

OBJETIVO

Producción de un impulso de tensión en un bucle conductor por medio de un imán permanente en movimiento

RESUMEN

Si un imán permanente cae secuencialmente por varias bobinas de inducción de igual construcción conectadas en serie, se induce en cada una de ellas un impulso de tensión, cuya amplitud aumenta de bobina en bobina por el movimiento progresivo y creciente del imán, porque la velocidad del imán aumenta continuamente. El flujo magnético calculado por la tensión medida alcanza para todas las bobinas el mismo valor.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Tubo con 6 bobinas de inducción	1001005
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540 o
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	1000539
1	3B NETlab™	1000544
1	Par de cables de experimentación de seguridad, 75 cm, rojo/azul	1017718

TAREAS

- Observación del movimiento de un imán permanente a través de varias bobinas de inducción conectadas en serie.
- Medición del curso temporal de la tensión inducida.
- Cálculo del curso temporal del flujo magnético.

2

FUNDAMENTOS GENERALES

Cada cambio del flujo magnético a través de un bucle conductor cerrado induce en éste una tensión eléctrica. Un cambio como tal se puede producir, por ejemplo, cuando un imán permanente se mueve a través de un bucle conductor fijo.

En este caso es muy instructivo, además de observar la tensión inducida dependiente del tiempo:

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

Φ : Flujo magnético

también el llamado impulso de tensión:

$$(2) \quad \int_{t_1}^{t_2} U(t) \cdot dt = \Phi(t_1) - \Phi(t_2)$$

Éste corresponde a la diferencia del flujo magnético al principio (t_1) y al final (t_2) de un proceso observado.

En el experimento, un imán permanente cae por un tubo que lleva seis bobinas de inducción de igual construcción conectadas en serie. Se representa el curso temporal de la tensión inducida (ver Fig. 1), cuya amplitud se hace cada vez mayor por el movimiento progresivo del imán, porque la velocidad del imán aumenta continuamente.

El área bajo las señales de tensión tanto positivas como negativas son iguales en valor absoluto. Éstas corresponden al máximo flujo Φ del imán permanente dentro de cada una de las bobinas.

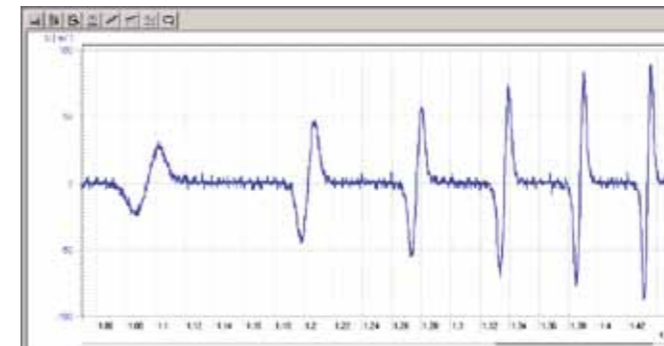


Fig. 1: Curso temporal de la tensión inducida U

EVALUACIÓN

El signo de la tensión se fija de tal forma que durante la fase de entrada del imán en el bucle conductor se induce una tensión negativa.

La tensión inducida retorna a cero cuando el imán llega al centro de la bobina y el flujo magnético llega a su máximo valor. Durante la fase de salida del imán se induce una tensión positiva.

Partiendo de la tensión medida y aplicando la ecuación (2) para realizar una integración se puede calcular el flujo magnético en el momento t:

$$\Phi(t) = \Phi(0) - \int_0^t U(t') \cdot dt'$$

Éste alcanza el mismo valor para cada una de las bobinas, dentro del marco de la exactitud de medida (ver Fig. 2).

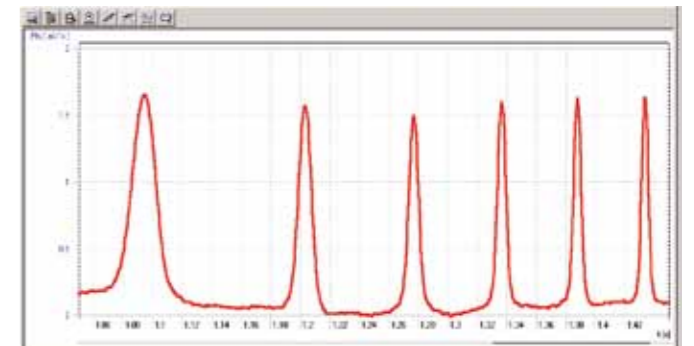


Fig. 2: Curso temporal del flujo magnético