

Enseñanza
científica

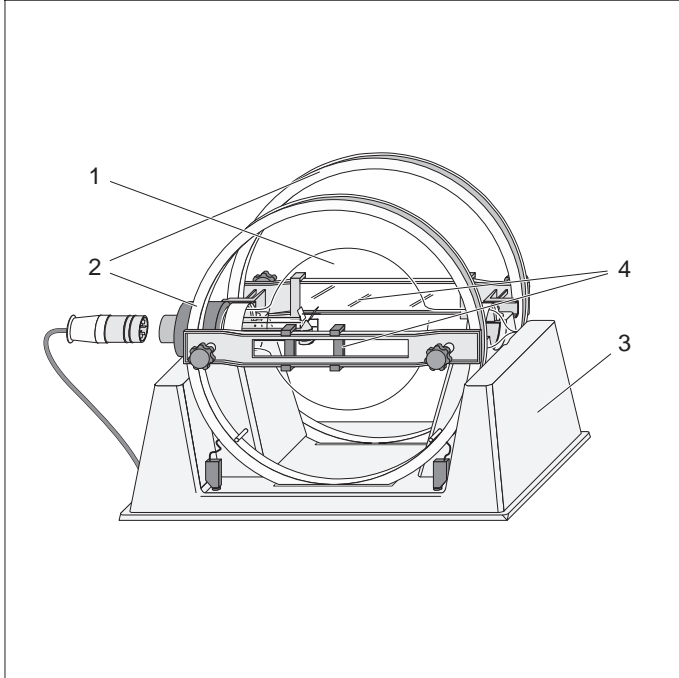
Educación y
capacitación técnica

Comercialización
de productos



LEYBOLD DIDACTIC GmbH

03/99-V5-Sel



Instrucciones de servicio 555 571

Tubo de rayo electrónico filiforme (555 571) Bobinas de Helmholtz con soporte y dispositivo de medición (555 581)

- 1 Tubo de rayo electrónico filiforme
- 2 Bobinas de Helmholtz
- 3 Soporte
- 4 Dispositivo de medición

Junto con las bobinas de Helmholtz, soporte y dispositivo de medición (555 581), el tubo de rayo electrónico filiforme (555 571) sirve para el estudio de la desviación de rayos electrónicos en campos eléctricos y magnéticos y en particular para la determinación de la carga específica del electrón e/m .

El sistema de generación del rayo electrónico del tubo de rayo electrónico filiforme está compuesto de un cátodo calentado indirectamente, un ánodo de forma cónica, desde donde los electrones salen perpendicularmente hacia arriba, y de un cilindro de Wehnelt para la focalización del rayo electrónico. Directamente detrás del ánodo se encuentra un par de placas para la desviación electrostática del rayo de electrones.

Instrucciones de seguridad

Atención: Para la aceleración de electrones el tubo de rayo electrónico filiforme tensiones peligrosas al contacto de hasta 300 V. Otras tensiones que tengan que ver con ésta tensión de peligro al contacto, también son peligrosas al contacto. Al operar el tubo de rayo electrónico el panel de conexiones del soporte y las bobinas de Helmholtz también están sometidas a estas tensiones peligrosas al contacto.

- Realice las conexiones del panel sólo con cables de experimentación de seguridad.
- Realice las conexiones y cambios en el montaje experimental sólo cuando la alimentación se encuentre desconectada.
- Encienda los dispositivos de alimentación sólo después que la conexión esté lista.
- No toque el montaje experimental, en particular las bobinas de Helmholtz, durante su funcionamiento.

Las bobinas de Helmholtz con soporte y dispositivo de medición (555 581) permiten la puesta en funcionamiento del tubo de rayo electrónico filiforme y la generación de un campo magnético homogéneo perpendicular al rayo de electrones del tubo de rayo electrónico filiforme. La conexión de las tensiones de operación se efectúa de manera clara mediante hembrillas de seguridad en el panel de conexiones, que están unidos internamente con las hembrillas de conexión de las bobinas de Helmholtz y con el sistema de generación del rayo electrónico a través de un cable instalado fijamente. Para determinar el diámetro cuando el rayo electrónico describe una trayectoria se utiliza el dispositivo de medición compuesto de un puente con dos correderas y un puente con espejo.

Peligro de implosión: El tubo de rayo electrónico filiforme es un bulbo de vidrio de paredes delgadas en el que se ha hecho vacío.

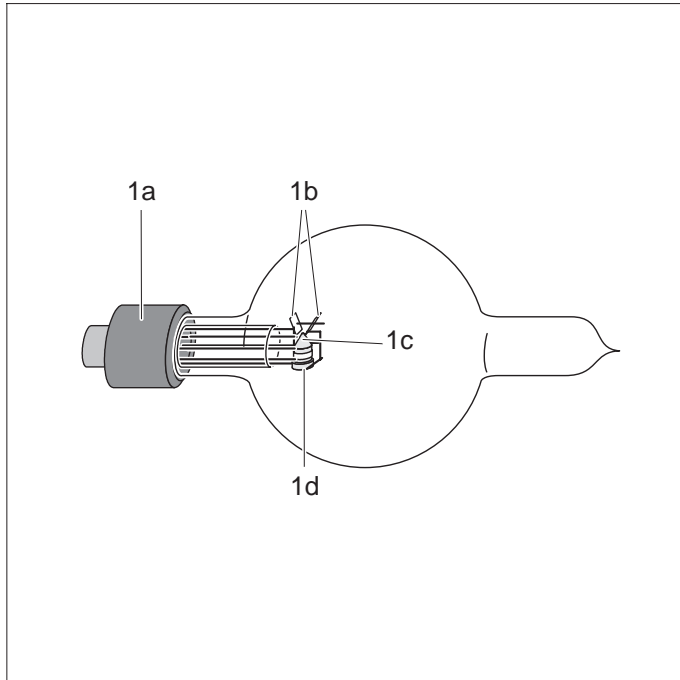
- No exponga al tubo de rayo electrónico filiforme a esfuerzos mecánicos.
- Solo emplee el tubo de rayo electrónico filiforme exclusivamente en el soporte (555 581).
- Conecte el enchufe de 6-polos del soporte en el zócalo.

El tubo de rayo electrónico filiforme puede dañarse debido a tensiones y corrientes grandes, y a temperaturas del cátodo inapropiadas.

- No sobrepase los parámetros de servicio del tubo de rayo electrónico filiforme indicadores en los datos técnicos, en particular la tensión de calentamiento de 6,3 V.

1 Volumen de suministro

1.1 Tubo de rayo electrónico filiforme (555 571)



1 Tubo de rayo electrónico filiforme

Zócalo (1a),
placas de desviación (1b),
ánodo (1c),
cátodo, cilindro de Wehnelt (1b)

2 Datos técnicos

2.1 Tubo de rayo electrónico filiforme (555 571)

Bulbo de vidrio:

Gas de relleno: hidrógeno; aprox. 1 Pa
Diámetro: 16 cm

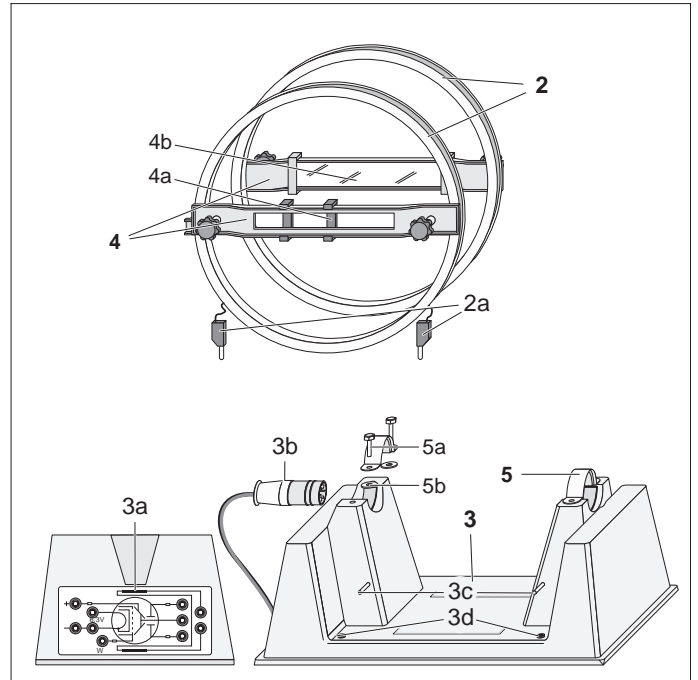
Zócalo de vidrio:

Conexión: 6-polig

Sistema del rayo electrónico:

Tensión de calentamiento: 6,3 V
Corriente de calentamiento: aprox. 0,7-0,8 A
Tensión anódica: 150-300 V–
Tensión de Wehnelt: ±20 V
Tensión de las placas: 0-300 V–

1.2 Bobinas de Helmholtz con soporte y dispositivo de medición (555 581)



2 Par de bobinas de Helmholtz

Enchufe de 4 mm (2a)

3 Soporte

Panel de conexiones con esquema (3a), enchufe de 6 polos (3b), clavija de sujeción para las bobinas de Helmholtz (3c), hembrillas de conexión para bobinas de Helmholtz (3d)

4 Dispositivo de medición (número de catálogo: 555 59)

Puente con dos correderas (4a), puente con espejo (4b)

5 Estribo de sujeción

Tornillo M4 (5a), arandelas (5b)

2.2 Bobinas de Helmholtz con soporte y dispositivo de medición (555 581)

Par de bobinas de Helmholtz:

Número de espiras: 130, en cada bobina
Corriente máxima de las bobinas: A (transitoriamente 3 A)
Resistencia: aprox. 2 Ω, en cada bobina
Radio de bobina: 150 mm
Distancia entre bobinas: 150 mm

Dependencia del campo magnético B respecto a la corriente de bobina I:

$$B = \mu_0 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot \frac{n}{R} \cdot I$$

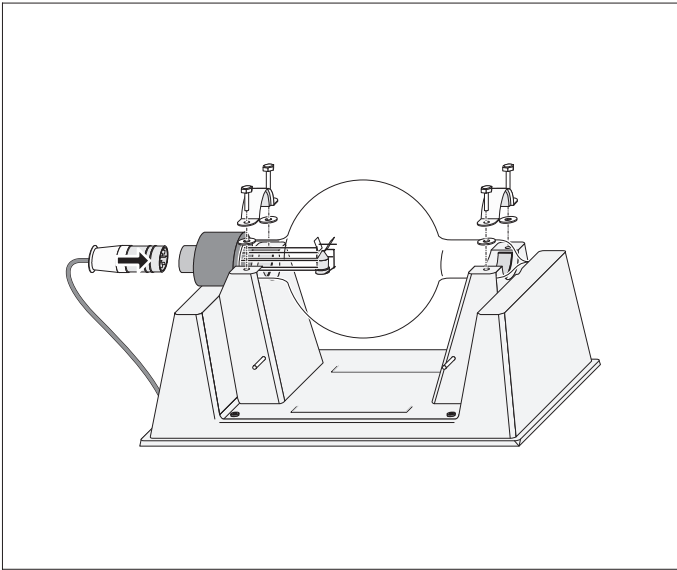
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$: permeabilidad relativa

R: radio de bobina

n: número de espiras = 130 por bobina

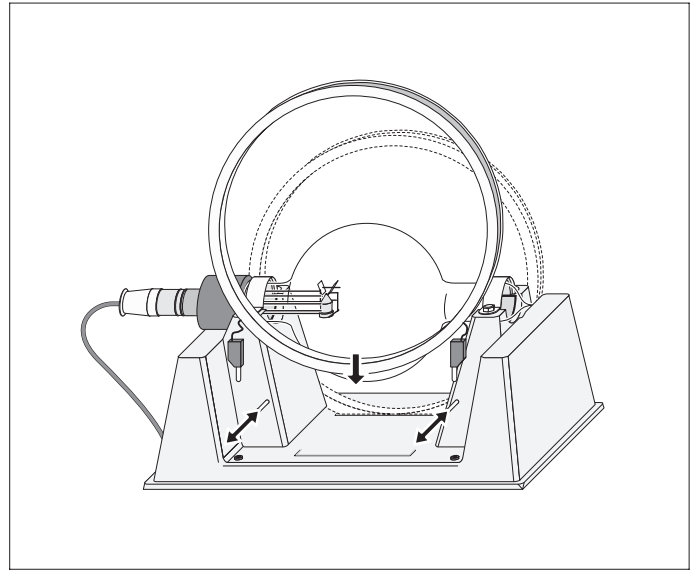
3 Montaje

3.1 Montaje del tubo de rayo electrónico filiforme:

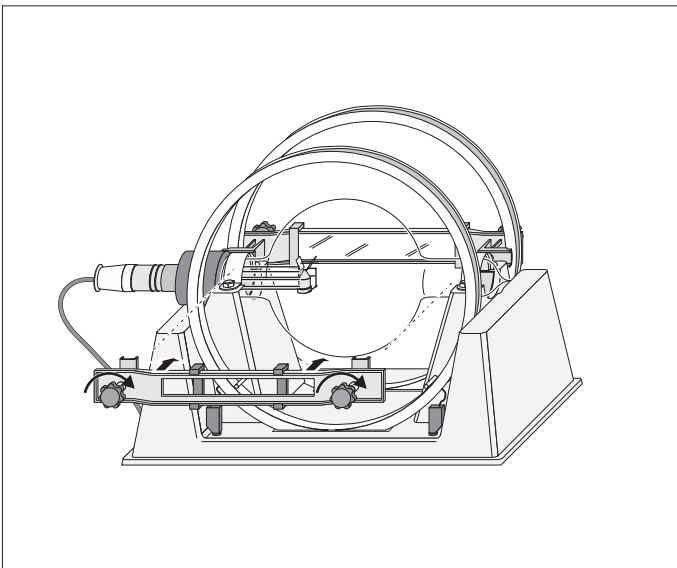


- Montar el tubo de rayo electrónico filiforme de tal manera que la abertura de salida del ánodo esté en dirección perpendicular apuntando hacia arriba.
- Apretar los tornillos y estribo de sujeción alternadamente y con cuidado y evitar esfuerzos mecánicos unilaterales.
- Conectar el enchufe de 6 polos cuidadosamente al zócalo de vidrio.

3.2 Montaje de las bobinas de Helmholtz:

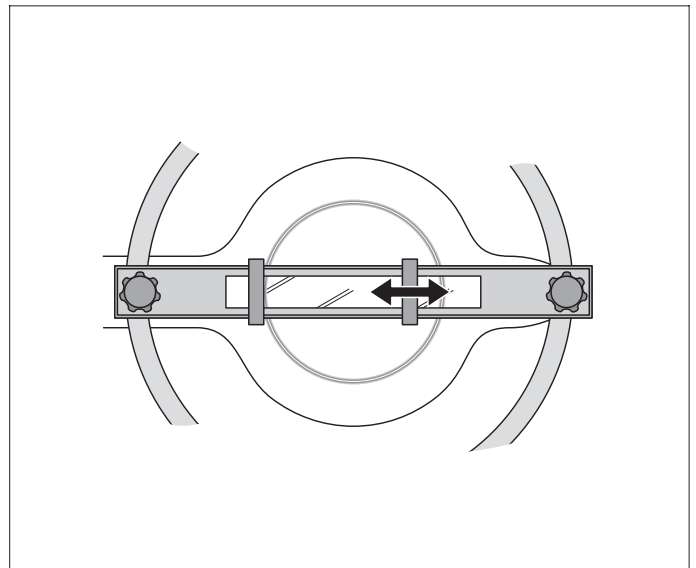


- Desplace la clavija de sujeción hacia “adelante”, monte la bobina de Helmholtz “inferior” e inserte el conector de 4 mm en las hembrillas de conexión.
- Desplace la clavija de sujeción hacia “atrás”, monte la bobina de Helmholtz “delantera” y conectarla.
- Para fijar ambas bobinas desplace ambas clavijas de sujeción en la posición media.



3.3 Montaje del dispositivo de medición

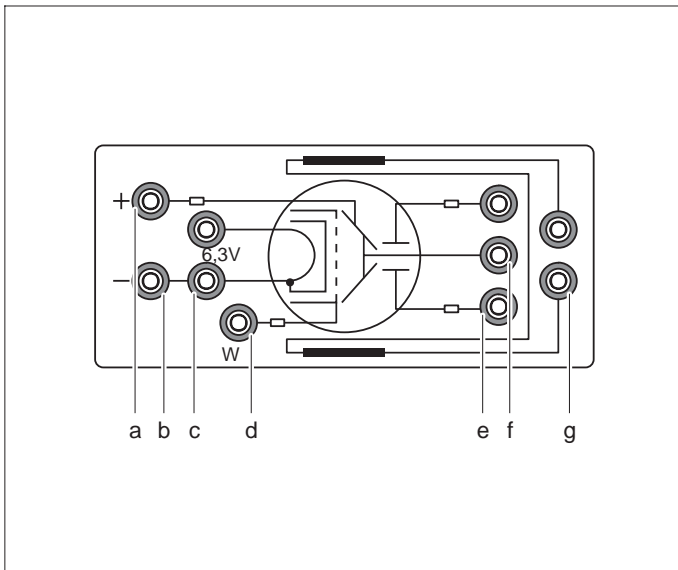
- Monte horizontalmente el puente con espejo en la bobina trasera, el puente con dos correderas en la bobina delantera.



3.4 Uso del dispositivo de medición

- Desplace la corredera izquierda de tal manera que el borde interior, la imagen del espejo y la abertura de salida del rayo electrónico se encuentren en la línea visual.
- Desplace la corredera derecha, hasta que el borde interior, la imagen del espejo y el rayo electrónico se encuentren en la línea visual.

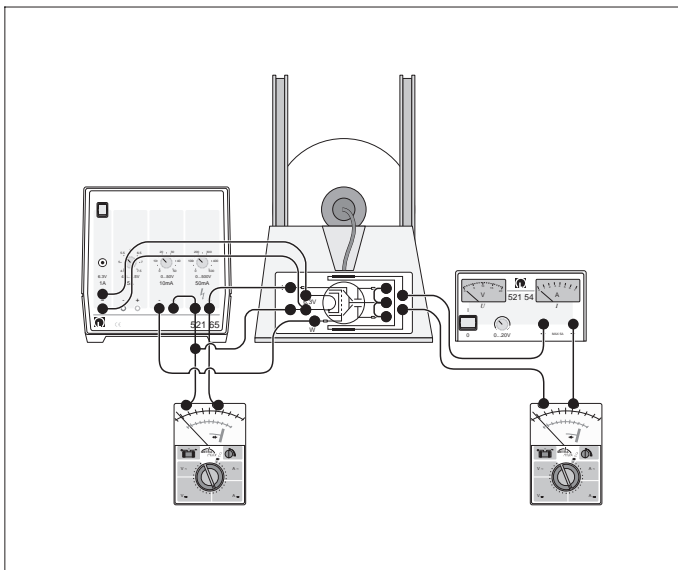
4 Asignación de terminales



- a Anodo
- b Cátodo
- c Calentamiento del cátodo
- d Cilindro de Wehnelt
- e Placas de desviación
- f Anodo, para hacer simétrica a la tensión de desviación
- g Bobinas de Helmholtz

5 Uso

5.1 Determinación de e/m (desviación en un campo magnético)



adicionalmente se recomienda

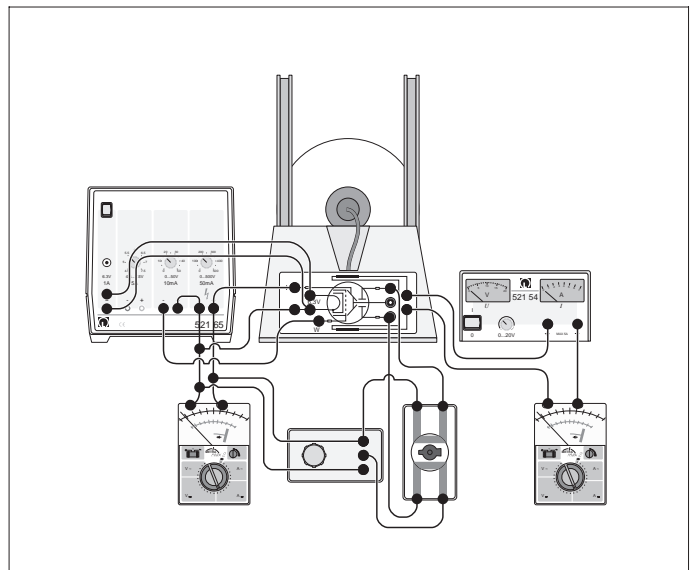
- | | |
|---|-----------------|
| 1 Fuente de alimentación para tubos | 521 65 |
| 1 Voltímetro, 300 V CC | por ej. 531 100 |
| 1 Fuente de alimentación regulada,
20 V, 3 A, CC | por ej. 521 54 |
| 1 Amperímetro, 3 A, CC | por ej. 531 100 |

– Aplicar una tensión de calentamiento de 6,3 V, tensión anódica entre 150 y 300 V y poner las placas de desviación al potencial del ánodo.

Después del encendido empieza la emisión termoiónica de los electrones después de un tiempo de calentamiento de unos minutos.

– Optimizar el haz de electrones variando la tensión en el cilindro de Wehnelt.

5.2 Desviación adicional en el campo eléctrico



adicionalmente se recomienda

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 1 Interruptor de cruce | 504 49 |
| 1 Potenciómetro giratorio, 100 kΩ | 537 85 |

Nota: No sobrepase la tensión anódica de 250 V