

## Pêndulo de Waltenhofen

### DEMONSTRAÇÃO E PESQUISA DO MODO DE FUNCIONAMENTO DE UM FREIO DE CORRENTES DE FOUCAULT.

- Pesquisa da redução de correntes de Foucault num pêndulo de Waltenhofen num campo não homogêneo.
- Comprovação da redução de correntes de Foucault num disco com fenda.

UE3040400

04/16 ALF

### FUNDAMENTOS GERAIS

Quando um disco de metal se move num campo magnético não homogêneo o fluxo magnético se altera constantemente em qualquer seção do disco e na área de uma seção é induzida uma tensão circular. Por isso correntes de Foucault fluem em todo o disco metálico. Estes sofrem a ação de forças Lorentz nas forças magnéticas que inibem o movimento do disco em geral. As correntes Foucault são drasticamente reduzidas quando são criadas fendas no disco de modo que a corrente só pode fluir de um ponto ao outro por desvios. Neste caso, o movimento do disco só é levemente inibido.

O surgimento e a coibição de correntes de Foucault podem ser demonstradas de forma espetacular através de um pêndulo de Waltenhofen. Trata-se de um disco metálico parcialmente fendido que oscila num campo magnético não homogêneo.

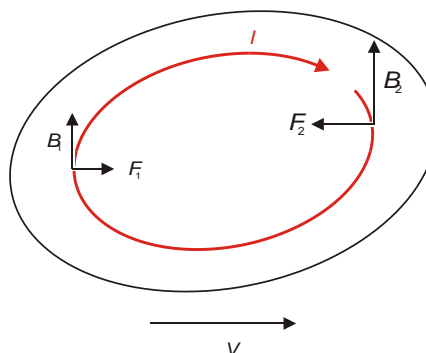


Fig. 1: Correntes de Foucault  $I$  num disco metálico em movimento com velocidade  $v$  através de um campo magnético não homogêneo  $B_1$ ,  $B_2$  e forças de Lorentz  $F_1$  e  $F_2$  nos dois ramos da corrente de Foucault. A força dirigida contra o movimento é maior do que força na direção do movimento.



Fig. 2 Montagem pêndulo de Waltenhofen

## LISTA DE APARELHOS

1 pêndulo de Waltenhofen	1000993 (U8497500)
1 tripé, 150 mm	1002835 (U13270)
1 vara de apoio, 750 mm	1002935 (U15003)
1 manga universal	1002830 (U13255)
1 núcleo em U	1000979 (U8497215)
1 par de sapatas polares	1000978 (U8497200)
1 par de braçadeiras	1000977 (U8497181)
2 bobinas, 1200 espiras	1000989 (U8497440)
1 DC fonte de alimentação 20 V, 5 A @230 V	1003312 (U33020-230)
ou	
1 DC fonte de alimentação 20 V, 5 A @115 V	1003311 (U33020-115)
1 conj. de 15 cabos de segurança para experiências, 75 cm	1002843 (U138021)

## MONTAGEM

- Montar o ímã eletromagnético de núcleo em U, duas bobinas de 1200 espiras e duas sapatas polares.
- Conectar as bobinas em série no aparelho de alimentação elétrica em rede DC.
- Encaixar o disco de alumínio na superfície fendida da vara do pêndulo.
- Montar a vara de apoio e o pé de apoio, fixar a vara magnetizada na vara de apoio por meio da manga universal e pendurar ali o pêndulo de Waltenhofen.
- Efetuar a montagem de modo que a parte sem fenda do disco de alumínio possa balançar livremente entre as pontas das sapatas polares e que o pêndulo encontre o seu ponto de repouso entre as sapatas polares.
- Escolher a menor distância possível das sapatas sem que o pêndulo seja obstruído no seu movimento e fixar as sapatas polares.

## EXECUÇÃO

- Aumentar progressivamente a corrente no ímã eletromagnético.
- Impulsionar o pêndulo a partir do seu estado de repouso e observar a oscilação.
- Fixar o disco de alumínio na superfície sem fendas e repetir a experiência.

## EXEMPLO DE MEDIÇÃO

Tab. 1: número de oscilações do disco de alumínio no campo magnético após o embalo para fora do ponto de repouso com uma distância entre as sapatas polares de 8 mm e um percurso de aproximadamente 7 cm

I (A)	Número de espiras	
	Lado sem fenda	Lado fendido
0,25	21	90
0,5	6	59
0,75	3	46
1	2	37
1,25	1	30

## ANÁLISE

Se o lado não fendido do disco metálico oscila através do campo magnético não homogêneo, as oscilações são reduzidas. A redução aumenta em função da força do campo magnético. Correntes de Foucault são induzidas no interior do disco metálico. O campo magnético não homogêneo exerce em geral uma força em contra do movimento (compare com a regra de Lenz).

Caso o lado fendido do disco metálico oscile através do campo magnético, a redução é fraca, já que aqui as correntes de Foucault só se constituem de modo fraco.

## RESULTADO

Dentro de um disco de metal que se move num campo não homogêneo são induzidas correntes de Foucault. O campo magnético não homogêneo exerce sobre essas correntes uma força no seu total contrária ao movimento (comp. regra de Lenz).

No disco fendido as correntes de Foucault só conseguem se formar de forma fraca.