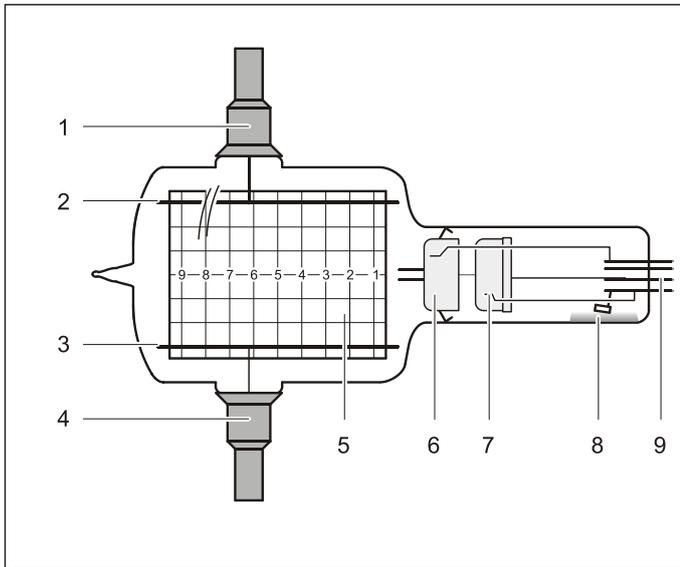


06/05-W97-Iv/Sel



## Gebrauchsanweisung 555 624

### Elektronenablenkröhre (555 624)

- 1 Anschluss für obere Ablenplatte
- 2 obere Ablenplatte
- 3 untere Ablenplatte
- 4 Anschluss für untere Ablenplatte
- 5 Leuchtschirm
- 6 Anode
- 7 Kathodenkappe
- 8 Getterspiegel (zur Aufrechterhaltung des Vakuums)
- 9 Stiftsockel (zur Kontaktierung der Elektronenkanone)

## Sicherheitshinweise

Bei Betrieb der Elektronenablenkröhre mit Hochspannungen über 5 kV wird Röntgenstrahlung erzeugt. Deren Dosisleistung liegt unter dem zulässigen Grenzwert der Röntgenverordnung, wenn die angegebenen strombegrenzten Hochspannungs-Netzgeräte 10 kV (521 70) verwendet werden.

Die angegebene Beschaltung der Elektronenablenkröhre mit Anode auf Erdpotential erfordert eine hochspannungsfeste Spannungsquelle für die Kathodenheizung.

- Elektronenablenkröhre nur mit Anodenspannungen  $U_A$  bis 5 kV betreiben.
- Als Spannungsquellen für Anoden- und Plattenspannung nur Hochspannungs-Netzgeräte 10 kV (521 70) verwenden.

Implosionsgefahr: Die Elektronenablenkröhre ist eine Hochvakuumröhre aus dünnwandigem Glas.

- Elektronenablenkröhre keinen mechanischen Belastungen aussetzen und nur im Röhrenständer beschalten.
- Steckerstifte im Stiftsockel vorsichtig behandeln, nicht biegen, vorsichtig in Röhrenständer einsetzen.
- Anschlüsse für Ablenplatten vorsichtig behandeln.

Im Betrieb wird die Elektronenablenkröhre durch die Kathodenheizung erwärmt:

- Elektronenablenkröhre vor Ausbau ggf. abkühlen lassen.

Die Elektronenablenkröhre kann durch zu große Spannungen oder zu große Ströme zerstört werden:

- In den technischen Daten angegebene Betriebsparameter einhalten.

## 1 Beschreibung

Die Elektronenablenkröhre ermöglicht die quantitative Untersuchung der Ablenkung von Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern und die Abschätzung von Geschwindigkeit und spezifischer Ladung der Elektronen.

Die elektrische Ablenkung erfolgt im Feld zweier Kondensatorplatten, die in die Röhre eingebaut sind. Zur magnetischen Ablenkung dient das Magnetfeld eines externen Helmholtz-Spulenpaares. Angezeigt wird der Strahlverlauf auf einem Leuchtschirm mit cm-Raster.

## 2 Technische Daten

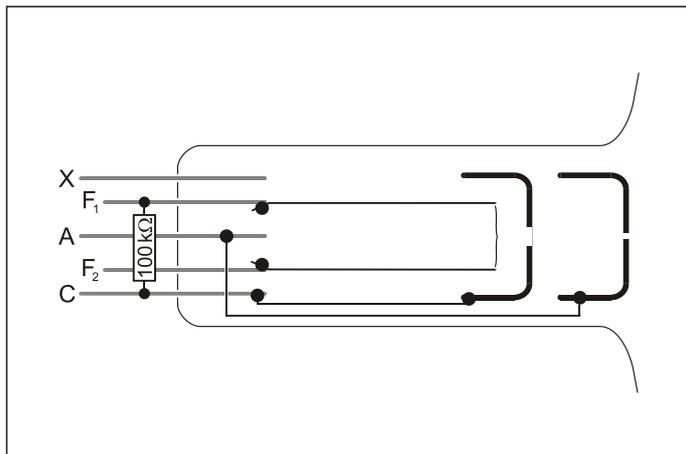
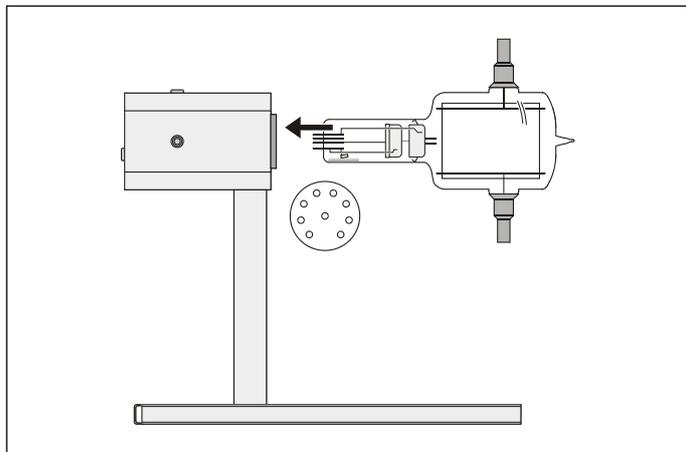
|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| Heizspannung $U_F$ :          | 6-6,5 V~ (empfohlen: 6,3 V~) |
| Heizstrom $I_F$ :             | ca. 1,5 A bei 6,3 V          |
| Anodenspannung $U_A$ :        | 1,5-5 kV                     |
| max. Kondensatorspannung:     | 10 kV                        |
| Plattenabstand (geometrisch): | 50 mm                        |
| Leuchtschirm:                 | 90 mm × 50 mm                |
| Druck:                        | <math>10^{-6}</math> hPa     |
| Durchmesser:                  | 90 mm                        |
| Gesamtlänge:                  | 270 mm                       |
| Masse:                        | 250 g                        |

### 3 Inbetriebnahme

zusätzlich erforderlich:

1 Röhrenständer 555 600  
1 Hochspannungs-Netzgerät 10 kV 521 70

#### 3.1 Einbau in den Röhrenständer:

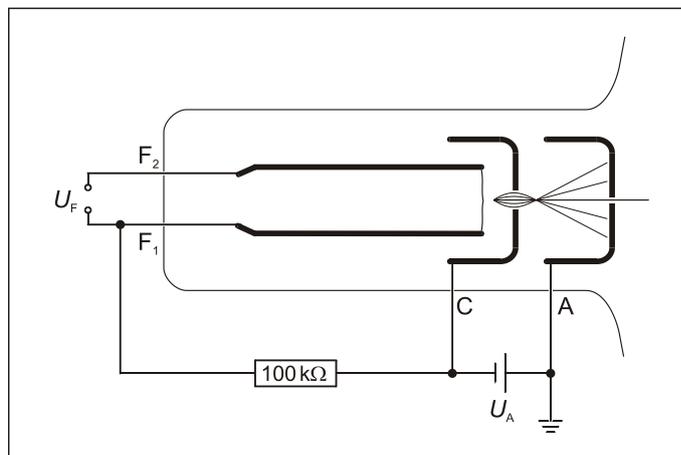
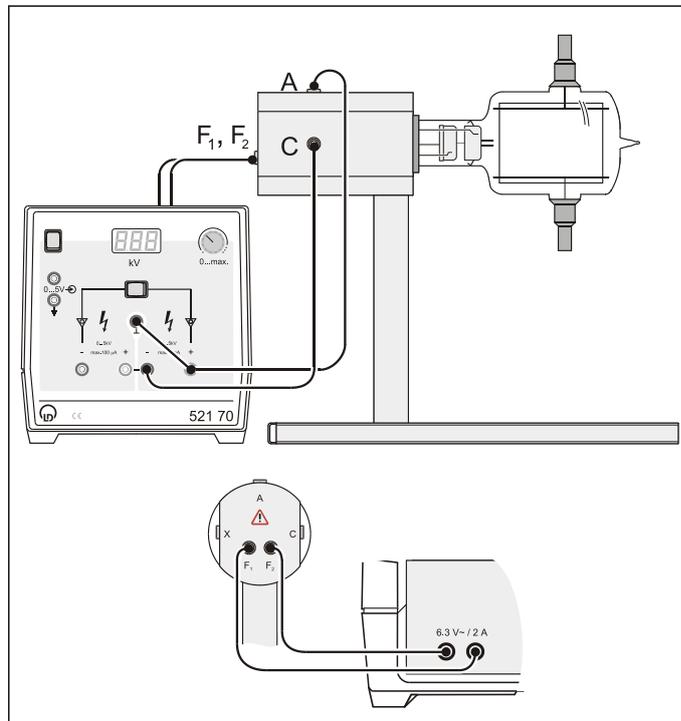


- Elektronenablenk-Röhre waagrecht halten und so drehen, dass die Lücke im Stiftsocket nach unten zeigt.
- Stiftsocket vorsichtig bis zum Anschlag in die Fassung des Röhrenständers schieben.

Anschlussbelegung:

F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>: Heizfaden, C: Kathodenkappe, A: Anode

#### 3.2 Anschluss an das Hochspannungs-Netzgerät 10 kV:



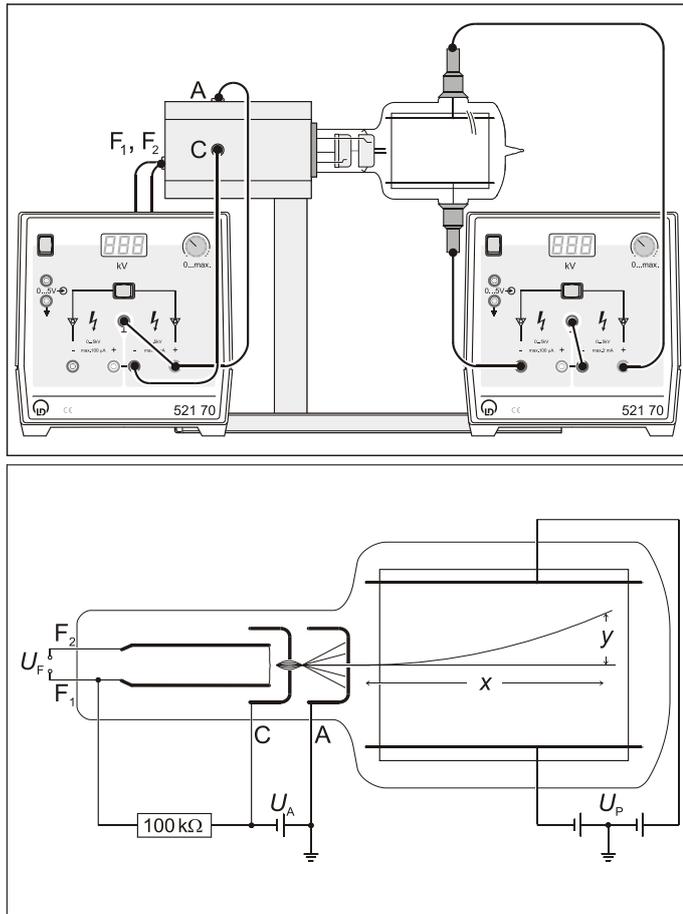
- Für die Kathodenheizung Buchsen F<sub>1</sub> und F<sub>2</sub> des Röhrenständers an rückseitigen Ausgang des Hochspannungs-Netzgerätes 10 kV anschließen.
- Buchse C des Röhrenständers (Kathodenkappe) an Minuspol und Buchse A (Anode) an Pluspol des Hochspannungs-Netzgerätes 10 kV anschließen und Pluspol erden.

Zum Funktionstest:

- Hochspannung langsam erhöhen und zunehmend heller werdenden Strahl in der Mitte des Leuchtschirms beobachten.

## 4 Versuchsbeispiele

### 4.1 Elektrische Ablenkung



zusätzlich erforderlich:

1 Hochspannungs-Netzgerät 10 kV 521 70

- Eine Kondensatorplatte an Pluspol des rechten Ausganges, die zweite an Minuspol des linken Ausganges des zweiten Hochspannungs-Netzgerätes 10 kV anschließen und mittlere Buchsen des Hochspannungs-Netzgerätes erden.
- Beschleunigungsspannung  $U_A \leq 5 \text{ kV}$  anlegen.
- Plattenspannung  $U_P \leq 10 \text{ kV}$  anlegen.

Auswertung:

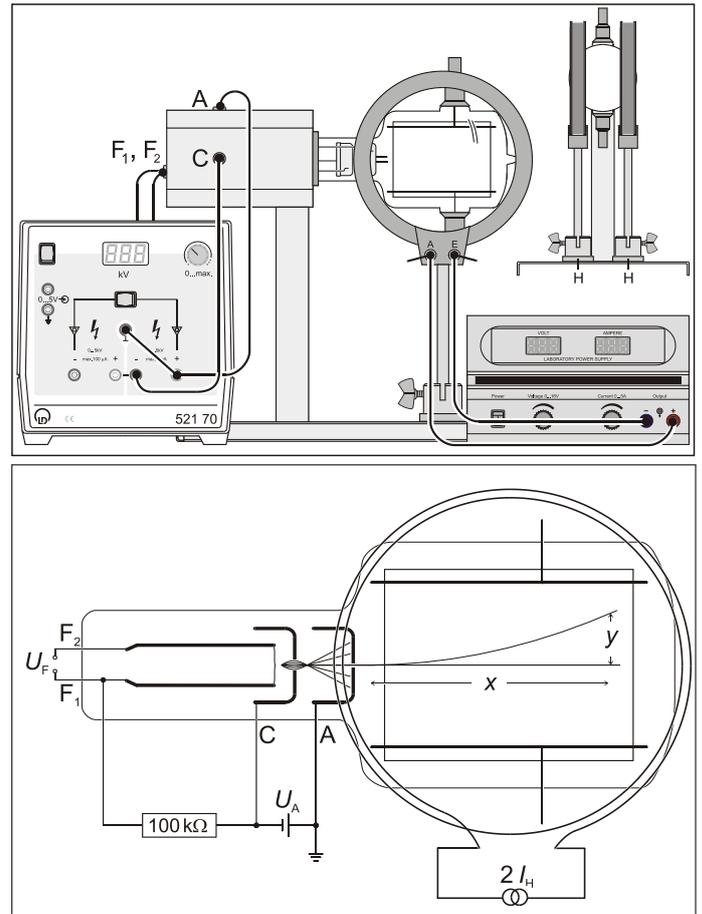
Für die Bahnkurve (Parabel) der Elektronen im elektrischen Feld  $E$  gilt

$$y = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{e \cdot E}{m} \cdot \frac{x^2}{v^2} \text{ mit } e \cdot U_A = \frac{m}{2} \cdot v^2 \text{ und } E = \frac{U_P}{d},$$

dabei ist der effektive Plattenabstand  $d$  größer als der geometrische Plattenabstand, da das elektrische Feld nicht homogen ist. Daraus folgt

$$y = \frac{U_P}{4 \cdot U_A \cdot d} \cdot x^2$$

### 4.2 Magnetische Ablenkung



zusätzlich erforderlich:

1 Helmholtz-Spulenpaar 555 604  
1 DC-Netzgerät 0 ... 16 V, 5 A 521 541

- Helmholtz-Spulenpaar in Magnetfüßen montieren und in dem durch H gekennzeichneten Abstand auf dem Röhrenständer anbringen und in der Höhe so ausrichten, dass es genau um die Elektronenablenkröhre passt.
- Beschleunigungsspannung  $U_A \leq 5 \text{ kV}$  anlegen.
- Helmholtz-Spulenpaar parallel an Gleichspannungsquelle anschließen und Strom  $2 I_H$  anlegen.

Auswertung:

Für die Bahnkurve (Kreis mit Radius  $r$ ) der Elektronen im Magnetfeld  $B$  gilt

$$y = r - \sqrt{r^2 - x^2} \text{ mit } r = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot U_A}{e \cdot B}}$$

$$\text{wegen } m \cdot \frac{v^2}{r} = e \cdot v \cdot B \text{ und } e \cdot U_A = \frac{m}{2} \cdot v^2$$

Dabei ist das Magnetfeld der Helmholtz-Spulen proportional zum Strom  $I_H$

$$B = \mu_0 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \frac{N \cdot I}{R} \text{ mit } N = 320 \text{ Windungen, } R = 6,25 \text{ cm.}$$