

TAREAS

- Medición de la corriente en la bobina al conectar y desconectar una tensión continua.
- Determinación del tiempo de vida media al conectar y al desconectar una tensión continua.
- Estudio de la dependencia del tiempo de vida media con respecto a los valores de la inductividad y la resistencia.

OBJETIVO

Estudio del curso de la corriente de la bobina al conectar y desconectar

RESUMEN

El comportamiento de una bobina en un circuito de corriente continua cambia en el momento en que la tensión continua es conectada o desconectada. El cambio de la corriente se retarda debido a la autoinducción en la bobina hasta que el valor máximo se ha logrado en la conexión, respectivamente el valor cero en la desconexión. El curso de la corriente se puede representar como una función exponencial, es decir, hasta llegar al tiempo de vida media $T_{1/2}$ la corriente en la bobina se reduce a la mitad, en el mismo intervalo de tiempo después se reduce de la mitad a un cuarto y luego de un cuarto a un octavo, siendo el tiempo de vida media proporcional al valor de la inductividad y de la resistencia.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Placa enchufable p. componentes electro.	1012902
1	Resistencia 1 Ω, 2 W, P2W19	1012903
1	Resistencia 2 Ω, 10 W, P2W19	1012904
1	Resistencia 22 Ω, 2 W, P2W19	1012907
1	Resistencia 47 Ω, 2 W, P2W19	1012908
1	Resistencia 150 Ω, 2 W, P2W19	1012911
1	Juego de 10 enchufes puente, P2W19	1012985
2	Bobina S con 1200 espiras	1001002
1	Generador de funciones FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	1009957
1	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	Juego de 15 cables de experimentación, 75 cm, 1 mm ²	1002840

1

FUNDAMENTOS GENERALES

El comportamiento de una bobina en un circuito de corriente continua cambia en el momento en que la tensión continua es conectada o desconectada. El cambio de la corriente se retarda debido a la autoinducción en la bobina, hasta que el valor máximo se ha logrado en la conexión, respectivamente el valor cero en la desconexión. El curso de la corriente se puede representar como una función exponencial.

Para un circuito de corriente continua con inductividad L , resistencia R y la tensión continua U_0 , se tiene al conectar:

$$(1) \quad I(t) = I_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}})$$

y al desconectar:

$$(2) \quad I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}}$$

con

$$(3) \quad T_{1/2} = \ln 2 \cdot \frac{L}{R}$$

$T_{1/2}$ es el tiempo de vida media, es decir, en el transcurso de $T_{1/2}$ la corriente en la bobina se reduce a la mitad. El mismo tiempo transcurre hasta que de la mitad se reduce a un cuarto y de un cuarto a un octavo.

En el experimento se comprueba este hecho. Para ello se registra el curso temporal de la corriente con un osciloscopio de memoria. Se mide la corriente como caída de tensión en una resistencia de medida R_M conectada en serie. La corriente I_0 se ha elegido de tal modo que la mitad, un cuarto y un octavo se puedan leer bien.

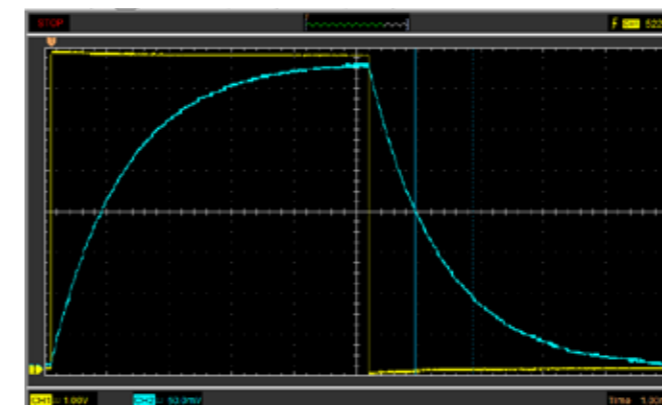


Fig. 1: Corriente de bobina registrada en el osciloscopio al cargar y descargar

EVALUACIÓN

La concordancia de los valores determinados para el tiempo de vida media en diferentes secciones de la curva de carga resp. de descarga prueban el esperado comportamiento exponencial, ver (1) y (2). La representación de los tiempos de vida media determinados en dependencia del valor de la resistencia resp. de la inductividad, muestra que los valores de medida se pueden ajustar a una recta que pasa por el origen de coordenadas, ver. (3).

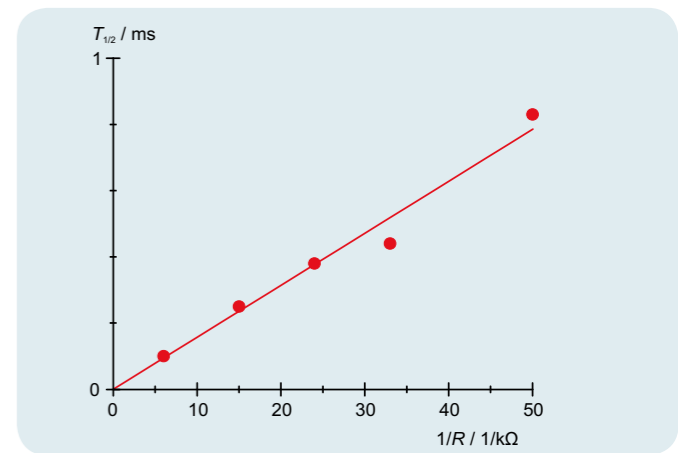


Fig. 2: Tiempo de vida media $T_{1/2}$ como función del inverso del valor de la resistencia R

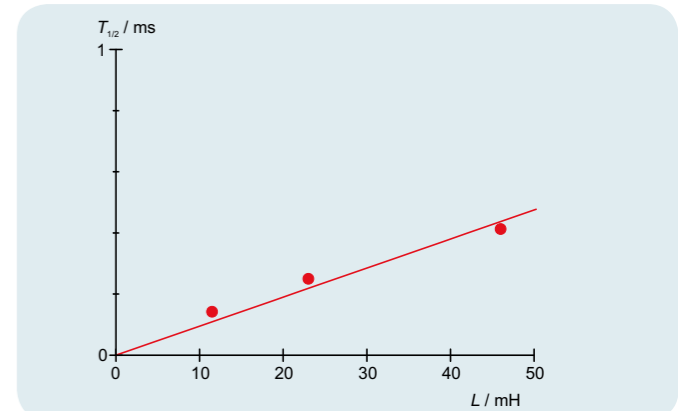


Fig. 3: Tiempo de vida media $T_{1/2}$ en dependencia de la inductividad L

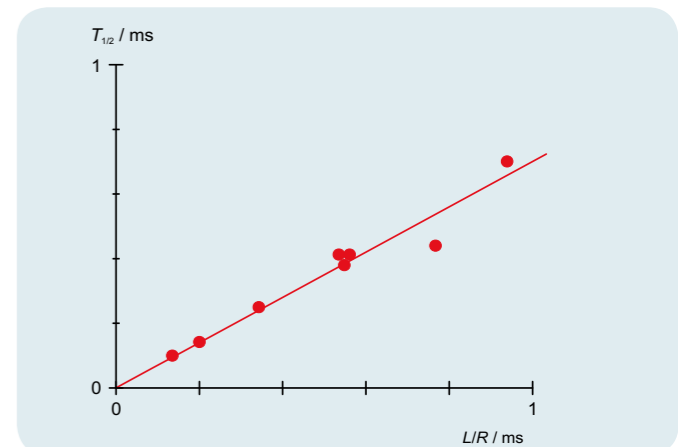


Fig. 4: Tiempo de vida media en dependencia de $\frac{L}{R}$