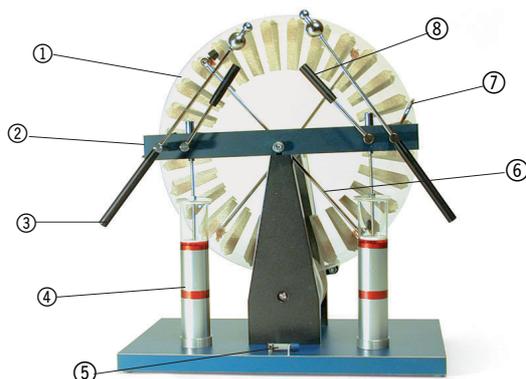


U15310 Macchina elettrostatica (macchina di Wimshurst)

Istruzioni per l'uso

9/03 ALF



- ① Dischi in vetro acrilico con piastre in stagnola
- ② Barra isolante
- ③ Aste degli elettrodi
- ④ Bottiglie di Leida
- ⑤ Sezionatore
- ⑥ Barre neutralizzatrici con spazzole in metallo
- ⑦ Staffa con pettini
- ⑧ Leva di comando per collegare le bottiglie di Leida

La macchina elettrostatica provvede alla generazione di elevate tensioni continue non pericolose da impiegare in numerosi esperimenti prevalentemente nel campo dell'elettrostatica.

1. Norme di sicurezza

- Attenzione! I picchi di interferenza ad alta frequenza generati dalle scariche di tensione possono danneggiare gli apparecchi elettronici sensibili, ad es. computer, calcolatrici tascabili, strumenti di misura digitali, ecc.,
- Per la pulizia delle parti in plastica della macchina elettrostatica utilizzare esclusivamente benzina solvente; non utilizzare mai solventi.
- Conservare la macchina elettrostatica in un luogo asciutto e protetto dalla polvere. Non esporre a radiazione termica diretta (sole, riscaldamento).

2. Descrizione, caratteristiche tecniche

La macchina elettrostatica è costituita da due dischi in vetro acrilico ① paralleli di uguali dimensioni, posizionati a una distanza minima uno dall'altro su un asse orizzontale. L'asse è montato su due supporti di legno fissati a una piastra di base. I dischi vengono azionati indipendentemente uno dall'altro mediante cinghie di trasmissione collegate all'albero motore e una manovella. Una cinghia è incrociata, in modo tale che i dischi ruotino in senso opposto. Le superfici esterne dei dischi sono dotate lungo tutta la circonferenza di striscioline di stagnola. Davanti a ogni disco è fissata all'asse, in modo che possa ruotare, una barra neutralizzatrice ⑥ con 2 spazzole di metallo che strofinano i rivestimenti di sta-

gnola. I due pettini ⑦ fissati ad ogni staffa sulle estremità della barra isolante ②, avvitata all'asse, provvedono alla captazione di corrente.

Sono collegati con le aste degli elettrodi ③, le cui estremità sono a forma di doppia sfera, e tra di loro avviene la scarica elettrica. Due bottiglie di Leida ④ possono essere collegate mediante la leva di comando ⑧. Il sezionatore ⑤ collega le bottiglie di Leida.

Diametro del disco:	310 mm
Lunghezza della scintilla:	max. 120 mm
Dimensioni:	360 mm x 290 mm x 450 mm
Corrente di cortocircuito:	ca. 30 μ A
Massa:	3,4 kg

3. Principio di funzionamento

Durante il funzionamento la carica, inizialmente piccola, aumenta in modo costante grazie a processi di induzione elettrostatica fino al raggiungimento della massima tensione di esercizio. La tensione di esercizio è limitata da scariche, assorbimento di corrente e difetto di isolamento.

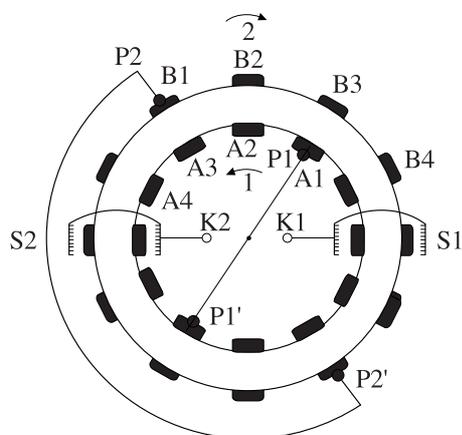
Per una più semplice comprensione del modo di funzionamento della macchina elettrostatica, si immaginino al posto dei dischi due cilindri cavi (vedi figura) che ruotano in senso opposto su un asse in comune. Dopo che il rivestimento B1 ha assunto carica elettrica positiva a seguito dello strofinamento con la spazzola P2, raggiunge le posizioni B2 e B3. Nella posizione B3 si viene a trovare di fronte al rivestimento A1, che ha una carica elettrostatica negativa derivante dalla messa a terra creata dalla spazzola P1. A1 mantiene tale carica negativa continuando a ruotare e raggiungendo le posizioni A2 e

A3. In posizione A3 induce una carica positiva nel rivestimento di stagnola B1 contrapposto. Questo processo si ripete in modo continuo e porta ad un graduale incremento delle cariche delle striscioline di stagnola. Continuando a ruotare, tutti i rivestimenti B con carica positiva giungono al pettine S1 e tutti i rivestimenti A con carica negativa giungono al pettine S2, dove cedono la propria carica alle aste degli elettrodi con le sfere conduttrici K1 e/o K2. Il proseguimento della rotazione vede la ripetizione dei medesimi processi, con la differenza che ora le striscioline di stagnola A che passano accanto a P1' vengono caricate positivamente e i rivestimenti B che passano accanto a P2' vengono caricati negativamente. Le tensioni così ottenute aumentano in proporzione al diametro dei dischi.

Nella realtà i processi qui descritti come successivi avvengono contemporaneamente.

Le cariche sulle striscioline di stagnola del disco 2 inducono sulle striscioline di stagnola del disco 1 in corrispondenza delle spazzole cariche positive e/o negative. A loro volta queste inducono cariche sulle striscioline di stagnola del disco 2, quando passano accanto alla spazzola contrapposta. Le cariche vengono quindi attratte dai pettini e inoltrate alle aste degli elettrodi per essere scaricate mediante le sfere conduttrici e/o le bottiglie di Leida.

La lunghezza della scintilla dipende dal diametro dei dischi.



4. Comandi

- La macchina elettrostatica viene consegnata montata, fatta eccezione per la manovella che deve essere inserita.
- Le barre neutralizzatrici, con manovella in senso orario da sinistra in alto a destra in basso, devono formare un angolo di 45° rispetto alla barra isolante.
- Il sezionatore deve essere chiuso.
- Collegando le bottiglie di Leida viene aumentata l'in-

tensità delle scintille, senza tuttavia che sia necessario aumentare la distanza degli elettrodi.

- La polarità della macchina elettrostatica può essere determinata mediante un elettroscopio. Questo viene caricato con un elettrodo e toccato con una bacchetta di plastica strofinata. Se si scarica, l'elettrodo utilizzato ha carica positiva, e se si carica ulteriormente ha carica negativa, poiché la bacchetta di plastica strofinata sulla lana ha una carica negativa. Durante il funzionamento della macchina elettrostatica la polarità non cambia. Tuttavia si può verificare un cambiamento di polarità dopo lunghi periodi di inattività.
- In alternativa, la determinazione della polarità può essere effettuata con una lampada a bagliore: la luce a bagliore si origina sempre sull'elettrodo negativo.

5. Note

- La macchina elettrostatica non funziona nei due sensi di rotazione se le barre neutralizzatrici sono nella stessa posizione. Con manovella in senso orario le barre nebulizzatrici devono trovarsi da sinistra in alto a destra in basso, indipendentemente dal lato da cui si guarda la macchina elettrostatica.
- Mediante la posizione delle barre neutralizzatrici è possibile impostare la tensione di uscita e la corrente di uscita della macchina. Per ottenere tensioni di uscita maggiori e in tal modo distanze degli elettrodi più lunghe, le barre neutralizzatrici devono essere impostate con un'elevata inclinazione. In caso di posizione piatta, aumenta la corrente di uscita.
- Nella scarica elettrica l'elettrodo negativo deve essere maggiore di quello positivo. Pertanto l'estremità delle aste degli elettrodi è a forma di doppia sfera. Le sfere devono essere posizionate in modo che la scarica vada dalla sfera più piccola a quella più grossa.
- Se le spazzole sono consumate, tagliare le estremità nella misura necessaria per ottenere una superficie metallica netta. I dischi devono essere toccati esclusivamente dalle spazzole, mentre i pettini devono trovarsi vicino ai dischi ma non li devono toccare direttamente.
- Nel caso in cui le bottiglie di Leida siano danneggiate emettono solo piccole scintille. In questo caso verificare separatamente la capacità delle bottiglie.
- Per scaricare completamente le bottiglie di Leida, collegare per alcuni secondi sia le barre neutralizzatrici in grado di trasmettere elettricità che i rivestimenti esterni delle bottiglie con la parte superiore dell'asta.
- Se a causa di uno scarso isolamento si ha poca potenza, rimuovere la polvere dalla macchina elettrostatica e per alcuni minuti soffiare sulla macchina aria calda con un fon per capelli.
- Durante il funzionamento della macchina elettrostatica si sviluppa un odore caratteristico dovuto alla trasformazione chimica dell'ossigeno dell'aria in ozono.