

Circuito monoestable Figura 10.3

Para entender el funcionamiento de este circuito es importante tener claro el funcionamiento del condensador, sobre todo los siguientes puntos:

- Para ver la carga y descarga del C hay que tener en cuenta la diferencia de potencial (d.d.p.) entre sus terminales.

- Recordar que el C responde a los cambios de tensión, ya que la corriente que circula por él, $i(t) = C \, dv(t)/dt$, es proporcional a la variación de la d.d.p. con el tiempo o pendiente de la señal $v(t)$. Esto supone que, si en un instante determinado hay un cambio brusco en el potencial de uno de sus terminales, este cambio se transmite de igual forma al otro terminal.

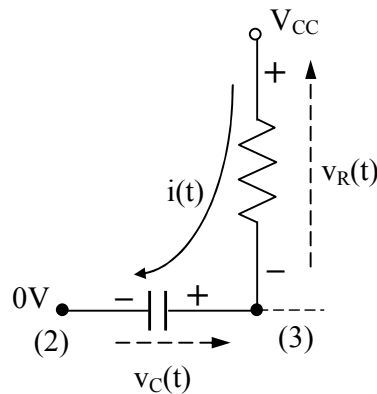
Con esto creo que quedan resueltas las dos cuestiones de su primera pregunta y la aparición de los picos. Veamos el funcionamiento del circuito.

Inicialmente el C está descargado ya que la salida de la puerta NOR está en alta (sus dos entradas están en baja). Esto supone que el punto (2) está en alta (por ejemplo, en TTL $V_{(2)} \approx 5V$). Análogamente, el otro terminal del C también está en alta, pues está unido a una resistencia (R) que está apoyada a la alimentación ($V_{CC} = 5V$) y en la que prácticamente no cae tensión. Esto está de acuerdo con es estado del inversor que, para que su salida esté a baja, su entrada deberá estar en alta. Así, el C tiene sus dos terminales prácticamente al mismo potencial, por lo que está descargado y la d.d.p. entre sus terminales es nula.

Cuando la señal de entrada o de disparo, v_i , pasa a alta (flanco positivo del pulso de disparo) la salida de la puerta NOR pasa a baja y, por tanto, el potencial del terminal de la izquierda del C, punto (2), cae bruscamente a 0V. Este salto de potencial del punto (2) se transmite a través del C y aparece en el otro terminal del C, punto (3), haciendo que el inversor cambie de estado, pasando su salida a alta ya que la entrada ha pasado a baja. El nivel de alta de la salida del inversor se transmite a través del lazo de realimentación a una de las entradas de la puerta NOR, pero ésta no cambia de estado pues la otra entrada, v_i , está en alta. Por tanto, la tensión en el punto (2) sigue siendo “0” y seguirá en este valor aunque la señal de entrada, v_i , pase a baja porque la señal de salida sigue en alta.

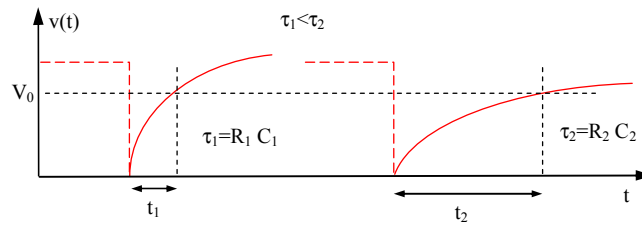
Si analizamos ahora los potenciales de los extremos del C comprobamos que:

El terminal de la izquierda, punto (2), está a 0V y el terminal de la derecha, punto (3), está también a 0V, pero este terminal está apoyado a la tensión de alimentación, $V_{CC}=5V$, mediante la resistencia, R. Así, empieza a circular una corriente, $i(t)$, por R y C, y el C se va cargando exponencialmente hacia V_{CC} con una constante de tiempo $\tau=RC$, de forma que conforme va pasando el tiempo el potencial del terminal (3) va aumentando y con ello la d.d.p. entre los terminales de C (su terminal de la izquierda se mantiene a 0V fijado por la puerta NOR).



Lógicamente, la d.d.p. en la R va disminuyendo ya que $v_C(t) + v_R(t) = V_{CC}$. La forma en la que el potencial del punto (3) va aumentando depende de la constante de tiempo que controla la pendiente de la

curva. Cuanto mayor es la constante de tiempo, menor es la pendiente y más tiempo tarda en alcanzar el mismo valor de tensión, como se muestra en la siguiente figura:



Cuando la tensión en el punto (3) es tal que hace que el inversor cambie de estado, es decir, que la tensión sea la correspondiente al “1” lógico (esta tensión depende de la tecnología del inversor) dicho inversor cambia de estado, pasando su salida a “0” y cambiando el estado de la puerta NOR ya que ahora tiene sus dos entradas a “0” y, por tanto, el punto (2) pasa a “1”.

Este tiempo que ha durado la carga del C, que depende de la constante de tiempo, $\tau=RC$, es el tiempo que dura el pulso del monoestable y que se corresponde con el estado inestable del monoestable, pues su estado estable es el “0” y sólo sale de él si se le dispara con un pulso de entrada, v_i .

Como hemos comentado antes, este cambio de “0” a “1” del terminal (2) se transmite por el C al terminal (3) apareciendo un salto en la señal del punto (3). A partir de aquí, el C se descarga algo a través de la alta impedancia de entrada del inversor y cuando, de nuevo, aparece el pulso de disparo se repite todo el proceso.
