

Physik

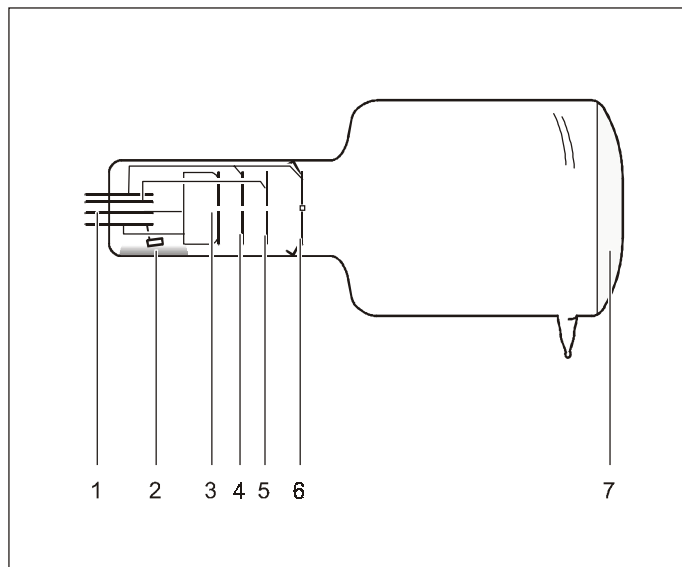
Chemie · Biologie

Technik



Lehr- und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstraße 1 · 50354 Hürth

06/05-W97-lv/Sel



Gebrauchsanweisung 555 626

Elektronenbeugungsröhre (555 626)

- 1 Stiftsockel (zur Kontaktierung der Elektronenkanone)
- 2 Getterspiegel (zur Aufrechterhaltung des Vakuums)
- 3 Kathodenkappe
- 4 Anodenplatte 1
- 5 Fokussierelektrode
- 6 Anodenplatte 2, mit Graphitprobe
- 7 Leuchtschirm

Sicherheitshinweise

Bei Betrieb der Elektronenbeugungsröhre mit Hochspannungen über 5 kV wird Röntgenstrahlung erzeugt.

- Elektronenbeugungsröhre nur mit Hochspannungen bis 5 kV betreiben.

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

- Zur Spannungsversorgung der Elektronenbeugungsröhre Hochspannungs-Netzgerät 10 kV (521 70) einsetzen.

Implosionsgefahr: Die Elektronenbeugungsröhre ist eine Hochvakuumröhre aus dünnwandigem Glas.

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

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

- In den technischen Daten angegebene Betriebsparameter einhalten.

1 Beschreibung

Die Elektronenbeugungsröhre ermöglicht den Nachweis der Wellennatur von Elektronen durch deren Beugung (Debye-Scherrer-Beugung) an einem polykristallinen Graphitgitter. Aus den Radien der Beugungsringe und den Netzebenenabständen von Graphit können für verschiedene Anodenspannungen die Wellenlängen der Elektronen bestimmt und mit der de-Broglie-Gleichung verglichen werden.

2 Lieferumfang

- 1 Elektronenbeugungsröhre
- 1 Justiermagnet

3 Technische Daten

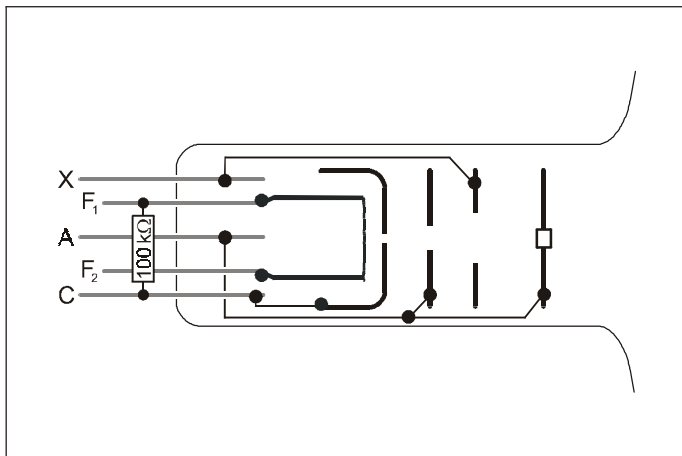
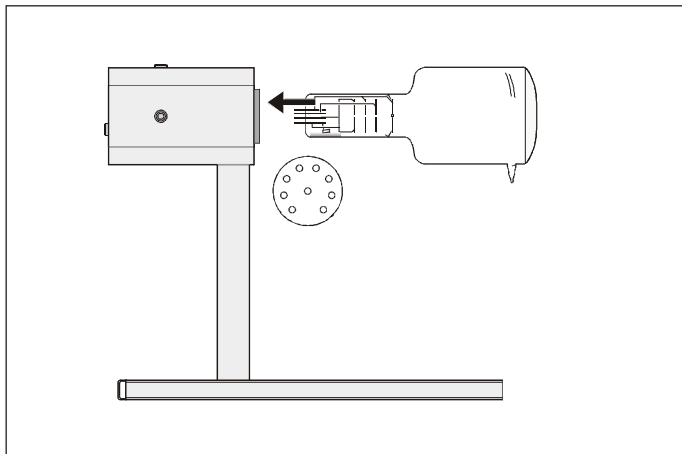
Heizspannung U_F :	6-6,5 V~ (empfohlen: 6,3 V~)
Heizstrom I_F :	ca. 1,5 A bei 6,3 V
Anodenspannung U_A :	2,5-5 kV
Abstand Kristall-Leuchtschirm:	135 mm
Druck:	$<10^{-6}$ hPa
Durchmesser:	90 mm
Gesamtlänge:	270 mm
Masse:	250 g
Glühkathode:	direkt geheizt
Netzebenenabstände in Graphit:	123 pm, 213 pm

4 Inbetriebnahme

zusätzlich erforderlich:

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

4.1 Einbau in den Röhrenständer

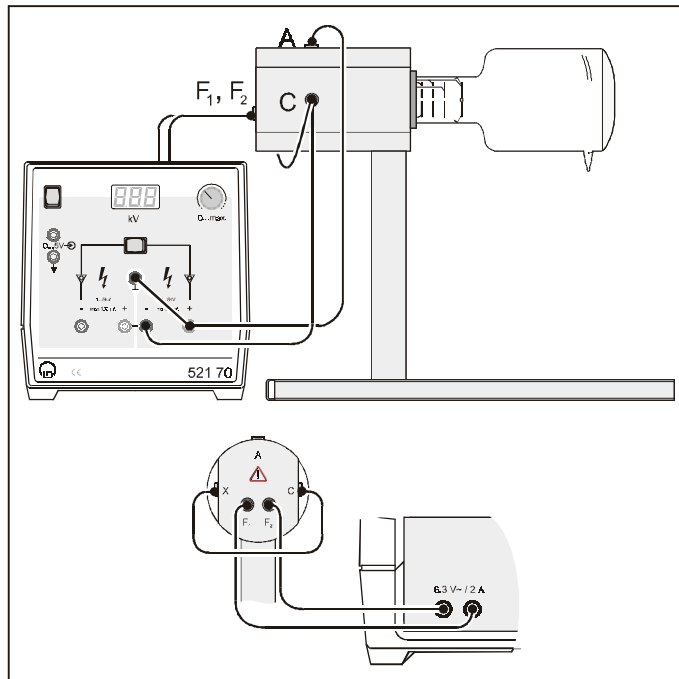


- Elektronenbeugungsröhre waagrecht halten und so drehen, dass die beiden Stifte mit dem größten Abstand im Stiftsockel nach unten zeigen.
- Stiftsockel vorsichtig bis zum Anschlag in die Fassung des Röhrenständers schieben.

Anschlussbelegung:

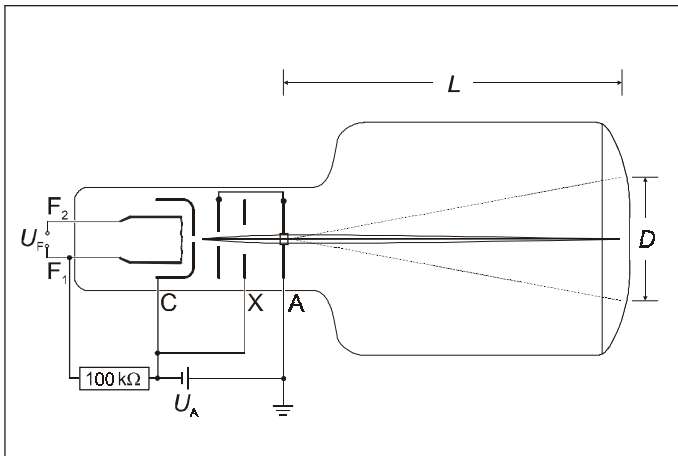
F ₁ , F ₂ Heizfaden	C	Kathodenkappe
A Anode	X	Fokussierelektrode

4.2 Anschluss an Hochspannungs-Netzgerät 10 kV:



- Für die Kathodenheizung Buchsen F₁ und F₂ des Röhrenständers an rückseitigen Ausgang anschließen.
- Buchsen C und X des Röhrenständers (Kathodenkappe und Fokussierelektrode) an Minuspol und Buchse A (Anode) an Pluspol des 5 kV/ 2 mA-Ausganges anschließen und Pluspol erden.

5 Debye-Scherrer-Beugung an Graphit



- Beschleunigungsspannung $U \leq 5 \text{ kV}$ anlegen und Beugungsbild beobachten.
- Ggf. zur Ausleuchtung einer anderen Probenstelle den Justiermagneten aufklebmen und um dem Röhrenhals drehen und verschieben.
- Durchmesser D der Beugungsringe auf dem Leuchtschirm bestimmen.

a) Bragg-Gleichung: $\lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \vartheta$

λ : Wellenlänge der Elektronen, ϑ : Glanzwinkel des Beugungsrings, d : Netzebenenabstand im Graphitgitter, L : Abstand zwischen Probe und Leuchtschirm (135 mm)

$$\tan 2\vartheta = \frac{R}{L} = \frac{D}{2 \cdot L} \quad \lambda = d \cdot \frac{R}{L}$$

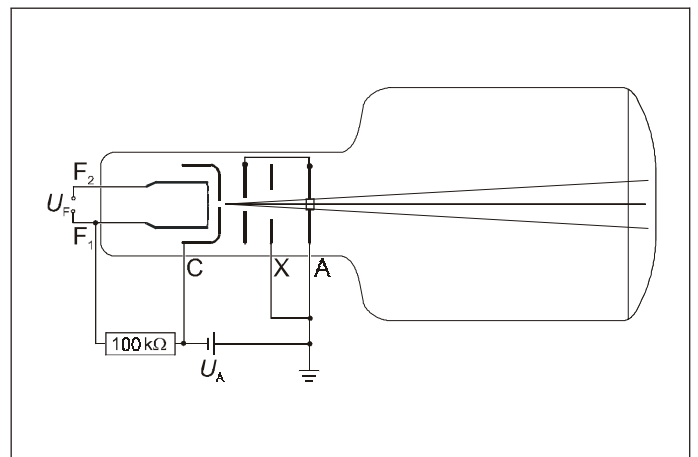
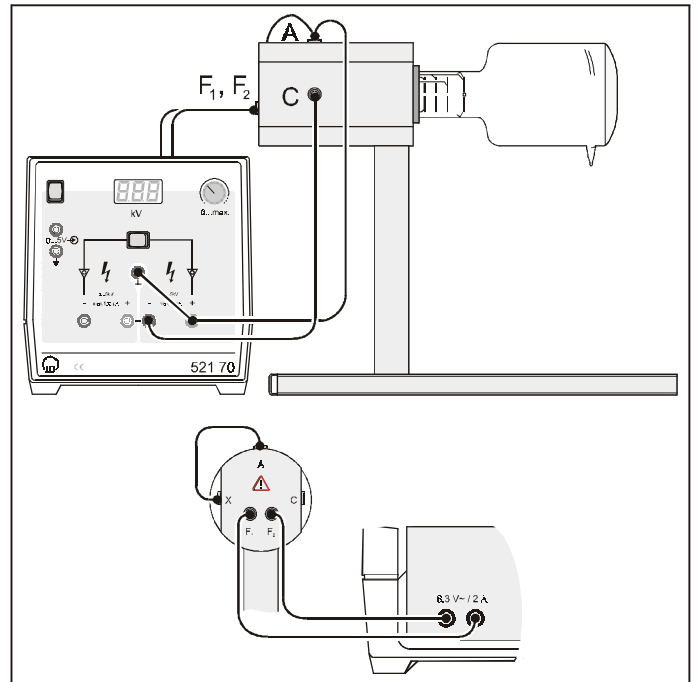
b) de-Broglie-Gleichung: $\lambda = \frac{h}{p}$

h : Plancksches Wirkungsquantum, p : Impuls der Elektronen

$$e \cdot U = \frac{p^2}{2 \cdot m} \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m \cdot e \cdot U}}$$

m : Elektronenmasse, e : Elementarladung

6 Vergrößerte Abbildung der Graphitprobe



- Für die Kathodenheizung Buchsen F_1 und F_2 des Röhrenständers an rückseitigen Ausgang anschließen.
- Buchsen C des Röhrenständers (Kathodenkappe) an Minuspol und Buchse A und X (Anode und Fokussierelektrode) an Pluspol des 5 kV/ 2 mA-Ausganges anschließen und Pluspol erden.
- Beschleunigungsspannung $U \leq 3 \text{ kV}$ anlegen und vergrößertes Abbild der Graphitprobe auf dem Leuchtschirm beobachten.