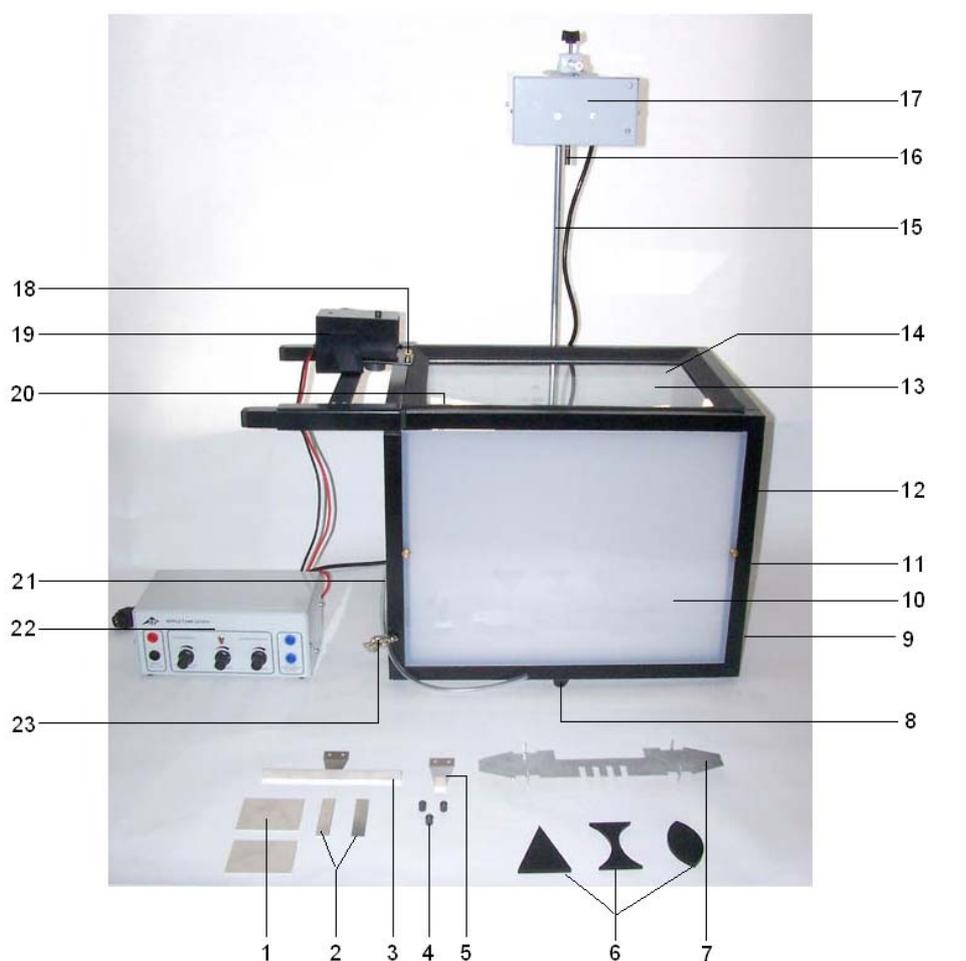


Bacia de ondas U21910

Manual de instruções

03/09 Alf



- | | |
|--|---|
| 1 Placa obturadora larga | 12 Chassis |
| 2 Placa obturadora estreita | 13 Placa de vidro |
| 3 Excitador para ondas retas | 14 Espelho de projeção |
| 4 Bolinha para ondas circulares | 15 Vara de apoio |
| 5 Suporte para bolinha | 16 Parafuso para girar o disco estroboscópico |
| 6 Corpos para experiências com refração (prisma, lentes bicôncavas e biconvexas) | 17 Estroboscópio |
| 7 Obstáculo com fenda grande e 4 fendas individuais | 18 Parafusos de fixação do excitador de ondas |
| 8 Pé | 19 Vibrador |
| 9 Nível de bolha (não visível) | 20 Orifício de evacuação da água |
| 10 Tela de observação | 21 Mangueira de evacuação |
| 11 Pés de nivelamento (não visível) | 22 Aparelho de comando |
| | 23 Pinça para mangueira |

1. Indicações de segurança

Tensões e correntes excessivamente altas podem causar a destruição do aparelho de comando e da lâmpada do estroboscópio.

- Respeitar os parâmetros operacionais indicados.

Existe risco de quebra das partes de vidro da bacia.

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

Cuidado! O estroboscópio se aquece durante a operação.

- Não tocar no estroboscópio e deixá-lo esfriar antes de armazená-lo.
- Ao transportar a bacia de ondas deve se prestar atenção para que o espelho que dentro se encontra não caia para fora.

2. 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:

Reflexão, Dispersão, Refração, Interferência, Difração, Efeito Doppler

O tanque de ondas consiste num chassis de alumínio (12), sobre o qual se encontra uma bacia baixa com fundo de vidro (13). No fundo de vidro há uma abertura (20) com a mangueira de evacuação (21) com pinça de mangueira (23) para evacuar a água. Para a instalação na horizontal ele está equipado de um nível de bolha (9) e 2 pés de nivelamento (11). No chassis encontra-se um espelho colocado de modo inclinado e removível (14), pelo qual as ondas são projetadas sobre uma placa de vidro fosco (10). Uma lâmpada de halogênio com um estroboscópio integrado (17) ilumina a bacia por cima. A produção de ondas ocorre por transmissão das vibrações de um vibrador eletromagnético (19) a excitadores de ondas (3, 4, 5), os quais são fixados por meio de dois parafusos de fixação (18).

Para executar as experiências dispõe-se de um obstáculo (7) assim como de corpos para experiências (6). Os obturadores (1, 2) servem para a montagem de grades com diferentes larguras de fenda sobre e uma superfície de reflexão. No aparelho de comando (22) pode-se ajustar por separado a frequência do estroboscópio assim como a amplitude do vibrador. As frequências do estroboscópio como a do vibrador podem ser ajustadas de forma que o estroboscópio e o vibrador funcionem síncronos ou assíncronos. Para a medição da frequência do vibrador dispõe-se de conectores de segurança de 4 mm (29) para a conexão com um contador. A conexão do estroboscópio ocorre através de uma tomada multipolar (31), a conexão do vibrador por meio dos conectores de segurança de 4 mm (30) a cada lado do aparelho de comando.



2.1 Elementos de controle no aparelho de comando

- 24 Conector de segurança de 4 mm para a conexão de uma fonte externa de tensão de alimentação
- 25 Botão giratório para o ajuste da frequência do estroboscópio
- 26 Botão giratório para o ajuste da frequência do excitador
- 27 Transmutador para a operação síncrono ou assíncrono
- 28 Botão giratório para o ajuste da amplitude do excitador
- 29 Conector de segurança de 4 mm para a conexão de um medidor externo de frequência
- 30 Conector de segurança de 4 mm para a conexão do vibrador
- 31 Conector multipolar para a conexão de um estroboscópio

3. Fornecimento

- 1 tanque de ondas
- 1 espelho de projeção
- 1 vara de apoio
- 1 aparelho de comando para o excitador de ondas e o estroboscópio
- 1 estroboscópio
- 1 vibrador
- 1 mangueira de evacuação
- 1 pinça de mangueira
- 1 excitador para ondas retas
- 3 bolinhas para a excitação de ondas circulares
- 1 suporte para bolinha
- 3 corpos para experiências com refração (prisma, lentes bicôncavas e biconvexas)
- 1 obstáculo com fenda grande e 4 fendas individuais
- 2 obturador estreito
- 2 obturador largo

4. Dados técnicos

Dimensões:	
Bacia:	345 x 250 x 10 mm ³
Chassis:	600 x 335 x 355 mm ³
Faixa de frequência:	de ajuste contínuo
Tensão de alimentação:	9 V–12 V DC por conectores de segurança 4 mm
Iluminação:	lâmpada de halogênio de 12 V / 35 W, GY6,35

5. Utilização

Para operar o tanque de ondas é adicionalmente necessário um aparelho de alimentação elétrica DC 12 V, 5 A.

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 dos 2 pés de nivelamento.
- Colocar o espelho de projeção totalmente no chassis. Ele não é fixado, só repousa.
- Conectar a mangueira na placa de vidro fechá-la com a pinça de mangueira.
- Colocar a vara de apoio no chassis e fixar com os parafusos de fixação.
- Parafusar o estroboscópio na vara de apoio.

- Ligar o aparelho de alimentação na rede DC e estabelecer a conexão entre o aparelho de comando e o estroboscópio.
- Limitar a tensão de saída a 12 V e a corrente de saída a 5 A, logo, selecionar uma frequência de estroboscópio zero.
- Girar o disco do estroboscópio de forma que a incidência de luz seja máxima e instalar o estroboscópio a uma altura e posição para que a bacia de ondas esteja integralmente iluminada.
- Colocar o vibrador sobre o chassis da bacia. Fixar os acessórios necessários para realizar a experiência ao vibrador por meio dos parafusos de fixação.
- Conectar o vibrador com o aparelho de comando.
- 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 obter uma superfície de reflexão ou uma grade com diferentes larguras de fenda, fixar os obturadores à placa de obstáculos por meio de um elástico caseiro.

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 frequências de vibrador e de estroboscópio sincronizadas podem ser produzidas imagens de ondas estacionárias.

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 Ondas retas

- Fixar o excitador longo no vibrador por meio dos parafusos de fixação.
- Escolher a profundidade de imersão do vibrador de modo que a borda inferior do excitador 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 Ondas circulares

- Conforme o número de ondas desejado, pressionar breve ou longamente de 1 a 3 bolinha na quina do excitador de ondas.
- Fixar o excitador de ondas longo no vibrador por meio dos parafusos de fixação.
- Escolher a profundidade de imersão movendo o vibrador de forma que a borda inferior do excitador 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 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.