

Bacia de ondas PM02 1017591

Manual de instruções

03/15 Alf/UD



- 1 Aparelho de comando
- 2 Tela de observação
- 3 Alça de transporte
- 4 Bacia de água
- 5 Dispositivo de fixação com nível
- 6 Mangueira de evacuação
- 7 Haste do suporte com imã
- 8 Estroboscópio

1. Indicações de segurança

Existe risco de quebra das partes de vidro da bacia.

- Nunca submeter a bacia de ondas a qualquer esforço mecânico.

2. Fornecimento

- 1 bacia de ondas com espelho projetor, chapa de observação e iluminação
- 1 aparelho de comando
- 1 fonte de alimentação de energia
- 1 plugue universal
- 1 módulo para geração de ondas retilíneas
- 1 módulo para geração de ondas circulares
- 1 módulo para geração de duas ondas circulares interferentes
- 1 mangueira
- 3 corpos de inserção para reflexão e refração (prisma, lente biconcava e biconvexa)
- 4 corpos de inserção para construção de fenda única e fenda dupla
- 1 mangueira de evacuação

3. Descrição

A bacia de ondas serve para a demonstração ilustrativa de fenômenos fundamentais das Leis ondulatórias por meio de ondas na água tornadas visíveis.

Exemplos de experiências:

Estimulação de ondas circulares e retilíneas, reflexão, refração, difração, interferência, efeito

Doppler

A bacia de ondas consiste num chassis de alumínio, sobre o qual se encontra uma bacia baixa com fundo de vidro. No fundo de vidro há uma abertura com a mangueira de evacuação para evacuar a água. Para a instalação na horizontal ele está equipado de um nível de bolha e pés de nivelamento. Através de oscilações locais da pressão do ar, cuja frequência e amplitude são ajustadas no controlador, são causadas ondas retilíneas ou circulares na água. Uma lâmpada de LED ilumina a bacia de cima como estroboscópio com frequência assíncrona ou síncrona. No chassis encontra-se um espelho colocado de modo inclinado, pelo qual as ondas são projetadas sobre uma placa de vidro fosco.

Vários corpos de inserção estão disponíveis para realização das experiências.

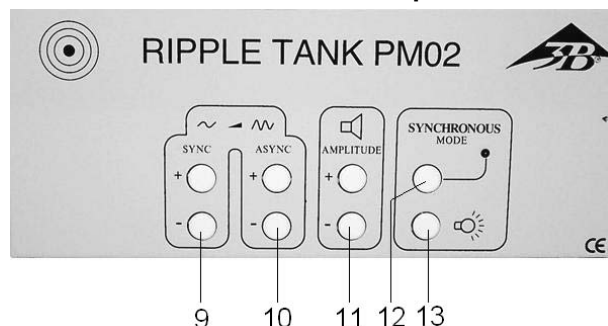
No aparelho de comando, a frequência do estroboscópio, assim como a frequência e a amplitude do gerador de ondas podem ser ajustadas separadamente. Para a medição da frequência, pode ser conectado um contador externo aos conectores de segurança de 4 mm na parte traseira ao aparelho de comando.

A conexão do estroboscópio se dá através de um conector tripolar na parte traseira do aparelho de comando. Para a geração de ondas, a mangueira é conectada ao tubo de ligação (tubo metálico) na parte traseira do aparelho e conectado ao módulo desejado para a geração de ondas.

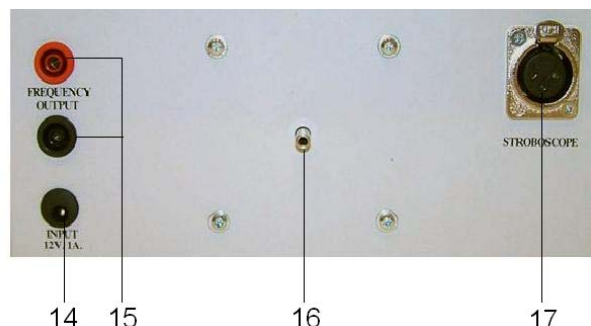
A alimentação elétrica se dá por meio de uma fonte de alimentação.

Na parte traseira da bacia de ondas, há uma gaveta para armazenamento do aparelho de comando e dos acessórios.

3.1 Elementos de controle no aparelho de comando

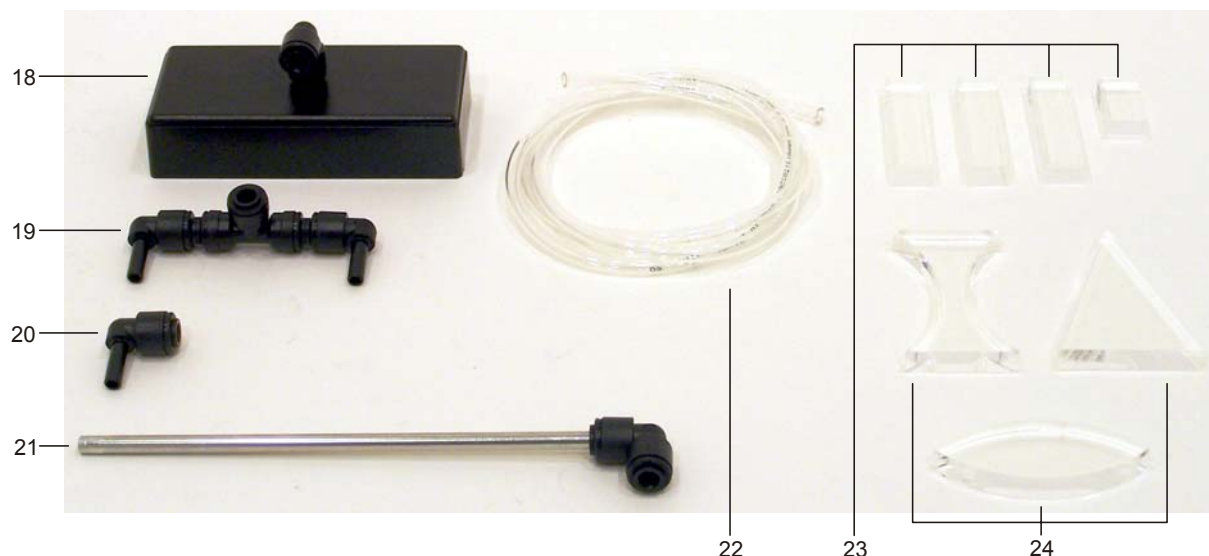


- 9 Botões de ajuste da frequência de geração em operação síncrona
- 10 Botões de ajuste da frequência de geração em operação assíncrona
- 11 Botões de ajuste da amplitude de geração
- 12 Chave seletora para operação síncrona ou assíncrona
- 13 Tecla liga/desliga da iluminação estroboscópica



- 13 Tecla liga/desliga da iluminação estroboscópica
- 14 Conectores de medidor de frequência externo
- 15 Conector para a fonte de alimentação
- 16 Tubo de ligação para mangueira
- 17 Conector estroboscópio

3.2 Acessórios



- 18 Módulo 1 para geração de frentes de ondas retas
 19 Módulo 2 para geração de 2 ondas circulares interferentes
 20 Módulo 3 para geração de ondas circulares
 21 Tubo de extensão

- 22 Mangueira
 23 Corpos de inserção para construção de fenda única e fenda dupla
 24 Corpos de inserção para reflexão e refração (prisma, lente bicôncava e biconvexa)

4. Dados técnicos

Dimensões:

Bacia: aprox. 400x300x320 mm³

Tela de observação: aprox. 375x320 mm²

Faixa de frequência: 1 – 60 Hz, de ajuste contínuo

Tensão de alimentação: 12 V DC por fonte de alimentação 100 – 240 V

Lâmpada estroboscópica: LED

5. Utilização

É recomendável realizar as experiências com água destilada.

- Instalar o tanque de ondas sobre uma superfície horizontal e estável.
- Garantir a horizontalidade do tanque de ondas por meio do nível de bolha e pés de nivelamento.
- Conectar a mangueira de evacuação no grampo da bacia de forma que aponte perpendicularmente para cima
- Fixar a haste do suporte com o estroboscópio na lateral da bacia com auxílio do imã.
- Criar uma ligação entre o aparelho de comando e o estroboscópio por meio do cabo tripolar e conectar o aparelho de

comando à rede através da fonte de alimentação.

- Inicialmente, ajustar a frequência do estroboscópio para zero.
- Ajustar a altura e a posição do estroboscópio de forma que a bacia de ondas esteja completamente iluminada.
- Colocar o módulo gerador desejado no suporte e fixa-lo com a porca borboleta.
- Ajustar a altura do módulo gerador, alterando a altura da fixação e fixar na parte traseira com as duas porcas borboleta.
- Preencher a bacia de água destilada. Em caso de experiências com refração até aproximadamente 1 mm por cima do corpo experimental, para outras experiências, aproximadamente 5 mm.
- Após a experiência, esvaziar a bacia por meio da mangueira e evacuação.
- Secar cuidadosamente o aparelho para evitar depósitos calcários.
- Para montagem de uma parede de reflexão ou de fenda única ou dupla, utilizar os corpos de inserção correspondentes.

6. Excitação de ondas

Profundidade da água, profundidade de imersão dos excitadores de ondas, assim como a amplitude do vibrador devem ser escolhidos com cuidado para otimizar a representação dos fenômenos observados.

Com frequência síncrona de gerador e estroboscópio, podem ser realizadas imagens estáticas de ondas.

Se a frequência for alterada, deve-se, conforme o caso, ajustar novamente a amplitude.

Em várias experiências (por exemplo, difração e reflexão) pode ser necessário ajustar o foco de algumas partes da imagem das ondas. Isto ocorre por meio de uma alteração da amplitude.

6.1 Geração de frentes de onda retas

- Inserir o tubo de extensão no módulo 1 e fixar no suporte.
- Selecionar a profundidade de imersão, alterando a altura do suporte de forma que a borda inferior do módulo apenas toque a superfície da água.
- Ajustar a frequência e a amplitude desejada no aparelho de comando.

Na tela de observação surge uma imagem de onda estacionária ou de deslocamento lento.

- Efetuar o ajuste fino por meio do botão giratório de ajuste da frequência.

6.2 Geração de ondas circulares

- Inserir o tubo de extensão no módulo 3 e fixar no suporte.
- Selecionar a profundidade de imersão, alterando a altura do suporte de forma que a borda inferior do módulo apenas toque a superfície da água.
- Ajustar a frequência e a amplitude desejada no aparelho de comando.

Na tela de observação surge uma imagem de onda estacionária ou de deslocamento lento.

- Efetuar o ajuste fino por meio do botão giratório de ajuste da frequência.

6.3 Geração de ondas circulares interferentes

- Inserir o tubo de extensão no módulo 2 e fixar no suporte.
- Selecionar a profundidade de imersão, alterando a altura do suporte de forma que a borda inferior do módulo apenas toque a superfície da água.
- Ajustar a frequência e a amplitude desejada no aparelho de comando.

Na tela de observação, surge uma imagem de ondas estática ou de movimento lento de duas ondas circulares que interferem uma com a outra na área de sobreposição.

- Efetuar o ajuste fino por meio do botão giratório de ajuste da frequência.

6.4 Definição do comprimento de onda

Para determinar o comprimento de onda, deve-se levar em conta o fator de ampliação b .

O fator de ampliação b pode ser calculado colocando, por exemplo, a lente bicôncava sobre o tanque de ondas e determinando-se o seu tamanho A em função do tamanho da sua imagem na tela de observação A' .

$$b = A'/A$$

A partir do comprimento de onda λ' medido na tela de observação, resulta o comprimento de onda real λ :

$$\lambda = \lambda'/b$$

7. Armazenamento e limpeza

- Armazenar o tanque de ondas num lugar livre de poeira.
- Secar bem o tanque de ondas após a limpeza para evitar resíduos calcários e manchas produzidas pela água.