
**TAREFAS**

- Medição da tensão de indução em dependência do número de espiras  $N$  na bobina de indução.
- Medição da tensão de indução em dependência da área de perfil  $A$  na bobina de indução.
- Medição da tensão de indução em dependência da amplitude  $I_0$  da corrente alternada indutora.
- Medição da tensão de indução em dependência da frequência  $f$  da corrente alternada indutora.
- Medição da tensão de indução em dependência da forma de sinal da corrente alternada indutora.

Informações técnicas sobre os dispositivos, consulte [3bscientific.com](http://3bscientific.com)

**1**
**OBJETIVO**

Medição da tensão de indução em bobina de indução

**RESUMO**

Se um anel condutor fechado se encontra com  $N$  espiras em uma bobina cilíndrica, através da qual flui uma corrente alternada, então uma tensão elétrica é induzida pelo fluxo magnético alternante em função do tempo através do anel condutor. Esta tensão de indução depende do número de espiras e da área de perfil do anel condutor, bem como da frequência, da amplitude e da forma de sinal da corrente alternada aplicada na bobina de indução. Estas dependências são analisadas e comparadas com a teoria.

**APARELHOS NECESSÁRIOS**

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Conjunto de três bobinas de indução	U122501
1	Bobina de campo 120 mm	U12253
1	Suporte para bobinas cilíndricas	U8496150
1	Resistor de precisão 1 $\Omega$	U51004
1	Gerador de funções FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	U8533600-230 ou
	Gerador de funções FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	U8533600-115
1	Osciloscópio USB 2x50 MHz	U112491
2	Cabo HF, BNC / conector de 4 mm	U11257
1	Par de cabos de segurança para experiências, 75 cm, preto	U13812
1	Par de cabos de segurança para experiências, 75 cm, vermelho/azul	U13816

**FUNDAMENTOS GERAIS**

Cada alteração do fluxo magnético por um anel condutor fechado com  $N$  espiras induz uma tensão elétrica neste. Tal alteração é gerada, por exemplo, quando o anel condutor se encontrar em uma bobina cilíndrica, pela qual passa uma corrente alternada.

Para a tensão induzida, dependente do tempo, vale, segundo a lei de indução de Faraday:

$$(1) \quad U(t) = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt}(t).$$

O fluxo magnético  $\Phi$  por uma área  $A$  é dado por

$$(2) \quad \Phi = B \cdot A$$

$B$ : Densidade do fluxo magnético

se a densidade do fluxo magnético  $B$  transpassar a área  $A$  perpendicularmente. Com isto, resulta, da equação (1):

$$(3) \quad U(t) = -N \cdot A \cdot \frac{dB}{dt}(t).$$

A bobina de indução gera no anel condutor a densidade de fluxo magnético:

$$(4) \quad B = \mu_0 \cdot \frac{N_F}{L_F} \cdot I$$

$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ : permeabilidade do vácuo,  $N_F$ : número de espiras da bobina de indução,  $L_F$ : comprimento da bobina de indução,  $I$ : corrente através da bobina de indução

Com isto, resulta, da equação (3):

$$(5) \quad U(t) = -\mu_0 \cdot N \cdot A \cdot \frac{N_F}{L_F} \cdot \frac{dI}{dt}(t).$$

Na experiência, com auxílio de um gerador de funções, é aplicado inicialmente um sinal senoidal à bobina de indução. A amplitude  $I_0$  da corrente  $I(t)$  através da bobina de indução é determinado com auxílio de uma resistência ligada em série no meio. A amplitude  $U_0$  da tensão de indução  $U(t)$  é medida em dependência do número de espiras  $N$  e das áreas de perfil  $A$  da bobina de indução, bem como da frequência  $f$  do sinal senoidal e da amplitude  $I_0$  da corrente através da bobina de indução.

Além do sinal senoidal, também são aplicados, para uma bobina de indução com número fixo de espiras e área de perfil fixa, bem como frequência fixa, um sinal triangular e um retangular na bobina de indução e feitas as respectivas fotos da tela.

**AVALIAÇÃO**

Para a corrente sinusoidal

$$I = I(t) = I_0 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t),$$

é 
$$U(t) = U_0 \cdot [-\cos(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)]$$

com 
$$U_0 = 2 \cdot \pi \cdot \mu_0 \cdot \frac{N_F}{L_F} \cdot N \cdot A \cdot I_0 \cdot f.$$

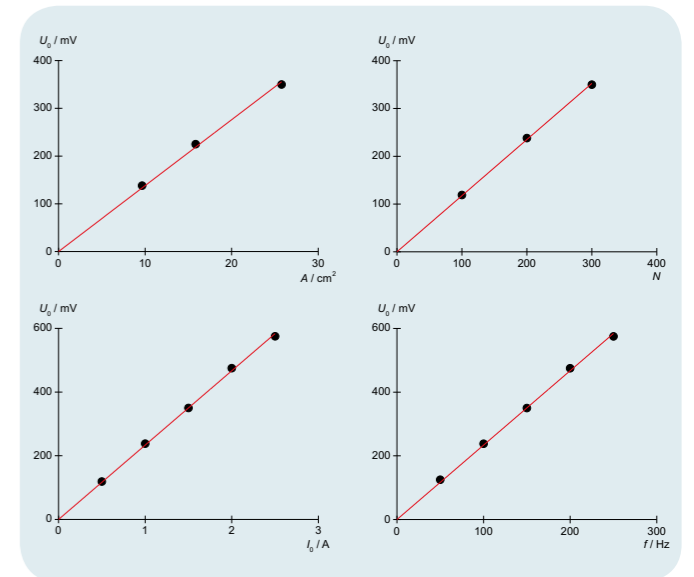


Fig. 1: Amplitude da tensão de indução em dependência do número de espiras e da área de perfil da bobina de indução, da amplitude da corrente através da bobina de indução e da frequência do sinal senoidal aplicado à bobina de indução.

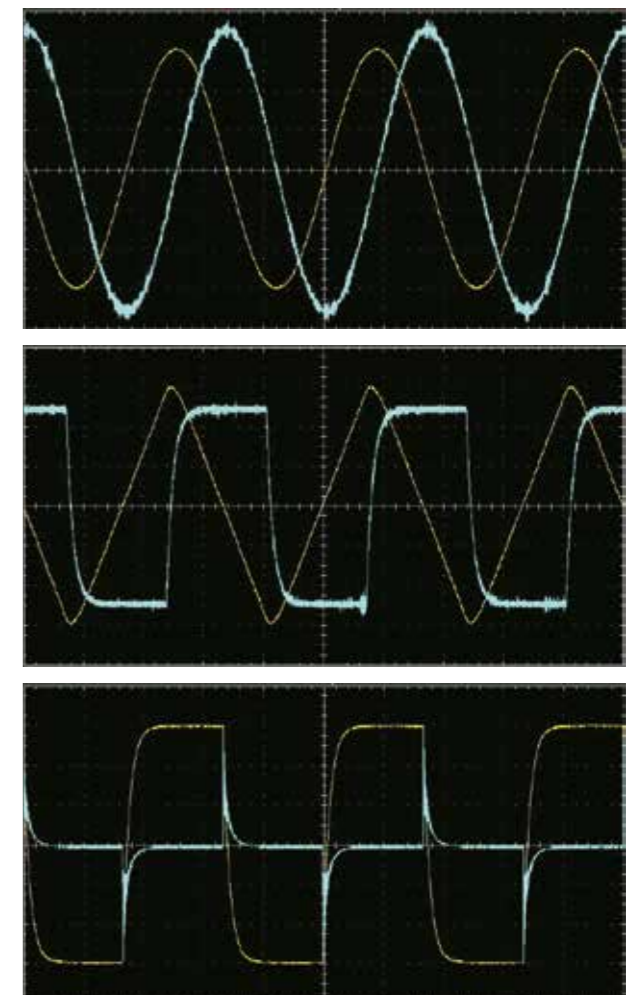


Fig. 2: Fotos da tela do curso temporal da tensão de indução para um sinal senoidal (acima, à esquerda), triangular (acima, à direita) e retangular (em baixo).