

Přenos dat a informací

Laboratorní úloha č. 2

**URČENÍ FREKVENČNÍ CHARAKTERISTIKY
FILTRŮ**

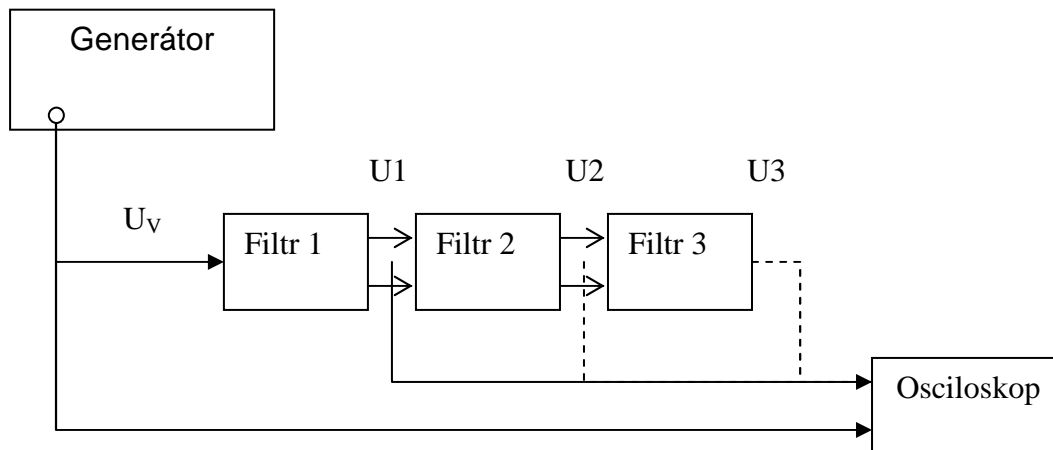
Roman Mikulka, Jiří Havlíček
KMT

Určení frekvenční charakteristiky filtrů

Přípravek se skládá ze tří filtrů, které jsou řazeny sériově a vytvářejí tak postupně stále větší omezení pro signály přiváděné na vstup obvodu.

Jednotlivé filtry lze připojovat pomocí přepínače (v poloze I. lze měřit napětí pouze na svorkách U1, v poloze II. pouze na svorkách U2 a v poloze III. na svorkách U3).

Zapojení úlohy je uvedeno na obrázku:



- 1) Na generátoru postupně nastavujte harmonické napětí o frekvenci z intervalu 100Hz až 20kHz. Vstupní napětí U_V nastavte na hodnotu 3V efektivní. Určete frekvenční charakteristiku obvodu pro každé ze tří zapojení (přepínač v poloze I., II. a III.). Hodnoty nastavené frekvence a vstupního a výstupního napětí zapisujte do tabulky.

Z hodnot zapsaných v tabulce sestrojte jeden graf (kde budou všechny tři útlumové charakteristiky), kde bude na ose x frekvence v logaritmickém měřítku a na ose y útlum A .

$$A = \frac{U_{1,(2),(3)}}{U_V}$$

Ze změřených hodnot určete typy jednotlivých filtrů (dolní propust, pásmová propust, pásmová zadrž nebo horní propust).

- 2) Určete zpoždění harmonického signálu na jednotlivých výstupech obvodu při kmitočtech 200Hz, 1kHz, 2kHz a 10kHz (v jednotkách sekund a radiánů).
- 3) Na základě použití vstupních pulzů ve tvaru obdélníku určete časovou konstantu obvodu (na svorkách U1 s přepínačem v poloze I.). Určete pravděpodobné typy součástek použitých pro realizaci filtru.

Tab. 1 Frekvenční charakteristiky filtrů

f [Hz]	100	200	500	800	1k	1,2k	1,5k	2k	2,5k	3k	4k	5k	8k	10k	15k	20k
U_V [V]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
U_1 [V]	3,00	3,00	2,97	2,92	2,90	2,82	2,73	2,59	2,42	2,19	1,86	1,64	1,14	0,95	0,67	0,52
U_2 [V]	1,58	2,19	2,67	2,64	2,60	2,54	2,48	2,38	2,24	2,07	1,79	1,59	1,12	0,92	0,64	0,48
U_3 [V]	0,20	0,48	1,15	1,55	1,70	1,76	1,82	1,86	1,80	1,76	1,56	1,44	1,05	0,90	0,63	0,48
A_1 [-]	1,00	1,00	0,99	0,97	0,97	0,94	0,91	0,86	0,81	0,73	0,62	0,55	0,38	0,32	0,22	0,17
A_2 [-]	0,53	0,73	0,89	0,88	0,87	0,85	0,83	0,79	0,75	0,69	0,60	0,53	0,37	0,31	0,21	0,16
A_3 [-]	0,07	0,16	0,38	0,52	0,57	0,59	0,61	0,62	0,60	0,59	0,52	0,48	0,35	0,30	0,21	0,16

Tab. 2 Typy filtrů

filtr	Typ filtru
I.	Dolní propust
II.	Pásmová propust
III.	Pásmová propust

Tab. 3 Zpoždění harmonického signálu po průchodu obvodem

f [Hz]	200	1k	2k	10k
zpoždění [s]	$1,76 \cdot 10^{-3}$	$82 \cdot 10^{-6}$	$8 \cdot 10^{-6}$	$15 \cdot 10^{-6}$
zpoždění [rad]	2,211	0,515	0,100	0,942

Tab. 4 Parametry filtru I.

typ filtru I.	časová konstanta [μ s]	R [Ω]	C [μ F]
Dolní propust	40	1000	40 (čili 33, nebo 47 μ F)

