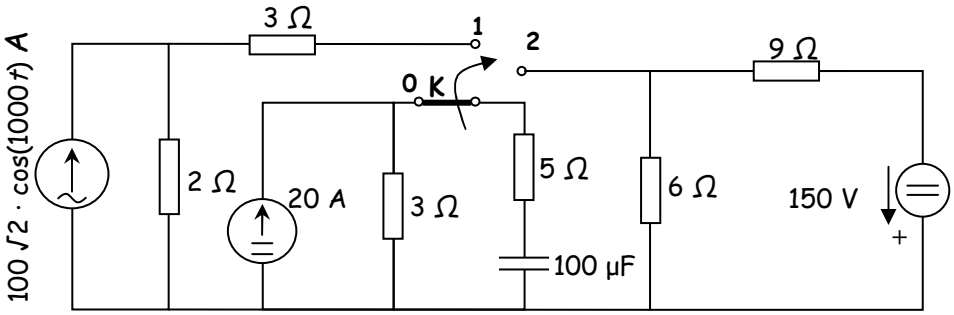
Erregimen iragankorra, 3.ariketa

Irudiko zirkuituan K etengailua 0 posizioan, ezezaguna den, denbora luzez egon da eta zirkuituan erregimen egonkorra ezarri da.
t **=0s-ko unean, etengailua 1 posiziora igaro da eta bertan 4π ms-tan zehar mantendu, une horretan 2 posiziora igaro delarik, 2 posizioan etengabe geratuko da.**

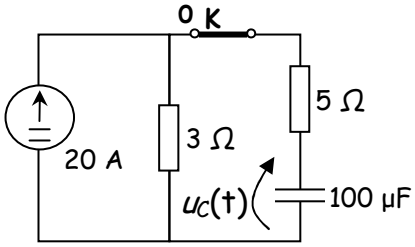
Etengailuaren sekuentziari jarraituz, eta uneoro, kondentsadorearen borneen arteko tentsioa grafiko eta analitikoki zehaztea eskatzen da.



EBAZPENA:

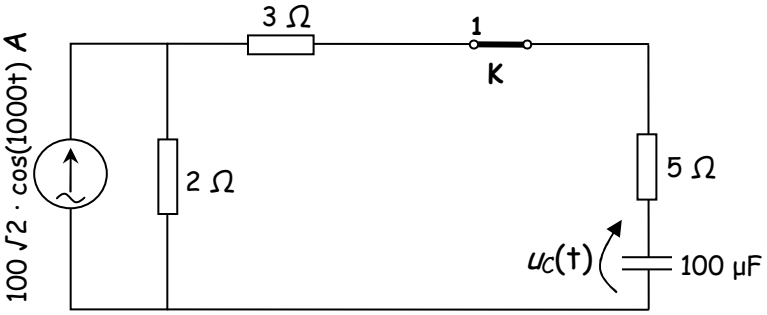
Hasieran karga duen zirkuitu baten aurrean gaude, *t*=0 unean korronte alternoko iturri batez elikatuta egongo da eta *t*=4πms-tik aurrera korronte zuzeneko iturri batez elikaturik.

Kondentsadorearen hasierako tentsioa erregimen egonkorreko zirkuituarekin kalkulatuko dugu ***t*** **<** **0** denerako.

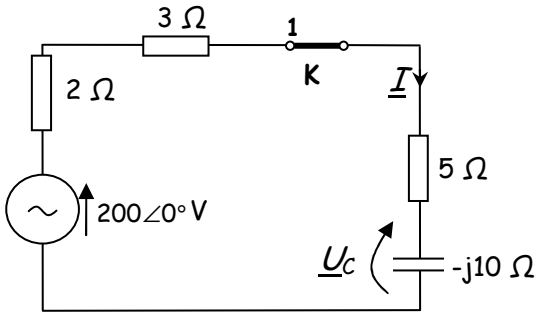


$$U_C(0) = 20\,A \cdot 3\,\Omega = 60\,V$$

0 eta 4π ms arteko denbora tartean, konmutadorea 1 posizioan egongo da eta aztertuko dugun zirkuitua hauxe:



Erregimen egonkorra aztertuko dugu. Korronte iturria tentsio iturri bihurtuko dugu, kondentsadorearen borneen arteko tentsioa lortzeko erregimen egonkorrean.



$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 * 100 \cdot 10^{-6}} = 10\Omega$$

$$\underline{I} = \frac{200\angle 0°}{10 - j10} = \frac{200\angle 0°}{10\sqrt{2}\angle -45°} = 10\sqrt{2}\angle 45° A$$

$$\underline{U}_C = 10\sqrt{2}\angle 45° * 10\angle -90° = 100\sqrt{2}\angle -45° V$$

Kondentsadorearen tentsioaren fasoretik abiatuz, eta hasierako tentsioaren balioarekin tentsioaren adierazpena lor dezakegu denboraren arabera:

$u_{C\infty}(t) = 200\cos(10^3 t - 45°)$ eta $u_{C\infty}(0) = 200\cos(10^3 \cdot 0 - 45°) = 200\cos(-45°) = 100\sqrt{2}$ V

Zirkituaren denbora konstantea kalkulatuko dugu: $\tau = R_{bal} \cdot C = 10 * 100 \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 10^{-3} s$ konmutadorea posizio horretan $5\tau = 5 \cdot 10^{-3} s$ baino luzeagoa den 4π≈12,5ms-tan mantenduko dugunez, erregimen egonkorrera helduko da zirkuitua.

$u_C(t) = 200\cos(10^3 t - 45°) - (100\sqrt{2} - 60)e^{-10^3 t}$ 0 ≤ t ≤4π ms. tarterako

Konmutadorea 2 posiziora aldatzeko unean, t = 4π ms-tan, tentsioaren uhinak izango duen balioa, hurrengo denbora tarterako hasierako balioa $U_C(4\pi \cdot 10^{-3})$ izango dena, hauxe da:

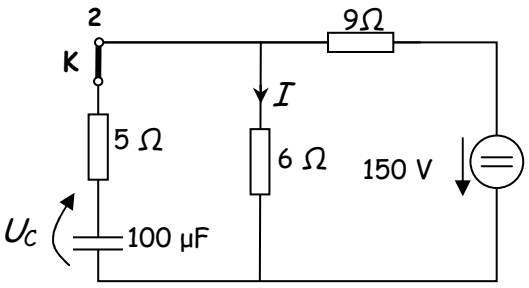
$u_{C\infty}(4\pi \cdot 10^{-3}) = 200\cos(10^3 4\pi \cdot 10^{-3} - 45°) = 200\cos(4\pi - 45°) = 200\cos(-45°) = 100\sqrt{2}$ V

4π ms. ≤ *t*

t = 4π ms denean tentsioaren balioa ezaguna da, dagoeneko. Etengailua 2 posiziora igaro denean aztertu beharko dugun zirkuitua, egoera egonkorrean, hauxe izango da:

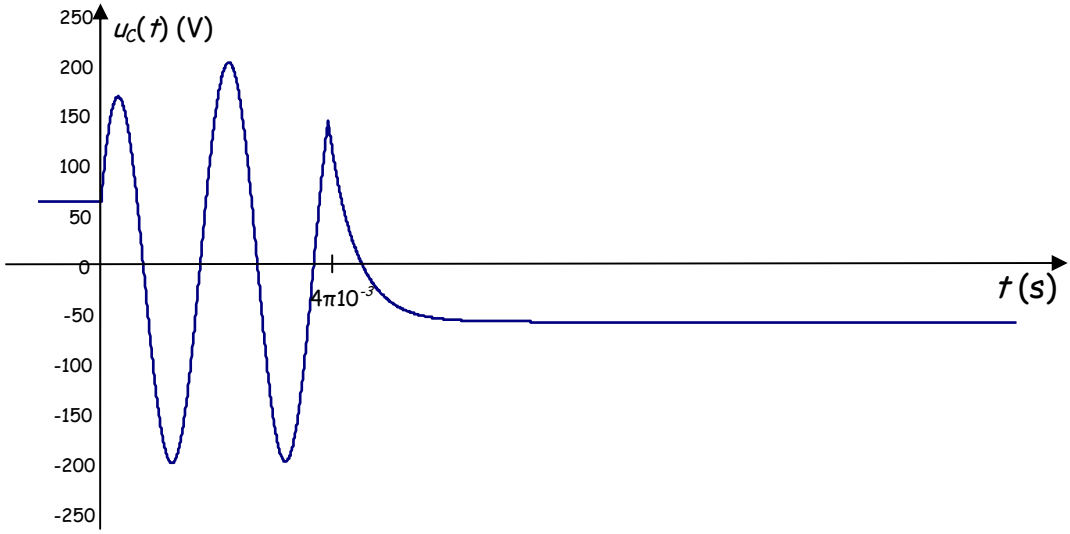
$$I_\infty = \frac{-150}{6+9} = \frac{-150}{15} = -10\ A$$

$$U_{C\infty} = -10A * 6\Omega = -60\ V$$



Zirkituaren denbora konstante berria kalkulatuko dugu, orain R baliokidea, kondentsadorearen borneetatik ikusita, zirkuitua pasibo bihurtu denean, ez da lehengoa izango, beste hauxe baino: $R_{bal} = \frac{6\Omega * 9\Omega}{6\Omega + 9\Omega} + 5\Omega = 8{,}6\Omega$ eta $\tau = R_{bal} \cdot C = 8{,}6 * 100 \cdot 10^{-6} = 0{,}86 \cdot 10^{-3} s$. Etengailua etengabe posizio horretan mantenduko denez, erregimen egonkorra lortuko du zirkituak. Kondentsadorearen hasierako tentsioak

$U_C\left(4\pi 10^{-3}\right) = 100\sqrt{2}$ V ,balio zuen. Egoera egonkorreko tentsioaren balioaz eta hasierako balioaz, tentsioaren aldiuneko adierazpena zehaztuko dugu:

$u_c(t) = -60 - (-60 - 100\sqrt{2})e^{-\frac{10^5}{86}(t-4\pi 10^{-3})}$ V 4π ms. ≤ t denerako.

Behin adierazpen analitikoak zehaztu dituguanean, adierazpen grafikoa egingo dugu: