

U14380 Entladungsröhre, groß

Bedienungsanleitung

1/04 ALF



Die Entladungsröhre dient zur Beobachtung der Leuchterscheinungen bei elektrischen Entladungen in Gasen bei vermindertem Druck sowie zur Untersuchung von Kathoden- und Kanalstrahlen, die bei niedrigem Druck außerhalb der Entladungsstrecke auftreten.

1. Sicherheitshinweise

- Betriebsvorschrift zur Vermeidung von Röntgenstrahlen: Entladungsröhren können bei Betrieb mit einer Spannung $\geq 5\text{ kV}$ Röntgenstrahlen emittieren und unterliegen dann in der Bundesrepublik Deutschland der Röntgenverordnung (§ 1, Abs. 1 der RöV). Sie sind dort als Störstrahler definiert. Bei Verwendung eines strombegrenzten Hochspannungsnetzgeräts 6 kV ist der Betrieb des Geräts genehmigungsfrei. Dabei tritt keine unzulässig hohe Röntgenstrahlung aus. Die Ortsdosisleistung ist im Abstand von 0,1 m von der Oberfläche der Röhre wesentlich kleiner als $1\ \mu\text{Sv/h}$ (§ 5, Abs. 2 RöV). Der Betrieb mit einer Spannung über 5 kV aus anderen Spannungsquellen (z.B. Funkengenerator) ist in der Bundesrepublik Deutschland verboten. In anderen Ländern sind entsprechende Vorschriften zu beachten.
- Entladungsröhre keinen mechanischen Belastungen aussetzen, vorsichtig handhaben.

- Röhre vor dem Versuch auf Beschädigungen überprüfen. Implosionsgefahr einer beschädigten Röhre beim Evakuieren

2. Beschreibung, technische Daten

Bei der Entladungsröhre handelt es sich um eine T-förmige Glasröhre mit Hülsenschliff, bei der ca. 15 cm von beiden Enden zwei scheibenförmige, durchbohrte Elektroden mit 4-mm-Buchsen zum Anschluss der Versorgungsspannung angebracht sind.

Abmessungen: ca. 700 mm x 40 mm Ø
Vakuumanschluss: Hülsenschliff NS 19/26

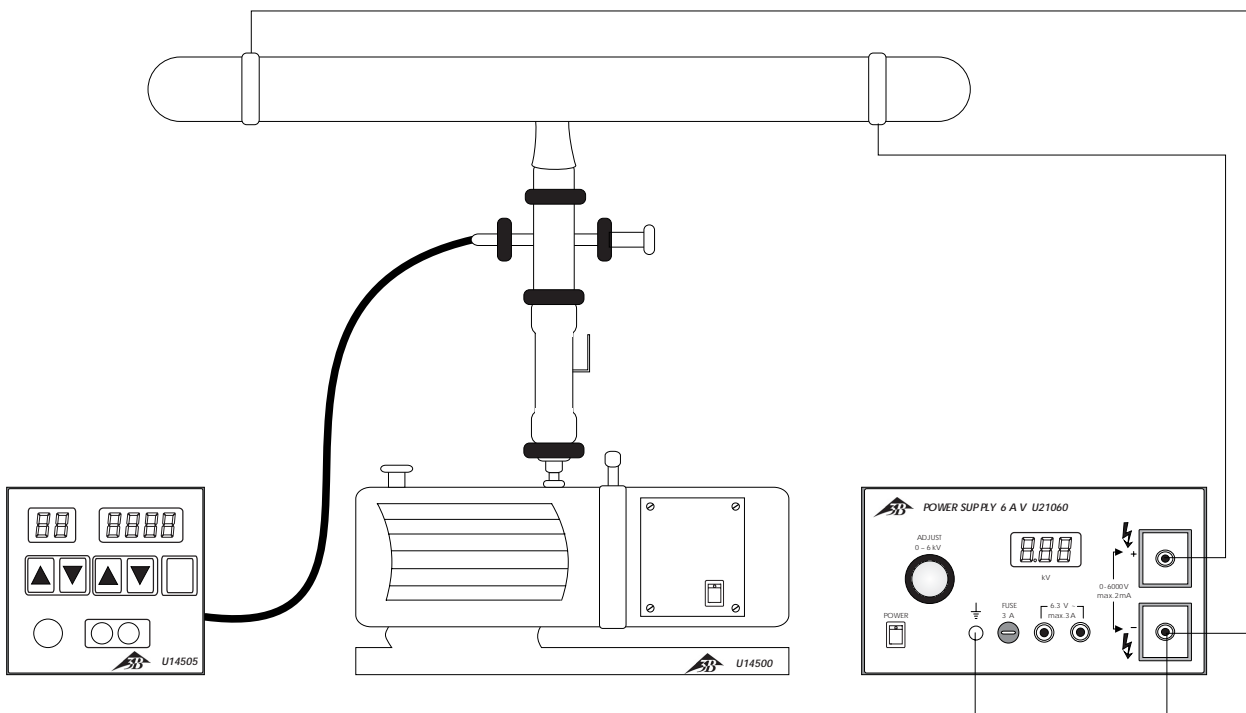
3. Bedienung

- Mechanische Verbindungen der Vakuumapparatur sorgfältig herstellen.
- Hülsenschliff der Entladungsröhre gleichmäßig mit Vakuumfett einschmieren.
- Röhre ohne Gewaltanwendung auf den Kernschliff aufsetzen.
- 5 kV/2 mA Spannung zur Demonstration lichtstarker Entladungsvorgänge anlegen.
- Minus-Pol mit Masse-Buchse am Netzgerät verbinden (Schutzleiterverbindung).

- Nach Anlegen der Betriebsspannung Röhre evakuieren, Dosierventil geschlossen.
- Raum verdunkeln, Leuchterscheinungen beobachten.
- Durch feinfühliges Betätigen des Dosierventils kann die Beobachtungszeit verlängert werden.
- Nach Beendigung des Versuchs Kugelhahn schließen und Dosierventil zur Belüftung der Entladungsröhre öffnen.
- Pumpe abstellen, Kugelhahn wieder öffnen.

Zusätzlich benötigte Geräte:

- 1 6 kV Hochspannungsnetzgerät (U21060)
- 1 Drehschieberpumpe PK 2 DC (U14500)
- 1 Pirani-Vakuummeter (U14505)
- 1 2-Wege-Kugelhahn (U14510)
- 1 KF-Kreuzstück (U14511)
- 1 Belüftungsventil DN 16/5 (U14513)
- 1 Übergangsflansch DN 16 – Kern NS 19/26 (U14516)
- 5 KF-Normal-Spannring DN 10/16 (U14517)



U14380 Gas discharge tube, large

Instruction sheet

1/04 ALF



The discharge tube is for observing light produced during electrical discharges in gases at reduced pressure and for studying cathode and canal rays that are observed outside the path of the discharge at low pressure.

1. Safety instructions

- Operating precautions for the avoidance of X rays: Discharge tubes are capable of producing X-rays at operating voltages $\geq 5\text{kV}$ and are thus subject to legal stipulations for X rays in the Federal Republic of Germany (§ 1, para.1 of the X ray stipulations). They are thereby defined as an illegal emitter. Operation of the equipment does not require approval if used with a low-current 6 kV high voltage power supply. This does not result in impermissible emission of X-rays. The power at a point 0.1 m from the surface of the tube is much smaller than $1\ \mu\text{Sv/h}$ (§5, para. 2 of the X ray stipulations). Use of voltages above 5kV from other voltage sources (such as a spark generator) is forbidden in the Federal Republic of Germany. Similar laws must be observed in other countries.
- Do not subject the discharge tube to any mechanical stresses and use it with care.
- Check the tube for damage before using it in an experiment. A damaged tube may implode when evacuated.

2. Description, technical data

The discharge tube is a T-shaped glass tube with a smooth flange and two drilled, disc-shaped electrodes with 4-mm sockets for connecting a power supply approximately 15 cm from either end.

Dimensions: 700 mm x 40 mm \varnothing approx.

Vacuum connection: Smooth flange NS 19/26

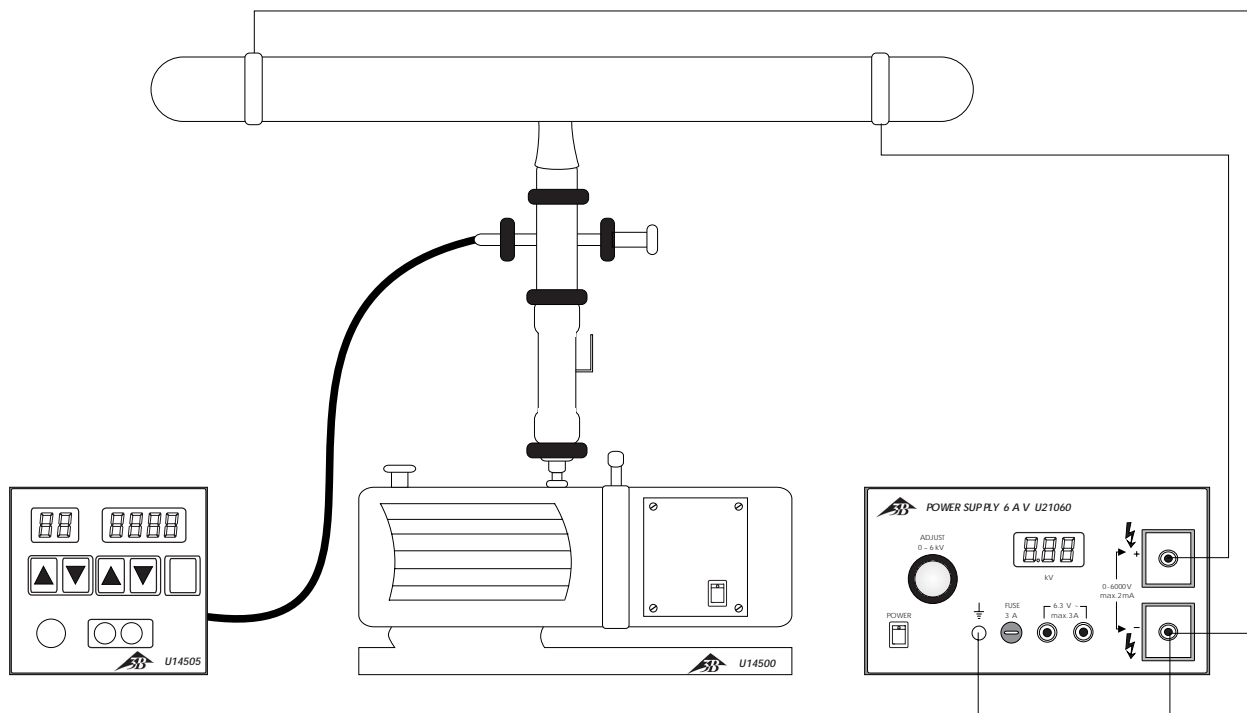
3. Instructions for use

- Carefully make the mechanical connections to the vacuum apparatus.
- Smear the smooth flange of the discharge tube evenly with vacuum grease.
- Place the tube on the core flange without using force.
- Apply a 5 kV/2mA voltage to demonstrate visible light discharges.
- Connect the cathode to the ground terminal of the power supply (protective conductor).
- After applying the operating voltage, evacuate the tube with the inlet valve closed.
- Darken the room and observe the visible light discharges.
- By carefully using the inlet valve, the duration of the observation may be extended.
- After the experiment has been completed, close the ball valve and open the inlet valve of the discharge tube.
- Turn off the pump and open the tap again.

Equipment required in addition:

- 1 6 kV high voltage power supply (U21060)
- 1 Rotary vane pump PK 2 DC (U14500)
- 1 Pirani vacuum gauge (U14505)
- 1 2-way ball valve (U14510)

- 1 Crosspiece (U14511)
- 1 Ventilation valve DN 16/5 (U14513)
- 1 Adapter flange DN 16 – core NS 19/26 (U14516)
- 5 Standard clamping ring KF DN 10/16 (U14517)



U14380 Grand tube à décharge

Instructions de service

1/04 ALF



Le tube à décharge permet d'observer les phénomènes lumineux lors des décharges électriques dans des gaz à pression réduite ainsi que d'étudier les rayons cathodiques et les canaux qui apparaissent à basse pression hors du trajet de la décharge.

1. Consignes de sécurité

- Prescription pour éviter les rayons X:
Employés avec une tension ≥ 5 kV, les tubes à décharge peuvent émettre des rayons X et sont alors soumis en République fédérale d'Allemagne à l'ordonnance sur les rayons X (§ 1, al. 1). Celle-ci définit les tubes comme des émetteurs perturbateurs. En cas d'utilisation d'un bloc d'alimentation à haute tension de 6 kV à courant limité, l'exploitation de l'appareil ne nécessite aucune autorisation particulière. Aucun rayon X excessif interdit n'est émis. A 0,1 m de la surface du tube, le débit de dose local est nettement inférieur à $1 \mu\text{Sv/h}$ (§5, al. 2 de l'ordonnance).
En Allemagne, l'exploitation avec une tension supérieure à 5 kV provenant d'une autre source (par ex. générateur d'étincelles) est interdite.
Pour les autres pays, observer les prescriptions en vigueur.
- Ne pas exposer le tube à des charges mécaniques, le manipuler avec précaution

- Avant de réaliser une expérience, vérifier le bon état du tube. Un tube endommagé risque d'imploser lors de son évacuation.

2. Description, caractéristiques techniques

Il s'agit d'un tube en verre en T avec rodage mâle et femelle, doté à env. 15 cm des deux extrémités de deux électrodes percées en forme de rondelles avec douilles de 4 mm permettant l'alimentation en tension.

Dimensions : env. 700 mm x \varnothing 40 mm
Raccord de vide : rodage mâle et femelle NS 19/26

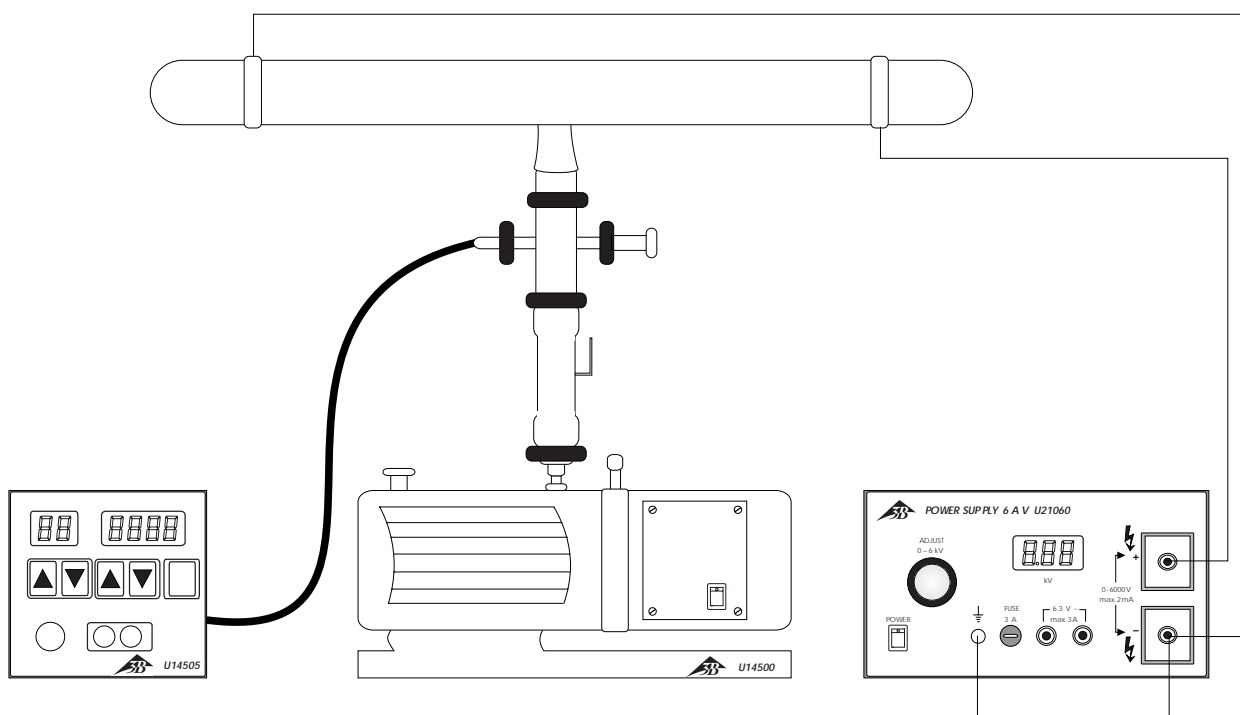
3. Commande

- Etablir avec précaution les raccords mécaniques du dispositif sous vide.
- Appliquer une couche uniforme de graisse au vide sur le rodage du tube.
- Installer le tube sur le rodage mâle sans forcer.
- Appliquer une tension de 5 kV / 2 mA aux fins de démonstration de décharges à grande luminosité.
- Relier le pôle négatif de la douille de masse au bloc d'alimentation (raccord du conducteur de protection)

- La tension de service étant appliquée, évacuer le tube, la vanne de dosage est fermée.
- Assombrir la salle, observer les phénomènes lumineux.
- Un réglage fin de la vanne de dosage permet de prolonger le temps d'observation.
- Après l'expérience, refermer le robinet et ouvrir la vanne de dosage pour aérer le tube.
- Arrêter la pompe, ouvrir de nouveau le robinet.

Appareils supplémentaires requis :

- 1 bloc d'alimentation haute tension 6 kV (U21060)
- 1 pompe à tiroirs rotatifs PK 2 CC (U14500)
- 1 vacuomètre Pirani (U14505)
- 1 robinet sphérique à 2 voies (U14510)
- 1 pièce en croix FS (U14511)
- 1 vanne d'aération DN 16/5 (U14513)
- 1 bride d'adaptation DN 16 – noyau NS 19/26 (U14516)
- 5 bagues de serrage normales, FS, DN 10/16 (U14517)



U14380 Tubo di scarica, grande

Istruzioni per l'uso

1/04 ALF



Il tubo di scarica serve per osservare la luminescenza in presenza di scariche elettriche in gas a pressione ridotta e per esaminare raggi catodici e positivi, che subentrano in presenza di bassa pressione al di fuori della distanza di scarica.

1. Norme di sicurezza

- Istruzioni sull'uso per evitare la generazione di raggi X:
I tubi di scarica possono, se funzionano con una tensione ≥ 5 kV, emettere raggi X e quindi nella Repubblica Federale Tedesca sono soggetti alla Röntgenverordnung (Ordinanza sui raggi X) (§ 1, par.1 della RöV), dove vengono definiti emettitori di radiazioni parassite.
Se si utilizza un alimentatore ad alta tensione con limitazione di corrente a 6 kV, il funzionamento dell'apparecchio non è soggetto ad autorizzazione. In questo caso non si ha l'elevata emissione di raggi X non consentita. A 0,1 m dalla superficie del tubo l'intensità della dose localizzata è notevolmente inferiore a $1 \mu\text{Sv/h}$ (§5, par. 2 RöV).
Nella Repubblica Federale Tedesca è vietato il funzionamento con una tensione superiore a 5 kV proveniente da altre sorgenti di tensione (ad es. generatore di scintille).
In altri paesi rispettare le normative vigenti.

- Non sottoporre i tubi di scarica a sollecitazioni meccaniche, maneggiare con cura.
- Prima dell'esperimento controllare che i tubi non siano danneggiati. Durante l'eliminazione dell'aria sussiste il rischio che i tubi danneggiati implodano.

2. Descrizione, caratteristiche tecniche

Il tubo di scarica è un tubo di vetro a forma di T con guarnizione graduata al quale sono applicati, a ca. 15 cm da entrambe le estremità, due elettrodi a disco perforati con jack da 4 mm per il collegamento della tensione di alimentazione.

Dimensioni: ca. 700 mm x 40 mm Ø
Attacco per il vuoto: guarnizione graduata NS 19/26

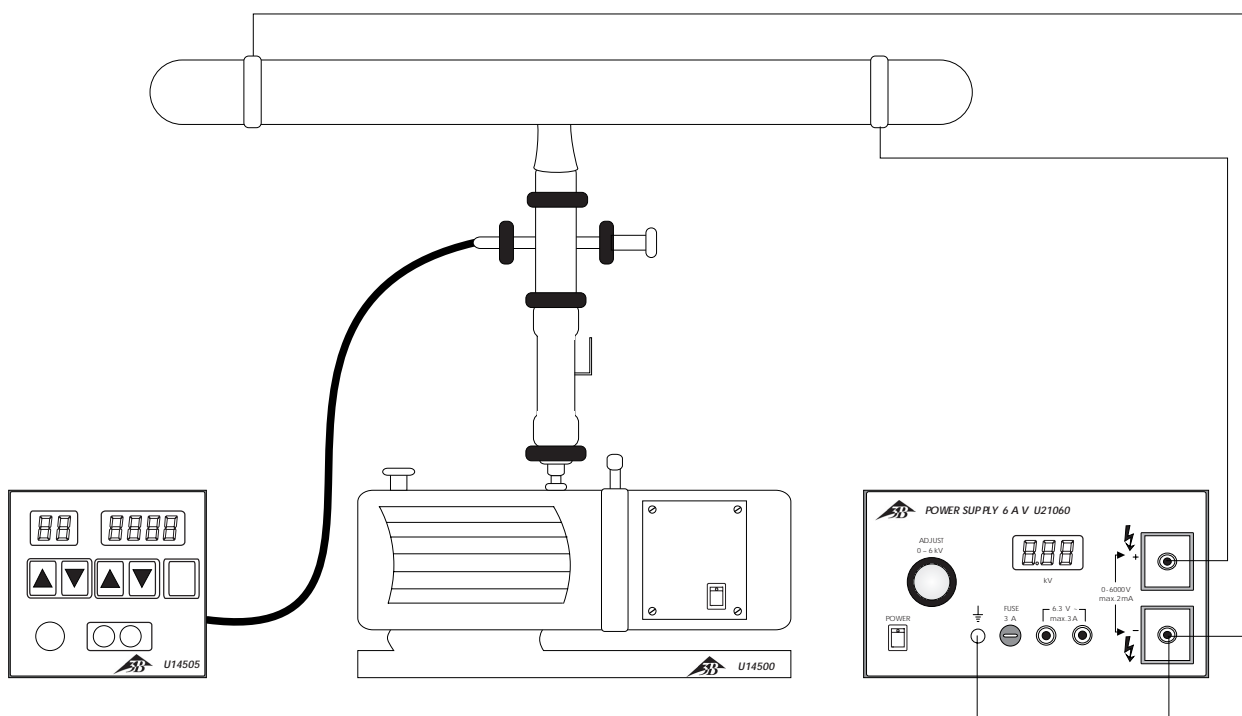
3. Utilizzo

- Eeguire con attenzione i collegamenti meccanici della colonna a vuoto.
- Lubrificare in modo uniforme la guarnizione graduata del tubo di scarica con grasso di tenuta.
- Inserire i tubi senza esercitare forza sull'anima.
- Applicare una tensione di 5 kV/2mA per la dimostrazione di procedure di scarica luminose.
- Collegare il polo negativo alla presa di massa sull'alimentatore (collegamento conduttore di protezione)

- Dopo aver applicato la tensione d'esercizio, eliminare l'aria dai tubi, chiudere la valvola dosatrice.
- Oscurare l'ambiente, osservare la luminescenza.
- Agendo delicatamente sulla valvola dosatrice è possibile prolungare il tempo di osservazione.
- Al termine dell'esperimento chiudere il rubinetto a sfera e aprire la valvola dosatrice per la ventilazione del tubo di scarica.
- Arrestare la pompa, aprire di nuovo il rubinetto a sfera.

Apparecchi supplementari necessari:

- 1 alimentatore ad alta tensione da 6 kV (U21060)
- 1 pompa rotativa a palette PK 2 DC (U14500)
- 1 vacuometro di Pirani (U14505)
- 1 rubinetto a sfera a 2 vie (U14510)
- 1 croce (U14511)
- 1 valvola di sfiato DN 16/5 (U14513)
- 1 flangia di raccordo DN 16 – anima NS 19/26 (U14516)
- 5 anelli di serraggio standard DN 10/16 (U14517)



U14380 Tubo de descarga de gases, grande

Manual de instrucciones

1/04 ALF



El tubo de descarga de gases se utiliza para la observación de fenómenos luminosos ante descarga de gases, con presión reducida, así como de los rayos catódicos y canales que, con baja presión, aparecen fuera del tramo de descarga.

1. Aviso de seguridad

- Procedimiento de uso para evitar peligros por emisión de rayos X:
Los tubos de descarga pueden emitir rayos X durante su funcionamiento con una tensión de ≥ 5 kV. (En la república alemana, esto se sujeta al reglamento sobre radiaciones (§ 1, Párrafo 1), en el cual se definen como radiaciones de perturbación.) Su utilización con un fuente de alimentación de corriente limitada de 6 KV no requiere autorización. En este caso, no se genera una radiación superior a la permitida. A una distancia de 0,1 m de la superficie de los tubos, la intensidad de la dosis es menor a $1 \mu\text{Sv/h}$ (§ 5, Párrafo 2). (El funcionamiento con una tensión superior a 5 kV, tomada de otras fuentes de tensión (p. ej. un generador de chispas), está prohibido en Alemania. Cada país tiene su respectiva normativa en este ámbito.)
- No someta los tubos a cargas mecánicas, manéjelos con cuidado.
- Antes la experimentación, compruebe que los tubos no presenten daños. Existe peligro de implosión durante la evacuación de un tubo dañado.

2. Descripción: datos técnicos

El tubo de descarga de gases es un tubo de vidrio en forma de T, con manguito esmerilado, con dos electrodos con forma de disco, perforados a unos 15 cm de los extremos, con clavijeros de 4 mm para la conexión de la tensión de alimentación.

Dimensiones: aprox. 700 mm x 40 mm \emptyset
Conexión de vacío: manguito esmerilado
 NS 19/26

3. Utilización

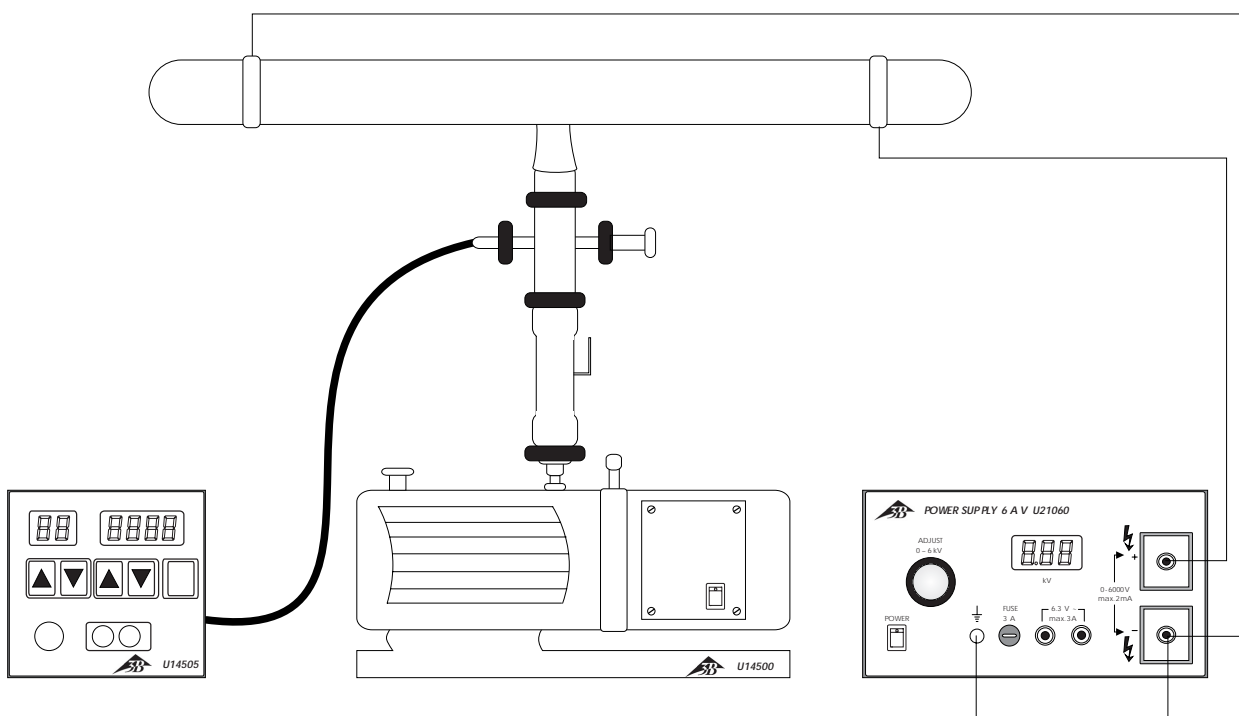
- Establezca cuidadosamente las conexiones mecánicas del aparato de vacío.
- Engrase el manguito esmerilado de los tubos de descarga, de manera uniforme, con grasa para vacío.
- Inserte, con cuidado, los tubos en la ranura central.
- Conecte una tensión de 5 kV/2mA para demostraciones de procesos de descarga muy luminosos.
- Conecte el polo negativo al clavijero de masa de la fuente de alimentación (conexión de puesta a tierra).
- Tras conectar la tensión de operación, evacúe los tubos con la válvula de dosificación cerrada.
- Deje la habitación a oscuras y observe las emisiones de luz.
- Si activa con cuidado la válvula de dosificación, la observación puede prolongarse.

- Cierre la llave esférica al finalizar el experimento y abra la válvula de dosificación para ventilar el tubo de descarga.
- Cierre la bomba y vuelva a abrir la llave esférica.

Equipo adicional necesario:

1 fuente de alimentación de alta tensión, 6 kV (U21060)

- 1 bomba rotatoria PK 2 DC (U14500)
- 1 medidor de vacío Pirani (U14505)
- 1 llave manual bidireccional (U14510)
- 1 tubuladura KF en cruz (U14511)
- 1 válvula de ventilación DN 16/5 (U14513)
- 1 brida de paso DN 16 – núcleo NS 19/26 (U14516)
- 5 anillos de cierre KF normal DN 10/16 (U14517)



U14380 Tubo de descarga em gases, grande

Instruções para o uso

1/04 ALF



O tubo de descarga em gases serve para a observação das luminosidades emitidas nas descargas elétricas em gases rarefeitos, bem como para a análise de raios cátodos e canais que aparecem, sob pressão baixa, fora do curso de descarga.

1. Indicações de segurança

- Regulamento de utilização para evitar os raios X: Os tubos de descarga em gases podem emitir raios X quando operando com uma tensão de ≥ 5 kV e estão portanto sujeitos na República Federal da Alemanha à "RöV", a diretiva sobre raios \leq (§ 1, par.1 da RöV). Eles estão lá definidos como produtores eventuais de radiação. Não é necessária uma autorização para a operação deste aparelho se este for alimentado por um transformador de alta tensão de 6 kV com corrente limitada. Neste caso, não há radiação além do nível permitido. A dose irradiada local a uma distância de 0,1 m da superfície do tubo é sensivelmente inferior a $1 \mu\text{Sv/h}$ (§5, par. 2 da RöV). A operação com uma tensão superior a 5 kV vindo de outras fontes (por exemplo, um gerador de faíscas). Em outros países, devem ser respeitadas as diretrizes correspondentes.
- Não sujeitar os tubos de descarga em gases a qualquer esforço mecânico, manejar com cuidado.
- Verificar a integridade dos tubos antes realizar uma

experiência. Existe o perigo de implosão de tubos danificados ao evacuarem.

2. Descrição, dados técnicos

No caso dos tubos de descarga em gases trata-se um tubo de vidro em forma de T com estojo polido, no qual encontram-se dois eletrodos em forma de disco e com orifício, a aproximadamente 15 cm das duas extremidades, que estão equipados com tomadas de 4 mm para a conexão à rede.

Medidas: aprox. 700 mm x 40 mm Ø
Conexão ao vácuo: estojo polido NS 19/26

3. Utilização

- Estabelecer a conexão da aparelhagem de vácuo com o devido cuidado.
- Untar os estojos dos tubos de descarga em gases com graxa para vácuo de forma homogênea.
- Colocar os tubos no estojo interior sem fazer uso de força.
- Gerar uma tensão de 5 kV/2mA para a demonstração de processos de descargas de forte luminosidade.
- Conectar o pólo negativo com a tomada de massa no transformador de alimentação (conexão por condutor PEN)

- Evacuar os tubos após obtenção da tensão operacional, válvula de dosagem fechada.
- Escurecer o local, observar os efeitos de luminosidade.
- A duração da observação pode ser prolongada através de um manuseio delicado da válvula de dosagem.
- Depois de terminar a experiência, abrir a torneira esférica e a válvula de dosagem para ventilar os tubos de descarga em gases.
- Desligar a bomba, abrir novamente a torneira esférica.

Aparelhos adicionalmente necessários:

- 1 6 kV transformador de alta tensão (U21060)
- 1 Bomba de distribuição rotativa PK 2 DC (U14500)
- 1 Medidor de vácuo Pirani (U14505)
- 1 Torneira esférica manual de dois modos (U14510)
- 1 Cruzeta KF de alumínio (U14511)
- 1 Válvula de ventilação DN 16/5 (U14513)
- 1 Flange de adaptação DN 16 – núcleo NS 19/26 (U14516)
- 5 Anel tensor normal KF de alumínio DN 10/16 (U14517)

