

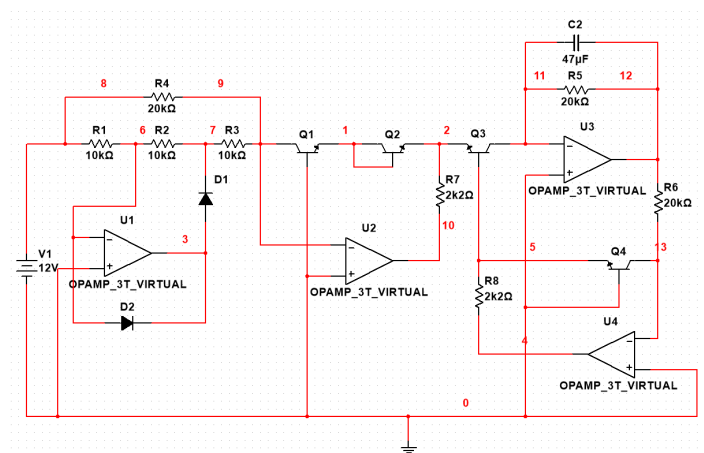
OTE Domáci úkol 7b - Převodník RMS

Vojtěch Michal

23. května 2022

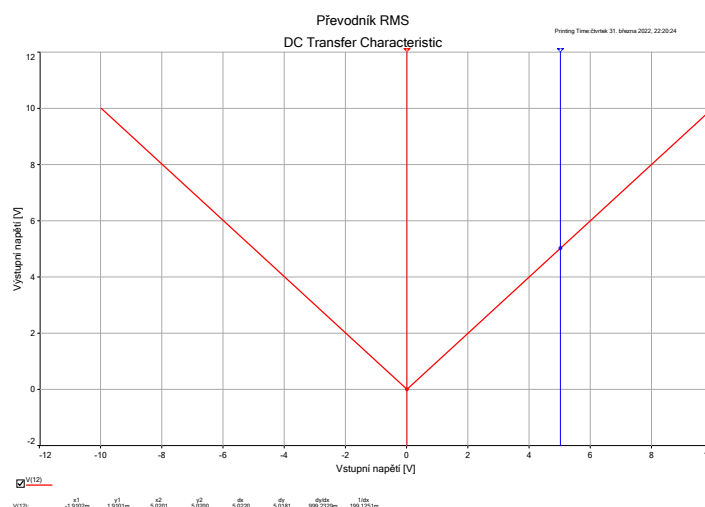
V simulacích pro tuto úlohu byly použité ideální operační zesilovače bez vstupního napětového offsetu a s nulovými vstupními proudy.

1 Statická převodní charakteristika



Obrázek 1: Schéma převodníku efektivní hodnoty

Pomocí funkce DC sweep a zapojení na obrázku 1 byla vykreslena převodní charakteristika na obrázku 2. Stejnoseměrné napětí je – již z definice – svou vlastní efektivní hodnotou (až na znaménko). Tedy lze očekávat, že převodník RMS se pro DC bude chovat jako obvod absolutní hodnoty. Kurzory jsou vyznačeny dva body pro vstupní napětí přibližně 0 a 5 V. V obou dvou je odchylka výstupního napětí od vstupního v řádu desetin milivoltu.

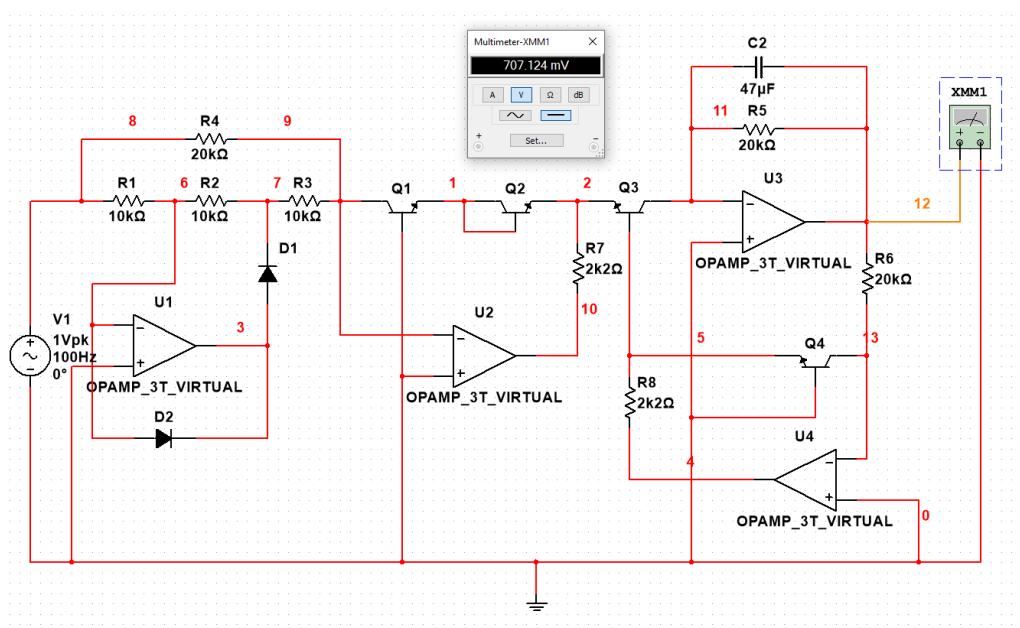


Obrázek 2: Převodní charakteristika obvodu

vstupní frekvence f	výstupní napětí [V]	zesílení [dB]
1 Hz	7,058 V	
10 Hz	7,061 V	
100 Hz	7,069 V	
1 kHz	7,067 V	
10 kHz	7,074 V	
100 kHz	7,036 V	
500 kHz	7,005 V	

Tabulka 1: Naměřené body frekvenční charakteristiky převodníku RMS

2 Frekvenční charakteristika



Obrázek 3: Schéma pro získání frekvenční charakteristiky převodníku

Na obrázku 3 je zapojení použité pro získání frekvenční charakteristiky převodníku RMS. Naměřené hodnoty s použitím vstupního napětí s amplitudou 10 V a proměnnou frekvencí jsou uvedené v tabulce 1.

3 Měření efektivní hodnoty různých časových průběhů

Všechny vstupní signály byly generovány na frekvenci 1 kHz a s maximem $U_m = 10\text{V}$. Změřená data jsou v tabulce 2. U obdélníkového signálu byly vyzkoušeny dvě varianty - signál vystředěný kolem nuly (tedy s rozkmitem $\pm U_m$) a signál asymetrický (se dvěma hodnotami 0 a U_m).

tvar signálu	vztah pro efektivní hodnotu	vypočtená RMS	změřená RMS
harmonický	$\frac{U_m}{\sqrt{2}}$	7.07106 V	7,071 V
trojúhelníkový	$\frac{U_m}{\sqrt{3}}$	5.7735 V	5,943 V
obdélníkový (střída 50 %, střední hodnota 0)	U_m	10 V	10 V
asymetrický obdélníkový (střída 10 %)	$U_m \sqrt{0,1}$	3,162 V	3,167 V
asymetrický obdélníkový (střída 30 %)	$U_m \sqrt{0,3}$	5,477 V	5,479 V
asymetrický obdélníkový (střída 50 %)	$U_m \sqrt{0,5}$	7,071 V	7,072 V
asymetrický obdélníkový (střída 70 %)	$U_m \sqrt{0,7}$	8,367 V	8,368 V
asymetrický obdélníkový (střída 90 %)	$U_m \sqrt{0,9}$	9,486 V	9,488 V

Tabulka 2: Data naměřená pro různé tvary vstupního signálu