

Analogové a digitální filtry

použití

- audio
 - výhybkou pro reproduktory na rozlišení $\left\{ \begin{array}{l} \text{basů} \\ \text{středů} \\ \text{výšek} \end{array} \right.$
 - odfiltrování šumu při nahrávání
- spínané zdroje
- akvizice dat
 - odfiltrování na indukovaného šumu
 - odstranění frekvencí nad nyquistovu frekvencí ($f_{\text{vz}} \cdot 0,5$)

analogové

- spojité v čase
- sestavené z RLC prvků

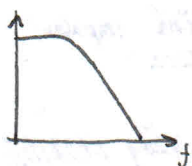
pasivní

- nemají zdroj
- žádné aktivní prvky
- pouze zeslabení signálu
- použití ve zdrojích a audio

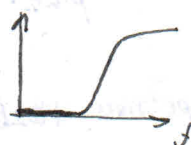
aktivní

- malý výstupní odpor, velký vstupní odpor
- nepotřebujeme indukčnosti
- využívají zesilovací prvek $\left\{ \begin{array}{l} \text{OZ} \\ \text{tranzistor} \end{array} \right.$
- mohou zesilovat
- kondenzátory malé velikosti

typy



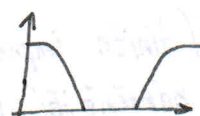
dolní propust



horní propust

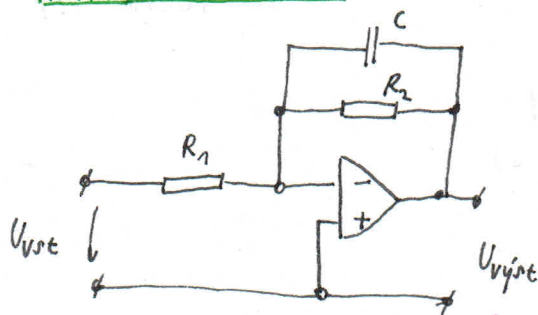


pásmová propust

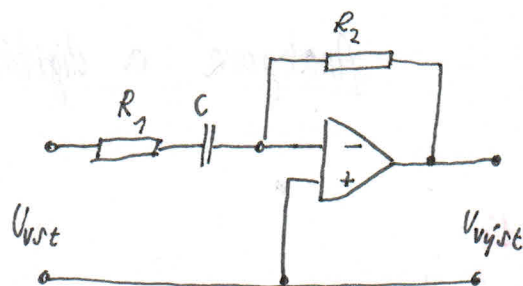


pásmová zádrž

návrh aktivních filtrů



Dolní propust 1. řádu



Horní propust 1. řádu

Postup:

- Zvolíme kondenzátor C , většinou menší jak $1 \mu F$, nepotřebujeme velké hodnoty
- R_2 musí být roven X_C při dělicí frekvenci $\Rightarrow R_2 = \frac{1}{2\pi \cdot f_d \cdot C}$
- R_1 volí zesílení
 - $R_2 = R_1 \Rightarrow \text{zesílení} = 1$
 - čím menší R_1 tím větší zesílení a naopak
- -20 dB/dekáda od dělicí frekvence

realizace pásmových filtrů se dělá sériovým, nebo paralelním spojením dolních a horních propustí

Filtry 2. a vyššího řádu se realizují komplikovaně, je potřeba hodně matematiky 😞

Existují 3 aproximační funkce - Butterworth, Bessel, Čebyřev. Každý má svou modulovou charakteristiku

Digitální filtry

- filtry realizované naprogramovaným algoritmem.
- Samotný běh může obstarat DSP, MCU, FPGA nebo pro aplikace v ne-reálném čase PC.
- Je potřeba ADC (akvizice dat)
- Filtrace probíhá pomocí rekurzivní funkce (u IIR filtrů)
- V laboratorích jsme používali yulewalk, který nám vypočítal koeficienty pro IIR filtr (infinite impulse frequency response)
pozn.: (ne)konečná impulsní odezva
- FIR filtr (finite impulse response) nemá zpětnou vazbu, je vždy stabilní, ale je náročnější na výpočet
- IIR je rychlejší a vychází z analogových filtrů