

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

- data di emissione
date of issue 2016-10-21
- cliente
customer Ecol Studio TPU S.r.l.
Via Sansovino, 217
10151 Torino (TO)
- destinatario
receiver Ecol Studio TPU S.r.l.
Via Sansovino, 217
10151 Torino (TO)
- richiesta
application Ordine n. 691/2016
- in data
date 2016-10-18

5Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item Filtri per fonometro
- costruttore
manufacturer Bruel&Kjaer
- modello
model 2250
- matricola
serial number 2551371
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2016-10-19
- data delle misure
date of measurement 2016-10-21
- registro di laboratorio
laboratory reference 2016102101

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Descrizione dell'oggetto di taratura

Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Bruel&Kjaer	2250	2551371
Preamplificatore	Bruel&Kjaer	ZC 0032	22138

Il Costruttore dichiara i filtri conformi alla classe 0

Firmware: 2.0 - Modulo BZ7222 v.3.4 - Modulo BZ7223 v. 3.4

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature

Technical procedure used for calibration performed

ISO 266 (1997): Acoustics -- Preferred frequencies

CEI EN 61260 (2002-07): Elettroacustica- Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT04 Revisione 3 emessa in data 2009-06-10.

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro

Reference standards from which traceability chain is originated in the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	1-7721995799-1	UKAS 0147 Keysight Technologies

Condizioni ambientali e di taratura

Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni di prova
Pressione atmosferica	101,3 hPa	99,9 hPa
Temperatura	23 °C	22,6 °C
Umidità relativa	50 %	44,1 %

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Risultati delle tarature e loro incertezza estesa

Calibration results and their expanded uncertainties

ATTENUAZIONE RELATIVA

Frequenza in prova: 19,686 Hz

Frequenza Hz	Limite inferiore dB	Livello misurato dB	Limite superiore dB	Incertezza dB
3,622	0	60,9	61,0	± 2,0
6,413	0	68,9	74,0	± 0,8
10,433	0	86,9	93,5	± 0,5
15,194	0	112,1	118,0	± 0,3
17,538	131,5	131,9	133,7	± 0,1
18,098	134,9	135,0	136,2	± 0,1
18,643	135,6	135,7	136,2	± 0,1
19,173	135,8	135,8	136,2	± 0,1
19,686	135,9	135,9	136,2	± 0,1
20,213	135,8	135,8	136,2	± 0,1
20,787	135,7	135,7	136,2	± 0,1
21,414	134,9	135,1	136,2	± 0,1
22,097	131,5	132,1	133,7	± 0,1
25,507	0	112,4	118,0	± 0,3
37,147	0	87,5	93,5	± 0,5
60,428	0	65,3	74,0	± 0,8
106,990	0	60,8	61,0	± 2,0

Frequenza in prova: 250,000 Hz

Frequenza Hz	Limite inferiore dB	Livello misurato dB	Limite superiore dB	Incertezza dB
46,000	0	52,6	61,0	± 2,0
81,445	0	61,7	74,0	± 0,8
132,489	0	92,1	93,5	± 0,5
192,953	0	112,7	118,0	± 0,3
222,725	131,5	131,5	133,7	± 0,1
229,830	134,9	135,4	136,2	± 0,1
236,756	135,6	136,0	136,2	± 0,1
243,485	135,8	136,0	136,2	± 0,1
250,000	135,9	136,0	136,2	± 0,1
256,690	135,8	136,1	136,2	± 0,1
263,985	135,7	136,0	136,2	± 0,1
271,940	134,9	135,4	136,2	± 0,1
280,616	131,5	132,3	133,7	± 0,1
323,912	0	112,6	118,0	± 0,3
471,737	0	79,6	93,5	± 0,5
767,387	0	58,8	74,0	± 0,8
1358,69	0	51,9	61,0	± 2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Frequenza in prova: 793,701 Hz

Frequenza Hz	Limite inferiore dB	Livello misurato dB	Limite superiore dB	Incertezza dB
146,042	0	45,5	61,0	± 2,0
258,753	0	61,3	74,0	± 0,8
420,626	0	78,1	93,5	± 0,5
612,589	0	112,7	118,0	± 0,3
707,107	131,5	132,3	133,7	± 0,1
729,665	134,9	135,4	136,2	± 0,1
751,654	135,6	136,0	136,2	± 0,1
773,016	135,8	136,1	136,2	± 0,1
793,701	135,9	136,1	136,2	± 0,1
814,939	135,8	136,0	136,2	± 0,1
838,099	135,7	136,0	136,2	± 0,1
863,356	134,9	135,4	136,2	± 0,1
890,899	131,5	132,3	133,7	± 0,1
1028,36	0	113,1	118,0	± 0,3
1497,67	0	68,4	93,5	± 0,5
2436,30	0	68,4	74,0	± 0,8
4313,56	0	52,8	61,0	± 2,0

Frequenza in prova: 3174,802 Hz

Frequenza Hz	Limite inferiore dB	Livello misurato dB	Limite superiore dB	Incertezza dB
738,336	0	52,5	61,0	± 2,0
1303,71	0	70,8	74,0	± 0,8
2115,65	0	87,7	93,5	± 0,5
3075,67	0	112,6	118,0	± 0,3
3548,13	131,5	132,3	133,7	± 0,1
3660,90	134,9	135,4	136,2	± 0,1
3770,83	135,6	135,9	136,2	± 0,1
3877,64	135,8	136,0	136,2	± 0,1
3981,07	135,9	136,0	136,2	± 0,1
4087,26	135,8	136,0	136,2	± 0,1
4203,03	135,7	136,0	136,2	± 0,1
4329,24	134,9	135,4	136,2	± 0,1
4466,84	131,5	132,4	133,7	± 0,1
5153,00	0	112,7	118,0	± 0,3
7491,29	0	87,7	93,5	± 0,5
12156,8	0	70,2	74,0	± 0,8
21465,7	0	47,6	61,0	± 2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Frequenza in prova: 20158,737 Hz

Frequenza Hz	Limite inferiore dB	Livello misurato dB	Limite superiore dB	Incertezza dB
3709,24	0	52,0	61,0	± 2,0
6567,33	0	73,6	74,0	± 0,8
10683,2	0	87,5	93,5	± 0,5
15558,8	0	111,7	118,0	± 0,3
17959,4	131,5	131,7	133,7	± 0,1
18532,3	134,9	135,0	136,2	± 0,1
19090,8	135,6	135,9	136,2	± 0,1
19633,4	135,8	136,1	136,2	± 0,1
20158,7	135,9	136,2	136,2	± 0,1
20698,2	135,8	136,2	136,2	± 0,1
21286,4	135,7	136,2	136,2	± 0,1
21927,9	134,9	136,2	136,2	± 0,1
22627,4	131,5	133,3	133,7	± 0,1
26118,7	0	112,7	118,0	± 0,3
38038,5	0	74,0	93,5	± 0,5
61878,2	0	73,1	74,0	± 0,8
109558	0	56,2	61,0	± 2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

CAMPO DI FUNZIONAMENTO LINEARE (CEI EN 612602 #5.5)

Livello teorico dB	Scarto dB					Limiti dB	Incertezza dB
	20Hz	250Hz	800Hz	3,15kHz	20kHz		
30	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
31	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
32	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
33	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
34	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
35	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
40	0	-0,1	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
45	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
50	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
55	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
60	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
65	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
70	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
75	0	-0,1	0	0	0	± 0,3	± 0,1
80	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
85	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
90	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
95	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
100	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
105	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
110	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
115	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
120	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
125	0	0	+0,1	0	0	± 0,3	± 0,1
130	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
135	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
136	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
137	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
138	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
139	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1
140	0	0	0	0	0	± 0,3	± 0,1



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 13
Page 7 of 13

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

FILTRI ANTI-ALIASING (CEI EN 61260 #5.7)

Frequenza nominale Hz	Livello misurato dB	Limite dB	Incertezza dB	Frequenza nominale Hz	Livello misurato dB	Limite dB	Incertezza dB
19,686	16,6	61,0	0,15	1000,00	37,0	61,0	0,15
24,803	17,8	61,0	0,15	1259,92	36,3	61,0	0,15
31,250	21,2	61,0	0,15	1587,40	38,8	61,0	0,15
39,373	33,2	61,0	0,15	2000,00	39,9	61,0	0,15
49,606	54,1	61,0	0,15	2519,84	39,7	61,0	0,15
62,500	35,5	61,0	0,15	3174,80	45,2	61,0	0,15
78,745	35,1	61,0	0,15	4000,00	42,1	61,0	0,15
99,213	25,8	61,0	0,15	5039,68	44,1	61,0	0,15
125,000	25,6	61,0	0,15	6349,60	44,0	61,0	0,15
157,490	29,6	61,0	0,15	8000,00	45,0	61,0	0,15
198,425	40,4	61,0	0,15	10079,4	45,3	61,0	0,15
250,000	31,3	61,0	0,15	12699,2	55,7	61,0	0,15
314,980	30,3	61,0	0,15	16000,0	45,2	61,0	0,15
398,107	33,6	61,0	0,15				
501,187	35,4	61,0	0,15				
630,957	38,9	61,0	0,15				
794,328	33,6	61,0	0,15				

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

FUNZIONAMENTO IN TEMPO REALE:

Frequenza nominale Hz	Livello misurato dB	Limite inferiore dB	Limite superiore dB	Incertezza dB
19,686	101,0	100,9	101,2	0,15
24,803	101,0	100,9	101,2	0,15
31,250	101,0	100,9	101,2	0,15
39,373	101,0	100,9	101,2	0,15
49,606	101,0	100,9	101,2	0,15
62,500	101,0	100,9	101,2	0,15
78,745	101,0	100,9	101,2	0,15
99,213	101,0	100,9	101,2	0,15
125,000	101,0	100,9	101,2	0,15
157,490	101,0	100,9	101,2	0,15
198,425	101,0	100,9	101,2	0,15
250,000	101,0	100,9	101,2	0,15
314,980	101,0	101,0	101,2	0,15
398,107	101,0	101,0	101,2	0,15
501,187	101,0	101,0	101,2	0,15
630,957	101,0	101,0	101,2	0,15
794,328	101,0	101,0	101,2	0,15
1000,00	101,0	100,9	101,2	0,15
1259,92	101,0	100,9	101,2	0,15
1587,40	101,0	100,9	101,2	0,15
2000,00	101,0	100,9	101,2	0,15
2519,84	101,0	100,9	101,2	0,15
3174,80	101,0	100,9	101,2	0,15
4000,00	101,0	100,9	101,2	0,15
5039,68	101,0	100,9	101,2	0,15
6349,60	101,0	100,9	101,2	0,15
8000,00	101,0	100,9	101,2	0,15
10079,4	100,9	100,9	101,2	0,15
12699,2	100,9	100,9	101,2	0,15
16000,0	100,9	100,9	101,2	0,15
20158,7	101,9	100,9	101,2	0,15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

VERIFICA DELLA SOMMA DEI SEGNALI DI USCITA (CEI EN 61260 #5.8)

Frequenza nominale in prova: 19,686 Hz

<i>Frequenza nominale Hz</i>	<i>Scarto dB</i>	<i>Limiti dB</i>	<i>Incertezza dB</i>
17,538	-1,0	±1	0,15
17,708	-1,0	±1	0,15
17,879	-0,7	±1	0,15
18,052	-0,5	±1	0,15
18,227	-0,2	±1	0,15
18,403	-0,2	±1	0,15
18,581	-0,2	±1	0,15
18,761	-0,2	±1	0,15
18,943	-0,2	±1	0,15
19,126	-0,3	±1	0,15
19,311	-0,2	±1	0,15
19,498	-0,3	±1	0,15
19,686	-0,3	±1	0,15
19,877	-0,3	±1	0,15
20,069	-0,3	±1	0,15
20,263	-0,2	±1	0,15
20,459	-0,2	±1	0,15
20,657	-0,1	±1	0,15
20,857	-0,1	±1	0,15
21,059	-0,1	±1	0,15
21,262	-0,2	±1	0,15
21,468	-0,4	±1	0,15
21,676	-0,6	±1	0,15
21,885	-0,9	±1	0,15
22,097	-1,0	±1	0,15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Frequenza nominale in prova: 250,00 Hz

<i>Frequenza nominale Hz</i>	<i>Scarto dB</i>	<i>Limiti dB</i>	<i>Incertezza dB</i>
222,725	-0,7	±1	0,15
224,879	-0,6	±1	0,15
227,055	-0,3	±1	0,15
229,251	-0,1	±1	0,15
231,469	+0,1	±1	0,15
233,708	+0,1	±1	0,15
235,696	+0,1	±1	0,15
238,251	+0,1	±1	0,15
240,556	0	±1	0,15
242,883	0	±1	0,15
245,233	0	±1	0,15
247,605	0	±1	0,15
250,000	+0,1	±1	0,15
252,418	0	±1	0,15
254,680	0	±1	0,15
257,326	0	±1	0,15
259,815	0	±1	0,15
262,328	+0,1	±1	0,15
264,866	+0,1	±1	0,15
267,428	+0,1	±1	0,15
270,015	+0,1	±1	0,15
272,627	-0,2	±1	0,15
275,264	-0,4	±1	0,15
277,927	-0,7	±1	0,15
280,616	-0,6	±1	0,15



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 11 di 13
Page 11 of 13

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Frequenza nominale in prova: 793,701 Hz

<i>Frequenza nominale Hz</i>	<i>Scarto dB</i>	<i>Limiti dB</i>	<i>Incertezza dB</i>
707,107	-0,6	±1	0,15
713,947	-0,5	±1	0,15
720,853	-0,2	±1	0,15
727,827	0	±1	0,15
734,867	+0,2	±1	0,15
741,976	+0,2	±1	0,15
749,154	+0,2	±1	0,15
756,401	+0,2	±1	0,15
763,718	+0,1	±1	0,15
771,105	+0,1	±1	0,15
778,565	+0,1	±1	0,15
786,096	+0,1	±1	0,15
793,701	+0,1	±1	0,15
801,378	+0,1	±1	0,15
809,131	+0,1	±1	0,15
816,958	+0,1	±1	0,15
824,861	+0,2	±1	0,15
832,840	+0,2	±1	0,15
840,896	+0,2	±1	0,15
849,031	+0,2	±1	0,15
857,244	+0,2	±1	0,15
865,537	0	±1	0,15
873,909	-0,2	±1	0,15
882,363	-0,5	±1	0,15
890,899	-0,6	±1	0,15



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 12 di 13
Page 12 of 13

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Frequenza nominale in prova: 3162,278 Hz

<i>Frequenza nominale Hz</i>	<i>Scarto dB</i>	<i>Limiti dB</i>	<i>Incertezza dB</i>
2818,38	-0,5	±1	0,15
2845,55	-0,4	±1	0,15
2872,99	-0,1	±1	0,15
2900,68	+0,1	±1	0,15
2928,65	+0,3	±1	0,15
2956,88	+0,3	±1	0,15
2985,33	+0,2	±1	0,15
3014,16	+0,2	±1	0,15
3043,22	+0,2	±1	0,15
3072,56	+0,2	±1	0,15
3102,18	+0,2	±1	0,15
3132,08	+0,2	±1	0,15
3162,28	+0,2	±1	0,15
3192,76	+0,2	±1	0,15
3223,54	+0,2	±1	0,15
3254,62	+0,2	±1	0,15
3285,99	+0,3	±1	0,15
3317,67	+0,2	±1	0,15
3349,65	+0,3	±1	0,15
3381,95	+0,2	±1	0,15
3414,55	+0,1	±1	0,15
3447,47	-0,1	±1	0,15
3480,70	-0,3	±1	0,15
3514,26	-0,5	±1	0,15
3548,13	-0,5	±1	0,15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1617400FLT
Certificate of calibration

Frequenza nominale in prova: 16000,00 Hz

Frequenza nominale Hz	Scarto dB	Limiti dB	Incertezza dB
14254,4	-1,0	±1	0,15
14392,3	-0,9	±1	0,15
14531,5	-0,4	±1	0,15
14762,1	-0,2	±1	0,15
14814,0	-0,2	±1	0,15
14957,3	-0,2	±1	0,15
15102,0	-0,2	±1	0,15
15248,1	-0,3	±1	0,15
15395,6	-0,3	±1	0,15
15544,5	-0,3	±1	0,15
15694,9	-0,3	±1	0,15
15846,7	-0,3	±1	0,15
16000,0	-0,3	±1	0,15
16154,8	-0,3	±1	0,15
16311,1	-0,4	±1	0,15
16468,8	-0,3	±1	0,15
16628,1	-0,3	±1	0,15
16789,0	-0,3	±1	0,15
16951,4	-0,3	±1	0,15
17715,4	-0,3	±1	0,15
17281,0	-0,4	±1	0,15
17448,1	-0,5	±1	0,15
17616,9	-0,8	±1	0,15
17787,3	-0,8	±1	0,15
17959,4	-0,6	±1	0,15