

## Midiendo el tiempo con un condensador y con un CI 555

Introducción.

A lo largo de la historia se han diseñado diferentes dispositivos para medir el tiempo. En los circuitos electrónicos se puede hacer con dos elementos muy sencillos, que son el condensador eléctrico y el CI 555.

En esta unidad se va a realizar una práctica con cada uno de estos dos dispositivos.

### Enunciado de la primera práctica

Se sabe que el condensador: es un elemento capaz de almacenar pequeñas cantidades de energía eléctrica en un momento determinado (cargarse de electricidad) para devolverla cuando sea necesaria (descarga de electricidad).

1. ¿Cómo se imagina que se puede medir el tiempo con este dispositivo?

Piense en las dos acciones que realiza, almacenar carga y devolver la carga almacenada. Seguramente estos dos actos puedan conllevar un tiempo y puedan medirse.

Efectivamente, si ha pensado que podemos medir el tiempo en función de la capacidad de carga del condensador y la carga almacenada ha acertado.

Ahora debe determinar la relación que hay entre el tiempo y la capacidad de un condensador realizando la siguiente práctica:

### Carga del condensador

En esta práctica se tratará de trazar la gráfica de carga de un condensador de 1000  $\mu\text{F}$  y una resistencia de 15  $\text{K}\Omega$  y para ello hay que rellenar la siguiente tabla:

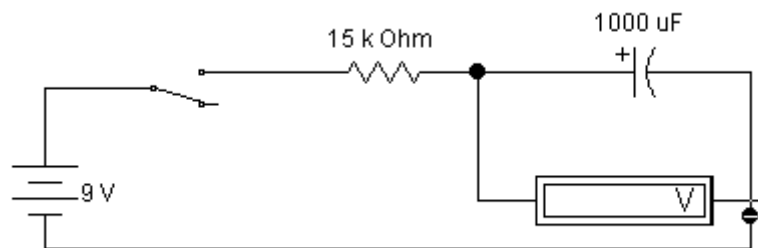
	C= 1000 $\mu\text{F}$	R = 15 $\text{K}\Omega$	
	Tensiones en carga	Tensiones en carga	
Tiempo en segundos	Vc (1º medida) (V)	Vc (2º medida) (V)	Media (Vc1+Vc2)/2 (V)
5			
10			
15			
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			

70			
75			
80			
85			

Proceso para rellenar las tablas:

1.- Descargar el condensador uniendo sus patillas con un objeto metálico, por ejemplo las tijeras de electricista o la caña del destornillador

2.- Montar el siguiente circuito



3.- Preparar el reloj para contar los períodos de lectura, cada 5 segundos y cerrar el interruptor.

4.- Ir tomando nota de los valores del polímetro e ir anotándolos en la tabla

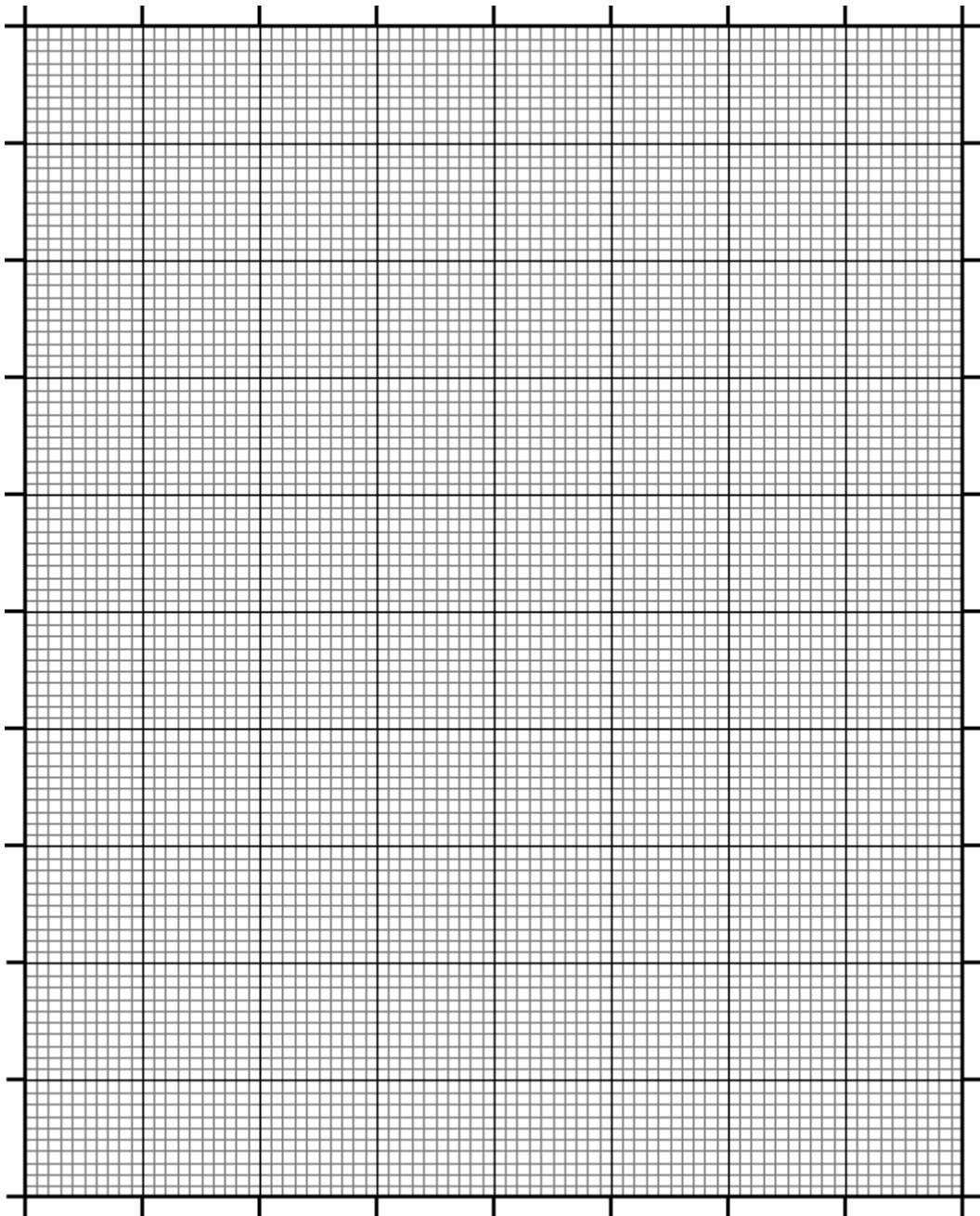
5.- Repetir el proceso para tener una segunda lectura y minimizar el error de la grafica que dibujemos

6.- Usando los datos anteriores dibuje la gráfica de carga del condensador en el papel milimetrado..

Una vez que dibuje la gráfica conteste a las siguientes preguntas:

2. Si la capacidad del condensador fuese mayor. ¿Tardaría más tiempo en llenarse?. Justifique su respuesta
3. Si el valor de la resistencia eléctrica fuese menor. ¿Tardaría más tiempo en llenarse?. Justifique su respuesta.
4. ¿Cómo se sabe que el condensador está lleno?
5. ¿Qué relación hay entre la tensión de alimentación al circuito y el tiempo?
6. Cuando el condensador está cargado, qué relación hay entre el tiempo que tarda en llenarse y los valores de R y C.
7. ¿El tiempo de carga depende de la tensión aplicada?
8. ¿Qué es la constante de tiempo en un circuito con condensador y resistencia?
9. ¿Cuándo se dice que un condensador se ha cargado del todo?

### Gráfica de carga de un condensador



En electrónica controlamos el tiempo con circuitos RC y como ejemplo va a montar un metrónomo donde regulará el ritmo a través de un condensador y una resistencia variable acopladas a un circuito integrado 555.

**Práctica 2, montaje de un metrónomo con un CI 555.**

Antes de realizar esta segunda práctica debe saber que es un metrónomo y un CI 555. Para esto busque en internet la respuesta a las siguientes preguntas.

10. ¿Cómo se llama el aparato que sirve para marcar el tiempo o velocidad en las obras musicales que provee un sonido rítmico constante que ayuda a mantener el ritmo adecuado para la ejecución?
11. ¿Cuáles son las frecuencias a las que suele trabajar un metrónomo?
12. Busque las siguientes imágenes:

metrónomo analógico	metrónomo digital

Las siguientes imágenes corresponden al circuito integrado 555



13. Indique para que se usa cada pin del temporizador 555

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 GND</li> <li>2 Disparo</li> <li>3 Salida</li> <li>4 Reset</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>5 Control de voltaje</li> <li>6 Umbral</li> <li>7 Descarga</li> <li>8 V+</li> </ul> |
|---|--|

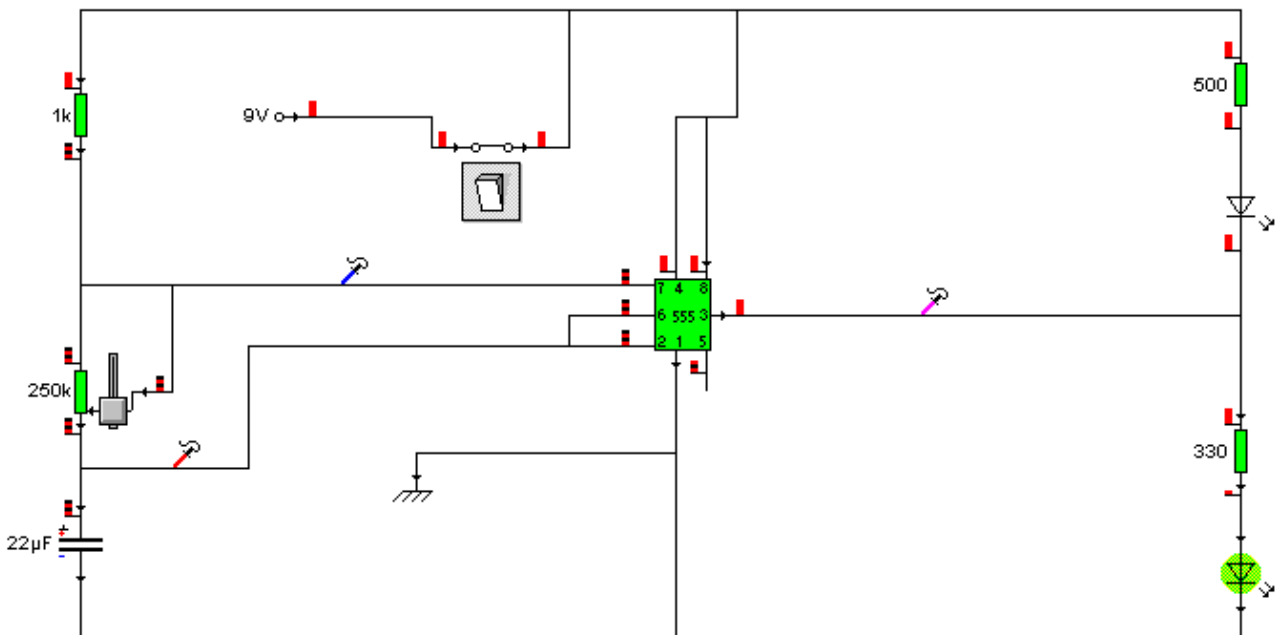
14. ¿Cuál es el rango de la tensión de alimentación del 555?
15. ¿Cuál es el valor de la tensión de salida del 555?

Si decimos que un pulsador del timbre de casa tiene un funcionamiento monoestable, que un interruptor de la luz muestra un comportamiento biestable y que el parpadeo de la luz de un semáforo ámbar está en estado astable. Puede explicar en qué consiste cada funcionamiento y sus diferencias.

El CI 555 se usa para el montaje de circuitos electrónicos de los estados anteriormente comentados; monoestables, biestable y astable.

16. Teniendo en cuenta el funcionamiento de un metrónomo ¿Qué tipo de montaje se debe realizar con el CI 555 para obtener un metrónomo?

Busque en internet el circuito con CI 555 que sirve para construir un metrónomo casero y móntelo en una placa protoboard



17. Cuando el 555 funciona como un astable ¿cuáles son las formulas que nos dicen lo que dura cada estado?

18. En el circuito montado calcule el tiempo que hay tensión en la salida 3

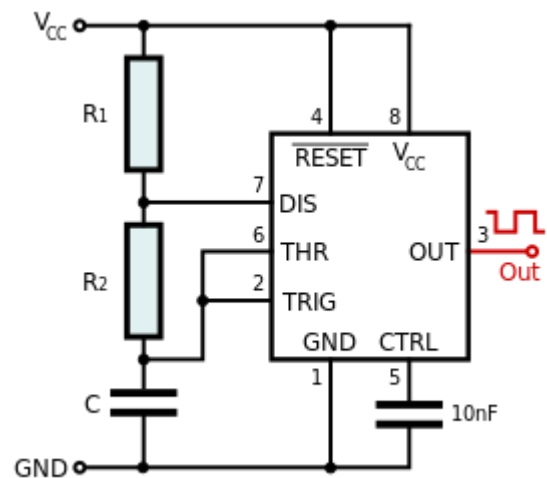
$$t = \ln(2) * (R1 + R2) * C1$$

19. En el circuito montado calcule el tiempo que NO hay tensión en la salida 3

$$t = \ln(2) * R2 * C1$$

20. Calcule la frecuencia con que la señal de salida oscila:

$$F = \frac{1}{0,693 * C1 * (R1 + 2 * R2)}$$



21. ¿Cuál es la frecuencia máxima y mínima del montaje realizado?

22. ¿Qué solución propone para que los tiempos de tensión y no tensión en la patilla 3 sean lo más parecidos posibles?

En los siguientes enlaces puede visualizar vídeos relacionados con la construcción y montaje de metrónomos con el CI 555.

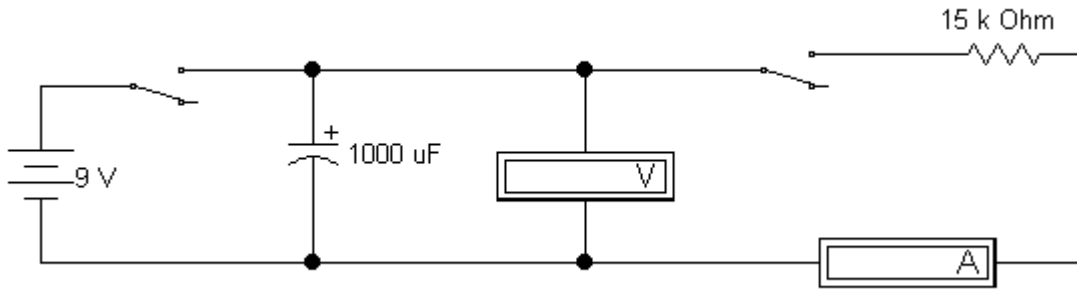
<https://www.youtube.com/watch?v=TxYA84oEts4>

<https://www.youtube.com/watch?v=U5AwRWu7yWQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=Z6-WWhOzQQ1c>

**Práctica de ampliación, descarga del condensador con un simulador de circuitos eléctricos**

1.- Monte el siguiente circuito



2.- Abra el interruptor junto a la resistencia y cierre el interruptor junto a la pila para que se cargue el condensador y el voltímetro marque 9 voltios

3.- Abra los dos interruptores y observe que el voltímetro marca 9 voltios

4.- Prepare el cronómetro y cierre el interruptor de la resistencia

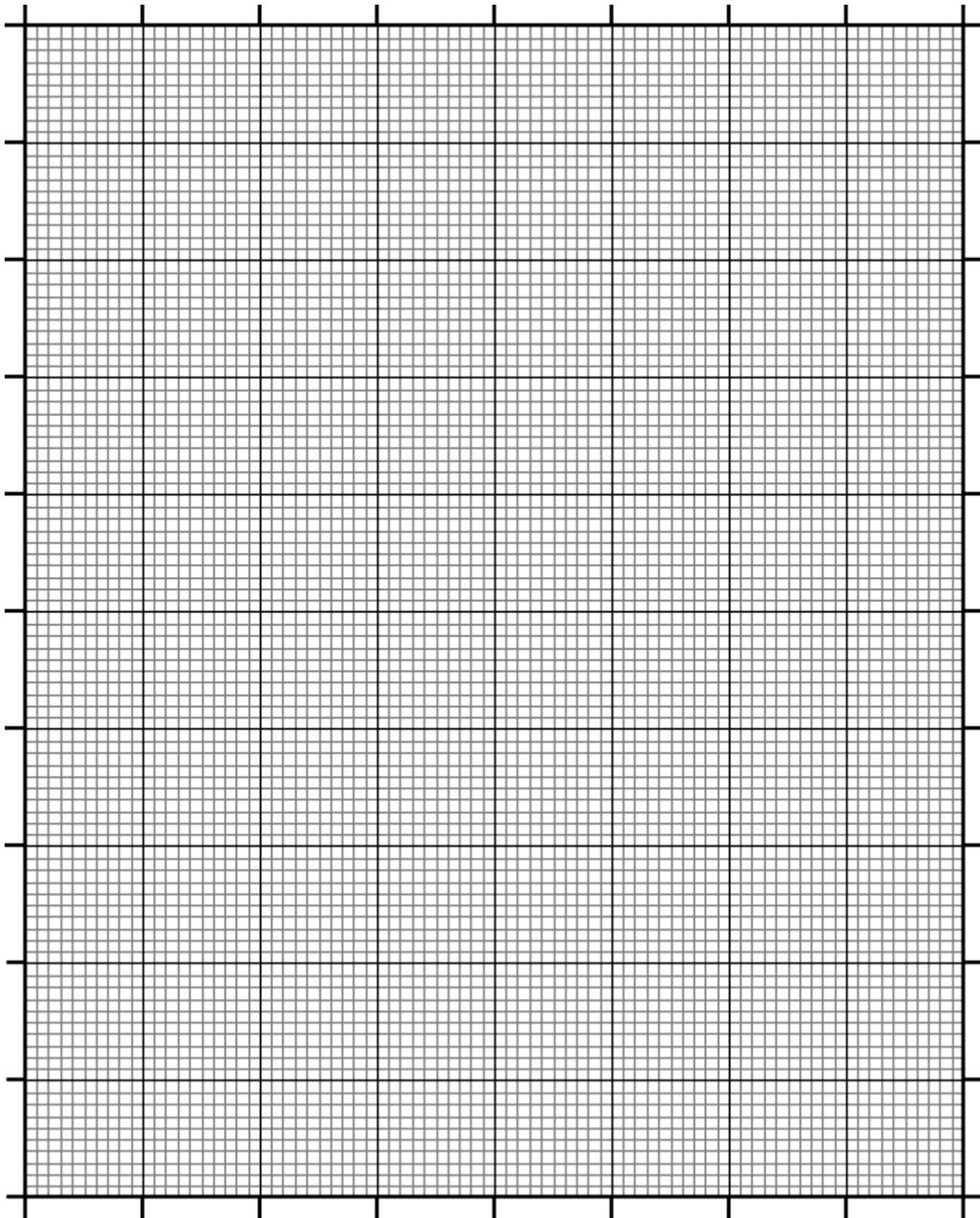
5.- Tome valores cada cinco segundos y rellene la siguiente tabla

	C= 1000 µF	R = 15 KΩ
	Tensiones en descarga	Intensidad de descarga
Tiempo en segundos	Vc (V)	IC (mA)
5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		

75		
80		
85		

6.- Dibuje la  $V_c$  y la  $I_c$  en función del tiempo en la siguiente hoja milimetrada

Gráfica de descarga de un condensador



Una vez que dibuje la gráfica conteste a las siguientes preguntas:

23. Si la capacidad del condensador fuese mayor. ¿Tardaría más tiempo en descargarse?.  
Justifique su respuesta
24. Si el valor de la resistencia eléctrica fuese menor. ¿Tardaría más tiempo en descargarse?.  
Justifique su respuesta.
25. ¿Cómo se sabe que el condensador está descargado?
26. ¿Qué relación hay entre la tensión del condensador cargado y el tiempo de descarga?
27. Cuando el condensador está descargado, qué relación hay entre el tiempo que tarda en descargarse y los valores de R y C.
28. ¿El tiempo de descarga depende de la tensión del condensador cargado?
29. ¿Qué es la constante de tiempo en un circuito con condensador y resistencia?
30. ¿Cuándo se dice que un condensador se ha descargado del todo?