

Abb. 1

Die Ringentladungsröhre dient zur Demonstration der elektrodenlosen Ringentladung in einer mit He-Ne-Gas gefüllten Glaskugel, die sich in einer von einem hochfrequenten Wechselstrom durchflossenen Ringspule befindet. Sie ermöglicht den Nachweis der geschlossenen elektrischen Feldlinien, die das Magnetfeld einer Ringspule umschließen.

1 Beschreibung

Zum Lieferumfang gehören:

- 1 Ringentladungsröhre: Glaskugel, ϕ ca. 10 cm, mit He-Ne-Mischgas gefüllt
- 1 Ringspule: 4 Windungen, auf Kunststoffsockel, in dem die Glaskugel gehalten wird

Abmessungen:

- Grundfläche des Sockels: ca. 14 cm x 10 cm
- Gesamthöhe: ca. 13 cm

2 Versuchsaufbau:

2.1 Aufbau mit dem Hochfrequenz-Generator*)

Geräte:	Kat.-Nr.
1 Ringentladungsröhre mit Ringspule auf Sockel	... 587 41
1 Hochfrequenz-Generator	... 587 40*
1 stabilisiertes Netzgerät 0 bis 300 V/50 mA	... 522 35
1 Kunststoffstab	... 541 04
Experimentierkabel, 25 cm lang	... aus 501 20-24

Aufbau gemäß Abb. 2 vornehmen.

Ringentladungsröhre mit Sockel

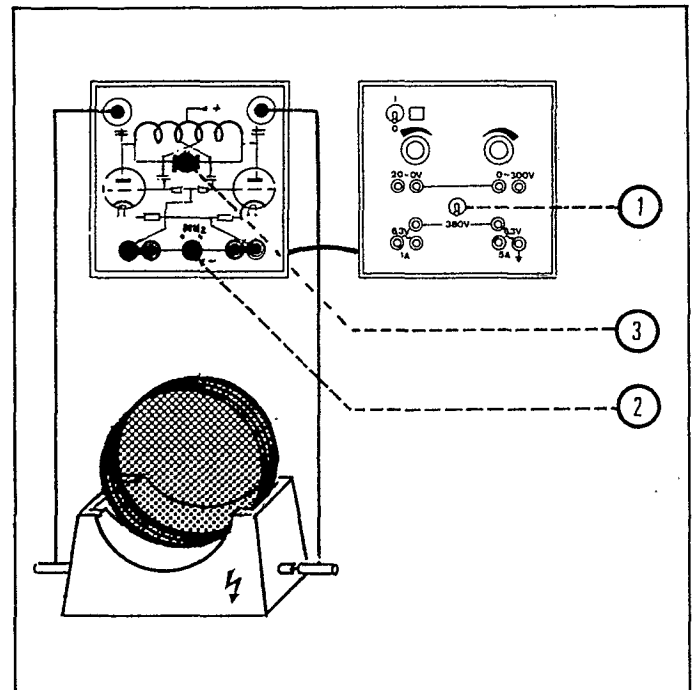


Abb. 2

Hochfrequenz-Generator über Sechsfachkabel an das Netzgerät und Ringspule an den Ausgang des Hochfrequenz-Generators anschließen.

Spannungswahlschalter ① am Netzgerät (522 35) nach unten stellen und Netzgerät einschalten. Frequenzwahlschalter ② am Hochfrequenz-Generator auf Bereich ca. 4 ... 10 MHz einstellen (kontinuierliche Frequenzeinstellung über ③).

Zünden der Gasentladung durch Annähern eines geriebenen Kunststoffstabes unterstützen.

*) nicht mehr lieferbar

2.2 Aufbau mit unterteilter Funkenstrecke

Geräte:	Kat.-Nr.
1 Ringentladungsröhre mit Ringspule auf Sockel	587 41
1 Leidener Flasche	544 02
1 U-Kern mit Joch	562 11
1 Spannvorrichtung	562 12
1 Netzspule, 500 (bzw. 250*) Windungen	562 21
	(bzw. 562 22*)
1 Spule, 23000 Windungen	562 17
1 Unterteilte Funkenstrecke	587 46
1 Schiebewiderstand, 320 Ω (bzw. 110 Ω*)	537 23
	(bzw. 537 24*)
1 Meß-Anschlußkasten	502 05
1 Ausschalter	504 45
Experimentierkabel	aus 501 20ff

*) für 110 V~

3 Erklärung zur Entstehung der Ringentladung

Das hochfrequente Magnetfeld im Innern der Spule ist nach der 2. Maxwell'schen Gleichung

$$\oint E \cdot ds = - \frac{d\Phi}{dt}$$

bzw.

$$\text{rot } E = - \frac{\delta B}{\delta t}$$

mit einem elektrischen Wirbelfeld verknüpft, dessen Feldstärke E mit wachsendem Abstand vom Spulenmittelpunkt zunimmt. Die in das Spulenfeld gebrachte Gasentladungsröhre wird deshalb in Randnähe gezündet.

Die ringförmige Gasentladung zeigt den geschlossenen Verlauf der elektrischen Feldlinien an.

Aufbau gemäß Abbildung 3 vornehmen.

Achtung! Äußerste Vorsicht!

Bei Betrieb liegt an der Sekundärseite Hochspannung an!

Versuch nur kurzzeitig betreiben, da sonst die unterteilte Funkenstrecke beschädigt werden kann.

Nach sorgfältiger Überprüfung des Aufbaus Stromkreis über den Ausschalter einschalten.

Den Vorwiderstand so lange verändern, bis eine stetige, gut sichtbare Ringentladungserscheinung zu beobachten ist.

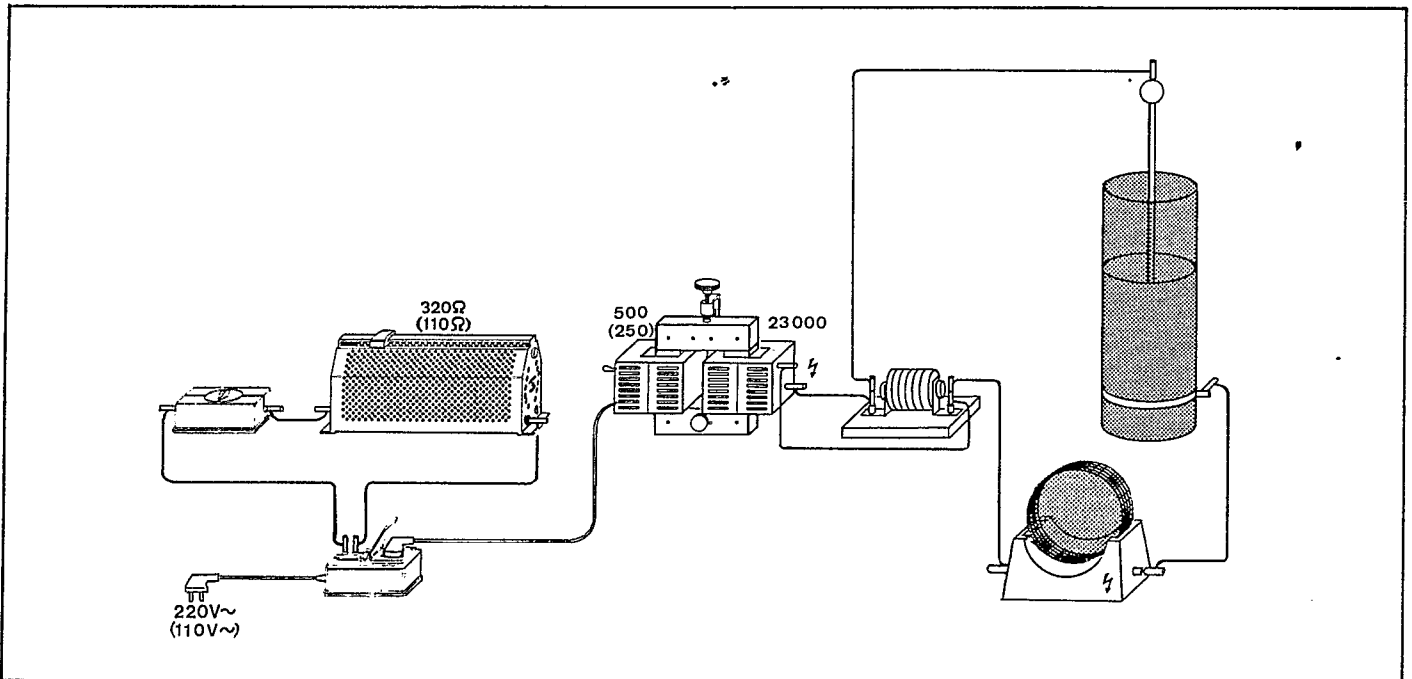


Abb. 3



Fig. 1

The ring-shaped discharge tube is used to demonstrate electrodeless discharge in a He/Ne-filled glass sphere placed in a ring-shaped coil supplied by an alternating current of high frequency. It enables to verify the closed electric flux lines surrounding the magnetic field of a circular coil.

1 Description

The standard equipment includes:

- 1 Discharge tube: glass sphere, approx. 10 cm dia., filled with a He/Ne gas mixture
- 1 Ring-shaped coil: 4 turns, on plastic support into which the glass sphere is fitted

Dimensions:

Base area of the support: approx. 14 cm x 10 cm

Total height: approx. 13 cm

2 Experimental Set-up

2.1 Assembly with high-frequency generator

Apparatus:

Cat. No.

- | | |
|--|-------------------|
| 1 Ring-shaped discharge tube on support | 587 41 |
| 1 High-frequency generator | 587 40*) |
| 1 Power supply unit for tube experiments | 522 35 |
| 1 Plastic rod | 541 04 |
| Connecting leads, 25 cm long | from 501 20 to 24 |

Arrange the assembly according to Fig. 2.

*) No longer available.

Ring-Shaped Discharge Tube on Support

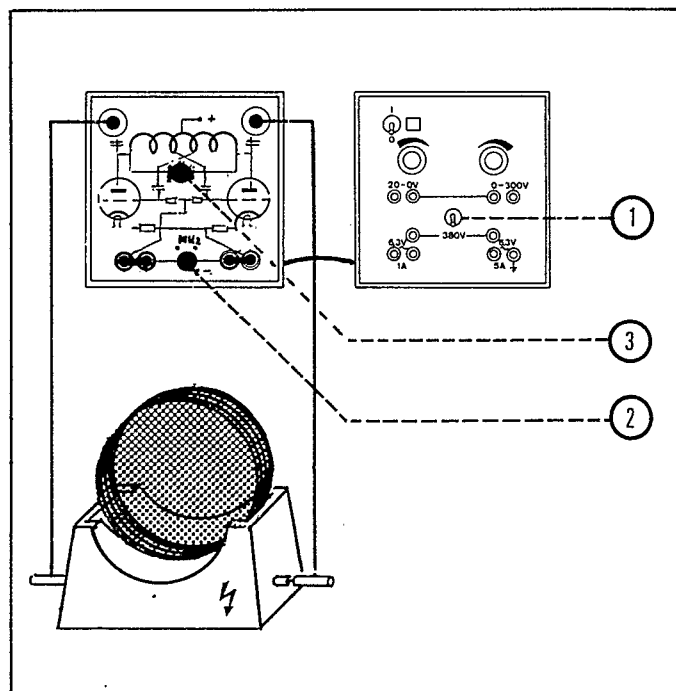


Fig. 2

Connect the high-frequency generator via 6-core cable to the power supply unit and the ring-shaped coil to the high-frequency generator output.

Set selector switch ① on power supply unit (522 35) to lower position and switch on the power supply unit. Set high frequency selector ② on high-frequency generator to a range of approx. 4 to 10 MHz (continuous frequency adjustment via ③).

Ignition of the gas discharge is facilitated by approaching the tube by a rubbed plastic rod.

2.2 Set-up with subdivided spark gap

<i>Apparatus:</i>	<i>Cat. No.</i>
1 Ring-shaped discharge tube on support.....	587 41
1 Leyden jar	544 02
1 U-core with yoke	562 11
1 Clamping device	562 12
1 Mains coil, 500 (or 250*) turns	562 21
	(or 562 22*)
1 Coil, 23 000 turns	562 17
1 Subdivided spark gap	587 46
1 Rheostat, 320 Ω (or 110 Ω*)	537 23
	(or 537 24*)
1 Measuring junction box	502 05
1 Cut-out switch	504 45
Connecting leads	from 501 20ff

*) for 110 V a. c.

3 Explaining the build-up of the discharge

The high-frequency magnetic field inside the tube is linked to a curl field, according to Maxwell's 2 nd equation

$$\oint E \cdot ds = - \frac{d\Phi}{dt}$$

or

$$\text{rot } E = \frac{\delta B}{\delta t}$$

whose field strength E increases with increasing distance from the coil centre. Therefore, the gas-discharge tube brought into the coil field is ignited near the edges.

The ring-shaped gas discharge shows the closed course of the electric flux lines.

Set-up the arrangement according to Fig. 3

Caution! Be extremely careful!

During operation the secondary side carries high voltage!

Keep the experimentation time short, as otherwise the subdivided spark gap will be damaged.

After having carefully checked the set-up, switch on the circuit via the cut-out switch.

Vary the value of dropping resistor until a constant, well visible ring-shaped discharge can be observed.

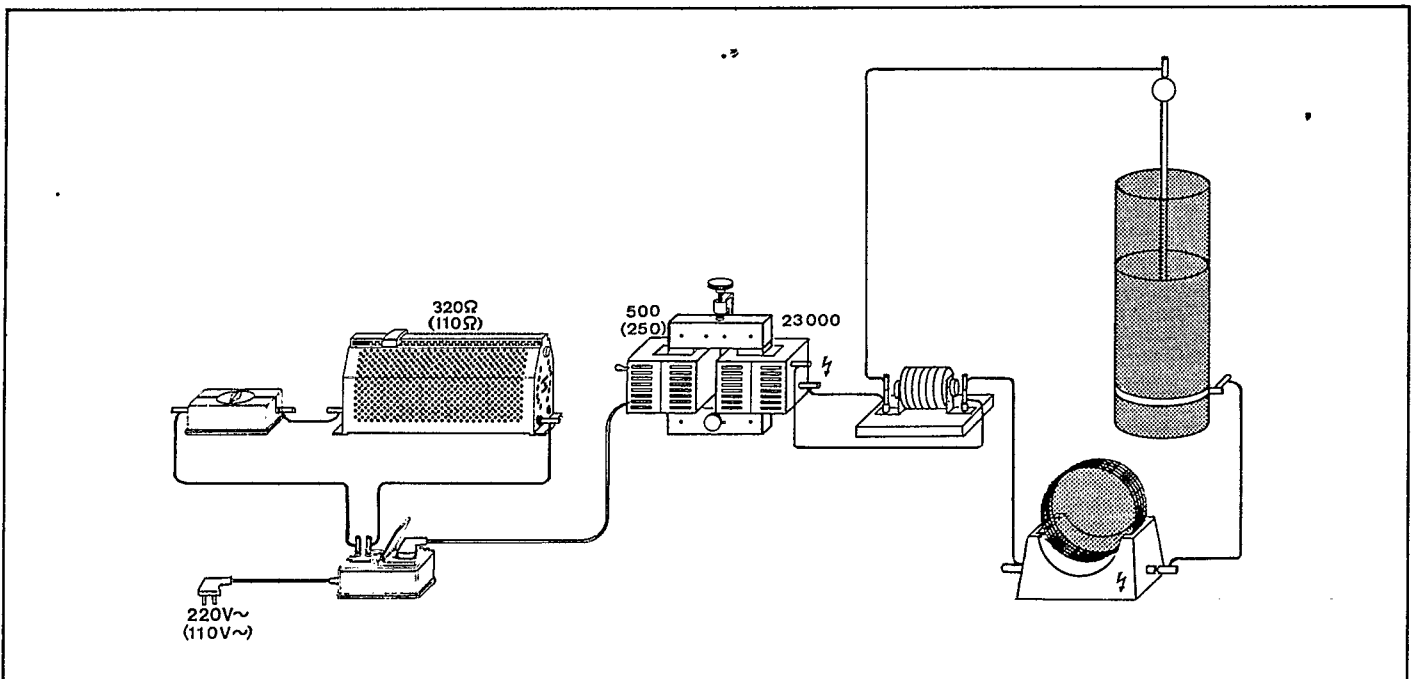


Fig. 3