

**Přenos dat a informací**  
**Laboratorní cvičení č. 2**

**Určení frekvenční charakteristiky filtrů**

**Jméno:** Jiří Paar, Zuzana Synková, Zdeněk Nepraš

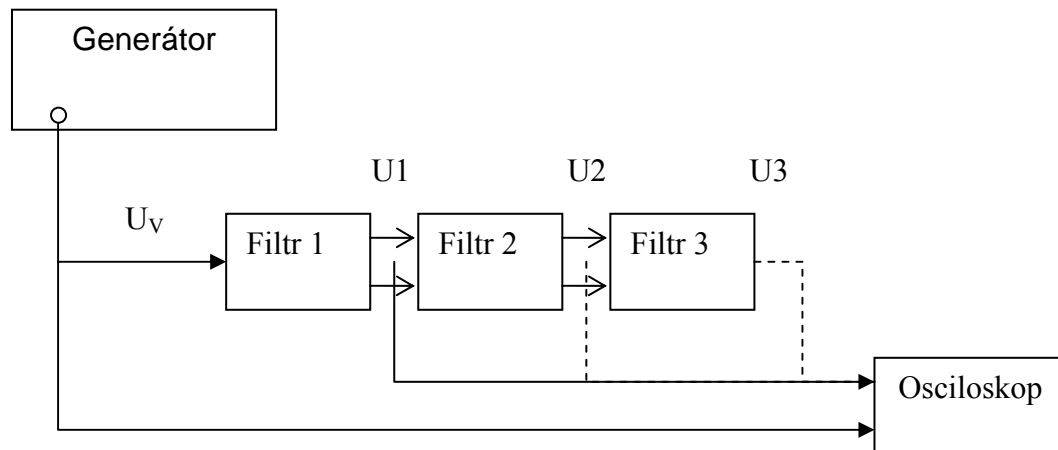
**Skupina:** pondělní (11:00 – 13:00)

**Datum:** 12.5.2008

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 zádrž 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  $U_1$  s přepínačem v poloze I.). Určete pravděpodobné typy součástek použitých pro realizaci filtru.

f [Hz]	100	200	500	800	1k	1,2k	1,5k	2k	2,5k	3k	4k	5k	8k	10k	15k	20k
$U_V$ [V]	3,25	3,18	3,20	2,95	3,09	2,83	2,95	2,71	2,70	2,57	2,48	2,40	2,28	2,26	2,21	2,21
$U_1$ [V]	3,23	3,21	3,15	3,04	2,93	2,83	2,66	2,38	2,12	1,90	1,57	1,31	0,86	0,69	0,48	0,36
$U_2$ [V]	1,67	2,31	2,65	2,63	2,57	2,50	2,38	2,18	1,97	1,80	1,50	1,27	0,85	0,68	0,47	0,36
$U_3$ [V]	0,18	0,53	1,21	1,52	1,62	1,68	1,70	1,66	1,58	1,50	1,33	1,16	0,82	0,67	0,47	0,36
$A_1$ [-]	0,99	1,01	0,98	1,03	0,95	1,00	0,90	0,88	0,79	0,74	0,63	0,55	0,38	0,31	0,22	0,16
$A_2$ [-]	0,51	0,73	0,83	0,89	0,83	0,88	0,81	0,80	0,73	0,70	0,60	0,53	0,37	0,30	0,21	0,16
$A_3$ [-]	0,06	0,17	0,38	0,52	0,52	0,59	0,58	0,61	0,59	0,58	0,54	0,48	0,36	0,30	0,21	0,16

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

Filtr	f [Hz]	200	1k	2k	10k
I.	zpoždění [s]	$60 \cdot 10^{-6}$	$46 \cdot 10^{-6}$	$40 \cdot 10^{-6}$	$20 \cdot 10^{-6}$
	zpoždění [rad]	0,075	0,289	0,503	1,257
II.	zpoždění [s]	$444 \cdot 10^{-6}$	$20 \cdot 10^{-6}$	$34 \cdot 10^{-6}$	$19,2 \cdot 10^{-6}$
	zpoždění [rad]	0,56	0,13	0,43	1,21
III.	zpoždění [s]	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$84 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$17,2 \cdot 10^{-6}$
	zpoždění [rad]	1,76	0,53	0,03	1,08

typ filtru I.	časová konstanta [ $\mu$ s]	R [ $\Omega$ ]	C [nF]
Dolní propust	40	1000	40 $\rightarrow$ 39

## Grafy:

