

Lenardröhre

Lenard's Tube

Tube de Lenard



1. Beschreibung

Die Lenardröhre dient zur Beobachtung der Kathodenstrahlen außerhalb der Entladungsröhre. Dazu läßt man die Kathodenstrahlen durch eine dünne Metallfolie austreten.

Die Röhre wird auf einer Gasballastpumpe D 2 (110 12 S oder 110 13 S) evakuiert; als Spannungsquelle dient der Funkeninduktor (521 11).

Die Lenardröhre besteht aus einem langgestreckten Glaszylinder mit einem Hülsenschliff NS 19 L zum Aufsetzen auf die Pumpe. Sie ist außen schwarz lackiert. An einem Ende trägt sie den Anschluß für die Kathode und oberhalb des Schliffes den Anschluß für die Anode. An der Kathode gegenüberliegenden Stirnfläche ist eine mehrfach durchlöchernte Metallkappe aufgekittet.

Ferner gehören zu dem Gerät ein kleiner Leuchtschirm mit Stiel und einige Aluminiumfolien.

2. Aufbringen der Aluminiumfolie

Vor dem Versuch muß auf die durchlöchernte Stirnseite der Röhre eine Aluminiumfolie vakuumdicht aufgeklebt werden.

Empfehlenswert ist folgendes Verfahren: Man löst Schellack in wenig Alkohol, so daß ein Brei entsteht, den man auf die Stirnfläche des Rohres am

Anmerkungen

1. Die in Klammern gesetzten fünfstelligen Zahlen geben die Katalog-Nummern der betreffenden Geräte an.
2. Die Angaben: DK... beziehen sich auf die Versuchsbeschreibungen in „LEYBOLD PHYSIKALISCHE HANDBLÄTTER“.
3. Die Angaben und Abbildungen sind für die Ausführung der Geräte nicht in allen Einzelheiten verbindlich. Wir sind bestrebt, unsere Fertigung stets den neuesten wissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen anzupassen.

1. Description

This tube is used for observing cathode rays outside the discharge tube. In order to do this, the electrons are allowed to escape through a thin metal foil.

The tube should be evacuated on a gas ballast pump D 2 (110 12 S or 110 13 S). Voltage is obtained from the induction coil (521 11).

The Lenard's tube consists of an elongated glass cylinder with a female ground joint NS 19 L to fit on the pump. It is coated on the outside with black lacquer. At one end is the connection for the cathode, whereas that for the anode is located above the joint. A perforated metal cap is cemented to the front surface opposite to the cathode.

A small fluorescent screen on a shaft and several aluminum foils are supplied with the apparatus.

2. Attachment of the aluminum foil

Before starting the experiment, an aluminum foil must be adhered vacuumtight to the perforated front surface of the tube.

It is commendable to make a paste by dissolving shellac in a little alcohol, and to apply it thinly to the edge of the tube's front surface leaving the

Notes

1. The five-figure numbers quoted in brackets refer to the catalogue numbers of the respective apparatus.
2. The data DC... refer to the experiment descriptions published as a collection of leaflets in the "LEYBOLD PHYSIKALISCHE HANDBLÄTTER" (PHYSICS LEAFLETS).
3. The data and illustrations are not binding in every detail for the design of the apparatus. It is our sole aim always to adapt our manufacturing programme to the most recent knowledge gained in all scientific and technical fields.

1. Description

Le tube de Lenard sert à l'observation du rayonnement cathodique à l'extérieur du tube de décharge. On fait passer pour cela les rayons cathodiques à travers une mince feuille d'aluminium.

On fait le vide dans le tube à l'aide d'une pompe à lest d'air D 2 (110 12 S ou 110 13 S); la bobine d'induction (521 11) sert de source de tension.

Le tube de Lenard se compose d'un long cylindre en verre pourvu d'un rodage femelle NS 19 L pour le monter sur la pompe. Le tube est extérieurement verni en noir. Il porte à une extrémité la connexion à la cathode et au-dessus du rodage la connexion à l'anode. L'autre extrémité du tube est pourvue d'une chape métallique ajourée et cimentée.

Le tube est livré avec un petit écran fluorescent avec tige et quelques feuilles d'aluminium.

2. Application de la feuille d'aluminium

On doit, avant l'expérience, coller sur la chape frontale et ajourée une feuille d'aluminium, de façon que celle-ci soit étanche au vide.

Nous recommandons de dissoudre de la gomme laque dans un peu d'alcool pour en faire une bouillie, dont on applique une légère couche sur le

Remarques

1. Les numéros à 5 chiffres entre parenthèses sont les numéros de catalogue des dits appareils.
2. Les lettres DC... se rapportent aux descriptions des expériences publiées dans la collection «LEYBOLD PHYSIKALISCHE HANDBLÄTTER» (FICHES D'EXPERIENCES).
3. Les indications et reproductions sont données sans engagement de notre part vu que nous nous efforçons de perfectionner nos appareils en faisant profiter notre production des plus récentes connaissances scientifiques et techniques.

Rande dünn aufrägt, so daß die Löcher frei bleiben. Dann wird die Aluminiumfolie faltenfrei aufgelegt und entlang des Randes festgedrückt. Diese Kittung läßt man etwas trocknen und erhitzt sie dann vorsichtig über einer Kochplatte oder dergleichen, um die Folie faltenfrei anzuhetzen und den Alkohol zu verdampfen. Man erhitzt aber nicht so stark, daß die Kittung zwischen Röhre und Metallzylinder darunter leidet.

Da die Metallpumpe durch die Kathodenstrahlen ziemlich stark erhitzt wird, kann man diese Trocknung auch auf der Pumpe vornehmen. Man schließt, wie unten beschrieben, den Induktor richtig an, läßt die Gasentladung etwa 15 Minuten bei laufender Pumpe und geöffnetem Gasballastventil brennen und drückt die Folie nochmals fest.

Das Ankleben der Aluminiumfolie mit zähem Ramsay-Fett (177 32) gibt keine ganz verlässliche Dichtung und ist darum weniger empfehlenswert.

3. Inbetriebnahme

Betriebsspannung : ca. 70 kV
 Stromstärke : max. 1 mA
 Betriebsdruck : 10^{-2} Torr

Die Röhre wird mit dem Hülsenschliff auf den gut gefetteten Saugstutzen der Gasballastpumpe D 2 gesetzt. Die Kathode wird an die Platte, die Anode an die Spitze des richtig gepolten Funkeninduktors angeschlossen (siehe Gerätekarte 521 11).

Das erforderliche Vakuum ist erreicht, wenn der Funke bei 25 bis 30 mm Abstand zwischen Spitze und Platte am Induktor überschlägt. Man kann dann mit dem kleinen Leuchtschirm in einer Entfernung bis etwa 2 cm die Kathodenstrahlen nachweisen. Der Schirm muß seine Leuchtfarbe der Aluminiumfolie zukehren.

4. Vorsichtsmaßnahmen

Bei der Lenardröhre treten außer Elektronenstrahlen auch Röntgenstrahlen auf. Die Dosisleistung bei 1 m Abstand beträgt 1 mr/min. Es wird daher empfohlen, die Versuche nur kurzzeitig durchzuführen und die Schüler nicht näher als 2 m an die Röhre heranzulassen.

perforations free. Subsequently press on the aluminum foil tightly along the edge making sure that there are no wrinkles in it. Allow the cement to dry slightly and then heat it carefully over a hot-plate or the like until the foil is firmly fixed, without folds, and the alcohol vaporizes. Too much heat should not be applied otherwise the cement between the tube and the metal cylinder will be affected.

As the metal cap is heated rather strongly by the electrons, the drying process can also be carried out on the pump. As described below, properly connect the induction coil, allow the gas discharge to burn for about 15 minutes with the pump running and gas ballast valve open, and tightly press the foil again.

The method of attaching the aluminum foil with viscous Ramsay grease (177 32) does not render a completely reliable sealing, and therefore cannot be recommended.

3. Operation

Operating voltage : approx. 70 kV
 Amperage : max. 1 mA
 Working pressure : 10^{-2} Torr (mm Hg)

The tube should be fitted on the well-greased vacuum connection of the gas ballast pump D 2 by its female ground joint. The cathode and the anode should be connected to the plate and the tip respectively of the correctly poled induction coil (see Directions for Use No. 521 11).

The required vacuum is obtained when the spark flashes over with a distance of 25 to 30 mm between the tip and the plate. The electrons can be demonstrated with the small fluorescent screen up to a distance of 2 cm. The screen must be held with its fluorescent colour facing the aluminum foil.

4. Precautionary measures

Apart from electron rays, X-rays also appear in the Lenard's tube. The dose rate amounts to 1 mr/min. at a distance of 1 m. It is therefore recommended to demonstrate these experiments only for a few minutes at a time, and to keep the pupils at least 2 m away from the tube.

pourtour de la surface frontale du tube, en veillant à n'obstruer aucun trou. On applique ensuite la feuille d'aluminium, sans qu'elle forme des plis, et la presse sur les bords de la chape. On laisse sécher un peu le collage et le chauffe ensuite avec précaution au-dessus d'une plaque chauffante ou autre, afin que la feuille métallique adhère sans pli et que l'alcool s'évapore. Mais on se gardera bien de chauffer au point que le ciment fixant la chape métallique sur le tube en souffre.

Comme la chape métallique est assez fortement chauffée par les rayons cathodiques, on peut aussi procéder à ce séchage sur la pompe. On connecte, comme décrit ci-après, l'inducteur convenablement, fait enflammer pendant environ un quart d'heure la décharge dans les gaz, pompe en marche et vanne de lest d'air ouverte, et presse de nouveau la feuille sur les bords de la chape.

Le collage de la feuille d'aluminium à la graisse visqueuse Ramsay (177 32) n'assurant pas une parfaite étanchéité, nous en déconseillons l'emploi.

3. Mise en service

Tension de service : env. 70 kV
 Ampérage : 1 mA max.
 Pression de service : 10^{-2} Torr

Le rodage femelle du tube est monté sur la tubulure d'aspiration bien graissée de la pompe à lest d'air D 2. La cathode est reliée au plateau et l'anode à la pointe de la bobine d'induction, dont les pôles auront au préalable été convenablement choisis (voir le mode d'emploi 521 11).

Le vide nécessaire est atteint quand l'étincelle jaillit à l'inducteur avec un espace de 25 à 30 mm entre plateau et pointe. On peut alors faire apparaître les rayons cathodiques sur le petit écran fluorescent jusqu'à une distance de 2 cm. L'écran doit présenter sa face fluorescente vers la feuille d'aluminium.

4. Mesures de précaution

A part des rayons électroniques apparaissent également des rayons X dans le tube-Lenard. A 1 mètre, l'intensité de rayonnement s'élève à 1 mr/min. Nous recommandons pour cette raison de limiter la durée des expériences et de placer les élèves à au moins 2 mètres.