

Oscilátory ARC

Počítačové a laboratorní cvičení

Příprava v pracovních sešitech musí obsahovat:

- *toto zadání,*
- *kompletní návrhové postupy a výsledky z předcházejícího numerického cvičení.*

Povinné výstupy v pracovních sešitech:

- *Použité přístroje, záznam o průběhu měření, náčrty, poznámky, dedukce a závěry.*
- *U zapojení na obr. 1) uvést zjištěnou hraniční hodnotu R_3 a u zapojení na obr. 2) hraniční hodnotu C_2 , při níž nasadí oscilace.*
- *Náčrty časových průběhů kmitů u obou oscilátorů.*
- *U obou zapojení změřené hodnoty oscilačních kmitočtů a THD. Srovnání s výpočty.*

Zadání:

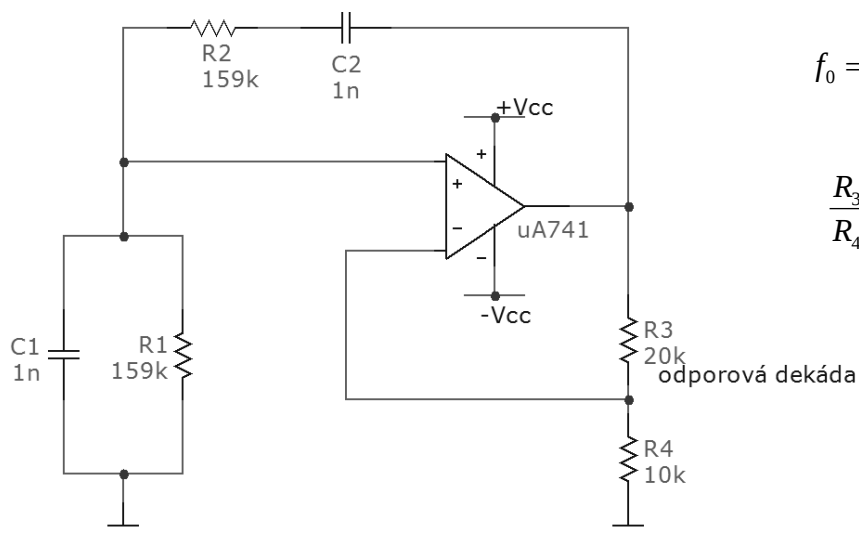
1. Sestavte zapojení oscilátoru s Wienovým článkem podle obr. 1. Pomocí odporové dekády uveďte oscilátor do kmitavého režimu. Změřte oscilační kmitočet. Pomocí spektrálního analyzátoru změřte THD.
2. Sestavte zapojení oscilátoru s T-článkem podle obr. 2. Výstupní napětí na uzlu "out" pozorujte osciloskopem. Nastavováním kapacitní dekády uveďte oscilátor do kmitavého režimu. Změřte oscilační kmitočet. Pomocí spektrálního analyzátoru změřte THD.
3. Srovnajte s výsledky návrhu a počítačových simulací v NC a vysvětlete případné odchylky.

Pokyny k zadání:

Obě zapojení realizujte na kontaktním nepájivém poli. Nejprve zajistěte stejnosměrné napájení operačních zesilovačů a teprve pak zapojujte ostatní součástky.

Ad 1. Sestavte celé zapojení včetně Wienova článku. Odporovou dekádu nejprve nastavte na 20 k Ω . Osciloskopem pozorujte výstup "out". Pak odpor dekády zvyšujte po 1 k Ω , dokud oscilátor nenasadí kmity - nalezněte hranici kmitavého režimu. Nastavený odpor dekády si poznamenejte (oscilátor musí kmitat) a srovnajte s teoretickou hodnotou z NC. V tomto režimu změřte oscilační kmitočet a THD. Změřte špičková napětí a ověřte, že se jedná o saturační napětí operačního zesilovače. Výměnou dekády za potenciometr lze při pohybu v okolí oscilační podmínky pozorovat vznik a zánik oscilací. Je velmi obtížné najít stabilní oscilace s amplitudou menší než saturační hodnoty operačního zesilovače, přesto, podaří-li se Vám to, změřte THD a porovnejte s předchozím měřením. Případné rozdíly vysvětlete.

Ad 2. Kapacitní dekádu zpočátku nastavte asi na 150nF. Osciloskopem pozorujte výstup "out". Pak kapacitu zvyšujte po 10nF, dokud nenasadí kmity. Pomocí jemnějšího kroku 1nF pak nalezněte hranici kmitavého režimu. Příslušnou kapacitu C_2 si poznamenejte (oscilátor musí kmitat) a srovnajte s teoretickou hodnotou z NC. V tomto režimu změřte oscilační kmitočet a THD. Změřte špičková napětí a ověřte, že se jedná o saturační napětí operačního zesilovače. Snažte se pochopit podstatu stabilizace amplitudy kmitů v tomto oscilátoru a důsledky z toho plynoucí pro velikost THD. Po rozpojení obvodu pečlivě změřte skutečné hodnoty všech použitých R a C , na jejich základě vypočtete oscilační kmitočet a srovnajte s naměřenou hodnotou.

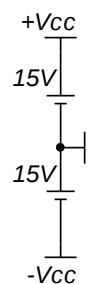
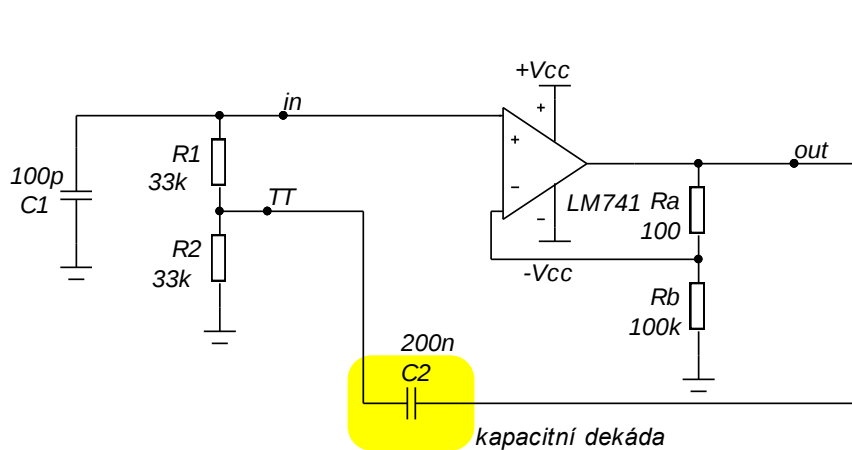


$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \quad R_1 = R_2 = R$$

$$C_1 = C_2 = C$$

$$\frac{R_3}{R_4} \geq 2$$

Obr. 1.



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

$$\frac{C_2}{C_1} \geq 2 \frac{R_b}{R_a}$$

Obr. 2.