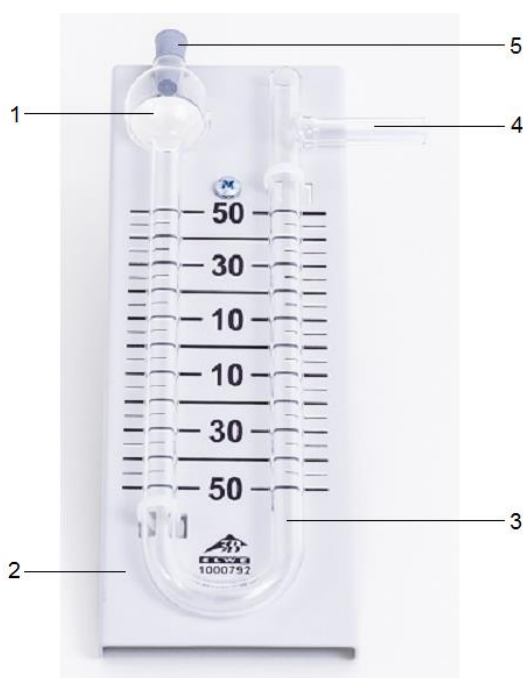


## Manômetro de tubo em U, modelo S 1000792

### Instrução de operação

07/15 ALF



- 1 Recipiente para transbordar
- 2 Placa de suporte
- 3 Tubo de vidro
- 4 Contacto de mangueira
- 5 Arrolha de borracha

### 1. Indicações de segurança

Na quebra do manômetro de tubo em U existe o perigo de lesão

- Não sujeitar o corpo de vidro a qualquer esforço mecânico.

de transbordar. No verso encontra-se uma barra de suporte para a fixação em tripés.

Para a conexão em montagens de experiência é recomendável o uso da mangueira de silicone de 1 m (1002622). Para a coloração da água presta-se a solução índigo (1000793).

### 2. Descrição

O manômetro de tubo em U é uma forma simples de um aparelho de medição de pressão e serve para a medição de pequenas pressões ou diferenças de pressões na faixa de 0 até 10 hPa (cm / coluna de água).

Sobre uma placa de suporte de alumínio com escala, esta montado um tubo em forma de U, aberto em ambos os lados com um recipiente

### 3. Dados Técnicos

Comprimento das pernas:	200 mm
Vara de apoio:	33 mm x 10 mm Ø
Placa suporte:	aprox. 210x70 mm <sup>2</sup>
Conexão da mangueira:	aprox. 9 mm Ø
Massa:	aprox. 80 g

#### 4. Princípios de funcionamento

A pressão  $p$  é definida como quociente de uma força  $F$  agindo verticalmente sobre uma superfície e a superfície  $A$ .

$$p = \frac{F}{A} \quad 1$$

Disto resulta  $\text{N/m}^2$  como unidade. Esta também é chamada Pascal (Pa). Outras unidades são a Bar (bar), a Torr (Torr), a atmosfera física (atm), a atmosfera técnica (at) e a coluna milimétrica de mercúrio (mmHg).

A pressão absoluta  $p_{\text{abs}}$  é a pressão em relação à pressão zero no espaço vazio. A pressão atmosférica  $p_{\text{amb}}$  é a pressão do ar em relação à pressão absoluta. A diferença entre a pressão do ar ambiente e a pressão absoluta chama-se de sobrepressão  $p_e$ . A sobrepressão tem um valor positivo quando a pressão do ar é menor do que a pressão absoluta, tendo um valor negativo no caso contrário. A sobrepressão negativa também é chamada de baixa pressão.

O manômetro em U é um tubo em U aberto em ambas extremidades e parcialmente preenchido com um líquido de vedação. Utiliza-se principalmente para a medição de pequenas pressões e diferenças de pressão. Agem sobre o líquido de vedação, por um lado, a pressão a ser medida num recipiente conectado, e pelo outro lado aberto, a pressão do ar. O líquido de vedação sobe num trecho do tubo tão alto de modo que resulta uma diferença de alturas  $\Delta h$ . A partir de  $\Delta h$  e da densidade do líquido de vedação  $\rho$ , pode-se calcular a sobrepressão  $p_e$  no recipiente:

$$p_e \text{ (mbar)} = g \cdot \rho \text{ (g/cm}^3\text{)} \cdot \Delta h \text{ (mm)} \quad 2$$

#### 5. Utilização

Como líquido de bloqueio podem ser usados água colorida, destilada, álcool etílico e óleos especiais, como também silicone e misturas protetoras contra formação de gelo.

- Retirar a arrolha de borracha.
- Verter o líquido de bloqueio no recipiente de transbordar lentamente até que a coluna de líquido em ambos os lados estejam na marca de zero.
- Estabelecer o enlace da mangueira ao recipiente com a pressão a ser medida.
- Ler a diferença de altura  $\Delta h$ , para isso estimar os decimais.
- Calcular a pressão segundo a equação 2.

#### 6. Tabela de conversão

	Pa	bar	mbar	Torr	atm	at
1 Pa	1	$10^{-5}$	$10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$9,87 \cdot 10^{-6}$	$1,02 \cdot 10^{-5}$
1 bar	$10^5$	1	$10^3$	750	0,987	1,02
1 mbar	$10^2$	$10^{-3}$	1	0,75	$0,987 \cdot 10^{-3}$	$1,02 \cdot 10^{-3}$
1 Torr	133	$1,33 \cdot 10^{-3}$	1,33	1	$1,32 \cdot 10^{-3}$	$1,36 \cdot 10^{-3}$
1 atm	101325	1,01325	1013,25	760	1	1,033
1 at	98100	0,981	981	736	0,968	1