



Medical-Biological
Research & Technologies

RTS-1 / RTS-1C BIORREATOR PESSOAL



Manual de Operação

Conteúdo

1. Sobre esta edição do manual	3
2. Precauções de segurança	4
3. Informações Gerais	5
4. Primeiros passos	6
4.1. Desembalando.....	6
4.2. Conjunto completo.....	6
4.3. Configuração	6
4.4. Características do frasco do biorreator	6
4.5. Cuidado com tubos defeituosos	7
5. Calibração	7
5.1. Verificando a versão do hardware.....	7
5.2. Verificação de calibração.....	7
5.3. Criando calibração do usuário	8
5.4. Verificação de calibração para versões de hardware 8 e anteriores	8
6. Operação	9
7. Métodos recomendados para o cultivo de microrganismos.....	10
8. Recomendações para a criação de ambientes personalizado para o cultivo de microrganismos. Pontos a considerar	10
9. Controle de temperatura	13
10. Especificação.....	15
11. Manutenção	16
12. Garantia e Reclamações	16
13. Calibração de dispositivos para manutenção	17
14. Declaração de Conformidade UE	18

1. Sobre esta edição do manual

O manual aplica-se às seguintes versões e modelos de biorreatores pessoais:

- RTS-1 Versão V.3AW
- RTS-1C Versão V.4A01

2. Precauções de segurança

O seguinte símbolo significa:



Cuidado! Certifique-se de ter lido e entendido completamente o presente Manual antes de usar o equipamento. Por favor, preste especial atenção às seções marcadas por este símbolo.

SEGURANÇA GERAL

- Utilizar apenas conforme especificado no manual de funcionamento fornecido.
- A unidade não deve ser usada se cair ou danificar.
- Após o transporte ou armazenamento, mantenha a unidade sob temperatura ambiente por 2 - 3 h antes de conectá-la ao circuito elétrico.
- Armazenar e transportar a unidade a temperaturas ambientes entre -20°C e +60°C e umidade relativa máxima de 80%.
- Antes de utilizar quaisquer métodos de limpeza ou descontaminação, exceto os recomendados pelo fabricante, verifique com o fabricante se o método proposto não danificará o equipamento.
- Não faça modificações no projeto da unidade.

SEGURANÇA ELÉTRICA

- Não conecte a unidade à tomada principal sem aterramento e não use cabo de extensão sem aterramento.
- Conecte-se apenas a uma fonte de alimentação com tensão correspondente à da etiqueta do número de série.
- Use apenas a fonte de alimentação externa fornecida com este produto.
- Certifique-se de que a fonte de alimentação externa e o interruptor sejam facilmente acessíveis durante a utilização.
- Desconecte a unidade do circuito elétrico antes de movê-la.
- Desligue a unidade desligando o interruptor de alimentação e desconectando a fonte de alimentação externa da tomada.
- Se o líquido penetrar na unidade, desconecte-o da fonte de alimentação externa e faça com que ele seja verificado por um técnico de reparo e manutenção.
- Não opere a unidade em instalações onde a condensação possa se formar. As condições de operação da unidade são definidas na seção **Especificações**.

DURANTE A OPERAÇÃO

- Não opere a unidade em ambientes com misturas químicas agressivas ou explosivas. Entre em contato com o fabricante para possível operação da unidade em atmosferas específicas.
- Não opere a unidade se ela estiver com defeito ou tiver sido instalada incorretamente.
- Não utilizar fora das salas de laboratório.
- Não verifique a temperatura por toque. Use um termômetro.
- Sempre limpe e descontamine o soquete e a tampa após a operação.

SEGURANÇA BIOLÓGICA

- É da responsabilidade do utilizador proceder à descontaminação adequada se o material perigoso for derramado ou penetrar no equipamento.
- O tubo do biorreator deve ser selado muito bem. Por favor, veja **4.5.** para obter instruções sobre como testar os tubos.

3. Informações Gerais

Os modelos **RTS-1** & **RTS-1C** são biorreatores pessoais que utilizam a tecnologia patenteada ReverseSpin® que aplica agitação não invasiva, acionada mecanicamente, baixo consumo de energia, tipo inovador de agitação. Nele, a suspensão celular é misturada girando um tubo de biorreator de falcão de uso único em torno de seu eixo com uma mudança de direção do movimento de rotação, resultando em mistura e oxigenação altamente eficientes para o cultivo aeróbico. Combinado com um sistema óptico de infravermelho próximo, é possível registrar a cinética de crescimento celular de forma não invasiva em tempo real.

O biorreator pessoal **RTS-1C** é equipado com uma unidade de resfriamento que permite o resfriamento das amostras a +4°C e o perfil de temperatura através de software.

O Biorreator Pessoal é aplicável em:

- Microbiologia
- Biologia molecular
- Biologia celular
- Biotecnologia
- Bioquímica
- Biologia de Sistemas
- Produção da Biologia Sintética
- Mistura inovadora: giro reverso do tubo com a amostra em torno de seu próprio eixo;
- Com a inovadora tecnologia de mistura, é possível medir a densidade óptica e a dispersão de luz da amostra em tempo real sem interferência da sonda, mantendo a esterilidade do processo;
- A alteração de parâmetros como temperatura, rotação por minuto e período de rotação em uma direção, juntamente com a possibilidade de criar algoritmos de experimento (incluindo perfil de temperatura, perfil de intensidade de mistura, controle de densidade óptica etc.) permite tanto a execução de sequências difíceis de algoritmos do processo de fermentação, quanto a obtenção de resultados consistentes e reprodutíveis.

O sistema de medição do dispositivo não funciona quando o dispositivo está no modo independente. O usuário deve conectar o dispositivo ao computador e ligar o software para que o sistema de medição funcione.

Possibilidades de software:

- Rastreamento e controle remoto do processo de fermentação.
- Registro em tempo real da cinética de crescimento celular ou processos de agregação/desagregação de suspensão de partículas.
- Gráficos de usuário, incluindo gráficos 3D.
- Pausa.

- Gravando e carregando dados de resultados.
- Relatórios de planilhas PDF e Excel.
- Conexão simultânea de até 10 unidades que permite, por um lado, pesquisar a influência de diferentes fatores químicos e físicos no processo fermentativo e, por outro, pesquisar a interdependência desses fatores em experimentos matriciais.
- Calibração do dispositivo (versão de hardware 9 ou posterior).

4. Primeiros passos

4.1. Desembalando. Remova cuidadosamente os materiais de embalagem e guarde-os para futura expedição e armazenamento da unidade. Examine cuidadosamente a unidade para verificar se há danos sofridos durante o trânsito. A garantia não cobre danos em trânsito.

4.2. Conjunto completo. O conjunto de unidades inclui:

- RTS-1 / RTS-1C, Biorreator Pessoal..... 1 unid.
- Tampa..... 1 unid.
- Frascos de biorreator TPP TubeSpin® Bioreactor 50ml 20 unids.
- Cabo de dados USB 1 unid.
- Pendrive USB com arquivos de instalação de software 1 unid.
- Fonte de alimentação externa 1 unid.
- Manual de instalação e operação do software 1 cópia.
- Manual de Operação, Certificado 1 cópia.

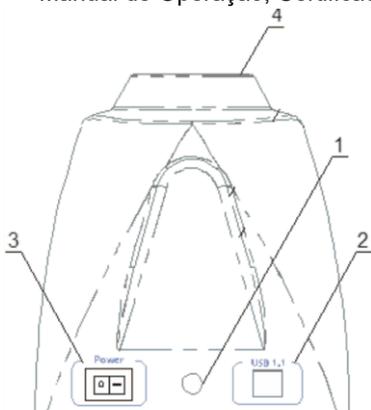


Figura 1. Painel traseiro

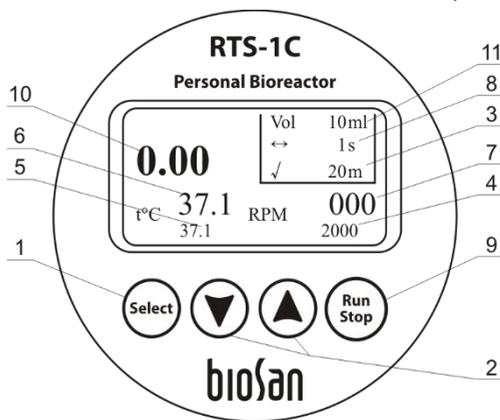


Figura 2. Painel de controle

4.3. Configuração.

- Coloque a unidade na superfície de trabalho uniforme e horizontal;
- 1. Conecte a fonte de alimentação externa à tomada (fig. 1/1) na parte traseira do unidade;
- Ligue o computador, se ele estiver desligado;
- Conecte o cabo de dados USB à unidade (fig. 1/2) e ao computador pessoal;
- Insira o Pendrive USB no computador e instale o software seguindo o procedimento de instalação do software descrito no manual de instalação do software.

4.4. Características do frasco do biorreator:

- Tubos tipo Falcon. TPP TubeSpin® Bioreactor;
- Volume de trabalho 10 – 30 ml;
- Forma cônica;
- 5 aberturas (A, B, C, D, E) de tamanho diferente acima do filtro de PTFE estéril permeável a gás com tampa de rosca;
- As aberturas podem ser seladas e, com isso, mudança ajustada à necessidade;
- A troca gasosa estéril é garantida pela membrana filtrante de 0,22 µm;
- Mesmo com uma alta densidade celular, o fornecimento de oxigênio através das aberturas é suficiente;
- O tubo se encaixa em um rotor padrão de centrifuga para 50 ml.

4.5. Cuidado com tubos defeituosos. Devido à especificidade da fabricação do tipo molde dos tubos Falcon para centrifuga, a estrutura helicoidal do encaixe das tampas de rosca pode variar e, dadas as condições vigorosas de mistura, o líquido pode derramar se o tubo não for fechado firmemente. Infelizmente, alguns dos tubos podem estar defeituosos e o derramamento de líquido é inevitável em pelo menos 1 de 60 tubos.



Cuidado! Antes de iniciar o experimento e sair do dispositivo, os tubos devem ser verificados quanto ao derramamento de líquido ocorrido em um período de pelo menos 2 minutos a 2000 RPM e 1 s⁻¹ de Giro Reverso (RS) com tampa fechada. Se aparecerem gotículas de líquido na superfície interna da tampa, a tampa de rosca está defeituosa e o tubo deve ser substituído.

5. Calibração

5.1. Verificando a versão do hardware. Para verificar a versão do hardware, pressione as teclas ▲ e ▼ (fig. 2/2) simultaneamente. A tela mostrará uma nova tela com um ID de unidade exclusivo de quatorze dígitos (fig. 3/1) e a versão de hardware (fig. 3/2). Consulte o número na versão para obter mais calibração.

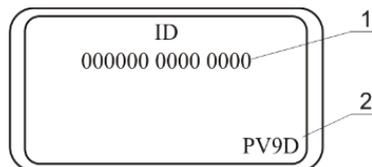


Figura 3. Hardware e ID

A tela será alterada de volta para a tela anterior após 4 segundos.

5.2. Verificação de calibração. O dispositivo é calibrado por software (versão de hardware 9 ou posterior) na fábrica para micro-organismo específico de tamanho de 0,4-0,8 x 1-3 µm e um volume de célula de aproximadamente 0,5-5,0 µm³ para operação com o tubo TPP TubeSpin® Bioreactor 50ml na faixa de temperatura de +4°C to +70°C.

Para verificar a conformidade da calibração, siga os procedimentos:

- Pegue um tubo TPP TubeSpin® Bioreactor 50ml;
- Adicione 10ml (± 0.05ml) de água destilada;
- Feche bem a tampa do tubo;
- Insira o tubo no soquete (fig. 1/4);

1. Conecte o dispositivo ao computador, inicie o software e selecione a calibração de fábrica;



Nota! A calibração do software funciona somente quando o dispositivo está conectado ao software e a calibração de fábrica apropriada é selecionada nas configurações.

- Definir o parâmetro de volume da água destilada no software;
- Defina a frequência de medição para 1 minuto;
- Pressione o botão **Play** no software;
- O dispositivo começará a medir em 1 minuto e deve ser concluído após 15-20 segundos e o valor OD (densidade ótica) deve aparecer no visor;
- Se o valor OD for igual a 0 ($\pm 0,1$ OD), o dispositivo corresponde às configurações de pré-calibração de fábrica e é adequado para uso.

5.3. Criando calibração do usuário



Nota! A calibração do software do dispositivo é um recurso que funcionará para dispositivos com versão de hardware 9 ou posterior. Dispositivos com versões anteriores vêm pré-calibrados com a possibilidade de redefinir o valor da linha de base para manutenção do dispositivo.

- Obtenha amostras de suspensão de células em tubos Falcon com densidades ópticas típicas de seus experimentos. Se o OD máximo do seu experimento (fase estacionária) for 5 OD_{600nm} então as amostras recomendadas são 0 (água destilada ddH₂O ou meio de cultura) 1, 2, 3, 4, 5, 6 OD_{600nm}. A precisão do volume das amostras deve ser ± 0.05 .
 - Medir OD no comprimento de onda desejado de cada suspensão celular usando um espectrofotômetro com diluições prévias adequadas. A proporcionalidade entre DO e densidade celular existe apenas para OD $\leq 0,4$ (aproximadamente), recomendamos diluir as amostras para a faixa de 0,1-0,2 OD.
 - Multiplique os valores do fator de diluição para obter o OD das amostras.
 - Continuar para a página **29** do manual do software.
- 5.3.1. RTS-1 / RTS-1C pode ser calibrado para detectar a luz dispersa de qualquer célula possível com qualquer forma e tamanho possíveis, mas devido à diferença de dispersão de luz em várias suspensões de células, não podemos garantir a faixa de medição declarada em todas as condições.

5.4. Verificação de calibração para versões de hardware 8 e anteriores.

O dispositivo é calibrado por hardware na fábrica para o tamanho específico do microrganismo de 0,4-0,8 x 1-3 μm e um volume celular de aproximadamente 0,5-5,0 μm^3 para operação com tubo de 50 ml na faixa de temperatura de +4°C a +70°C e salva os dados de calibração ao ser desligado. Para verificar a conformidade da calibração, siga os procedimentos seguintes:

- Pegue um tubo TPP TubeSpin® Bioreactor 50 ml;
- Adicione 10ml de água destilada ($\pm 0.05\text{ml}$);
- Close the cap of the tube thoroughly;
- Insert the tube into the socket (fig. 1/4);
- Set the volume parameter of the distilled water on the display (fig. 2/11);
- Press **Run Stop** key (fig. 2/9) (the device will start the OD measurement cycle by accelerating to 2000 rpm);

- The measurement cycle should complete after 15-20 seconds and OD value should appear on the display;
- If OD value equals 0 ± 0.1 OD, then the device corresponds to factory pre-calibration settings and is suitable for use.

If the result is unsatisfactory, please follow instructions from section **Device calibration for maintenance**.

6. Operação

Recomendações durante a operação

- Remova o tubo falcon da tomada do tubo antes de conectar ou desconectar a fonte de alimentação externa durante a operação.
- Inicie a operação aproximadamente 15 minutos após ligar o dispositivo (algum tempo é necessário para a estabilização no modo de trabalho).
- O posicionamento do tubo no soquete deve ser o seguinte: A marcação do tubo da marca TPP deve estar alinhada com o marcador branco no rotor; esta posição permite que a luz do LED seja transmitida sem interrupção por diferentes marcadores apresentados na superfície externa dos tubos. As marcas brancas estão disponíveis apenas em dispositivos com a versão de hardware 8 ou posterior).



- 6.1. Conecte a fonte de alimentação externa ao circuito elétrico (fig. 1/1).
- 6.2. Ligue a unidade pressionando o botão liga/desliga no painel traseiro (fig. 1/3).



Nota! Depois de ligar a unidade, ela inicia o aquecimento e continua a manter a temperatura, independentemente de outras operações.

- 6.3. Insira o tubo no soquete (fig. 1/4).



Atenção! Os dados obtidos no modo manual têm um valor arredondado e referencial.

- 6.4. **Modo de controle do software.** Ligue o computador com o software instalado e continue trabalhando de acordo com o manual de operação do software.
- 6.5. **Modo manual.**
 - 6.5.1. Pressione a **tecla Select** (fig. 2/1) para escolher um parâmetro que você deseja alterar (o parâmetro ativo está piscando).
 - 6.5.2. Use as teclas **▲** e **▼** (fig. 2/2) para definir o valor necessário (se a tecla for pressionada por mais de 2 segundos, o parâmetro deve mudar mais rapidamente).
 - 6.5.3. É possível definir o tempo entre as medições de densidade óptica (fig. 2/3), velocidade de rotação (fig. 2/4), temperatura (fig. 2/5), tempo entre spins reversos (fig. 2/8), volume operacional (fig. 2/11). Os valores reais da temperatura e da velocidade são exibidos no visor (fig. 2/6 e fig. 2/7).
 - 6.5.4. Pressione a tecla **Run Stop** (fig. 2/9) para iniciar e parar a operação.
 - 6.5.5. Pressione a tecla **Run Stop** (fig. 2/9) para interromper a operação.



Cuidado! A parada de operação não interromperá o processo de aquecimento. Para parar de aquecer, a temperatura definida do processo deve ser diminuída manualmente até que a indicação "off" apareça (fig. 2/5).

- 6.6. Depois de terminar a operação, **desligue** a unidade com o Interruptor de energia (fig. 1/3).
- 6.7. Desconecte a fonte de alimentação externa do circuito elétrico (fig. 1/1).

7. Métodos recomendados para o cultivo de microrganismos

- 7.1. **Anaeróbio facultativo** *Escherichia Coli*:
2000 rpm (velocidade de giro do tubo), 1 s^{-1} (Intervalo de Rotação Reversa, RSI), 37° C (temperatura do soquete), 10-20 ml (Volume de amostras no recipiente de ensaio), 10 min., mas não menos (Frequência de Medição, **MF**)
- 7.2. **Aeróbio termofílico** *Thermophilus sp.*:
2000 rpm, 1 s^{-1} RSI, 70° C , 15 ml, 10 min MF, Taxa de evaporação a 70° C = 5 ml / 24 h (ajuste o parâmetro Volume de acordo para que o sistema de medição funcione corretamente)
- 7.3. **Anaeróbio aerotolerante** *L. acidophilus*:
0 rpm, 0 s^{-1} RSI, 37° C , 30 ml, 10 min MF
- 7.4. É possível ao utilizador final contactar o fabricante para aconselhar ou sugerir um microrganismo ou estirpe necessária a testar. Entre em contato com o departamento de P&D da Biosan através destes endereços de e-mail:
science@biosan.lv, igor@biosan.lv
Igor Bankovsky, Consultor Biotecnólogo em Questões de Aplicação.

8. Recomendações para a criação de ambientes personalizado para o cultivo de microrganismos. Pontos a considerar

8.1. Especificidades da distribuição de temperatura (psicrófilos, mesófilos, termófilos). As temperaturas ótimas de crescimento dos microrganismos são divididas em três grupos principais (ver fig. 4):

- Psicrófilos (I) – obrigatórios (1) e facultativos (2);
- Mesófilos (II);
- 1. Termófilos (III) – termotolerantes (3), facultativos (4), obrigatórios (5) e extremófilos (6).

A linha grossa representa a temperatura ideal de crescimento.

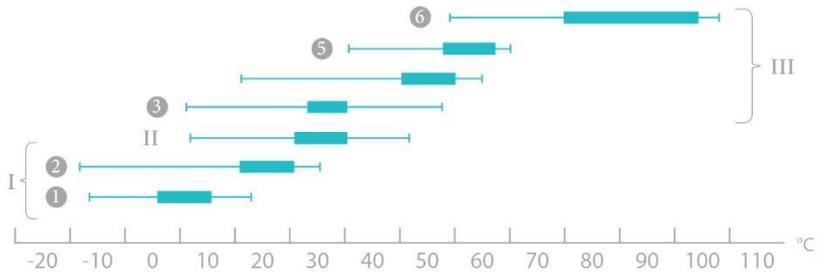


Figure 4. Limites de temperatura e zonas ótimas de crescimento de procariontes e sua classificação.

8.1.1. Para psicrófilos, que são cultivados a temperaturas de 15°C +2°C abaixo do ambiente, o dispositivo deve ser instalado em uma câmara fria ou uma câmara refrigerada. Apesar do resfriamento ativo do dispositivo, a temperatura real do reator sempre será diferente da temperatura real da amostra por causa de sua rotação e será maior (em baixas temperaturas abaixo 10°C).

8.1.2. Para microrganismos mesófilos, o dispositivo pode ser situado à temperatura ambiente.

8.1.3. Para microrganismos termofílicos, o dispositivo pode ser situado à temperatura ambiente.

8.2. Crescimento celular em função da intensidade de rotação

Sabe-se que a aeração afeta o crescimento e a taxa de crescimento de microrganismos aeróbios. O intervalo de Rotação Reversa (RR) afeta a taxa de consumo de oxigênio no biorreator. Os resultados obtidos indicam que a taxa máxima de divisão celular é detectada em um intervalo de 1 Rotação Reversa por segundo (1 s^{-1}) a uma velocidade de 2000 rpm. O aumento da pausa entre as Rotações Reversas reduz a taxa de crescimento celular, chegando a 50% do valor máximo, quando o intervalo RR é de 30 s^{-1} (ver fig. 5. e fig. 6.).

8.2.1. Lenda do experimento (fig. 5.): Biorreator pessoal RTS-1 / RTS-1C foi utilizado com LED de 850 nm, volume do meio LB em tubo Falcon de 50 ml foi de 15 ml, Intervalo de Rotação Reversa 1, 2, 4, 8, 16 $\cdot 30\text{ s}^{-1}$, frequência de medição (MF) é de 10 min^{-1} , velocidade de rotação do reator 2000 rpm, temperatura de 37°C, diâmetro dos poros do filtro (para aeração) 0,25 μm .

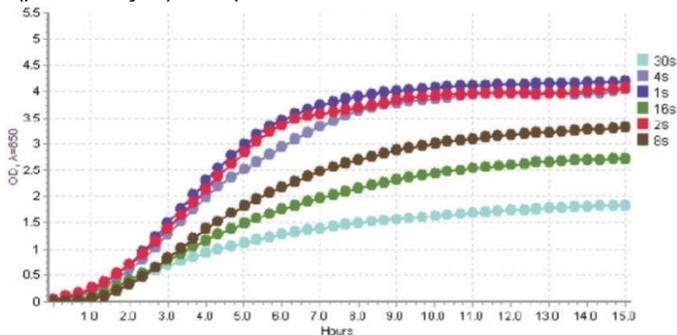


Figura 5. Influência do Intervalo de Rotação Reversa na cinética de crescimento ($\Delta\text{OD}_{\lambda=850\text{nm}}/\Delta t$) vs Tempo de fermentação (h).

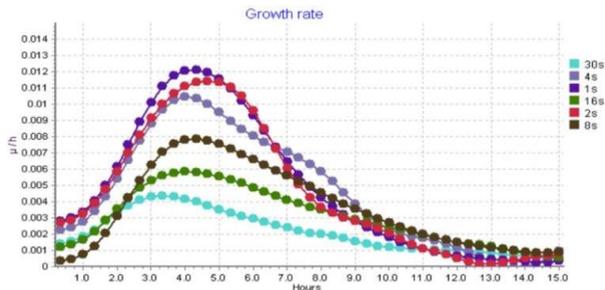


Figura 6. Influência do Intervalo de Rotação Reversa na Cinética de Crescimento ($\Delta OD_{\lambda=850nm}/\Delta t$) vs Tempo de fermentação (h).

8.3. Aeração e tipos de tubos recomendados.

Para microrganismos aeróbios, recomenda-se o uso de tubos que são fornecidos pelo TPP - Bioreactor TubeSpin® 50ml. Para obter ótimos resultados de crescimento de anaeróbios aerotolerantes, é necessário selar a tampa de rosca do Bioreactor TPP TubeSpin® 50ml com fita adesiva. O usuário também pode usar tubos centrífuga padrão do tipo Falcon de 50 ml, levando em conta que o material do tubo será tão transparente quanto o tubo do Bioreactor TPP TubeSpin®.

8.4. Tamanho de partícula de calibração de fábrica e coeficientes de calibração 600nm/850nm

A calibração de fábrica do instrumento é projetada para um tamanho específico de microrganismo de $0,4-0,8 \times 1-3 \mu\text{m}$ e um volume de célula de aproximadamente $0,5-5,0 \mu\text{m}^3$. Em caso de exceder o tamanho permitido, o sistema de medição não funcionará corretamente.

O coeficiente de conversão da densidade óptica $OD_{\lambda=850nm}$ para $OD_{\lambda=600nm}$ é igual a 1,9 (células retiradas para medição da fase estacionária usando um espectrofotômetro e cubeta de caminho óptico de 1 mm)

Exemplo de cálculo: para converter $3,5 OD_{\lambda=850nm}$ para $OD_{\lambda=600nm}$, multiplique o resultado por 1,9, resultando em $6,65 OD_{\lambda=600nm}$.

O microrganismo utilizado para calibração de fábrica é a *E.coli* BL21. As células são retiradas da cultura noturna do frasco de agitação na fase estacionária de crescimento.

8.5. Influência da fase de crescimento da calibração de fábrica na precisão da medição

Durante a transição de crescimento da cultura de *Escherichia coli* da fase exponencial para a estacionária, uma série de mudanças morfológicas e fisiológicas ocorrem, incluindo a diminuição do volume celular e a mudança da forma celular. Portanto, se as células tomadas para medição referente usando espectrofotômetro em estágios diferentes da fase estacionária, então a precisão da medição será pior do que a especificada.

8.6. Coeficiente de taxa de conversão da calibração do usuário

O coeficiente de conversão de densidade óptica $OD_{\lambda=850nm}$ para $OD_{\lambda=600nm}$ depende do tamanho e volume da célula. Portanto, o coeficiente será diferente para outros tamanhos e volumes celulares. O dispositivo pode ser calibrado no comprimento de onda de referência desejado para atender às necessidades do usuário.

9. Controle de temperatura

9.1. Influência da intensidade de rotação na precisão da temperatura da amostra

A intensidade de rotação influencia a transferência de ar introduzido no tubo a partir do ambiente externo.

Tabela 1. Diferenças de temperatura ($\Delta t^{\circ}\text{C}$) entre a amostra do tubo e a temperatura do termobloco ajustada, dependendo das intensidades de rotação aeróbia e microaerofílica à temperatura ambiente $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $45\% \pm 10\%$ UR.

Definir a temperatura no RTS, $t^{\circ}\text{C}$	Amostra de temperatura real $t^{\circ}\text{C}$ a 250 RPM 10s RSI s^{-1}	Amostra de temperatura real $t^{\circ}\text{C}$ a 2000 RPM 1s RSI s^{-1}
70	71	67
60	61	57
50	51	48
40	40	39
30	30	29
20	18	19
10	8	10
4	4	8

9.2. Influência da temperatura do ponto de condensação na precisão do sistema de medição

A precisão da medição OD é afetada pela umidade que pode aparecer na parede externa do tubo devido à temperatura do ponto de condensação. A umidade relativa e a temperatura afetam o ponto de condensação; portanto, a temperatura do tubo deve ser maior do que a temperatura do ponto de condensação para que o sistema de medição funcione corretamente.

9.2.1. Encontrando a temperatura do ponto de condensação para o usuário.

- Encontre a curva correspondente na figura 7 que corresponde à umidade da sala em que o dispositivo está localizado.
- O eixo horizontal indica a temperatura da sala em que o dispositivo está localizado.
- Usando essas informações, faça uma projeção no eixo vertical. O ponto encontrado no gráfico é a temperatura do ponto de condensação.

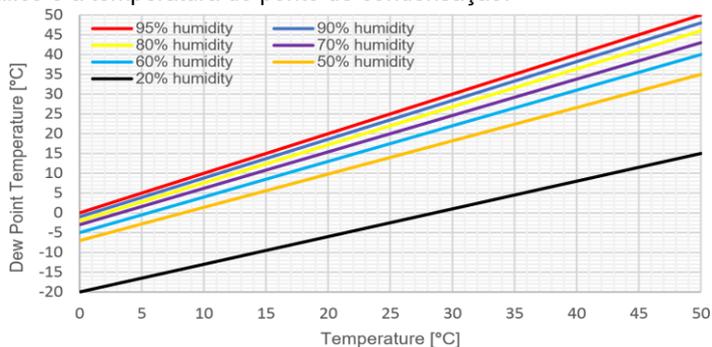


Figura 7. Gráfico das temperaturas do ponto de condensação influenciadas pela umidade relativa.

9.2.2. Evitando a temperatura do ponto de condensação durante o perfil de temperatura

Se a temperatura do ponto de condensação for atingida, a umidade interromperá a medição correta do sistema.

Para evitar a temperatura do ponto de condensação, diminua a diferença de temperatura entre a temperatura ambiente e a temperatura do biorreator e da amostra. Ao colocar o biorreator em uma câmara ambiente, a diferença de temperatura pode ser significativamente menor.

Exemplo de cálculo de seleção de temperatura da câmara ambiental:

Se a faixa de perfil de temperatura for de +10°C a +40°C, calcule a temperatura da câmara ambiente:

$$(40-10) / 2 = 15^{\circ}\text{C}$$

9.3. Influência da câmara fria e da câmara ambiente na precisão da temperatura da amostra

É possível colocar o dispositivo em uma câmara fria ou câmara ambiente, mas a temperatura do termobloco e a temperatura da amostra não serão precisas em faixas de temperatura específicas. As medições de temperatura da amostra e as correções nas faixas de temperatura máxima e mínima ou 4°C-10°C e 60°C-70°C devem ser efetuadas pelo utilizador. Se alguma dúvida adicional aparecer, entre em contato diretamente com a equipe de suporte da Biosan RTS para obter assistência. Endereço de e-mail: igor@biosan.lv.

9.4. Alteração das características ópticas do tubo em função da temperatura

Quando a temperatura do material plástico está mudando, ou seja, durante a mudança de temperatura

de 30°C a cada hora, o material plástico do tubo muda as características ópticas em uma faixa de $\pm 0,1$ OD.

10. Especificação

A unidade é projetada para operação à temperatura ambiente de +4°C a +40°C em uma temperatura sem condensação e umidade relativa máxima de 80% para temperaturas de até 31°C diminuindo linearmente a 50% de umidade relativa a 40°C.

A Biosan está comprometida com um programa contínuo de melhoria e reserva-se o direito de alterar o design e as especificações do equipamento sem aviso prévio.

		RTS-1	RTS-1C
Especificações de medição			
Fonte de Luz		LED	
Comprimento de onda (λ), nm		850 \pm 15	
E.coli BL21 Faixa de medição de calibração de fábrica, em OD $_{\lambda 850}$ nm, OD	com volume de 10–20ml	0-10 (equivalente 0–19 OD $_{\lambda 600}$ nm)	
	Com volume de 20–30 ml	0-8 (equivalente 0–15.2 OD $_{\lambda 600}$ nm)	
Precisão de Medição, OD		± 0.3	
Medição em tempo real, medição/h		1 - 60	
Resolução de configuração de tempo, min		1	
Especificações de temperatura			
Intervalo de configurações, °C		+25...+70	+4...+70
Ponto de intervalo de controle inferior, °C		5 above ambient	15 below ambient
Ponto de intervalo de controle superior, °C		70	
Configuração da resolução, °C		0.1	
Estabilidade, °C		± 0.1	
Precisão da temperatura da amostra, °C	< 20 °C	—	± 2
	5 °C acima do ambiente 45 °C	± 1	—
	20 °C ... 45°C	—	± 1
	> 45 °C	± 3	± 3
Taxa de aquecimento da temperatura da amostra, °C/min		1	
Taxa de resfriamento da temperatura da amostra, °C/min		1	
Especificações gerais			
Volume da amostra, ml		10 - 30	
Faixa de velocidade, rpm		50-2000	
Resolução de configuração de velocidade, rpm		10	
Precisão no controle de velocidade ¹ , rpm		± 15	
Tela		LCD	
Dimensões totais (L x P x A), mm		130x212x200	
Peso ¹ , kg		1.7	2.2
Corrente de entrada / Consumo de energia		12 V DC	
		3.3 A / 40 W	5 A / 60 W
Fonte de alimentação externa		EAC 100-240V 50/60Hz, DC 12V	

¹ Preciso dentro $\pm 10\%$.

11. Manutenção

- 11.1. Se a unidade precisar de manutenção, desconecte-a da rede elétrica e entre em contato com a Biosan ou com seu representante Biosan local.
- 11.2. Todas as operações de manutenção e reparo devem ser realizadas apenas por pessoal qualificado e especialmente treinado.
- 11.3. O etanol padrão (75%) ou outros agentes de limpeza recomendados para limpeza de equipamentos de laboratório podem ser usados para limpeza e descontaminação da unidade.
- 11.4. Limpe o rotor do dispositivo de gotículas líquidas e possíveis contaminações após o término da fermentação.

12. Garantia e Reclamações

- 12.1. O Fabricante garante a conformidade da unidade com os requisitos das Especificações, desde que o Cliente siga as instruções de operação, armazenamento e transporte.
- 12.2. A vida útil garantida da unidade a partir da data de sua entrega ao Cliente é de 24 meses. Para obter a garantia estendida, consulte **12.5**.
- 12.3. A garantia cobre apenas as unidades transportadas na embalagem original.
- 12.4. Se algum defeito de fabricação for descoberto pelo Cliente, uma reclamação de equipamento insatisfatório será compilada, certificada e enviada para o endereço do distribuidor local. Visite a **seção Suporte técnico** em nosso site no link abaixo para obter o formulário de solicitação.
- 12.5. Garantia estendida. Para **RTS-1 & RTS-1C**, os modelos da classe *Smart*, a garantia estendida é um serviço pago. Entre em contato com seu representante Biosan local ou nosso departamento de serviços através da seção de **Suporte técnico** em nosso site no link abaixo.
- 12.6. A descrição das classes de nossos produtos está disponível na seção **Descrição da classe de produto** em nosso site no link abaixo.

Suporte técnico



biosan.lv/en/support

Descrição da classe de produto



biosan.lv/classes-en

12.7. As informações a seguir serão necessárias caso seja necessário um serviço de garantia ou pós-garantia. Preencha a tabela abaixo e guarde para seus registros.

Modelo	RTS-1 / RTS-1C, Biorreator Pessoal
Número de série	
Data da venda	

13. Calibração de dispositivos para manutenção



Nota! Use esta calibração somente após a reinstalação do hardware.

As instruções a seguir se aplicam a:

- Redefinindo o valor da linha de base para dispositivos pré-calibrados de hardware de fábrica com a versão de hardware 8 ou anterior.
- Ajuste da flutuação de RPM para estabilização da intensidade do sinal, que é necessária para manutenção após a reinstalação do hardware para todas as versões do dispositivo.

13.1. Ligue o dispositivo.

13.2. Introduzir no dispositivo um tubo de centrifugação de 50 ml preenchido com 10 ml de H₂O.

13.3. Defina o parâmetro Volume como 10 ml.

13.4. Usando o painel de controle ou o painel de controle da unidade de software, defina o RPM como 2000.

13.5. Pressione o botão **Run/Stop**.

13.6. Mantenha pressionado o botão **Select** (Selecionar) até que o comando "CC" apareça e pisque na tela.

13.7. Pressione o botão ▲ e o número "0.00" aparecerá e piscará na tela.

13.8. Aguarde 15 segundos e pressione o botão ▼.

13.9. Dispositivo agora está calibrado e fará uma medição de verificação.

14. Declaração de Conformidade UE

EU Declaration of Conformity

Unit type	Personal bioreactors
Models	RTS-1, RTS-1C
Serial number	14 digits styled XXXXXXYYMMZZZZ, where XXXXXX is model code, YY and MM – year and month of production, ZZZZ – unit number.
Manufacturer	SIA BIOSAN Latvia, LV-1067, Riga, Ratsupites str. 7/2
Applicable Directives	EMC Directive 2014/30/EU LVD Directive 2014/35/EU RoHS2 2011/65/EU WEEE 2012/19/EU
Applicable Standards	<u>LVS EN 61326-1: 2013</u> Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements. <u>LVS EN 61010-1: 2011</u> Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. General requirements. <u>LVS EN 61010-2-010: 2015</u> Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials. <u>LVS EN 61010-2-051: 2015</u> Particular requirements for laboratory equipment for mixing and stirring.

We declare that this product conforms to the requirements of the above Directives



Signature

Svetlana Bankovska
Managing director

19.07.2016.

Date



Signature

Aleksandr Shevchik
Engineer of R&D

19.07.2016

Date

Biosan SIA

Ratsupites 7, build.2, Riga, LV-1067, Latvia

Phone: +371 67860693, +371 67426137 Fax: +371 67428101

<http://www.biosan.lv>

Edição 3.-4.05 – Julho 2018