Zesilovače s OZ

Počítačové a laboratorní cvičení

Příprava v pracovních sešitech musí obsahovat:

- *toto zadání,*
- *vypočtená stejnosměrná napětí v uzlech 1, 2, 3, 4, 5 a 6 oproti zemi (úloha č. 1),*
- *vypočtená střídavá napětí v uzlech 1, 2, 3, 4, 5 a 6 oproti zemi, je-li střídavé napětí generátoru 100mV (úloha č. 1),*
- *vypočtené střídavé zesílení (úloha č. 1)*
- *odvození vztahu pro u_3 u zapojení na obr. 2,*
- *odvození vztahu pro u_3 u zapojení na obr. 3.*

Povinné výstupy v pracovních sešitech:

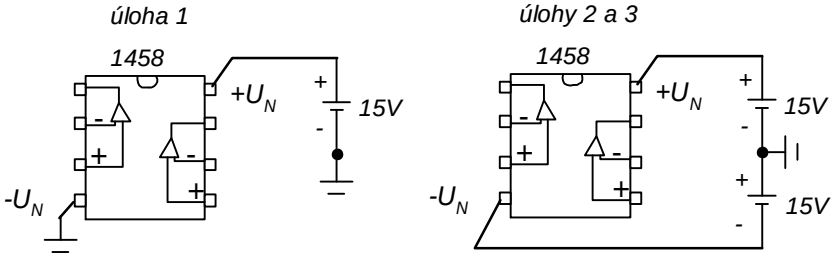
- *Použité přístroje, záznam o průběhu měření, náčrty, poznámky, dedukce a závěry.*
- *Změřené hodnoty stejnosměrného a střídavého napětí v uzlech 1 až 6 oproti zemi, časové průběhy (úloha č. 1).*

Zadání:

1. Sestavte zesilovač podle obr. 1. Proveďte stejnosměrná a střídavá měření.
2. Sestavte sumační zesilovač podle obr. 2. Ověřte, že výstupní napětí představuje invertovaný součet vstupních napětí.
3. Sestavte diferenční zesilovač podle obr. 3. Ověřte, že výstupní napětí představuje rozdíl vstupních napětí.

Pokyny k zadání:

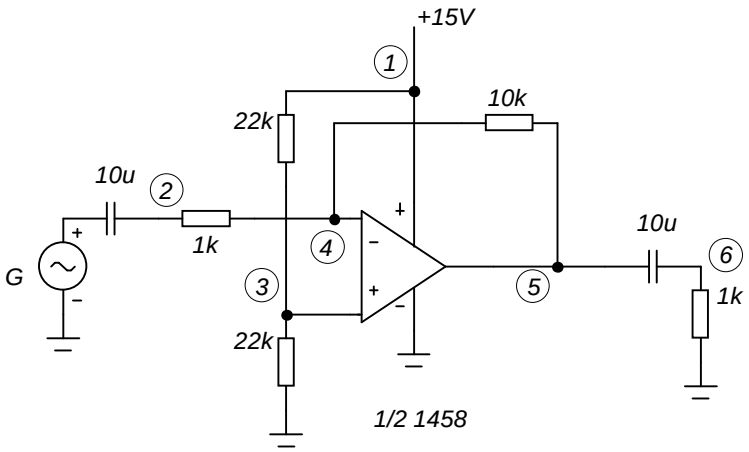
Zapojení realizujte na kontaktním nepájivém poli. Nejprve zajistěte stejnosměrné napájení operačních zesilovačů podle obrázku a teprve pak zapojujte ostatní součástky.



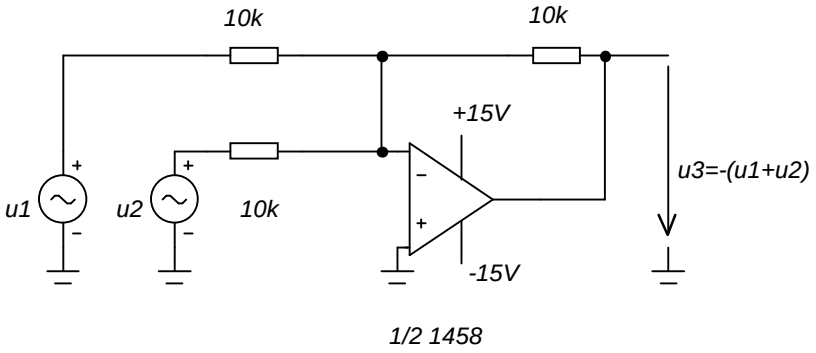
Ad 1. Zapojte nesymetrické ss napájení OZ. Odpojte generátor signálu G a vstupní bránu zkratujte. Multimetrem změřte stejnosměrná napětí uzlů 1 až 6 oproti zemi, srovnejte s hodnotami z přípravy.
Odstraňte zkrat vstupní brány a připojte generátor harmonického napětí o kmitočtu asi 1kHz. Na první kanál osciloskoup přiveďte napětí z generátoru, na druhý kanál napětí na uzlu 5. Zapněte zobrazení ss složky. Napětí generátoru nastavte tak, aby výstupní napětí nevykazovalo ořezávání v důsledku saturace OZ. Změřte velikost vstupního a výstupního napětí a určete střídavé zesílení. Postupně zobrazujte napětí na uzlech 1 až 6 a proveďte jejich náčrt pro srovnání do jediného grafu. Dbejte na dodržování měřítek, zakreslete správně stejnosměrná posunutí jednotlivých signálů. Snažte se o detailní pochopení funkce obvodu.

Ad 2. Napájení OZ doplňte na symetrické. Na vstupy připojte dva nezávislé generátory harmonického signálu: na vstup „u1“ 1kHz/5V amplituda, na vstup „u2“ 10kHz/0,5V amplituda (orientační hodnoty). Přesvědčete se o tom, že na výstupu je invertovaná superpozice obou signálů (nejprve nastavte napětí u1 a u2 utlumte, pak nastavte u2 s utlumeným u1, nakonec nastavte oba vstupní signály).

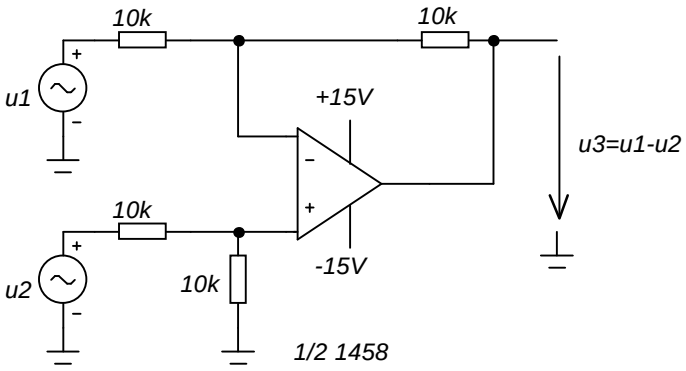
Ad 3. Na vstupy připojte dva nezávislé generátory harmonického signálu: na vstup „u1“ 1kHz/5V amplituda, na vstup „u2“ 10kHz/0,5V amplituda (orientační hodnoty). Přesvědčete se o tom, že na výstupu je rozdíl obou signálů (nejprve nastavte napětí u1 a u2 utlumte, pak nastavte u2 s utlumeným u1, nakonec nastavte oba vstupní signály).
Na závěr proveďte průkaznější ověření, že výstupní napětí je rozdílem vstupních napětí: přiveďte na oba vstupy stejný signál. Nejsnadněji to provedete tak, že jeden z generátorů odpojíte a oba vstupy propojíme. Na výstupu by pak měl být nulový signál. Výsledky měření slovně vyhodnoťte.



Obr. 1. Úloha č. 1 - střídavý zesilovač s nesymetrickým napájením operačního zesilovače.



Obr. 2. Úloha č. 2 - sumační zesilovač.



Obr. 3. Úloha č. 3 - diferenční zesilovač.