

Decibelek, wattok, feszültségek

Az elektronika berendezések sajátossága, hogy működésük közben nem csak a hasznos jeleket állít elő, módosítgatják, erősítik azokat, hanem zavarokat is termelnek. E zavarokat zajnak nevezik.

A berendezés minőségét a zajtermelés mértéke is meghatározza. Ezt a minőségi jellemzőt jel-zaj viszony elnevezésű adattal határozzák meg.

Adjunk az erősítő bemenetére akkora jelet, hogy a kimenet még kis torzítású jelet produkáljon.

A torzításról még lesz szó, a kis torzítás egyelőre jelentse azt, hogy a karakterisztika egyenes szakaszát vizsgáljuk.

Azt a jel nagyságot, ahol a torzítás még elviselhető, maximális kivezérlési szintnek nevezzük.

A példa kedvéért ez a szint legyen 5V. Ha bemeneten megszüntetjük a jelet,

(pl. rövidre zárjuk a bemenetet), a kimeneten akkor is mérhető feszültség.

ez a feszültség legyen pl. 0,0005 V, vagy 5 mV. A kettő hányadosa 1000, a jel-zaj viszony

tehát 1000-szeres. Az erősítő adatlapján mégsem ezt olvashatod, hanem a következőt:

jel-zaj viszony: 60 dB. A jelfeszültség és a zajfeszültség hányadosát ugyanis átszámítják;

a dB pedig az átszámolásra utaló decibel rövidítése.

Az átszámolás képlete: $20 \times \lg U_{\text{jel}} / U_{\text{zaj}}$. A lg a tízes alapú logaritmus rövidítése.

A táblázat néhány fontosabb feszültségarány dB-ben kifejezett értékét tartalmazza.

<i>Feszültségarányok, dB-ek</i>			
<i>Feszültségarány</i>	<i>dB</i>	<i>Feszültségarány</i>	<i>dB</i>
1,0	0,0	1,0	0,0
1,01	0,1	0,99	-0,1
1,02	0,2	0,98	-0,2
1,04	0,3	0,97	-0,3
1,05	0,4	0,95	-0,4
1,06	0,5	0,94	-0,5
1,12	1,0	0,89	-1,0
1,19	1,5	0,84	-1,5
1,26	2,0	0,79	-2,0
1,33	2,5	0,75	-2,5
1,41	3,0	0,71	-3,0
1,50	3,5	0,67	-3,5
1,58	4,0	0,63	-4,0
1,78	5,0	0,56	-5,0
2,00	6,0	0,5	-6,0
2,24	7,0	0,45	-7,0
2,51	8,0	0,4	-8,0
2,82	9,0	0,35	-9,0

2,99	9,5	0,335	-9,5
3,16	10,0	0,32	-10,0
3,55	11,0	0,28	-11,0
4,0	12,0	0,25	-12,0
5,0	14,0	0,2	-12,0
5,62	15,0	0,13	-15,0
8,0	18,0	0,12	-18,0
10,0	20,0	0,1	-20,0
17,78	25,0	0,06	-25,0
20,0	26,0	0,05	-26,0
25,0	28,0	0,04	-28,0
31,62	30,0	0,03	-30,0
56,23	35,0	0,02	-35,0
100,0	40,0	0,01	-40,0
177,0	45,0	0,0056	-45,0
316,0	50,0	0,0032	-50,0
562,0	55,0	0,00178	-55,0
1 000	60,0	0,0001	-60,0
1 778	65,0		
3 162	70,0		
5 623	75,0		
10 000	80,0		
17 782	85,0		
31 600	90,0		
100 000	100,0		

Ugyancsak dB-ben adjuk meg a műsorban szereplő lehangosabb és leghalkabb jel arányát, a dinamikát is.

A dB azonban nemcsak erre jó. Tegyük fel, hogy előbbi erősítőnk bemenetére 0,0005 V-ot, azaz 0,5 mV-ot kell adnunk ahhoz, hogy a kimeneti feszültség 5 V legyen.

Az erősítő ekkor $5:0,0005=10\ 000$ -szereset erősített, vagyis 80 dB-t.

Két, egymás után kapcsolt 10 000-szeres erősítésű fokozat összesen $10\ 000 \times 10\ 000 = 100\ 000\ 000$ -szorosát erősít.

Ha viszont dB-ben számolunk, nem szorzásra, hanem összeadásra van szükség.

$80\ \text{dB} + 80\ \text{dB} = 160\ \text{dB}$.

Ugye mennyivel rokonszenvesebb ez a szám?

A matekot utáló szorozni, osztani lusta mérnökök még tovább léptek.

Úgy döntöttek, hogy dB-lel nemcsak arányokat, hanem feszültség értékeket, szinteket is ki lehessen fejezni. Ehhez meg kell állapodni valamilyen viszonyítási alapon, alapszintben.

A dB-skála alappontjának, nulla szintjének, 0 dB-nek a 0,775 V-ot választották.

<i>Feszültségek, dBu</i>			
<i>Feszültség mV</i>	<i>dBu</i>	<i>Feszültség mV</i>	<i>dBu</i>
775	0,0	775	0,0
783	0,1	767	-0,1
790,5	0,2	760	-0,2
798	0,3	751	-0,3
806	0,4	736	-0,4
814	0,5	729	-0,5
868	1,0	690	-1,0
922	1,5	551	-2,0
977	2,0	612	-2,5
1 030	2,5	581	-3,0
1 096	3,0	548	-3,5
1 162	3,5	519	-4,0
1 224	4,0	488	-5,0
1 380	5,0	434	-6,0
1 550	6,0	388	-7,0
1 736	7,0	350	-8,0
1 945	8,0	310	-9,8
2 186	9,0	271	-9,5
2 313	9,5	260	-10,0
2 449	10,0	248	-11,0
2 751	11,0	217	-12,0
3 100	12,0	194	-14,0
3 875	14,0	155	-15,0
4 356	15,0	140	-18,0
6 200	18,0	93	-20,0
7 750	20,0	77,5	-25,0
13 800	25,0	47	-26,0
15 500	26,0	39	-28,0
19 400	28,0	31	-30,0
24 000	30,0	23	-35,0
43 500	35,0	15,5	-40,0
77 500	40,0	7,75	-45,0
137 000	45,0	4,36	-50,0
245 000	50,0	2,18	-55,0
436 000	55,0	1,34	-60,0
775 000	60,0	0,775	