

Será emitido um certificado específico de garantia estendida para cada caso, bem como o referido registro na nota fiscal de venda.

Os eletrodos possuem garantia de seis meses contra defeitos de fabricação.

O produto que necessitar de assistência técnica durante o período de garantia terá o frete para envio doproduto para a Sensoglass e para sua devolução por conta do Cliente. Vendedores ou representantes da Sensoglass não estão autorizados a oferecer qualquer garantia adicional à que foi explicitamente prevista neste Manual.

As informações contidas neste manual são tidas como corretas até a data de sua publicação e constante da nota fiscal de venda do produto. A Sensoglass não assume quaisquer responsabilidades resultantes do uso incorreto ou mau uso do produto, tampouco se responsabiliza pela inobservância das informações constantes deste manual, reservando-se o direito de alterá-lo sem prévio aviso.

A Sensoglass não se responsabiliza, direta ou indiretamente, por acidentes, danos, perdas ou ganhos, bons ou maus resultados de análises, processamento, compra ou venda de mercadorias com base nesse instrumento.

As responsabilidades da Sensoglass, nos limites desta garantia, estão limitadas à reparação, à substituição ou ao lançamento a crédito opcional, de qualquer um de seus produtos que forem devolvidos pelo usuário/comprador, durante o período de garantia.

Esta garantia não se estende a coberturas de danos ou mau funcionamento causado por fogo, acidente, alteração, desleixo, uso incorreto, reparação ou recalibração sem autorização do fabricante, ou ainda por negligência, imperícia e imprudência no uso.

A Sensoglass não se responsabiliza, expressa ou implicitamente, exceto pelo que foi aqui estabelecido.

A Sensoglass não garante a continuidade da comercialização do produto ou adequação para algum uso particular. A responsabilidade da Sensoglass será limitada ao preço unitário de venda, declarado na nota fiscal ou lista de preços, de qualquer mercadoria defeituosa, e não incluirá a reparação de perdas e danos materiais e/ou morais, lucros cessantes, ou algum outro dano resultante do uso do equipamento, que não os acima previstos.

Anotações

Sensoglass®
Sensores Analíticos

SENSOPH IND. E COMÉRCIO DE SENSORES
Av. Sen. José Ermírio de Moraes, 1770
São Paulo - SP - Brasil
CEP 02357-000
www.**sensoglass**.com