

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA N. 124
Calibration Centre

istituito da
established by



Laboratorio misure di elettroacustica

LABORATORI METROLOGICI

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

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA N. facsimile
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione 2001/6/8
date of issue
- destinatario -----
addressee
- richiesta -----
application
- in data 2001/06/07
date

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 124 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

Si riferisce a
referring to

- oggetto Fonometro
item
- costruttore Delta Ohm S.r.l.
manufacturer
- modello HD9019
model
- matricola -----
serial number
- data delle misure 2001/6/6
date of measurements
- registro di laboratorio 736
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No.124 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:

*- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

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%).

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Laboratorio misure di Elettroacustica

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.comCertificato di taratura N. facsimile
Certificate of Calibration No.Pagina 2 di 5
Page 2 of 5I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. **DMLE - E - 03**
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.**Incertezze**Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come due volte lo scarto tipo (2σ), corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa 95%.

Strumento in taratura	Campo di misura [dB]	Frequenza di taratura [Hz]	Incertezza associata alla stima [dB]
Misuratore di livello sonoro (Fonometro)	25 + 140	31.5 + 16000	0.3 + 1.9 *
Microfono campione da 1 / 2"	124	250	0.12
Microfono da 1 / 2"	94 / 114	31.5 + 16000	0.3 + 1.9 *
Pistonofono	124	250	0.10
Calibratori Multilivello / Multifrequenza	94 + 124	31.5 + 125	0.30
		250 + 500	0.25
		1000	0.20
		2000 + 4000	0.30
		8000	0.27
B&K 4231	94 / 114	1 000	0.11
Calibratore da 1 / 2 " Monolivello / Monofrequenza	94 / 124	250 / 1000	0.11

* In funzione della frequenza

Campioni di riferimento

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato Numero
Microfono campione	B&K	4180	1886372	IEN 34012-02
Pistonofono campione	B&K	4228	2163696	IEN 34012-01
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	IEN 33933-01

Campioni di seconda linea	Costruttore	Modello	Numero di serie
Sorgente A.C.	HP	3245A	2831A4542
Gen. di funzioni	HP	33120A	US36033060
Ampl. di misura	B&K	2610	2102907
Microfono 1/2 "	B&K	4134	2123613
Microfono 1/2 "	B&K	4134	2123614
Microfono 1/2 "	B&K	4180	2101416
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950

Strumentazione in taratura

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Delta Ohm S.r.l.	HD9019	0606010140
Preamplificatore	-	-	-
Microfono	MG	MK221	25641
Calibratore	Delta Ohm S.r.l.	HD9101	01009294

Lo Sperimentatore**Il Responsabile del Centro**

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.



Laboratorio misure di Elettroacustica

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.comCertificato di taratura N. facsimile
Certificate of Calibration No.Pagina 3 di 5
Page 3 of 5**Parametri ambientali**

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

ta = 23° C, Pa = 1013.25 hPa, Ua = 50% R.H.

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

Condizioni ambientali di misura		
t[°C]	P[hPa]	U[R.H.%]
22.8	1011.33	50.2

1.0 MISURE ACUSTICHE**1.1 Regolazione della sensibilità acustica del complesso Fonometro - Microfono**

Si procede ad una messa in punto del dispositivo fonometro-microfono in ponderazione LIN mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore B&K 4226, campione di seconda linea.

SPLa [dB]	SPLmis [dB]
94.00	93.9

1.2 Risposta in frequenza del complesso microfono-fonometro

Con questa prova si verifica la curva di risposta in frequenza del complesso microfono - fonometro nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ÷ 12500 Hz, con passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

Frequenza [Hz]	ΔSPL [dB]	Tolleranza classe [dB]
31.5	0.1	± 1.5
63	0.3	
125	0.4	
250	0.3	± 1
500	0.1	
1000	0.0	
2000	-0.1	
4000	-0.4	+ 1.0 ; -3.0
8000	-0.9	
12500	-1.4	

1.3 Verifica del fonometro con la sorgente sonora associata

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

SPL nominale [dB]	SPLmis [dB]
94	93.9
110	109.9

2.0 MISURE ELETTRICHE

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono in dotazione al fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente.

Il campo di misura principale è: **60 dB + 120 dB**
ed il livello di riferimento è: **94 dB**

2.1 Rumore autogenerato

I valori di SPL relativi alle curve di pesature proprie del fonometro, riportati nella tabella successiva, sono stati ottenuti cortocircuitando l'ingresso dell'adattatore capacitivo.

Curve di pesatura	SPLmis [dB]
Lin	33.7
A	16.3
C	23.1

2.2 Verifica del selettore del campo di misura

I valori di misura sono ottenuti inviando al fonometro un segnale sinusoidale di 4 kHz, di livello corrispondente a 6 dB in meno del Fondo Scala del campo di misura principale. Lo stesso segnale sarà regolato in ampiezza per i campi di misura secondari

Campo di Misura [dB]	SPLa [dB]	ΔSPL [dB]	Tolleranza classe [dB]
80 ÷ 140	134.0	-0.0	± 0.5
60 + 120	114.0	0.1	
40 ÷ 100	94.0	-0.0	
20 + 80	74.0	0.2	

Lo Sperimentatore

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

Il Responsabile del Centro

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.

 Laboratorio misure di Electroacustica	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
--	--

Certificato di taratura N. _____ facsimile
Certificate of Calibration No. _____

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

2.3 Linearità del campo di misura principale

La verifica della linearità del fonometro è stata eseguita con riferimento al campo di misura principale ed al livello di riferimento, in ponderazione A. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 4 kHz.
Messa in punto a **94 dB: 44.76 mV.**

SPL appl. [dB(A)]	ΔSPL [dB(A)]	Tolleranza classe 1 [dB]
120.0	0.1	± 0.7
119.0	-0.0	
118.0	0.1	
117.0	-0.1	
116.0	-0.0	
115.0	-0.1	
110.0	-0.1	
105.0	-0.2	
100.0	-0.2	
95.0	-0.0	
90.0	0.0	
85.0	-0.0	
80.0	0.1	
75.0	0.1	
70.0	0.1	
65.0	0.2	
64.0	0.2	
63.0	0.3	
62.0	0.3	
61.0	0.3	
60.0	0.2	

2.5 Ponderazione in frequenza

La curva di risposta in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate nel campo di misura principale applicando un segnale di 6 dB inferiore al valore di fondo scala, quindi variandone la frequenza nell'intervallo 31.5 Hz ÷ 16000 Hz in passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz.

Frequenza [Hz]	Risposta in frequenza ΔSPL [dB]			Tolleranza classe 1 [dB]
	A	C	LIN	
31.5	-0.4	-0.5	-0.1	± 1.5
63	0.0	-0.0	0.2	
125	0.1	0.2	0.3	
250	0.1	0.1	0.2	± 1.0
500	0.0	0.1	0.1	
1000	-0.1	0.0	0.0	
2000	0.1	0.0	0.1	
4000	-0.2	-0.0	0.1	
8000	-0.4	-0.3	0.0	+ 1.5 ; - 3.0
12500	-0.6	-0.4	-0.1	+ 3.0 ; - 6.0
16000	-0.9	-0.8	-0.2	+ 3.0 ; - ∞

2.6 Ponderazioni Fast , Slow ed Impulse

Per la verifica delle costanti di tempo, si invia al fonometro un segnale sinusoidale continuo a frequenza 2 kHz, quindi successivamente un burst costituito da un singolo treno d'onda di ampiezza costante e durata dipendente dalla costante di tempo in esame. L'indicazione del fonometro sarà quella relativa al valore massimo.

Costante di tempo	Livello continuo [dB]	Durata Burst [ms]	ΔSPL _{Max} [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
F	116.0	200	-0.2	± 1
S		500	0.5	
I	120.0	5	-0.1	± 2

2.4 Linearità dei campi di misura secondari

Si è proceduto alla verifica della linearità con le stesse condizioni di riferimento della prova precedente. Il livello minimo di misura è stato impostato ad almeno 16 dB oltre il valore di misura del rumore autogenerato.

Campo di misura [dB(A)]	SPL appl. [dB(A)]	ΔSPL [dB(A)]	Tolleranza classe 1 [dB]
80+ 140	138.0	-0.1	± 1.0
	82.0	0.2	
40+ 100	98.0	-0.0	
	42.0	0.2	
20+ 80	78.0	0.2	
	36.0	0.2	

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.

	Laboratorio misure di Electroacustica	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

Certificato di taratura N. facsimile
Certificate of Calibration No.

Pagina 5 di 5
Page 5 of 5

2.7 Rivelatore del valore efficace

La verifica del rivelatore di valore efficace, si realizza comparando la risposta del fonometro a treni d'onda con fattore di cresta 3, con la risposta relativa ad un segnale continuo a 2 kHz, avente lo stesso valore efficace.

Costante di tempo	SPLa [dB]	Δ SPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
F	111.4	0.1	± 0.5
S		0.2	

2.8 Rivelatore di picco

La verifica del rivelatore di picco, si realizza comparando la risposta del fonometro a due segnali rettangolari di eguale valore di picco ma di diversa durata. Il segnale rettangolare di riferimento ha durata 10 ms mentre quello di prova avrà durata 100 μ s. La prova sar  effettuata per segnali rettangolari positivi e negativi.

Impulso	SPLa [dB]	Δ SPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
Positivo	119.0	-0.1	± 2.0
Negativo		0.1	

2.9 Media Temporale

La verifica del circuito integratore si effettua confrontando un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, e livello pari a 20 dB sopra il limite inferiore del campo di misura principale, con una sequenza di treni d'onda di eguale valore efficace ma differente fattore di durata. In tabella   riportato il livello dei treni d'onda riferito al segnale continuo per i diversi fattori di durata.

Caratteristiche burst		Tempo di integrazione [s]	Δ Leq [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
Fattore di durata	Livello [dB]			
1/10 ³	30	60	-0.1	± 1.0
1/10 ⁴	40	360	-0.2	

2.10 Campo dinamico agli impulsi

Questa prova   volta a determinare la capacit  di integrazione del fonometro con impulsi di breve durata ed elevata ampiezza. La prova si effettua sovrapponendo un singolo treno d'onda di frequenza 4 kHz formato da 40 cicli, di ampiezza pari al limite superiore del campo di misura principale, ad un segnale continuo di livello pari al limite inferiore del campo di misura principale. Le frequenze dei due segnali sinusoidali sono in rapporto non armonico. Il fonometro   impostato in Leq con tempo di integrazione pari a 10 s.

Tempo di integrazione [s]	LEQa [dB]	Δ LEQ [dB]	Δ SEL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
10	96.0	-0.2	-0.2	± 1.7

2.11 Indicatore di sovraccarico

La verifica dell'indicatore di sovraccarico, viene eseguita inviando al fonometro un segnale costituito da treni d'onda di frequenza pari a 2 kHz formati da 11 cicli con una frequenza di ripetizione pari a 40 Hz. Il fattore di cresta risultante   pari a 3.

Livello di overload [dB]	Δ SPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
115.6		
Overload -1	-0.1	± 0.4
Overload -4	-0.3	

NOTE:

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro

La riproduzione del presente documento   ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale   ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.