



LABORATORI METROLOGICI

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@dm.it
Web Site: www.deltaohm.com

RAPPORTO DI TARATURA N.
Calibration Report No.

Si riferisce a Fonometro
Referring to

Table with 4 columns: Date of issue, Addressee, Application, Date, Laboratory reference, Date of measurements, Manufacturer, Model, Serial number, Instrument name, Model, Serial number.

Il presente rapporto di taratura riporta i risultati delle misure acustiche ed elettriche, eseguite secondo le procedure N. e, per la verifica della conformita del fonometro alle normative internazionali IEC 60651, IEC 60804 ed IEC 61672.

This calibration chart reports acoustic and electrical measurement results, carried out according to procedures N. and, for verification of sound level meter compliance with international standards IEC 60651, IEC 60804 and IEC 61672.

La catena di riferibilita ha inizio dai campioni di prima linea muniti di certificati di taratura:
Traceability is through first line standards validated by certificates of calibration:

Table with 4 columns: Campioni di prima linea (First line standards), Modello (Model), Matricola (Serial number), Certificato (Certificate). Rows include Microfono, Pistonofono, and Multimetro.

Per le misure acustiche si utilizza il calibratore campione di seconda linea:
For acoustic measurements the second line standard calibrator is used:

Table with 4 columns: Campioni di seconda linea (Second line standards), Modello (Model), Matricola (Serial number), Certificato (Certificate). Row includes Calibratore.

Lo sperimentatore
Operator



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
 Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596  
 e-mail: deltaohm@tin.it Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto di taratura n. -----  
 Report of calibration no

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

Le incertezze di taratura relative a ciascuna prova sono riportate nella tabella seguente.  
*Measurement uncertainties are specified for each test in the following table.*

PROVA TEST	INCERTEZZA UNCERTAINTY	
Messa in punto della sensibilità acustica <i>Acoustical sensitivity adjustment</i>	0.2 dB	
Risposta in frequenza <i>Frequency response</i>	31.5 Hz	0.26 dB
	63 Hz	0.25 dB
	125 Hz + 2 kHz	0.24 dB
	4k Hz	0.25 dB
	8k Hz	0.32 dB
12.5k Hz + 16 kHz	0.34 dB	
Ponderazioni in frequenza <i>Frequency ponderations</i>	0.15 dB	
Rumore auto-generato <i>Self generated noise</i>	0.21 dB	
Selettore del campo di misura <i>Measurement range selector</i>	0.15 dB	
Linearità del campo di misura principale <i>Linearity of reference measurement range</i>	0.16 dB	
Linearità dei campi di misura secondari <i>Linearity of secondary measurement ranges</i>	0.16 dB	
Ponderazioni Fast, Slow ed Impulse <i>Fast, Slow and Impulse ponderations</i>	0.15 dB	
Rivelatore del valore efficace <i>RMS value detector</i>	0.15 dB	
Media Temporale <i>Time averaging</i>	0.15 dB	
Campo dinamico agli impulsi <i>Impulse dynamic range</i>	0.17 dB	
Rivelatore di picco <i>Peak detector</i>	0.14 dB	
Indicatore di sovraccarico <i>Overload detector</i>	0.15 dB	



Rapporto di taratura n. -----  
Report of calibration no

Pagina 3 di 8  
Page 3 of 8

## Condizioni ambientali di misura Environmental measurement conditions

Lo strumento è stato posto in equilibrio termico con l'ambiente da almeno 24 h.

*The instrument has been held at thermal equilibrium with ambient for 24h at least.*

Parametri ambientali Environmental parameters		
T [°C]	P [hPa]	U [R.H. %]
23.1	1014.00	57.1

### 1.0 Misure Acustiche - Acoustic measurements

#### Risposta in frequenza - Frequency response

Lo strumento viene inizialmente calibrato, come descritto nel manuale di istruzioni, applicando il livello di pressione sonora di riferimento (94.0 dB ad 1 kHz) generato dal calibratore di seconda linea, ed eseguendo il programma di calibrazione automatica.

La risposta in frequenza del fonometro con microfono viene verificata, al livello di pressione sonora di riferimento pari a 94 dB, variando la frequenza del segnale sonoro nel range 31.5 Hz - 16 kHz a passi di una ottava includendo il valore 12.5 kHz.

*First the instrument is calibrated, as described in the instruction manual, applying the reference sound pressure level (94.0 dB at 1 kHz) generated by the secondary calibrator, and carrying out the automatic calibration program.*

*The frequency response of the sound level meter with microphone has been verified, at the reference sound pressure level of 94 dB, changing the sound signal frequency within the range 31.5 Hz - 16 kHz at octave steps including the 12.5 kHz value.*

Frequenza - Frequency [Hz]	ΔSPL [dB]
31.5	-0.1
63	0.1
125	0.0
250	0.0
500	-0.1
1000	0.0
2000	0.1
4000	0.2
8000	-1.0
12500	-2.3

#### Verifica con la sorgente sonora associata Verification with the associated sound source

Dopo la messa in punto dello strumento, si verifica il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione in ponderazione LIN.

SPL nominale [dB]	SPL [dB]
94	94.2
114	114.1

### 2.0 Misure Elettriche - Electrical measurements

Le misure elettriche sono eseguite sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza equivalente. Le misure sono state effettuate nel campo di misura principale: 50 dB ÷ 130 dB salvo dove è indicato altrimenti.

*Electrical measurements are carried out replacing the microphone with a capacitive adapter of equivalent impedance. Measurements were carried out in the reference range: 50 dB ÷ 130 dB unless otherwise stated.*

#### Rumore auto-generato - Self generated noise

I valori misurati sono stati ottenuti cortocircuitando l'ingresso dell'adattatore capacitivo.

*Measured values have been obtained with a short circuit at the input of the capacitive adapter.*

Curve di pesatura Ponderation curve	SPL [dB]
Lin	30.3
A	21.7
C	28.4

#### Selettore del campo di misura Measurement range selector

Si applica al fonometro un segnale sinusoidale di 4 kHz, ad un livello 6 dB sotto il limite superiore del campo di misura.

*A sinusoidal signal at 4 kHz is applied to the sound level meter at a level 6 dB below the range upper limit.*

Campo di Misura Measurement range [dB]	SPLappl [dB]	SPL [dB]	Leq [dB]
60 ÷ 140	134.0	134.1	134.2
50 ÷ 130	124.0	124.1	124.1
40 ÷ 120	114.0	114.1	114.1
30 ÷ 110	104.0	104.0	104.0
20 ÷ 100	94.0	94.0	94.0



**Linearità del campo di misura principale**  
*Linearity of reference measurement range*

La verifica della linearità del fonometro, è stata eseguita in ponderazione A.

*Verification of sound level meter lineariry has been carried out in ponderation A.*

1. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 4 kHz. Le misure sono state eseguite a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

*The frequency of the applied test signal was equal to 4 kHz. The measurements have been carried out at 5 dB steps up to 5 dB from range extremes and at 1 dB steps near them.*

SPLappl [dBA]	ΔSPL [dBA]
130.0	-0.0
129.0	-0.0
128.0	-0.0
127.0	-0.0
126.0	-0.0
125.0	-0.0
120.0	-0.0
115.0	-0.0
110.0	-0.0
105.0	-0.0
100.0	-0.0
95.0	-0.0
90.0	-0.0
85.0	-0.0
80.0	-0.0
75.0	-0.0
70.0	-0.0
65.0	-0.0
60.0	-0.0
55.0	-0.0
54.0	-0.0
53.0	-0.0
52.0	0.1
51.0	0.1
50.0	0.1

**31.5 Hz**

SPLappl [dBA]	ΔSPL [dBA]	OVLD
92.6	0.0	OVFL
91.6	-0.1	OVFL
90.6	-0.0	
89.6	-0.0	
88.6	-0.1	
87.6	-0.1	
86.7	-0.1	
85.6	-0.1	
84.6	-0.1	
74.6	-0.0	
64.6	0.1	
54.6	-0.0	
53.6	-0.0	
52.6	-0.0	
51.6	-0.0	
50.6	-0.0	

**8 kHz**

SPLappl [dBA]	ΔSPL [dBA]	OVLD
130.9	-0.0	OVFL
129.9	-0.0	OVFL
128.9	-0.0	
127.9	-0.0	
126.9	-0.0	
125.9	-0.0	
124.9	-0.0	
123.9	-0.0	
122.9	-0.0	
112.9	-0.0	
102.9	-0.0	
92.9	-0.0	
82.9	-0.0	
72.9	-0.0	
62.9	-0.0	
61.9	-0.0	
60.9	-0.0	
59.9	-0.0	
58.9	-0.0	
57.9	-0.0	
56.9	-0.0	
55.9	-0.0	
54.9	-0.0	
53.9	-0.0	

2. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 31.5 Hz e 8 kHz. Le misure sono state eseguite a passi di 10 dB ed a passi di 1 dB vicino ai limiti del campo misura. Il limite superiore del campo misura è stato oltrepassato per verificare l'indicatore di sovraccarico.

*The frequency of the applied test signal was equal to 31.5 Hz and 8 kHz. The measurements have been carried out at 10 dB steps and at 1 dB steps near range extremes. The upper limit of the reference range has been surpassed in order to check the overload indicator.*

**Linearità dei campi di misura secondari**  
*Linearity of secondary measurement ranges*

La linearità del fonometro, è stata verificata nei campi di misura secondari, in ponderazione A.

*Sound level meter linearity has been verified in all measurement ranges, in ponderation A.*

1. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 4 kHz. Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure: 2 dB sotto il fondo scala e 16 dB sopra il livello del rumore autogenerato.



Rapporto di taratura n. -----  
Report of calibration no

The frequency of the applied test signal was equal to 4 kHz. For each measurement range 2 measurements have been done: 2 dB below the full scale level and 16 dB above the self generated noise level.

Campo di misura Measurement range [dBA]	SPLappl [dBA]	ΔSPL [dBA]
60 ÷ 140	138.0	0.1
	62.0	0.1
40 ÷ 120	118.0	-0.0
	42.0	-0.0
30 ÷ 110	108.0	-0.0
	36.0	0.1
20 ÷ 100	98.0	-0.1
	36.0	0.1

2. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 31.5 Hz e 8 kHz. Per ogni campo di misura sono state eseguite 5 misure: a 16 dB sopra il livello del rumore autogenerato, al livello di riferimento, al limite superiore del campo misure e sopra ad esso di 1dB e di 2dB.

The frequency of the applied test signal was equal to 31.5 Hz and 8 kHz. For each measurement range 5 measurements have been done: at 16 dB above the self generated noise level, at the reference level, at the upper limit of the measurement range and over it by 1dB and 2dB.

31.5 Hz			
Campo di misura Meas. range [dBA]	SPLappl [dBA]	ΔSPL [dBA]	OVL/D
60 ÷ 140	102.6	-0.0	OVFL
	101.6	0.1	
	100.6	0.1	
	65.0	-0.0	
	62.0	-0.0	
40 ÷ 120	82.6	-0.1	OVFL
	81.6	-0.1	
	80.6	-0.1	
	46.0	-0.1	
	42.0	-0.1	
30 ÷ 110	72.6	-0.2	OVFL
	71.6	-0.1	
	70.6	-0.1	
	36.0	-0.0	
	36.0	-0.1	
20 ÷ 100	62.6	-0.2	OVFL
	61.6	-0.2	
	60.6	-0.2	
	36.0	-0.0	
	36.0	-0.0	

8 kHz			
Campo di misura Meas. range [dBA]	SPLappl [dBA]	ΔSPL [dBA]	OVL/D
60 ÷ 140	148.9	0.1	OVFL
	139.9	0.1	OVFL
	138.9	0.1	
	102.9	-0.0	
	62.0	-0.0	
40 ÷ 120	120.9	0.0	OVFL
	119.9	-0.0	OVFL
	118.9	-0.0	
	82.9	0.0	
	42.0	-0.0	
30 ÷ 110	110.9	-0.0	OVFL
	109.9	-0.0	OVFL
	108.9	-0.0	
	72.9	-0.0	
	39.2	-0.0	
20 ÷ 100	106.2	-0.1	OVFL
	99.9	-0.1	
	98.9	-0.1	
	62.9	-0.1	
	39.2	-0.0	

**Ponderazioni in frequenza**  
Frequency ponderations

La risposta in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, è stata verificata applicando un segnale di 6 dB inferiore al valore di fondo scala. La frequenza è stata variata nell'intervallo 31.5 Hz ÷ 16 kHz, con passi di ottava includendo il punto a 12.5 kHz.

The frequency response for the sound level meter ponderations has been verified applying a signal 6 dB below the full scale level. The signal frequency has been changed in the interval 31.5 Hz ÷ 16 kHz, at octave steps including the 12.5 kHz point.

Freq. [Hz]	ΔSPL [dB]		
	A	C	LIN
31.5	-0.2	-0.1	-0.7
63	-0.0	0.0	-0.2
125	0.0	-0.0	-0.1
250	0.0	0.0	-0.1
500	-0.0	0.0	0.0
1000	0.0	0.0	0.0
2000	0.0	-0.0	0.0
4000	0.0	0.1	0.0
8000	0.0	0.0	0.0
12500	-0.3	-0.2	-0.2



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0498977170 Fax 0498977171  
e-mail: deltaohm@tin.it Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto di taratura n. -----  
Report of calibration no

Pagina 6 di 8  
Page 6 of 8

**Ponderazioni Fast, Slow ed Impulse**  
**Fast, Slow and Impulse ponderations**

- Si invia al fonometro un segnale sinusoidale continuo di 2 kHz ed inferiore di 4 dB al fondo scala. Viene quindi rilevato il valore massimo per un singolo treno d'onda di pari ampiezza e durata dipendente dalla ponderazione temporale.

*A continuous sinusoidal signal at 2 kHz and 4 dB below the full scale was issued to the sound level meter. The maximum value is recorded for a single train of sinusoidal signals of the same amplitude and duration dependent on the time ponderation.*

Costante di tempo Time constant [ms]	Durata Duration [ms]	SPL <sub>Max</sub> [dB]	ΔSPL <sub>Max</sub> [dB]	
125	FAST	200	125.0	0.0
1000	SLOW	500	121.7	-0.2
35	IMPULSE	5	120.2	-1.0

**Rivelatore del valore efficace**  
**RMS value detector**

La risposta del fonometro a treni d'onda con fattore di cresta 3 viene confrontata con la risposta ad un segnale continuo a 2 kHz, avente lo stesso valore efficace. Il valore efficace del treno d'onda è 2 dB inferiore al fondo scala.

*The sound level meter response to sinusoidal trains with crest factor of 3 has been compared with the response to a continuous signal at 2 kHz, having the same rms value. The rms value of the sinusoidal train is 2 dB below the full scale.*

Costante di tempo Time constant [ms]	SPL <sub>mis</sub> [dB]	ΔSPL [dB]	
125	FAST	121.7	0.3
1000	SLOW	121.4	0.0

- Si invia al fonometro un segnale sinusoidale continuo di 4 kHz ed inferiore di 3 dB al fondo scala. Viene quindi rilevato il valore massimo per un singolo treno d'onda di pari ampiezza per differenti durate.

*A continuous sinusoidal signal at 4 kHz and 3 dB below the full scale was issued to the sound level meter. The maximum value is recorded for a single train of sinusoidal signals of the same amplitude and for different durations.*

Costante di tempo Time constant [ms]	Durata Duration [ms]	SPL <sub>Max</sub> [dB]	ΔSPL <sub>Max</sub> [dB]	
125	FAST	100	124.4	-0.0
	SLOW	5	112.9	0.0
		0.25	99.8	-0.2
1000	SLOW	20	110.2	0.3
		2	100.1	0.1

**Media Temporale**  
**Time averaging**

- La risposta del fonometro ad un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, e livello pari a 40 dB sotto il limite superiore del campo misure viene confrontata con la risposta ad un treno d'onda ripetitivo di eguale valore efficace. La misura viene effettuata con due fattori di durata del treno d'onda.

*The sound level meter response to a continuous sinusoidal signal at a frequency of 4 kHz and level 40 dB below the upper limit of the measurement range, is compared with the response to a repetitive tone burst with the same equivalent level. The measurement is repeated with two duration factors of tone burst.*

Fattore di durata Duration factor	Tempo di integrazione Integration time [s]	ΔLeq [dB(A)]
1/10 <sup>3</sup>	60	-0.1
1/10 <sup>4</sup>	360	-0.1

Si invia al fonometro un segnale sinusoidale continuo di 4 kHz ed inferiore di 3 dB al fondo scala. Viene quindi rilevato il livello di esposizione per un singolo treno d'onda di pari ampiezza e differenti durate.

*A continuous sinusoidal signal at 4 kHz and 3 dB below the full scale was issued to the sound level meter. The exposure level is recorded for a single train of sinusoidal signals of the same amplitude and different durations.*

Durata Duration [ms]	SEL [dB]	ASEL [dB]
100	117.1	0.1
5	104.6	0.0
0.25	90.9	-0.1

- La risposta del fonometro ad un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, e livello pari a 3 dB sotto il limite superiore del campo misure viene confrontata con la risposta ad una sequenza di treni d'onda della medesima ampiezza, integrata per 60 s. La misura viene effettuata con 3 durate del treno d'onda mantenendo il fattore di durata pari a 1/25.

*The sound level meter response to a continuous sinusoidal signal at a frequency of 4 kHz and level 3 dB below the upper limit of the measurement range, is compared with the response to a tone burst sequence with the same amplitude, integrated for 60 s. The measurement is repeated*



Rapporto di taratura n. -----  
Report of calibration no

Pagina 7 di 8  
Page 7 of 8

with 3 tone burst durations keeping the duration factor equal to 1/25.

Durata Duration [ms]	Leq appl. [dB]	ΔLeq [dB(A)]
100	113.1	-0.1
5		-0.1
0.25		-0.2

### Campo dinamico agli impulsi Impulse dynamic range

Si misura la risposta in Leq su 10 s a due segnali sovrapposti: un treno d'onda singolo di frequenza pari a 4 kHz costituito da 40 cicli per una durata complessiva di 10 ms ed un livello pari al fondo scala; ed un segnale sinusoidale continuo 60 dB sotto il fondo scala. Le frequenze dei due segnali sono in rapporto non armonico.

The Leq response in 10 s to two overlapped signals: a single tone burst at a frequency of 4 kHz consisting of 40 cycles for a total duration of 10 ms and a level equal to the full scale; and a continuous sinusoidal signal at 60 dB below the full scale, is measured. The two signal frequencies are not harmonically related.

Leq [dB]	ΔLeq [dB]	ASEL [dB]
100.0	0.0	0.0

### Rivelatore di picco Peak detector

1. Si confronta la risposta del fonometro a due impulsi rettangolari di eguale valore di picco ma di diversa durata. L'impulso rettangolare di riferimento ha durata 10 ms mentre quello di prova ha durata 100 μs. La prova viene effettuata con impulsi positivi e negativi ad un livello di 1 dB inferiore al fondo scala.

The sound level meter responses to two square pulses with the same peak level but different duration are compared. The reference square pulse has duration 10 ms while the test pulse has duration 100 μs. The test is carried out with either positive or negative pulses of a level 1 dB below the full scale.

Impulse Pulse	SPL <sub>mis</sub> (10 ms) [dB]	ΔSPL (10 ms) [dB]	SPL <sub>mis</sub> (100 μs) [dB]	ΔSPL (100 μs) [dB]
Positive	128.8	-0.2	129.0	0.2
Negative	128.9	-0.1	128.9	0.0

2. Il livello di picco con ponderazione di frequenza C viene testato con singoli cicli sinusoidali a 3 diverse frequenze: 31.5 Hz, 500 Hz e 8 kHz. Si confronta la risposta del fonometro ad un segnale continuo e ad un singolo ciclo a tre diversi livelli: 6 dB sotto il limite superiore del campo misura, 3 dB sopra il limite inferiore del campo misura ed al livello intermedio.

The peak level with frequency ponderation C has been tested with sinusoidal single cycles at 3 different frequencies: 31.5 Hz, 500 Hz and 8 kHz. The sound level meter response to a continuous signal has been compared to the single cycle one at 3 different levels: 6 dB below the upper limit of the measurement range, 3 dB over the bottom level of the measurement range and at the mean level.

Frequenza Frequency [Hz]	Livello 1 Level 1 [dB]	Livello 2 Level 2 [dB]	Livello 3 Level 3 [dB]
	124	95	63
	PICCO - SPL [dB]		
31.5	0.6	0.6	0.7
500	0.1	0.1	0.0
8000	-0.8	-0.0	-0.7

3. Il livello di picco con ponderazione di frequenza C viene testato con mezzi cicli sinusoidali, positivi e negativi, a 500 Hz. Si confronta la risposta del fonometro ad un segnale continuo e ad un mezzo ciclo positivo e negativo per tre diversi livelli: 6 dB sotto il limite superiore del campo misura, 3 dB sopra il limite inferiore del campo misura ed al livello intermedio.

The peak level with frequency ponderation C has been tested with half sinusoidal cycles, positive and negative, at 500 Hz. The sound level meter response to a continuous signal has been compared to the positive and negative half cycle response for 3 different levels: 6 dB below the upper limit of the measurement range, 3 dB over the bottom level of the measurement range and at the mean level.

Livelli Levels [dB]	PICCO - SPL [dB]	
	Positivo Positive	Negativo Negative
124	-0.3	-0.3
95	-0.2	-0.3
63	-0.0	0.1



### Indicatore di sovraccarico Overload detector

1. La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita inviando al fonometro un treno d'onda composti da 11 cicli alla frequenza di 2 kHz e frequenza di ripetizione pari a 40 Hz (fattore di cresta pari a 3).

*Overload detector verification is carried out sending to the sound level meter a tone burst consisting of 11 cycles at a frequency of 2 kHz and repetition rate equal to 40 Hz (crest factor equal to 3).*

Livello di sovraccarico (LO) Overload level [dB]	$\Delta$ SPL [dB]
125.7	
LO - 1 dB	0.0
LO - 4 dB	0.0

2. La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita inviando al fonometro mezzo ciclo sinusoidale positivo alla frequenza di 4 kHz e livello appena superiore al limite superiore del campo di misura e tale da produrre una indicazione di sovraccarico. La procedura viene ripetuta con mezzo ciclo sinusoidale negativo e vengono confrontati i due livelli di ingresso.

*Overload detector verification has been carried out sending to the sound level meter the positive half of a sinusoidal cycle at a frequency of 4 kHz and level just over the upper limit of the measurement range and high enough to produce an overload indication. The procedure has been repeated with the negative half of a sinusoidal cycle and the input levels are compared.*

Polarità Polarity	Livello di sovraccarico Overload level [dB]	Differenza Difference [dB]
Positiva Positive	4.019	0.1
Negativa Negative	4.065	