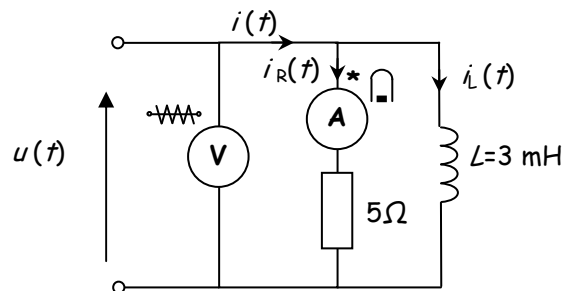
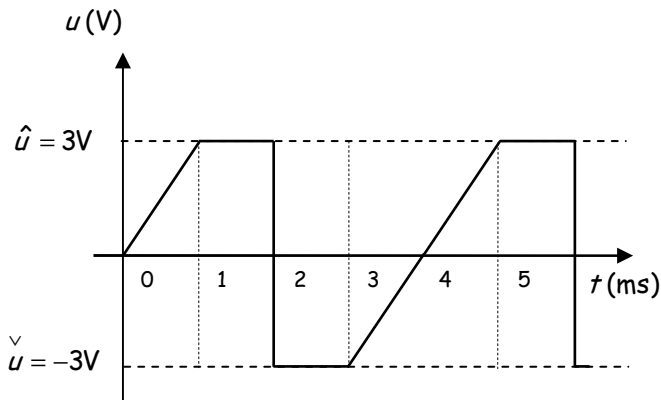


Uhin formak, 8.ariketa



Irudiko zirkuituari aldameneko irudiko $u(t)$ tentsioaren funtzioa aplikatu zaio.

Zehaztu:

- 1 Harileko korronea erantzuna grafikoki eta analitikoki eman.
- 2 Erresistentziak xurgatutako potentzia.
- 3 Voltmetroa eta amperometroaren irakurketak.
- 4 Tentsioaren forma-faktorea.

EBAZPENA:

1 Harileko korronea, grafiko eta analitikoki.

Tentsioaren definizio ekuazioa:

$$u(t) = \begin{cases} 0 \leq t \leq 10^{-3} \text{ s} & u(t) = 3 \cdot 10^3 t \text{ V} \\ 10^{-3} \leq t \leq 2 \cdot 10^{-3} \text{ s} & u(t) = 3 \text{ V} \\ 2 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 3 \cdot 10^{-3} \text{ s} & u(t) = -3 \text{ V} \\ 3 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 5 \cdot 10^{-3} \text{ s} & u(t) = 3 \cdot 10^3 (t - 4 \cdot 10^{-3}) = (3 \cdot 10^3 t - 12) \text{ V} \end{cases}$$

Harilaren korronea:

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

$$i(t) = i_0 + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \int_0^t 3 \cdot 10^3 t \cdot dt = 0 + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \frac{3 \cdot 10^3 t^2}{2} = 0,5 \cdot 10^6 t^2 \begin{cases} i_0 = 0 \text{ A} \\ i_{10^{-3}} = 0,5 \text{ A} \end{cases}$$

Adarrak gorantz dauzkan parabola baten ekuazioa da.

$$10^{-3} \leq t < 2 \cdot 10^{-3}$$

$$i(t) = i_{10^{-3}} + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \int_{10^{-3}}^t 3 \cdot dt = 0,5 + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} (3t - 3 \cdot 10^{-3}) = 10^3 t - 0,5 \begin{cases} i_{10^{-3}} = 0,5 \text{ A} \\ i_{2 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \text{ A} \end{cases}$$

Malda positiboa duen zuzen baten ekuazioa da.

$$2 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 3 \cdot 10^{-3}$$

$$i(t) = i_{2 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \int_{2 \cdot 10^{-3}}^t -3 \cdot dt = 1,5 + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} (-3t + 3 \cdot 2 \cdot 10^{-3}) = -10^3 t + 3,5 \text{ A} \begin{cases} i_{2 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \text{ A} \\ i_{3 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ A} \end{cases}$$

Malda negatibo aduen zuzen baten ekuazioa da.

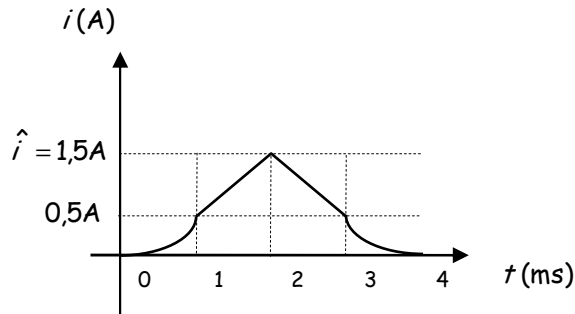
$$3 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 5 \cdot 10^{-3}$$

$$i(t) = i_{3 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \int_{3 \cdot 10^{-3}}^t (3 \cdot 10^3 t - 12) \cdot dt = 0,5 + \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \left(\frac{3 \cdot 10^3 t^2}{2} - 12t \right) \Big|_{3 \cdot 10^{-3}}$$

$$i(t) = 0,5 \cdot 10^6 t^2 - 4 \cdot 10^3 t + 8 \begin{cases} i_{3 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ A} \\ i_{4 \cdot 10^{-3}} = 0 \text{ A} \end{cases}$$

Adarrak beherantz dauzkan parabola baten ekuazioa da.

Korrontearen adierazpen grafikoa:



2 Erresistentziak xurgatutako potentzia:

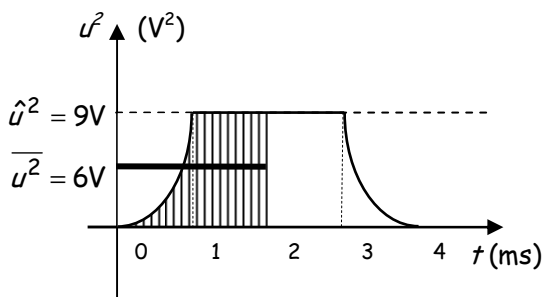
Erresistentziak xurgatutako potentziaren batez besteko adierazpena honakoa da:

$$\bar{p} = P = \frac{1}{T} \int_0^T p \cdot dt$$

$$p = u \cdot i; i = \frac{u}{R} \text{ non}$$

$$\bar{p} = P = \frac{1}{T} \int_0^T u^2 \cdot dt = \frac{\bar{u}^2}{R} = \frac{U^2}{R}$$

Formula horretan ordeztuko, tentsioaren balio efikaza zehaztu beharko dugu. Azalerak erabiliz, kalkula daiteke:



$$U = \sqrt{\frac{\frac{1}{3} \cdot 10^{-3} \cdot 9 + 9 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}}} = \sqrt{6} \text{ V}$$

Eta potentzia:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{6}{5} = 1,2W$$

3 Voltmetroaren eta amperometroaren irakurketak:

3.1 Voltmetroaren irakurketa.

Voltmetroa burdina mugikorrekoa da, eta balio efikazak neurtzen ditu. Tentsioaren balio efikaza aurreko atalean kalkulatu dugu, hortaz:

$$V_I = U = \sqrt{6V}$$

3.2 Amperometroaren irakurketa:

Amperometroa koadro mugikorrekoa da, eta korronteen batez besteko balioak neurtzen ditu.

Erresistentziaren korrontearen adierazpen analitikoa honako da:

$$i_R(t) = \frac{u(t)}{R} = \frac{u(t)}{5}$$

$$i_R(t) = \begin{cases} 0 \leq t \leq 10^{-3} \text{ s} & i_R(t) = 600t \text{ A} \\ 10^{-3} \leq t \leq 2 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i_R(t) = 0,6 \text{ A} \\ 2 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 3 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i_R(t) = -0,6 \text{ A} \\ 3 \cdot 10^{-3} \leq t \leq 5 \cdot 10^{-3} \text{ s} & i_R(t) = (600t - 2,4) \text{ A} \end{cases}$$

Funtzioaren batez besteko balioa zehaztuko dugu jarraian:

$$\begin{aligned} \overline{i_R} &= \frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} \left[\int_0^{10^{-3}} 600t \cdot dt + \int_{10^{-3}}^{2 \cdot 10^{-3}} 0,6 \cdot dt + \int_{2 \cdot 10^{-3}}^{3 \cdot 10^{-3}} -0,6 \cdot dt + \int_{3 \cdot 10^{-3}}^{5 \cdot 10^{-3}} (600t - 2,4) dt \right] = \\ &= \frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} \left(\frac{600 \cdot 10^{-6}}{2} + \frac{600 \cdot 16 \cdot 10^{-6}}{2} - 9,6 \cdot 10^{-3} - \frac{600 \cdot 9 \cdot 10^{-6}}{2} + 7,2 \cdot 10^{-3} \right) = 0A \end{aligned}$$

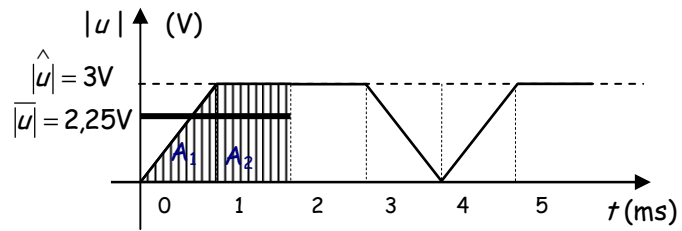
Amperometroaren irakurketa lortzeko beste era bat:

Erresistentzia baten korronteak tentsioaren uhin forma berdina du baina R aldiz eskalatuta. Horregatik korrontearen batez besteko balioa honakoa izango da: $\overline{i_R} = \frac{\overline{u}}{R}$.

Ariketa honetan, u -ren batez besteko balioa nulua da, tentsioaren funtzioa bakoitia delako, $u(t) = -u(-t)$ jatorriarekiko simetria duelako, alegia.

4 Tentsioaren forma-faktorea:

$$\overline{|u|} = \frac{A_1 + A_2}{T/2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}} = 2,25 \text{ V}$$



$$K_F = \frac{U}{\overline{|u|}} = \frac{\sqrt{6}}{2,25} = 1,088$$

