

TAREAS

- Medición de la tensión del condensador conectando y desconectando una tensión continua.
- Determinación el tiempo de vida media al cargar y descargar.
- Estudio de la dependencia del tiempo de vida media con la capacidad y la resistencia.

OBJETIVO

Estudio del curso de la tensión de un condensador durante el proceso de carga y el proceso de descarga

RESUMEN

En un circuito de corriente continua fluye corriente a través de un condensador sólo durante el proceso de conexión o de desconexión. Al conectar, el condensador va a ser cargado por la corriente, hasta que se ha llegado al valor de la tensión conectada y al desconectar hasta que la tensión en el condensador haya llegado a cero. El curso de la tensión en el condensador se puede representar como una función exponencial, es decir que la tensión en el condensador se reduce a la mitad durante el intervalo de tiempo de vida media $T_{1/2}$. El mismo tiempo transcurre desde la mitad hasta un cuarto y luego un octavo de la tensión en el condensador, siendo el tiempo de vida media proporcional a la capacidad y la resistencia.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Placa enchufable p. componentes electro.	1012902
1	Resistencia 470 Ω , 2 W, P2W19	1012914
1	Resistencia 1 k Ω , 2 W, P2W19	1012916
1	Resistencia 2,2 k Ω , 2 W, P2W19	1012918
3	Condensador 1 μ F, 100 V, P2W19	1012955
1	Generador de funciones FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	1009957
	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	Juego de 10 enchufes puente, P2W19	1012985

1

FUNDAMENTOS GENERALES

En un circuito de corriente continua fluye corriente a través de un condensador sólo durante el proceso de conexión o de desconexión. Al conectar, el condensador va a ser cargado por la corriente, hasta que se haya llegado al valor de la tensión conectada y al desconectar hasta que la tensión en el condensador haya llegado a cero. El curso de la tensión en el condensador se puede representar como una función exponencial.

Para un circuito de corriente continua con la capacidad C , la resistencia R y la tensión continua U_0 , se cumple al conectar:

$$(1) \quad U(t) = U_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}})$$

y al desconectar:

$$(2) \quad U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}}$$

con:

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

$T_{1/2}$ es el tiempo de vida media; es decir que, en el intervalo de tiempo $T_{1/2}$ la tensión en el condensador se reduce a la mitad. El mismo tiempo transcurre desde la mitad hasta un cuarto y luego un octavo de la tensión en el condensador.

En el experimento se comprueba este hecho. Para ello se registra el comportamiento temporal de la tensión en el condensador con un osciloscopio de memoria. Como la tensión continua U_0 se ha fijado en 8 V, es muy fácil leer la mitad, un cuarto y un octavo de ese valor.

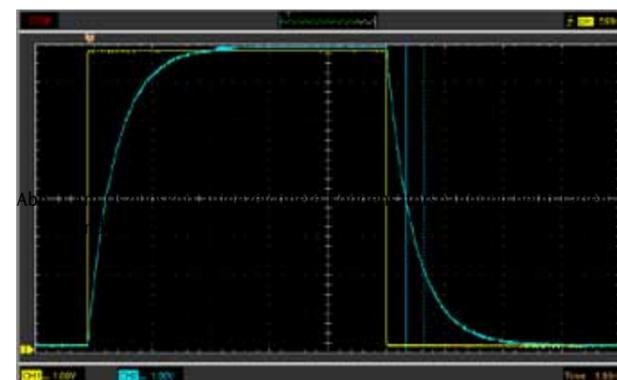


Fig. 1: Tensión en el condensador registrada en el osciloscopio al cargar y al descargar

EVALUACIÓN

La concordancia de los valores determinados en diferentes secciones de las curvas de carga y de descarga para el tiempo de vida media comprueba los comportamientos exponenciales por separado, véase (1) y (2). La representación de los tiempos de vida media determinados en dependencia de la resistencia resp. del condensador muestra que los valores de vida media se pueden ajustar a una recta que pasa por el origen de coordenadas, ver (3)

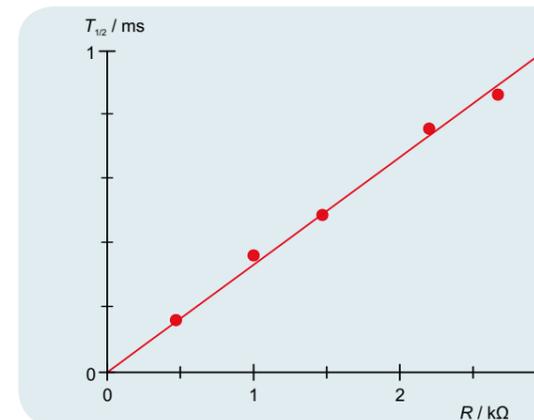


Fig. 2: Tiempo de vida media $T_{1/2}$ en dependencia de la resistencia R

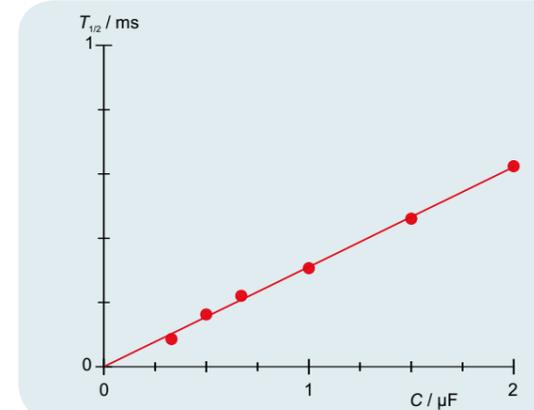


Fig. 3: Tiempo de vida media $T_{1/2}$ en dependencia de la capacidad C

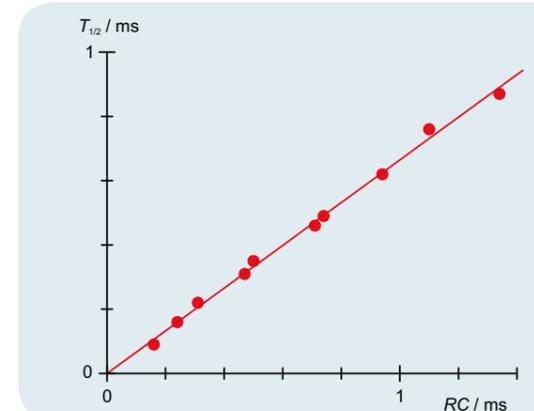


Fig. 4: Tiempo de vida media $T_{1/2}$ en dependencia de el producto $R \cdot C$