



TAREAS

- Registro punto a punto del curso de la tensión del condensador midiendo los tiempos de carga al cargar un condensador.
- Registro punto a punto del curso de la tensión del condensador midiendo los tiempos de descarga al descargar un condensador.
- Determinación de las resistencias y los condensadores internos midiendo los tiempos de carga resp. los de descarga en comparación con los parámetros externos conocidos.

OBJETIVO

Medición de tiempos de carga y descarga

RESUMEN

La curva de descarga de un condensador se muestrea midiendo punto a punto los tiempos de carga hasta llegar a unas tensiones de comparación establecidas previamente. De la misma forma se mide también la curva de carga. A partir de los valores de medida se determinan los datos de las resistencias y los condensadores aplicados.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Aparato de carga y descarga (230 V, 50/60 Hz)	1017781 o
	Aparato de carga y descarga (115 V, 50/60 Hz)	1017780
1	Condensador 1000 μF, 16 V, P2W19	1017806
1	Resistencia 10 kΩ, 0,5 W, P2W19	1012922
Recomendado adicionalmente:		
1	Multímetro digital P1035	1002781

1

FUNDAMENTOS GENERALES

En un circuito de corriente continua fluye corriente a través del condensador solamente durante el proceso de carga resp. de descarga. Por la corriente se carga el condensador en el momento en que se conecta, hasta que en el condensador se llega a la tensión aplicada; al desconectar se descarga hasta que en el condensador la tensión llega a cero.

Para un circuito de corriente continua que lleva una capacidad C , una resistencia R y la tensión continua U_0 , al conectar vale:

$$(1) \quad U(t) = U_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

Y al desconectar

$$(2) \quad U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

con la constante de tiempo

$$(3) \quad \tau = R \cdot C$$

Para la comprobación de esta relación se miden en el experimento los tiempos que transcurren hasta llegar a unas tensiones de comparación previamente seleccionadas. Para ello se pone en marcha el cronómetro junto con el proceso de carga resp junto con el de descarga y al final se detiene por medio de un cableado de comparación, en el momento en que se llega a una tensión de comparación. Midiendo con diferentes tensiones de comparación se puede muestrear la curva de carga resp de descarga. En la práctica también es interesante el tiempo

$$(4) \quad t_{5\%} = -\ln(5\%) \cdot R \cdot C \approx 3 \cdot R \cdot C,$$

en el cual la tensión del condensador al descargarse llega al 5% de la tensión de salida U_0 y al cargarse llega al 5% del valor final U_0 . Midiendo el tiempo $t_{5\%}$ se pueden, por ejemplo, determinar los parámetros R y C .

EVALUACIÓN

Con una resistencia R_{ext} conocida se puede calcular la capacidad externa C_{ext} de acuerdo con (4), a partir del tiempo $t_{5\%}$:

$$C_{ext} = \frac{t_{5\%}}{3 \cdot R_{ext}}$$

La capacidad externa determinada de esta forma se conecta en paralelo con la capacidad interna C_{int} desconocida, para ser determinada por medio de la comparación de tiempos de carga y descarga.

Finalmente se obtienen las tres resistencias internas todavía desconocidas $R_{int,i}$ a partir de los correspondientes tiempos de carga y descarga:

$$R_{int,i} = \frac{t_{5\%,i}}{3 \cdot C_{int}} \quad \text{con } i = 1, 2, 3$$

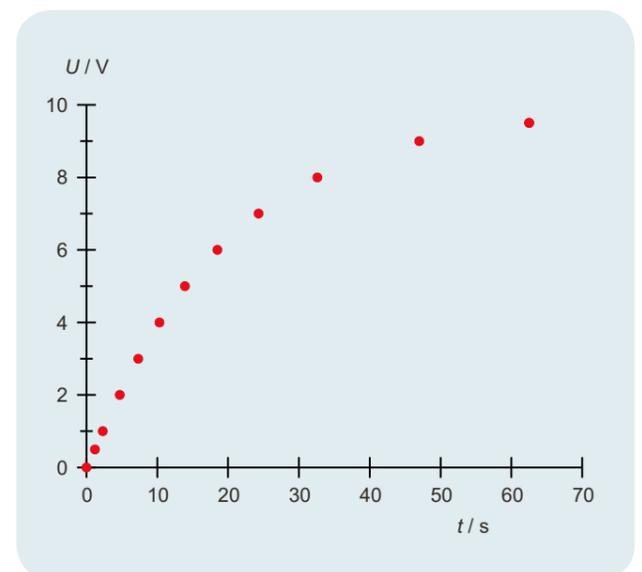


Fig. 1: Curva de carga para una combinación de RC interna

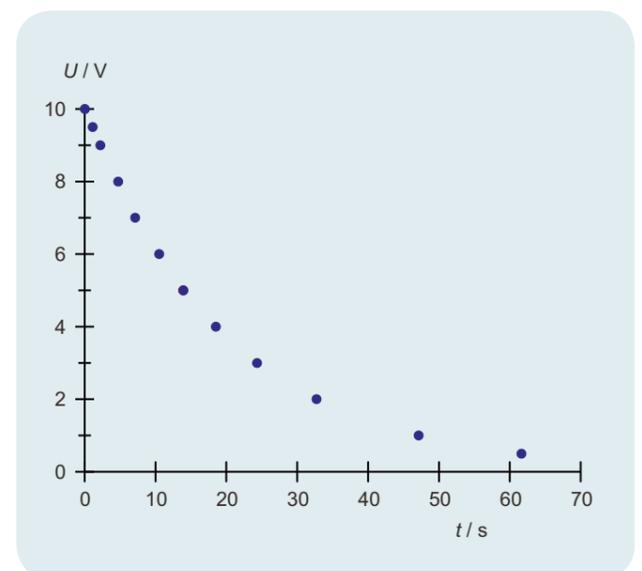


Fig. 2: Curva de descarga para un combinación RC interna