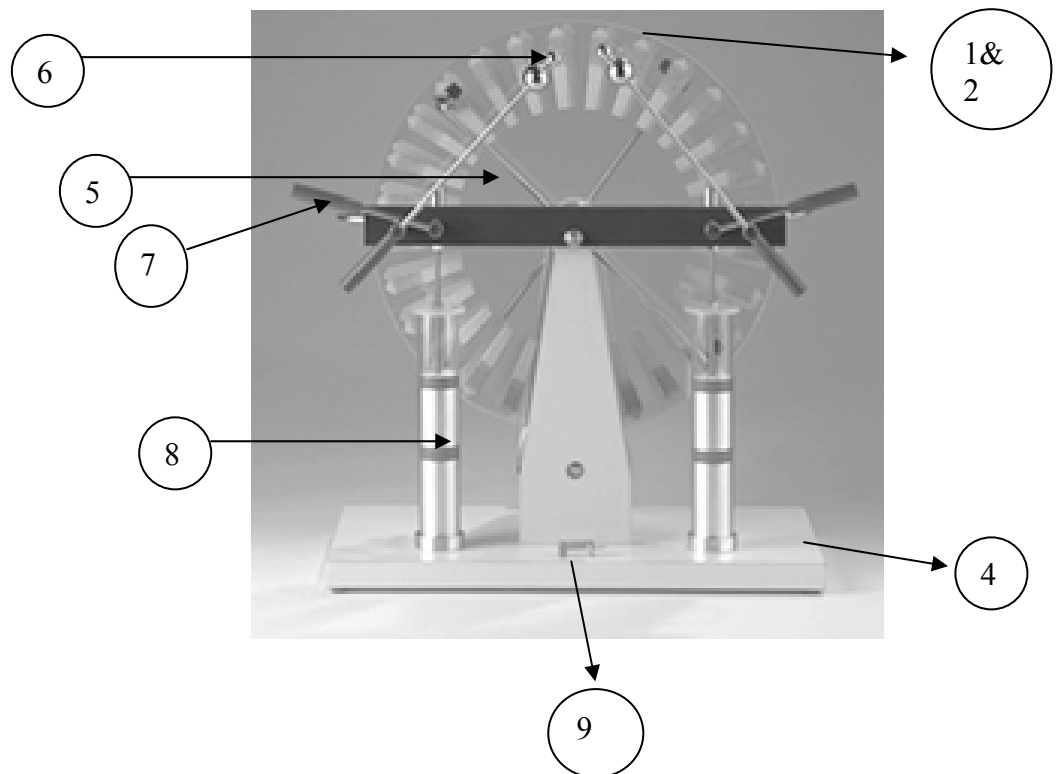


1008152 Influenzmaschine



1. Beschreibung

Zwei runde Scheiben aus Plexiglas (1 und 2) von 300 mm Durchmesser befinden sich in geringem Abstand parallel zueinander auf einer horizontalen Achse. Die Achse ruht auf zwei Ständern (3), die auf dem Grundbrett (4) befestigt sind. Beide Scheiben sind getrennt voneinander und mittels Antriebsriemen über Riemenscheiben mit der Antriebswelle verbunden.

Einer der Riemen läuft gekreuzt, so dass die Scheiben bei Betätigung der Handkurbel gegenläufig rotieren. Die Außenflächen der beiden Scheiben sind ringsherum mit Stanniolbelägen versehen. Vor jeder Scheibe befindet sich ein durch Drehung auf der Achse verstellbarer Querleiter (5), dessen Metallpinsel über die Stanniolbeläge schleifern.

Die Achse ist nach vorn verlängert und durch eine Schraube mit der Isolierleiste verbunden. An den Enden der Isolierleiste befinden sich die Kämme zur Stromabnahme. Sie werden zum Betrieb leitend mit den Elektrodenstangen (6) und den beiden Leidener Flaschen (8) durch die Schalthebel (7) verbunden. Die Leidener Flaschen sind mit Stanniolbelägen versehen. Die beiden Klemmen (9) sind mit den Belägen der Leidener Flaschen verbunden und dienen zur Entnahme von Wechselstrom. Zur Entnahme von Gleichstrom werden diese Klemmen kurzgeschlossen. Die mit solchen Maschinen maximal erreichbare Funkenlänge ist vom Scheibendurchmesser abhängig. Sie beträgt bei dieser Ausführung bis zu 80 mm. Der Kurzschlußstrom der Influenzmaschine beträgt ca. 20 μ A.

2. Handhabung

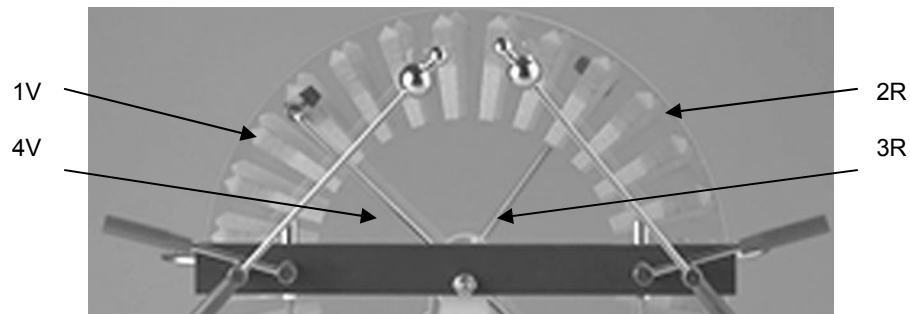
Die Influenzmaschine wird gebrauchsfertig geliefert. Lediglich die Handkurbel muß auf die Gewindeachse gedreht werden. Die günstigste Stellung der Querleiter (5) ist dann gegeben, wenn

sie sich, wie aus der Abbildung ersichtlich, kreuzen, die Neigung gegenüber der Isolationsleiste ca. 45° beträgt und wenn, in Drehrichtung, ein unter einem Querleiter befindliches Plattenstück nach 45° Drehwinkel in eine Vertikalstellung gebracht wird.

Durch Zuschalten der Leidener Flaschen wird die bei Funkenüberschlägen entladene elektrische Energie erhöht, ohne jedoch die Funkenlänge zu vergrößern.

Die Polung der Influenzmaschine kann ermittelt werden, indem ein Elektroskop über eine Elektrode aufgeladen wird. Läßt sich das Elektroskop durch Berühren mit einem geriebenen Kunststoffstab entladen, so ist die benutzte Elektrode positiv - der Kunststoffstab erhält durch Reibung mit Wolle eine negative Ladung; erfolgt eine weitere Aufladung, so ist die Elektrode negativ. Ein Wechsel der Pole tritt während des Betriebes der Maschine nicht ein. Nur nach längeren Pausen können sich die Pole ändern.

Zur Entnahme von Wechselstrom über die Klemmen (9) müssen die Elektroden (6) so dicht zusammengebracht werden, dass nur ein kleiner Funke überspringen kann.



3. Prinzip

Eine anfänglich kleine Aufladung der Metallbeläge wird während des Betriebes durch Ausnutzung von Influenzvorgängen verstärkt bis die Betriebsspannung erreicht ist.

Wenn beispielsweise der Metallbelag (1V) gegenüber dem Pinsel (3R) positiv aufgeladen ist, so wird auf dem gegenüberliegenden Metallbelag (2R) eine negative Ladung influenziert und eine gleich große positive Ladung fließt über die Pinsel (3R) zum diametral gegenüberliegenden Metallbelag (2R) ab. Dort binden sie auf dem gegenüber befindlichen Metallbelag (1V) eine entsprechende negative Ladung.

Nunmehr wird die Scheibe (2) so bewegt, dass der zuerst erwähnte, negativ aufgeladene Belag (2R) gegenüber dem Pinsel (4V) zu liegen kommt. Auf dem dort befindlichen Belag (1V) wird nun eine positive Ladung influenziert, während die entsprechende negative Ladung über die Pinsel (4V) zur diametral gegenüberliegenden Belegung (1V) abgeleitet wird. Dort wiederum bindet sie auf dem gegenüberliegenden Belag (2R) eine positive Ladung.

Nach diesem Schritt wird die entsprechende Bewegung der Scheibe (1) betrachtet, die den unter dem Pinsel (4V) befindlichen, positiv aufgeladenen Belag (1V) in die Stellung dem Pinsel (3R) gegenüber befördert.

Tatsächlich erfolgen die beiden, hier nacheinander beschriebenen Bewegungsvorgänge gleichzeitig. Auf der Platte (1) werden unter dem Einfluß der Ladungen auf der Platte (2), unter den Pinseln (4V) positive bzw. negative Ladungen influenziert. Diese Ladungen werden, nachdem sie die gegenüberliegenden Pinsel (3R) passiert haben und dort auf den entsprechenden Belegungen der Platte (2) negative bzw. positive Ladungen influenzieren konnten, weitergeführt, bis sie an den Bürsten ihre Ladungen abgeben können. Entsprechendes geschieht gleichzeitig auf der Platte (2).

4. Versuche

Verwendung als Spannungsquelle für eine große Anzahl vorwiegend elektrostatischer Versuche z.B. mit dem Gerätesatz für elektrostatische Versuche.

5. Hinweise

Arbeitet die Influenzmaschine nur beim Linksdrehen, so stehen entweder die Querleiter (5) auf der verkehrten Stelle oder die Riemen liegen verkehrt auf.

Sind die Pinsel sehr abgenutzt, so schneide man von deren Enden ein wenig ab, so dass sie wieder eine saubere Metallfläche haben.

Bei zu geringer Leistung infolge von Isolationsmängeln empfiehlt es sich, evtl. Staub zu entfernen und die Influenzmaschine vor Gebrauch etwa 10 Minuten mit der Warmluft eines Heizventilators anzubläsen.

Nur die Pinsel der Querleiter sollen die Scheiben berühren, die Kämme sollen dicht an die Scheibe herankommen, ohne sie zu berühren.

Eine Leidener Flasche kann evtl. einen Sprung haben. Man untersuche sie deshalb einzeln auf ihre Leitfähigkeit. Defekte Flaschen geben beim Entladen nur kleine Funken.

Zum völligen Entladen der Leidener Flaschen müssen entweder die äußeren Beläge der Flaschen mit dem oberen Stangenteil oder die beiden Elektroden für eine kurze Zeit leitend verbunden werden.

Der beim Betrieb der Maschine entstehende Geruch rührt daher, dass der Funkenstrom eine chemische Umwandlung des Sauerstoffs der Luft in Ozon bewirkt.

Die Grenzwerte der EN 55011 (Klasse A) zur Störaussendung können bei kurzzeitigem Betrieb für Ausbildungszwecke überschritten werden.

Es entsteht keine Hochspannung?

- Kontakte der Querleiter liegen an die Scheiben an?
- Kontakte der Kämme liegen knapp über der Scheibe, **ohne** sie zu berühren?
- Die Influenzmaschine befand sich vorher nicht in einem kalten Raum (Gefahr : Kondensation von Feuchtigkeit)?
- Die Luftfeuchtigkeit im Klassenraum ist nicht zu hoch (Regenwetter, viele feuchte Kleidungsstücke)?
- Die Influenzmaschine ist sauber, es befindet sich kein signifikanter Staubbelag auf bzw. zwischen den Scheiben?

Wenn nur eine der Fragen nicht mit einem eindeutigen *JA* beantwortet wird, so erzeugt die Influenzmaschine eine unbefriedigende oder gar keine Hochspannung (für letzteres Phänomen ist i.d.R. eine zu hohe Luftfeuchtigkeit verantwortlich)