

Educazione
Scientifica

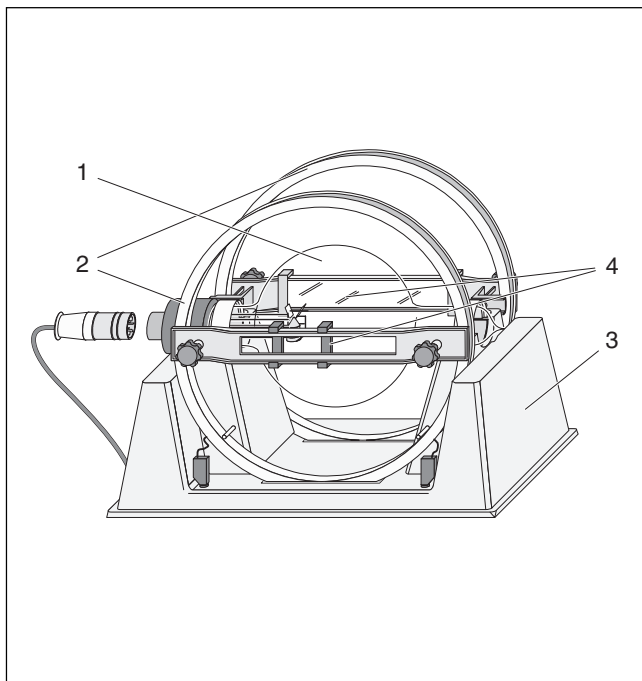
Formazione
Professionale

Vendita



Didattica Italia s.r.l.

03/99-V5-SEL



Istruzioni per l'uso

555 571

Tubo a fascio filiforme (555 571) Bobine di Helmholtz con sostegno e dispositivo di misura (555 581)

- 1 Tubo a fascio filiforme
- 2 Bobine di Helmholtz
- 3 Sostegno
- 4 Dispositivo di misura

Il tubo a fascio filiforme (555 571), assieme alle bobine di Helmholtz con sostegno e dispositivo di misura (555 581), viene usato per analizzare la deflessione dei fasci elettronici ottenuta mediante l'azione dei campi elettrici e magnetici; in particolare, con questo sistema si può determinare la carica specifica e/m dell'elettrone.

Il cannone elettronico del tubo a fascio filiforme è costituito da un catodo a riscaldamento indiretto, da un anodo conico dal quale fuoriescono gli elettroni spostandosi verso l'alto e da un cilindro di Wehnelt per la focalizzazione del fascio elettronico. La deflessione elettrostatica del fascio elettronico si ottiene con due placchette posizionate immediatamente dopo l'anodo.

Norme di sicurezza

Attenzione: Per accelerare gli elettroni, il tubo a fascio filiforme richiede tensioni molto pericolose perché possono arrivare fino a 300 V. Oltre a questa tensione, sono presenti anche altre tensioni altrettanto pericolose. Infatti, durante il funzionamento del tubo, c'è rischio di venire a contatto con le tensioni pericolose presenti sia sul pannello di connessione che sulle bobine di Helmholtz.

- Eseguire i collegamenti con il pannello di connessione utilizzando solo cavi a norma di sicurezza.
- Prima di eseguire i collegamenti o di modificare il circuito di sperimentazione, assicurarsi che tutte le tensioni di alimentazione siano disinserite.
- Inserire le tensioni di alimentazione solo dopo aver terminato il montaggio del circuito.
- Durante il funzionamento, non toccare il sistema di sperimentazione ed in modo particolare non toccare le bobine di Helmholtz.

Le bobine di Helmholtz con sostegno e dispositivo di misura (555 581) servono a far funzionare il tubo a fascio filiforme ed a generare un campo magnetico uniforme perpendicolare al fascio di elettroni emessi all'interno del tubo. Le tensioni di alimentazione vanno applicate al pannello di connessione mediante boccole a norma di sicurezza, come chiaramente indicato nello schema riportato sul pannello. Le boccole del pannello sono collegate internamente alle boccole delle bobine di Helmholtz e, tramite un cavo, sono collegate alla spina che porta l'alimentazione al cannone elettronico. Il dispositivo di misura, formato da una guida orizzontale con due cursori e da una guida orizzontale con uno specchio, permette di determinare il diametro di un fascio elettronico circolare.

Pericolo di frantumazione: il tubo a fascio sottile è formato da un bulbo di vetro a pareti sottili sotto vuoto.

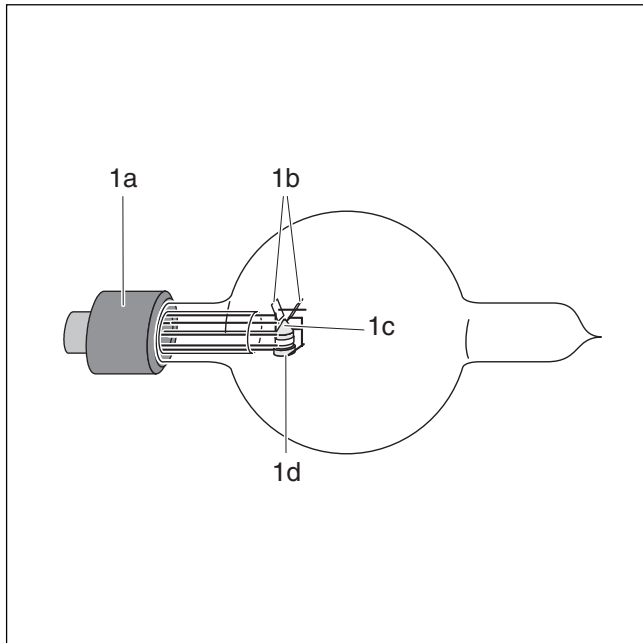
- Non sottoporre il tubo a fascio sottile a sollecitazioni meccaniche
- Utilizzare il tubo a fascio sottile solo con il sostegno (555 581).
- Inserire con cura la spina a 6 pin nello zoccolo alla base del tubo.

Il tubo a fascio sottile si distrugge se le tensioni e le correnti sono troppo alte, oppure se è sbagliata la temperatura del catodo.

- Non superare i parametri di funzionamento del tubo a fascio sottile indicati nei dati tecnici, in particolare non superare la massima tensione di riscaldamento di 6.3 V.

1 Materiale in dotazione

1.1 Tubo a fascio filiforme (555 571)



1 Tubo a fascio filiforme

base (1a),
placchette di deflessione (1b),
anodo (1c),
catodo, cilindro di Wehnelt (1d)

2 Dati tecnici

2.1 Tubo a fascio filiforme (555 571)

Bulbo di vetro:

Gas di riempimento: idrogeno, circa 1 Pa
Diametro: 16 cm

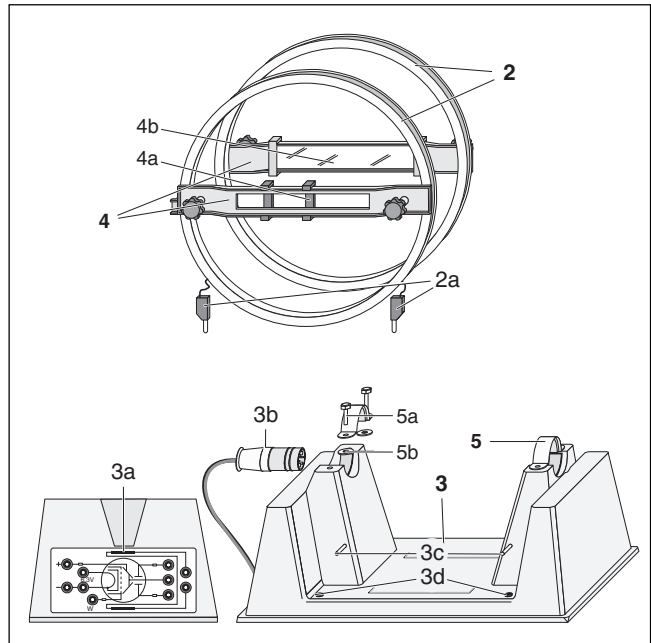
Base di vetro:

Collegamento: 6 pin

Cannone elettronico:

Tensione di riscaldamento: 6.3 V
Corrente di riscaldamento: circa 0.7-0.8 A
Tensione anodica: 150 - 300 V DC
Tensione di Wehnelt: ± 20 V
Tensione delle placchette: 0 - 300 V DC

1.2 Bobine di Helmholtz con sostegno e dispositivo di misura (555 581)



2 Coppia di bobine di Helmholtz

spine da 4 mm (2a)

3 Sostegno

pannello di connessione con schema elettrico (3a), spina a 6 pin (3b), spinotti di fissaggio delle bobine di Helmholtz (3c), boccole di collegamento per le bobine di Helmholtz (3d)

4 Dispositivo di misura (numero catalogo: 555 59)

guida orizzontale con i cursori (4a), guida orizzontale con lo specchio (4b)

5 Mensole di sostegno

viti M4 (5a), rondelle (5b)

2.2 Bobine di Helmholtz con sostegno e dispositivo di misura (555 581)

Coppia di bobine di Helmholtz:

Numero di spire: 130 per bobina
Corrente massima nella bobina: 2 A
(3 A momentaneamente)
Resistenza: circa 2 Ω per bobina
Raggio della bobina: 150 mm
Distanza tra le bobine: 150 mm

Relazione tra il campo magnetico B e la corrente I nella bobina:

$$B = \mu_0 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \frac{n}{R} \cdot I$$

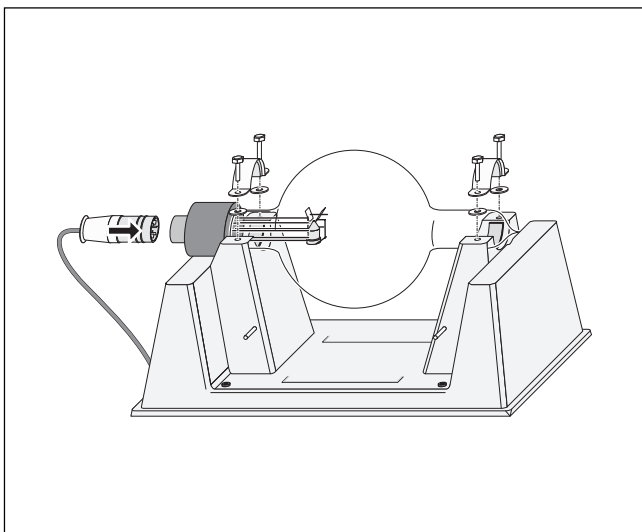
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$: costante del campo magnetico

R : Raggio della bobina

n : Numero di spire = 130 per bobina

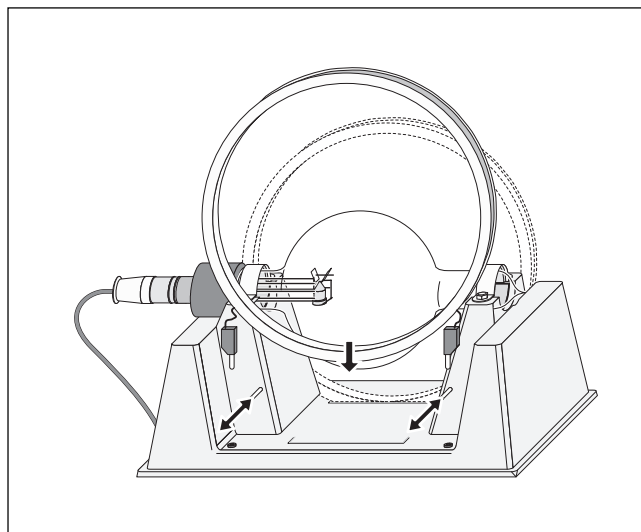
3 Montaggio

3.1 Montaggio del tubo a fascio sottile:



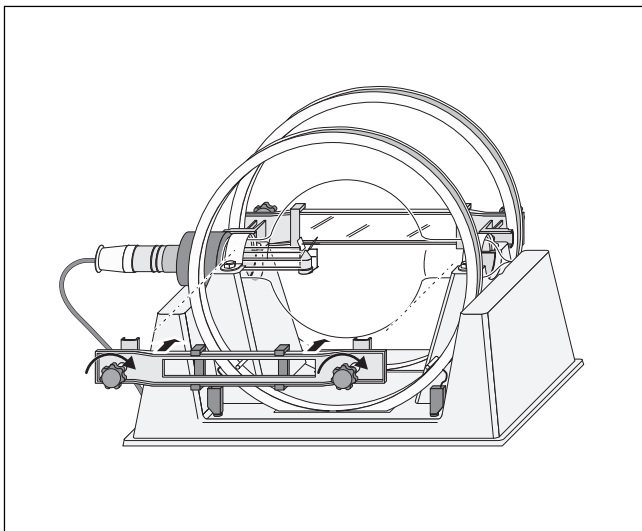
- Montare il tubo a fascio sottile in modo che l'apertura anodica dalla quale fuoriescono gli elettroni sia puntata verso l'alto.
- Stringere alternativamente le viti delle mensole di sostegno facendo molta attenzione a non provocare sollecitazioni meccaniche su uno dei due lati.
- Inserire con cura la spina a 6 pin nella base di vetro.

3.2 Montaggio delle bobine di Helmholtz:



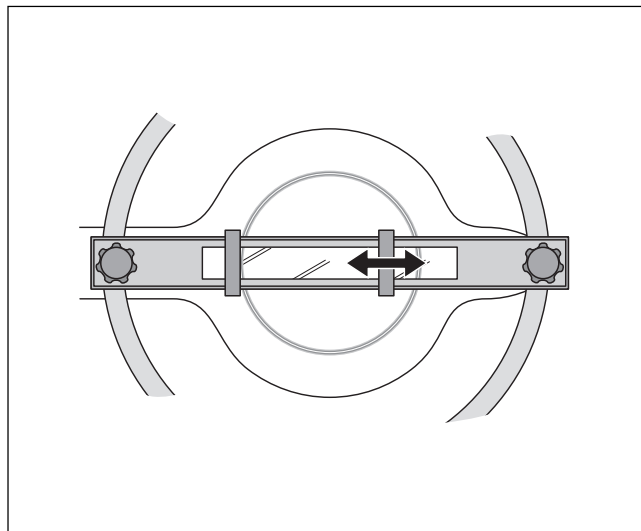
- Spostare "in avanti" gli spinotti di fissaggio, montare la bobina di Helmholtz "posteriore" ed inserire il connettore di 4 mm nella boccola corrispondente.
- Spostare "all'indietro" gli spinotti di fissaggio, montare e collegare la bobina di Helmholtz "anteriore".
- Mettere gli spinotti nella posizione intermedia in modo da bloccare entrambe le bobine.

3.3 Montaggio del dispositivo di misura



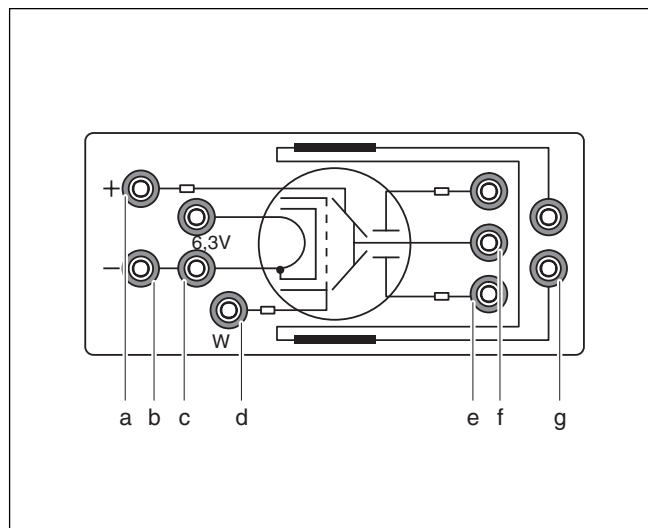
- Montare la guida orizzontale con lo specchio in corrispondenza della bobina di Helmholtz posteriore e la guida orizzontale con i cursori in corrispondenza della bobina di Helmholtz anteriore.

3.4 Uso del dispositivo di misura



- Spostare il cursore di sinistra in modo che il bordo interno della guida, lo specchio e l'apertura del cannone elettronico siano bene allineati.
- Spostare il cursore di destra in modo da allineare il bordo interno della guida, lo specchio ed il fascio sottile.

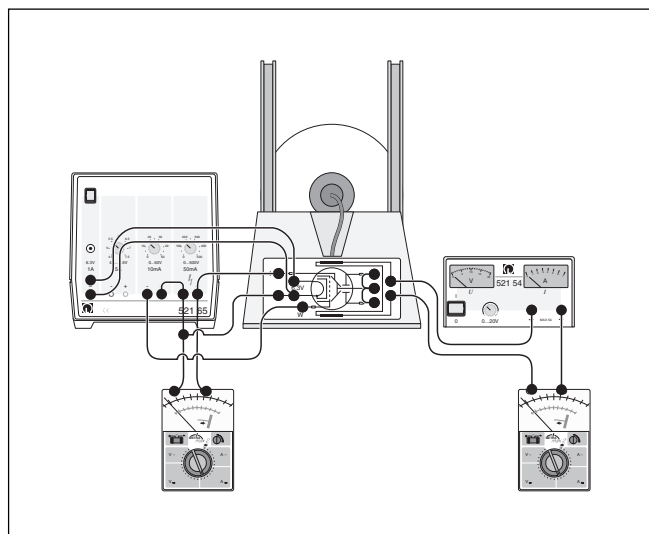
4 Assegnazione delle bocche



- a Anodo
- b Catodo
- c Riscaldamento catodo
- d Cilindro di Wehnelt
- e Placchette di deflessione
- f Anodo per regolare la simmetria della tensione di deflessione
- g Bobine di Helmholtz

5 Funzionamento

5.1 Determinazione di e/m (deflessione con il campo magnetico)



Si richiede:

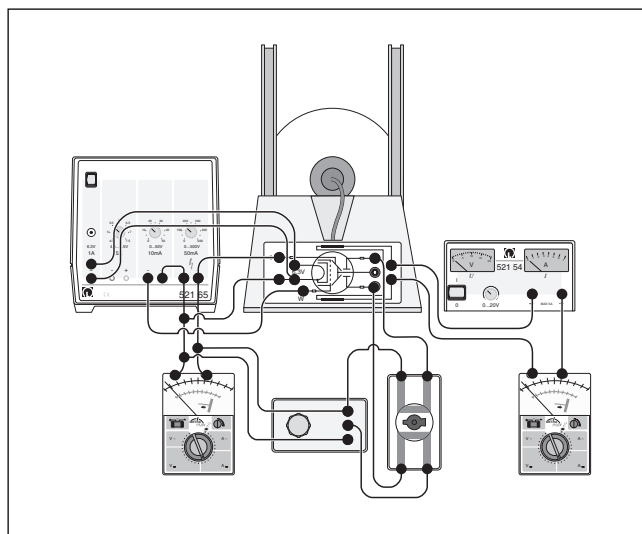
- | | |
|--|-----------------|
| 1 Alimentatore per tubi | 521 65 |
| 1 Voltmetro, 300 V DC | per es. 531 100 |
| 1 Alimentatore stabilizzato, 20 V, 3 A, DC | per es. 521 54 |
| 1 Amperometro, 3 A, DC | per es. 531 100 |

- Applicare la tensione di riscaldamento di 6.3 V ed una tensione anodica di 150-300 V, collegare le placchette di deflessione al potenziale anodico.

Alimentato il sistema, l'emissione termoelettronica inizia entro pochi minuti

- Ottimizzare il fascio elettronico variando la tensione del cilindro di Wehnelt.

5.2 Ulteriore deflessione con il campo elettrico



Si richiede:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| 1 Invertitore | 504 49 |
| 1 Potenziometro 100 k Ω | 537 85 |

Nota: Non superare la tensione anodica di 250 V