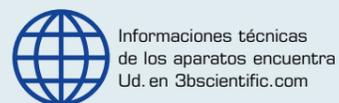

**TAREAS**

- Medición de la tensión de inducción en dependencia con el número de espiras  $N$  de la bobina de inducción.
- Medición de la tensión de inducción en dependencia con la superficie transversal  $A$  de la bobina de inducción.
- Medición de la tensión de inducción en dependencia con la amplitud  $I_0$  de la corriente alterna inducida.
- Medición de la tensión de inducción en dependencia con la frecuencia  $f$  de la corriente alterna inducida.
- Medición de la tensión de inducción en dependencia con forma de la señal de la corriente alterna inducida.


**1**
**OBJETIVO**

Medición de la tensión de inducción en una bobina de inducción

**RESUMEN**

Si un bucle conductor cerrado, con  $N$  espiras, por el cual fluye una corriente alterna, se encuentra en una bobina cilíndrica, se induce una tensión alterna dependiente del tiempo debida al flujo magnético variable en el tiempo a través del bucle. Esa tensión de inducción depende del número de espiras y de la sección transversal del bucle conductor, así como de la frecuencia, la amplitud y la forma de la señal de la corriente alterna aplicada en la bobina de campo. Estas dependencias se estudian y se comparan con la teoría.

**EQUIPO REQUERIDO**

Número	Aparato	Artículo N°
1	Juego de 3 bobinas de inducción	1000590
1	Bobina de campo 120 mm	1000592
1	Soporte para bobinas cilíndricas	1000964
1	Resistencia de precisión 1 $\Omega$	1009843
1	Generador de funciones FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	1009957 ó
	Generador de funciones FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	1009956
1	Osciloscopio USB 2x50 MHz	1017264
2	Cable HF, conector macho BNC / 4 mm	1002748
1	Par de cables de experimentación de seguridad, 75 cm, negro	1002849
1	Par de cables de experimentación de seguridad, 75 cm, rojo/azul	1017718

**FUNDAMENTOS GENERALES**

Toda variación del flujo magnético a través de un bucle conductor cerrado con  $N$  espiras induce en el bucle una tensión eléctrica. Una variación como tal se genera p.ej. cuando el bucle conductor se encuentra en una bobina cilíndrica a través de la cual fluye una corriente alterna.

Para la tensión alterna dependiente del tiempo se tiene según la ley de inducción de Faraday:

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

El flujo magnético  $\Phi$  a través de una superficie  $A$  se da por

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

$B$ : Densidad de flujo magnético

cuando la densidad de flujo magnético  $B$  pasa perpendicularmente a través de la superficie  $A$ . Por lo tanto, de la ecuación (1) se obtiene:

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

La bobina de campo genera en el bucle conductor la densidad de flujo magnético:

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

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ : Permeabilidad del vacío,  $N_F$ : Número de espiras de la bobina de campo,  $L_F$ : Longitud de la bobina de campo,  $I$ : Corriente por la bobina de campo

Así se obtiene de la ecuación (3):

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

En el experimento por medio de un generador de funciones, primero se aplica en la bobina de campo una señal senoidal. La amplitud  $I_0$  de la corriente  $I(t)$  por la bobina de campo se determina por medio de una resistencia conectada en serie. Se mide la amplitud  $U_0$  de la tensión inducción  $U(t)$  en dependencia con el número de espiras  $N$  y el área  $A$  de la sección transversal de la bobina de inducción así como de la frecuencia de la señal senoidal y de la amplitud  $I_0$  de la corriente a través de la bobina de campo. Además de medir con la señal senoidal, con el número de espiras, el área de la sección así como la frecuencia fijos se mide con una señal triangular y una cuadrada en la bobina de campo y cada vez se realizan fotos de la pantalla.

**EVALUACIÓN**

Para corriente sinusoidal

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

es

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

con

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

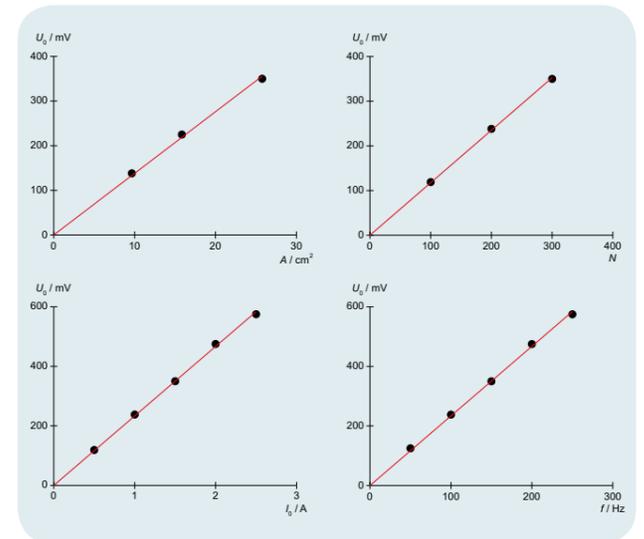


Fig. 1: Amplitud de la tensión de inducción en dependencia con el número de espiras y con área de la sección transversal de la bobina de inducción, con la amplitud de la corriente por la bobina de campo y con la frecuencia de la señal senoidal conectada en la bobina de campo.

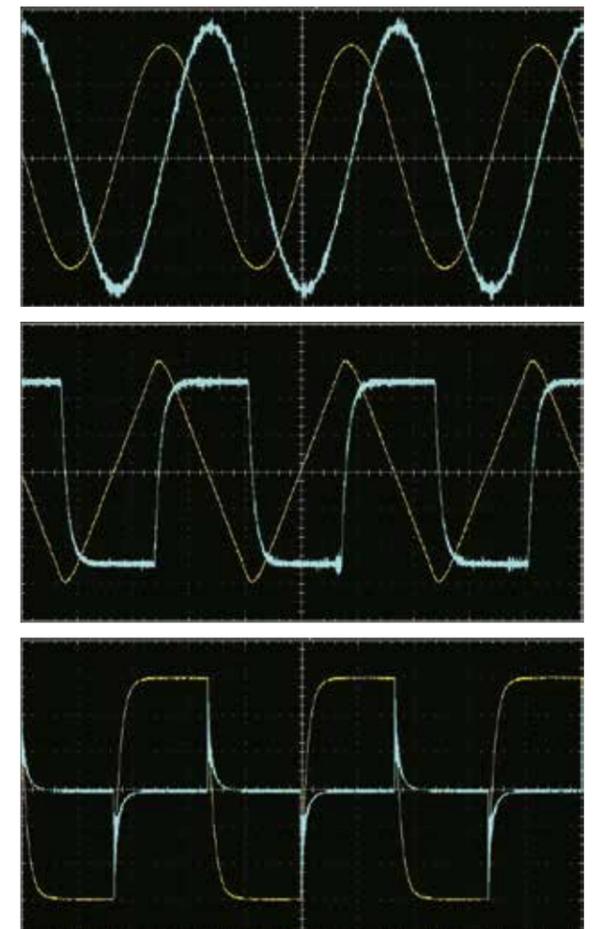


Fig. 2: Fotos de la pantalla de los cursos en el tiempo de la tensión de inducción para una señal senoidal (arriba a la izquierda), triangular (arriba a la derecha), cuadrada (abajo) conectada en la bobina de campo.