Pendolo di Waltenhofen

DIMOSTRAZIONE E ANALISI DEL FUNZIONAMENTO DI UN FRENO A CORRENTE DI FOUCAULT.

- Analisi dello smorzamento magnetico di un pendolo di Waltenhofen nel campo magnetico disomogeneo.
- Dimostrazione dell'inibizione delle correnti di Foucault in un disco di metallo intagliato.

UE3040400

04/16 ALF

BASI GENERALI

Se un disco di metallo si muove in un campo magnetico disomogeneo, in qualsiasi sezione del disco il flusso magnetico varia costantemente e sulla circonferenza della sezione viene indotta una tensione ad anello. Pertanto, nel disco di metallo scorrono prevalentemente correnti di Foucault elettriche. Nel campo magnetico queste vengono sottoposte a forze di Lorentz che inibiscono il movimento del disco nel loro complesso. Le correnti di Foucault vengono ridotte drasticamente se il disco di metallo viene intagliato, in modo che la corrente possa fluire da una sezione all'altra solo per vie traverse. In questo caso, il movimento del disco viene inibito solo minimamente.

La comparsa e l'inibizione delle correnti di Foucault possono essere dimostrate in maniera efficace con un pendolo di Waltenhofen. Si tratta di un disco di metallo parzialmente intagliato che oscilla in un campo magnetico disomogeneo.

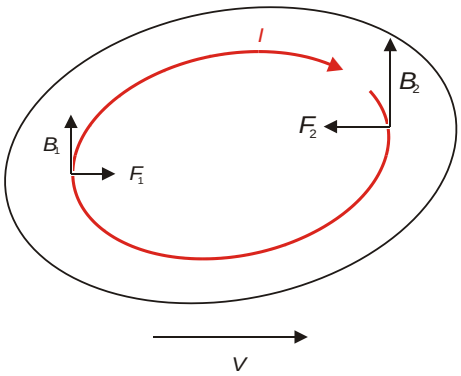

Fig. 1: Corrente di Foucault/in un disco di metallo spostato ad una velocità v in un campo magnetico disomogeneo B_1, B_2 e con forze di Lorentz F_1 e F_2 su entrambe le diramazioni della corrente di Foucault. La forza rivolta contro il movimento è superiore alla forza in direzione di movimento.

Fig. 2: Montaggio pendolo di Waltenhofen

ELENCO DEGLI STRUMENTI

1 Pendolo di Waltenhofen 1000993 (U8497500)

1 Base di supporto 150 mm 1002835 (U13270)
1 Asta di supporto, 750 mm 1002935 (U15003)
1 Manicotto universale 1002830 (U13255)

1 Nucleo a U 1000979 (U8497215)
1 Coppia di espansioni polari 1000978 (U8497200)
1 Staffe di bloccaggio, 1 coppia 1000977 (U8497181)
2 Bobine, 1200 spire 1000989 (U8497440)

1 Alimentatore CC 20 V, 5 A @230 V
1003312 (U33020-230)
o
1 Alimentatore CC 20 V, 5 A @115 V
1003311 (U33020-115)

1 Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti
1002843 (U138021)

MONTAGGIO

- Costruire un elettromagnete dal nucleo a U, due bobine con 1200 spire e due espansioni polari.
- Collegare le bobine in serie all'alimentatore CC.
- Bloccare innanzitutto il disco di alluminio alla superficie intagliata nell'asta del pendolo.
- Montare l'asta di supporto sulla base di supporto, fissare l'asta magnetica all'asta di supporto utilizzando il manicotto universale e agganciarvi il pendolo di Waltenhofen.
- Orientare la struttura in modo che la parte non intagliata del disco di alluminio possa oscillare liberamente tra le punte dell'espansione polare e il pendolo trovi la propria posizione di riposo tra le espansioni polari.
- Scegliere la distanza inferiore delle espansioni polari, senza ostacolare il movimento del pendolo, quindi fissare le espansioni polari.

ESECUZIONE

- Aumentare gradualmente la corrente attraverso l'elettromagnete.
- Fare uscire il pendolo dalla posizione di riposo e osservare le oscillazioni.
- Bloccare il disco di alluminio sulla superficie non intagliata e ripetere gli esperimenti.

ESEMPIO DI MISURAZIONE

Tab. 1: numero di oscillazioni del disco di alluminio nel campo magnetico dopo la deviazione dalla posizione di riposo ad una distanza delle espansioni polari di 8 mm e con una deviazione di circa 7 cm

	Numero oscillazioni	
I (A)	lato non intagliato	lato intagliato
0,25	21	90
0,5	6	59
0,75	3	46
1	2	37
1,25	1	30

ANALISI

Quando il lato non intagliato del disco di metallo oscilla nel campo magnetico disomogeneo, le oscillazioni vengono smorzate. L'intensità dello smorzamento è proporzionale alle dimensioni del campo magnetico. Le correnti di Foucault vengono indotte all'interno del disco di metallo. Su queste correnti, il campo magnetico disomogeneo nel suo complesso esercita una forza contro il movimento (cfr. legge di Lenz).

Quando il lato intagliato del disco di metallo oscilla nel campo magnetico disomogeneo, lo smorzamento è solo minimo, in quanto qui le correnti di Foucault possono formarsi solo in maniera ridotta.

RISULTATO

In un disco di metallo che si sposta attraverso un campo magnetico disomogeneo vengono indotte correnti di Foucault. Su queste correnti, il campo magnetico disomogeneo nel suo complesso esercita una forza contro il movimento (cfr. legge di Lenz).

Nel disco di alluminio intagliato possono formarsi correnti di Foucault solo in maniera ridotta.

© Copyright 2016 3B Scientific GmbH