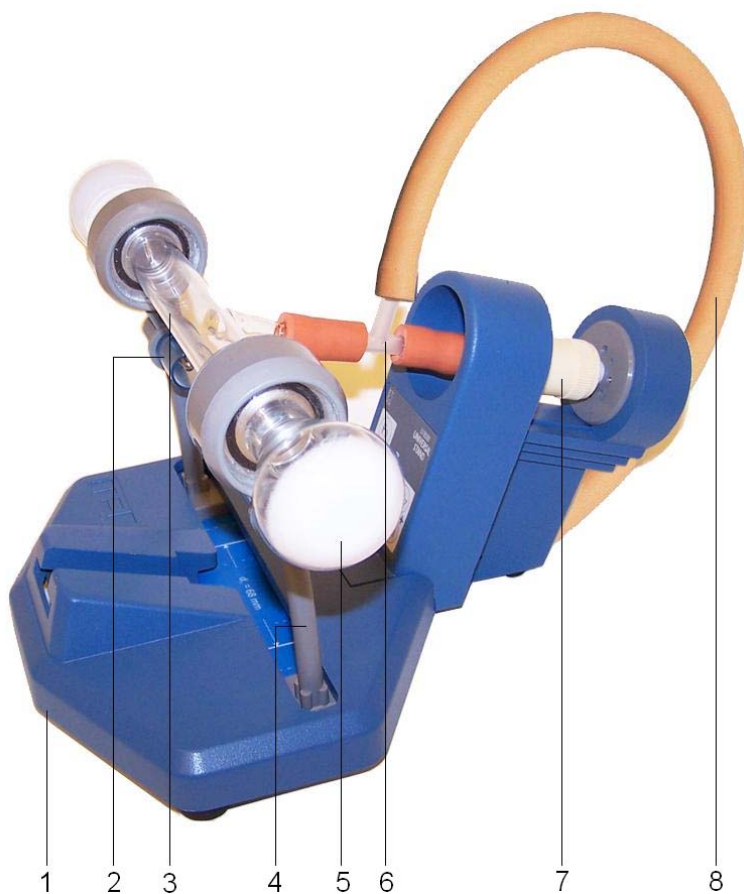


Gasentladungsröhre S 1000624

Bedienungsanleitung

12/12 ALF



- 1 Röhrenhalter S (nicht im Lieferumfang enthalten)
- 2 4-mm-Steckerstifte
- 3 Glasrohr mit Pumpstutzen
- 4 Halter
- 5 Endkappe mit Fluoreszenzschirm
- 6 T-Stück
- 7 Belüftungsventil
- 8 Vakuumschlauch

1. Sicherheitshinweise

Beim Betrieb der Entladungsröhre mit Hochspannung über 5 kV wird Röntgenstrahlung erzeugt.

- Entladungsröhre nur mit Hochspannung ≤ 5 kV betreiben.

Die Entladungsröhre ist ein dünnwandiger Glaskolben. Es besteht Implosionsgefahr einer beschädigten Röhre beim Evakuieren.

- Entladungsröhre keinen mechanischen Belastungen aussetzen und vorsichtig handhaben.
- Röhre vor dem Experiment auf Beschädigungen überprüfen.

Beim Betrieb der Entladungsröhre kann Hochspannung an den Elektroden anliegen.

- Beschaltung nur bei ausgeschaltetem Netzgerät durchführen.

2. Beschreibung

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

Die Gasentladungsröhre ist eine evakuierbare Glasröhre mit Leuchtschirmen an beiden Seiten. Sie wird in zerlegtem Zustand geliefert und ist für den Aufbau im Röhrenhalter S (1014525) vorgesehen.

3. Lieferumfang

- 1 Glasrohr mit Pumpstutzen
- 2 Endkappen mit Fluoreszenzschirm
- 2 Halter mit Dichtungsringen, Elektroden mit Schlitzblenden und 4-mm-Anschlussstiften
- 1 Belüftungsventil
- 1 T-Stück
- 3 Vakuumschläuche (2x kurz, 1x lang)

4. Technische Daten

Polarisierende Spannung:	≤ 5 kV
Entladungsstrom:	ca. 1,2 mA abhängig vom Gasdruck
Anschlüsse:	4-mm-Steckerstifte
Entladungsröhre:	130 mm x 15 mm Ø
Gesamtlänge:	ca. 280 mm

5. Bedienung

5.1 Aufbau der Entladungsröhre S im Röhrenhalter S (1014525)

- Endkappen in die Aufnahme des Halters einsetzen (siehe Fig. 1).

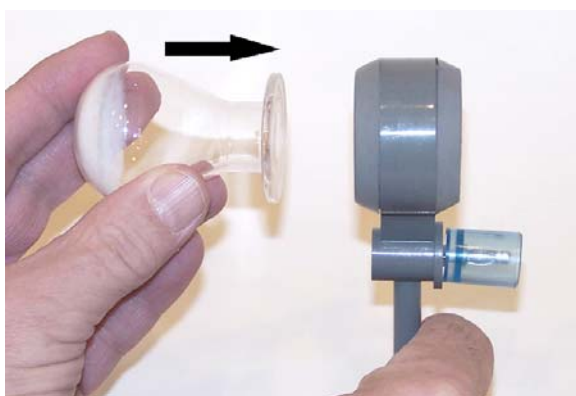


Fig. 1

- Beide Halter in den Schlitz am Röhrenhalter einführen und ganz nach rechts bzw. links schieben (siehe Fig. 2).



Fig. 2

- Glasrohr in die Halter einsetzen. Um festen Sitz des Glasrohres zu gewährleisten, beide Halter etwas in die Mitte verschieben (siehe Fig. 3).



Fig. 3

- Belüftungsventil mittels kurzem Schlauch mit dem T-Stück verbinden und mit dem zweiten kurzen Schlauch an das Glasrohr anschließen. Belüftungsventil in die Mittelbohrung des Röhrenhalters einführen (siehe Fig. 4 und 5).



Fig. 4

5.2 Hinweise zum Experimentieren

Zur Durchführung der Experimente mit der Gasentladungsröhre S sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

- 1 Röhrenhalter S 1014525
- 1 Drehschieber-Vakuumpumpe, zweistufig 1003317
- 2 Experimentierkabel Sicherheitsstecker / Buchse 1002839
- 1 Hochspannungs-Netzgerät, 5 kV (230 V, 50/60 Hz) 1003310
- oder
- 1 Hochspannungs-Netzgerät, 5 kV (115 V, 50/60 Hz) 1003309

- Schlauchverbindung zur Vakuumpumpe herstellen.
- Netzgerät an die 4-mm-Steckerstifte anschließen.
- 5 kV Spannung zur Demonstration lichtstarker Entladungsvorgänge anlegen.
- Nach Anlegen der Betriebsspannung Röhre evakuieren, Belüftungsventil geschlossen.
- Raum verdunkeln, Leuchterscheinungen beobachten.
- Nach Beendigung des Experiments Pumpe abschalten und Belüftungsventil zur Belüftung der Entladungsröhre öffnen.

Gasentladung bei vermindertem Druck

Je nach Druckbereich können bei angelegter Hochspannung verschiedene Erscheinungen beobachtet werden:

Druckbereich	Erscheinung
10 ¹³ mbar	keine Entladung
30 – 10 mbar	Leuchtfaden zwischen Kathode und Anode
10 – 1 mbar	Dunkelraum vor der Kathode
1 – 10 ⁻¹ mbar	Entladung in Schichten
10 ⁻¹ – 10 ⁻² mbar	Glimmlicht
10 ⁻² mbar	Kanal- und Elektronenstrahlen, (Bild des jeweiligen Spaltes auf den Fluoreszenzschirmen)

Gasentladung bei verschiedenen Gasen

- Nacheinander verschiedene Gase einlassen. Je nach Gas können verschiedenfarbige Leuchterscheinungen beobachtet werden.
- Mit einem Spektroskop Spektrallinien betrachten.

Magnetische Ablenkung von Kanal- und Elektronenstrahlen

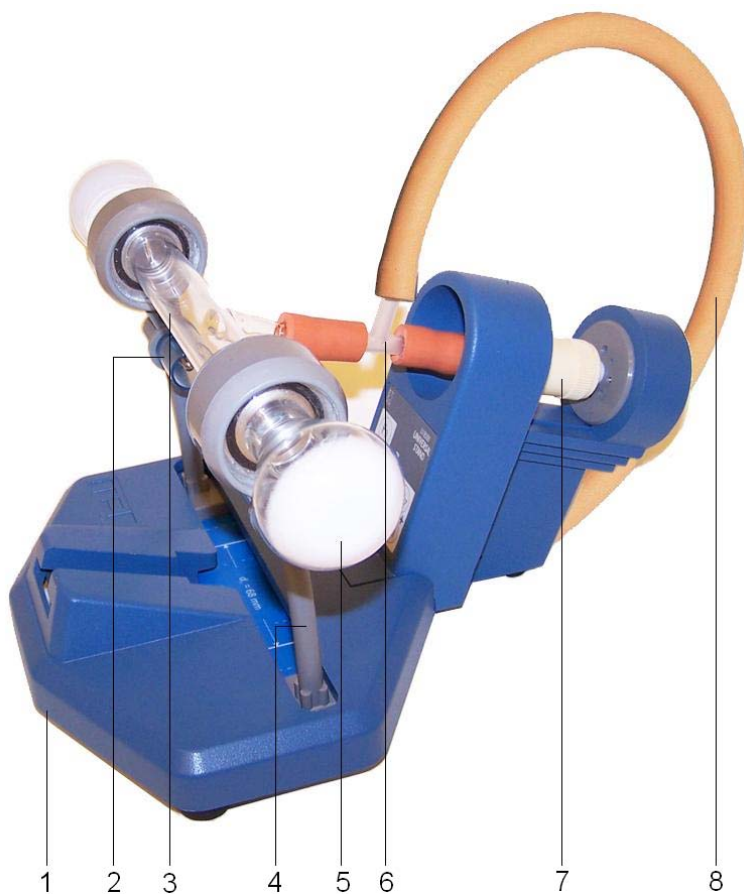
- Bei einem Druck unterhalb 10⁻² mbar einen Permanentmagneten annähern und die Ablenkung der Strahlen beobachten.

Aufgrund der unterschiedlichen Massen der beteiligten Teilchen bewegt sich das Bild der Spaltblende auf dem Fluoreszenzschirm für Kanalstrahlen kaum, während es sich für Elektronenstrahlen stark bewegt.

Gas Discharge Tube S 1000624

Instruction sheet

12/12 ALF



- 1 Tube holder S (not included)
- 2 4 mm contact pins
- 3 Glass tube with pump nozzles
- 4 Holder
- 5 End cap with fluorescent screen
- 6 T tube connector
- 7 Vent valve
- 8 Vacuum hose

1. Safety instructions

Discharge tubes are capable of producing X-rays at operating voltages ≥ 5 kV.

- Do not operate the discharge tubes with voltages in excess of 5 kV.

The discharge tube is a thin-walled glass tube. A damaged tube may implode when evacuated.

- 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.

When the discharge tube is in operation, high voltages may be present at the electrodes.

- Do not attempt any wiring unless the power supply is switched off.

2. Description

The gas discharge tube S is used for observation of electrical discharges in gases under reduced pressure as well as for investigation of cathode beams and canal rays, which appear at low pressure outside the discharge path.

The gas discharge tube is a glass tube which can be evacuated and which has luminescent screens at either end. It is supplied in dismantled form and is intended to be set up on the S-series tube holder (1014525).

3. Contents

- 1 Glass tube with pump nozzles
- 2 End caps with fluorescent screen
- 2 Holders with sealing washers, electrodes with slotted apertures and 4-mm terminal pins
- 1 Vent valve
- 1 T-connector
- 3 Vacuum hoses (2x short, 1x long)

4. Technical data

Polarization voltage:	≤ 5 kV
Discharge current:	1.2 mA approx., depending on gas pressure
Connections:	4 mm contact pins
Tube length:	130 mm x 15 mm diam.
Total length:	280 mm approx.

5. Operation

5.1 Set-up for S-model discharge tube in S-series tube holder (1014525)

- Fit the end caps into the holder (see Fig. 1).

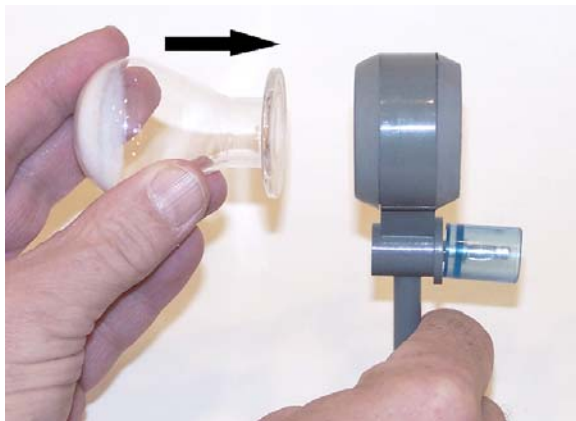


Fig. 1

- Slot both holders into the slit in the tube holder unit and move them all the way to the left or right (see Fig. 2).



Fig. 2

- Insert the glass tube into the holders. In order to ensure that the glass tube is firmly held in place, push the holders slightly towards the centre (see Fig. 3).

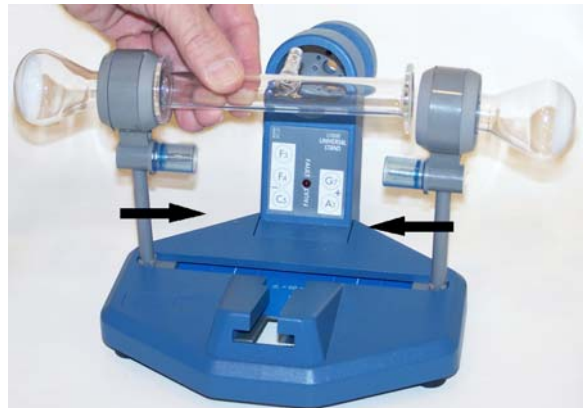


Fig. 3

- Connect the vent valve to the T-connector using a short hose and use the second short hose to connect the connector to the glass tube. Insert the vent valve into the central hole in the tube holder (see Figs. 4 and 5).



Fig. 4

5.2 Experiment instructions

To perform experiments using the gas discharge tube S, the following equipment is also required:

- 1 Tube holder S 1014525
 - 1 Rotary-vane vacuum pump, two-stage 1003317
 - 2 Experiment lead, safety plug and socket 1002839
 - 1 High voltage power supply, 5 kV (230 V, 50/60 Hz) 1003310
- or
- 1 High voltage power supply, 5 kV (115 V, 50/60 Hz) 1003309

- Connect the hose to the vacuum pump.
- Connect the power supply to the 4-mm terminal pins.
- Apply a voltage of 5 kV to demonstrate luminescent discharges.
- After the operating voltage is applied, evacuate the tube and close the vent valve.
- Darken the room and observe the luminescent phenomena.
- When the experiment is finished, turn off the pump and open the vent valve to let air into the discharge tube.

Gas discharge at low pressure

Depending on the range of pressure, various phenomena may be observed when high voltage is applied:

Pressure range	Phenomena
1013 mbar	No discharge
30 – 10 mbar	Threads of light between cathode and anode
10 – 1 mbar	Dark space in front of the cathode
1 – 10 ⁻¹ mbar	Discharging in layers
10 ⁻¹ – 10 ⁻² mbar	Glowing light
10 ⁻² mbar	Anode rays and cathode rays, (images of respective slits on fluorescent screens)

Gas discharges with various gases

- Allow a sequence of different gases into the tubes.

The luminescent phenomena will differ depending on the gas used.

- Use a spectroscope to view spectral lines.

Magnetic deflection of anode rays and cathode rays

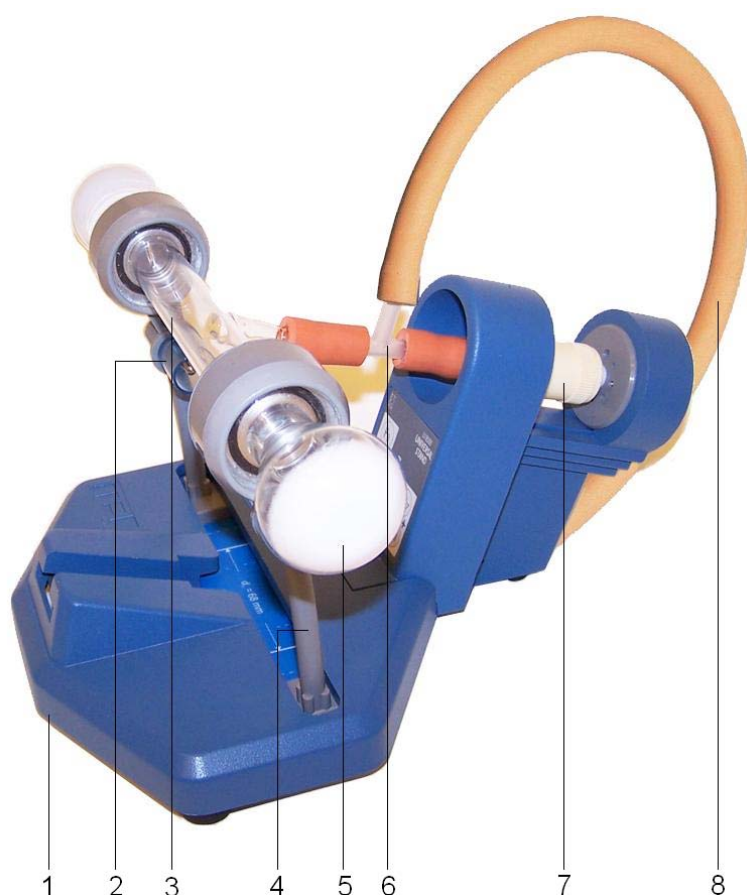
- At pressures below 10⁻² millibars, move a permanent magnet towards the tube and observe how it deflects the rays.

Due to the differing masses of the particles involved, the image of the slit on the fluorescent screen does not move much for the anode rays, but the cathode rays are deflected heavily

Tube à décharge à gaz S 1000624

Instructions d'utilisation

12/12 ALF



- 1 Support pour tube S (non inclus dans le colis)
- 2 Broches de contact 4 mm
- 3 Tube de verre avec raccord de pompe
- 4 Support
- 5 Bouchon avec écran fluorescent
- 6 Pièce en T
- 7 Vanne d'aération
- 8 Tuyau de vide

1. Consignes de sécurité

Si le tube à décharge est utilisé avec une haute-tension supérieure à 5 kV il produit des rayons X.

- N'utiliser le tube à décharge qu'avec une haute-tension ≤ 5 kV.

Le tube à décharge est un cylindre de verre à parois fines. Un tube endommagé risque d'imploser lors de son évacuation.

- Ne pas exposer le tube à des charges mécaniques, le manipuler avec précaution.

- Avant de réaliser une expérience, vérifier le bon état du tube.

Une haute-tension peut être présente au niveau des électrodes lors de l'utilisation du tube à décharge.

- N'effectuer le câblage que sur un bloc d'alimentation mis hors circuit.

2. Description

Le tube à décharge à gaz S permet d'observer les apparitions lumineuses de décharges électriques dans des gaz sous pression réduite ainsi que d'étudier les rayons cathodiques et canaux apparaissant sous pression réduite sur le parcours de décharge.

Le tube à décharge à gaz est un tube en verre évacuable doté d'écrans luminescents des deux côtés. Il est livré en pièces détachées et est prévu pour être monté dans le support de tube S (1014525).

3. Contenu du colis

- 1 Tube de verre avec raccord de pompe
- 2 Bouchon avec écran fluorescent
- 2 Support avec bagues d'étanchéité, électrodes avec diaphragmes à fente et broches de contact de 4 mm
- 1 Vanne d'aération
- 1 Pièce en T
- 3 Tuyaux de vide (2 courts, 1 long)

4. Caractéristiques techniques

Tension polarisante :	≤ 5 kV
Courant de décharge:	env. 1,2 mA en fonction de la pression gazeuse
Connexions :	broches de contact 4 mm
Tube à décharge:	130 mm x \varnothing 15 mm
Longueur totale:	280 mm

5. Manipulation

5.1 Montage du tube à décharge S dans le support de tube S (1014525)

- Insérer les bouchons d'extrémité dans les encoches du support (cf. Fig. 1).

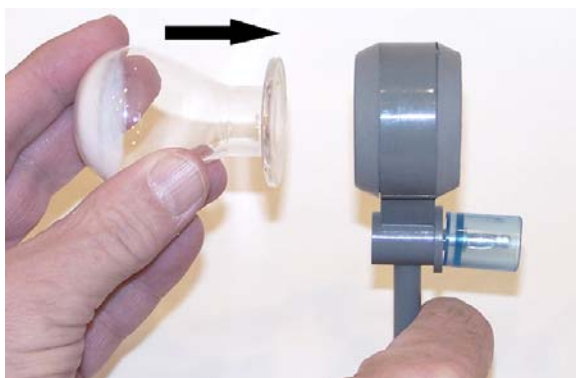


Fig. 1

- Introduire les deux supports dans la fente du support de tube et la pousser vers la droite ou vers la gauche (cf. Fig. 2).



Fig. 2

- Placer le tube en verre dans le support. Pour garantir le maintien du tube en verre, déplacer les deux supports vers le centre (cf. Fig. 3).

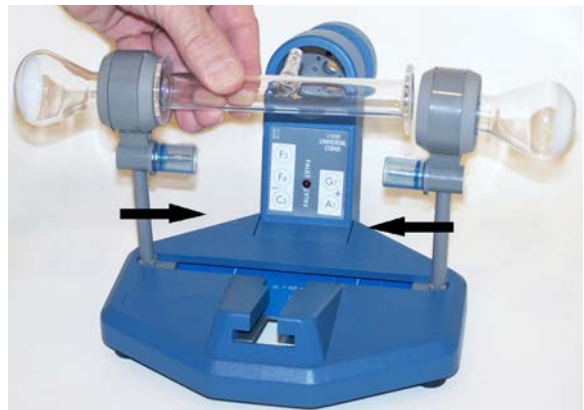


Fig. 3

- Raccorder la vanne d'aération à la pièce en T à l'aide du tuyau court, puis raccorder l'ensemble au tube en verre à l'aide du second tuyau court. Introduire la vanne d'aération dans le trou central du support de tube (cf. Fig. 4 et 5).



Fig. 4

5.2 Conseils pour les expériences

Pour réaliser les expériences avec le tube à décharge à gaz S, on a besoin des dispositifs supplémentaires suivants :

- 1 Support pour tube S 1014525
- 1 Pompe à vide à palettes rotatives, bi-étagée 1003317
- 2 Cordon de sécurité, connecteur de sécurité/borne 1002839
- 1 Alimentation haute tension, 5 kV (230 V, 50/60 Hz) 1003310
- ou
- 1 Alimentation haute tension, 5 kV (115 V, 50/60 Hz) 1003309

- Raccorder le tube à la pompe à vide.
- Brancher le bloc d'alimentation sur les broches de contact de 4 mm.
- Régler une tension de 5 kV pour effectuer la démonstration des processus de décharge lumineuse.
- Une fois la tension de service réglée, évacuer le tube, la vanne d'aération est fermée.
- Obscurcir la pièce et observer les phénomènes lumineux.
- Une fois l'expérience terminée, arrêter la pompe et ouvrir la vanne d'aération pour aérer le tube de décharge.

Décharge de gaz pour une pression réduite

En fonction de la plage de pression, on peut observer différents phénomènes lorsque l'on applique une haute-tension :

Plage de pression	Phénomène
1013 mbar	aucune décharge
30 – 10 mbar	Fils lumineux entre la cathode et l'anode
10 – 1 mbar	Zone obscure avant la cathode
1 – 10 ⁻¹ mbar	Décharge par couches
10 ⁻¹ – 10 ⁻² mbar	Lumière incandescente
10 ⁻² mbar	Rayons de canaux et d'électrons, (Image des fentes respectives sur l'écran fluorescent)

Décharge de gaz pour différents gaz

- Faire entrer différents gaz successifs.
- En fonction du gaz, on peut observer des phénomènes lumineux de différentes couleurs.
- Observer des raies spectrales à l'aide d'un spectroscopie.

Déviations magnétiques de rayons de canaux et d'électrons

- Pour une pression inférieure à 10⁻² mbar, approcher un aimant permanent et observer la déviation des rayons.

En raison des différentes masses des particules, l'image de la lampe à fente bouge à peine sur l'écran fluorescent pour les rayons de canaux alors qu'elle est très agitée pour les rayons d'électrons.

Tubo di scarica a gas S 1000624

Istruzioni per l'uso

12/12 ALF



- 1 Portatubo S (non fornito in dotazione)
- 2 Spinotti da 4 mm
- 3 Tubo di vetro con raccordo per pompa
- 4 Supporto
- 5 Cappuccio terminale con schermo a fluorescenza
- 6 Raccordo a T
- 7 Valvola di ventilazione
- 8 Tubo del vuoto

1. Norme di sicurezza

Durante il funzionamento del tubo di scarica con alta tensione oltre i 5 kV vengono prodotti raggi X.

- Utilizzare il tubo di scarica con alta tensione ≤ 5 kV.

Il tubo di scarica consiste in un bulbo in vetro a pareti sottili. Durante l'eliminazione dell'aria sussiste il rischio che i tubi danneggiati implodano.

- Non sottoporre i tubi di scarica a sollecitazioni meccaniche, maneggiare con cura.
- Prima dell'esperimento controllare che i tubi non siano danneggiati.

Durante il funzionamento del tubo di scarica, sugli elettrodi può essere presente alta tensione.

- Eseguire il cablaggio solo con alimentatore spento.

2. Descrizione

Il tubo di scarica a gas S 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.

Il tubo di scarica a gas consiste in un tubo di vetro evacuabile dotato di schermo a fluorescenza su entrambi i lati. Viene fornito smontato ed è predisposto per il montaggio nel portatubo S (1014525).

3. Dotazione

- 1 tubo di vetro con raccordo per pompa
- 2 cappucci terminali con schermo a fluorescenza
- 2 supporti con anelli di tenuta, elettrodi con diaframma a fessura e barre di collegamento da 4 mm
- 1 valvola di ventilazione
- 1 raccordo a T
- 3 tubi del vuoto (2 corti, 1 lungo)

4. Dati tecnici

Tensione polarizzante:	≤ 5 kV
Corrente di scarica:	ca. 1,2 mA in funzione della pressione del gas
Attacchi:	spinotti da 4 mm
Tubo di scarica:	130 mm x 15 mm \varnothing
Lunghezza totale:	280 mm

5. Comandi

5.1 Montaggio del tubo di scarica nel portatubo S (1014525)

- Inserire i cappucci terminali nell'apposito alloggiamento del supporto (v. Fig. 1).

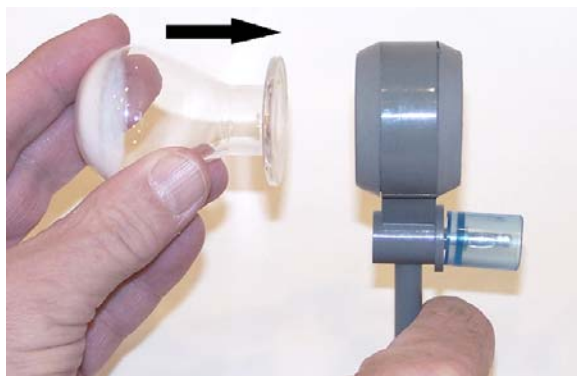


Fig. 1

- Introdurre entrambi i supporti nella fessura presente sul portatubo e spostare rispettivamente tutto a destra e tutto a sinistra (v. Fig. 2).

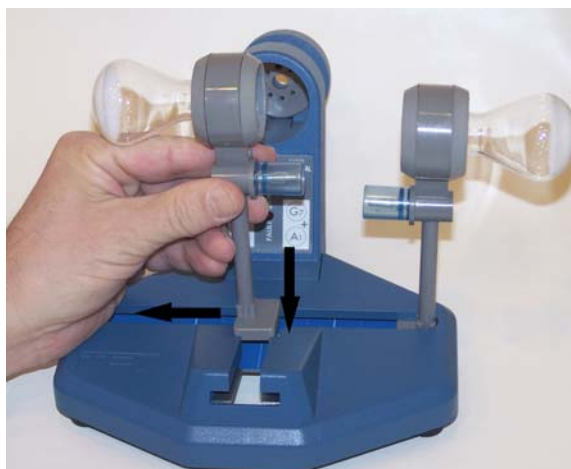


Fig. 2

- Inserire il tubo nei supporti. Per garantire il saldo posizionamento del tubo di vetro, spostare leggermente verso il centro entrambi i supporti (v. Fig. 3).

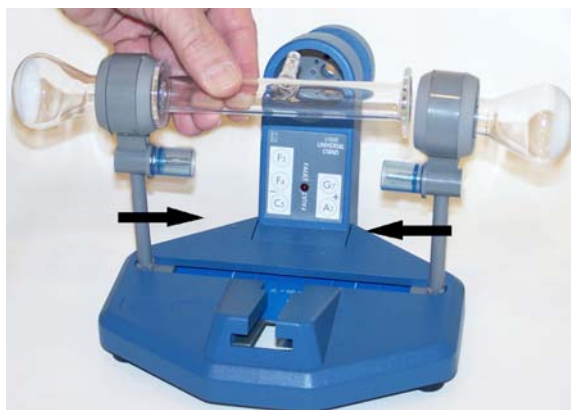


Fig. 3

- Collegare la valvola di ventilazione con il raccordo a T mediante il primo dei due tubi flessibili corti e unire il secondo al tubo di vetro. Inserire la valvola di ventilazione nel foro centrale del portatubo (v. Figg. 4 e 5).



Fig. 4

5.2 Indicazioni sulla sperimentazione

Per l'esecuzione degli esperimenti con il tubo di scarica a gas S sono inoltre necessari i seguenti apparecchi:

1 Portatubo S	1014525
1 Pompa per vuoto a palette, due stadi	1003317
2 Cavo per esperimenti, connettore di sicurezza/jack	1002839
1 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)	1003310
oppure	
1 Alimentatore ad alta tensione, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)	1003309

- Eseguire il collegamento alla pompa per vuoto.
- Collegare l'alimentatore agli spinotti da 4 mm.
- Applicare una tensione di 5 kV per la dimostrazione di fasi di scarica ad elevata intensità luminosa.
- Dopo aver applicato la tensione di esercizio creare il vuoto nel tubo, chiudere la valvola di ventilazione.
- Oscurare l'ambiente, osservare le luminescenze.
- Terminato l'esperimento, spegnere la pompa e aprire la valvola di ventilazione per aerare il tubo di scarica.

Scarica di gas a pressione ridotta

Mediante l'applicazione di alta tensione, a seconda del range di pressione sono osservabili diversi fenomeni:

Range di pressione	Fenomeno
1013 mbar	Nessuna scarica
30 – 10 mbar	Filamento luminoso tra catodo e anodo
10 – 1 mbar	Zona oscura prima del catodo
1 – 10 ⁻¹ mbar	Scarica stratificata
10 ⁻¹ – 10 ⁻² mbar	Luce a bagliore
10 ⁻² mbar	Fasci positivi ed elettronici (immagine della fenditura corrispondente sugli schermi a fluorescenza)

Scarica di gas con gas diversi

- Riempire il tubo con gas diversi uno dopo l'altro. In base al gas introdotto è possibile osservare fenomeni luminosi di diverso colore.
- Esaminare le linee spettrali con uno spettroscopio.

Deflessione magnetica di fasci positivi ed elettronici

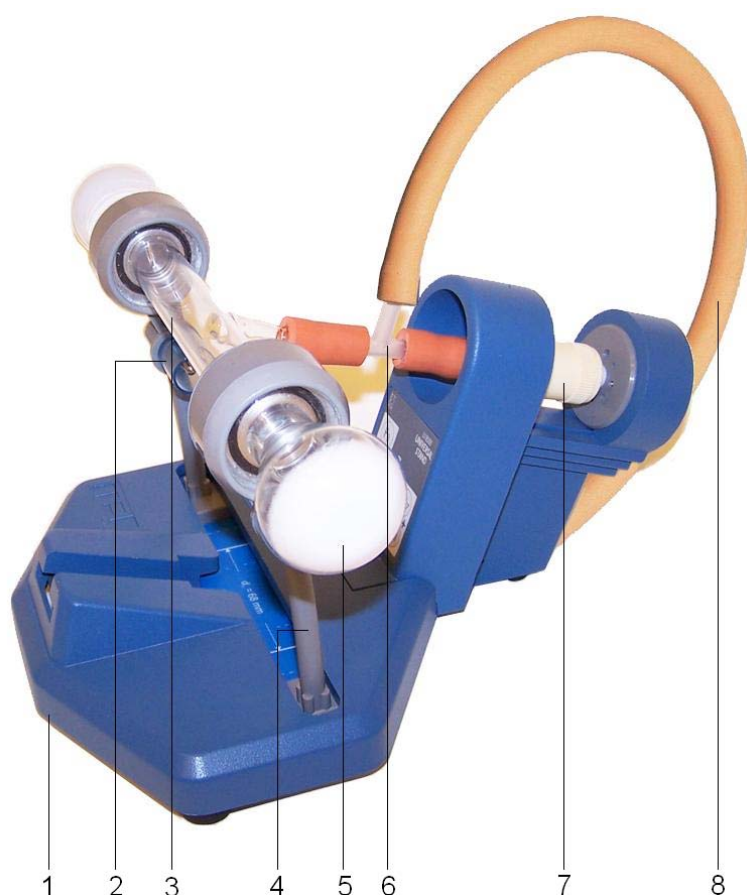
- Ad una pressione minore di 10⁻² mbar, avvicinare un magnete permanente e osservare la deflessione dei fasci.

Per via delle diverse masse delle particelle coinvolte, nel caso dei fasci positivi l'immagine del diaframma si muove appena sullo schermo a fluorescenza, nel caso dei fasci elettronici si registra un movimento intenso.

Tubo de descarga de gases S 1000624

Instrucciones de uso

12/12 ALF



- 1 Soporte para tubos S (no forma parte del volumen de entrega)
- 2 Clavijas de 4 mm
- 3 Tubo de vidrio con tubuladura de bombeo
- 4 Soporte
- 5 Tapa extrema con pantalla fluorescente
- 6 Pieza en T
- 7 Válvula de aireamiento
- 8 Manguera de vacío

1. Aviso de seguridad

Al trabajar con el tubo de descarga en gases con una alta tensión por encima de 5 kV se generan rayos X.

- El tubo de descarga en gases se debe dejar trabajar siempre con una alta tensión ≤ 5 kV.

El tubo de descarga en gases es un tubo de vidrio de paredes delgadas. Existe peligro de implosión durante la evacuación de un tubo dañado.

- No someta los tubos a cargas mecánicas, manéje-los con cuidado.
- Antes la experimentación, compruebe que los tubos no presenten daños.

Al trabajar con el tubo de descarga en gases puede haber una alta tensión en los electrodos.

- El cableado del tubo se debe realizar siempre con el tubo separado de la fuente de alimentación.

2. Descripción

El tubo de descarga de gases S se utiliza, para la observación de fenómenos de luminiscencia de descargas eléctricas en gases de presión reducida así como para el estudio de radiaciones catódicas y de canal que se observan a baja presión fuera del trayecto de descarga.

El tubo de descarga en gases es un tubo de vidrio evacuado, con una pantalla fluorescente en cada uno de sus extremos. Se entrega desmontado y está diseñado para ser montado en el soporte de tubos S (1014525).

3. Volumen de suministro

- 1 Tubo de vidrio con tubuladura para bombeo
- 2 Tapas de extremos con pantalla fluorescente
- 2 Soportes con anillos de obturación, electrodos con diafragmas de ranura y clavijas de conexión de 4 mm
- 1 Válvula de aireamiento
- 1 Pieza en T
- 3 Mangueras de vacío (2x cortas, 1x larga)

4. Datos técnicos

Tensión polarizante:	≤ 5 kV
Corriente de descarga:	aprox. 1,2 mA dependiendo de la presión del gas
Conexiones:	con clavijas de 4 mm
Tubo de descarga:	130 mm x 15 mm \varnothing
Longitud total:	280 mm

5. Servicio

5.1 Montaje del tubo de descarga S en el soporte para tubos S (1014525)

- Se colocan las tapas de los extremos en el correspondiente alojamiento de los soportes (ver Fig. 1).

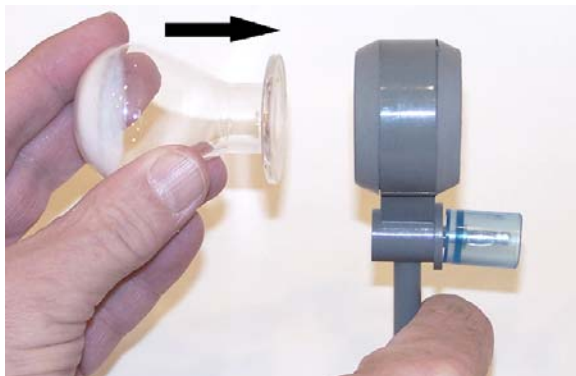


Fig. 1

- Los soportes se insertan en la ranura guía en la base del soporte para tubo y se desplazan uno totalmente a la derecha y el otro a la izquierda (ver Fig. 2).



Fig. 2

- Se coloca el tubo de vidrio en el soporte. Para garantizar un asiento fijo del tubo de vidrio, ambos soportes se desplazan un poco hacia el centro (ver Fig. 3).

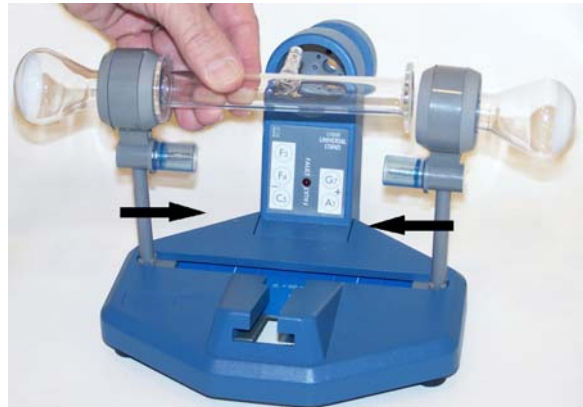


Fig. 3

- Se empalma la válvula de aireamiento con la pieza en T por medio de una manguera corta y con la segunda manguera se conecta con el tubo de vidrio. Se inserta la válvula de aireamiento en el orificio central del soporte para el tubo (ver Figs. 4 y 5).



Fig. 4

5.2 Observaciones para la experimentación

Para la realización de pruebas con el tubo de descarga de gases S se necesitarán los siguientes aparatos adicionales:

1 Soporte para tubos S	1014525
1 Bomba de vacío rotativa a paletas, dos etapas	1003317
2 Cable de experimentación, clavija de seguridad / casquillo	1002839
1 Fuente de alimentación de alta tensión, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)	1003310
ó	
1 Fuente de alimentación de alta tensión, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)	1003309

- Se realiza el empalme con manguera a la bomba de vacío.
- Se conecta la fuente de alimentación en las clavijas de conexión.
- Se aplica la tensión de 5 kV para demostrar los procesos de descarga altamente luminosos.
- Después de aplicar la tensión de trabajo se evacúa el tubo, luego se cierra la válvula de aireamiento.
- Se oscurece el recinto, se observan los fenómenos de luminiscencia.
- Después de terminar el experimento se desconecta la bomba y se abre la válvula de aireamiento para dejar entrar aire en el tubo de descarga.

Descarga en gases con presión reducida

Dependiendo de la zona de presión, con la alta presión conectada, se pueden observar diferentes fenómenos de luminosidad:

Alcance de presión	Aparición
1013 mbar	No hay descarga
30 – 10 mbar	Hilos luminosos entre el cátodo y el ánodo
10 – 1 mbar	Sector oscuro enfrente del cátodo
1 – 10 ⁻¹ mbar	Descarga en capas
10 ⁻¹ – 10 ⁻² mbar	Luz fosforescente
10 ⁻² mbar	Rayos en canal y de electrones (Imagen de cada rendija en las pantallas fluorescentes)

Descarga característica en diferentes gases

- Secuencialmente se dejan entrar diferentes gases en el tubo.

Dependiendo del gas se pueden observar en el tubo manifestaciones luminosas de diferentes colores.

- Observar con un espectroscopio las líneas espectrales.

Desviación magnética de los rayos en canal y de electrones

- Con una presión por debajo de 10⁻² mbar se acerca al tubo un imán permanente y se observa la desviación de los rayos.

Debido a las masas diferentes de las partículas participantes en el fenómeno, la imagen de la ranura del diafragma formada por los rayos en canal, en la pantalla fluorescente casi no se mueve, mientras que la imagen formada por los electrones se mueve fuertemente.

Tubo de descarga de gases S 1000624

Instruções de operação

12/12 ALF



- 1 suporte para tubo S (não está incluído no fornecimento)
- 2 plug de 4 mm
- 3 tubo de vidro com luvas para bomba
- 4 suporte
- 5 Capa da extremidade com tela fluorescente
- 6 peça T
- 7 válvula de ventilação
- 8 mangueira de vácuo

1. Indicações de segurança

Na utilização do tubo de descarga com altas tensões acima de 5 kV, são gerados raios X.

- Operar o tubo de descarga somente com alta pressão ≤ 5 kV.

O tubo de descarga é um tubo de vidro de parede fina. Existe o perigo de implosão de tubos danificados ao evacuem.

- Não sujeitar os tubos de descarga em gases a qualquer esforço mecânico, manejar com

cuidado.

- Verificar a integridade dos tubos antes da realização do experimento.
- Na utilização do tubo de descarga, pode surgir uma alta tensão nos eletrodos.
- Executar conexões de fiação somente com a fonte desligada.

2. Descrição

O tubo de descarga de gases S serve para a observação da aparência luminosa de descargas elétricas em gases a baixa pressão, assim como para a pesquisa de raios catódicos e de canal que surgem fora do percurso da descarga sob baixa pressão.

O tubo de descarga é um tubo que pode ser evacuado com telas luminosas em ambas as extremidades. Ele é fornecido desmontado e é projetado para montagem no Suporte de Tubos S (1014525).

3. Fornecimento

- 1 tubo de vidro com luvas para bomba
- 2 capas das extremidades com tela fluorescente
- 2 suportes com anéis de vedação, eletrodos com diafragmas de fenda e pinos de conexão de 4 mm.
- 1 válvula de ventilação
- 1 peça T
- 3 mangueiras de vácuo (2x curtas, 1x longa)

4. Dados técnicos

Tensão polarizada:	≤ 5 kV
Corrente de descarga:	aprox. 1,2 mA dependendo da pressão do gás
Conexão:	plug de 4 mm
Tubo de descarga:	130 mm x 15 mm Ø
Comprimento total:	280 mm

5. Utilização

5.1 Montagem do tubo de descarga S no Suporte de Tubos S (1014525)

- Colocar as capas das extremidades nos encaixes do suporte (vide Fig. 1).

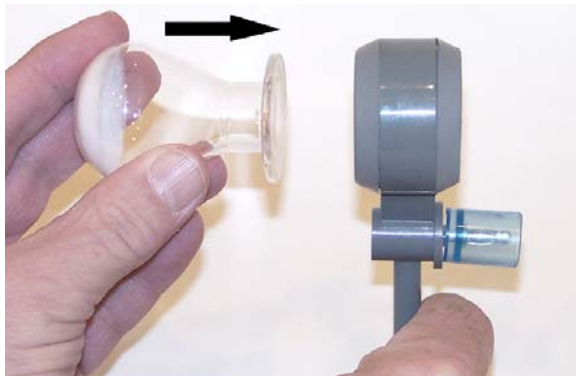


Fig. 1

- Inserir ambos suportes na fenda do Suporte de Tubos e empurrar totalmente ou para a direita ou para a esquerda (vide Fig. 2).



Fig. 2

- Inserir o tubo de vidro nos suportes. Para garantir que o tubo de vidro está firmemente no lugar, deslocar ambos os suportes um pouco para o meio (vide Fig. 3).

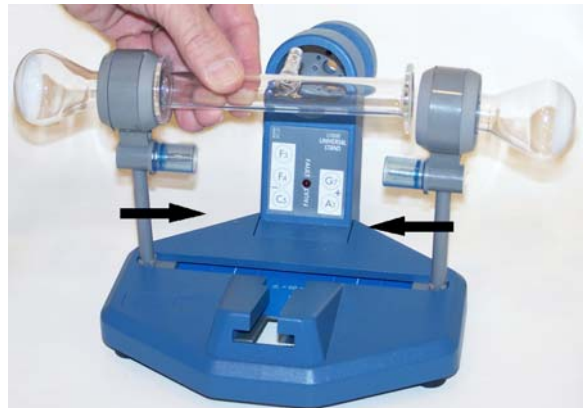


Fig. 3

- Conectar a válvula de ventilação por meio da mangueira curta com a peça T e, com a segunda mangueira curta, conectar ao tubo de vidro. Inserir a válvula de ventilação no furo do centro do Suporte de Tubos (vide Fig. 4 e 5).



Fig. 4

5.2 Orientações para experimentos

Para a realização de experiências com o tubo de descarga de gases S são necessários adicionalmente os seguintes aparelhos:

1 Suporte para tubo S 1014525
1 Bomba de vácuo de palheta rotatória, 2 níveis 1003317

2 Cabo para experiências, conector de segurança/tomada 1002839

1 Fonte de alimentação de alta tensão, 5 kV (230 V, 50/60 Hz) 1003310

ou

1 Fonte de alimentação de alta tensão, 5 kV (115 V, 50/60 Hz) 1003309

- Realizar conexão de mangueira com a bomba de vácuo.
- Conectar a fonte nos pinos conectores de 4 mm.
- Alimentar com tensão de 5kV para demonstrar processos luminosos de descarga.
- Após conexão da tensão de trabalho, evacuar o tubo com a válvula de ventilação fechada.
- Escurecer o ambiente para observar os fenômenos luminosos.
- Após término da experiência, desligar a bomba e abrir a válvula de ventilação para ventilação do tubo de descarga.

Descarga de gases com pressão reduzida

Conforme pressão, podem ser observados diferentes fenômenos com alta tensão ligada:

Pressão	Fenômeno
1013 mbar	sem descarga
30 – 10 mbar	Fio luminoso entre catodo e anodo
10 – 1 mbar	Área escura diante do catodo
1 – 10 ⁻¹ mbar	Descarga em camadas
10 ⁻¹ – 10 ⁻² mbar	Luz similar à chama
10 ⁻² mbar	Raios de canal e de eletrodos, (Figura da fenda correspondente nas telas fluorescentes)

Descarga de gases com gases diferentes

• Inserir gases diferentes um após o outro. Conforme o gás, fenômenos luminosos de diversas cores podem ser observados.

- Observar linhas espectrais com espectroscópio.

Desvio magnético de raios de canal e de elétrons

- Com pressão abaixo de 10⁻² mbar, aproximar um ímã e observar o desvio dos raios.

Por conta das massas diversas das partículas afetadas, a imagem da fenda quase não se move na tela fluorescente para os raios de canal, enquanto se move fortemente para os raios de elétrons.

