

Poročilo iz 3. laboratorijskih vaj :

Merjenje zvočne moči

KAZALO VSEBINE :

1	UVOD	2
2	MERILNO MESTO	2
3	IZVEDBA VAJE.....	3
4	ZAKLJUČEK.....	5
5	LITERATURA	5

KAZALO SLIK :

Slika 1 :	Krmilnik oddajnika belega šuma	2
Slika 2 :	Oddajnik zvoka in merilna mreža	2
Slika 3 :	Spekter izmerjene moči za obe skupini	5

1 UVOD

Namen laboratorijske vaje je bil prikaz postopkov za merjenje zvočne moči in z postopkom merjenja zvočne intenzivnosti dejansko zvočno moč nekega vira tudi določiti. Izmerjeno zvočno moč nato primerjamo s tisto, ki je nastavljena na referenčnem viru.

Merjenje zvočne moči je pomembno s stališča poznavanja vira. Ostali pomembni karakteristiki sta še usmerjenost in spekter vira. Zvočno moč najboljšo izmerimo v gluhi sobi, kjer so izmerjene vrednosti lahko tudi referenčne. Ostali postopki so z primerjalno metodo, metodo merjenja v cevi, v odmevnici in z merjenjem vibracij. Na tej vaji smo merili zvočno intenzivnost in smo zvočno moč nato izračunali analitično.

2 MERILNO MESTO

Naše merilno mesto je laboratorij, kjer smo merili zvočno intenzivnost nekega zvočnega vira. Zvočni vir je oddajal beli šum s konstantno zvočno močjo 55 dB pri skupini 2 in 65 dB pri skupini 1. Krmilnik oddajnika belega šuma je prikazan na naslednji sliki :



Slika 1 : Krmilnik oddajnika belega šuma

Želeli smo določiti tudi zvočni profil, ki ga vir oddaja zato smo merili enakomerno po stranicah kocke s stranico 0,5 m pri kateri se vir nahaja v središču. Vsako stranico smo izmerili v profilu mreže na kovinskem ogrodju. Naslednja slika prikazuje oddajnik zvoka in mrežo :



Slika 2 : Oddajnik zvoka in merilna mreža

Merilna oprema :

- referenčni vir : Sound Source HP1001
- napajalnik referenčnega vira : Bruel&Kjaer Type 4205
- mikrofonski : Bruel&Kjaer ZH 0354

3 IZVEDBA VAJE

Pri vaji smo izmerili naslednje nivoje zvočne intenzivnosti :

Nivo intenzivnosti L_i [dB]

Frekvenca	Stranica				
	1	2	3	4	5
50	46,7	47,8	44,8	50,8	39,2
63	46,3	50,2	50,4	35,3	33,6
80	48,8	53,2	53,6	43,4	44,0
100	54,4	48,9	58,0	51,3	56,2
125	57,8	62,4	55,8	62,0	48,1
160	59,2	59,5	59,4	59,5	55,5
200	63,1	63,9	59,2	65,8	53,5
250	56,0	63,8	48,7	63,0	55,0
315	54,0	59,6	59,7	57,7	55,7
400	55,7	59,9	56,4	61,4	51,1
500	54,4	59,9	56,0	58,3	48,6
630	42,3	57,6	54,1	54,0	53,1
800	53,4	59,2	55,8	49,9	54,8
1000	57,5	62,9	58,2	58,0	55,5
1250	49,3	60,4	57,5	56,4	51,8
1600	47,2	60,8	54,4	58,8	45,3
2000	48,2	58,6	53,0	56,2	56,4
2500	42,4	53,5	51,0	45,2	51,9
3150	43,8	46,6	45,4	43,1	51,7
4000	45,8	45,3	46,0	47,0	52,3
5000	46,7	46,0	46,8	47,9	52,0
6300	44,6	43,7	44,4	45,6	50,3
8000	41,5	40,7	41,2	42,4	48,6
10000	39,4	38,2	38,5	40,7	46,5
A [dB(A)]	58,5	69,4	65,1	66,4	63,4
L [dB]	48,8	72,4	67,7	71,2	63,3

Usmerjenost

Frekvenca	Stranica				
	1	2	3	4	5
50	1	1	1	1	-1
63	-1	1	1	-1	-1
80	-1	1	1	-1	-1
100	-1	-1	1	1	1
125	-1	1	1	-1	1
160	-1	1	1	-1	1
200	1	1	-1	-1	-1
250	-1	1	1	-1	-1
315	-1	1	1	-1	-1
400	-1	1	1	-1	1
500	-1	1	1	-1	1
630	-1	1	1	-1	1
800	1	1	1	-1	1
1000	1	1	1	-1	1
1250	1	1	1	-1	1
1600	1	1	1	-1	-1
2000	-1	1	1	-1	1
2500	1	1	1	-1	1
3150	1	1	1	1	1
4000	1	1	1	1	1
5000	1	1	1	1	1
6300	1	1	1	1	1
8000	1	1	1	1	1
10000	1	1	1	1	1
A [dB(A)]	1	1	1	-1	1
L [dB]	-1	1	1	-1	1

Opomba : podano le za meritve pri skupini 1

Ker poznamo nivo intenzivnosti, lahko s pomočjo relacije :

$$L_i = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

določimo intenzivnost po enačbi : $I = I_0 \cdot 10^{\frac{L_i}{10}}$, $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

Tako dobljeno intenzivnosti zmnožim z usmerjenostjo, da ugotovim predznak veličine v posamezni stranici. Iz intenzivnosti nato določim vektor moči za vse frekvence po enačbi :

$$W = \sum \bar{I}_i \cdot \Delta S = \sum \bar{I}_i \cdot (0,5m)^2$$

Potrebno je le še določiti nivo zvočne moči : $L_w = 10 \cdot \log\left(\frac{W}{W_0}\right)$, $W_0 = 10^{-12} W$

Dobim naslednje rezultate :

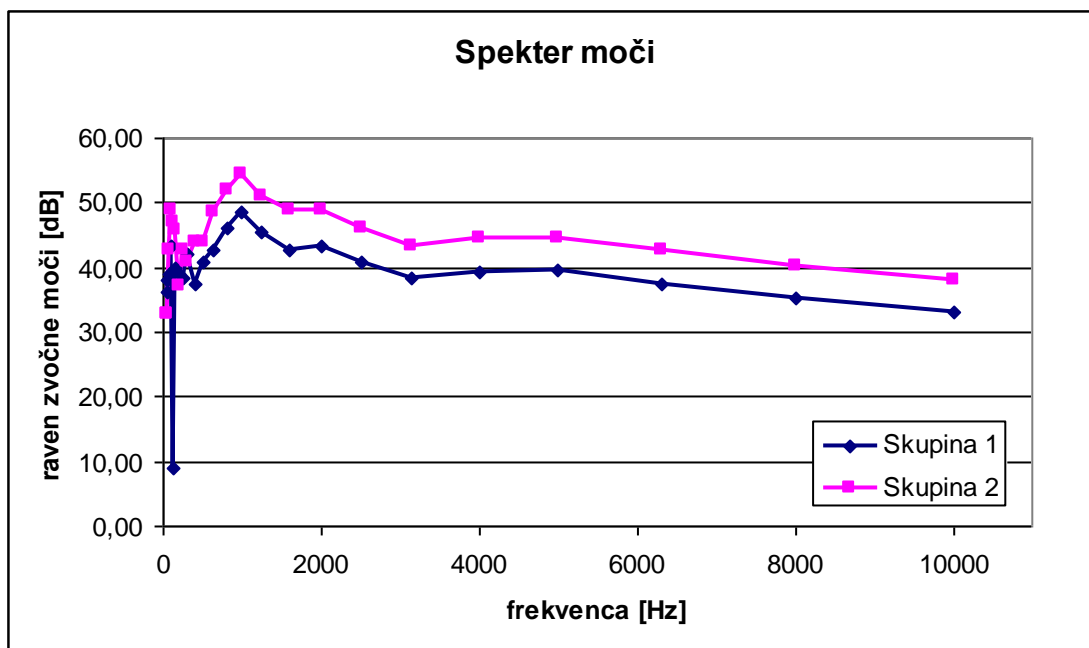
Skupina 2

Frekvenca	Lw [dB]
50	37,92
63	36,18
80	38,97
100	43,16
125	9,04
160	40,02
200	39,01
250	38,21
315	42,03
400	37,55
500	40,78
630	42,81
800	46,12
1000	48,61
1250	45,60
1600	42,63
2000	43,38
2500	40,90
3150	38,35
4000	39,20
5000	39,49
6300	37,48
8000	35,11
10000	32,96
A [dB(A)]	54,22
L [dB]	54,80

Skupina 1

Frekvenca	Lw [dB]
50	32,66
63	32,82
80	42,68
100	48,72
125	46,87
160	45,90
200	37,20
250	42,64
315	40,86
400	43,81
500	44,06
630	48,53
800	52,06
1000	54,32
1250	50,93
1600	48,97
2000	48,99
2500	46,08
3150	43,17
4000	44,42
5000	44,64
6300	42,60
8000	40,31
10000	37,96
A [dB(A)]	59,88
L [dB]	60,65

Rezultate lahko prikažem tudi grafično. Prikaz spektra moči je na naslednji sliki :



Slika 3 : Spekter izmerjene moči za obe skupini

4 ZAKLJUČEK

Z izvedbo vaje sem zadovoljen, saj smo poleg teoretičnih spoznanj o načinu merjenju zvočne moči eno izvedbo tudi napravili. Sama vrednost zvočne moči pri skupini 1 je prišla nekoliko nižja od pričakovane oz. tiste, ki smo jo nastavili na krmilniku oddajnika zvoka, kar je po mojem mnenju lahko posledica prevelikega števila ljudi v prostoru izvajanja meritve. Vrednosti pri skupini 2 je bila zelo blizu nastavljeni, kar govori o pravilnosti izvajanja meritve. Sicer sem pričakoval nekoliko višje vrednosti predvsem zaradi odbojev zvočnega valovanja od sten in objektov v laboratoriju. Ne glede na dobljen končni rezultat pa ugotovimo, da je metoda merjenja zvočne moči z merjenjem zvočne intenzivnosti v praksi sprejemljiv način določanja moči nekega zvočnega vira.

5 LITERATURA

Pri izdelavi poročila sem uporabljal naslednjo literaturo :

1. Smernice podane na vajah.