

TAREFAS

- Medição da tensão de indução em dependência da velocidade do circuito condutor.
- Medição da tensão de indução em dependência do número de espiras do circuito condutor.
- Comparação do sinal da tensão de indução ao introduzir ou extrair o circuito condutor.
- Comparação do sinal da tensão de indução mediante alteração do sentido da movimentação.
- Medição da tensão de indução num circuito condutor de superfície variável e uma espira.

OBJETIVO

Medição da tensão indução num circuito condutor movido através de um campo magnético

RESUMO

A alteração de fluxo necessária para a indução de uma tensão num circuito condutor pode resultar do movimento do circuito condutor. Essa situação é atingida quando introduzirmos ou extraírmos do campo magnético com velocidade constante um circuito condutor posicionado perpendicularmente para um campo magnético homogêneo. No primeiro caso o fluxo magnético terá seu valor aumentado e no segundo caso terá seu valor diminuído. Por isso a tensão induzida troca o seu sinal.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Aparelho de indução	U8496270
1	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	U33020-230 ou
	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	U33020-115
1	Multímetro analógico AM50	U17450
1	Conjunto de 15 cabos de segurança para experiências, 75 cm	U138021
1	Cronômetro mecânico com adição	U11901

Adicionalmente recomendado:

1	Amplificador de medição (230 V, 50/60 Hz)	U8531401-230 ou
	Amplificador de medição (115 V, 50/60 Hz)	U8531401-115

1

FUNDAMENTOS GERAIS

Entende-se por indução eletromagnética a constituição de uma tensão elétrica ao longo de um circuito condutor pela alteração do fluxo magnético que transpassa o circuito condutor. A alteração de fluxo pode resultar de uma alteração do campo magnético ou um movimento do circuito condutor.

Para derivação de contextos, freqüentemente observa-se um circuito condutor em forma de U, posicionado perpendicularmente para um campo magnético B homogêneo (ver Fig. 1). O fluxo magnético limitado pela superfície da barra transversal é

$$(1) \quad \Phi = B \cdot a \cdot b$$

a: Largura, b: Comprimento do circuito

Se a barra transversal for movida com a velocidade v, então o fluxo magnético se alterará porque o comprimento do circuito condutor se alterará. O índice de alteração

$$(2) \quad \frac{d\Phi}{dt} = B \cdot a \cdot v$$

pode ser medido na experiência como tensão

$$(3) \quad U = -B \cdot a \cdot v$$

na faixa  $\mu V$ , se for empregado o amplificador de medição recomendado suplementarmente.

A tensão induzida será consideravelmente maior se movimentarmos um circuito condutor com numerosas espiras através do campo magnético sobre um quadro. Enquanto o quadro mergulha somente parcialmente no campo magnético, permanece a situação representada na Fig. 1. A movimentação do circuito condutor leva a uma alteração do fluxo

$$(4) \quad \frac{d\Phi_1}{dt} = B \cdot N \cdot a \cdot v$$

N: Número de espiras que pode ser medida como

que pode ser medida como tensão induzida.

$$(5) \quad U_1 = -B \cdot N \cdot a \cdot v$$

Desde que o circuito condutor mergulhe completamente no campo magnético, a tensão volta para zero. Isso se altera somente quando o circuito condutor sai novamente do campo magnético. Então o fluxo magnético diminui e a tensão induzida em comparação com a situação inicial modifica o seu sinal. Ocorre também uma troca de sinal quando for modificado o sentido do movimento do circuito condutor. Na experiência, varia-se a tensão de alimentação do motor, que puxa o circuito condutor. Deste modo são reguladas diversas velocidades constantes. Suplementarmente pode ser invertido o sentido de movimentação do motor.

Além disso, existe a disposição uma tomada intermediária para assim ser medida a tensão induzida para três quantidades diferentes de espiras N.

ANÁLISE

Com o tempo t que o circuito condutor necessita para uma passagem completa e o comprimento de percurso pertinente L, calcula-se a velocidade

$$v = \frac{L}{t}$$

Esta velocidade e a tensão induzida são registradas no diagrama U-v. Aqui os valores medidos formam uma linear desde a origem (ver Fig. 2).

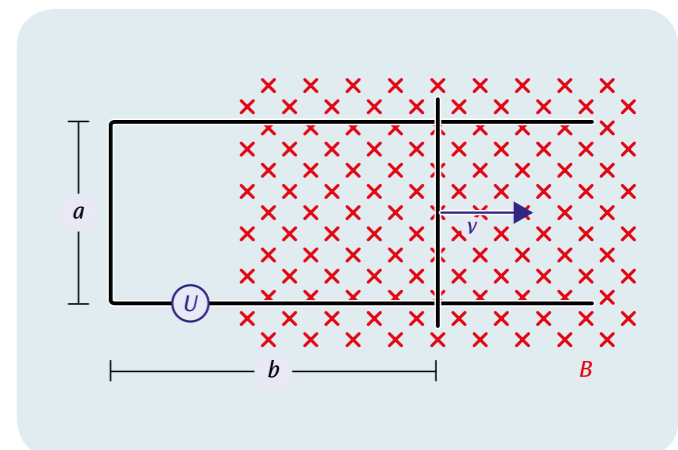


Fig. 1: Alteração do fluxo magnético por modificação da superfície do circuito

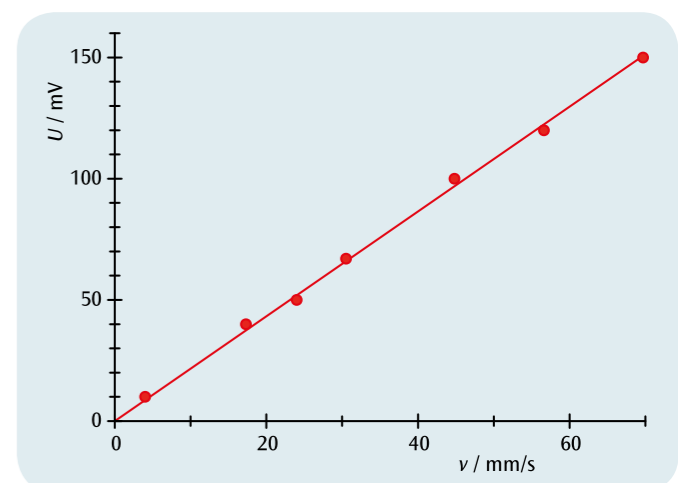


Fig. 2: Tensão induzida em dependência da velocidade do circuito condutor