



**TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ
ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.**

Krajinská cesta 2929/9, 921 01 Piešťany, Slovenská republika



Skúšobňa TSÚ - Skúšobňa strojov a výrobných zariadení

Tel.: +421-33-79 57 173

+421-33-79 57 222

e-mail: mario.zemko@tsu.sk

www.tsu.sk

POM č.: 194000107/1

Strana: 1 / 8

Príloha: -

PROTOKOL O MERANÍ Č.: 194000107/1

Názov merania: Meranie vloženého útlmu potrubného tlmiča hluku
Predmet merania: SPIRO tlmič hluku
Type: uvedené v texte ďalej
Výrobné číslo: neuvedené
Menovité údaje: uvedené v texte ďalej
Výrobca: GreMi KLIMA, s.r.o., Kragujevská 9, SK-010 01 Žilina
Objednávateľ: GreMi KLIMA, s.r.o., Kragujevská 9, SK-010,01 Žilina
Číslo objednávky: ZVHAN0096 / 24-06-2019
Miesto merania: Akustické skúšobné komory TSU Piešťany, š.p.
Metóda merania: STN EN ISO 7235
Dátum merania: 7.- 22.08.2019
Dátum vydania: 30.08.2019
Rozdeľovník: 1. – objednávateľ
2. - TSÚ Piešťany, š.p.

Meral a protokol
vyhotovil: Ing. Dušan Miklo
skúšobný technik

Kontroloval Ing. Mário Zemko
a schválil: vedúci skúšobne

**TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ
ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.**
Skúšobňa TSÚ
Krajinská cesta 2929/9
92101 PIEŠŤANY
-316-

Výsledky meraní uvedené v tomto protokole sa týkajú len predmetu merania a nenahrádzajú iné dokumenty, ktoré sú požadované orgánmi štátneho dozoru a podľa iných špecifických predpisov. Protokol o meraní môže byť reprodukován alebo publikovaný len v celku, po častiach len s písomným súhlasom skúšobne TSÚ.

COPYRIGHT © TSÚ Piešťany, š.p.

T-10-83.1

Meracie prístroje

Názov	Typ	Výrobné číslo	Výrobca
Merací mikrofón	B&K 4166	792299	Brüel & Kjær, Dánsko
Predzosilňovač	B&K 2619	678861	Brüel & Kjær, Dánsko
Otočné mikrofónové rameno	B&K 3923	702586	Brüel & Kjær, Dánsko
Frekvenčný analyzátor PULSE	3053-B-120	3053-106674	Brüel & Kjær, Dánsko
Akustický kalibrátor	B&K 4231	2725611	Brüel & Kjær, Dánsko
Šumový generátor	B&K 1405	778995	Brüel & Kjær, Dánsko
Equalizér	FBQ 3102	N0456883166	Behringer, Nemecko
Výkonový zosilňovač	EP 1500	N0518928193	Behringer, Nemecko
Reproduktorová sústava	TF-1525	neuvedené	Celestion, U.K.
Multimeter	FLUKE 87 III	76410268	FLUKE Co., USA
Datalogger COMET *	D4130	15910138	COMET, Česká republika

Poznámka: * - záznamník atmosférických podmienok – teplota / relatívna vlhkosť / atmosférický tlak

Použitie meradiel sú metrologicky nadväzované na etalóny akreditovaného metrologického laboratória TSÚ Piešťany, š. p. v predpísaných časových intervaloch.

Metóda merania

STN EN ISO 7235 (01 1671)	Akustika. Laboratórne meracie postupy pre potrubné tlmiče a vzduchotechnické koncové jednotky. Vložený útlm, hluk prúdenia a celková tlaková strata
STN EN ISO 3741 (01 1607)	Akustika. Určovanie hladín akustického výkonu a hladín akustickej energie pomocou akustického tlaku. Presné metódy pre dozvukové miestnosti

Podmienky merania

- dátum merania: 8. až 22. augusta 2019
- atmosférické: $t_0 = (23,5 - 24,5) \text{ }^\circ\text{C}$; $RH = (50,0 - 55,0) \%$; $p_0 = (99,0 - 101,0) \text{ kPa}$
- akustické: Difúzne akustické pole dozvukovej skúšobnej komory nepravidelného tvaru s vnútorným objemom $V = 445 \text{ m}^3$ a s celkovou plochou ohraničujúcich stien $S = 362 \text{ m}^2$.
- montážne: Skúšobná vzorka tlmíča bola nainštalovaná v strednej časti skúšobnej meracej trasy s vnútorným priemerom $\varnothing 400 \text{ mm}$ podľa obr. H.1 v STN EN ISO 7235 s vyústením do meracieho priestoru dozvukovej skúšobnej komory.
- prevádzkové: Veľkosť vloženého útlmu D_i [dB] potrubného tlmíča bola určená substitučnou metódou bez prietoku vzduchu skúšobnou vzorkou. Budenie meracej trasy bolo realizované akustickým ozvučením. Budiacim signálom bol širokopásmový biely šum.

Postup merania

Vložený útlm D skúšobnej vzorky bol určený z priestorových priemerných hladín akustického tlaku v dozvukovej skúšobnej miestnosti pre dve série meraní. V prvej sérii meraní sa určila priemerná hladina akustického tlaku v dozvukovej skúšobnej miestnosti pre prípad, keď v skúšobnom potrubí bola nainštalovaná skúšobná vzorka a v druhej sérii meraní sa určila priemerná hladina akustického tlaku v dozvukovej skúšobnej miestnosti, keď bola skúšobná vzorka nahradená náhradným potrubím zodpovedajúceho prierezu a dĺžky. Usporiadanie skúšky a skúšobné prostredie sa počas oboch sérií meraní nezmenilo. Merací mikrofón sa pohyboval po kruhovej dráhe o polomere 1,6 m rýchlosťou $0,31 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

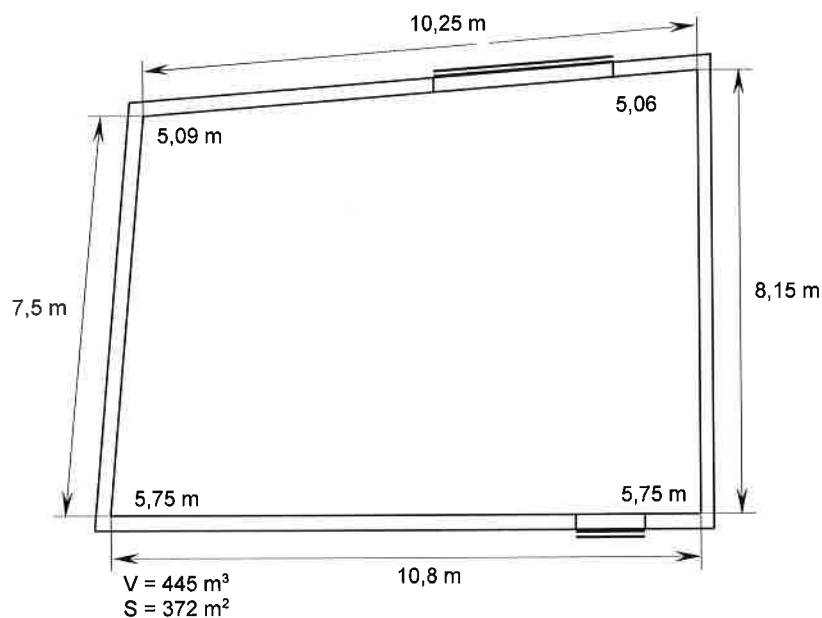
Výsledná hodnota vložného útlmu D_i pre skúšobnú vzorku bola určená podľa nasledovného vzťahu

$$D_i = L_{WII} - L_{WI} \quad [\text{dB}]$$

L_{WI} – hladina akustického výkonu, ktorý sa šíri meračím potrubím, alebo ktorý je vyžarovaný do priestoru dozvukovej komory pri vstavanej skúšobnej vzorke;

L_{WII} – hladina akustického výkonu, ktorý sa šíri meračím potrubím, alebo ktorý je vyžarovaný do priestoru dozvukovej komory pri nahradení skúšobnej vzorky náhradným potrubím.

Dozvuková skúšobná miestnosť je vnútorný uzatvorený priestor nepravidelného tvaru so základnými rozmermi uvedenými na obrázku 1, pričom podľa požiadaviek na vyhotovenie dozvukových miestností podľa [2], príloha D, majú všetky ohraničujúce steny priestoru priemernú hodnotu koeficientu zvukovej pohltivosti α menšiu ako 0,06. Celkový vnútorný objem je $V = 445 \text{ m}^3$ a celková plocha ohraničujúcich stien priestoru, vrátane podlahy a stropu je $S = 362 \text{ m}^2$. Vo vnútornom priestore je nainštalovaný otočný difúzor v tvare polkruhu a statické difúzory s celkovou doplnkovou plochou 9 m^2 .



Obrázok 1 – Náčrt skúšobného priestoru dozvukovej skúšobnej miestnosti

Technické údaje a popis vzoriek

Vzorka č.1 / SPIRO tlmáč hluku VS-STH50 / D=160 / L=1000 mm

Vzorka č.2 / SPIRO tlmáč hluku VS-STH100 / D=160 / L=1000 mm

Vzorka č.3 / SPIRO tlmáč hluku VS-STH50 / D=315 / L=1000 mm

Vzorka č.4 / SPIRO tlmáč hluku VS-STH100 / D=315 / L=1000 mm

Vzorka č.5 / SPIRO tlmáč hluku VS-STH100 / D=450 / L=1000 mm

Popis konštrukcie - podrobný popis konštrukcie je súčasťou projektovej a výrobnjej dokumentácia výrobcu.

Výsledky merania

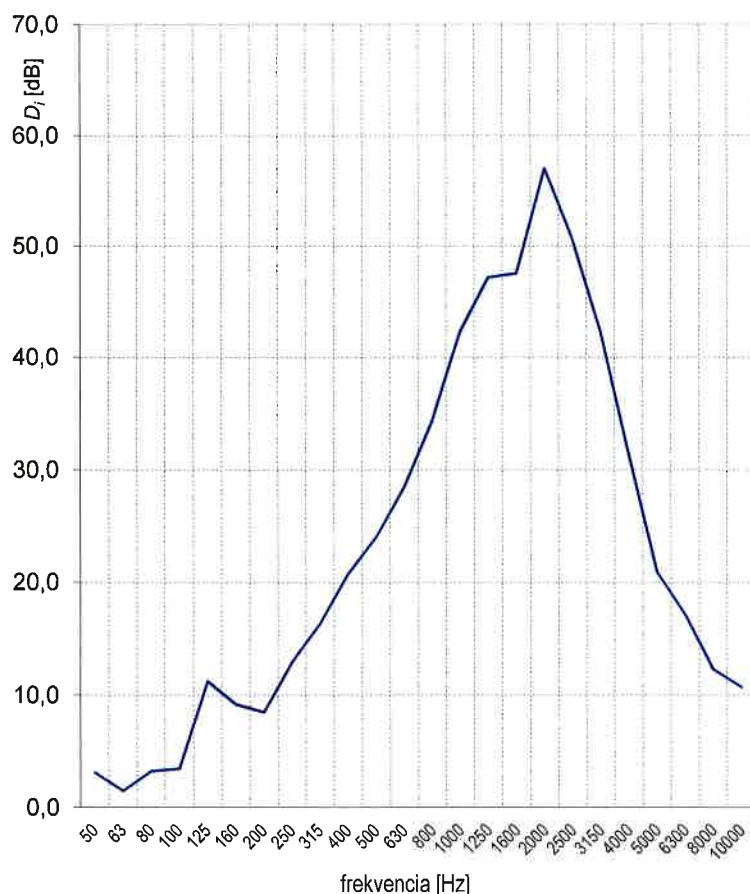
Výsledky merania sú v grafickej a tabuľkovej forme uvedené v nasledujúcej časti tohto protokolu.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 1

Popis skúšobnej vzorky: SPIRO tlmič hluku VS-STH50 / D=160 / L=1000 mm

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50

3,1

63

1,5

80

3,2

100

3,4

125

11,2

160

9,1

200

8,4

250

12,8

315

16,3

400

20,7

500

24,0

630

28,4

800

34,3

1 k

42,3

1,25 k

47,1

1,6 k

47,5

2 k

57,0

2,5 k

50,5

3,15 k

42,3

4 k

31,4

5 k

20,9

6,3 k

17,1

8 k

12,3

10 k

10,7

D_i 1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

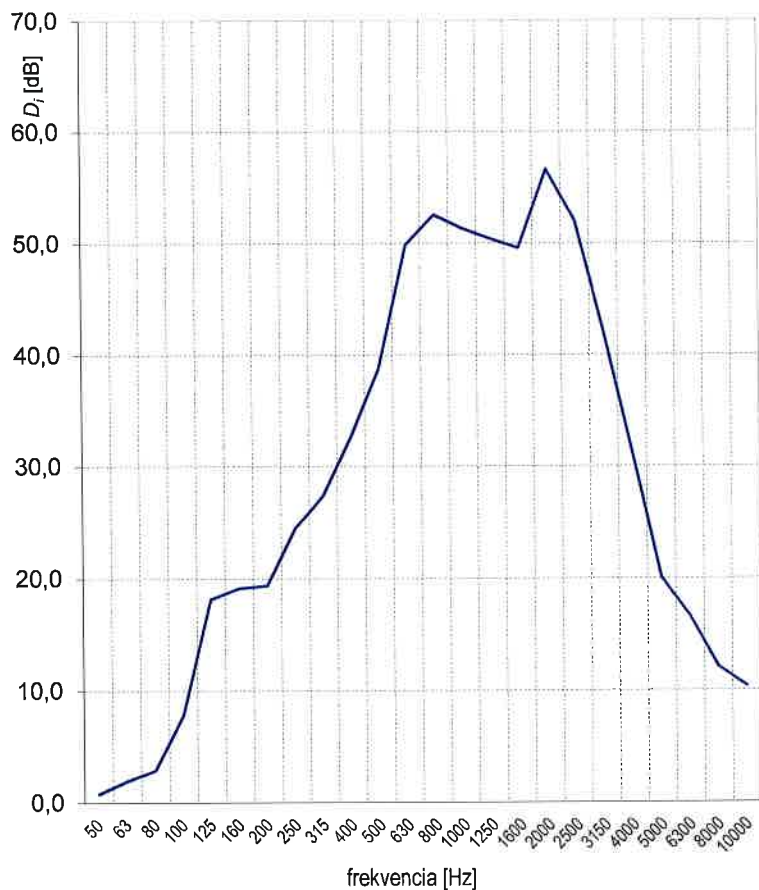
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 2

Popis skúšobnej vzorky: SPIRO tlmič hluku VS-STH100 / D=160 / L=1000 mm

Frekvenčná závislosť



f [Hz]	D_i 1/3oct [dB]
50	0,8
63	1,9
80	2,9
100	7,8
125	18,2
160	19,1
200	19,4
250	24,5
315	27,3
400	32,6
500	38,7
630	49,9
800	52,5
1 k	51,3
1,25 k	50,4
1,6 k	49,6
2 k	56,6
2,5 k	52,1
3,15 k	42,1
4 k	31,2
5 k	20,0
6,3 k	16,6
8 k	12,1
10 k	10,4

D_i 1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

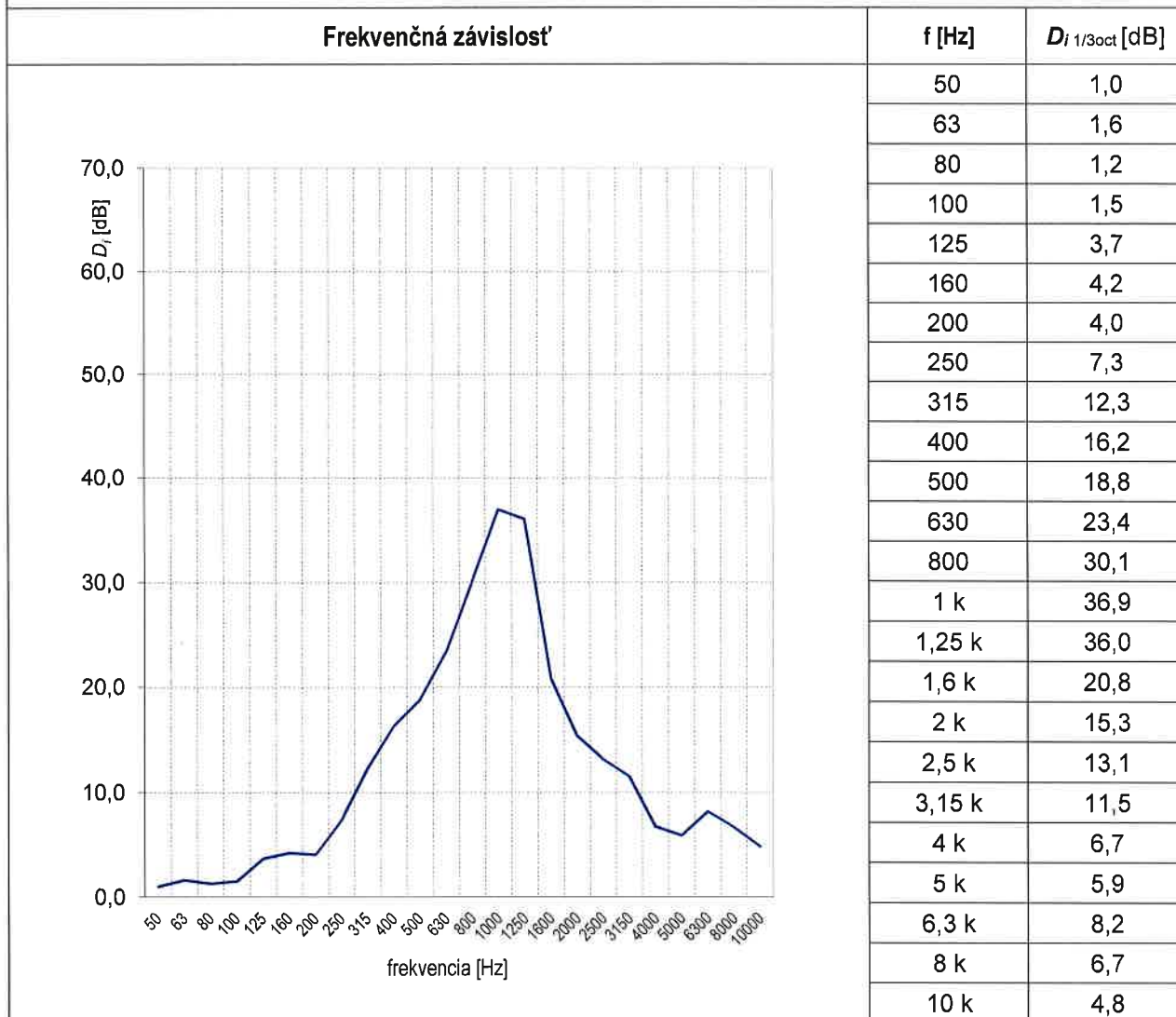
Poznámka: -

Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 3

Popis skúšobnej vzorky: SPIRO tmič hluku VS-STH50 / D=315 / L=1000 mm



$D_{i 1/3oct}$ – hodnota vloženého útlmu tmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

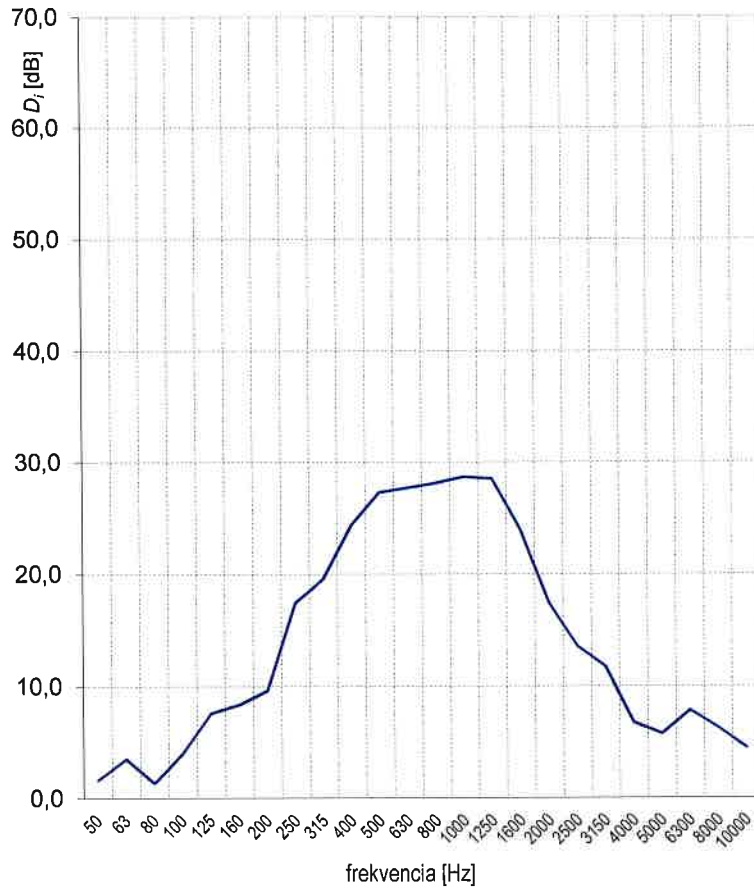
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tlmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 4

Popis skúšobnej vzorky: SPIRO tlmič hluku VS-STH100 / D=315 / L=1000 mm

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50	1,6
63	3,5
80	1,3
100	4,0
125	7,6
160	8,4
200	9,6
250	17,4
315	19,5
400	24,3
500	27,3
630	27,7
800	28,1
1 k	28,7
1,25 k	28,5
1,6 k	24,0
2 k	17,4
2,5 k	13,6
3,15 k	11,7
4 k	6,8
5 k	5,8
6,3 k	7,9
8 k	6,3
10 k	4,5

D_i 1/3oct – hodnota vloženého útlmu tlmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

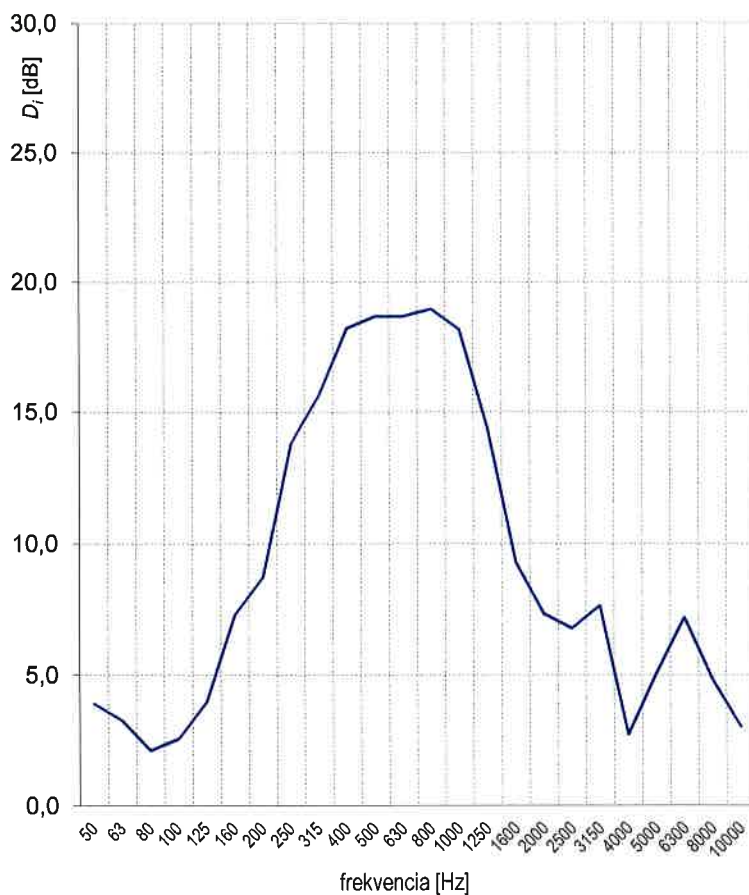
Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tlmiča podľa TMP 0051-93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

Vložený útlm tmiča podľa STN EN ISO 7235

Tabuľka 5

Popis skúšobnej vzorky: SPIRO tmič hluku VS-STH100 / D=450 / L=1000 mm

Frekvenčná závislosť



f [Hz]

D_i 1/3oct [dB]

50	3,9
63	3,2
80	2,1
100	2,6
125	4,0
160	7,3
200	8,7
250	13,8
315	15,6
400	18,2
500	18,7
630	18,7
800	19,0
1 k	18,2
1,25 k	14,4
1,6 k	9,3
2 k	7,3
2,5 k	6,8
3,15 k	7,6
4 k	2,7
5 k	5,1
6,3 k	7,2
8 k	4,8
10 k	3,0

D_i 1/3oct – hodnota vloženého útlmu tmiča v tretinooktávových frekvenčných pásmach, v decibeloch

Poznámka: -

Rozšírená neistota výsledkov merania vloženého útlmu tmiča podľa TMP 0051–93 je 2,0 dB (pre k=2). Hodnota meranej veličiny leží v priradenom intervale hodnoty s pravdepodobnosťou 95%.

————— koniec protokolu o meraní —————