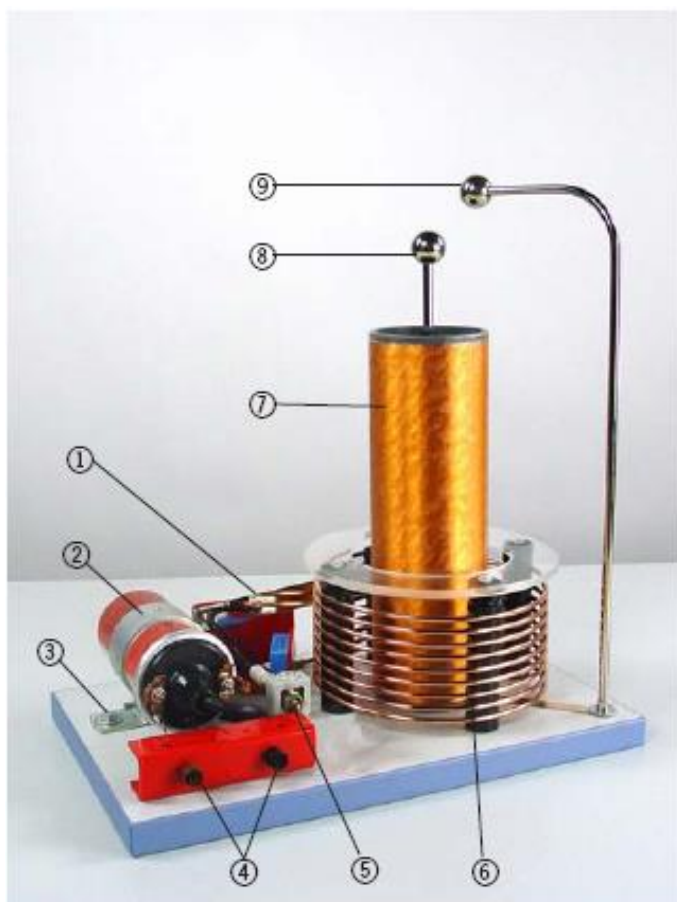


Trasformatore Tesla 1000966

Istruzioni per l'uso

06/15 LW/ALF



- 1 Elemento sensibile della bobina
- 2 Bobina di accensione
- 3 Piastra di base
- 4 Jack di sicurezza da 4 mm
- 5 Scintillatore (candela)
- 6 Bobina primaria
- 7 Bobina secondaria
- 8 Elettrodo a sfera, corto
- 9 Elettrodo a sfera, lungo

1. Norme di sicurezza

- Attenzione! È necessaria una sperimentazione accurata eseguita da personale qualificato! Esperimento didattico!
- Utilizzare solo in ambienti interni!
- Il trasformatore Tesla deve essere utilizzato esclusivamente in conformità con la presente descrizione e con gli accessori forniti in dotazione.
- Il trasformatore Tesla genera onde elettromagnetiche ad alta frequenza. A causa dell'elevata larghezza di banda, il trasformatore può disturbare o danneggiare irreparabilmente apparecchi elettronici sensibili alle interferenze situati vicino ad esso. Pertanto, collocare tali apparecchi ad una distanza minima di cinque metri dal trasformatore.
- Le frequenze emesse dal trasformatore Tesla rientrano nel range di numerose frequenze radio. L'apparecchio deve quindi essere messo in funzione solo per breve tempo a scopi didattici.
- Non azionare il trasformatore Tesla qualora nelle immediate vicinanze siano presenti persone portatrici di pace maker o altri dispositivi di comando elettronici. Pericolo di morte!

- Evitare che persone a rischio di shock (ammalate) utilizzino l'apparecchio!
- Non condurre esperimenti su animali o altri esseri viventi con il trasformatore Tesla!
- Fare in modo che il trasformatore Tesla non venga a contatto con liquidi o umidità!
- In caso di danneggiamento o di difetti del trasformatore Tesla non cercare di effettuare la riparazione autonomamente.
- Non toccare parti metalliche o componenti sotto tensione del trasformatore Tesla. Mantenere una distanza di sicurezza di 20 cm dalla bobina ad alta tensione, per evitare scricchiolii.
- Non utilizzare l'apparecchio in prossimità di materiali combustibili o liquidi e gas o vapori infiammabili. Pericolo di formazione di scintille!
- Durante lo sviluppo del trasformatore Tesla è stato raggiunto un compromesso ottimale tra potenza e universalità di impiego nel rispetto delle misure di sicurezza necessarie.
- Non è stata consapevolmente adottata alcuna protezione contro il contatto con i componenti sotto tensione per fare in modo che gli studenti possano esaminare fin nei minimi dettagli la struttura e il funzionamento dell'apparecchio.
- La sicurezza degli esecutori degli esperimenti è garantita sotto ogni aspetto, se le modifiche al trasformatore Tesla (variazione numero di spire primarie) e alla disposizione sperimentale vengono effettuate solo ad apparecchio spento. Per qualsiasi esperimento, una volta applicata la tensione al trasformatore Tesla non è necessario toccare i componenti dell'apparecchio o della disposizione dell'esperimento.
- Né tensione di ingresso del trasformatore Tesla né l'intensità della corrente primaria (3 A) rappresentano rischi per la sicurezza durante l'uso (20 V).
- Lo stesso vale per la tensione di uscita e l'intensità di corrente. La tensione secondaria ha una frequenza compresa tra 200 kHz e 1200 kHz ad una tensione di ca. 100000 V. L'intensità di corrente massima è di ca. 0,08 mA.

2. Descrizione

Il trasformatore Tesla serve per la dimostrazione e l'analisi delle leggi fisiche che regolano le onde elettromagnetiche ad alta frequenza.

Nel dettaglio, il trasformatore di Tesla consente di dimostrare i fenomeni seguenti:

- Generazione di oscillazioni elettromagnetiche ad alta frequenza in un circuito oscillante ad induttanza e capacità ridotte
- Schermatura di oscillazioni elettromagnetiche ad alta frequenza
- Illuminazione senza contatto di una lampada fluorescente nel campo ad alta frequenza
- Effetto corona
- Scarica elettrica
- Trasmissione di energia senza filo attraverso onde hertziane
- Potere di penetrazione e assorbimento di onde hertziane
- Onde statiche su una bobina di Tesla

2.1 Preparazione

La bobina secondaria viene introdotta e innestata al centro della bobina primaria. Collegare il trasformatore Tesla tramite i jack di raccordo (4) ad una sorgente di tensione alternata.

2.2 Principio di funzionamento

Con un semiciclo della tensione di alimentazione, tramite la bobina di accensione viene caricato un condensatore, il quale si scarica attraverso lo scintillatore (candela) e l'avvolgimento primario del trasformatore Tesla. Sull'avvolgimento primario si genera un'oscillazione attenuata che trasferisce energia sulla bobina secondaria.

Questa bobina genera un'oscillazione elettromagnetica nel range da 200 kHz a 1200 kHz. Nella bobina secondaria è presente una tensione elevata ad alta frequenza superiore a 100 kV che fa oscillare la bobina secondaria in risonanza con il circuito oscillante.

3. Dotazione

- 1 Trasformatore Tesla, apparecchio di base
- 1 Bobina manuale
- 1 Bobina secondaria
- 1 Elettrodo a sfera, corto
- 1 Elettrodo a sfera, lungo
- 1 Elettrodo ad ago con disco di polverizzazione
- 1 Tubo fluorescente
- 1 Riflettore

4. Dati tecnici

Dimensioni	
Trasformatore:	330x200x120 mm ³
Bobina secondaria:	240 mm x 75 mm Ø
Peso trasformatore:	ca. 3 kg
Numero spire	
Bobina primaria:	9
Bobina secondaria:	1150
Tensione primaria:	20 V CA
Tensione secondaria:	ca. 100 kV

5. Accessori consigliati

Bobina supplementare	1000967
Alimentatore CA/CC 30 V, 6 A @230V	1003593
oppure	
Alimentatore CA/CC 30 V, 6 A @230V	1003593

6. Comandi

- Per tutti gli esperimenti descritti di seguito è necessario un alimentatore con tensione alternata regolabile di 15 - 24 V (max. 4 A). Per la messa in funzione, la tensione di alimentazione viene incrementata finché sulla candela di accensione non si verifica una scarica periodica.
- L'apparecchio non è stato progettato per il funzionamento continuo. Dopo 5 minuti di funzionamento, lasciare raffreddare l'apparecchio per almeno 15 minuti.

7. Esperimenti

7.1 Schermatura di oscillazioni elettromagnetiche

- Il trasformatore Tesla viene azionato senza bobina secondaria. Sull'anello di plastica della bobina primaria deve essere collocata la bobina manuale.
- L'elemento sensibile della bobina primaria deve essere portato nella posizione più elevata. Dopo aver messo in funzione il trasformatore Tesla, nella bobina manuale viene indotta una tensione (la lampadina si illumina).
- Successivamente, spostare il riflettore tra la bobina primaria e la bobina manuale. La pellicola di alluminio funge da schermo per le oscillazioni elettromagnetiche. La lampada della bobina manuale non emette più luce.

7.2 Equazione d'onda di Thomson

- Il trasformatore Tesla viene azionato con una bobina secondaria. Nella presa posta sulla parte superiore inserire l'elettrodo ad ago.
- Dopo aver applicato la tensione, sulla punta dell'ago si verifica l'effetto corona. Variando la posizione dell'elemento sensibile (modifica dell'induttanza della bobina primaria) si regola la potenza massima della scarica (sopraelevazione di tensione in risonanza).
- Successivamente, innestare due bobine secondarie una sull'altra e inserire l'elettrodo ad ago nella bobina superiore.
- La risonanza si verifica con il numero di spire primarie più alto, poiché a questo punto la coppia di bobine secondarie possiede un numero di spire doppio. La frequenza propria si riduce.
- Aumentando il numero di spire del circuito oscillante si riduce la frequenza di risonanza.

7.3 Effetto corona

- Il trasformatore Tesla viene azionato con due bobine secondarie ed elettrodo ad ago applicato.
- Il numero di spire della bobina del circuito oscillante deve essere portato a 7. Sulla punta dell'ago si verifica l'effetto corona come conseguenza della tensione elevata.

7.4 Vento elettrico

- Il trasformatore viene azionato con una bobina secondaria con 4 spire primarie. Sulla bobina secondaria deve essere applicato l'elettrodo ad ago con disco di polverizzazione.
- Le estremità del disco di polverizzazione a S terminano a punta. A causa dell'elevata intensità di campo elettrico, queste estremità emettono elettroni, i quali si depositano sulle molecole presenti nell'aria che vengono respinte. Il movimento delle molecole dell'aria genera una reazione che mette in movimento il disco.

7.5 Scarica elettrica

- Il trasformatore viene azionato solo con una bobina secondaria con 4 spire primarie. Sulla bobina secondaria deve essere applicato l'elettrodo ad ago.
- Nella seconda presa di terra inserire l'elettrodo a sfera lungo con la sfera rivolta verso la punta dell'ago.
- Tra la sfera e la punta dell'ago si formano scintille intense lunghe alcuni centimetri.

7.6 Trasmissione di energia senza filo

- Il trasformatore viene azionato con una bobina secondaria e con l'elettrodo a sfera applicato.
- Applicare una seconda bobina secondaria con base di appoggio e supporto per tubo fluorescente a ca. 1 m di distanza dal trasformatore Tesla.
- Collegare le prese di terra tra piede di appoggio e trasformatore Tesla con un cavo da laboratorio.
- Dopo aver messo in funzione il trasformatore Tesla, nella stanza parzialmente oscurata è possibile percepire l'illuminazione del tubo. Si verifica una trasmissione di energia senza fili tra le bobine.
- Con il riflettore posizionato tra le bobine, è possibile dimostrare l'effetto schermante della pellicola di metallo.

7.7 Onde statiche sulla bobina di Tesla

- Il trasformatore Tesla viene azionato con due bobine collegate. Sull'estremità superiore è situato il piccolo elettrodo a sfera. Impostare il numero delle spire primarie a 8.
- Portare lentamente la bobina manuale dall'alto verso il basso attraverso la coppia di bobine. La lampada si illumina con luce sempre più chiara man mano che la profondità aumenta. La bobina secondaria oscilla come dipolo $\lambda/4$. Sull'estremità superiore si verifica un nodo di corrente, mentre sull'estremità inferiore si verifica un ventre di corrente.
- Ridurre il numero di spire della bobina primaria a 3 e riportare lentamente la bobina manuale dall'estremità superiore della bobina di Tesla verso il basso. Sull'estremità superiore si verifica un nodo di corrente, la lampadina non si illumina o emette una luce debole.
- Muovendo ulteriormente la bobina verso il basso è possibile dimostrare altri due ventri di oscillazione e un nodo di oscillazione. La bobina di Tesla oscilla come dipolo $3/4-\lambda$.

8. Conservazione, pulizia, smaltimento

- Conservare l'apparecchio in un luogo pulito, asciutto e privo di polvere.
- Prima della pulizia, scollegare l'apparecchio dall'alimentazione.
- Non impiegare detergenti o soluzioni aggressive per la pulizia dell'apparecchio.
- Per la pulizia utilizzare un panno morbido e umido.
- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.

