

ESPECTROFOTÔMETRO V-M5

MANUAL DO USUÁRIO

Versão: 1.0 ; Maio de 2013

Índice

Segurança	1
Geral	1
Elétrica	1
Advertência	1
Princípios de Funcionamento	2
Instruções de Desembalamento	2
Especificações	3
Instalação	3
Introdução	4
Descrição das teclas e dos método de operação	5
Procedimentos de Operação	9
Manutenção	9
Calibragem e solução de problemas	10
Substituição da lâmpada W	10
Calibragem da Precisão do Comprimento de Onda	11
Solução de Problemas	12

Segurança:

Leia as informações a seguir antes da instalação e do uso do instrumento e seus acessórios. O V-M5 deve ser operado por técnicos de laboratório qualificados.

Geral:

O aparelho descrito neste manual foi projetado para ser usado por pessoal adequadamente treinado em um laboratório equipado apropriadamente. Para o uso correto e seguro deste aparelho, é essencial que a equipe do laboratório siga os procedimentos de segurança aceitos de modo geral, além das precauções de segurança solicitadas por este manual.

As coberturas deste instrumento podem ser removidas para a operação. No entanto, o interior da unidade de alimentação é uma área que oferece riscos, e sua cobertura não deve ser removida em nenhuma circunstância. Não há nenhum componente utilizável dentro desta unidade de alimentação. Sempre evite tocar a fonte de energia de alta voltagem do V-M5.

Alguns dos produtos químicos usados na espectrofotometria são corrosivos e/ou inflamáveis, e as amostras podem ser radioativas, tóxicas ou potencialmente infectantes. Devem ser tomadas as precauções de acordo com os procedimentos de laboratório normais no manejo de produtos químicos e amostras.

Elétrica:

O cabo de alimentação pode ser inserido em um soquete fornecido com condutor de aterramento de proteção. Esta proteção não deve ser anulada pelo uso de uma extensão sem condutor de proteção.

Advertência:

Qualquer interrupção do condutor de proteção dentro ou fora do aparelho, ou desconexão do terminal de aterramento de proteção pode tornar o equipamento perigoso. É proibida a interrupção intencional.

Sempre que for provável que a proteção esteja danificada, o equipamento deve ser tirado de operação e protegido contra qualquer operação não desejada.

NUNCA toque ou manipule a fonte de alimentação do V-M5, devido à alta voltagem!

A proteção pode estar danificada, por exemplo, se o equipamento

- Demonstrar danos visíveis
- Não puder realizar as medições desejadas
- Esteve sujeito a armazenamento prolongado sob condições desfavoráveis
- Esteve sujeito a condições de transporte difíceis

Princípios de Funcionamento:

O espectrofotômetro é formado por cinco partes: 1) Lâmpadas halógenas ou de deutério para fornecer a luz; 2) Um Monocromador para isolar o comprimento de onda de interesse e eliminar a radiação de segunda ordem indesejada; 3) Um compartimento para amostras para acomodar a amostra da solução; 4) Um detector para receber a luz transmitida e convertê-la em sinal elétrico; e 5) Um monitor digital para indicar a absorvância ou a transmitância. O diagrama de blocos (Fig. 1-1) abaixo ilustra a relação entre estas partes.

Diagrama de blocos do Espectrofotômetro

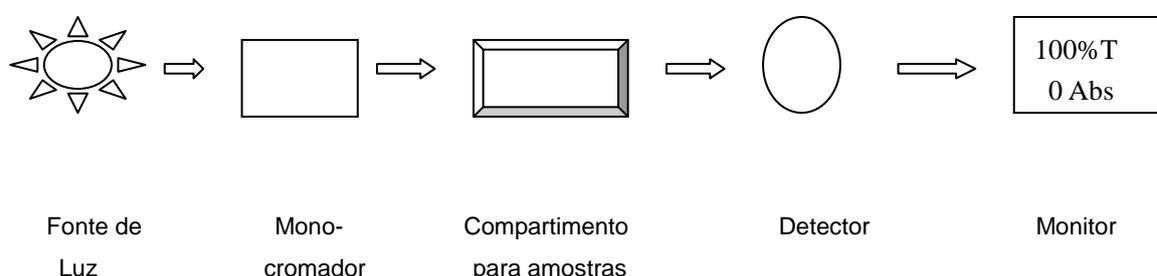


Fig. 1-1

No seu espectrofotômetro, a luz da lâmpada é focalizada na abertura de entrada do monocromador, onde o espelho colimador direciona o feixe para grade. A grade dispersa o feixe de luz para produzir o espectro, do qual uma porção será focalizada para a abertura de saída do monocromador pelo espelho colimador. A partir daqui, o feixe passa para um compartimento de amostra através de um dos filtros, o que ajuda a eliminar radiações de segunda ordem não desejadas vindas da grade de difração. Ao deixar o compartimento de amostra, o feixe passa para o detector fotodiodo de silício e faz com que o detector produza um sinal elétrico, que é exibido no monitor digital.

Instruções de Desembalamento:

Desembale cuidadosamente o conteúdo e compare o material recebido à seguinte lista de envio, para assegurar que você recebeu tudo em boas condições.

Lista de envio

<u>Descrição</u>	<u>Quantidade</u>
• <i>Espectrofotômetro</i>	1
• <i>Cabo de alimentação</i>	1
• <i>Cubeta de Vidro de 10m</i>	1 Conjunto de 4
• <i>Manual</i>	1
• <i>Cubeta Preta</i>	1

OBSERVAÇÃO: Se houver qualquer modificação neste pacote, uma Lista de Acessórios & Peças Sobressalentes anexa deve ser consultada como lista final.

Especificações:

Modelo	V-M5
Gama de Comprimento de Onda	325-1000nm
Largura de banda espectral	4nm
Sistema Óptico	Feixe Único, grade de 1200 linhas/mm
Precisão de Comprimento de Onda	±2nm
Repetibilidade de Comprimento de Onda	1nm
Precisão Fotométrica	±0,5% T
Repetibilidade Fotométrica	±0,3% T
Gama Fotométrica	-0,097-1,999A 0-125% T
Luz Extraviada	≤0,2% T @ 340nm
Estabilidade	±0,002A/h @ 500nm
Tela	LED Gráfico (4 bits)
Teclado	Teclado de Membrana
Modo Fotométrico	T, A, C
Detector	Fotodiodo de Silício
Compartimento para Amostras	Cubeta padrão para comprimento de trajetória de 10mm Acomoda cubeta para comprimento de trajetória de 100mm com cabo opcional
Fonte de luz	Lâmpada de tungstênio
Saída	Porta USB
Exigências Energéticas	AC 85-250V
Dimensões (L x P x A)	420 x 280 x 180mm
Peso	8kg

Instalação:

1. Após desembalar cuidadosamente o conteúdo, compare o material recebido à lista de envio (página 2), para assegurar que você recebeu tudo em boas condições.
2. Posicione o instrumento em um local adequado longe da luz direta do sol. Para obter o melhor desempenho do seu instrumento, mantenha-o o mais longe possível de qualquer campo magnético ou elétrico forte ou de qualquer dispositivo elétrico que possa gerar campos de alta frequência. Posicione a unidade em uma área livre de poeira, gases corrosivos e vibrações fortes.



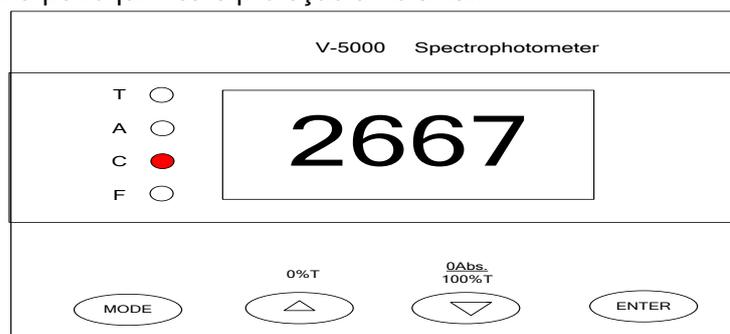
3. Remova quaisquer obstáculos ou materiais que possam dificultar o fluxo de ar debaixo e ao redor do instrumento.
4. Use o cabo de alimentação apropriado e conecte-o a uma tomada aterrada.



5. Ligue o seu espectrofotômetro modelo V-M5. Permita que ele se aqueça por ao menos 20 minutos, antes de fazer qualquer leitura.

Introdução:

O espectrofotômetro visível, um instrumento de análises normalmente usado em laboratórios de físico-química para fazer análises quantitativas e qualitativas de materiais de amostras na gama espectral visível próxima ao ultravioleta, encontra um amplo campo de utilização em áreas como medicina, exames clínicos, bioquímica, controle de qualidade, indústria petroquímica e proteção ambiental.



Descrição das teclas e dos Métodos de operação

As quatro teclas no teclado são:

1. **MODE**
2. **△/0%T**
3. **▽0Abs/100%T**
4. **ENTER**

MODE tecla usada para selecionar os modos Transmitância, Absorbância, Concentração e Fator.

ENTER tecla com duas funções:

- a. Para ser usada em transmissão de data e Porta Paralela (transmissões de uma via do instrumento para a Impressora).
- b. Quando em modo **F**, para confirmar o valor **F** atual, e, assim, o Modo é alternado automaticamente para **C**, e o valor **C** será calculado ($C = F * A$). (Fig.1-5)

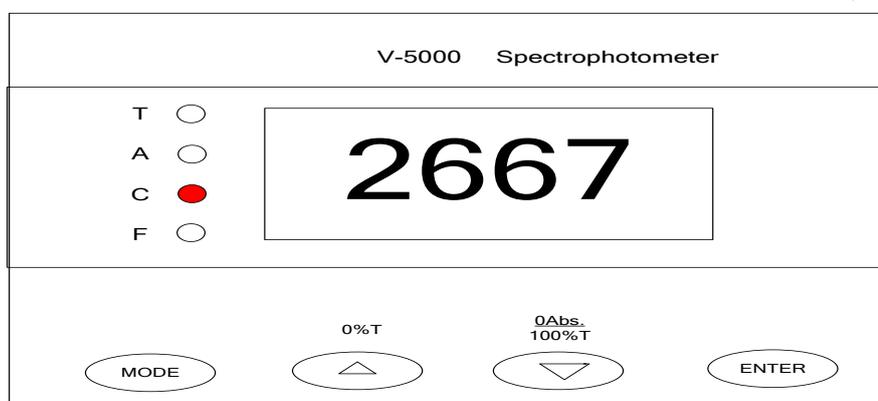


Fig.1-5

△/0%T tecla com duas funções:

- a. Para configurar o zero. Funciona somente no modo **T**. Insira o Bloco Preto no suporte de cubeta, feche a tampa do compartimento para amostras e posicione-o na trajetória da luz. Pressione esta tecla e ela exibirá 0.0. (Fig.1-6)

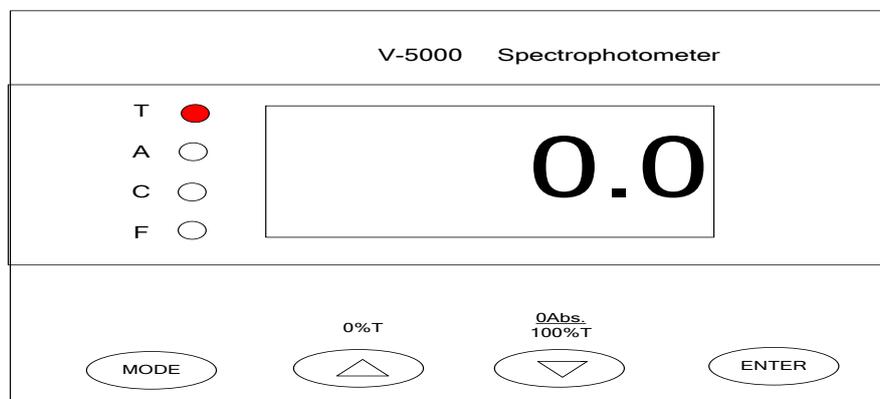


Fig.1-6

- b. Como tecla ascendente, quando em modo **F**, pressione a tecla $\Delta/0\%T$ e o valor **F** aumentará em 1. Pressionar e segurar a tecla acelerará o aumento. O Valor Máximo de **F** é 9999.

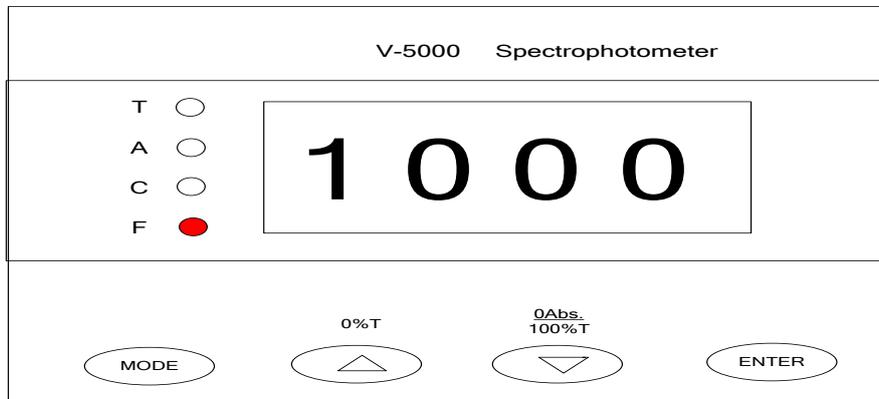


Fig.1-7

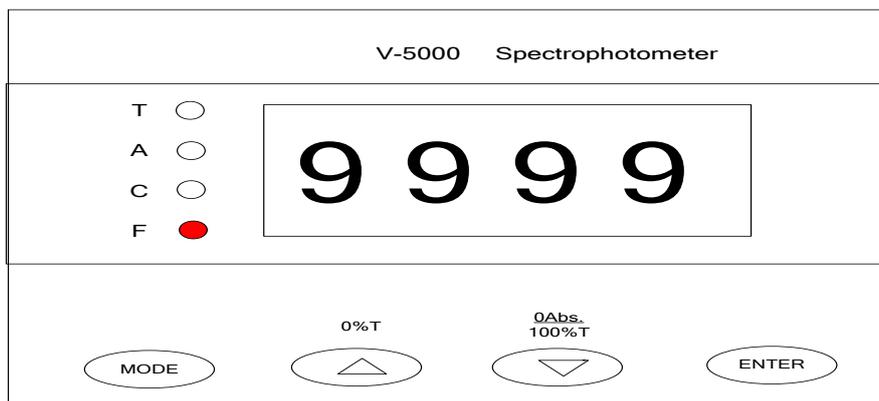


Fig.1-8

$\nabla/0\text{Abs}/100\%T$ tecla com as duas funções seguintes:

- a. Quando em modos **A** ou **T**, feche o compartimento para amostras e pressione a tecla, e ela exibirá 0.000 (Fig.1-9) ou 100.0 (Fig.1-10).

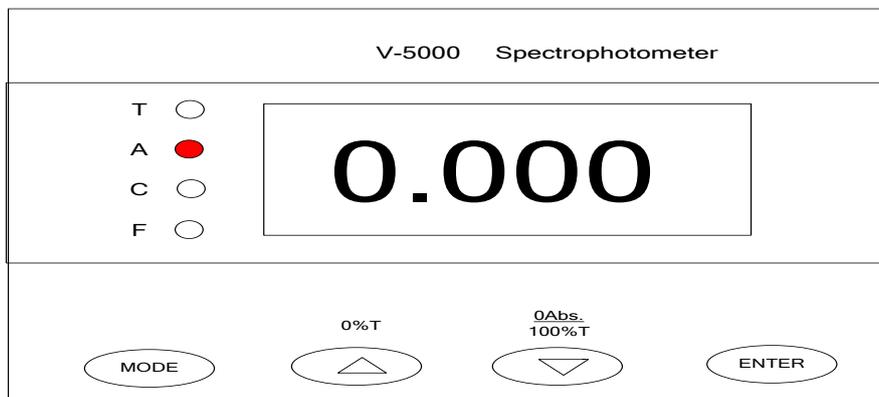


Fig.1-9

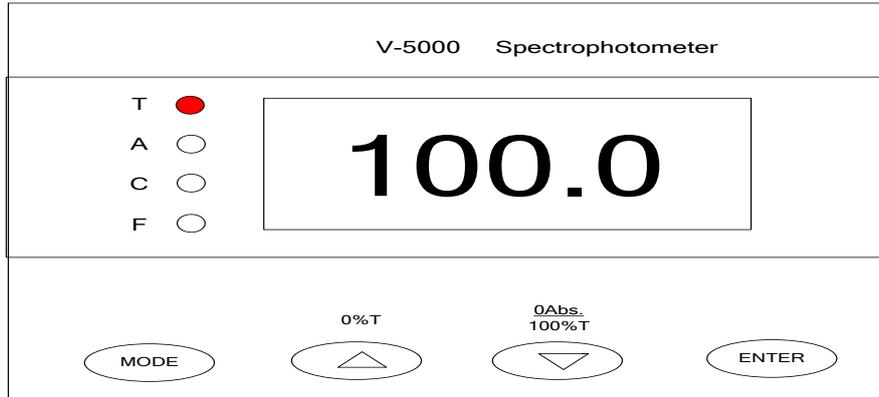


Fig.1-10



- b. Para ser usada como tecla descendente (somente para o modo F). Pressione esta tecla e o valor F diminuirá em 1 (Fig.1-11 & Fig.1-12). Pressionar e segurar esta tecla acelera a diminuição. O Valor Mínimo de F é 1.

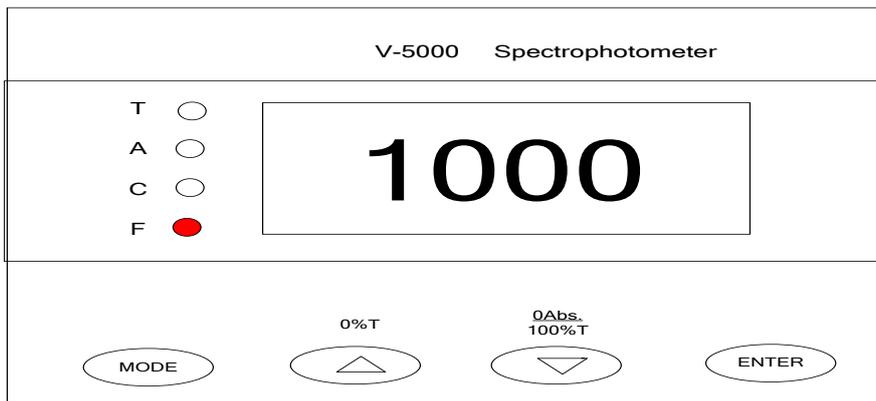


Fig.1-11

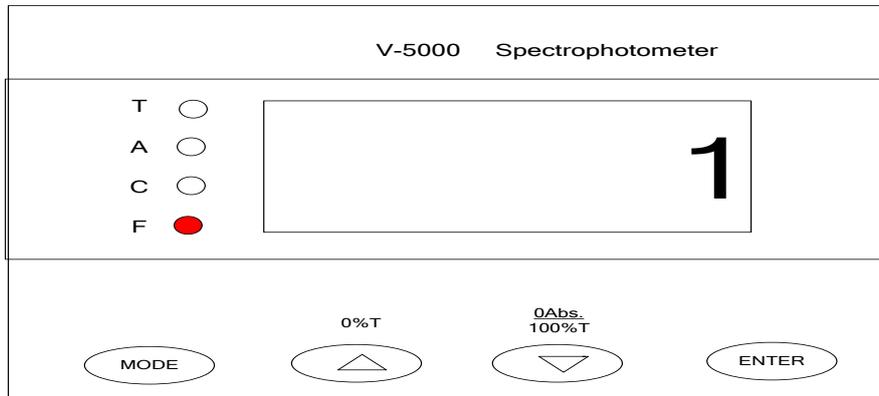


Fig.1-12



Exemplo: Consideremos o valor F em 1500.

Método I

- a. Pressione **MODE** para configurá-lo no modo F. (Fig.1-13)

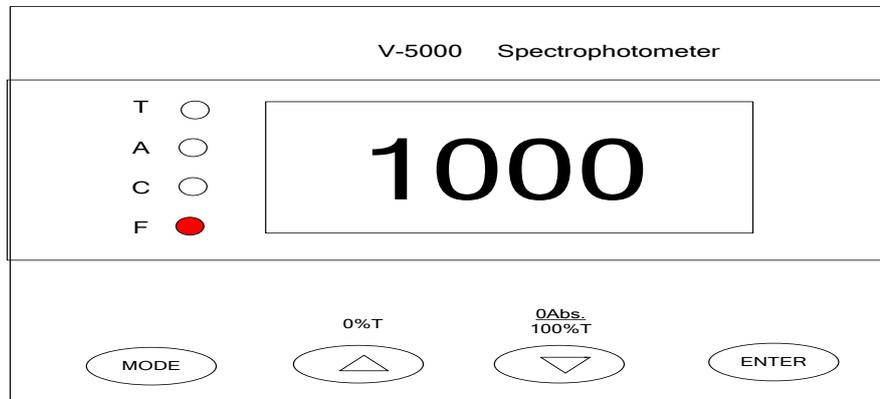


Fig.1-13

- b. Se o valor F atual é 1000, pressione a tecla $\Delta/0\%T$, até que ela chegue a 1500. (Fig.1-14)

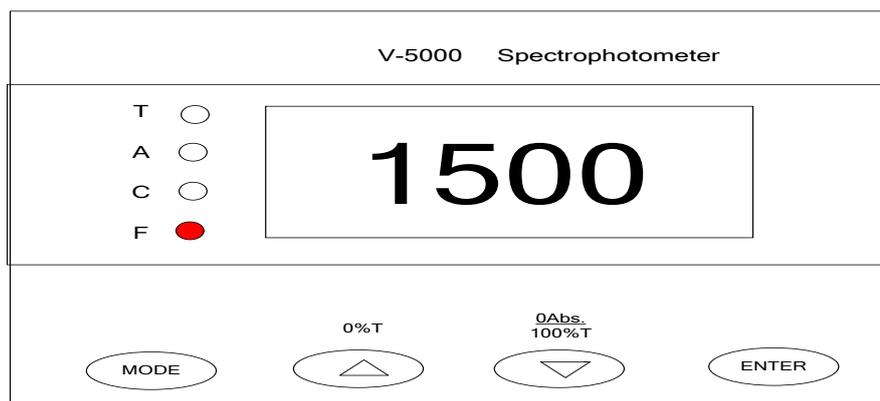


Fig.1-14

- c. Pressione a tecla **ENTER**, e o valor F atual mostrará 1500 (Fig.1-15). Assim, o modo C aparecerá automaticamente. Suponha que o valor A seja 0.125. Assim, o valor C será 187.5.

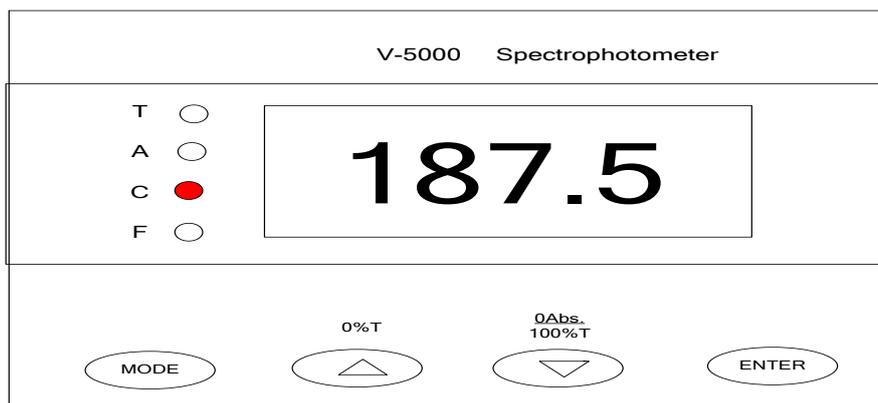


Fig.1-15

Método II

- Pressione a tecla **MODE** para configurá-lo no modo F.
- Se o valor F atual é 2000, pressione a tecla **▽0Abs/100%T** até que ele chegue a 1500. Pressione a tecla **MODE** novamente para ir ao modo C. Se o valor A for 0.125, o valor C será 187.5.

Procedimentos de Operação

- Conecte o instrumento a uma tomada aterrada
- Ligue o instrumento. Permita que o instrumento se aqueça por ao menos 20 minutos.
- Configure o comprimento de onda desejado com o **Botão de Comprimento de Onda** e pressione a tecla **MODE** para selecionar T/A/C/F.
- Se quiser saber o valor T, pressione a tecla **MODE** para mudar para o modo "T" e encha uma das cubetas encaixadas com Solução em Branco.
- Insira o Bloco Preto no primeiro suporte de cubeta, feche a tampa do compartimento para amostras e defina o 0.0%T pressionando a tecla **△/0%T** até que o monitor exiba "0.0".
- Posicione o suporte para deixar o Bloco Preto fora da trajetória da luz e defina 100%T pressionando a tecla **▽0Abs/100%T** até que o monitor exiba 100.0.
- Insira a amostra de solução a ser medida no suporte de cubeta. Feche a tampa do compartimento de amostras. Então, posicione a amostra a ser medida na trajetória da luz e leia os resultados diretamente no monitor digital.

Manutenção

- Para garantir o funcionamento estável do instrumento, é recomendável usar uma fonte de alimentação com voltagem estabilizada CA.
- Após o uso, desligue o equipamento e interrompa a fonte de alimentação.
- Ponha uma capa contra poeira e alguns desumidificadores sobre o instrumento quando ele não estiver em uso, para mantê-lo limpo e seco.
- Após meses de operação ou após ele ter sido movido, o instrumento deve ser verificado para checar a precisão do comprimento de onda.

Calibragem e Solução de problemas

Após um longo período de uso, o instrumento necessita de calibragem ou reparos, já que seu índice de desempenho pode ter mudado. Veja algumas dicas:

1. Substituição da lâmpada halógena-tungstênio:

- 1) Desligue e desconecte o instrumento da tomada
- 2) Remova os quatro parafusos nas laterais do espectrofotômetro.



Fig. 2-1

- 3) Remova o **Apoio do Controle do Suporte de Cubetas** desparafusando-o no sentido anti-horário.
- 4) Remova o Botão de Configuração de Comprimento de Onda. (Fig.2-1)
 - a) Use uma chave de fenda plana para retirar a cobertura do botão.
 - b) Use uma chave inglesa ou uma luva para desapertar o parafuso no botão, e então remova-o.
- 5) Remova a cobertura do instrumento com muito cuidado e coloque-o atrás do instrumento.

CERTIFIQUE-SE DE NÃO AFROUXAR OS CABOS DO PAINEL!

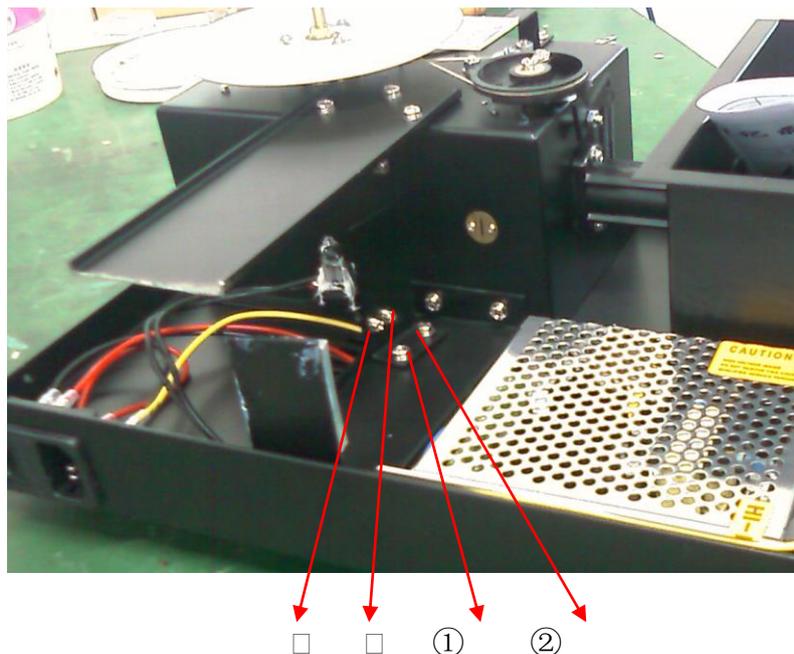


Fig. 2-2

- 6) Desconecte e remova a lâmpada da base de cerâmica (o conector branco). Insira a nova lâmpada, empurrando-a até onde for possível.

ATENÇÃO:

- a) Não manipule a lâmpada com as mãos nuas. Use um lenço ou um pano para manipular a lâmpada.
- b) Não há diferença de polaridade entre as duas extremidades da lâmpada halógena-tungstênio.

- 7) Configure o comprimento de onda do instrumento para 500nm, ligue o equipamento e movimente a lâmpada para cima e para baixo e de um lado para outro, até que o seu foco coincida exatamente com a abertura de entrada. Observe a leitura no modo T sem ajustar a tecla ▽0Abs/100%T. Reajuste a lâmpada para fazer a leitura em seu máximo. Se não for possível fazer o foco no centro da abertura de entrada, você deve ajustar os quatro parafusos da Fig. 2-2. Os números 3 e 4 correspondem à altura do feixe de luz, e os números 1 e 2 para o ajuste horizontal.
- 8) Desligue o instrumento, aperte os dois parafusos e reinstale a tampa do instrumento. Evite que os fios sejam mexidos no processo.
- 9) Reinstale os quatro parafusos. Reponha o Apoio de Controle do Suporte de Cubeta e o Botão de Configuração de Comprimento de Onda.

2. Calibragem da Precisão do Comprimento de Onda

O espectrofotômetro V-M5 é verificado para garantir sua precisão de comprimento de onda por um método de ponta a ponta em comparação com os dois picos de absorção característicos de um filtro de didímio ---529 nm e 808nm.

Caso a medição ponta a ponta mostre um comprimento de onda diferente do comprimento de onda pico do filtro de didímio (o erro máximo permitido é de $\pm 2\text{nm}$), remova o botão de comprimento de onda, desaperte os três parafusos de

posicionamento no seletor de comprimento de onda (Fig. 2-3), ajuste o ponteiro do seletor para o valor de comprimento de onda pico de absorção característico e reaperte os parafusos.

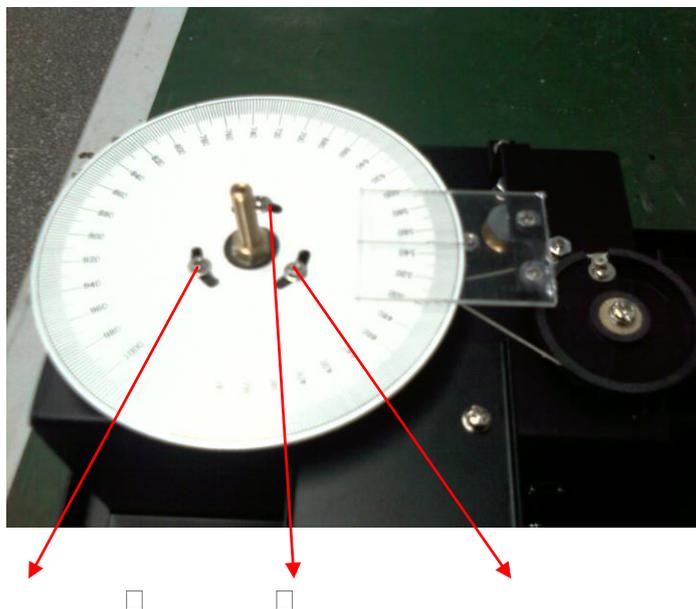


Fig.2-3

3. Solução de problemas

Problemas	Causas	Soluções
1. 2) Não funciona quando ligado	<ol style="list-style-type: none"> 1. A fonte de alimentação não está conectada 2. O fusível está queimado 3. Contato do interruptor de alimentação está frouxo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique a linha de alimentação. 2. Substitua o fusível. 3. Substitua o interruptor de alimentação.
2. Monitor instável.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tempo de aquecimento insuficiente. 2. Vibrações excessivas, corrente de ar forte próxima à fonte de luz ou luz externa forte. 3. Voltagem instável. 4. Pouco aterramento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garanta um período de aquecimento de 20 minutos. 2. Melhore as condições de trabalho. 3. Use um Estabilizador de Voltagem. 4. Verifique as conexões de aterramento.
3. Não é possível configurar zero.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bloco preto na trajetória da luz 2. Falha de amplificador. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o bloco. 2. Conserte o amplificador.
4. Não é possível configurar 100%T.	<ol style="list-style-type: none"> 1. A lâmpada halógena-tungstênio não está acesa. 2. Trajetória de luz inexata. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique ou conserte o circuito de alimentação da lâmpada. 2. Reajuste a trajetória da

	3. Falha de amplificador.	luz. 3. Conserte ou substitua o amplificador.
5. Concentração calculada incorretamente.	1. Monitor quebrado.	1. Conserte ou substitua o monitor.