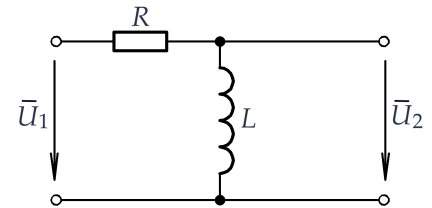


## FREKVENČNÍ FILTRY 1. ŘÁDU – Příklady procvičení

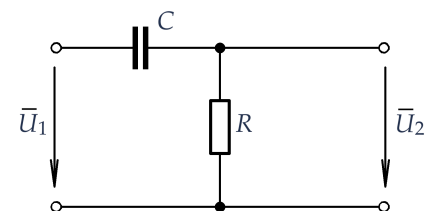
1) Na obrázku je frekvenční filtr. Hodnoty součástek jsou  $R = 3220 \Omega$  a  $L = 51,25 \text{ mH}$ .

- Určete zlomovou frekvenci  $f_0$  [Hz] tohoto filtru a rozhodněte, zda se jedná o filtr typu horní propust nebo dolní propust.
- Určete efektivní hodnotu  $U_2$  výstupního napětí při frekvenci  $f = 5780 \text{ Hz}$ , pokud je efektivní hodnota vstupního napětí  $U_1 = 20 \text{ V}$ .
- Vypočítejte, jakou hodnotu zisku  $A$  [dB] má filtr pro frekvenci  $f = 250 \text{ Hz}$ .



2) Na obrázku je frekvenční filtr. Hodnoty součástek jsou  $R = 568 \Omega$  a  $C = 280 \text{ nF}$ .

- Určete zlomovou frekvenci  $f_0$  [Hz] tohoto filtru a rozhodněte, zda se jedná o horní propust nebo dolní propust.
- Určete hodnotu zisku filtru pro frekvenci  $f = 440 \text{ Hz}$ .
- Nakreslete amplitudovou logaritmickou frekvenční charakteristiku uvedeného filtru. Popište osy a vyznačte na charakteristice bod odpovídající zlomové frekvenci.



3) Navrhněte RC frekvenční filtr, který propouští frekvence  $f < f_0$ , kde  $f_0 = 4000 \text{ Hz}$ . K dispozici je kondenzátor s kapacitou  $C = 26 \text{ nF}$ .

- Nakreslete schéma filtru.
- Vypočítejte hodnotu odporu rezistoru.
- Vypočítejte, jaký útlum  $b$  [dB] bude mít nezatížený filtr pro frekvenci  $f = 28,1 \text{ kHz}$ .
- Nakreslete útlumovou logaritmickou frekvenční charakteristiku.

4) Navrhněte RL frekvenční filtr, který propouští frekvence  $f < f_0$ , kde  $f_0 = 1400 \text{ Hz}$ . K dispozici je rezistor o odporu  $R = 2200 \Omega$ .

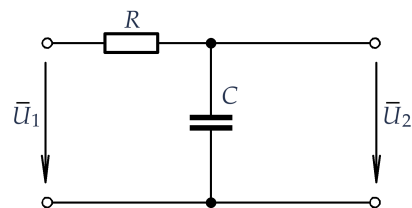
- Nakreslete schéma filtru.
- Vypočítejte hodnotu indukčnosti cívky.
- Vypočítejte velikost přenosu napětí (zesílení) pro frekvenci  $f = 13,9 \text{ kHz}$ .
- Nakreslete amplitudovou logaritmickou frekvenční charakteristiku uvedeného filtru. Popište osy a vyznačte na charakteristice bod odpovídající zlomové frekvenci.

5) Navrhněte RL frekvenční filtr, který propouští frekvence  $f > f_0$ , kde  $f_0 = 8 \text{ kHz}$ . K dispozici je cívka o indukčnosti  $L = 25 \text{ mH}$ .

- Nakreslete schéma filtru.
- Vypočítejte hodnotu odporu rezistoru.
- Vypočítejte hodnotu zisku  $A$  [dB] pro frekvenci  $f = 250 \text{ Hz}$ .
- Nakreslete amplitudovou logaritmickou frekvenční charakteristiku uvedeného filtru. Popište osy a vyznačte na charakteristice bod odpovídající zlomové frekvenci.

6) Na obrázku je frekvenční filtr. Hodnota součástek je  $R = 1326 \Omega$  a  $C = 80 \text{ nF}$ .

- Určete zlomovou frekvenci  $f_0$  tohoto filtru a rozhodněte, zda se jedná o filtr typu horní propust nebo dolní propust.
- Napište vztah pro komplexní napěťový přenos tohoto filtru.
- Určete efektivní hodnotu výstupního napětí  $U_2$  při frekvenci  $f = 2,59 \text{ kHz}$ , pokud je efektivní hodnota vstupního napětí  $U_1 = 12 \text{ V}$ .
- Nakreslete amplitudovou logaritmickou frekvenční charakteristiku uvedeného filtru. Popište osy a vyznačte na charakteristice bod odpovídající zlomové frekvenci.



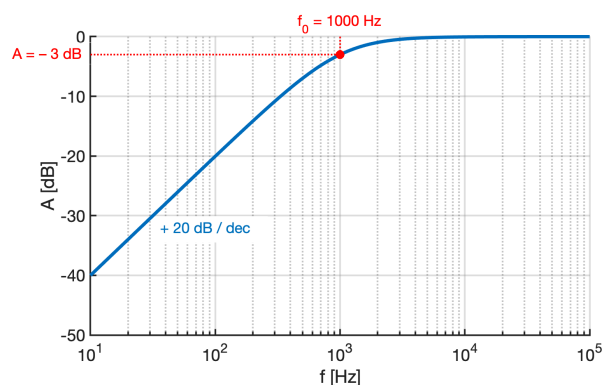
Řešení:

1)

- $f_0 = 10 \text{ kHz}$ , horní propust
- $U_2 = 10 \text{ V}$
- $A = -32 \text{ dB}$

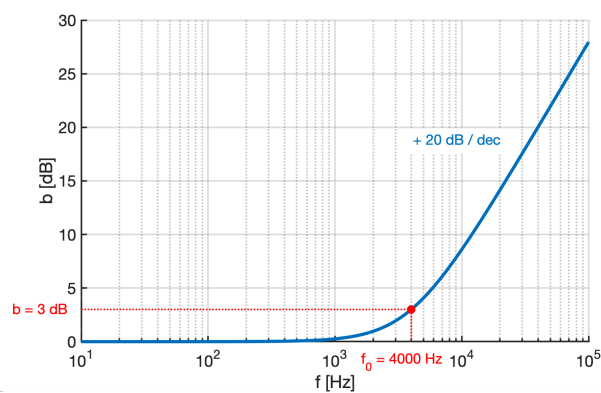
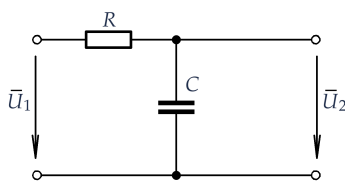
2)

- $1000,7 \text{ Hz}$ , horní propust
- $A = -7,9 \text{ dB}$
- 



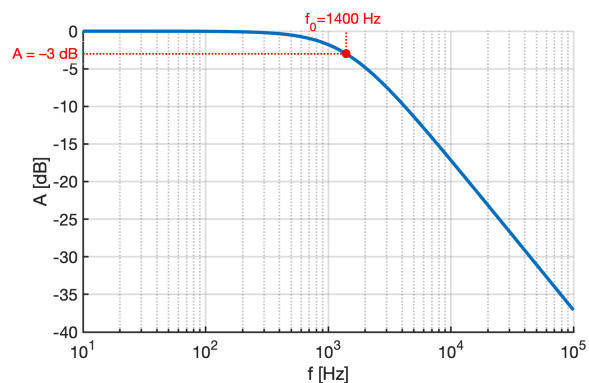
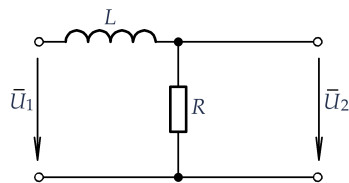
3)

- Schéma filtru:
- $R = 1530 \Omega$
- $b = 17 \text{ dB}$
- 



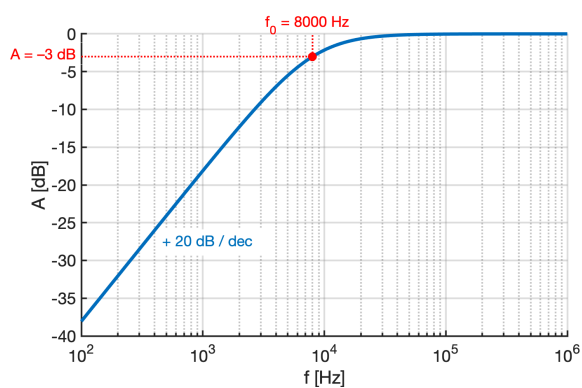
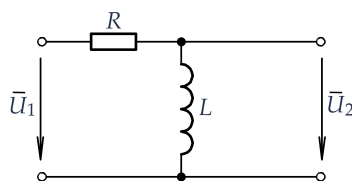
4)

- a) Schéma filtru:  
 b)  $L = 250,1 \text{ mH}$   
 c)  $K_U = |\bar{K}_U| = 0,1$   
 d)



5)

- a) Schéma filtru:  
 b)  $R = 1257 \text{ } \Omega$   
 c)  $A = -30,1 \text{ dB}$   
 d)



6)

- a)  $f_0 = 1500 \text{ Hz}$ , dolní propust  
 b)  $\bar{K}_U = \frac{1}{1 + j\omega\tau} = \frac{1}{1 + j\omega RC}$   
 c)  $U_2 = 6 \text{ V}$   
 d)

