**Převodník střední hodnoty  
(operační usměrňovač)**

**Kateřina Vlková, Milan Poláček**

# Popis úlohy

Operační usměrňovač je určen ke stanovení aritmetické střední hodnoty periodického vstupního napětí u(t), definovaného rovnicí

kde Tp je perioda vstupního napětí.

Operační usměrňovač se skládá z jednocestného usměrňovače, tvořeného operačním zesilovačem Z1, diodami D1, D2 a rezistory R1, R2 a sčítacího invertujícího zesilovače s operačním zesilovačem Z2 a rezistory R3, R4, R5.

|  |
| --- |
|  |
| Obr. 6.1 Operační usměrňovač |

Při kladné polaritě vstupního napětí je dioda D1 vodivá, D2 nevodivá a přenos zesilovače Z1 je R2/R1 = - 1. Při záporné polaritě vstupního napětí je dioda D1 nevodivá, dioda D2 vodivá a přenos zesilovače je 0. Jednocestné usměrněné vstupní napětí je na vstupu invertujícího zesilovače Z2 sečteno se vstupním napětím. Pro výstupní napětí dvoucestného usměrňovače platí

Pro R1 = R2 = R3 = R5 = 10k a R4 = 20k odpovídá střední hodnota výstupního napětí aritmetické střední hodnotě vstupního periodického napětí.

Pro vstupní sinusové napětí s amplitudou U1m je střední hodnota výstupního napětí

Při znalosti činitele tvaru kt periodického průběhu lze ze střední aritmetické hodnoty určit jeho efektivní hodnotu

Činitel tvaru sinusového průběhu je kt = 1,11. Efektivní hodnota sinusového napětí o amplitudě Um má hodnotu Uef = 0,707 Um.

# Úkol měření (praktické části proveďte dle možností jak na modelu v Multisimu, tak na reálném přípravku):

1. Změřte statickou převodní charakteristiku operačního usměrňovače v rozsahu vstupního napětí +- 10 V. Určete chybu nuly a nelinearitu charakteristiky.
2. Nakreslete průběh výstupního napětí jednocestného a dvoucestného operačního usměrňovače při vstupním sinusovém signálu o rozkmitu +- 10 V a kmitočtu 1 kHz.
3. Změřte kmitočtovou charakteristiku operačního usměrňovače při vstupním sinusovém napětí o rozkmitu +- 10 V v kmitočtovém rozsahu do 1 MHz. Určete mezní kmitočet, při kterém klesne přenos usměrňovače o - 3 dB vzhledem k stejnosměrnému přenosu se jmenovitou hodnotou 1.
4. Měřením ověřte správnost určení střední a efektivní hodnoty sinusového průběhu vstupního napětí o rozkmitu +- 10 V a kmitočtu 1 kHz.

|  |
| --- |
|  |

# Řešení

Sem něco napiš

# Závěr

Tady napiš to, co diktoval