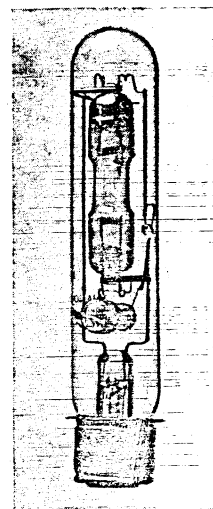


Spektrallampen Fassung zur Spektrallampe

Lámparas espectrales Portalámparas para lámparas espectrales

Lampade monocromatiche Portalampade per lampade monocromatiche



1:3

1. Beschreibung

Die Spektrallampen sind wechselstrombetriebene Gasentladungslampen, die das Linienspektrum von Metaldämpfen bzw. Edelgasen mit großer spektraler Reinheit und hoher Leuchtdichte aussenden und sich für spektroskopische Versuche aller Art eignen.

Der eigentliche Brenner der Spektrallampe ist ein kurzes Röhrchen mit eingeschmolzenen Elektroden und einer Zündvorrichtung, die bei den einzelnen Lampentypen verschieden ausgeführt ist. Der Brenner ist zum Schutz in einem Glaskolben untergebracht, der zum Anschluß mit einem Spezialsockel versehen ist. Die dazugehörige Fassung ist in einem zylinderförmigen Gehäuse (451 21) eingebaut. Die Lampe ist bei Verwendung dieses Gehäuses völlig abgedeckt und strahlt das Licht nur durch eine Lichtaustrittsöffnung aus. Das Gehäuse ist zur Kühlung mit Luftspalten versehen, hat eine Anschlußschnur mit Steckern und eine kurze Stativstange

1. Descripción

Las lámparas espectrales son lámparas de descarga de gas alimentadas por corriente alterna, que emiten el espectro de líneas de vapores metálicos, o bien de gases nobles con una gran pureza espectral y una alta densidad de luz y que por lo tanto son muy apropiadas para toda clase de experimentos en espectrografía.

Propiamente el elemento de incandescencia de la lámpara espectral es un pequeño tubo provisto de electrodos fijados por fusión y provisto además de un dispositivo de encendido que varía según el tipo de lámpara. El elemento de incandescencia está colocado para su protección dentro de un tubo de cristal, el cual tiene un zócalo especial para la conexión. El portalámparas apropiado para estas lámparas espectrales está montado en una caja cilíndrica (451 21). Al emplear esta caja, la lámpara queda envuelta completamente y emite la luz sólo por una pequeña abertura. Para su refrigeración la caja está provista de rendijas de ventilación;

1. Descrizione

Le lampade monocromatiche sono delle lampade a scarica nei gas, alimentate con corrente alternata. Per mezzo di vapori metallici o di gas nobili, esse emettono una luce monocromatica di grande purezza spettrale e di elevata intensità luminosa e perciò risultano adatte per ogni tipo di esperienze di spettroscopia.

Il vero e proprio bruciatore della lampada è costituito da un corto tubicino con gli elettrodi fissati per fusione e di un dispositivo di accensione la cui esecuzione varia a seconda del tipo di lampada. Per la sua protezione, il bruciatore è collocato in un tubo di cristallo, provvisto di uno zoccolo speciale a baionetta, per il collegamento. Il relativo portalampade è montato in un carter cilindrico (451 21). Impiegando il carter, la lampada è completamente ricoperta e irradia la sua luce solo attraverso una piccola apertura. Per il raffreddamento il carter è dotato di fessure di aerazione ed è inoltre provvisto di un cavo di collegamento con spina e di

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.

Observaciones

1. Los números de cinco cifras colocados entre paréntesis indican los números del catálogo de los correspondientes aparatos.
2. La indicación CD ... se refiere a las descripciones de los ensayos que se dan en «LEYBOLD PHYSIKALISCHE HANDBLÄTTER» (HOJAS DE FISICA).
3. Las indicaciones y las reproducciones no se ajustan obligatoriamente en todos los detalles a la realización de nuestros aparatos, ya que nos esforzamos para que nuestros productos terminados se adapten constantemente a los conocimientos más modernos de la ciencia y de la técnica.

Osservazioni

1. I numeri di 5 cifre posti tra parentesi indicano i numeri di catalogo dei relativi apparecchi.
2. La sigla: CD ... si riferisce alla descrizione dell'esperienza contenuta nei «LEYBOLD PHYSIKALISCHE HANDBLÄTTER» (FOGLI DI FISICA).
3. I dati e le figure concernenti gli apparecchi non sono impegnativi in tutti i particolari, in quanto ci sforziamo di mantenere i nostri apparecchi al livello delle più recenti innovazioni scientifiche e tecniche.

zum Aufbau, z. B. auf der Kleinen Optischen Bank (460 41). Wir liefern die Spektrallampen mit den Füllungen:

Neon	(451 01)
Cadmium	(451 04)
Quecksilber	(451 06)
Natrium	(451 11)

Auf besondere Anfrage sind auch die Spektrallampen Cäsium, Kalium, Rubidium, Thallium und Zink lieferbar.

tiene además un cable de conexión con clavijas y una pequeña varilla de soporte para el montaje, p. ej. sobre el banco óptico pequeño (460 41). Suministramos lámparas espectrales con los siguientes gases:

Neón	(451 01)
Cadmio	(451 04)
Mercurio	(451 06)
Sodio	(451 11)

Bajo demanda especial también se suministran las lámparas espectrales llenadas de cesio, potasio, rubidio, talio y cinc.

una corta asta di fissaggio che serve per il montaggio, p. es. sul piccolo banco d'ottica (460 41). Forniamo lampade spettrali con i seguenti gas:

neon	(451 01)
cadmio	(451 04)
mercurio	(451 06)
sodio	(451 11)

A richiesta forniamo anche lampade spettrali al cesio, potassio, rubidio, tallio e zinco.

2. Anschluß und Aufbau

Die Lampen werden vorsichtig in die Fassung gesetzt, so daß der schmale Lappen am Lampensockel vor der vorstehenden Feder in der Fassung steht. Die Lampe wird dann ohne Gewaltanwendung federnd nach unten gedrückt und im Uhrzeigersinn gedreht, bis ihre Lappen unter den Metallsegmenten der Fassung liegen.

Die Lampen benötigen eine Versorgungsspannung von 220 V ~ und dürfen **nur** unter Verwendung eines Vorschaltgerätes, am besten über eine Drossel, angeschlossen werden. Die Spektrallampen können auch mit 110 V betrieben werden. Dazu ist an Stelle der Drossel, bzw. des Schiebewiderstandes, ein Streufeld-Transformator (451 23 A) vorzuschalten. Wir empfehlen als Drossel einen Experimentier-Transformator (562 11 und 562 12) mit einer Spule von 1000 Windungen (562 15). Zwischen U-Kern und Joch legt man einen 1 bis 2 mm dicken Kartonstreifen. Das Joch wird durch Verschieben auf dem U-Kern so eingestellt, daß bei direktem Anschluß an das Wechselstromnetz, d. h. ohne Zwischenschaltung einer Lampe die in der nachfolgenden Tabelle angeführte Betriebsstromstärke fließt:

Lampenart	Ne	Cd	Hg	Na
Kat.-Nr.	451 01	451 04	451 06	451 11
Betriebsstromstärke in Ampere	1,5	1,5	1,2	1,3
Brennspannung in Volt	30	12	50	20

Das Joch wird dann mit Hilfe der Spannvorrichtung festgeschraubt. Erst nach dieser Einstellung der Drossel wird eine der Lampen mit dieser in Reihe geschaltet.

Notfalls können die Lampen auch mit dem Schiebewiderstand 320 Ohm (537 23 A) als Vorwiderstand betrieben werden. Auch hier wird der Strom zunächst ohne Lampe auf die in der

2. Conexión y montaje

Las lámparas deben colocarse con precaución en el portalámparas, de forma que la pequeña orejita en el zócalo de la lámpara quede delante del muelle saliente del portalámparas. Seguidamente se aprieta la lámpara, sin hacer ninguna violencia suavemente hacia abajo y se hace girar en el sentido de las agujas del reloj hasta que sus orejitas queden debajo de los segmentos metálicos del portalámparas.

Las lámparas son accionadas por una tensión de 220 V ~ pero no deben conectarse nunca directamente a la red, sino siempre por intermedio de una resistencia adicional; lo mejor es intercalar una bobina self. Las lámparas espectrales pueden alimentarse también con una tensión de 110 V. En caso tal se utiliza en lugar de la bobina self o del reóstato de cursor (véase abajo) un transformador de campo de dispersión (451 23 A). Recomendamos como bobina self el transformador de experimentación (562 11 y 562 12) con una bobina de 1000 espiras (562 15). Entre el núcleo en forma de U y el yugo se coloca una banda de cartón de 1 a 2 mm de espesor. El yugo se ajusta desplazándolo sobre el núcleo de tal forma que con conexión directa a la red de corriente alterna (es decir sin intercalar una lámpara), la intensidad de la corriente sea para cada caso la señalada a continuación:

Clase de lámpara	Ne	Cd	Hg	Na
No.	451 01	451 04	451 06	451 11
Intensidad de la corriente en amperios	1,5	1,5	1,2	1,3
Tensión de ignición en voltios	30	12	50	20

Luego se fija el yugo con ayuda del dispositivo de sujeción. Solamente después de este ajuste de la bobina self puede montarse en serie una de las lámparas espectrales.

En caso de necesidad también pueden ser alimentadas las lámparas intercalando un reóstato de cursor de 320 ohmios (537 23 A). También en este caso debe ajustarse previamente la

2. Collegamento e montaggio

Procedendo con cura si mettono le lampade nel portalampade, in maniera che la piccola linguetta dello zoccolo venga a trovarsi davanti alla molla sporgente del portalampade stesso. La lampada viene quindi premuta in basso senza forzare e la si ruota in senso orario fino a che le sue linguette si vengono a trovare al di sotto dei segmenti metallici del portalampade.

La tensione di alimentazione delle lampade è di 220 V alternata ed esse possono essere fatte funzionare **solo** impiegando una resistenza aggiuntiva, preferibilmente inserendo una bobina di self. Le lampade spettrali possono essere alimentate anche con una tensione alternata da 110 V. In tal caso, al posto della bobina di self o del reostato a cursore, a monte delle lampade occorre inserire un trasformatore a dispersione (451 23 A). Come bobina di self consigliamo il trasformatore sperimentale (562 11 e 562 12) con una bobina da mille spire (562 15). Tra il nucleo ad U e il giogo si mette una striscia di cartone dello spessore di 1—2 mm. Facendo scorrere il giogo sul nucleo ad U, lo si regoli in modo che, effettuando un collegamento diretto alla rete di alimentazione, ossia senza interposizione della lampada, si abbiano le intensità di corrente riportate nella tabella seguente:

Tipo di lampada	Ne	Cd	Hg	Na
	451 01	451 04	451 06	451 11
Intensità di corrente in Ampere	1,5	1,5	1,2	1,3
Tensione di accensione in Volt	30	12	50	20

Il giogo viene quindi fissato servendosi del dispositivo di fissaggio. Solo dopo aver così regolato la bobina di self, si può collegare in serie una lampada monocromatica.

Se necessario, le lampade possono essere fatte funzionare anche impiegando come resistenza preliminare un reostato a cursore da 320 Ohm (537 23 A). Anche in questo caso

Tabelle angegebenen Betriebsstromstärken eingestellt. Im Widerstand wird wesentlich mehr Leistung vernichtet, als in der praktisch leistungslos arbeitenden Drossel. Auch schon der Betrieb mit der Drossel die Lampen, da die bei der Zündung auftretenden Spannungsspitzen unterdrückt werden. Die beim Einschalten besonders bei der Natriumlampe sichtbare Blaufärbung rührt von einer Edelgasfüllung her, die die Bogenentladung einleitet.

intensidad de la corriente sin lámpara a los valores indicados en la tabla. El reóstato consume sensiblemente más energía que la bobina self que prácticamente trabaja sin absorber energía. Además el funcionamiento con la bobina protege las lámparas ya que las puntas de tensión que aparecen en el encendido son anuladas. La coloración azul que se presenta al conectar la tensión, especialmente en la lámpara de sodio, procede del llenado de gas noble que facilita la formación del arco.

occorre anzitutto regolare la corrente sui valori di intensità riportati nella tabella precedente, senza inserire la lampada. Il reostato assorbe una potenza sensibilmente maggiore di quella assorbita dalla bobina di self che praticamente lavora senza consumo di energia. Il funzionamento con la bobina di self preserva inoltre le lampade, in quanto le punte di tensione che si manifestano durante l'accensione vengono annullate. La colorazione azzurra, che si ha quando si inserisce la lampada, specialmente nel caso della lampada al sodio, è dovuta alla presenza di gas nobile che favorisce la formazione dell'arco.

Die Quecksilberlampe (451 06) kann, einmal auf Betriebstemperatur gebracht, erst nach einer Kühlpause von einigen Minuten erneut eingeschaltet werden.

La lámpara de mercurio (451 06) no puede, una vez llevada a la temperatura de funcionamiento, volver a ser utilizada de nuevo sino después de una pausa de algunos minutos para su refrigeración.

La lampada a mercurio (451 06) può, una volta portata alla temperatura di esercizio, essere rimessa in funzionamento solo dopo averla fatta raffreddare per alcuni minuti.

Zum Ausfiltern einzelner Spektralbereiche und Linien können die Lichtfilter (468 01 — 468 13) benutzt werden. Die Filter (468 30 — 468 33) dienen zum Ausfiltern der gelben, grünen, blauen und violetten Quecksilberlinien.

Para aislar ciertas zonas o líneas espectrales se pueden utilizar los filtros (468 01 — 468 13). Los filtros (468 30 — 468 33) sirven para aislar las rayas amarilla, verde, azul y violeta de mercurio.

Per l'isolamento di alcune zone e linee spettrali, si possono impiegare i filtri monocromatici (468 01 — 468 13). I filtri (468 30 — 468 33) servono invece per isolare le linee gialle, verdi, azzurre e violette del mercurio.

3. Versuche

Über Versuche zur spektralen Zerlegung des Lichtes siehe DK-Abteilung 535.3.

3. Experimentos

Sobre los experimentos de la descomposición espectral de la luz véase CD sección 535.3.

3. Esperienze

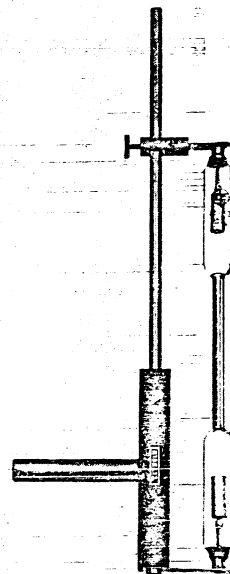
Per le esperienze sulla decomposizione spettrale, cfr. Sezione CD 535.3.

Spektralröhren H_2 , O_2 , N_2 , He, Ar, Ne

Halter für Spektralröhren

Tubos espectrales
llenos de H_2 , O_2 , N_2 , He, Ar, Ne
Soporte para estos tubos

Tubi spettrali H_2 , O_2 , N_2 , He, Ar, Ne
Supporto per tubi spettrali



467 64 mit/con 467 81

1. Beschreibung

Die Spektralröhren dienen zur Erzeugung der Emissionsspektren gasförmiger Stoffe mittels einer Gasentladung. Es sind abgeschmolzene Glasröhren, die mit dem sorgfältig gereinigten Gas gefüllt sind, bei einem für Gasentladungen günstigen Druck von etwa $1/10$ bis 1 Torr.

Die Röhren bestehen im Mittelteil aus einer dickwandigen Kapillare von etwa 7 cm Länge und 1 mm innerem Durchmesser. An den stark erweiterten Enden der Röhren ist je eine Aluminium-Elektrode eingeschmolzen, die außen mit einer Metallkappe verbunden ist.

Der Halter für Spektralröhren (467 81) dient zur Befestigung der Röhren während des Betriebs. Er besteht aus einem runden Isolierstück aus Hart-PVC, an dessen Seite ein Metallstab von 10 mm Durchmesser zum Einklemmen in Stativmaterial befestigt ist. An einem Ende des Isolators sitzt eine Kontaktfeder mit einer 4-mm-Buchse, am anderen Ende eine lange,

1. Descripción

Los tubos espectrales sirven para la producción de espectros de emisión de sustancias gaseosas con ayuda de una descarga de gas. Son tubos de cristal cerrados por fusión y llenados cuidadosamente con el gas purificado, en los cuales existe una presión de alrededor de $1/10$ a 1 mm/Hg, que es favorable para las descargas de gas.

En su parte media los tubos están formados por un tubo capilar de pared espesa, de unos 7 cm de largo y de 1 mm de diámetro interior. En cada extremidad del tubo, fuertemente ensachada, se encuentra fijado un electrodo de aluminio, el cual está unido en el exterior a un casquete de metal.

El soporte de los tubos espectrales (467 81) sirve para el montaje de éstos durante el experimento. Se compone de una pieza redonda de materia aislante (PVC duro) al lado de la cual sale una barrita metálica de 10 mm de diámetro que permite montar el dispositivo sobre un soporte. En un extremo del aislador se encuentra fijada una lámina de

1. Descrizione

I tubi spettrali servono per produrre gli spettri d'emissione di sostanze gassose per mezzo d'una scarica nel gas. Essi consistono in tubi di vetro chiusi per fusione e riempiti di gas accuratamente depurato, in cui regna una pressione, compresa tra ca $1/10$ e 1 Torr, favorevole alla scarica nel gas in questione.

Nella loro parte centrale, i tubi sono costituiti da un capillare a parete spessa, lungo ca. 7 cm e di 1 mm di diametro interno. Ad ognuna delle estremità dei tubi, fortemente dilatate, è sigillato per fusione un elettrodo d'alluminio, collegato esternamente con una capsula metallica.

Il supporto per tubi spettrali (467 81) serve per sostenere i tubi stessi durante l'esercizio. Esso consiste in un corpo rotondo isolante di PVC duro, a cui è applicato lateralmente uno stelo metallico di 10 mm di diametro per il fissaggio in materiale di sostegno. Ad un'estremità dell'isolatore si trova una molla di contatto con una boccola da 4 mm; all'estre-

Anmerkungen

1. Die in Klammern gesetzten fünfstelligen Zahlen geben die Katalog-Nummern der betreffenden Geräte an.
2. 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.

Notas

1. Los números de 5 cifras colocados entre paréntesis son los números de catálogo de los correspondientes aparatos.
2. Los datos e ilustraciones indicados se ofrecen sin compromiso por lo que respecta a los mas pequeños detalles de los aparatos. En todo momento nos esforzamos por ajustar siempre nuestro programa de fabricación a los mas recientes perfeccionamientos técnicos y científicos.

Osservazioni

1. I numeri di 5 cifre posti tra parentesi indicano i numeri di catalogo dei relativi apparecchi.
2. I dati e le figure concernenti gli apparecchi non sono impegnativi in tutti i particolari, in quanto ci sforziamo di mantenere i nostri apparecchi al livello delle più recenti innovazioni scientifiche e tecniche.

dünne Metallstange mit verschiebbarem Gegenhalter mit 4-mm-Buchse.

2. Aufbau

Der Halter für Spektralröhren wird mit Stativmaterial: Stativfuß (300 02), Stativstange, 25 cm (300 41) und Leybold-Muffe (301 01), an seiner Eisenstange so aufgebaut, daß sich die feste Kontaktfeder unten, die verschiebbare oben befindet. Die Spektralröhre wird zwischen der festen und der geeignet eingestellten verschiebbaren Kontaktfeder eingespannt. Dabei wird sie einfach mit ihren an den Metallkappen befindlichen ringförmigen Ansätzen in die Löcher der Kontaktfeder eingelegt.

Als Spannungsquelle sind die Funkeninduktoren (521 02 oder 521 11) geeignet. Die Buchsen in den Kontaktelektroden des Spektralröhrenhalters werden mit Spitze und Platte der Funkenstrecke des Funkeninduktors durch Experimentierschnüre verbunden. Die Polung des Induktors und der Spektralröhre ist gleichgültig. Die für die Zündung der Kapillar-Gasentladung erforderlichen Mindestspannungswerte liegen zwischen 3000 und 6000 Volt je nach Röhrentyp.

3. Zur Beachtung

Die Elektroden der Spektralröhren sind gegen Überbelastung durch einen zu starken Dauerstrom empfindlich, da sie durch die auftreffenden Ionen erhitzt werden und dadurch schmelzen oder an ihren Zuführungen undicht werden können. Bei Benutzung der angegebenen Funkeninduktoren tritt eine solche Gefährdung nicht auf. Werden jedoch andere Spannungsquellen verwendet, z. B. Hochspannungs-Transformatoren, dann sind genügend stark belastbare Widerstände in den Primär- oder Sekundär-Stromkreis einzuschalten, die nach der Zündung der Gasentladung die Stromstärke bei kurzzeitigem Betrieb auf maximal 10 mA begrenzen.

Die Betriebsspannung der mit dem Funkeninduktor (521 02 bzw. 521 11) betriebenen Spektralröhren liegt merklich unter 5 kV, so daß keine Röntgenstrahlung auftritt. Die Auflagen der für die Bundesrepublik Deutschland gültigen 2. Strahlenschutzverordnung kommen nicht zur Anwendung.

4. Versuche

Die Beobachtung der Spektrallinien und -banden erfolgt im mittleren Teil der Röhre, wo die Entladung kapillar zusammengedrängt und dadurch besonders lichtstark ist. Der Spalt des

contacto con un borne de 4 mm y al otro extremo una varilla delgada de metal con un contrasoporte ajustable con borne de 4 mm.

2. Montaje

El soporte para tubos espectrales, se monta mediante su barrita metálica de 10 mm sobre un pie (300 02), una varilla de soporte de 25 cm (300 41) y una tuerca universal Leybold (301 01), de manera que la lámina de contacto fija se encuentre abajo y la ajustable arriba. Después de poner la lámina ajustable en la posición conveniente, se inserta el tubo espectral entre las dos láminas, poniendo los salientes de sus chapas metálicas en los orificios de las láminas.

Como fuente de tensión pueden usarse los carretes de inducción (521 02 ó 521 11). Los bornes situados en los electrodos de contacto del soporte su unen mediante cables en la punta y la placa de vía de chispas del carrete, en cuyo caso es indiferente la repartición de los polos. Los valores de tensión mínima necesarios para obtener la descarga en el tubo capilar, oscilan entre 3000 y 6000 voltios, según el género del tubo.

3. Advertencias

Los electrodos de los tubos espectrales son sensibles a una sobrecarga que se presenta al usar una corriente permanentemente demasiado fuerte. En tal caso son calentados excesivamente por la ionización, se funden o llegan a ser inestancos en los puntos de paso de corriente. Si se emplean los carretes de inducción indicados, no se presenta tal peligro. Al utilizar otras fuentes de tensión, como p. ej. el transformador de alta tensión, deben intercalarse en el circuito primario o secundario, resistencias que puedan soportar cargas suficientemente fuertes que limiten la intensidad de la corriente a un máximo de 10 mA en funcionamiento discontinuo, después de producirse la descarga.

La tensión de funcionamiento del tubo espectral alimentado por el carrete de inducción (521 02 ó 521 11) no llega a los 5 kV, de manera que no se presentan rayos X.

4. Experimentos

La observación de las líneas y bandas espectrales se efectúa en la parte media del tubo, donde la descarga se encuentra comprimida en el espacio capilar, siendo por lo tanto de una

mità opposta è montata una lunga e sottile asta metallica con contro-molla di supporto scorrevole, pure provvista di boccola da 4 mm.

2. Montaggio

Mediante il suo stelo metallico, si monti il supporto per lampade spettrali su del materiale di sostegno: piede (300 02), asta da 25 cm (300 41) e noce Leybold (301 01), in modo che la molla di contatto fissa si trovi in basso e la scorrevole in alto. Si fissi quindi il tubo spettrale tra la molla di contatto fissa e quella scorrevole opportunamente regolata. Ciò si ottiene facilmente inserendo le sporgenze ad anello, che si trovano sulle capsule metalliche, nei fori delle molle di contatto.

Come sorgente di tensione si prestano i rocchetti d'induzione (521 02 o 521 11). Le boccole nei contatti del supporto vengono collegate, mediante dei cavetti per esperienze, con punta e placca dello spinterometro del rocchetto d'induzione. La polarità dell'induttore e del tubo spettrale è indifferente. I valori di tensione minima, necessari per l'accensione della scarica nel gas, giacciono tra 3000 e 6000 V, a seconda del tubo.

3. Avvertenze

Gli elettrodi dei tubi spettrali sono sensibili a sovraccarichi dovuti ad una corrente permanente troppo forte, in quanto essi vengono riscaldati dai risultanti ioni e, con ciò, possono fondere o accusare perdite ai loro passanti di corrente. Con l'impiego dei succitati rocchetti d'induzione, simili pericoli vengono esclusi. Impiegando invece altre sorgenti di tensione, p. es. trasformatori ad alta tensione, occorre allora inserire, nel circuito primario o nel secondario, delle resistenze capaci di sopportare carichi sufficientemente forti, che limitino l'intensità della corrente in esercizio discontinuo ad un massimo di 10 mA dopo l'accensione della scarica nel gas.

La tensione d'esercizio dei tubi spettrali alimentati col rocchetto d'induzione (521 02 o 521 11) giace considerevolmente al di sotto dei 5 kV, cosicché non si riscontrano emissioni di raggi X, come stabilito dalle norme vigenti nella Repubblica Federale di Germania.

4. Esperienze

L'osservazione delle linee e delle bande spettrali avviene nella parte centrale del tubo, dove la scarica è compressa nello spazio capillare e assume pertanto una particolare

Spektralapparates (z. B. 467 11) oder Spektroskops (z. B. (467 02), mit dem das Spektrum beobachtet werden soll, ist parallel zur Spektralröhre anzuordnen. Bei den Spektralröhren (467 64/65/66) sind außer den atomaren Emissionslinien auch die Banden der Moleküle sichtbar.

Die Spektralröhren, am besten die Ne-Röhre, können auch zum Nachweis der Feldverteilung um die Kugel des geladenen Bandengenerators (541 70) dienen. Dabei bleiben ihre Elektroden ungenutzt. Im vollständig dunklen Raum wird die Röhre tangential zur geladenen Kugel gehalten und in Feldlinienrichtung auf die Kugel zu oder von ihr wegbewegt. Jedesmal wenn die Durchbruchfeldstärke des Füllgases erreicht ist, leuchtet die Röhre kurz auf.

Auch im elektrischen Hochfrequenzfeld des Tesla-Transformators (581 36) werden die Röhren zum Leuchten angeregt.

gran luminosidad. La rendija del espectroscopio (p. ej. 467 11 ó 467 02), con el cual se observa el espectro, debe disponerse paralelamente al tubo espectral. Con los tubos espectrales (467 64/65/66) pueden observarse, además de las líneas de emisión formadas por los átomos, también las bandas constituidas por las moléculas.

Los tubos espectrales y con preferencia el tubo de neón, también pueden servir para demostrar la repartición de las líneas de campo alrededor de la esfera cargada del generador de van de Graaff (541 70). En este caso no se conectan sus electrodos. Se opera del modo siguiente: En una sala completamente oscura se mantiene el tubo espectral tangencialmente a la esfera cargada del generador de van de Graaff y se desplaza en la dirección de las líneas de campo, acercándolo y alejándolo. El tubo se ilumina brevemente, cada vez que se alcanza el valor que corresponde a la intensidad de la ruptura del gas.

Los tubos espectrales se iluminan igualmente en los campos eléctricos de alta frecuencia del transformador de Tesla (581 36).

intensità luminosa. La fessura dello apparecchio spettrale (p. es. 467 11) o dello spettroscopio (p. es. 467 02), impiegati per l'osservazione dello spettro, dev'essere disposta parallela al tubo spettrale. Coi tubi spettrali (467 64/65/66), oltre alle linee d'emissione atomica, sono visibili anche le bande delle molecole.

I tubi spettrali, preferibilmente il tubo Ne, possono anche servire per dimostrare la distribuzione del campo attorno alla sfera caricata del generatore a nastro (541 70). In questo caso, gli elettrodi del tubo non vengono collegati. In ambiente completamente oscurato si sostenga il tubo tangenzialmente rispetto alla sfera caricata e lo si muova nella direzione delle linee di campo, avvicinandolo o allontanandolo dalla sfera stessa. Ogni volta che si raggiunge l'intensità di rottura del gas di riempimento, il tubo s'illumina brevemente.

Anche nel campo elettrico ad alta frequenza del trasformatore di Tesla (581 36), i tubi vengono eccitati a luminescenza.

di
emila
di
di
di

eb
30
30
30

2
3
4
5

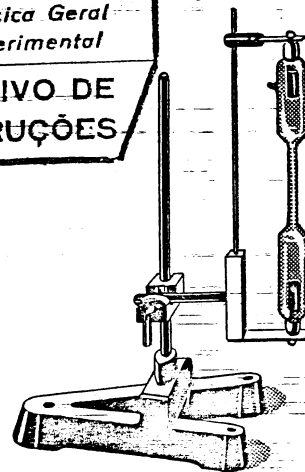
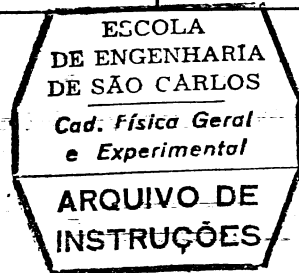
10
11

12
13
14
15

Spektralröhren H_2, O_2, N_2
Spektralröhren He, Ne, Ar
Halter für Spektralröhren

Spectral tubes filled with H_2, O_2, N_2
Spectral tubes filled with He, Ne, Ar
Holder for spectral tubes

Tubes spectraux contenant H_2, O_2, N_2
Tubes spectraux contenant He, Ne, Ar
Support pour ces tubes



1. Beschreibung

Die Spektralröhren dienen zur Erzeugung der Emissionsspektren gasförmiger Stoffe mittels einer Gasentladung. Es sind abgeschmolzene Glasröhren, die mit dem sorgfältig gereinigten Gas gefüllt sind bei einem für Gasentladungen günstigen Druck von etwa $1/10$ bis 1 Torr.

Die Röhren bestehen im Mittelteil aus einer dickwandigen Kapillare von etwa 7 cm Länge und 1 mm innerem Durchmesser. An den stark erweiterten Enden der Röhren ist je eine Aluminium-Elektrode eingeschmolzen, die außen mit einer Metallkappe verbunden ist.

Der Halter für Spektralröhren (467 81 a) dient zur Befestigung der Röhren während des Betriebs. Er besteht aus einem rechteckigen Isolierstück aus Mipolam, an dessen Seite eine Eisenstange von 10 mm Durchmesser zum Einklemmen in Stativmaterial befestigt ist. An einem Ende des Isolators sitzt eine Kontaktfeder mit einer 4-mm-Buchse, am anderen Ende eine lange dünne Metallstange mit ver-

1. Description

The spectral tubes are used for producing emission spectra of gaseous substances by means of gas discharge. They are fused glass tubes filled with carefully purified gas at a pressure of approximately $1/10$ to 1 mm Hg, which is favourable for gas discharges.

The centre section of the tubes consists of a thick-walled capillary approximately 7 cm long with an internal diameter of 1 mm. An aluminium electrode is sealed in each of the largely widened ends of the tubes, and is connected on the outside with a metal cap.

The holder for the spectral tubes (467 81 a) is designed for securing the tubes in position while they are in use. It consists of a rectangular insulator made of Mipolam, a type of synthetic rubber. An iron rod is attached to the side of it in order to clamp it in stand equipment. A contact spring with a 4 mm socket is located at one end of the insulator, while at the other end there is a long,

1. Description

Les tubes spectraux servent, à l'aide d'une décharge dans un gaz, à la production de spectres d'émission de substances gazeuses. Ce sont des tubes en verre fermés par soudure et remplis de gaz soigneusement purifié, dans lesquels règne une pression d'environ $1/10$ à 1 mm Hg, favorable à une décharge dans le gaz.

Les tubes sont constitués dans leur partie médiane par un capillaire à paroi épaisse d'environ 7 cm de long et de 1 mm de diamètre intérieur. A chaque extrémité fortement évasée des tubes est fixée dans la masse une électrode en aluminium, reliée à l'extérieur par une chape ou culot métallique.

Le support (467 81 a) sert au montage des tubes pour les expériences. Il est constitué par une pièce en matière isolante (mipolame) sur le côté de laquelle est rapportée un bout de tige de 10 mm de diamètre, permettant de monter le dispositif sur un support. A une extrémité de l'isolateur se trouve une lamelle de contact avec une borne creuse de 4 mm; à l'autre, une longue et mince tige de métal, sur

Anmerkungen

1. Die in Klammern gesetzten fünfstelligen Zahlen geben die Katalog-Nummern der betreffenden Geräte an.
2. 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.

Notes

1. The five-figure numbers quoted in brackets refer to the catalogue numbers of the respective apparatus.
2. The data and illustrations are not binding in every detail for the design of the apparatuses. It is our sole aim always to adapt our manufacturing programme to the most recent knowledge gained in all scientific and technical fields.

Remarques

1. Les numéros à 5 chiffres entre parenthèses sont les numéros de catalogue des dits appareils.
2. 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.

schiebbarer zweiter Kontaktfeder und ebenfalls einer Buchse.

2. Aufbau

Der Halter für Spektralröhren wird an Stativmaterial: Stativfuß (300 02), Stativstange, 25 cm (300 41) und eine Leybold-Muffe (301 01), an seiner Eisenstange so aufgebaut, daß sich die feste Kontaktfeder unten, die verschiebbare oben befindet. Die Spektralröhre wird zwischen der festen und der geeignet eingestellten verschiebbaren Kontaktfeder eingespannt. Dabei wird sie einfach mit ihren an den Metallkappen befindlichen ringförmigen Ansätzen in die Löcher der Kontaktfedern eingelegt.

Als Spannungsquelle sind die Funkeninduktoren (521 02 oder 521 11) geeignet. Die Buchsen in den Kontaktelektroden des Spektralröhrenhalters werden mit Spitze und Platte der Funkenstrecke des Funkeninduktors durch Experimentierschnüre verbunden. Die Polung des Induktors und der Spektralröhre ist gleichgültig. Die für die Zündung der Kapillar-Gasentladung mindestens erforderlichen Spannungswerte liegen zwischen 3000 und 6000 Volt je nach Röhrentyp.

3. Zur Beachtung

Die Elektroden der Spektralröhren sind gegen Überbelastung durch einen zu starken Dauerstrom empfindlich, da sie durch die auftreffenden Ionen erhitzt werden und dadurch schmelzen oder an ihren Zuführungen undicht werden können. Bei Benutzung der angegebenen Funkeninduktoren tritt eine solche Gefährdung nicht auf. Werden jedoch andere Spannungsquellen verwendet, z. B. Hochspannungs-Transformatoren, dann sind genügend stark belastbare Widerstände in den Primär- oder Sekundär-Stromkreis einzuschalten, die nach der Zündung der Gasentladung die Stromstärke bei kurzzeitigem Betrieb auf maximal 10 mA begrenzen.

4. Versuche

Die Beobachtung der Spektrallinien und -banden erfolgt im mittleren Teil des Rohres, wo die Entladung kapillar zusammengedrängt und dadurch besonders lichtstark ist. Der Spalt des Spektralapparates (z. B. 467 11) oder Spektroskops (z. B. 467 02), mit dem das Spektrum beobachtet werden soll, ist parallel zur Spektralröhre anzuordnen. Bei den Spektralröhren (467 66) sind außer den atomaren Emissionslinien auch die Banden der Moleküle sichtbar.

thin metal rod with a second adjustable contact spring and socket.

2. Assembly

The holder for the spectral tubes should be fitted to stand equipment consisting of a stand base (300 02), a 25 cm stand column (300 41) and a Leybold clamp (301 01), by its iron rod so that the fixed contact spring is at the bottom and the adjustable contact spring at the top. The spectral tube should be located between the two springs with the top one properly adjusted. To do this, simply insert the ring-shaped attachments on the metal caps in the holes of the contact springs.

The induction coils (521 02 or 521 11) provide a suitable source of voltage. The sockets in the contact electrodes of the spectral tube holder should be connected by means of experiment leads to the point and disk of the induction coil spark gap. It is of no importance which way the induction coil and the spectral tube are poled. The minimum voltage required for igniting the capillary gas discharge is between 3000 and 6000 volts dependent upon the type of tube used.

3. Points to be observed

The electrodes of the spectral tubes are sensitive to overloading due to the use of too strong a permanent current, because they are heated by the impinging ions with the result that they melt or become leaky at their leads. There is no danger of this occurring when the specified induction coils are used. However, if other sources of voltage are used, e.g. high-voltage transformers, resistors which can be loaded heavily enough must be interpolated in the primary or secondary circuit. In the case of temporary operation they will limit the amperage to a maximum of 10 mA following the ignition of the gas discharge.

4. Experiments

The spectral lines and bands are observed in the centre section of the tube where the capillary discharge is compressed so that it is of particularly high intensity. The slit of the school spectroscope (e.g. 467 11) or the direct vision pocket spectroscope (e.g. 467 02), to be used for observing the spectrum, should be set parallel to the spectral tube. In addition to the atomic emission lines, the bands of the molecules are also visible with the H_2 , O_2 or N_2 spectral tubes (467 66).

laquelle coulisse une autre lamelle, également pourvue d'une borne creuse.

2. Montage

Le dispositif de fixation pour tubes spectraux est fixé par son appendice de 10 mm sur un support: pied (300 02), tige de 25 cm (300 41) et une noix Leybold (301 01), de telle façon que la lamelle de contact fixe se trouve en bas et la coulissante en haut. Après avoir réglé la lamelle coulissante à la distance convenable, le tube est inséré entre les deux lamelles, en ayant soin de loger les deux tétons des chapes métalliques dans les trous prévus à cette fin sur les lamelles.

Comme source de courant, on emploiera de préférence les bobines d'induction (521 02 ou 521 11). À l'aide de fils de connexion, on reliera les bornes du support du tube spectral à la pointe et à la plaque de l'éclateur de la bobine d'induction. La répartition des pôles sur la bobine d'induction et le tube spectral est indifférente. Les valeurs de tension minima nécessaires pour obtenir la décharge dans le capillaire oscillent entre 2000 et 6000 volts, suivant le genre de tube.

3. Attention

Les électrodes des tubes spectraux sont sensibles à la surcharge d'un trop fort courant permanent, étant donné qu'elles peuvent être échauffées par ionisation au point de fondre, ou être rendues inétanches à leurs amenées de courant. Si l'on emploie les bobines d'induction indiquées, on n'est pas exposé à ce risque. Mais si l'on doit employer d'autres sources d'alimentation, telles que des transformateurs HT, alors il faut intercaler dans le circuit primaire ou secondaire des résistances pouvant supporter d'assez fortes charges et limiter, après l'amorçage de la décharge dans le gaz, l'intensité du courant à un maximum de 10 mA en fonctionnement discontinu.

4. Expériences

L'observation des lignes et des bandes spectrales se fait dans la partie étranglée du tube, où la décharge est enserrée dans l'espace capillaire et est de ce fait d'une grande luminosité. La fente du spectroscopie pour l'enseignement (p. ex. 467 11) ou du spectroscopie de poche (p. ex. 467 02) nécessaire pour observer le spectre, doit être disposée parallèlement au tube spectral. Avec les tubes spectraux (467 66) on peut, outre les lignes d'émission formées par atomes, observer des bandes constituées par des molécules.

Die Spektralröhren, am besten die Ne-Röhre, können auch zum Nachweis der Feldverteilung um die Kugel des geladenen Bandgenerators (541 69 a) dienen. Dabei bleiben ihre Elektroden ungenutzt. Im vollständig dunklen Raum wird die Röhre tangential zur geladenen Kugel gehalten und in Feldlinienrichtung auf die Kugel zu oder von ihr weg bewegt. Jedesmal wenn die Durchbruchfeldstärke des Füllgases erreicht ist, leuchtet das Rohr kurz auf.

The spectral tubes, in particular those filled with Ne, can also be used for demonstrating the field distribution around the ball of the loaded modified Van de Graaf Generator (541 69 a). In this experiment, their electrodes remain unused. In a completely darkened room, the tube should be held so that it is tangential to the loaded ball, and moved towards or away from the ball in the direction of the field lines. The tube will light up for a brief period each time the intensity of the break-through field of the gas is reached.

Les tubes spectraux, et de préférence le tube au néon, peuvent aussi servir pour montrer la répartition des lignes de champ autour de la sphère chargée du générateur à ruban (541 69 a). Pour cette démonstration, les électrodes du tube restent libres. On opère de la façon suivante: dans une pièce parfaitement obscure, on tient le tube tangentiellement à la sphère chargée et on le déplace perpendiculairement aux lignes de champ radiales, en le rapprochant ou l'éloignant de celle-ci. Chaque fois qu'est atteinte la valeur correspondant à l'intensité de rupture, le tube s'illumine brièvement.

Auch im elektrischen Hochfrequenzfeld des Tesla-Transformators (581 36) werden die Röhren zum Leuchten angeregt.

The tubes are also stimulated to light up in the electric high-frequency field of the Tesla transformer (581 36).

Les tubes peuvent également s'illuminer dans le champ électrique de haute fréquence du transformateur de Tesla (581 36).

Ausführliche Versuchsbeschreibung: Leybold, Physikalische Handblätter. Die Balmerreihe des Wasserstoff-Linienspektrums DK 535.338.3; c
Linien der Edelgase DK 535.338.3; d
Bandenspektren leuchtender Gase DK 535.338.4; d

For details of experiments see Leybold Physics Leaflets:

The Balmer series of the hydrogen line spectrum DC 535.338.3; c
Lines of rare gases DC 535.338.3; d
Band spectra of luminous gases DC 535.338.4; d

Expériences voir aussi nos Fiches d'Expériences:

La série de Balmer du spectre de l'hydrogène CD 535.338.3; c

Raies du spectre des gaz rares CD 535.338.3; d

Bandes du spectre des gaz luminescents CD 535.338.4; d

d bnc
antn
oligop
tr

