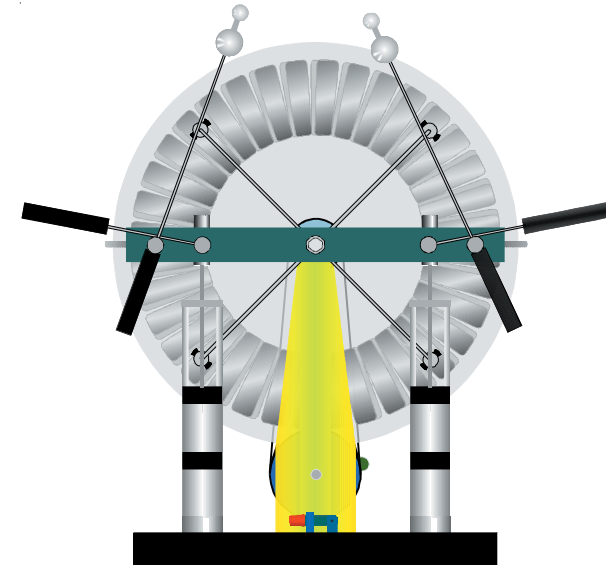


Achtung:

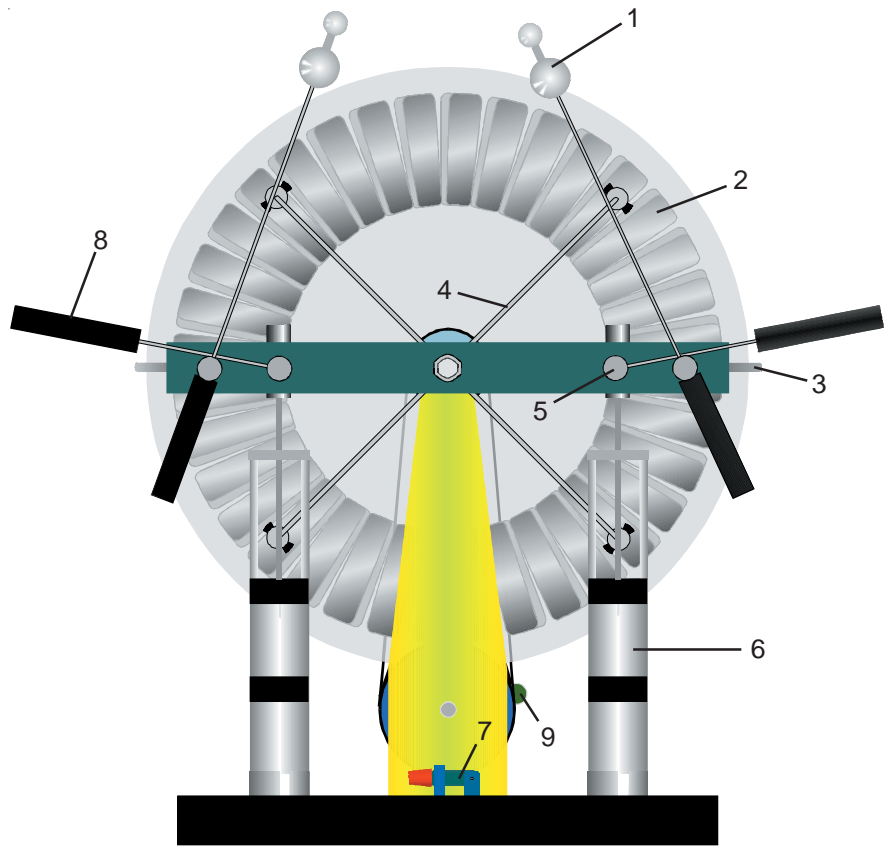
- Der Betrieb des Gerätes ist ausschließlich von qualifizierten Personen oder von solchen unterwiesenen Personen vorzunehmen. **Aufsichtspflicht !**
- Achten Sie darauf, daß das Gerät beim Umsetzen, Ein- oder Auspacken nicht zu Fall kommt. Ist dies doch passiert, sofort einer sachgemäßen Reparatur durch autorisierte Fachkräfte zuführen.
- Treten bei Installation oder Betrieb des Gerätes unerwartete Probleme auf, unverzüglich den Fachhändler benachrichtigen. Wenn das Gerät nicht einwandfrei arbeitet, besteht ein erhöhtes Gefahrenrisiko. Trachten Sie daher immer, daß das Gerät stabil auf einer festen Unterlage steht.
- Die Reparatur dieses Gerätes darf ausschließlich von einer autorisiertem Fachkraft durchgeführt werden.
- Verwenden Sie keine Verbindungsleitungen > 3 m
- EMV-Bestimmungen: EN50081-1, EN50082-1, EN60555,
- Irrtümer und Änderungen vorbehalten

**NTL****DE523-1A
Influenzmaschine****Bedienungsanleitung****Anwendung:**

Die Influenzmaschine ist ein Gerät zur Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen. Sie trennt und verstärkt kontinuierlich Ladungen auf metallischen Lamellen durch Influenz. Dies geschieht solange, bis die Lamellenladung so groß ist, daß sie auf die seitlichen Abgreifbügel überspringen kann und von dort auf die Kugelelektroden gelangt. Ist der Ladungsunterschied zwischen den beiden Kugelelektroden genügend groß, so erfolgt ein Überschlag. Zwei Leidenerflaschen (Hochspannungskondensatoren) können mit Hebeln parallel dazu geschaltet werden. Die in den Leidenerflaschen gespeicherte Energie verstärkt beim Überschlag den Funken (Blitz).

Die erreichbare Spannung ist abhängig von atmosphärischen Einflüssen wie Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit sowie von der Scheibendrehzahl und der Stellung der Ausgleichsleiter.

Die Maschine erzeugt bis zu 160.000 V und 20...30 μ A. Funkenlänge max. 100 mm.



- 01 - Kugelelektrode
- 02 - Lamellen
- 03 - Abgreifbügel
- 04 - Ausgleichsleiter
- 05 - Anschlußbuchsen
- 06 - Leidenerflaschen
- 07 - Trennschalter (AC)
- 08 - Hebel für Leidenerflaschen
- 09 - Kurbel

Wechselspannung / Wechselstrom:

Die Influenzmaschine erzeugt zwischen den Punkten A1 und A2 eine Gleichspannung. Mit folgenden Maßnahmen kann ein wechselnder Strom bezogen werden: Zuerst wird der Abstand der Kugelelektroden auf 5 ... 8 mm verkleinert. Es springen nur kleine Funken über. Nun wird der Trennschalter auf dem Bodenbrett geöffnet. Die Stromabnahme erfolgt über die beiden Schalterpole (Der Trennschalter verbindet jeweils die unteren Anschlüsse der beiden Leidenerflaschen. Er ist auf dem Schema *nicht eingezeichnet!*). Mit jedem Entladungsfunken zwischen den Kugelelektroden wechselt die Polarität an den Schalterpolen, der Verbraucher liegt an einer "Wechselspannung".

Vorsicht: Der Betrieb dieses Gerätes ist nur durch qualifizierte Personen oder von solchen unterwiesene Personen vorzunehmen. Spannungsführende Teile nicht berühren.

Technische Daten:

Ausgangsspannung:	bis 160.000 V, $I_{\max} = 20 \dots 30 \mu\text{A}$ Funkenlänge: bis 100 mm
Scheibendurchmesser:	300 mm
Lamellen:	körnige Metallschicht 10 x 60 mm; pro Scheibe 28 Lamellen
Leidenerflaschen:	2 Stück; Glasrohr $\varnothing = 32 \text{ mm}$; Kapazität 40...50 pF
Elektroden:	Aussenelektrode: Aluminiumfolie; Innenelektrode: Aluminiumspäne
Antrieb:	Handkurbel auf Riemenscheiben wirkend, ein Riemen gekreuzt
Abmessungen:	ca. 352 x 400 x 250 mm
Masse:	ca. 4,1 kg

Handhabung:

Das Gerät auf eine isolierende Unterlage stellen. Das Gerät sollte vor jedem neuen Experiment entladen werden. Dazu die Kugelelektroden zusammenführen. Die Bürsten der Ausgleichsleiter sollten die Lamellen nur leicht streifen.

Der Ausgleichsleiter (4) auf der Kurbelseite sollte unter 45° von links oben nach rechts unten, bezogen auf die Senkrechte, positioniert sein, der Hintere rechtwinklig dazu.

Hinweise: Die Influenzmaschine nach Wimshurst ist selbsterregend und trennt und verstärkt Ladungen durch **Influenz**, nicht mit Reibungselektrizität. Die schräg über den Platten stehenden Ausgleichsleiter (4) "**bürsten oder reiben**" also nicht, sondern berühren die Scheiben nur leicht und sorgen für Ladungsausgleich zwischen zwei Lamellen (2) (siehe Abschnitt „Funktionsweise“). Der Abstand der Abgreifbügel (3) zu den Scheiben sollte min. 1 ... 2 mm betragen.

Die Mutter über dem Plexiglasdeckel der Leidenerflaschen darf nicht fest angezogen sein und die Glasbecher dürfen keine Risse aufweisen, da dadurch ein Kurzschluß verursacht werden könnte. Nun die beiden Hebel für Leidenerflaschen (8) senken. Der Trennschalter auf dem Grundbrett muß geschlossen sein (siehe -Funktionsweise der Influenzmaschine-).

Beim Drehen (9) in Pfeilrichtung muß die kurbelseitige Scheibe nach rechts, die Scheibe auf der Seite der Kugelelektroden gegenläufig drehen (gekreuzter Riemen). Den Abstand zwischen den Kugelelektroden einstellen, max. 100 mm, eine der beiden Kugelelektroden sollte immer eine Spur höher positioniert sein als das Gegenstück. Nun mit dem drehen beginnen....

Die Polarität der Ladung ist grundsätzlich unbestimmt, verändert sich aber während des Versuches nicht. Berührt man mit einer Glimmlampe nach einander die Kugelelektroden (1), so glimmt nur die negativ gepolte Elektrode.

Bitte achten sie daher darauf, daß die Kupferbürsten der Ausgleichsleiter wirklich nur leicht streifen. Trotzdem können sich beim ersten Gebrauch noch einige Körnchen aus den Lamellen lösen.

Scheiben immer trocken und staubfrei halten, Reinigung mit fusselfreiem Lappen. Wenn feuchte Reinigung notwendig, nur Reinbenzin verwenden.

Spannungsabnahme:

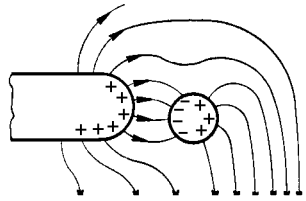
Die Spannung kann direkt an den Buchsen der Leidenerflaschen oder direkt an den Stäben der Kugelelektroden mittels Krokoklemmen entnommen werden. Die Verbindungsleitungen getrennt führen, da Sie nur bis ca. 4 kV isolieren. Die Funken können durch Zuschalten der Leidenerflaschen verstärkt werden, die Länge des Funkens wird damit jedoch nicht beeinflusst.

Die Maschine funktioniert nicht:

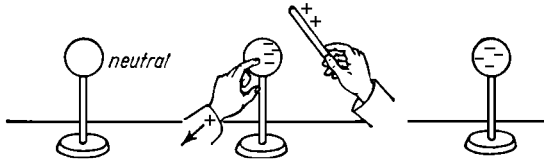
- Ist die Funktion der Maschine nur beim Linksdrehen gegeben, so stehen die Ausgleichsleiter verkehrt, oder die Riemen liegen verkehrt auf. ☞ Beachten Sie die Hinweise unter Absatz „Handhabung“
- Scheiben verschmutzt oder feucht? Reinigen bzw. mit Fön trocknen.
- Glas der Leidenerflaschen auf Risse untersuchen (verursacht Kurzschluß).

Influenz:

Ein metallener Gegenstand enthält unter gewöhnlichen Verhältnissen gleich viele Ladungen entgegengesetzten Vorzeichens. Die Ladungen sind gleichmäßig verteilt, der Körper ist nach außen hin elektrisch neutral. Bringt man ihn aber in die Nähe eines elektrisch geladenen Körpers, z.B. einem geladenen Plexiglasstab, so wird die auf dem Metallgegenstand befindliche gegensätzliche Ladung zum Plexiglasstab gezogen und festgehalten. Man nennt diese Erscheinung Influenz. Entfernt man den geladenen Plexiglasstab wieder aus dem Bereich des Metallstückes, so verschwindet auch sein Einfluß auf die Ladungen. Die Influenzwirkung ist daher nur von vorübergehender Natur.



Influenz



Aufladung eines isolierten Metallkörpers durch Influenz

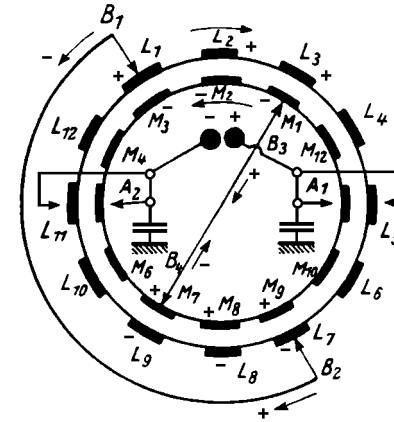
Die Influenzwirkung läßt sich jedoch leicht nachweisen. Hierzu stellt man den Metallgegenstand, z. B. eine Kugel isoliert auf und hält den positiv geladenen Acrylglasstab wieder in seine Nähe. Dann berührt man die Kugel auf der Gegenseite kurz mit dem Finger und entfernt danach den Stab wieder. Der Metallgegenstand erweist sich bei einer Prüfung mit einem Elektroskop als negativ geladen, ohne daß eine Berührung mit dem Plexiglasstab stattgefunden hat. Die **freie positive Ladung** ist über die Hand zur Erde abgeflossen, während dem die negative Ladung vom influenzierenden Acrylglasstab auf dem Metallgegenstand gebunden wurde.

Die Influenzmaschine nutzt diese Art von Ladungstrennung. Dabei übertragen die Ausgleichsleiter (analog dem Finger) die Ladung nicht nach Erde, sondern liefern diese wieder auf die gegenüberliegende Lamelle in den Zyklus zurück.

Funktionsweise:

Die Wimshurst-Maschine nutzt Restladungen auf den Lamellen und gehört daher zu den sogenannten "selbsterregenden" Maschinen. Die **Polarität** der abgegebenen Hochspannung liegt daher nicht von vornherein fest, sie hängt vielmehr von der Polarität des Ladungsrestes bei der Inbetriebnahme ab.

Die Maschine erzeugt ein elektrisches Feld zwischen den Kugelelektroden bzw. den Punkten A1 und A2. Die Lage der Ausgleichsleiterbürsten B1, B2 bzw. B3, B4 ist zu beachten. Wir gehen davon aus, daß die Lamelle M9 eine kleine positive Restladung trage. Durch Influenz werden die Ladungen auf der Lamelle L7 getrennt (siehe untenstehende Zeichnung). Gegenüber Lamelle M9 (scheibenseitig) liegen die negativen Ladungsträger, die Positiven lagern auf der Oberfläche, die der Bürste B2 zugewandt ist. Die Lamelle L1



erhält über den Ausgleichsleiter B1 also eine geringe positive Ladung. Lamelle L1 kommt durch Drehung in Stellung L2 und dann nach L3. Hier steht ihr der Ausgleichsleiter B3 gegenüber. Auf ihm wird negative Ladung influenziert und die positiven Ladungsträger nach Lamelle M7 gedrückt. Verfolgen wir Lamelle M1 auf seinem Weg über M2 und M3. Hier erregt die Ladung von Lamelle M3 eine positive Ladung auf der gerade gegenüberliegenden Lamelle L1 und drückt die entsprechende negative Ladung nach Lamelle L7. Die positiv gewordene Lamelle L1 kommt wieder nach L3 und erregt dort von neuem den Aufladeverstärkungsvorgang. Außerdem kommt Lamelle L3 in die Stellung L5 und gibt dort seine Ladung zum Verbrauch an A1 ab. Diese Vorgänge wiederholen sich fortlaufend und schließen den Aufladezyklus bis zur Entladung zwischen den Kugelelektroden oder über den Verbraucher.

