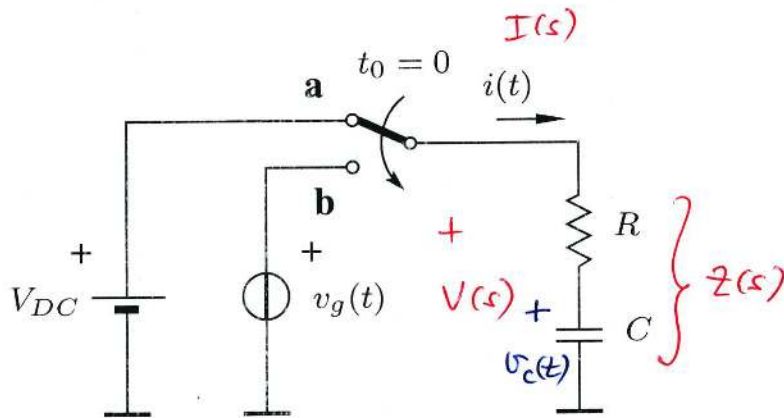


A 2010. december 22-i vizsgaZH/2. feladat megoldása



$R = 500 \Omega$
 $C = 1 \mu F$
 $V_{DC} = 10 V$
 $v_g(t) = 10 \cos(\omega t) V$
 $f = 1 kHz$

MEGOLDÁS AZ IMPEDANCIA KONCEPCIÓVAL (AZ IDŐTARTOMÁNYBELI MEGOLDÁS IS OK)

$$V(s) = Z(s) I(s) = \left(R + \frac{1}{sC} \right) I(s) = \frac{1 + sRC}{sC} I(s)$$

$$(1 + sRC) I(s) = sC V(s)$$

2.1) TRANZIENS: $V(s) = V_g(s) = 0$

$$(1 + sRC) I(s) = 0 \Rightarrow RC \frac{di}{dt} + i = 0$$

ELVŐRENĐŰ RENDSZER TRANZIENS MEGOLDÁSÁT KERENYŰK

$$i = A e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{1}{\tau} i \quad \text{ALAKBAN, AMOL } i \neq 0$$

$$RC \left(-\frac{1}{\tau} \right) i + i = 0 \Rightarrow \tau = RC = \underline{\underline{0,5 \mu s}}$$

$$i_{\text{TRANZIENS}}(t) = A e^{-\frac{t}{RC}} [A]$$

2.2) ÁLLANDÓSZÁLT A KOMPLEX AMPLITUDÓKKAL:

$$v_g = 10 \cos(\omega t) \Rightarrow V_g = \frac{10}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ \quad \text{ÉS } f = 1 kHz$$

$$Z(s) \Big|_{\substack{s=j\omega \\ f=1kHz}} = R + \frac{1}{j\omega C} \Big|_{f=1kHz} = 500 - j159 = 525 \angle -17,6^\circ \Omega$$

$$I = \frac{V_g}{Z(1kHz)} = \frac{10 \angle 0^\circ}{\sqrt{2} \cdot 525 \angle -17,6^\circ} = \frac{19,05}{\sqrt{2}} \angle 17,6^\circ \text{ mA}$$

$$i_{\text{ÁLLANDÓSZÁLT}} = \underline{\underline{19,05 \cos(\omega t + 17,6^\circ) \text{ mA}}} \quad f = 1 kHz$$

2.3 $t \geq 0$ -RA A TELJES VÁLTOZÁS:

$$i(t) = i_{\text{TRANSZIENS}}(t) + i_{\text{ÁLLANDÓSULT}}(t) = A e^{-\frac{t}{RC}} + 19,05 \cos(\omega t + 17,6^\circ) \text{ mA}$$

KEZDETI FELTÉTEL:

$$v_c(0^-) = V_{DC} = v_c(0) = v_c(0^+)$$

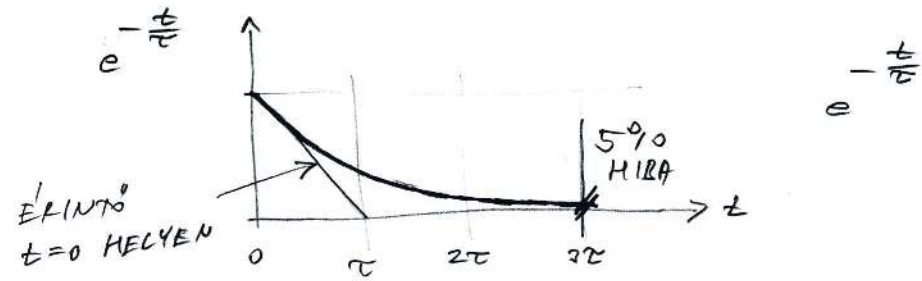
$$i(0) = \frac{v_g(0) - v_c(0)}{R} = \frac{v_g(0) - v_c(0^-)}{R} = \frac{10 - 10}{500} = 0 \text{ A}$$

$$i(0) = A + 19,05 \cos(17,6^\circ) = 0 \Rightarrow A = -18,2$$

$$i(t) = -18,2 e^{-\frac{t}{RC}} + 19,05 \cos(\omega t + 17,6^\circ) \text{ mA}$$

$$\tau = RC = 0,5 \mu\text{s} \\ f = 1 \text{ kHz}$$

2.4 EMLÉKEZTETŐ AZ EXP. FÜG. FELRAJZOLÁSÁHOZ:



$i(t)$ ALAKJA:

