

Carga y descarga de un condensador.

En este experimento observaremos el proceso de carga y de descarga de un condensador. En un primer experimento, el condensador será descargado por medio de un interruptor, mientras que en un segundo experimento, la aplicación de una onda cuadrada nos permitirá observar la alternancia de procesos de carga y descarga de dicho condensador. Tanto en uno como en otro caso, podremos observar la correspondiente representación gráfica por medio del Serial Plotter de Arduino.

Fundamento:

Cuando a un circuito formado por una resistencia y un condensador asociados en serie se le aplica una diferencia de potencial, el circuito es atravesado por una corriente cuya intensidad disminuye con el tiempo. Del mismo modo, el condensador adquiere carga eléctrica, según la expresión:

$$q = CV_0 (1 - e^{-t/RC})$$

Siendo C la capacidad del condensador, q la carga, V_0 la diferencia de potencial aplicada, t el tiempo, y R la resistencia.

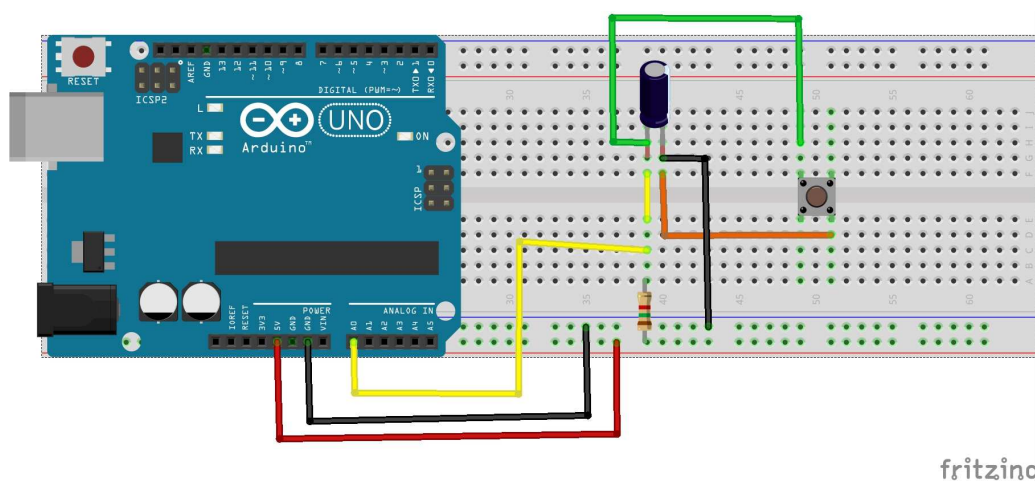
Cuando la diferencia de potencial se hace nula, el condensador se descarga, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$q = q_1 e^{-t/RC}$$

Donde q es la carga que queda en el condensador transcurrido un tiempo t, y q_1 es la carga inicial.

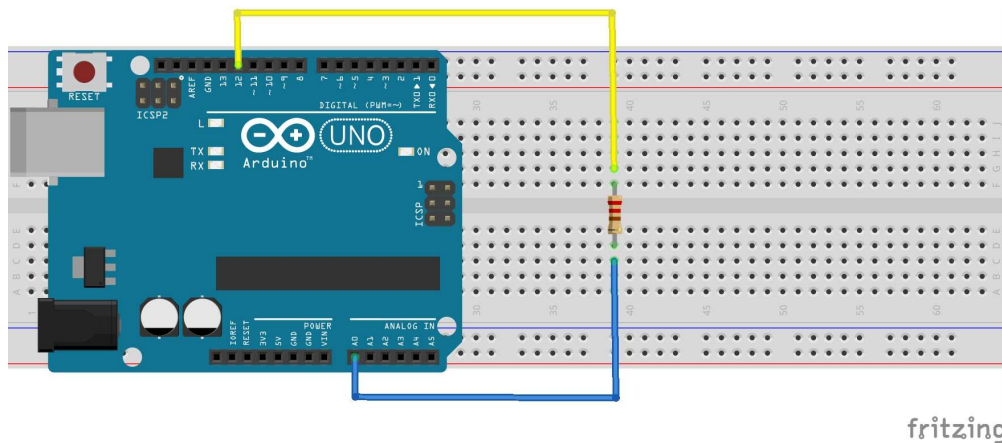
Si al circuito RC se le suministra una tensión en forma de onda cuadrada, se producirá una alternancia entre la carga y la descarga del condensador.

Para observar estos procesos, montamos, en primer lugar, el circuito representado a continuación

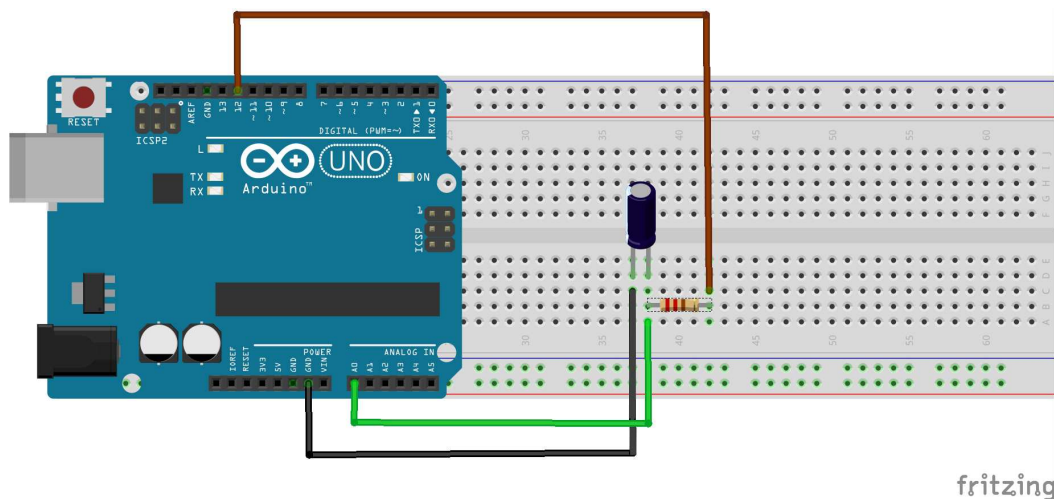


En este circuito, cargamos el condensador y, en un momento determinado, lo descargamos pulsando el interruptor. Al dejar de pulsarlo, el condensador comienza a cargarse de nuevo.

En un segundo experimento, observamos en primer lugar la formación de una onda cuadrada, utilizando el siguiente circuito:



A continuación, observamos el proceso de carga y descarga que tiene lugar cuando se aplica un voltaje en forma de onda cuadrada. El circuito es el siguiente:



Código: Para la carga y posterior proceso de descarga del condensador, se ha empleado el siguiente código, basado en el código que puede encontrarse en el trabajo de **Almeida Cavalcante et al.** publicado en la *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 33, n. 4, 4503 (2001), con algunas pequeñas modificaciones.

```
int condensador=0;
int valor=0;
float voltaje = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  valor=analogRead(condensador);
  voltaje=(valor);
  Serial.println(voltaje*0.004887); //0,004887 es el cociente 5/1023
  //A una salida de valor 1023 le corresponde un voltaje de 5 V
```

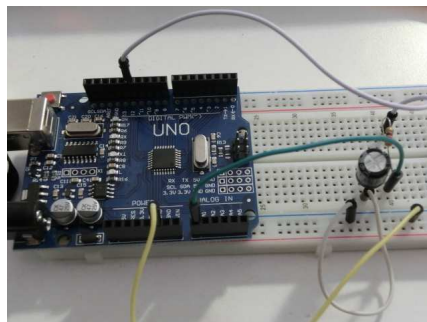
```
delay(20);  
}
```

Para la generación de onda cuadrada y el proceso continuo de carga y descarga del condensador se ha utilizado en ambos casos el mismo código, que es el siguiente:

```
int T=200; //T: periodo de la onda cuadrada  
void setup()  
{  
  pinMode(12,OUTPUT);  
  pinMode(A0,INPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}  
void loop()  
{  
  digitalWrite(12,HIGH);  
  pausa(T);  
  digitalWrite(12,LOW);  
  pausa(T);  
}  
void pausa(int i)  
{  
  for (int i=0;i<T/2;i++) //T/2: semiperiodo  
  {  
    Serial.println(analogRead(A0)*0.004887);  
    delay(5);  
  }  
}
```

La única diferencia para la observación de la forma de onda cuadrada y del proceso de carga/descarga del condensador es que, en el primer caso, tal y como se ha podido ver en el circuito, no se incluye el condensador, mientras que sí se incluye en el segundo caso

El vídeo asociado a la anterior práctica puede verse en el enlace situado al pie de la siguiente imagen:



<http://jpcampillo.es/onebmedia/carga-descarga.mp4>

Comentarios al vídeo:

Un vídeo con el mismo fundamento que éste, pero en el que las tensiones son medidas con un osciloscopio, puede verse en la sección *Videos* de esta página web.