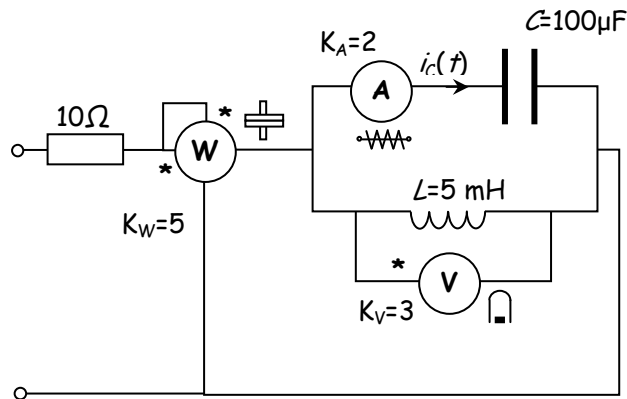
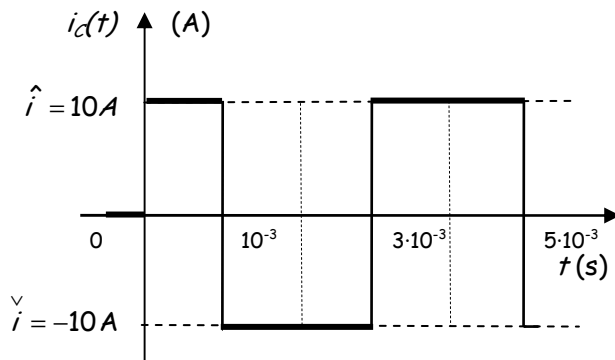


Uhin formak, 3.ariketa



Irudiko zirkuituan kondentsadorearen korronea ezagutzen dugu, horren adierazpen grafikoa beheko irudian agertzen delarik:



Emandako zirkuiturako kalkulatu:

- 1 Zirkuituko adar guztien tentsio eta korronteen adierazpen grafiko eta analitikoak.
- 2 Tresnen irakurketak.

EBAZPENA:

1 Adar guztietako tentsio eta korrontek.

Kondentsadorearen korrontearen adierazpen analitikoa:

$$i_C(t) = \begin{cases} 0 < t < 10^{-3} \text{ s} & i_C(t) = 10 \text{ A} \\ 10^{-3} < t < 3 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i_C(t) = -10 \text{ A} \\ 3 \cdot 10^{-3} < t < 4 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i_C(t) = -10 \text{ A} \end{cases}$$

Kondentsadorearen borneen arteko tentsioa:

$$u_C(t) = u_0 + \frac{1}{C} \int_0^t i(t) \cdot dt$$

$$0 \leq t \leq 10^{-3} \text{ s}$$

$$u_C(t) = 0 + \frac{1}{100 \cdot 10^{-6}} \int_0^t 10 \cdot dt = 10^4 [10t]_0^t = 10^5 t \quad \begin{cases} u_C(0) = 0 \text{ V} \\ u_C(10^{-3}) = 100 \text{ V} \end{cases}$$

Malda positiboko zuzen baten ekuazioa dela ikus daiteke.

$$10^{-3} \leq t \leq 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$u_C(t) = u_{10^{-3}} + \frac{1}{100 \cdot 10^{-6}} \int_{10^{-3}}^t -10 \cdot dt = 100 + 10^4 [-10t]_{10^{-3}}^t = 100 + (-10^5 t + 100) = (-10^5 t + 200) \text{ V}$$

$$\begin{cases} u_C(10^{-3}) = 100 \text{ V} \\ u_C(3 \cdot 10^{-3}) = -100 \text{ V} \end{cases}$$

Malda negatiboko zuzen baten ekuazioa da.

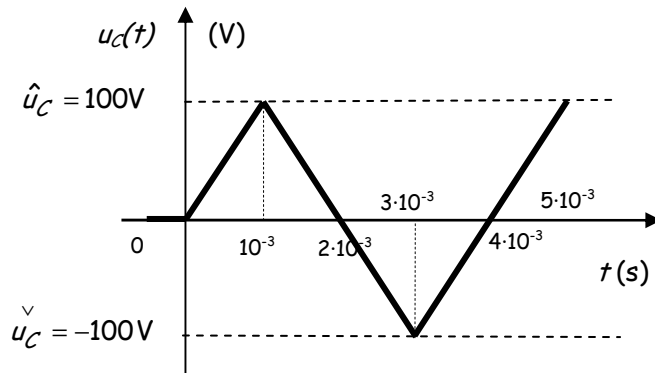
$$3 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$u_C(t) = u_{3 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{100 \cdot 10^{-6}} \int_{3 \cdot 10^{-3}}^t 10 \cdot dt = -100 + 10^4 [10t]_{3 \cdot 10^{-3}}^t = -100 + (10^5 t - 300) = (10^5 t - 400) \text{ V}$$

$$\begin{cases} u_C(3 \cdot 10^{-3}) = -100 \text{ V} \\ u_C(4 \cdot 10^{-3}) = 0 \text{ V} \\ u_C(5 \cdot 10^{-3}) = 100 \text{ V} \end{cases}$$

Malda positiboko zuzen baten ekuazioa da.

Eta horren adierazpen grafikoa hauxe izango da:



Harilean zeharreko korronea:

$$i_L(t) = i_0 + \frac{1}{L} \int_0^t u_L(t) \cdot dt$$

Zirkuituaren eskeman, harila eta kondentsadorea paraleloan daudela ikus daiteke. Beraz harilaren borneen artean dagoen tentsioa, kondentsadorearen borneen arteko tentsio bera da. Tentsio horren funtzioa erabiliko dugu, integratuz, harilaren korronea lortzeko.

$$0 \leq t \leq 10^{-3} \text{ s}$$

$$i_L(t) = 0 + \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} \int_0^t 10^5 t \cdot dt = 20 \cdot 10^6 \left[\frac{t^2}{2} \right]_0^t = 10^7 t^2 \quad \begin{cases} i_L(0) = 0 \text{ A} \\ i_L(10^{-3}) = 10 \text{ A} \end{cases}$$

Adarrak gorantz dituen parabola baten ekuazioa da.

$$10^{-3} \leq t \leq 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$i_L(t) = 10 + \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} \int_{10^{-3}}^t (-10^5 t + 200) dt = 10 + 200 \left[-10^5 \frac{t^2}{2} + 200t \right]_{10^{-3}}^t =$$

$$10 + 200 \left(-10^5 \frac{t^2}{2} + 200t + 5 \cdot 10^{-2} - 0,2 \right) = 10 - 10^7 t^2 + 4 \cdot 10^4 t - 30 = -10^7 t^2 + 4 \cdot 10^4 t - 20 \quad \begin{cases} i_L(10^{-3}) = 10A \\ i_L(2 \cdot 10^{-3}) = 20A \\ i_L(3 \cdot 10^{-3}) = 10A \end{cases}$$

Adarrak beherantz dituen parabola baten ekuazioa da.

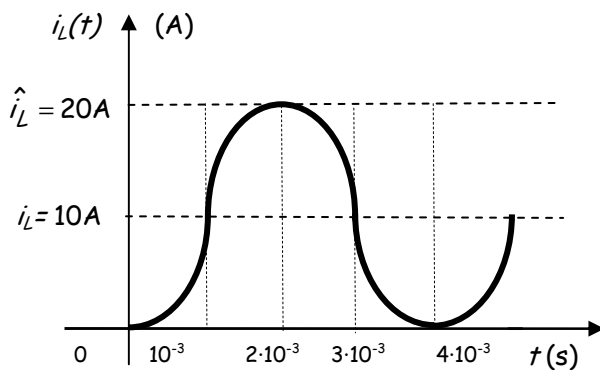
$$3 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$i_L(t) = 10 + \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} \int_{3 \cdot 10^{-3}}^t (10^5 t - 400) dt = 10 + 200 \left[10^5 \frac{t^2}{2} - 400t \right]_{3 \cdot 10^{-3}}^t =$$

$$10 + 200 \left(10^5 \frac{t^2}{2} - 400t - 0,45 + 1,2 \right) = 10^7 t^2 - 8 \cdot 10^4 t + 160 \quad \begin{cases} i_L(3 \cdot 10^{-3}) = 10A \\ i_L(4 \cdot 10^{-3}) = 0A \\ i_L(5 \cdot 10^{-3}) = 10A \end{cases}$$

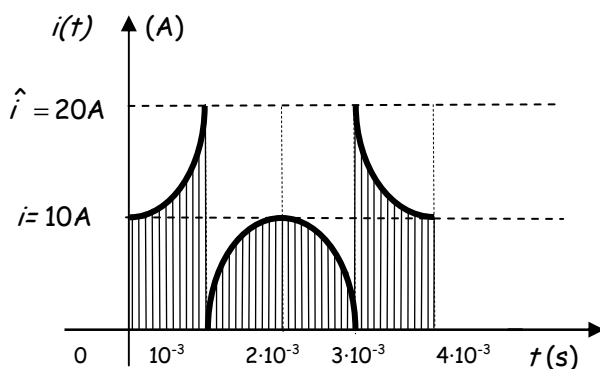
Adarrak gorantz dituen parabola baten ekuazioa da.

Eta beraz, harilean zeharreko korronea grafikoki adierazita:



Guztizko korronea: aurreko bien batura izango da.

$$i(t) = i_C(t) + i_L(t) = \begin{cases} 0 \leq t \leq 10^{-3} \text{ s} & i(t) = (10^7 t^2 + 10)A \\ 10^{-3} \leq t \leq 3 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i(t) = (-10^7 t^2 + 4 \cdot 10^4 t - 30)A \\ 3 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 4 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i(t) = (10^7 t^2 - 8 \cdot 10^4 t + 150)A \end{cases}$$



2 Neurketa-tresnen irakurketa:

Voltmetroaren irakurketa.

$V_I = \bar{u}_C = 0$. Funtzio bakoitia da $u_C(t) = -u_C(-t)$ eta ondorioz funtzio alternoa. Funtzioaren adierazpen grafikoan, periodo baterako, azalera positiboaren balioa eta azalera negatiboaren balioa berdinak direla ikusten da.

Amperemetroaren irakurketa.

$A_I = I_C$ Kondentsadorearen korrontearen balio efikaza.

$$I_C = \sqrt{\frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} \left[\int_{10^{-3}}^{3 \cdot 10^{-3}} (-10)^2 dt + \int_{3 \cdot 10^{-3}}^{5 \cdot 10^{-3}} (10)^2 dt \right]} = \sqrt{\frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} \left[[100t]_{10^{-3}}^{3 \cdot 10^{-3}} + [100t]_{3 \cdot 10^{-3}}^{5 \cdot 10^{-3}} \right]} = \sqrt{\frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} \cdot 0,4} = \sqrt{100} = 10A$$

Periodoa 10^{-3} s eta $5 \cdot 10^{-3}$ s artean hartu dugu, hiru integral egin beharrez integral bi bakarrik egiteko, baina kontuan izan tarte hau hautatuta ere periodo oso bat hartu dela, hori baita beharrezko baldintza balio efikaza kalkulatzeko; Denbora tarte, 0s-tik $4 \cdot 10^{-3}$ s-ra hartu izan bagenu hiru integral egin beharko genituzke.

Hala ere, funtzio bikoitia denez, $i_C(t) = i_C(-t)$, Periodo erdiarekin ere zehatz daiteke balio efikaza, integral bi eginez kasu horretan ere.

$$I_C = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} \left[\int_0^{10^{-3}} (10)^2 dt + \int_{10^{-3}}^{2 \cdot 10^{-3}} (-10)^2 dt \right]} = 10A$$

Amperemetroaren irakurketa:

$K_A = 2A$ /dibisio

$A_I = 5$ dibisio.

Wattmetroaren irakurketa:

Atzetik konektaturik elementu metatzaileak baino ez dituenek, eta horiek potentzia kontsumitu beharrez metatu egiten dutenez, tresnaren irakurketa nulua da.

$W_I = 0$ dib.