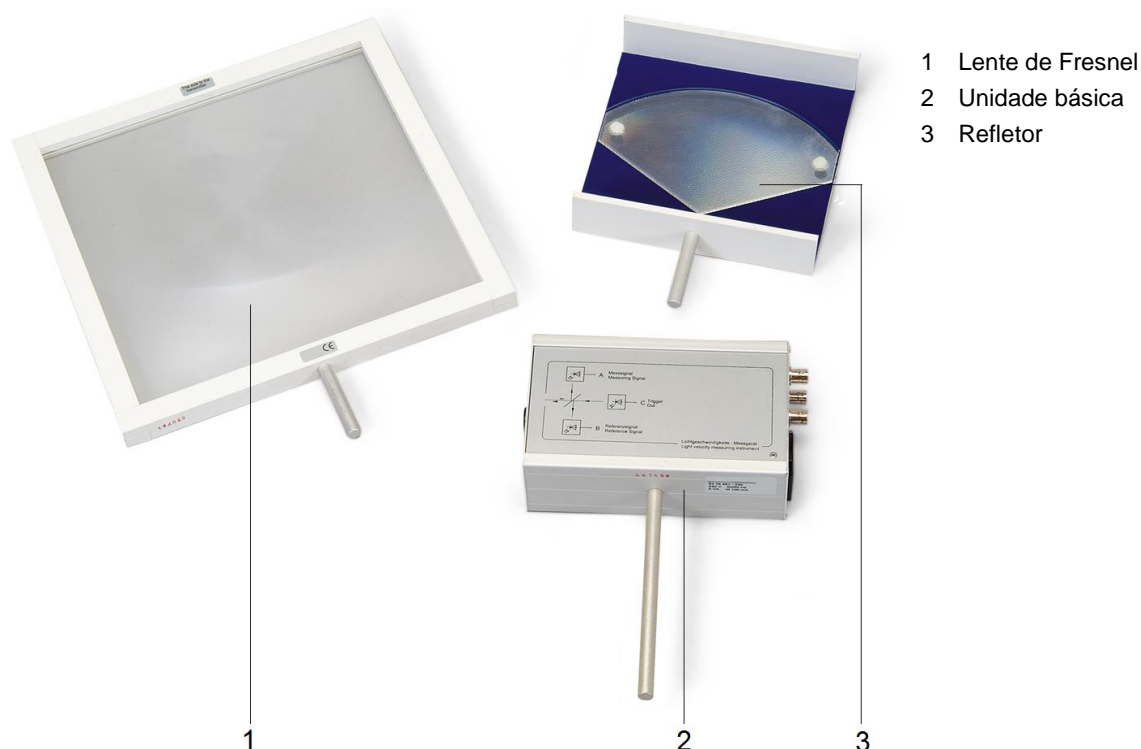


Aparelho para medição da velocidade da luz @115 V 1000881
Aparelho para medição da velocidade da luz @230 V 1000882

Instruções para o uso

10/16 TL/ALF



- 1 Lente de Fresnel
- 2 Unidade básica
- 3 Refletor

1. Indicações de segurança

O aparelho corresponde às determinações de segurança para aparelhos elétricos de medição, controle, regulação e de laboratório conforme a DIN EN 61010, parte 1, e é construído conforme a classe de proteção I. Ele é previsto para a operação em ambientes secos, que são adequados para equipamentos ou dispositivos elétricos.

Quando do uso conforme com o fim especificado, é assegurado o funcionamento seguro do aparelho. A segurança não fica garantida, entretanto, quando o aparelho for operado de forma incorreta ou tratado de maneira desatenciosa. Quando for assumido que não é mais possível um funcionamento sem riscos, o aparelho deverá ser colocado imediatamente fora de funcionamento (p.ex. no

caso de danos visíveis) e protegido contra funcionamento inadvertido.

- Antes da primeira colocação em funcionamento verificar se o aparelho é projetado para a tensão de rede usual do local.
- Antes do início de testes, examinar o aparelho básico quanto a danos.
- Quando de danos visíveis ou falhas de funcionamento, o aparelho deverá ser colocado imediatamente fora de funcionamento.
- Só conectar o aparelho em tomada com condutor de proteção aterrado.
- Somente deixar que o aparelho seja aberto por um eletrotécnico.

2. Descrição

O aparelho 1000881 / 1000882 serve para a determinação da velocidade da luz através de medições eletrônicas do tempo de propagação.

Dois fotoconversores são atingidos por impulsos luminosos extremamente curtos, através de um distribuidor de feixe, originados a partir de uma fonte de luz (LED). Estes fornecem impulsos de tensão através de um amplificador conectado posteriormente para uma avaliação oscilográfica nas saídas "A" e "B" do aparelho. A saída "B" leva o sinal de referência, enquanto a saída "A" põe à disposição o sinal de medição retardado no tempo de propagação da luz entre o emissor, espelho e receptor. O engatilhamento de feixe do osciloscópio ocorre através de um impulso da saída "C".

O aparelho 1000881 está equipado para trabalhar com uma tensão de rede de 115 V ($\pm 10\%$) 1000882 para 230 V ($\pm 10\%$).

3. Fornecimento

- 1 Unidade básica, incluindo emissor, receptor e alimentação de rede montada.
- 1 Lente de Fresnel na haste.
- 1 Refletor de prisma triplo na haste.
- 3 Cabo BNC.

4. Dados técnicos

Aparelho básico

Emissor de luz:	LED
Frequência de pulso:	aprox. 30 kHz
Consumo de potência:	aprox. 3 W
Tensão:	
1000881:	115 V, 50/60 Hz
1000882:	230 V, 50/60 Hz
Dimensões:	103 x 56 x 175 mm ³
Haste:	150 mm x 10 mm Ø
Peso:	aprox. 1 kg

Lente

Óptica de Fresnel:	$f = 375$ mm
Superfície da lente:	245 mm x 245 mm
Dimensões:	285 mm x 285 mm
Haste:	54 mm x 10 mm Ø
Peso:	aprox. 200 g

Espelho

Tipo de construção:	Espelho de microprisma
Diâmetro do espelho:	aprox. 100 mm
Dimensões:	170 x 170 x 40 mm ³
Haste:	54 mm x 10 mm Ø

5. Operação

5.1 Montagem do ensaio

O aparelho principal e a lente de Fresnel são montados, conforme a Fig. 1, sobre o carrinho no banco óptico e levados a um eixo óptico com o espelho de microprisma.

A menor distância entre o aparelho principal e a lente (distância a) é aproximadamente f , a distância focal da lente. A distância b seria, no caso $a = f$, infinita.

$$b = \frac{a \cdot f}{a - f}$$

A menor distância entre o emissor e o espelho encontra-se a aprox. 150 cm na posição central da lente. Com o aumento da distância do refletor, reduz-se a distância ótima a até, aprox. 37 cm, conquanto b , assim, tenda ao infinito.

Para que sejam obtidos resultados ótimos, dever-se-á prestar atenção especialmente a precisão apropriada do alinhamento horizontal e vertical do aparelho principal e da lente.

A projeção da mancha luminosa vermelha sobre o refletor é bel visível a partir da posição representada e reproduzida ainda completamente sobre o segmento de refletor até uma distância de aprox. 8 m.

As saídas "A" e "B" do aparelho principal são conectadas, através de condutores de AF, de mesmo comprimento e impedância nas entradas Y de um osciloscópio (Fig. 2).

A sincronização no osciloscópio deve ser ajustada para "ext". O impulso de sincronização provém da saída "C".

Para que se possa receber uma alta fração da luz a ser refletida, a lente de Fresnel e, caso necessário, também o espelho de microprisma devem ser, ainda mais uma vez, alinhados exatamente. Uma boa ajuda para o ajustamento correto é a perspectiva a partir da posição do aparelho principal sobre o espelho. Se o ajuste estiver ótimo, é indicada sobre o espelho a superfície luminosa focada do emissor de luz.

Quando de disposições de ensaio com distâncias maiores ($a + b$), respect., condições luminosas desfavoráveis, poderá ser vantajosa a busca a partir da posição do espelho. Nesta ocasião, uma pessoa coloca a cabeça exatamente na frente do espelho de microprisma e olha através da lente contra o emissor de luz. Pela modificação da posição da cabeça, o feixe de luz poderá ser procurado e encontrado sem esforço. A lente e o espelho são, desta maneira, mais fáceis de corrigir.

5.2 Sincronização externa

O plugue “C” conduz um impulso síncrono desacoplado do emissor de luz, que “toma a dianteira”, em 60 ns, do par de impulso (impulso de referência e impulso de medição no plugue “A”, respect., no plugue “B”). Através desta medida, encontram uso para este ensaio, também, osciloscópios mais antigos com larguras de linha de mais de 20 MHz.

5.3 Ajuste no osciloscópio

Modo:	(operação de dois canais)
Sensibilidade:	Y1 / Y2 em 100 mmV/DIV
Deflexão:	o menor valor possível, p.ex. 50 ns/DIV
Disparo externo:	“EXT” (imp.síncrono de C)

(Recomendados para osciloscópios com largura de linha de menos do que 100 MHz).

O impulso de medição da saída “A” deve ser levado ao valor máximo por posicionamento fino dos componentes do ensaio.

Quando do posicionamento óptimo do espelho e da lente, a amplitude do sinal de medição poderá ser maior do que a do sinal de referência, até uma distância de 8 m. Neste caso, poderá ser atingida uma coincidência das amplitudes de “A” e “B” através de rotação mínima da lente a partir da “posição óptima”.

Para a leitura, respect., avaliação do tempo de retardo entre “A” e “B” (tempo de propagação da luz), ambos os máximos deverão ser levados para uma mesma altura. O ajuste ocorre com um dos reguladores “Y-Pos” no osciloscópio.

5.4 Determinação da velocidade da luz

O quociente entre a distância percorrida pela luz e o tempo de propagação da luz é a velocidade da luz c .

A distância é tomada como a distância dupla entre o emissor de luz e o espelho, pois o impulso luminoso enviado percorre este percurso duas vezes.

O tempo de propagação da luz deve ser lido no osciloscópio como a distância horizontal entre ambos os pontos de máximo do impulso.

6. Armazenagem, limpeza, descarte

- Armazenar o aparelho em local limpo, seco e livre de pó.
- Antes de la limpieza el aparato se separa del suministro de corriente.
- No se debe usar ningún elemento agresivo ni disolventes para limpiar el aparato.
- Para limpiarlo se utiliza un trapo suave húmedo.
- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. Em caso de uso em casas particulares, devem ser observadas as regulamentações locais sobre descarte de lixo eletrônico.
- Cumprir as regulações locais vigentes para o descarte de lixo elétrico.

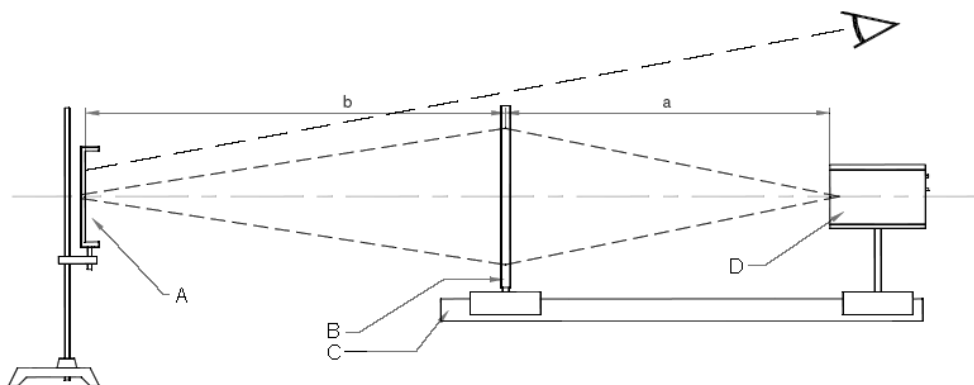
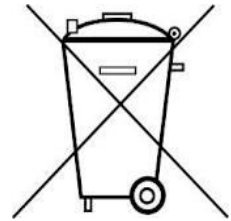


Fig. 1: Montagem de teste A Espelho de microprisma, B Lente de Fresnel, C Banco óptico, D Aparelho básico

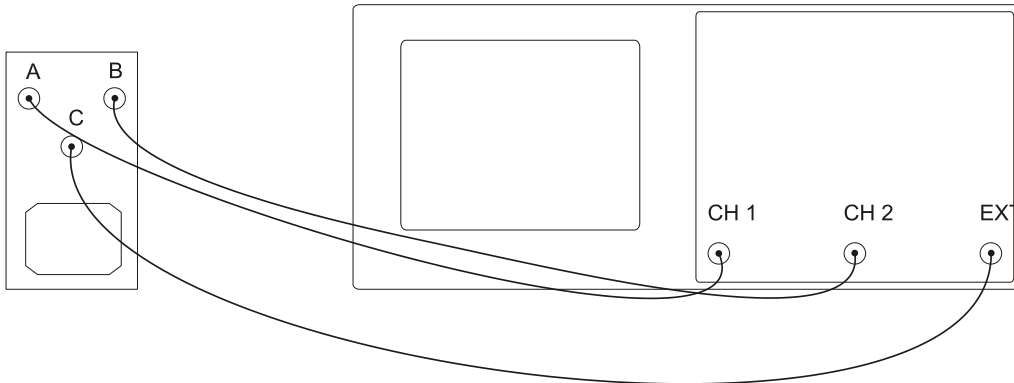


Fig. 2: Ligação de cabo entre o aparelho básico e o osciloscópio

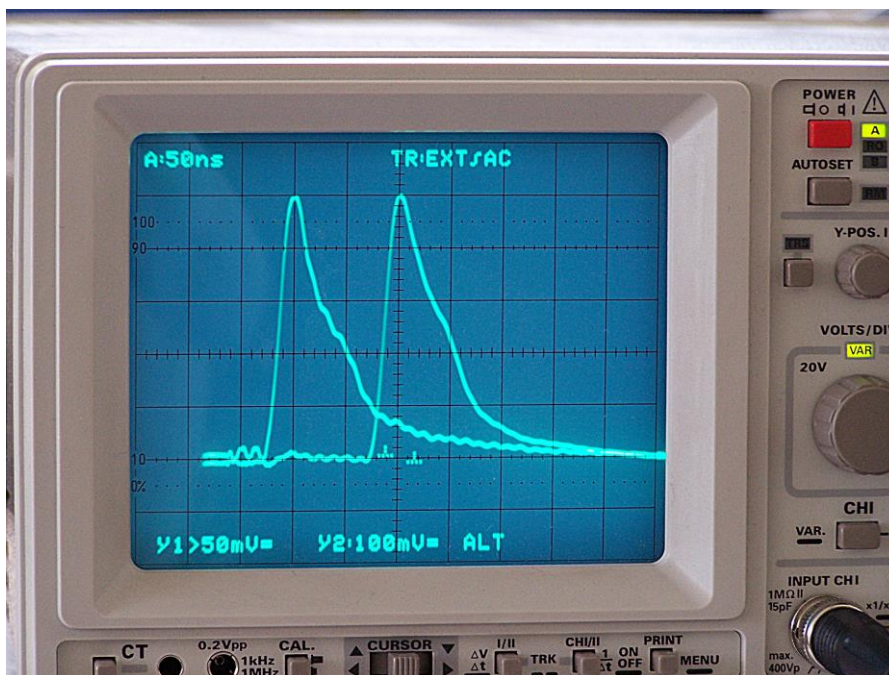


Fig. 3: Sinal de medição
(Y1 > 50 mV/DIV, Y2 = 100 mV/DIV., t = 50 ns/DIV)