

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

LABORATORNÍ ÚLOHA B

**Měření nízkofrekvenčních
charakteristik**

Vypracoval: Jan HLÍDEK

V rámci předmětu: Základní měření ve sdělovací technice (X37MST)

Měřeno: 15.5.2007 16:15 až 17:45

1. NAMĚŘENÉ HODOTY

Zde jsou uvedeny námi naměřené a vypočtené hodnoty z této úlohy. Grafy jsou přiloženy jako přílohy na zvláštních listech – nejsou tedy zakomponovány přímo do tohoto textu z důvodu větší názornosti a lepší čitelnosti.

Nyní již tedy k měřeným charakteristikám:

a) Útlumová charakteristika

f [Hz]	U [V]	L_u [dBu]	ΔA_f [dB]
20	1,84	13,53	7,68
100	0,82	6,51	0,66
200	1,44	11,40	5,55
300	1,04	8,58	2,73
400	0,88	7,12	1,27
500	0,84	6,72	0,87
600	0,8	6,30	0,45
1000	0,76	5,85	0,00
2000	0,84	6,72	0,87
2400	0,84	6,72	0,87
3000	1	8,23	2,38
3400	1,08	8,90	3,05
3600	1,12	9,22	3,37
5000	1,42	11,28	5,43
10000	1,84	13,53	7,68
12000	1,66	12,64	6,79
15000	1,38	11,03	5,18
17000	1,24	10,10	4,25
20000	1,04	8,58	2,73

Jak bylo počítáno:

$$L_u = 20 \cdot \log \left(\frac{U}{\frac{0,775}{2}} \right)$$

(Je třeba dát pozor, zda pak měříme Peak to peak, či RMS na osciloskopu)

$$A(f_r) = 20 \cdot \log \left(\frac{0,76}{\frac{0,775}{2}} \right) = 5,85 \text{ [dB]} \quad \dots \text{ protože reference na 1020 Hz je } 0,76\text{V}$$

$$\Delta A_f = A(f) - A(f_r) \quad \Rightarrow \quad \text{zde: } \Delta A_f = L_u - A(f_r)$$

V korespondenci s tolerančním schématem dle normy pak vyznačuji danou charakteristiku v grafu.

b) Kompresní charakteristika

U_1 (V)	U_2 (V)	L_{u1} (dBu)	L_{u2} (dBu)	(A-law)
0,775	0,6	0,00	-2,22	0,95
1	0,7	2,21	-0,88	1,00
1,2	0,78	3,80	0,06	1,03
1,4	0,85	5,14	0,80	1,06
1,6	0,92	6,30	1,49	1,09
1,8	0,99	7,32	2,13	1,11
2	1,05	8,23	2,64	1,13
2,2	1,1	9,06	3,04	1,14
2,4	1,14	9,82	3,35	1,16
2,6	1,18	10,51	3,65	1,17
2,8	1,22	11,16	3,94	1,19
3	1,29	11,76	4,43	1,20
3,2	1,3	12,32	4,49	1,21
3,4	1,35	12,84	4,82	1,22
3,6	1,4	13,34	5,14	1,23
4	1,45	14,26	5,44	1,25
4,5	1,52	15,28	5,85	1,27
5	1,57	16,19	6,13	1,29
5,5	1,64	17,02	6,51	1,31
6	1,7	17,78	6,82	1,33
6,5	1,75	18,47	7,07	1,34
7	1,8	19,12	7,32	1,36
8	1,9	20,28	7,79	1,38
9	2	21,30	8,23	1,40
10	2,08	22,21	8,58	1,42
11	2,16	23,04	8,90	1,44
12	2,16	23,80	8,90	1,45
13	2,24	24,49	9,22	1,47
14	2,24	25,14	9,22	1,48
15	2,3	25,74	9,45	1,49
17	2,4	26,82	9,82	1,52
18	2,4	27,32	9,82	1,53
20	2,48	28,23	10,10	1,55

2. ZÁVĚR

ad a)

Nastavili jsme na generátoru příslušné napětí a měřili útlum na různých kmitočtech. Z vynesného grafu našich hodnot v porovnání s tolerančním schématem dle normy je vidět, že některé naše změřené hodnoty do něj nezapadají. Markantní je to např. na vyšších kmitočtech – směrem ke 3400Hz. Je zde větší útlum, než je dovoleno normou.

Obecně se nelehko určuje kmitočtový rozsah, na kterém lze měřená cesta použít. Pokud tedy vezmu pokles o 3 dB od druhé nejvyšší útlumové hodnoty (aby byla opravdu jistota přenosu a neoprávněně jsme do toho nezahrnuli nízké frekvence) – rozsah bude cca 250 Hz až 4000 Hz. Šířka pásma pak bude 3750 Hz.

Pro telefonii: Kmitočtový rozsah měřené přenosové cesty je od 300 do 3400 Hz. Šířka pásma je tedy 3100 Hz.

Pokud bychom touto přenosovou cestu chtěli přenášet kvalitní audiosignál, docházelo by k jeho zkreslení. Ideálně by totiž potřeboval rovnoměrnou charakteristiku přenosové cesty v celém jeho rozmezí 20Hz až 20kHz. Stačilo by samozřejmě do 16kHz.

ad b)

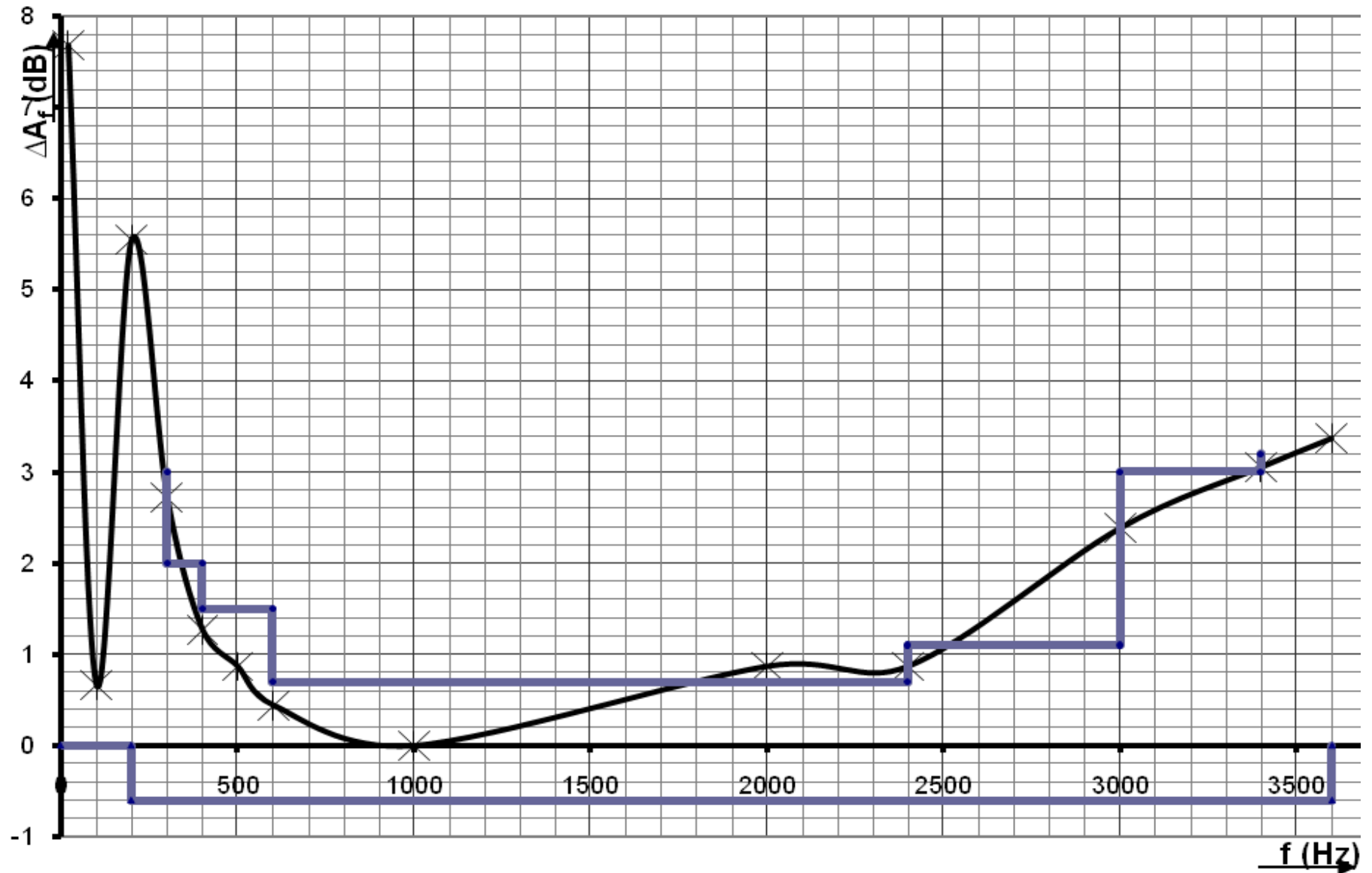
Charakteristiky udávají co se při změně vstupu stane s výstupem.

Námi změřená kompresní charakteristika a charakteristika podle A-law jsou si podobné svou tendencí. Ta námi naměřená je pak více strmá směrem k silnějším signálům na vstupu.

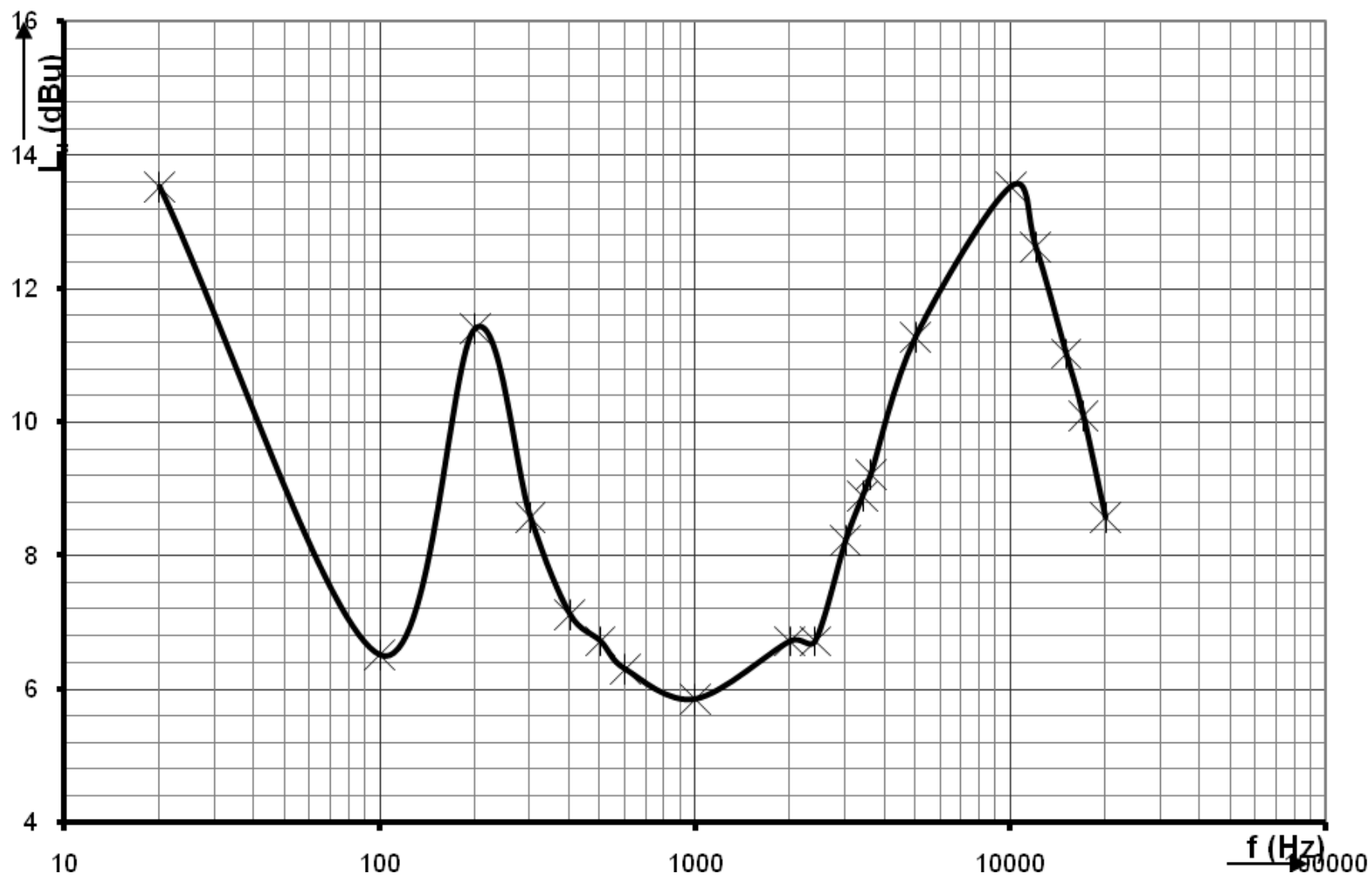
Co charakteristika znamená pro malá a velká napětí na vstupu? Pokud to vezmeme v poměru, tak malý rozdíl malých napětí se přenesou na výstup jako větší rozdíl mezi napětími. Naopak při přivedení větších vstupních signálů se na výstupu takový rozdíl neobjeví – spíše menší. Tím je pak dáno, že malé signály „nezapadnou“ a nejsou „přehlušeny“ velkými. Velké signály pak nepřebudí zesilovací stupeň.

Kompresní obvody jsou užívány pro různé komprese (v záznamu, pro přenos rádia... atd.). Je totiž třeba nějak omezit dynamiku signálu pro záznam a to tak, aby to nemělo vliv na následný poslech záznamu. Na opačné straně, kde signál reprodukuje se pak použije zařízení s opačnou charakteristikou a signál tak není zkreslen.

Útlumové zkreslení



Útlumová charakteristika



Kompresní charakteristika

