

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta mechatroniky a mezioborových inženýrských studií



Protokol  
7. měření MT1

Liberec 2008

Martin Blížkovský, Viktor Bubla

# 1 Přístrojový měřicí zesilovač

## 1.1 Naměřené a vypočtené hodnoty

Napětí  $U_V$  a  $U_D$  jsme určili podle následujících vztahů

$$U_v = U_{10} - U_{20} \quad ,$$

$$U_D = U_A - U_B \quad .$$

$U_{10}[\text{V}]$	$U_{20}[\text{V}]$	$U_A[\text{V}]$	$U_B[\text{V}]$	$U_{30}[\text{V}]$	$U_V[\text{V}]$	$U_D[\text{V}]$
0,00	5,15	-12,45	14,26	14,31	-5,15	-26,71
1,00	5,15	-10,58	14,27	14,31	-4,15	-24,85
2,00	5,15	-8,71	14,27	14,32	-3,15	-22,98
2,99	5,15	-6,86	14,28	14,32	-2,16	-21,14
3,99	5,15	-4,16	13,31	14,33	-1,17	-17,47
4,31	5,15	-1,52	11,00	12,53	-0,84	-12,52
4,55	5,15	-0,27	9,44	9,18	-0,61	-9,71
5,03	5,15	4,06	6,13	2,07	-0,13	-2,07
5,59	5,15	8,58	2,17	-6,41	0,44	6,41
5,86	5,15	10,72	0,30	-10,43	0,71	10,42
7,00	5,15	11,82	-0,67	-12,50	1,84	12,49
7,99	5,15	14,27	-2,82	-13,45	2,84	17,09
9,03	5,15	14,27	-2,82	-13,45	3,88	17,09
10,04	5,15	14,27	-2,82	-13,45	4,89	17,09

## 1.2 Určení zesílení

Zesílení jsme určili dle vztahu

$$A_{U_{OZ3}} = \left| \frac{U_{30}}{U_D} \right| = \left| \frac{9,18}{-9,71} \right| = 0,945 \quad .$$

## 1.3 Výpočet odporu $R_1$

Vycházeli jsme ze zadaného vztahu

$$U_A - U_B = (R_1 + 2 R_2) \frac{U_{10} - U_{20}}{R_1}$$

z něhož jsme odvodili

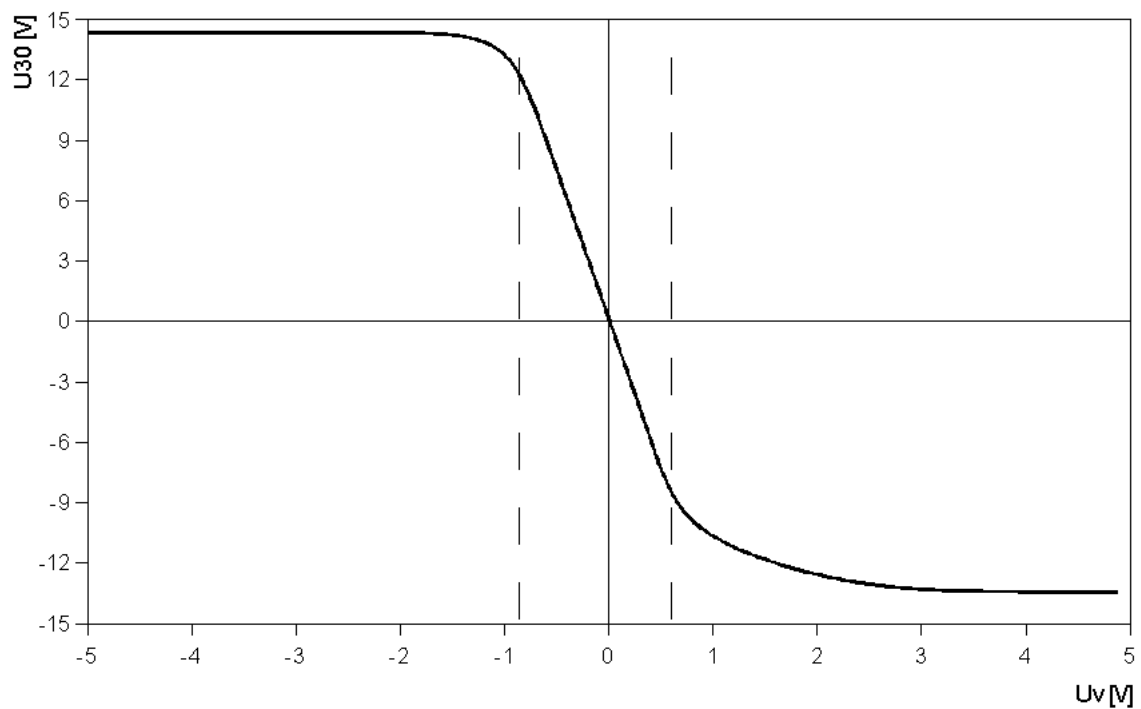
$$R_1 = \frac{2 R_2}{\frac{U_A - U_B}{U_{10} - U_{20}} - 1} = 1317,2 \Omega \quad .$$

## 1.4 Výpočet celkového zesílení

Z poměru výstupního a vstupního napětí jsme určili celkové zesílení.

$$A_U = \left| \frac{U_{30}}{U_V} \right| = \left| \frac{9,18}{-0,61} \right| = 15,14 \quad .$$

## 1.5 Závislost $U_{30} = f(U_V)$



Z grafu jsme odečetli přibližný rozsah linearity při našem nastavení  $R_1$  na přibližně  $(-0,9 \div 0,6)$  V.

## 2 Aktivní filtr s operačním zesilovačem

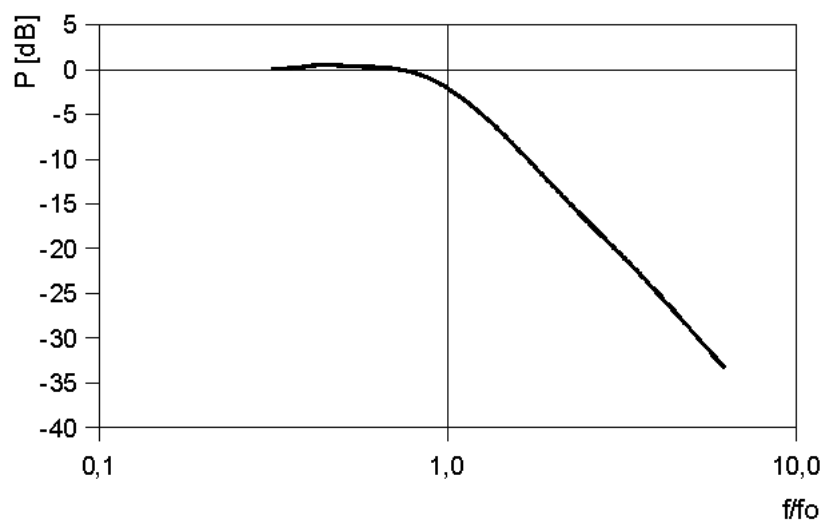
### 2.1 Naměřené a vypočtené hodnoty

Přenos filtru jsme počítali dle vztahu

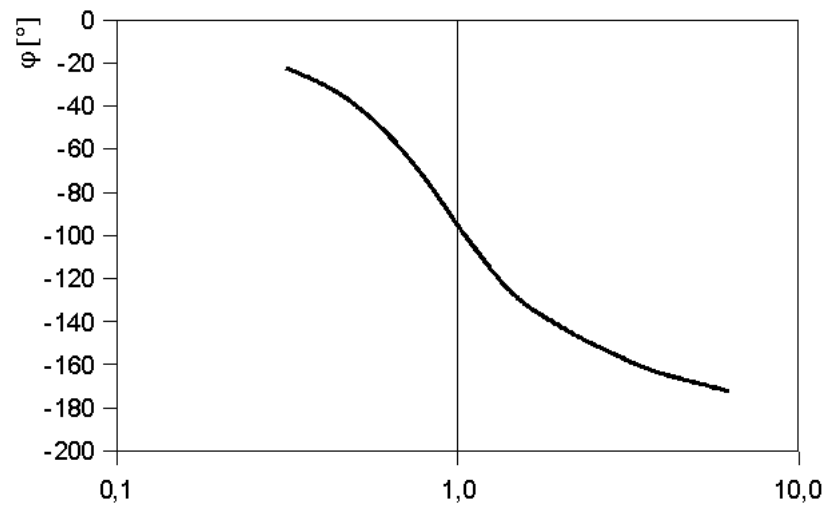
$$P_{dB} = 20 \log \left( \frac{U_2}{U_1} \right) \quad .$$

$f$ [Hz]	$U_1$ [V]	$U_2$ [V]	$\varphi$ [°]	$f/f_0$	$P$ [dB]
50	2,1883	2,1942	-22,25	0,3142	0,023
60	2,1953	2,2188	-27,30	0,3770	0,092
70	2,1882	2,3750	-33,07	0,4398	0,712
80	2,1840	2,2600	-39,12	0,5027	0,297
100	2,1856	2,2571	-52,72	0,6283	0,280
120	2,1848	2,1788	-67,37	0,7540	-0,024
140	2,1858	1,9817	-82,30	0,8796	-0,851
160	2,1762	1,7332	-95,82	1,0053	-1,977
200	2,1707	1,2514	-116,37	1,2566	-4,784
240	2,1613	0,8780	-130,14	1,5080	-7,824
280	2,1528	0,6374	-137,09	1,7593	-10,572
380	2,1336	0,3383	-149,49	2,3876	-15,996
450	2,1159	0,2428	-151,29	2,8274	-18,805
600	2,0693	0,1366	-164,36	3,7699	-23,607
800	2,1981	0,0764	-168,26	5,0265	-29,179
1000	2,2026	0,0470	-172,46	6,2832	-33,417

## 2.2 Přenosová charakteristika



### 2.3 Fázová charakteristika



### 2.4 Odhad frekvence $f_1$ v oblasti útlumu $-20 dB$

Z tabulky a z grafu jsme odhadli  $f_1 = 530 Hz$ .

### 2.5 Vyhodnocení

Měřením jsme zjistili základní parametry dolní propusti.