



## CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 011/181/06 zo dňa 22. decembra 2006

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 30 písm. b) a § 32 ods. 2 písm. e) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 360697 vydáva podľa § 11 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

### *schvaľuje typ meradla*

**Názov meradla:** Kalibrátor hladiny zvuku – akustický kalibrátor  
**Typ meradla:** B&K 4231  
**Žiadateľ:** B & K s.r.o., Bratislava  
IČO: 31 361 021  
**Výrobca:** Brüel & Kjær, Dánsko

a podľa § 10 ods. 1 zákona potvrdzuje, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám na daný druh určeného meradla ustanovenými v prílohe č. 45 "Akustické kalibrátory" k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh meradla sú uvedené v protokole č. 001/210/18/06 zo dňa 18. 12. 2006 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

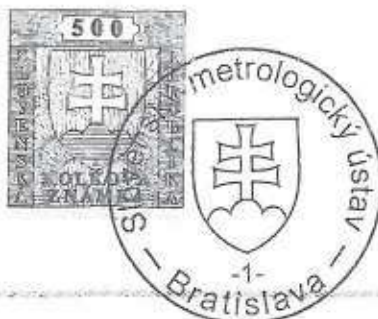
Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

**TSK 181/06 - 011**

Dovozca je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 16 ods. 2 zákona zabezpečiť prvotné overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

**Platnosť do: 22. decembra 2015**

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu možno podať do 15 dní odo dňa jeho doručenia odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom Slovenského metrologického ústavu.




Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.  
generálny riaditeľ

**Popis meradla:**

Kalibrátor typu B&K 4231 je batériovo napájaný referenčný zdroj zvuku s nominálnou hladinou 94 dB na frekvencii 1 kHz.

**Základné metrologické charakteristiky:**

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky kalibrátora typu B&K 4231 sú uvedené v protokole č. 001/210/18/06, článok 2.1 a 2.2.

**Overenie meradla:**

Rozsah skúšok pre prvotné a následné overenie je stanovený v prílohe č. 45 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov, bod 6.2.2. Metódy skúšania sú opísané v STN EN 60942 a PNÚ 1803.2.

Doba platnosti overenia je podľa položky 6.1.6 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov 1 rok.

**Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek:**

Na overený kalibrátor hladiny zvuku – akustický kalibrátor sa umiestni overovacia značka a súčasne zabezpečovacia značka-plomba.



*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.  
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.*

## PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 001/210/18/06

Názov meradla: Kalibrátor hladiny zvuku – akustický kalibrátor

Typ meradla: B&K 4231

Značka schváleného typu: TSK 181/06-011

Výrobca: Brüel & Kjaer  
Skodsborgvej 307, DK 2850, Naerum, Denmark

Žiadateľ: B & K, s.r.o.  
Palisády 20, 811 06 Bratislava

Evidenčné číslo žiadosti: 360697

Počet strán: 11

Počet príloh: 1

Dátum vydania:

18.12.2006

Pečiatka:



Protokol schválil:

  
Ing. Pavol Doršic

riaditeľ centra dĺžky času a akustiky

## 1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 11 (resp. § 37) ods.1 zákona 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z.(ďalej len „zákon o metrologii“) na typ meradla:

### Kalibrátor hladiny zvuku – B&K 4231

#### 1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojim charakterom zodpovedá:

určenému meradlu akustického tlaku, ktorým sa generuje sínusový akustický tlak s určenou hladinou a frekvenciou v prípade, že je pripojený k určitému typu mikrofónu v špecifikovanej konfigurácii, podľa položky č. 6.1.6 „Akustické kalibrátory“ prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len „vyhláška 210/2000 Z. z.“).

Meradlo bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom:

prílohou č. 45 „Akustické kalibrátory“ k vyhláške č. 48/2001 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 210/2000 Z. z. a normou STN EN 60942 Elektroakustika. Zvukové kalibrátory.

#### 1.2 Údaje o technickej dokumentácii požitej pri posudzovaní:

Technická dokumentácia, predložená na konanie o schválení typu meradla, pozostáva z anglického originálu Technical Documentation Sound Level Calibrator Type 4231- User Manual Sound Level Calibrator Type 4231 From serial no. 2191799, Revision November 1999, BB 0910-13, ako aj zo slovenského prekladu Technická dokumentácia Kalibrátor hladiny zvuku typ 4231 od sériového čísla: 2191799 Príručka užívateľa BB 0910-11 SK 1999; slovenského prekladu Kalibrátor hladiny zvuku typu 4231 Údajový list a z Product Data : Sound Level Calibrator –Type 4231, BP 1311-14.

Dodaná dokumentácia bola doplnená 14. IX. 2006 a je uložená v laboratóriu akustiky, č. miestnosti H- 363, Centra dĺžky, času a akustiky Slovenského metrologického ústavu Bratislava. Časť dokumentácie Servisný manuál edícia 2 Valid from serial no. 2191799 nebola dodaná, 24.XI.2006 bola dodaná neúplná dokumentácia Servisný manuál edícia 1 Valid from serial no. 1723539 a výsledky EMC skúšok QA Prøvninsrapport z 8. júna 1999.



### 1.3 Údaje o dokladoch požitých pri posudzovaní:

Osvedčenie o schválení typu meradla podľa § 7 Zákona č. 505/1990 Zb. o metrológii, ktorý pridelil akustickému kalibrátoru štátnu značku schváleného typu TSQ 180/95-012 s platnosťou od 30.novembra 1995 do 31. decembra 2005.

Doklad je uložený v laboratóriu akustiky, č. miestnosti H- 363, Centra dĺžky, času a akustiky Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

### 1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Vzorky meradla v počte 2 ks boli dodané osobne dovozcom prístroja B&K s.r.o., ktorý je aj žiadateľom o schválenie typu meradla. Prístroje boli funkčne správne a boli prebrané s príslušenstvom.

Dátum predloženia 1. meradla: 23.06.2006. Meradlo prevzal Jaromír Kupčok. Identifikácia meradiel- označenie typu:

B&K 4231, výrobné číslo: 2498764; vrátené 27.07. 2006

B&K 4231, výrobné číslo: 2545748; vrátené 18.12.2006

Vzorky meradla boli po meraniach vrátené žiadateľovi. V SMÚ bola ponechaná základná dokumentácia, ktorá je uložená v laboratóriu akustiky Centra dĺžky, času a akustiky, č. m. H- 363 Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

## 2 Popis meradla:

Názov meradla: Kalibrátor hladiny zvuku

Typ meradla: B&K 4231

Technický popis meradla:

Kalibrátor typu 4231 je batériovo napájaný referenčný zdroj zvuku s nominálnou hladinou zvuku 94 dB, na frekvencii 1 kHz.

Konštrukcia komôrky je realizovaná ako Helmholtzov rezonátor s rezonančnou frekvenciou 1 kHz. Zvuk je vytváraný zabudovaným reproduktorom, ktorý je budený implementovaným kryštálom riadeným elektrickým generátorom. Pre zabezpečenie stability hladiny vytváraného zvuku je v komôrke umiestnený referenčný mikrofón, ktorý riadi akustickou spätnou väzbou budiaci generátor. Použitá konštrukcia zabezpečuje, že akustický systém kalibrátora pracuje veľmi účinne s potlačením skreslenia vyššími harmonickými. Kalibrátor je súčasne veľmi málo citlivý na zmeny statického tlaku a teploty, ako aj na rôznosť akustickej impedancie meraných mikrofónov. Vo vnútri väzobnej časti sa nachádzajú kanáliky, znižujúce tlakové zmeny, spôsobené manipuláciou s kalibrátorom, aby pri nasadzovaní mikrofónu nedošlo k zvýšeniu tlaku. Tieto kanáliky na vyrovnanie tlaku majú nízku medznú frekvenciu, čím sa minimalizuje vplyv vonkajšieho hluku.



Princíp činnosti kalibrátora využíva spätnoväzobnú slučku založenú na referenčnom mikrofóne. Týmto je kalibrátor vysoko stabilný. Signál z mikrofónu ide do spätnoväzobného obvodu, ktorý obsahuje pásmový priepust, obvod kompenzácie teploty, detektor, nastavenie pre hladinu akustického tlaku a zosilňovač s nastaviteľným ziskom.

Referencia hladiny akustického tlaku je napätie, ktoré kalibrátor používa na dve rozhodujúce aplikácie: na porovnanie so spätnou väzbou a na polarizáciu referenčného mikrofónu. Použitím jedného napäťového zdroja pre tieto aplikácie sa kalibrátor stáva necitlivým na zmenu tohto napätia.

Generátor sínusového signálu produkuje sínusový signál o frekvencii 1 kHz, ktorý ide do reproduktora. Výstup zo spätnoväzobného obvodu sa využíva na riadenie signálu, ktorý produkuje sínusový generátor. Stabilitu frekvencie sínusového signálu produkovaného generátorom zabezpečuje kryštálový oscilátor. Riadiaci obvod zapína a vypína kalibrátor pri aplikácii na tlačidlo On/Off. Zároveň nastavuje zisk v spätnoväzobnom obvode pri stlačení tlačidla +20 dB. Riadiaci obvod sleduje, aby hladina akustického tlaku, ktorú kalibrátor generuje, bola v prijateľnom rozsahu. Ak je hladina mimo tohto rozsahu (napr. keď je nasadený mikrofón), obvod automaticky asi po štyroch sekundách kalibrátor vypne.

Prístroj umožňuje internú a externú kalibráciu akustických meracích reťazcov. Kalibrátorom možno kalibrovať 1" mikrofóny priamo a ½" mikrofóny použitím adaptéra UC 0210, ktorý je dodávaný spolu s kalibrátorom. S inými adaptérmí možno použiť kalibrátor na kalibráciu nasledovných mikrofónov a prístrojov:

- ¼" a ⅛" mikrofóny Brüel & Kjær
- hlukový expozimeter typu 4436
- mikrofónová jednotka pre vonkajšie prostredie typu 4184
- simulátor hlavy a torza typu 4128
- intenzitné sondy Brüel & Kjær
- štúdiové mikrofóny Brüel & Kjær

Pri použití týchto adaptérov sa mierne znižuje presnosť a treba použiť korekciu na hladinu kalibrácie na jej kompenzáciu. V tabuľke 1 sú uvedené jednotlivé adaptéry a príslušné korekcie.

Tabuľka 1

| Prístroj                                                                             | Adaptér | Korekcia kalibračnej hladiny |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|
| ¼" mikrofóny Brüel & Kjær                                                            | DP 0775 | 0,0 dB                       |
| 1/8" mikrofóny Brüel & Kjær                                                          | DP 0774 |                              |
| štúdiové mikrofóny Brüel & Kjær typy 4003/4006                                       | DP 0682 |                              |
| štúdiové mikrofóny Brüel & Kjær typy 4004/4007                                       | DP 0750 |                              |
| hlukový expozimeter typu 4436                                                        | DP 0781 |                              |
| simulátor hlavy a torza typu 4128                                                    | DP 0887 | +0,5 dB                      |
| mikrofónová jednotka pre vonkajšie prostredie typu 4184 (s ochranným krytom UA 1072) | UC 0210 | +2,0 dB                      |
| intenzitné sondy Brüel & Kjær                                                        | DP 0888 | +3,0 dB                      |



Kalibrátor umožňuje zabudovaným tlačidlom zvýšenie hladiny vytváraného zvuku o 20 dB na hladinu 114 dB pre prípady kalibrácie v hlučnom prostredí a na kontrolu linearity. Ak už bol kalibrátor pred stlačením tlačidla +20 dB zapnutý, hladina akustického tlaku 114 dB je generovaná iba dovtedy, kým je stlačené toto tlačidlo. Pre trvalú generáciu hladiny 114 dB až do vypnutia je potrebné stlačiť spínač On/Off a zároveň do 5 sekúnd stlačiť a pridržať tlačidlo +20 dB pokiaľ sa nerozsvieti dióda.

Pre niektoré špeciálne mikrofóny (napr. mikrofón typu 4184) nemôže kalibrátor dosiahnuť hladinu akustického tlaku 114 dB, preto sa automaticky vypne.

Adaptér DP 07081 sa dodáva spolu s hlukovým expozimetrom. Adaptér DP 08888 sa používa jedine na kalibráciu akustického tlaku. Na kalibráciu intenzity je potrebné použiť kalibrátor intenzity zvuku typu 3541. Pri použití týchto adaptérov obvod automatického vypnutia bude vyradený z činnosti, preto sa musí kalibrátor vypnúť manuálne.

Kalibrátor hladiny zvuku je v činnosti len pri zasunutom meranom mikrofóne. Po jeho vyňatí z komôrky sa činnosť kalibrátora automaticky zastaví. Pri použití adaptéra menšieho ako ½" kalibrátor sa automaticky nevypne. Pre trvalé zapnutie kalibrátora aj bez mikrofónu alebo adaptéra, napr. pri kalibrácii niekoľkých mikrofónov jeden po druhom, je potrebné položiť kalibrátor na rovnú plochu, napr. stôl, otvorom smerom nadol. Ak v dôsledku netesnosti pri adaptéri nemôže kalibrátor dosiahnuť špecifikovanú hladinu akustického tlaku, automaticky sa vypne. Ručne možno vypnúť kalibrátor opätovným stlačením vypínača On/Off.

Pre použitie akustického kalibrátora sa vykonajú nasledovné činnosti:

Pre kalibrovaný mikrofón sa vyberie vhodný adaptér, ktorý sa vloží spolu s mikrofónom do kalibrátora. Spínačom On/Off sa kalibrátor uvedie do chodu. Citlivosť meraného prístroja sa aplikáciou korekčných hodnôt získaných z priloženej tabuľky ku kalibrátoru pre rôzne typy mikrofónu a príslušné zvukové pole nastaví na správnu hodnotu. V prípade použitia špeciálnych adaptérov sa pridá ešte korekcia kalibračnej hladiny pre jednotlivý adaptér. Po nastavení sa mikrofón z kalibrátora vytiahne a kalibrátor sa vypne.

Kalibrátor hladiny zvuku splňuje podmienky triedy LS a triedy 1 noriem IEC 60942 (2003) a EN 60942 (2003), ako aj ANSI S1.40-1984 – Špecifikácia pre akustické kalibrátory.

## 2.1 Základné technické charakteristiky

### Zhoda s normami

Značka CE indikuje zhodu so smernicou EMC

**Bezpečnosť** EN 61010-1 a IEC 1010-1: Požiadavky na bezpečnosť elektrických zariadení pre meranie, riadenie a laboratórne použitie



**EMC Emisie** EN 50081-1: Všeobecná emisná norma Časť 1: Prostredie obytné, komerčné a prostredia ľahkého priemyslu.

EN 50081-2: Všeobecná emisná norma Časť 1: Priemyselné prostredie.

CISPR 22: Charakteristiky rádiového rušenia zariadení informačných technológií. Trieda B Limity.

FCC Rules, Časť 15: Spĺňa limity digitálnych zariadení pre Triedu B

**EMC Imunita** EN 50081-1: Všeobecná emisná norma Časť 1: Prostredie obytné, komerčné a prostredia ľahkého priemyslu.

EN 50081-2: Všeobecná emisná norma Časť 1: Priemyselné prostredie.

**Teplota** IEC 68-2-1 a IEC 68-2-2: Skúška prostredia. Teplota za sucha a chladu.

Pracovná teplota: od -10 °C do +50 °C. Teplota skladovania: od -25 °C do 70 °C

**Vlhkosť** IEC 68-2-3: Teplota za vlhka: 90 % RH (bez kondenzácie pri 40 °C)

**Trieda ochrany krytím** IEC 529 (1989): Krytie vykonané puzdrom: IP 50

**Typy mikrofónov** (odpovedajúce triede 1 podľa IEC 942) mikrofóny Brüel & Kjær (a podobné typy) 1" a ½", ¼", ⅛" s adaptérmí

#### Korekcia pre charakteristiky mikrofónu

Hladina akustického tlaku, ktorú produkuje kalibrátor je 94,0 dB re 20 µPa. Ak sa kalibruje mikrofón, ktorý sa nebude používať na tlakové merania (napr. mikrofóny na zvukomeroch by mali byť kalibrované na meranie vo voľnom alebo náhodnom poli), je potrebná korekcia. Táto korekcia kompenzuje rozdiel medzi tlakovou citlivosťou mikrofónu, ktorú generuje kalibrátor a citlivosťou v aktuálnom zvukovom poli, v ktorom sa mikrofón používa.

Kalibračné hladiny pre rôzne typy zvukových polí a rôzne veľkosti mikrofónov Brüel & Kjær sú v Tabuľke 2.

Tabuľka 2

| Zvukové pole | Mikrofón |          |          |    |
|--------------|----------|----------|----------|----|
|              | 1"       | ½ "      | ¼",      | ⅛" |
| Voľné        | 93,70 dB | 93,85 dB | 94,00 dB |    |
| Náhodné      | 94,00 dB |          |          |    |
| Tlakové      | 94,00 dB |          |          |    |

Mikrofón je optimalizovaný pre určitý druh zvukového poľa. Môže však byť použitý aj v inom type zvukového poľa, ak je nato nakalibrovaný. Použitie mikrofónu tak determinuje kalibračnú hladinu.

#### Hmotnosť a rozmery

150 g vrátane batérií, bez puzdra 30 x 72 x 72 mm (v x š x h)

#### Batérie

Typ: 2x 1,5 V IEC LR6 (veľkosť „AA“)

Životnosť: typicky 200 hodín spojitaj prevádzky s alkalickými batériami pri teplote 23 °C



Kontrola: Ak kalibrátor nepracuje spojitاً a možno ho prevádzkovať len so stlačeným tlačidlom On/Off, treba vymeniť batérie.

#### Príslušenstvo

Kožený kryt KE 0317, adaptér UC 0210 pre ½" mikrofóny

## 2.2 Základné metrologické charakteristiky

Uvedené hodnoty sú typické pri 25 °C, okrem neistôt merania alebo špecifikovaných pásiem dovolených odchýlok. Uvedené hodnoty neistôt sú špecifikované ako rozšírená neistota výsledku merania pre koeficient pokrytia  $k = 2$ ,  $P = 95\%$  ( $2\sigma$ ).

#### Kalibrácia

Pri kalibrácii mikrofónov pre tlakové merania nie je potrebná žiadna korekcia. Kalibrácia na voľné pole vyžaduje aplikáciu korekcií z Tabuľky 2. Na kalibráciu 1" mikrofónov je potrebné vybrať ½" adaptér UC 0210, ktorý sa dodáva s kalibrátorom otočením adaptéra proti smeru hodinových ručičiek asi o ¼ otáčky. Doba rekalkulácie odporúčaná normou ANSI S1.40 je 1 rok.

#### Referenčné podmienky pre kalibráciu

Referenčná hladina akustického tlaku je 94 dB vzhľadom k akustickému tlaku  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa. Referenčná frekvencia je 1000 Hz.

#### Referenčné podmienky okolia

Teplota vzduchu  $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , atmosférický tlak  $(101 \pm 4)$  kPa, relatívna vlhkosť 50 % -10 % +15 %.

#### Hladina akustického tlaku

$94,0 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$  (nominálna) alebo  
 $114,0 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$  re 20  $\mu\text{Pa}$  pri referenčných podmienkach

#### Frekvencia

$1 \text{ kHz} \pm 0,1 \%$

#### Celkové harmonické skreslenie (THD)

$< 1\%$

#### Stabilita hladiny akustického tlaku

Krátkodobá: Lepšia ako 0,02 dB (ako špecifikuje IEC 60942)

Jednoročná: Lepšia ako 0,05 dB ( $2\sigma$ )

Čas stabilizácie: 5,0 s

Krátkodobá stabilita definovaná v IEC 942, zahŕňa fluktuáciu a opakovateľnosť

Dlhodobá stabilita je založená na analýze elektrických obvodov a referenčného mikrofónu

#### Okolité podmienky

Teplota: od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$



Tlak: od 65 kPa do 108 kPa  
Vlhkosť: od 10 % do 90 % relatívna vlhkosť bez kondenzácie  
Efektívny objem zaťaženia 0 až 1,5 cm<sup>3</sup>

**Vplyv okolitých podmienok (typický)**

Teplotný koeficient:  $\pm 0,0015$  dB/°C  
Tlakový koeficient:  $+ 0,0008$  dB/kPa  
Vlhkostný koeficient:  $0,001$  dB/ % relatívna vlhkosť

**Vplyv okolitej teploty**

Pri bežnom použití je vplyv okolitej teploty na hladinu akustického tlaku, ktorý produkuje kalibrátor tak malý, že ho možno zanedbať. Vplyv v dôsledku zmien okolitej teploty je spôsobený hlavne zmenou citlivosti referenčného mikrofónu. Elektronická kompenzácia koriguje vplyv teploty na nominálnu citlivosť mikrofónu a odchýlka je spôsobená zmenou oproti tejto nominálnej hodnote.

**Vplyv okolitého tlaku**

Pri bežnom použití je vplyv atmosferického tlaku na hladinu akustického tlaku, ktorý produkuje kalibrátor tak malý, že ho možno zanedbať. Závislosť vplyvu zmeny atmosferického tlaku na generovanú hladinu akustického tlaku je spôsobená zmenou citlivosti referenčného mikrofónu, ktorá sa mení priamo úmerne so zmenou statického tlaku. Táto závislosť je lineárna.

**Nominálny efektívny objem väzobného člena**

$> 200$  cm<sup>3</sup> pri referenčných podmienkach

**Vplyv objemu**

Kalibrátor používa techniku spätnej väzby na vytvorenie veľmi nízkej výstupnej impedancie. Toto minimalizuje vplyv premenlivého akustického zaťaženia, čo má za následok, že hladina akustického tlaku sa nemení pre rôzne veľkosti priemerov mikrofónov. To znamená, že pri kalibrácii nie je nevyhnutné presné nasadenie mikrofónu na väzobnú časť.

Špecifikovaný ekvivalentný objem vo väzobnej časti je založený na predpoklade, že zvukové pole je tu generované homogénne. A teda rovnakej hladine akustického tlaku je vystavený zabudovaný referenčný mikrofón ako aj meraný mikrofón.

**Ekvivalentná hladina pre voľné pole**

$-0,15$  dB pre  $\frac{1}{2}$ " mikrofóny Brüel & Kjær (0° dopad, re nominálna hladina akustického tlaku)

**Ekvivalentná hladina pre náhodný dopad**

$+0,0$  dB pre  $1"$ ,  $\frac{1}{2}"$ ,  $\frac{1}{4}"$  a  $\frac{1}{8}"$  mikrofóny Brüel & Kjær (re nominálna hladina akustického tlaku)



### 3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie

Predložená technická dokumentácia zodpovedá technickej realizácii dodanej vzorky meradla.

Menšie nezrovnalosti niektorých údajov o technických parametroch sú medzi anglickým originálom Technical Documentation Sound Level Calibrator Type 4231- User Manual Sound Level Calibrator Type 4231 From serial no. 2191799, Revision November 1999, BB 0910-13, a slovenským prekladom Technická dokumentácia Kalibrátor hladiny zvuku typ 4231 od sériového čísla: 2191799 Príručka užívateľa BB 0910-11 SK 1999. Taktiež sú menšie nezrovnalosti medzi anglickým originálom Technical Documentation Sound Level Calibrator Type 4231 a anglickým originálom Product Data: Sound Level Calibrator -Type 4231, BP 1311-14 navzájom. Časť dokumentácie Servisný manuál edícia 2 Valid from serial no. 2191799 nebola dodaná, ale bola dodaná dokumentácia Servisný manuál edícia 1 Valid from serial no. 1723539 a výsledky EMC skúšok QA Prøvninsrapport z 8. júna 1999 a zo 14. júla 2000.

Pri posúdení sa vzalo do úvahy aj rozhodnutie č. 960/180/95-012 zo dňa 24.3.1995, ktorým sa vydalo Osvedčenie o schválení typu meradla, kedy sa určenému meradlu prideliла štátna značka schváleného typu meradla TSQ 180/95-012.

### 4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Pri skúškach kalibrátorov hladiny zvuku B&K 4231 v. č. 2498764 a v.č. 2545748, vykonaných v SMU Bratislava, sa použili nasledovné kalibrované prístroje a zariadenia:

Digitálny multimeter HP 3458A, v.č. 2823A18868, CK 152/240/22/03

Voltmeter M1T330, v.č. 6441407, CK 097/240/21/04

Kondenzátorový mikrofón B&K 4144 612940, CK 3/210/18/06

Kondenzátorový mikrofón B&K 4144 2118521, CK 4/210/18/05

Kondenzátorový mikrofón B&K 4180 2101409, CK 5/210/18/06

Kondenzátorový mikrofón B&K 4180 2049580, CK 6/210/18/06

Akustický kalibrátor -pistonfón B&K 4228, v.č. 1651866, CK 010/210/18/06

Číslicový tlakomer DPI-141, v.č.624/98-09, CK 027/220/17/06

Číslicový teplomer s vlhkomerom Testo 650 v.č. 00129179, CK 188/270/32/06 a CK 330/260/34/06

Psychrometer Asmanna 501/85, CK 327/270/32/04

Merací zosilňovač B&K 2610, v.č. 2002708, CK 17/210/18/05

Multimeter HP 34401A, v. č. US35063911, 028/240/22/05

Čítač frekvencie BM 641, v. č. 803989, CK 132/210/16/05

Aneroid UZ 0004 v. č. 651866, CK 26/220/17/06

Číslicový teplomer Oregon Scientific THR 128, CK 145/270/32/04



Použité ďalšie doplnkové meracie zariadenia :

Mikrofónový držiak s predzosilňovačom a prepínacou jednotkou

Mikrofónový predzosilňovač B&K 2669 v.č. 2170958

Pásmový filter B&K 1617 v.č. 2145861

Stabilizovaný zdroj napätia typ 18212, v. č. 121011

Regulačný autotransformátor RA 10 v.č. 031732

Osciloskop TDS 210, v. č. 123832

Všetky relevantné meracie prístroje použité na účely skúšky majú platný kalibračný certifikát a sú nadviazané na príslušné etalóny SMU Bratislava.

Pre skúšku typu bola použitá STN EN 60942 Elektroakustika. Zvukové kalibrátory a PP 08/250/02 „Pracovný postup na kalibráciu akustických kalibrátorov“.

Posudzovala sa zhoda plnenia technických a metrologických požiadaviek na Akustické kalibrátory: STN EN 60942 Elektroakustika. Zvukové kalibrátory

Všetky záznamy a podklady skúšok vrátane charakteristiky podmienok merania sú uložené v Centre dĺžky času a akustiky.

Niektoré predpísané skúšky na EMC boli posúdené pomocou výsledkov skúšok uvedených v QA Prøvninsrapport z 8. júna 1999 a 14. júla 2000.

Taktiež boli vzaté v úvahu výsledky meraní, ktoré sa uskutočňovali v rámci štandardného overovania akustických kalibrátorov zákazníkov SMU počas roka. Všetky kalibrátory spĺňali požadované technické parametre.

Vplyv teploty pri danej vlhkosti bol meraný v klimatizačnej komore v rámci SMU. Skúška vplyvu na magnetické pole spôsobené striedavým prúdom sieťovej frekvencie bola vykonaná pre pole s efektívnou hodnotou intenzity poľa 80 A/m. K prístroju neboli dodané žiadne prídavné zariadenia.

## 5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Výsledky skúšok a zistení sú spracované v protokole o skúškach č. 001/210/18/06 zo dňa 15.12.2006. Všetky namerané hodnoty sú uvedené - v skúšobnej správe podľa formátu protokolu o typovej skúške Doplnok C STN EN 60942 (príloha č.1 protokolu o skúške), v záznamoch o meraní (príloha č. 2 protokolu o skúške) a v zošite „Záznamy o meraní“. Posudzované výsledky skúšok z iných metrologických laboratórií sú zhrnuté v tabuľke súhrn skúšok podľa formátu protokolu o typovej skúške Doplnok C normy STN EN 60942.

Spracovateľom protokolu o skúške je Slovenský metrologický ústav Bratislava. Záznamy sú uložené v laboratóriu akustiky H-363.



## 6. Zistené nedostatky.

Z analýzy výsledkov skúšok vykonaných v SMU Bratislava ako aj z posúdení, ktoré boli na základe predloženej dokumentácie, kalibrátory hladiny zvuku po technickej a po metrologickej stránke nevykazovali nedostatky.

Menší nedostatok sa týkal neúplnej ako aj nepresnej dokumentácie medzi prekladom Technickej dokumentácie Kalibrátor hladiny zvuku typ 4231 od sériového čísla: 2191799 Príručka užívateľa BB 0910-11 SK 1999 a originálom Technical Documentation, BB 0910-13, ako aj medzi originálmi Údajovým listom – Product Data a Príručkou užívateľa- Technical Documentation navzájom.

## 7. Záver

Z výsledkov skúšok, meraní, zistení, posudzovaní a vyhodnotení vyplýva, že bola zistená zhoda vlastností typu výrobku – meradla s technickými a metrologickými požiadavkami podľa prílohy č. 45 k vyhláške č. 48/2001 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 210/2000 Z. z. a normou STN EN 60942 Elektroakustika. Zvukové kalibrátory.

## 8. Čas platnosti rozhodnutia

Rozhodnutie o schválení typu má platnosť 10 rokov a končí v roku 2016.

## 9. Údaje na meradle

Označenie meradla ako aj nápisy na meradle zodpovedajú prílohe č. 45 „Akustické kalibrátory“ k vyhláške č. 48/2001 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 210/2000 Z. z.

Značka schváleného typu sa umiestni na viditeľnom mieste.

## 10. Overenie

Rozsah skúšok pre prvotné a následné overenie je rovnaký a určuje ich Príloha č. 45 "Akustické kalibrátory" k vyhláške č. 48/2001 Z. z., bod 6.2.2.. Metódy skúšania sú opísané v norme STN EN 60942 „Elektroakustika. Zvukové kalibrátory“ a v PNÚ 1803.2 „Tlakové akustické kalibrátory. Sekundárne etalóny 1. a 2. rádu a prevádzkové meradlá. Metódy skúšania pre úradné overovanie“.

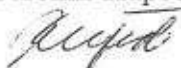
Doba platnosti overenia akustického kalibrátora je podľa položky 6.1.6 prílohy č.1. k vyhláške č. 210/2000 Z.z. 1 rok.

Na overený kalibrátor hladiny zvuku – akustický kalibrátor sa nalepí overovacia značka a zároveň zabezpečovacia značka – plomba.

## 11. Prílohy:

Protokol o skúške č. 001/210/18/06

Posúdenie vykonali: Jaromír Kupčok



RNDr. Ján Šebek

