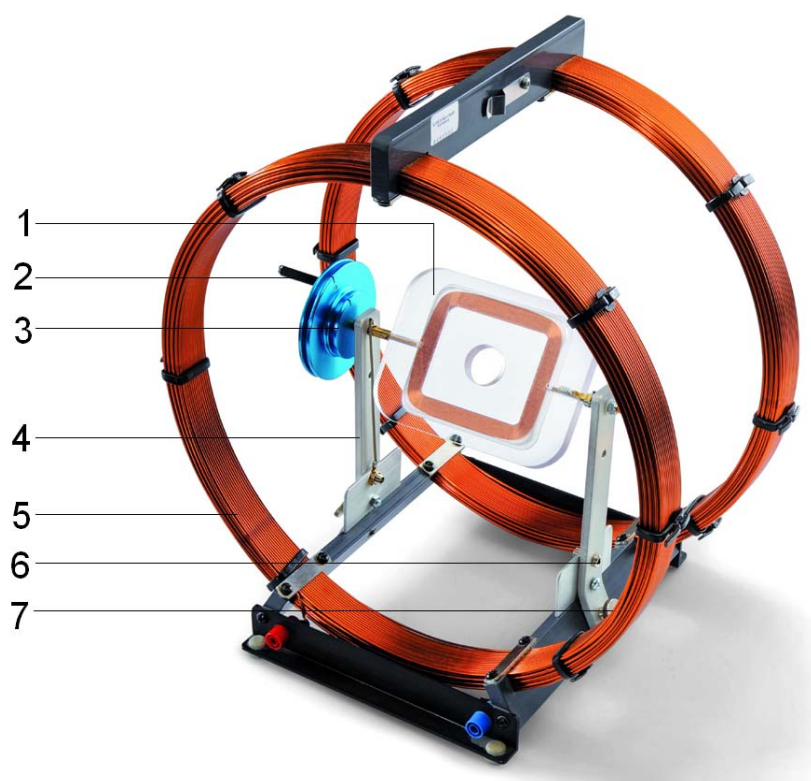


Telaio rotante con bobina piatta 1013131

Istruzioni per l'uso

07/13 SP



- 1 Bobina piatta
- 2 Manovella
- 3 Puleggia
- 4 Supporto
- 5 Bobine di Helmholtz (non fornite in dotazione)
- 6 Presa di uscita 4 mm
- 7 Vite a testa zigrinata per il fissaggio del supporto

1. Descrizione

Il telaio rotante con bobina piatta serve all'esecuzione di diversi esperimenti relativi al tema "Induzione elettromagnetica" in combinazione con la coppia di bobine di Helmholtz (1000906).

La bobina piatta si trova in un telaio di plexiglas montato in modo girevole. Il collegamento elettrico con la bobina viene realizzato mediante contatti striscianti. Una puleggia e una manovella presenti sull'asse del telaio rotante rendono possibile l'azionamento della bobina. I supporti del telaio rotante vengono fissati mediante viti a testa zigrinata al raccordo trasversale delle bobine di Helmholtz.

2. Dati tecnici

Numero di spire:	4000
Superficie efficace:	41,7 cm ²
Supporto bobine:	plexiglas
Dimensioni:	110 x 80 x 11 mm ³
Lunghezza supporto:	ca. 160 mm
Collegamento elettrico	con contatti striscianti
Peso:	ca. 360g

3. Principi teorici

La bobina piatta viene fatta ruotare in un campo magnetico esterno in modo da potere misurare una tensione indotta alle estremità delle bobine.

Per potere definire esattamente la grandezza della tensione indotta, devono essere note le variabili da cui questa dipende. Si tratta dell'intensità del campo magnetico esterno, della velocità con cui vengono attraversate le linee di campo magnetiche e della carica delle particelle cariche che attraversano il campo magnetico. Queste 3 variabili sono collegate dalla cosiddetta "forza di Lorentz".

$$\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

Questa forza agisce verticalmente rispetto al campo B e alla direzione di movimento delle particelle cariche.

In base alla forma della bobina e alla qualità del mezzo in cui le particelle si muovono, si genera alle estremità del nodo di rame una tensione indotta, amplificata dal numero di spire, che è possibile misurare con un normale strumento di misura.

Per produrre un movimento uniforme, la bobina rotante viene collegata ad un motore che ruota lentamente. Mediante la disposizione delle bobine di Helmholtz si crea un campo magnetico esterno, costante all'interno di un ampio spazio per quanto riguarda intensità e direzione.

I portatori di carica sono gli elettroni liberi nel nodo di rame con carica costante.

Attraverso il movimento di rotazione della bobina nel campo si genera una tensione alternata sinusoidale:

$$U = U_m \cdot \sin \omega t \quad \text{con} \quad U_m = n \cdot A \cdot B \cdot \omega \quad \text{e} \\ \omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

n = numero di spire della bobina

B = intensità del campo magnetico

A = area della bobina

f = frequenza di rotazione della bobina nel campo

A e n possono essere determinate direttamente. B può essere determinata indirettamente tramite la disposizione di Helmholtz. La frequenza di rotazione della bobina f può essere impostata tramite la frequenza di rotazione del motore e può essere misurata mediante fotocellula.

La tensione indotta può essere determinata con un oscilloscopio o mediante un voltmetro con punto zero centro.

In caso di movimenti di rotazione della bobina piatta molto lenti può essere necessario un amplificatore di misura.

4. Utilizzo

- Avvitare il telaio rotante con bobina piatta e i supporti ai raccordi trasversali delle bobine di Helmholtz in modo da potere far ruotare la bobina piatta al centro del campo omogeneo delle bobine di Helmholtz.
- Effettuare prima una prova preliminare e stimare manualmente la grandezza della tensione d'induzione.
- Quindi collegare la puleggia al motore mediante corda.
- Eseguire gli esperimenti con queste disposizioni.

5. Esempi di esperimenti

Per l'esecuzione degli esperimenti sono necessari i seguenti apparecchi:

1 alimentatore CC 20 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312
oppure	
1 alimentatore CC 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
2 multimetri Escola 10	1006810
1 coppia di bobine di Helmholtz	1000906

5.1 Induzione della tensione nel campo magnetico

- Collocare le bobine di Helmholtz sul piano del tavolo e attraverso un amperometro collegarle in serie con alimentazione di corrente continua.
- Avvitare il telaio rotante con bobina piatta e i supporti ai raccordi trasversali delle bobine di Helmholtz in modo da potere far ruotare la bobina piatta al centro del campo omogeneo delle bobine di Helmholtz.
- Collegare il voltmetro con punto zero centro direttamente alla bobina piatta.
- Impostare una corrente di alimentazione delle bobine di circa 1,5 A.
- Attivare la manovella e osservare l'oscillazione del voltmetro.
- Modificare la velocità di rotazione fino a raggiungere un'oscillazione maggiore. La velocità di rotazione deve essere bassa.

Per ottenere una velocità di rotazione costante, è consigliabile azionare il telaio rotante tramite un motore a rotazione lenta (ad es. motore a corrente continua, 12 V 1001041).

L'andamento esatto della tensione può essere osservato e misurato anche mediante un oscilloscopio.

5.2. Determinazione del campo terrestre dalla tensione d'induzione

Con la stessa struttura di prova è possibile misurare anche il campo magnetico terrestre.

- Allineare le bobine di Helmholtz in modo che i campi magnetici della bobina di Helmholtz e la terra siano paralleli.
- Ruotare la bobina piatta e osservare la tensione.
- Aumentare la corrente in corrispondenza della bobina di Helmholtz finché non è più presente nessuna tensione d'induzione alle uscite della bobina piatta. (Compensazione del campo magnetico terrestre attraverso il campo della bobina di Helmholtz)
- Il calcolo del campo magnetico nelle bobine, quando la corrente indotta è pari a zero, fornisce le dimensioni del campo magnetico terrestre.

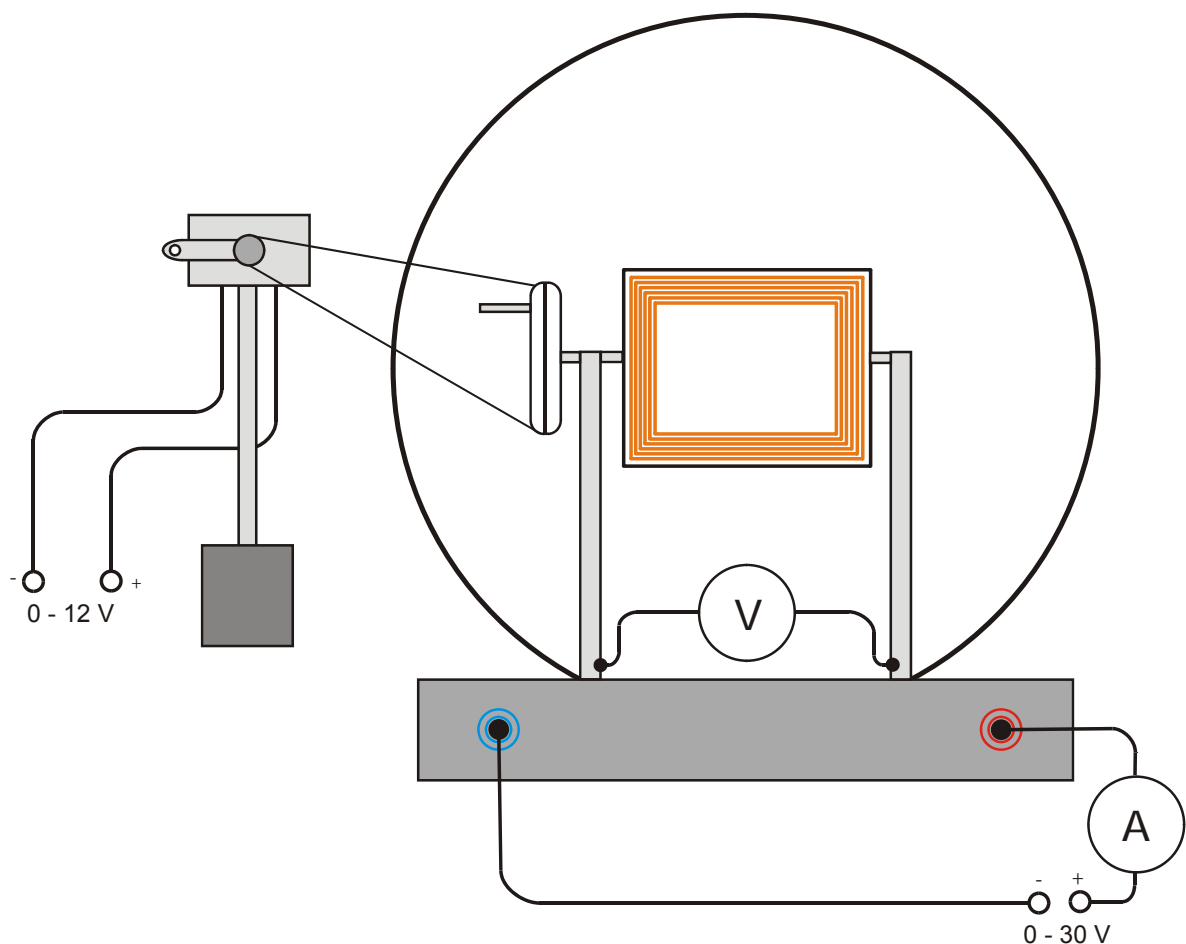


Fig.1 Struttura di prova telaio rotante con bobina piatta e motore di azionamento

