

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107
E-mail info@phywe.de

Betriebsanleitung


 Das Gerät entspricht den zutreffenden EG-Rahmenrichtlinien



Abb. 1: Franck-Hertz Ne-Röhre mit Gehäuse

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE
- 4 BETRIEBSHINWEISE
- 5 TECHNISCHE DATEN
- 6 GERÄTELISTE
- 7 ENTSORGUNG

1 SICHERHEITSHINWEISE



Achtung!

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen am Gerät sichtbar sind.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.
- Die Franck-Hertz-Ne-Röhre mit Gehäuse darf nur mit dem dafür vorgesehenen Franck-Hertz Betriebsgerät 09105-99 verwendet werden.

2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Die Franck-Hertz-Neon-Röhre (siehe Abb. 1) ist speziell für die Erfordernisse der Physikausbildung in Schule und Hochschule entwickeltes Demonstrations- und Praktikumsgerät. Der Verlauf der Abhängigkeit des Anodenstroms von der angelegten Beschleunigungsspannung liefert den Nachweis der diskreten Energieabgabe freier Elektronen beim Zusammenstoß mit Ne-Atomen. Die Anregungsenergie dieser Atome lässt sich aus den aufgezeichneten Spektren bestimmen. Mit Hilfe des Franck-Hertz-Versuchs (nach James Franck und Gustav Hertz) von 1913/14 wurde das von Bohr postulierte Schalenmodell des Atoms experimentell bestätigt.

3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

3.1 Franck-Hertz-Ne-Röhre

Das Franck-Hertz-Neon-Rohr (Elektronenstoßrohr) ist eine Vierelektrodenröhre mit ebenen, parallel angeordneten Elektroden (siehe Abb. 2): einer indirekt geheizten Oxidkatode **C**, zwei gitterförmigen Beschleunigungselektroden **A1**, **A2** und einer Auffängerelektrode **S**. Der Abstand zwischen Katode und Gitter **A2** ist groß gegenüber der mittleren freien Wellenlänge der Elektroden im Ne-Gas bei Betriebstemperatur, damit eine möglichst hohe Stoßwahrscheinlichkeit erzielt wird; der Abstand zwischen Gitter und Auffängerelektrode ist dagegen klein gehalten. In die Gitterzuleitung ist ein Schutzwiderstand eingebaut

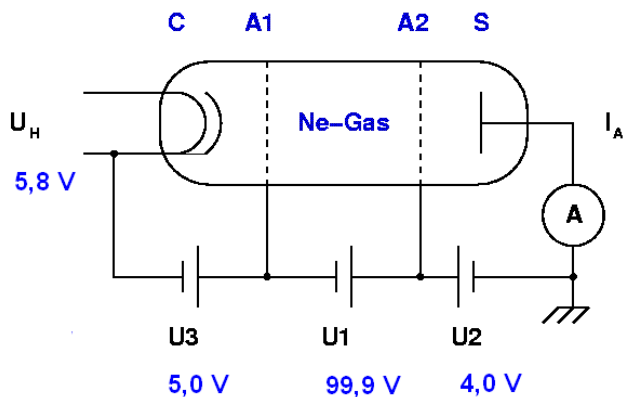


Abb. 2: Schematischer Aufbau einer Ne-Vierelektrodenröhre

Infolge der beim Betrieb des Franck-Hertz-Rohres erzeugten Neonionen wird bei einer kritischen Beschleunigungsspannung eine Zündung (Glimmentladung) auftreten. Der Auffängerstrom steigt dann sprunghaft an und kann den größten Strommessbereich des Verstärkers überschreiten.

Nach Einsetzen der Zündung sollte die Beschleunigungsspannung deshalb sofort reduziert werden, bis die Entladung erlischt.

Wird das Franck-Hertz-Rohr mit Franck-Hertz-Betriebsgerät 09105-99 (siehe Abb. 3) verwendet, dann erfolgt die Abschaltung der Spannungsversorgung automatisch, wenn das Franck-Hertz-Rohr unsachgemäß betrieben wird



Es ist zu beachten, dass beim ersten Betrieb die Franck-Hertz Röhre die unten genannten Einstellungen zu übernehmen sind. Um einen reibungslosen Betrieb der Franck-Hertz Ne-Röhre zu gewährleisten ist es wichtig die Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen.

Bitte entnehmen Sie die einzustellenden optimierten Parameter entsprechend des der Röhren beiliegenden Testreports.

Die Spannung U_H darf nicht zu hoch eingestellt werden, um den Zündvorgang und die langfristige Zerstörung des Rohres zu vermeiden.



Abb. 3 : Aufbau des Franck-Hertz-Experiments mit Ne-Röhre

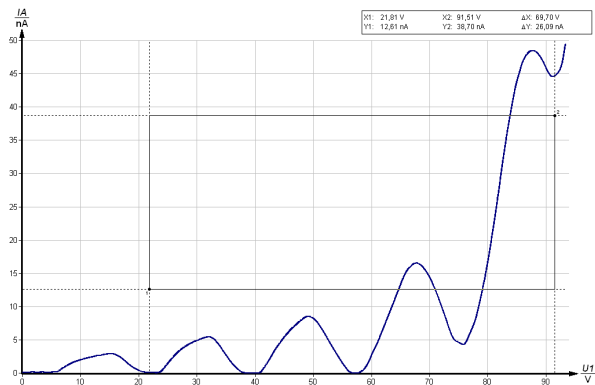


Abb. 4 : Typische Franck-Hertz-Kurve für Ne

4 HANDHABUNG

Passende Parameter lassen sich ermitteln, indem... zuerst mit folgenden typischen Werten für die Ne-Röhre der Optimierungsversuch gestartet wird:

Start-Parameter $U_1 = 99,9V$ $U_2 = 8,0V$ $U_3 = 5,0V$ $U_H = 5,0V$

Werte optimieren durch a.):

Durch Taste Function den Menüpunkt „man“ anwählen. Taste „Start“ betätigen (grüne LED leuchtet). Über Taste-Display U_H vorsichtig erhöhen bis in der Anzeige ein Strom von ca. 10nA angezeigt wird.

Werte optimieren durch b.):

Wenn die gemessene Kennlinie zu flach dargestellt wird bzw. das erste „Maxima“ nicht dargestellt wird, können durch Erhöhen der Spannung U_3 in gewissen Umfang die „Maxima“ der Kennlinie verbessert werden.

Werte optimieren durch c.):

Wenn die „Minima“ ins Negative driften, hilft Verringern der Spannung U_2 . Wenn das letzte „Maxima“ in der gemessenen Kennlinie nicht deutlich ausgebildet wird, hilft Vergrößern der Spannung U_2 .

Anwendung mit dem PC

- Den PC mit dem Franck-Hertz-Betriebsgerät verbinden.
- Das Programm measure starten. Am PC unter „Function“ das Franck-Hertz-Betriebsgerät auswählen und unter „Messgeräte“ den Franck-Hertz-Versuch anwählen.
- Die Spannungswerte U1, U2, U3 sowie UH exakt so einstellen, wie sie zuvor im manuellen Betrieb („man.“ unter „Function“) eingestellt waren.
- Anschließend unter „Function“ wieder den Modus „PC“ auswählen und auf „Weiter“ klicken, um die Messung zu starten.
- Die Initialisierung beginnt und wird sowohl am PC als auch am Betriebsgerät angezeigt.
- Sobald die Spannung U1 kontinuierlich bis auf 99,9 V angestiegen ist, wird die Messung automatisch beendet.
- Das resultierende Diagramm sollte in etwa dem in Abbildung 2 entsprechen. Falls dies nicht der Fall ist, müssen die Spannungen UH und U3 entsprechend angepasst werden.
- Erreicht die Kennlinie die Begrenzung, sind die Spannungen zu verringern
- Ist die Kurve zu klein oder ungenau, müssen die Spannungen erhöht werden.
Dabei dürfen die im Protokoll angegebenen Grenzwerte nicht überschritten werden.

5 BETRIEBSHINWEISE

Das vorliegende Qualitätsgerät erfüllt die technischen Anforderungen, die in den aktuellen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zusammengefasst sind. Die Produkteigenschaften berechtigen zur CE-Kennzeichnung. Der Betrieb dieses Gerätes ist nur unter fachkundiger Aufsicht in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung von Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsstätten (Schulen, Universitäten, Instituten und Laboratorien) erlaubt. Dies bedeutet, dass in einer solchen Umgebung Sendefunkeinrichtungen, wie z. B. Mobiltelefone nicht in unmittelbarer Nachbarschaft verwendet werden dürfen. Die einzelnen angeschlossenen Leitungen dürfen nicht länger als 2 m sein.

Durch elektrostatische Aufladungen o.ä. elektro-magnetische Phänomene (HF, Burst, indirekte Blitzentladungen usw.) kann das Gerät beeinflusst werden, so dass es nicht mehr innerhalb der spezifizierten Daten arbeitet. Folgende Maßnahmen vermindern bzw. beseitigen den störenden Einfluss: Teppichboden meiden; für Potentialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung von Abschirmungen, abgeschirmter Kabel. Hochfrequenzsender (Funkgeräte, Mobiltelefone) nicht in unmittelbarer Nähe betreiben. Nach einem Totalausstieg durch Betätigung des Netzschalters einen „Reset“ durchführen.

Bei Verwendung des Franck-Hertz-Betriebsgeräts 09105-99 ist die Betriebsanleitung dieses Gerätes zu beachten.

6 TECHNISCHE DATEN

(typ. für 25°C)

Betriebstemperaturbereich 5... 40°C,
rel. Luftfeuchte <80 %

Franck-Hertz-Ne-Rohr

Spannung U1	99,9 V
Spannung U2	4,0 V
Spannung U3	5,0 V
Spannung U _H	4,3 V
Ausgangsstrom	max. 10 µA

7 GERÄTELISTE

A. Franck-Hertz Experiment mit Ne-Röhre ohne PC

Franck-Hertz Betriebsgerät	09105-99
Franck-Hertz Ne-Röhre	09105-40
Verbindungskabel für Ne-Röhre	09105-50
BNC-Kabel, 75 cm	07542-11

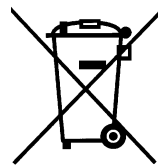
B. Franck-Hertz Experiment mit PC

Wie in A. zusätzlich:

RS 232 Datenkabel (mit Ferrit)	14602-00
Franck-Hertz Measure Software	14522-61

8 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll). Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die untenstehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Abteilung Kundendienst
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107