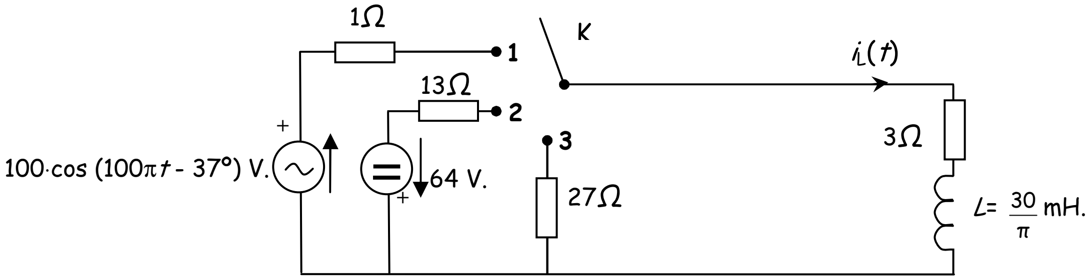
Erregimen iragankorra, 5.ariketa

Irudiko zirkuituan K etengailuak ondoko eragiketen sekuentzia jarraituko du:

- **$t < 0$ s-rako zabalik dirau**
- **$0 \leq t \leq 20$ ms. 1 posizioan dago**
- **20 ms. $\leq t \leq$ 30 ms. 2. posiziora igaro eta bertan mantenduko da.**
- **30 ms. $\leq t$ 3 posiziora igaroko da.**

Zehaztu denboraren une guztietarako harilaren korrontearen, $i_L(t)$-ren, adierazpen grafiko eta analitikoak.

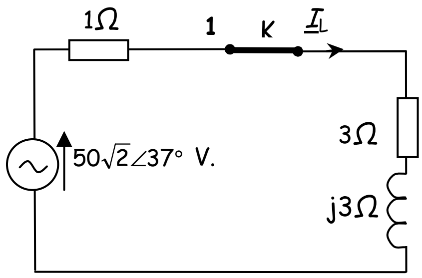


$t < 0$

Harila iturrietara konektatu gabe denbora luzez egon ondoren, deskargatuta dago.

$0 \leq t \leq 20$ ms.

Korronte alternoko iturri batez elikatuta eta hasieran kitzikapen gabeko elementuak dituen zirkuitu baten aurrean gaude. Egoera egonkorrean aztertuko dugun zirkuitua hauxe da:



$$X_L = \omega L = 100\pi * \frac{30}{\pi} \cdot 10^{-3} = 3\Omega$$

$$\underline{I}_L = \frac{50\angle 37°}{4 + j3} = \frac{50\angle 37°}{5\angle 37°} = 10\angle 0° A$$

Egoera egonkorreko korrontearen baliotik abiatuz, denboraren araberako bere adierazpena lortuko dugu, gero, t = 0s-rako korronteak hartuko duen balioa zehaztuko dugu, eta azkenik, t =20 ms-rako duen balioa, izan ere, une horretan zirkuituko elikadura aldatzen baita.

$i_{L\infty}(t) = 10\sqrt{2}\cos(100\pi t)\, A$ eta $i_{L\infty}(0) = 10\sqrt{2}\cos(100\pi \cdot 0) = 10\sqrt{2}\cos(0) = 10\sqrt{2}\, A$

Zirkuituko denbora konstantea kalkulatuko dugu: $\tau = \frac{L}{R_{bal}} = \frac{30 \cdot 10^{-3}/\pi}{4} = 2{,}3873 \cdot 10^{-3}$ s

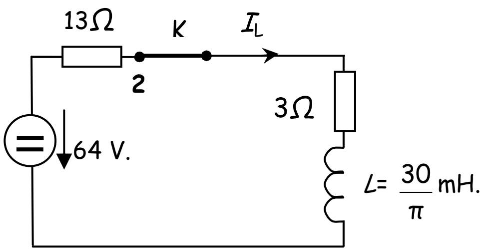
etengailuaren posizio horretan 20 ms mantenduko denez, eta $5\tau = 11{,}9366 \cdot 10^{-3}$ s denez, erregimen egonkorra ezarriko da. Hurrengo denbora tartearen korrontearen hasierako baldintza, korrontearen erregimen egonkorreko aldiuneko adierazpenean denbora aldagaian t=20ms balioa ordeztuz lortuko dugu:

$i_{L\infty}(20 \cdot 10^{-3}) = 10\sqrt{2}\cos(100\pi \cdot 20 \cdot 10^{-3}) = 10\sqrt{2}\cos(2\pi) = 10\sqrt{2}\, A$,

$i_{L\infty}(t) = 10\sqrt{2}\cos(100\pi t) - (10\sqrt{2})e^{-418{,}879t}$ $\quad 0 \leq t \leq 20$ ms. Tarterako

20 ms. ≤ t ≤ 30 ms.

Oraingoan korronte zuzeneko iturriaz elikatuta dagoen eta hasieran kargadun elementuak dituen zirkuitua aztertuko dugu. Erregimen egonkorrean aztertuko dugun zirkuitua hauxe da:



$$I_L = \frac{-64}{13+3} = \frac{-64}{16} = -4\,A$$

$$I_{L\infty}(t) = -4\,A \quad \text{eta} \quad I_{L\infty}(20 \cdot 10^{-3}) = -4\,A$$

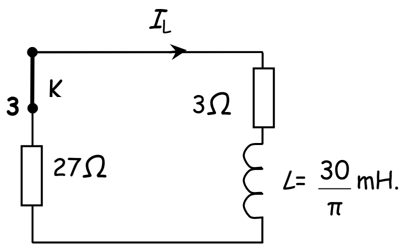
Hasierako uneko korrontearen balioa ezaguna denez, denbora konstante berria zehaztea baino ez zaigu falta: $\tau = \frac{L}{Rbal} = \frac{30\ \ 10^{-3}/\pi}{16} = 0{,}5968 \cdot 10^{-3}\,s$ eta beraz, erregimen egonkorra ezar dadin igaro beharko den denbora $2{,}9842 \cdot 10^{-3}$s izango da, 10ms baino txikiagoa dena. Horrek esan nahi du erregimen egonkorra ezarriko dela oraingoan ere, eta beraz, etengailua posizioz aldatzean (t= 30 ms–tara) harilean zehar -4 A zirkulatuko dute erregimen egonkorrean.

$$i_{L\infty}(t) = -4 - (-4 - 10\sqrt{2})e^{-1675{,}516(t - 20 \cdot 10^{-3})} \quad 20 \text{ ms.} \leq t \leq 30 \text{ ms tarterako}$$

30 ms. ≤ t

Sarrera nulupeko zirkuitua da oraingoan. Erregimen egonkorreko zirkuitua hauxe da:

$I_L = 0\,A$



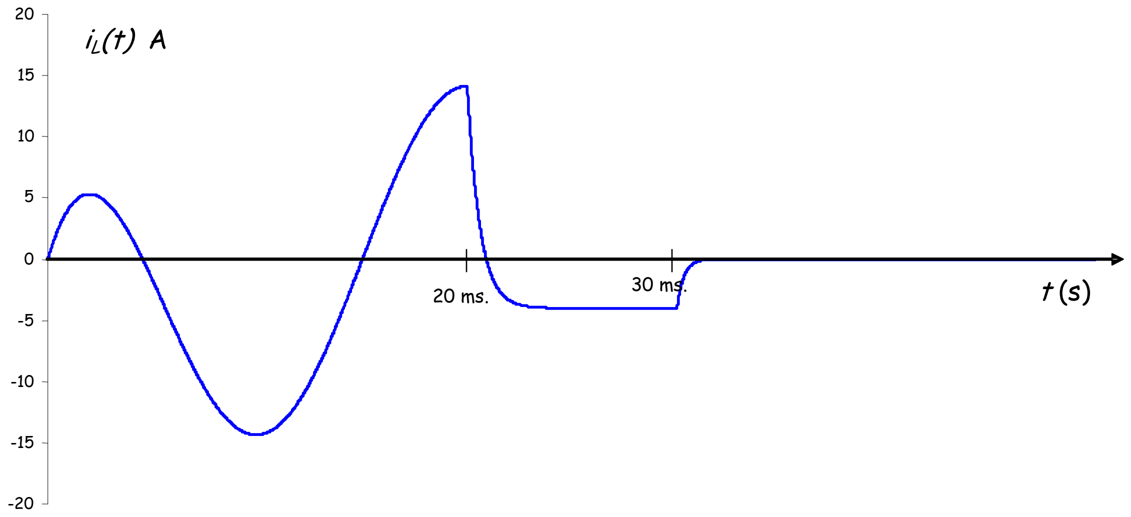
$$I_{L\infty}(t) = 0\,A \quad \text{eta} \quad I_{L\infty}(30 \cdot 10^{-3}) = 0\,A$$

Korrontearen hasierako balioa ezaguna da: -4A.

Denbora konstante berria zehaztuko dugu: $\tau = \frac{L}{Rbal} = \frac{30 \cdot 10^{-3}/\pi}{30} = \frac{10^{-3}}{\pi}\,s$ harilaren deskarga gerta dadin 5/π ms beharko dira, beraz. Eta korrontearen adierazpen analitikoa hauxe da:

$$i_{L\infty}(t) = (-4)e^{-\pi 10^3 (t - 30 \cdot 10^{-3})} \quad 30 \text{ ms.} \leq t \text{ denbora balioentzako}$$

Behin edozein aldiunerako, korrontearen adierazpen analitikoak lortuta, grafikoki adieraziko dugu:



20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
$i_L(t)$ A
20 ms.
30 ms.
t (s)