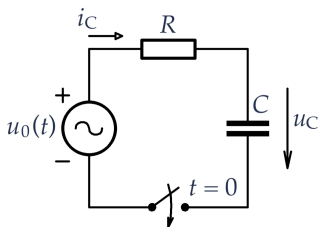


PŘECHODOVÉ DĚJE V OBVODECH 1. ŘÁDU II – příklady k procvičení

1) V obvodu na obrázku se v čase $t = 0$ sepne spínač. Řešte přechodový děj v obvodu pro případ, že kondenzátor je před připojením k obvodu zcela vybitý.

- Určete hodnotu napětí na kondenzátoru v čase $t < 0$, v čase $t = 0_+$ a průběh napětí na kondenzátoru v novém ustáleném stavu pro čas $t \rightarrow \infty$.
- Vypočítejte časovou konstantu τ .
- Vypočítejte průběh napětí $u_C(t)$ pro čas $t > 0$, tzn. řešte přechodový děj.



Hodnoty součástek:

$$C = 2 \mu\text{F}$$

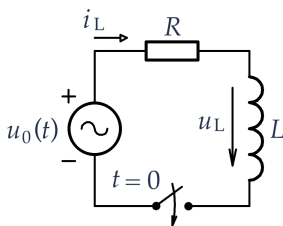
$$R = 50 \Omega$$

$$f = 6000 \text{ Hz}$$

$$u_0(t) = 50 \sin(\omega t + 140^\circ) \text{ V}$$

2) V obvodu na obrázku se v čase $t = 0$ sepne spínač. Řešte přechodový děj v obvodu.

- Určete hodnotu proudu cívky v čase $t < 0$, v čase $t = 0_+$ a průběh proudu cívky v novém ustáleném stavu pro čas $t \rightarrow \infty$.
- Vypočítejte časovou konstantu τ .
- Vypočítejte průběh proudu $i_L(t)$ pro čas $t > 0$, tzn. řešte přechodový děj.
- Vypočítejte průběh napětí $u_L(t)$ na cívce během přechodového děje, tzn. v čase $t > 0$.



Hodnoty součástek:

$$L = 200 \text{ mH}$$

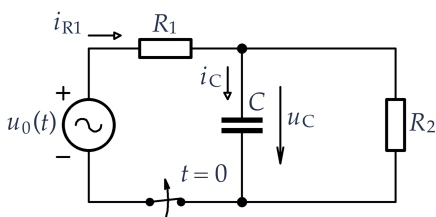
$$R = 25 \Omega$$

$$f = 100 \text{ Hz}$$

$$u_0(t) = 80 \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ V}$$

3) V obvodu na obrázku se v čase $t = 0$ rozezne spínač. Před rozeznutím spínače je elektrický obvod v ustáleném stavu.

- Určete průběh napětí $u_C(t)$ na kondenzátoru v čase $t < 0$, hodnotu napětí na kondenzátoru $u_C(0_+)$ v čase $t = 0_+$ a průběh napětí $u_C(t)$ v novém ustáleném stavu pro čas $t \rightarrow \infty$.
- Vypočítejte časovou konstantu τ .
- Vypočítejte průběh napětí $u_C(t)$ pro čas $t > 0$, tzn. řešte přechodový děj.
- Vypočítejte průběh proudu $i_C(t)$ kondenzátorem pro čas $t > 0$.



Hodnoty součástek:

$$C = 20 \mu\text{F}$$

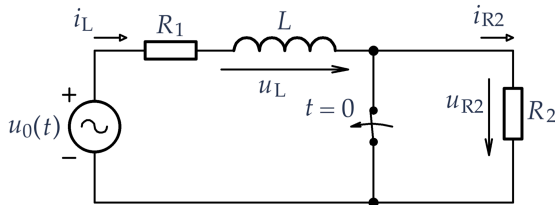
$$R_1 = 20 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

$$f = 100 \text{ Hz}$$

$$u_0(t) = 20 \sin(\omega t - 90^\circ) \text{ V}$$

- 4) V obvodu na obrázku se v čase $t = 0$ rozezne spínač. Řešte přechodový děj v obvodu.
- Určete průběh proudu $i_L(t)$ cívky v čase $t < 0$, hodnotu proudu $i_L(0_+)$ cívky v čase $t = 0_+$ a průběh proudu $i_L(t)$ cívky v novém ustáleném stavu pro čas $t \rightarrow \infty$.
 - Vypočítejte časovou konstantu τ .
 - Vypočítejte průběh proudu $i_L(t)$ pro čas $t > 0$, tzn. řešte přechodový děj.
 - Vypočítejte průběh napětí $u_L(t)$ na cívce během přechodového děje, tzn. v čase $t > 0$.



Hodnoty součástí: $L = 0,5 \text{ H}$

$$R_1 = 80 \, \Omega$$

$$R_2 = 120 \, \Omega$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$u_0(t) = 80 \sin(\omega t - 32^\circ) \text{ V}$$

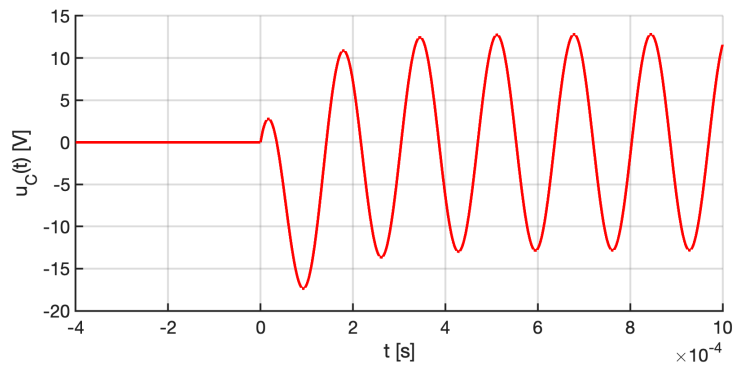
Řešení:

1) Řešení přechodového děje s kondenzátorem a se zdrojem střídavého napětí

- a) pro čas $t < 0$: $u_C(t) = 0 \text{ V}$
 pro čas $t = 0_+$: $u_C(0_+) = 0 \text{ V}$
 pro čas $t \rightarrow \infty$: $u_C(t) = 12,82 \sin(37700 t + 64,86^\circ) \text{ V}$

b) $\tau = 0,1 \text{ ms}$

c) $u_C(t) = -11,605 e^{-10000 t} + 12,82 \sin(37700 t + 64,86^\circ) \text{ V}$

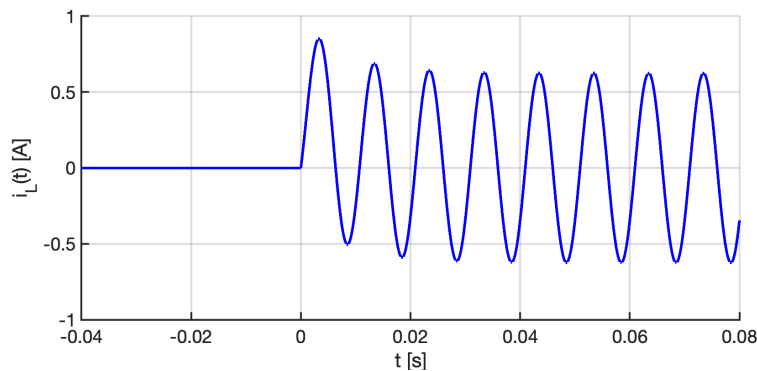


2) Řešení přechodového děje s cívkou a se zdrojem střídavého napětí

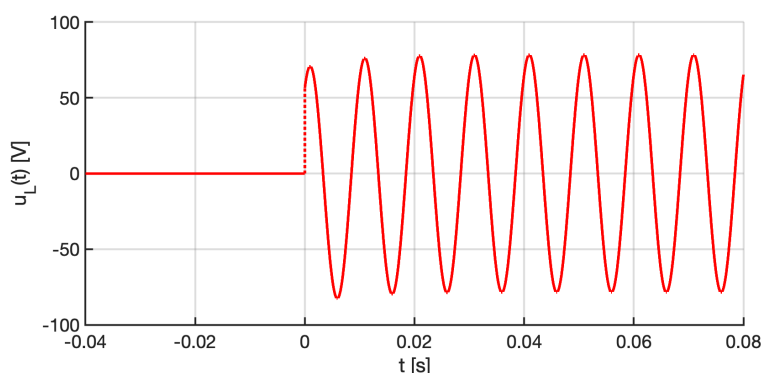
- a) pro čas $t < 0$: $i_L(t) = 0 \text{ A}$
 pro čas $t = 0_+$: $i_L(0_+) = 0 \text{ A}$
 pro čas $t \rightarrow \infty$: $i_L(t) = 0,624 \sin(628,3 t - 33,75^\circ) \text{ A}$

b) $\tau = 8 \text{ ms}$

c) $i_L(t) = 0,347 e^{-125 t} + 0,624 \sin(628,3 t - 33,75^\circ) \text{ A}$



d) $u_L(t) = -8,675 e^{-125 t} + 78,4 \cos(628,3 t - 33,75^\circ) \text{ V}$



3) Řešení přechodového děje s kondenzátorem a se zdrojem střídavého napětí

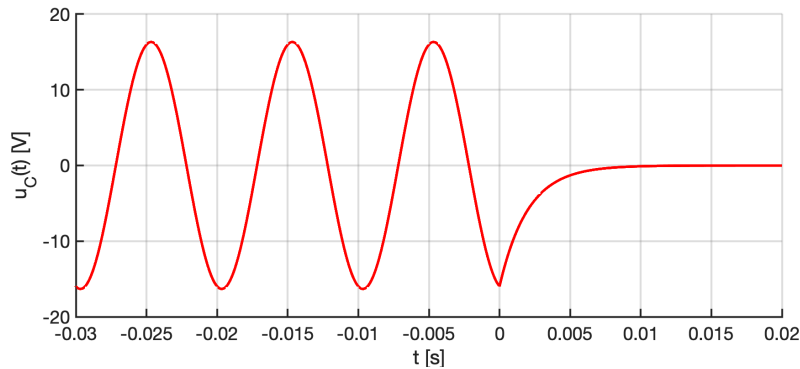
a) pro čas $t < 0$: $u_C(t) = 16,31 \sin(628,3 t - 101,8^\circ) \text{ V}$

pro čas $t = 0_+$: $u_C(0_+) = -15,97 \text{ V}$

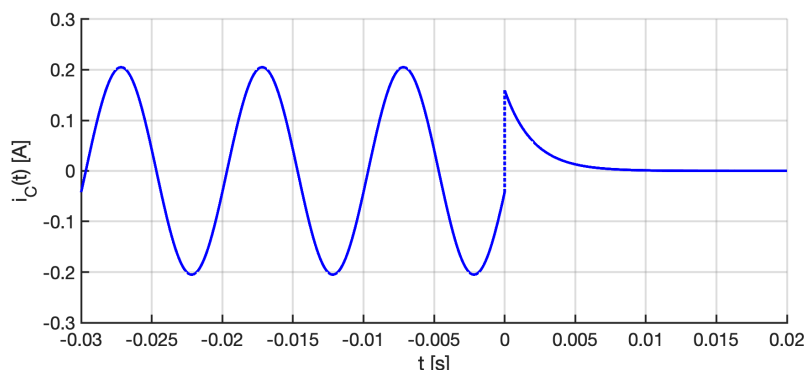
pro čas $t \rightarrow \infty$: $u_C(t) = 0 \text{ V}$

b) $\tau = 2 \text{ ms}$

c) $u_C(t) = -15,97 e^{-500 t} \text{ V}$



d) $i_C(t) = 0,1597 e^{-500 t} \text{ A}$



4) Řešení přechodového děje s cívkou a se zdrojem střídavého napětí

a) pro čas $t < 0$: $i_L(t) = 0,454 \sin(314,16 t - 95^\circ) \text{ A}$

pro čas $t = 0_+$: $i_L(0_+) = -0,452 \text{ A}$

pro čas $t \rightarrow \infty$: $i_L(t) = 0,3146 \sin(314,2 t - 70,15^\circ) \text{ A}$

b) $\tau = 2,5 \text{ ms}$

c) $i_L(t) = -0,1562 e^{-400 t} + 0,3146 \sin(314,2 t - 70,15^\circ) \text{ A}$

