

TAREAS

- Medición de la tensión de inducción en dependencia de la velocidad del bucle conductor.
- Medición de la tensión de inducción en dependencia del número de espiras del bucle conductor.
- Comparación del signo de la tensión de inducción al dejar entrar o dejar salir el bucle conductor.
- Comparación del signo de la tensión de inducción al cambiar la dirección de movimiento.
- Medición de la tensión de inducción en un bucle conductor con sección variable y una espira.

OBJETIVO

Medición de la tensión de inducción en un bucle conductor en movimiento dentro de un campo magnético

RESUMEN

El cambio de flujo magnético necesario para la inducción de una tensión en un bucle conductor puede resultar del movimiento del bucle conductor. Esta situación se logra cuando se deja entrar o salir con velocidad constante a un bucle conductor orientado perpendicularmente a las líneas de flujo de un campo magnético homogéneo. En el primer caso aumenta el flujo magnético en su intensidad, en el segundo caso disminuye. Por lo tanto la tensión inducida cambia de signo.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Aparato de inducción	
1	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 o
	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Multímetro analógico AM50	1003073
1	Juego de 15 cables de experimentación de seguridad, 75 cm	1002843
1	Cronómetro mecánico de adición	1002810
Recomendado adicionalmente:		
1	Amplificador de medida (230 V, 50/60 Hz)	1001022 o
	Amplificador de medida (115 V, 50/60 Hz)	1001021

1

FUNDAMENTOS GENERALES

Bajo el concepto de inducción electromagnética se entiende la generación de una tensión eléctrica a lo largo de un bucle conductor por el cambio del flujo magnético, que pasa a través del bucle conductor. El cambio del flujo puede resultar por el cambio del campo magnético o por el movimiento del bucle conductor.

Para deducir las relaciones se observa frecuentemente un bucle conductor en forma de U con varilla transversal móvil orientada perpendicularmente a un campo magnético homogéneo B (ver Fig. 1). El flujo magnético a través de la sección limitada por la varilla transversal es:

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

a : Ancho, b : Longitud del bucle

Si la varilla transversal se mueve con una velocidad v , el flujo magnético cambia por el cambio de la longitud del bucle conductor. La velocidad de cambio

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

se puede medir en el experimento en forma de una tensión

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

en el alcance de μV cuando se aplica el amplificador de medida recomendado aquí.

La tensión inducida se hace mucho mayor cuando un bucle conductor formado por muchas espiras en un marco soporte se mueve en el campo magnético. Siempre y cuando el marco se encuentre sólo parcialmente sumergido en el campo magnético se tiene todavía la situación mostrada en la Fig. 1. El movimiento del bucle conductor conduce a un cambio del flujo:

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

N : Número de espiras

el cual se puede medir como una tensión inducida.

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

En el momento en que el bucle conductor está completamente sumergido en el campo magnético, la tensión se reduce a cero. Esto cambiará solamente cuando el bucle conductor vuelva a salir del campo magnético. Ahora el campo magnético disminuye y la tensión inducida cambia su signo. El cambio del signo también tiene lugar cuando cambia la dirección de movimiento del bucle conductor.

En el experimento se varía la tensión de alimentación del motor que arrastra el bucle conductor. De esta forma se pueden ajustar diferentes velocidades del bucle conductor. Además se puede cambiar la dirección de rotación del motor. Se tiene además una derivación intermedia, así se puede medir la tensión inducida para diferentes números de espiras N .

EVALUACIÓN

Del tiempo t , que necesita el bucle conductor para un paso completo y la correspondiente longitud del trayecto L se puede calcular la velocidad

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

Esta velocidad y la tensión inducida se llevan a un diagrama U - v . Aquí los valores de medida se encuentran en una recta que pasa por el origen (ver Fig. 2).

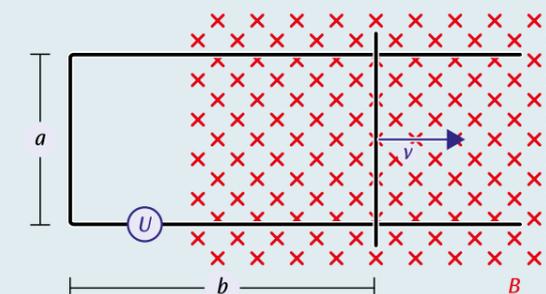


Fig. 1: Cambio del flujo magnético por el cambio de la sección del bucle

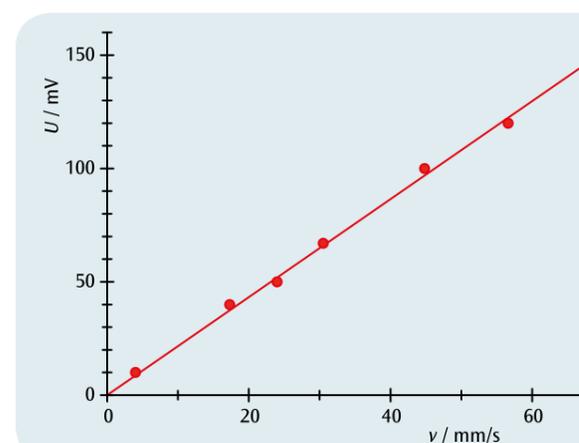


Fig. 2: Tensión inducida en dependencia de la velocidad del bucle conductor