INTRONIC

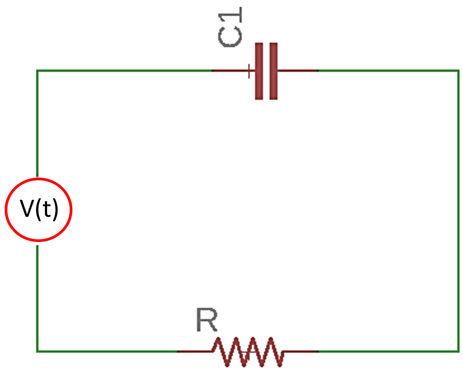

# MEDIDOR

# DE

# CAPACITORES

www.intronic.com.ar

Consideraremos que el capacitor es ideal:




$$V_C(t) = \frac{Q(t)}{C}$$

$$V_R(t) = i(t)\,R$$

$$\boxed{V_C(t) + R\,i(t) = V(t) \quad [1]}$$

$$\frac{Q(t)}{C} + R\,i(t) = V(t)$$

$$\boxed{i(t) = \frac{dQ}{dt} \quad [2]}$$

De [2] podemos reescribirla como:

$$\boxed{Q(t) = \int_0^t i(u)\,du \quad [3]}$$

Reemplazo [3] en [1]:

$$\frac{1}{C}\int_0^t i(u)\,du + R\,i(t) = V(t)$$

La ecuación anterior no nos sirve, dado que es una ecuación integral. Para resolverla hay que utilizar el único método conocido hasta el momento: “El método de Laplace”.

$$V_C(t) = \frac{Q(t)}{C} \Rightarrow V_C'(t) = \frac{Q'(t)}{C} = \frac{i(t)}{C}$$

$$i(t) = C\, V_C'(t) \quad [5]$$

Tomamos nuevamente la ecuación [1] y reemplazamos [5]:

$$\boxed{V_C(t) + R\,C\,V_C'(t) = V(t)}$$

$$\begin{cases} R\,C\,V_C'(t) + V_C(t) = V(t) \\ V(0) = 0 \end{cases}$$

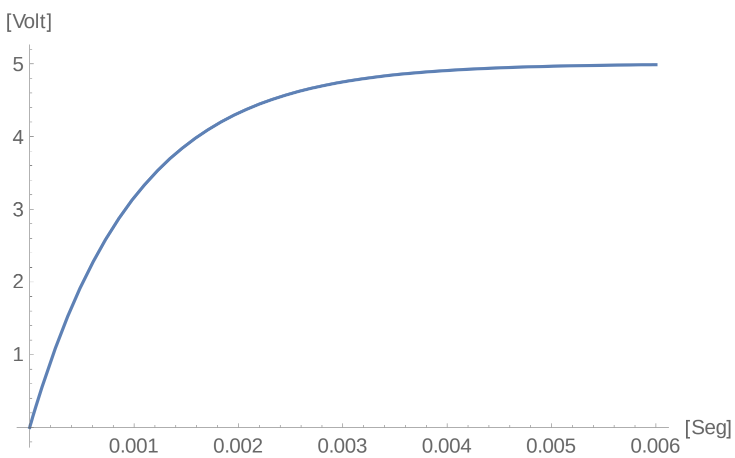
$$\boxed{V_C(t) = V\left(1 - e^{-\frac{t}{R\,C}}\right) \quad [6]}$$

Ejemplo considerando:

V = 5 V

R = 10 KΩ

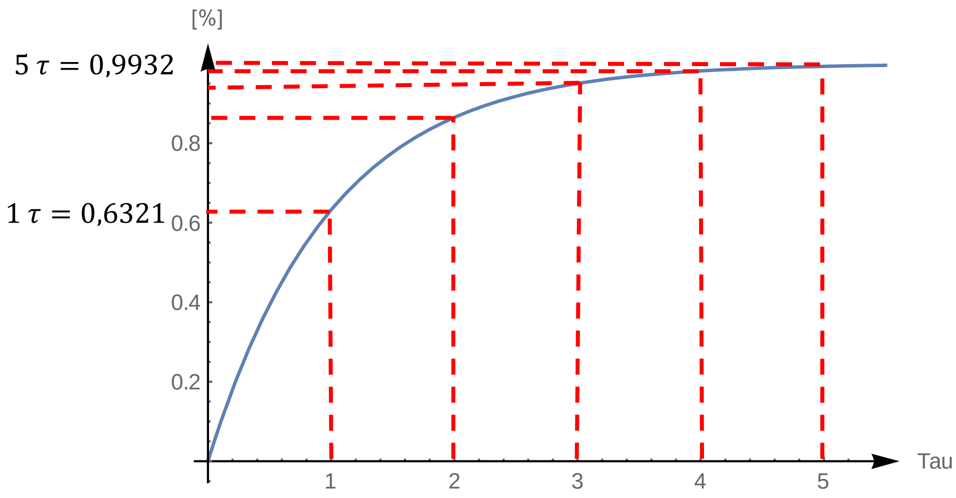
C = 0.1 µF



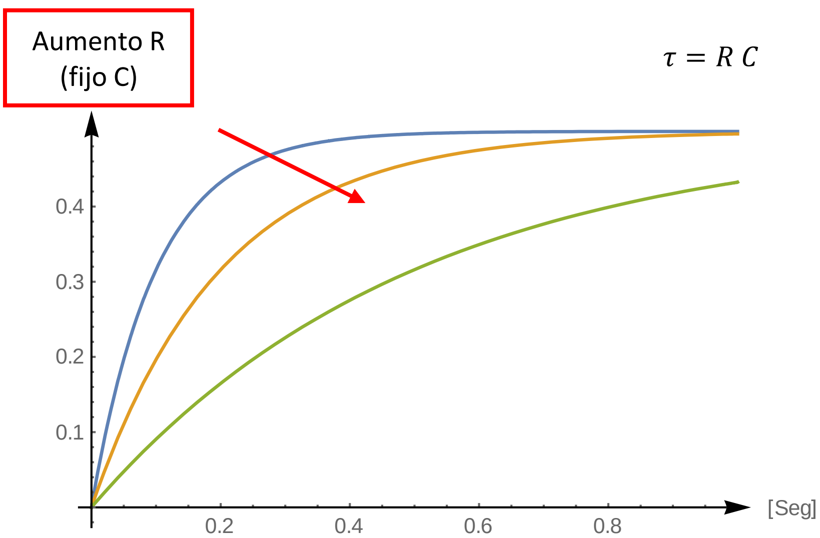
$$\tau = R\ C\ \ [Seg]$$

Reemplazamos $\tau$ en [6]:

$$\boxed{V_C(t) = V\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad [7]}$$




Analizamos la familia de curvas en función del valor de $\tau$:



Despejamos el valor de “C” de [6]:

$$V_C(t) = V\left(1 - e^{-\frac{t}{R\,C}}\right) \Rightarrow$$

$$\frac{V_C}{V} - 1 = -e^{-\frac{t}{R\,C}} \Rightarrow$$

$$1 - \frac{V_C}{V} = e^{-\frac{t}{R\,C}} \Rightarrow$$

$$\ln\left(1 - \frac{V_C}{V}\right) = \ln\left(e^{-\frac{t}{R\,C}}\right) \Rightarrow$$

$$\ln\left(1 - \frac{V_C}{V}\right) = -\frac{t}{R\,C}\underbrace{\ln(e^1)}_{=1} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{C} = -\frac{R}{t}\ln\left(1 - \frac{V_C}{V}\right)$$

Finalmente:

$$\boxed{C = -\frac{t}{\mathrm{R}\ln\left(1 - \frac{V_C}{V}\right)}}$$

Donde:

t = Tiempo medido en el osciloscopio [Seg]

R = Resistor [Ohm]

Vc = Valor medido de tensión en el capacitor medido en el osciloscopio [Volt]

V = Tensión de la fuente de alimentación [Volt]