

Operační usměrňovače
Počítačové a laboratorní cvičení

Příprava v pracovních sešitech musí obsahovat:

- *toto zadání,*
- *podklady a výsledky z předcházejícího vyučování, kde byly dané obvody probrány.*

Povinné výstupy v pracovních sešitech:

- *Použité přístroje, záznam o průběhu měření, náčrty, poznámky, dedukce a závěry.*
- *U všech zapojení uveďte zjištěné hodnoty minimálního napětí a maximální frekvence, při nichž ještě dochází k uspokojivému usměrňování. Z tohoto hlediska daná zapojení srovnajte.*
- *Proveďte srovnání zapojení z hlediska potřeby přesných odporů.*

Zadání:

1. Sestavte zapojení jednocestného operačního usměrňovače podle obr. 1. Ověřte jeho funkci z hlediska výstupů *Out1* a *Out2* pro různé velikosti napětí a kmitočtu usměrňovaného signálu.
2. Doplněte zapojení z bodu 1 na dvoucestný usměrňovač podle obr. 2. Zopakujte předchozí měření na výstupu *Out3*.
3. Sestavte zapojení dvoucestného operačního usměrňovače podle obr. 3. Zopakujte předchozí měření na výstupu *Out*.
4. Srovnajte s výsledky návrhu a počítačových simulací v NC.

Pokyny k zadání:

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

Měření provádějte při buzení usměrňovačů z generátoru harmonického signálu.

V první fázi zjistěte minimální amplitudu vstupního napětí, při níž je obvod ještě schopen usměrňovat. Nastavte kmitočet na 1kHz. Amplitudu nastavte co největší, ale takovou, aby se na výstupním signálu neobjevily efekty spojené se saturací *OZ* a s mezní rychlostí průběhu. Pak amplitudu postupně snižujte a poznačte si úroveň, kdy již obvod přestane „uspokojivě“ usměrňovat. Prakticky to bude znamenat stav, kdy střední hodnota výstupního napětí usměrňovače klesne o 3dB oproti hodnotě při ideálním usměrňování.

V druhé fázi určete maximální kmitočet, při němž je obvod ještě schopen usměrňovat. Vyjděte opět z kmitočtu 1kHz, amplitudu nastavte na 1V. Pak zvyšujte kmitočet a poznamenejte si hodnotu, při níž střední hodnota výstupního napětí klesne o 3dB oproti hodnotě při ideálním usměrňování.

V obou fázích načrtněte odpovídající časové průběhy, poznamenané zkreslením v režimu „třidecibelového poklesu“.

Ad 1. Pomocí dvoukanálového osciloskopu ověřte, že součet napětí na výstupech *Out1* a *Out2* dává invertované vstupní napětí.

Ad 3. Vyjmutím kapacitoru *C1* ověřte jeho vliv na stabilitu zapojení.

