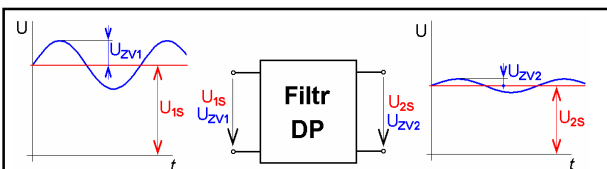


Filtrace usměrněného napětí

- Pro většinu elektronických zařízení nestačí napětí vyhlazené jednoduchým kondenzátorem
- Aby se předešlo vzniku síťového „brumu“ musel by mít vyhlazovací kondenzátor velkou kapacitu
- Je-li odpor zátěže srovnatelný s odporem usměrňovače je nutné použít filtr typu DP
- Filtr vyhlazuje usměrněné napětí, aby napětí za filtrem kolísalo nejméně než na vstupu



Vyhlazovací filtr musí:

- maximálně tlumit střídavé složky stejnosměrného proudu**
 - v příčné větvi je kondenzátor (bezindukční tantalový nebo keramický)
- přenášet stejnosměrný proud s malými ztrátami**
 - v podélné větvi je indukčnost nebo malý odpor

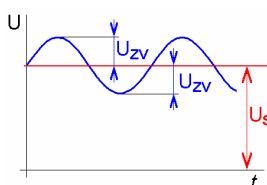
Filtrace je účinná pro:

$$f_0 \ll f_s$$

f_0 kritický kmitočet filtru – útlum 3dB

f_s kmitočet sítě

Činitel zvlnění - poměrné zvlnění napětí



$$\varphi_{ZV} = \frac{U_{ZV}}{U_S} 100 \quad [%; V, V]$$

U_S stejnosměrná složka napětí
 U_{ZV} amplituda harmonické složky

Činitel filtrace – poměrné vyhlazení

$$\varphi_f = \frac{\varphi_{ZV1}}{\varphi_{ZV2}}$$

φ_{ZV1} – činitel zvlnění vstupního napětí

φ_{ZV2} – činitel zvlnění výstupního napětí

U dobrého filtru $\varphi_f \gg 1$

Angl. SMOOTHING FACTOR

Filtr RC

$U_1 = U_{1s} + U_{2v1}$

$U_2 = U_{2s} + U_{2v2}$

Průběhy napětí na RC filtru

Filtr má: - v podélné větvi velký rezistor
- v příčné větvi velký kondenzátor

- pro střídavou složku proudů představuje kondenzátor malou reaktanci
- střídavá složka proudu (proud I_C) vytvoří na rezistoru úbytek střídavé složky napětí $\Delta U = R \cdot I_C$ o který se zmenší zvlnění výstupního napětí $U_{2zv} = U_{1zv} - R \cdot I_C$
- proud zátěže I_2 vytvoří rezistoru filtru úbytek napětí $\Delta U = R \cdot I_2$ o tento úbytek klesne výstupní napětí $U_2 = U_1 - R \cdot I_2$

Vlastnosti RC filtru

Nevýhody:

- menší činitel filtrace
- velké ztráty na rezistoru $P = R \cdot I^2$
- úbytek napětí na velkém rezistoru $\Delta U = R \cdot I$

Vyhazení lze vylepšit kaskádním řazením (za sebou) více filtrů (stupňů)
Výsledný činitel filtrace:

$$\varphi_f = \varphi_{f1} \cdot \varphi_{f2} \cdot \varphi_{f3} \cdot \dots \cdot \varphi_{fn}$$

Obvody s nižšími požadavky na filtraci napájíme z prvních stupňů

Filtr LC

$U_1 = U_{1s} + U_{2v1}$

$U_2 = U_{2s} + U_{2v2}$

Průběhy napětí na LC filtru

Filtr má: - v podélné větvi tlumivku s malým odporem s $R_L \ll X_L$
- v příčné větvi velký kondenzátor

- pro střídavou složku proudů představuje indukčnost velkou reaktanci \Rightarrow velký úbytek střídavé složky napětí $\Delta U = X_L \cdot I_C$
- na malém odporu tlumivky R_L vzniká malý úbytek $\Delta U = R_L \cdot I_2$ stejnosměrné složky napětí a malé tepelné ztráty

Stejnosečná složka výstupního napětí: $U_2 = U_1 - R_L \cdot I_2$
Zvlnění výstupního napětí: $U_{2zv} = U_{1zv} - X_L \cdot I_C$

Vlastnosti LC a RC filtrů

Výhody LC filtrů:

- vyšší činitel filtrace než RC
- menší ztráty – malý odpor cívky R_L

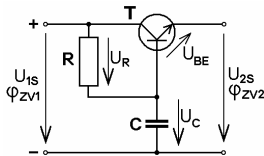
Výhody RC filtrů:

- jednodušší realizace
- přesnější návrh mezního kmitočtu

Nevýhody RC filtrů

- velké ztráty
- velký úbytek napětí – **stejnoseměrné složky**

Aktivní filtr



- R a C tvoří pasivní filtr
- zesilovací činitel tranzistoru výrazně zlepšuje vlastnosti filtru

$$U_{2s} = U_C - U_{BE} \quad U_{BE} \approx 0,7V$$

- při napěťových špičkách se tranzistor zavírá
- při menších ztrátách vykazuje filtr vysoký činitel filtrace

Přibližný výpočet

samostatného vyhlazovacího kondenzátoru pro požadované zvlnění napětí:

a) Jednocestný usměrňovač

$$C_0 = \frac{300 \cdot I_Z}{\varphi_{zv} \cdot U_S} \quad [\mu F; mA, \%, V]$$

b) Dvojcestný usměrňovač

$$C_0 = \frac{150 \cdot I_Z}{\varphi_{zv} \cdot U_S} \quad [\mu F; mA, \%, V]$$
