

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

- data di emissione
date of issue 2022-08-31
- cliente
customer SOFTECH SRL
21013 - GALLARATE (VA)
- destinatario
receiver AEROPORTO V. CATULLO DI VERONA VILLAFRANCA
SPA
37066 - CASELLE (VR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.*

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Softech
- modello
model Thor Ch.1
- matricola
serial number 7862
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-08-31
- data delle misure
date of measurements 2022-08-31
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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.

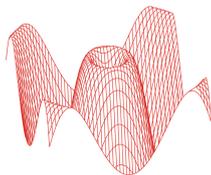
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



MARCO SERGENTI
06.09.2022 07:45:09 UTC



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Softech	Thor Ch.1	7862
Kit per esterni	G.R.A.S.	41AM	317391
Calibration Control Box	SINUS	901320.2	N.P.
Cavo di prolunga	G.R.A.S.	AA0002	0001
Software	Softech	SAMS Reader	1.4.0.0
Cavo	G.R.A.S.	CDP097-1M	N.P.
Microfono	G.R.A.S.	41AS	142045

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

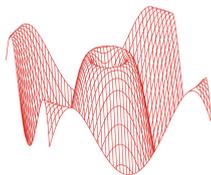
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.4.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.RI.M. 22-0082-03	2022-02-08	2023-02-08
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.RI.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	23,8	24,0
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	63,1	63,1
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1001,6	1000,9

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni (¹)			
	Livello di pressione acustica	da 94 dB a 140 dB	da 160 Hz a 315 Hz	0,10 dB
	Frequenza	da 160 Hz a 315 Hz	da 94 dB a 140 dB	0,04 %
	Calibratori acustici (¹)			
	Livello di pressione acustica	da 90 dB a 125 dB	da 160 Hz a 1,25 kHz	0,10 dB
	Frequenza	da 160 Hz a 1,25 kHz	da 94 dB a 125 dB	0,04 %
	Calibratori multifrequenza (¹)			
Livello di pressione acustica	da 94 dB a 140 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,10 dB a 0,49 dB	
Frequenza	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 94 dB a 140 dB	0,04 %	
Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB	
Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,12 dB	
Fonometri (²)				
	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB	
Fonometri (³)				
	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB	
Filtri a bande di terzi di ottava (⁴)				
	da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB	
Filtri a bande di ottava (⁴)				
	da 20 dB a 150 dB	da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 dB

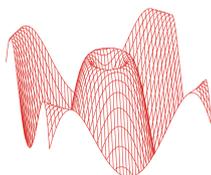
(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(¹) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(²) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(³) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.

(⁴) Filtri conformi alla norma IEC 61260:1995



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 1.4.0.0.
- Manuale di istruzioni THOR User's Manual versione 1.0 di Febbraio 2014 + Addendum del 15 settembre 2017.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 35,7 - 138,8 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 41AS sono forniti dal laboratorio L.C.E.
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

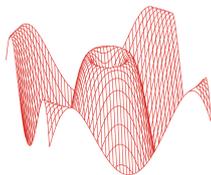
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Non presente
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Brüel & Kjaer 4226 sn. 3332579
Certificato del calibratore utilizzato	INRIM 22-0356 01 del 2022-05-10
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	18,8	1,0
A	Acustico	21,2	1,0

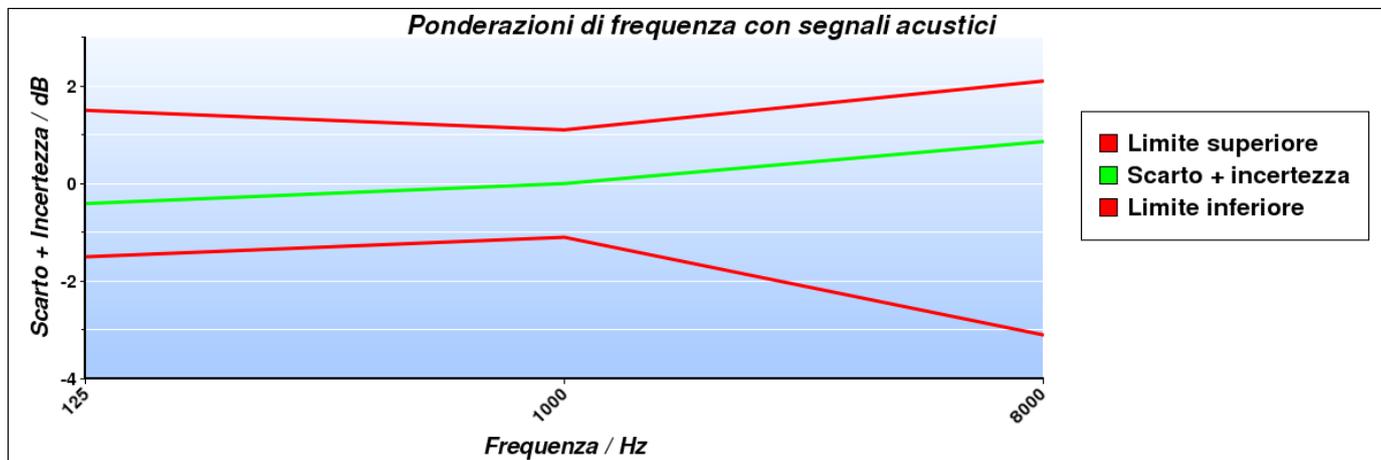
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

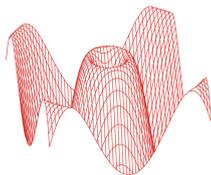
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza A, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione A rilevata dB	Ponderazione A teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,08	-0,03	0,00	77,95	-16,21	-16,10	0,30	-0,41	±1,5
1000	0,00	0,06	0,00	94,16	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±1,1
8000	-0,17	3,26	0,00	93,43	-0,73	-1,10	0,49	0,86	+2,1/-3,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

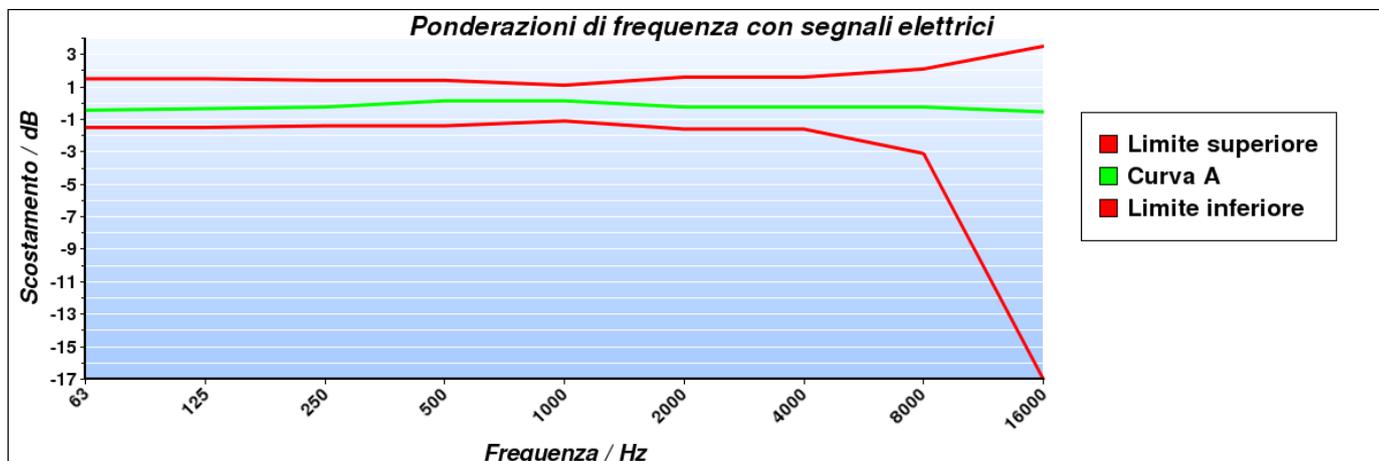
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,30	-0,44	0,14	±1,5
125	-0,20	-0,34	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,10	-0,24	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,40	-0,54	0,14	+3,5/-17,0



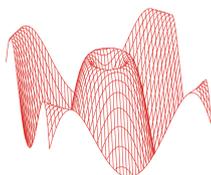
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
Slow	94,00	0,00	0,07	0,07	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,07	0,07	±0,3



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

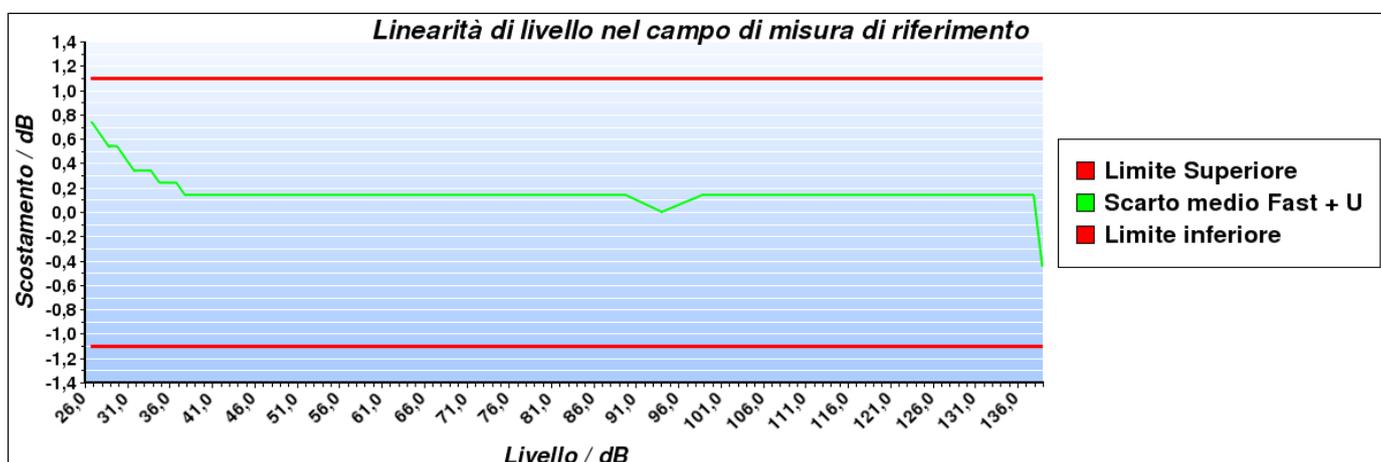
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

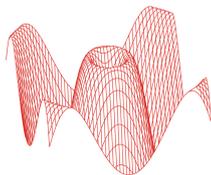
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Partendo dal livello 138,5 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	64,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
98,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
103,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
108,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
113,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
118,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
123,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	38,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
128,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	37,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
133,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	36,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
134,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	35,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	33,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
137,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	32,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
138,8	0,14	-0,30	-0,44	±1,1	31,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	30,7	0,14	0,30	0,44	±1,1
89,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	29,7	0,14	0,40	0,54	±1,1
84,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	28,7	0,14	0,40	0,54	±1,1
79,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	27,7	0,14	0,50	0,64	±1,1
74,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	26,7	0,14	0,60	0,74	±1,1
69,7	0,14	0,00	0,14	±1,1					





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49603-A
Certificate of Calibration LAT 068 49603-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 137,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Lecture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Note: Il valore del SEL, non disponibile sullo strumento, è stato calcolato tramite l'equazione (4) della IEC 61672-1.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	136,00	135,90	-0,10	0,17	-0,27	±0,8
SEL	200	123,98	123,90	-0,08	0,17	-0,25	±0,8
Fast	2	119,00	118,90	-0,10	0,17	-0,27	+1,3/-1,8
SEL	2	103,98	103,90	-0,08	0,17	-0,25	+1,3/-1,8
Fast	0,25	110,00	109,80	-0,20	0,17	-0,37	+1,3/-3,3
SEL	0,25	94,98	94,80	-0,18	0,17	-0,35	+1,3/-3,3

10. Indicazione di sovraccarico

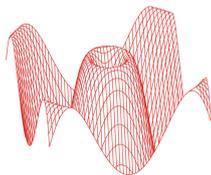
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	138,0	138,1	-0,1	0,17	-0,27	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

- data di emissione
date of issue 2022-08-31
- cliente
customer SOFTECH SRL
21013 - GALLARATE (VA)
- destinatario
receiver AEROPORTO V. CATULLO DI VERONA VILLAFRANCA
SPA
37066 - CASELLE (VR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.*

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Softech
- modello
model Thor Ch.1
- matricola
serial number 7863
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-08-31
- data delle misure
date of measurements 2022-08-31
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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.

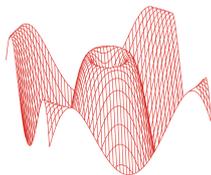
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



MARCO SERGENTI
06.09.2022 07:45:09 UTC



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Softech	Thor Ch.1	7863
Kit per esterni	G.R.A.S.	41AM	317393
Calibration Control Box	SINUS	901320.2	N.P.
Cavo di prolunga	G.R.A.S.	AA0002	0001
Software	Softech	SAMS Reader	1.4.0.0
Cavo	G.R.A.S.	CDP097-1M	N.P.
Microfono	G.R.A.S.	41AS	168455

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

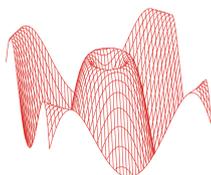
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.4.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.RI.M. 22-0082-03	2022-02-08	2023-02-08
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.RI.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	23,9	23,9
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	63,5	62,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1000,4	1000,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni (¹) Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici (¹) Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 125 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza (¹) Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri (²)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri (³)	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava (⁴) Filtri a bande di ottava (⁴)	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 dB

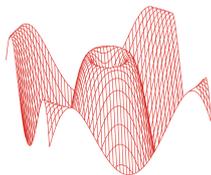
(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(¹) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(²) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(³) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.

(⁴) Filtri conformi alla norma IEC 61260:1995



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 1.4.0.0.
- Manuale di istruzioni THOR User's Manual versione 1.0 di Febbraio 2014 + Addendum del 15 settembre 2017.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 35,7 - 138,8 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 41AS sono forniti dal laboratorio L.C.E.
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

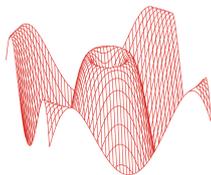
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Non presente
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Brüel & Kjaer 4226 sn. 3332579
Certificato del calibratore utilizzato	INRIM 22-0356 01 del 2022-05-10
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	18,3	1,0
A	Acustico	20,9	1,0

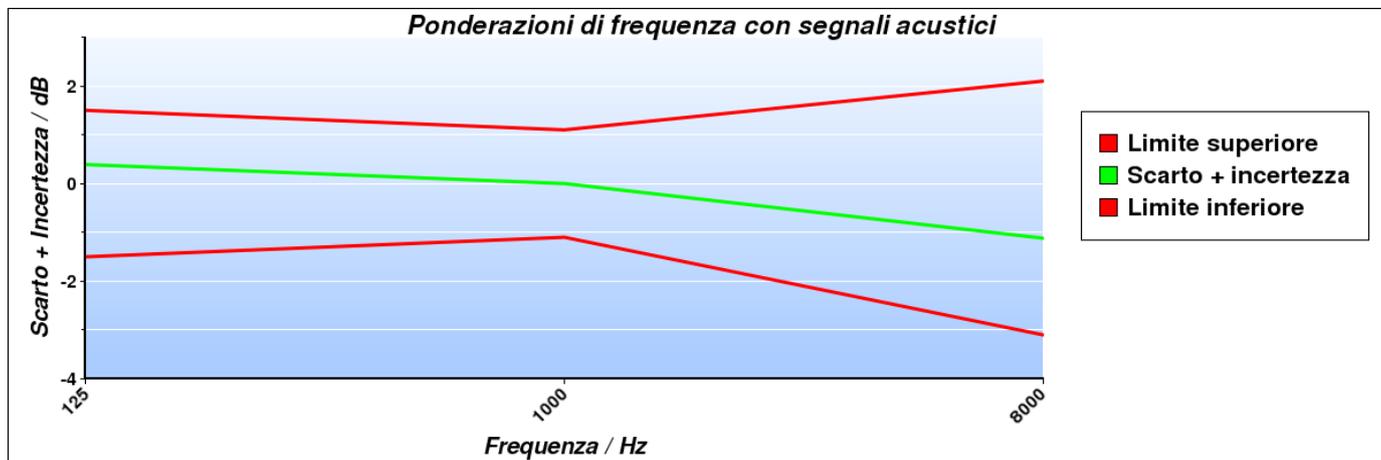
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

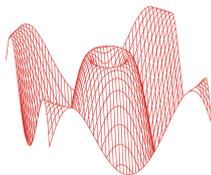
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza A, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione A rilevata dB	Ponderazione A teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,08	-0,03	0,00	78,05	-16,01	-16,10	0,30	0,39	±1,5
1000	0,00	0,06	0,00	94,06	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±1,1
8000	-0,17	3,26	0,00	92,33	-1,73	-1,10	0,49	-1,12	+2,1/-3,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

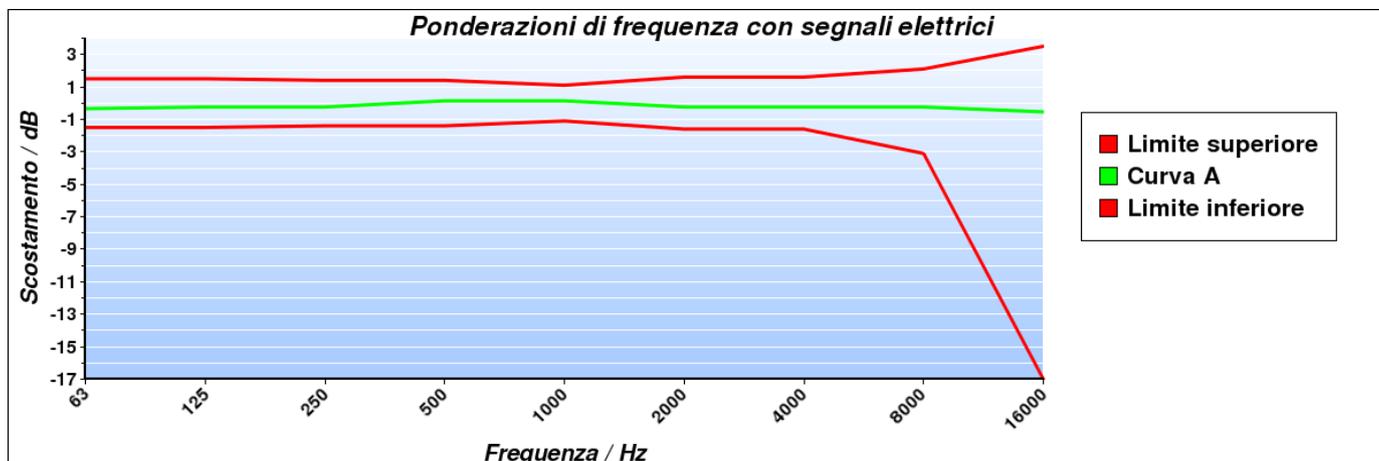
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,20	-0,34	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,10	-0,24	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,40	-0,54	0,14	+3,5/-17,0



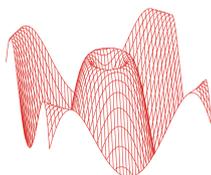
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
Slow	94,00	0,00	0,07	0,07	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,07	0,07	±0,3



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

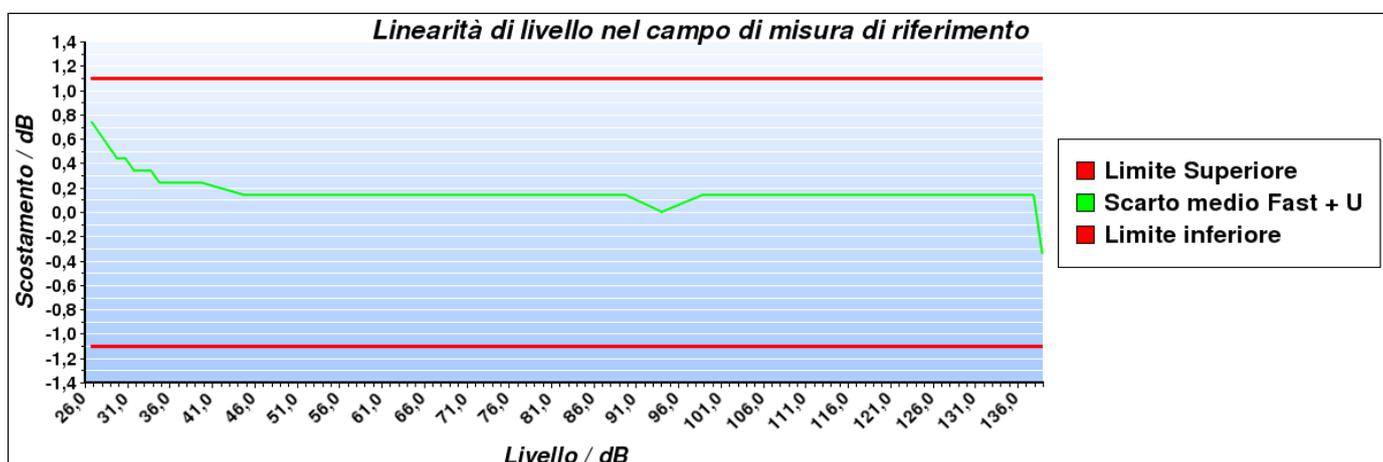
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

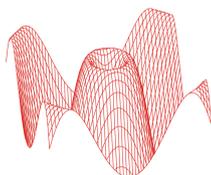
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Partendo dal livello 138,6 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	64,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
98,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
103,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
108,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
113,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
118,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
123,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	38,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
128,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	37,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
133,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	36,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
134,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	35,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	33,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
137,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	32,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
138,8	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	31,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	30,7	0,14	0,30	0,44	±1,1
89,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	29,7	0,14	0,30	0,44	±1,1
84,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	28,7	0,14	0,40	0,54	±1,1
79,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	27,7	0,14	0,50	0,64	±1,1
74,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	26,7	0,14	0,60	0,74	±1,1
69,7	0,14	0,00	0,14	±1,1					





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49604-A
Certificate of Calibration LAT 068 49604-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 137,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Note: Il valore del SEL, non disponibile sullo strumento, è stato calcolato tramite l'equazione (4) della IEC 61672-1.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	136,00	135,90	-0,10	0,17	-0,27	±0,8
SEL	200	123,98	124,00	0,02	0,17	0,19	±0,8
Fast	2	119,00	118,70	-0,30	0,17	-0,47	+1,3/-1,8
SEL	2	103,98	103,90	-0,08	0,17	-0,25	+1,3/-1,8
Fast	0,25	110,00	109,80	-0,20	0,17	-0,37	+1,3/-3,3
SEL	0,25	94,98	94,80	-0,18	0,17	-0,35	+1,3/-3,3

10. Indicazione di sovraccarico

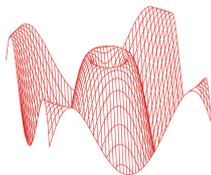
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	138,1	138,2	-0,1	0,17	-0,27	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

- data di emissione
date of issue 2022-11-17
- cliente
customer SOFTECH SRL
21013 - GALLARATE (VA)
- destinatario
receiver AEROPORTO V. CATULLO DI VERONA VILLAFRANCA
SPA
37066 - CASELLE (VR)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Softech
- modello
model Thor Ch.1
- matricola
serial number 7881
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-11-17
- data delle misure
date of measurements 2022-11-17
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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 applicando le 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.

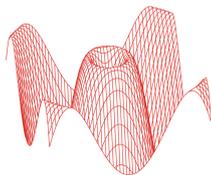
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



MARCO SERGENTI
18.11.2022
09:02:36 UTC



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Softech	Thor Ch.1	7881
Kit per esterni	G.R.A.S.	41AM	355328
Calibration Control Box	SINUS	901320.2	N.P.
Cavo di prolunga	G.R.A.S.	AA0002	0001
Software	Softech	SAMS Reader	1.4.0.0
Cavo	G.R.A.S.	CDP097-1M	N.P.
Microfono	G.R.A.S.	41AS	168451

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

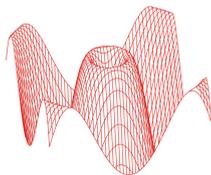
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.4.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.RI.M. 22-0082-03	2022-02-08	2023-02-08
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.RI.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	24,9	25,4
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	51,1	51,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	989,6	989,6

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
 Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

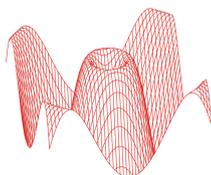
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza (1) Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri (2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri (3)	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(1) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(3) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 1.4.0.0.
- Manuale di istruzioni THOR User's Manual versione 1.0 di Febbraio 2014 + Addendum del 15 settembre 2017.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 35,7 - 138,8 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 41AS sono forniti dal laboratorio L.C.E.
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

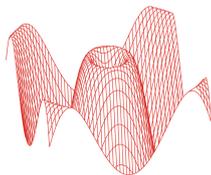
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Non presente
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Quest QC-20 sn. QF2110036
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 49625-A del 2022-09-05
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,1 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	92,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	18,6	1,0
A	Acustico	21,1	1,0

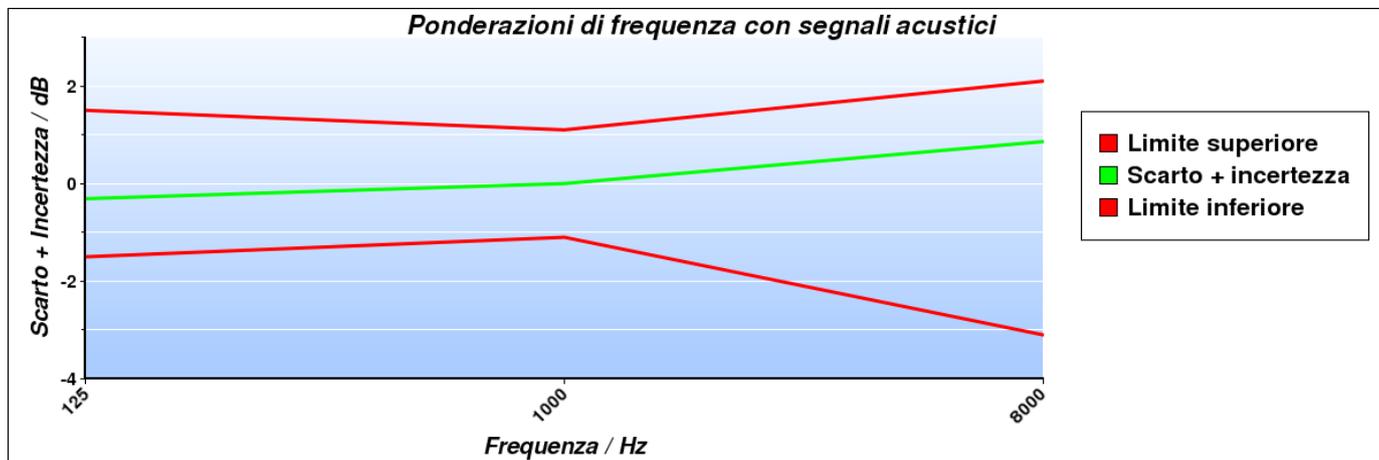
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

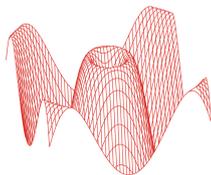
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza A, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione A rilevata dB	Ponderazione A teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,08	-0,03	0,00	78,05	-16,11	-16,10	0,30	-0,31	±1,5
1000	0,00	0,06	0,00	94,16	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±1,1
8000	-0,17	3,26	0,00	93,43	-0,73	-1,10	0,49	0,86	+2,1/-3,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

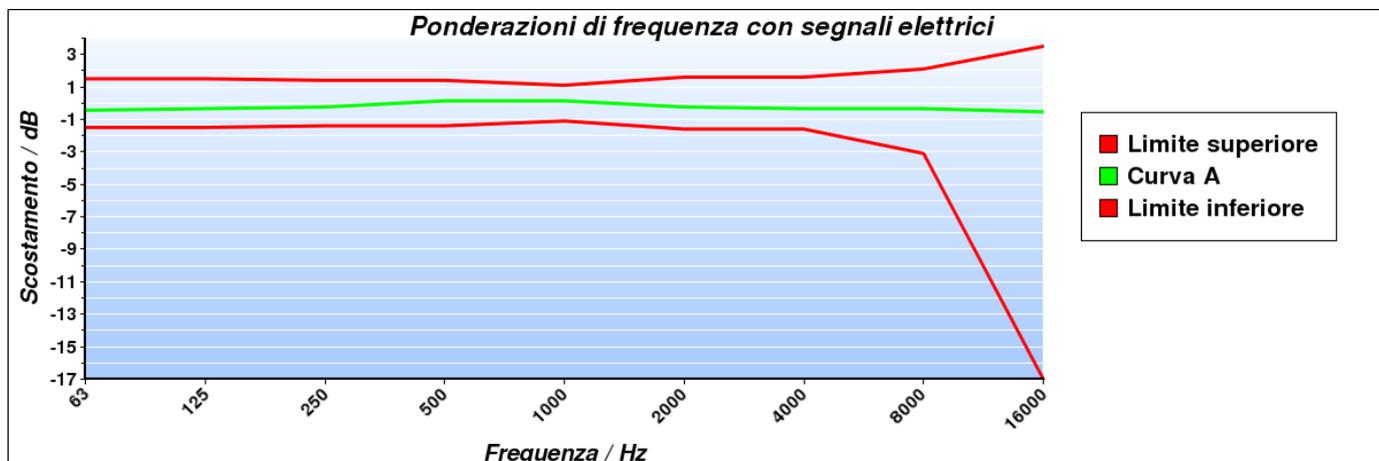
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,30	-0,44	0,14	±1,5
125	-0,20	-0,34	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,20	-0,34	0,14	±1,6
8000	-0,20	-0,34	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,40	-0,54	0,14	+3,5/-17,0



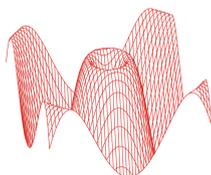
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
Slow	94,00	0,00	0,07	0,07	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,07	0,07	±0,3



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
 Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

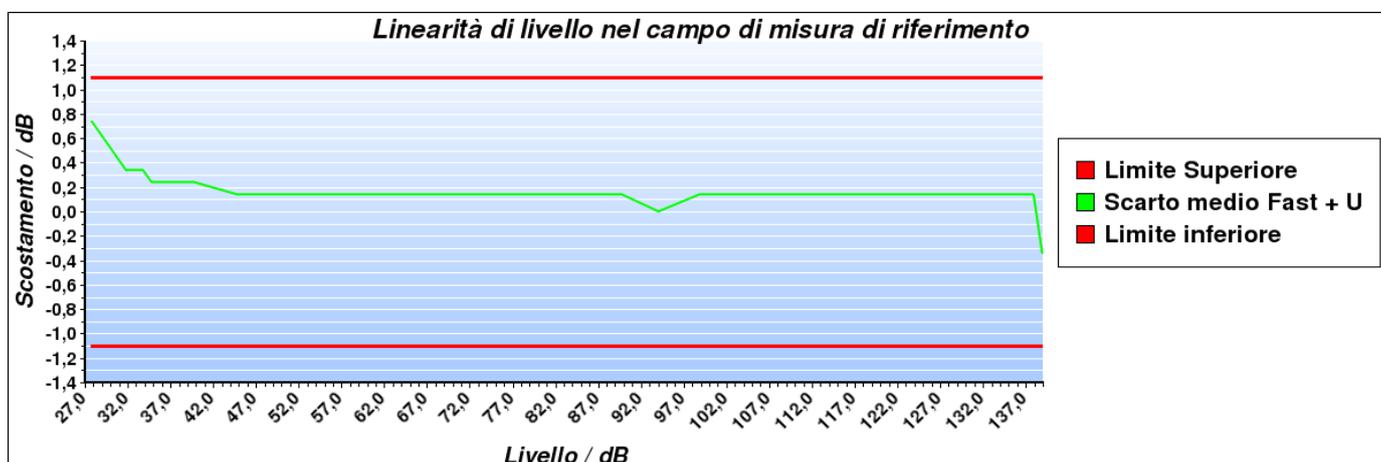
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

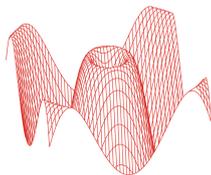
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Partendo dal livello 138,6 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	69,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
98,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
103,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
108,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
113,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
118,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,7	0,14	0,00	0,14	±1,1
123,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
128,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	38,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
133,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	37,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
134,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	36,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	35,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,7	0,14	0,10	0,24	±1,1
137,8	0,14	0,00	0,14	±1,1	33,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
138,8	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	32,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	31,7	0,14	0,20	0,34	±1,1
89,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	30,7	0,14	0,30	0,44	±1,1
84,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	29,7	0,14	0,40	0,54	±1,1
79,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	28,7	0,14	0,50	0,64	±1,1
74,7	0,14	0,00	0,14	±1,1	27,7	0,14	0,60	0,74	±1,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50034-A
Certificate of Calibration LAT 068 50034-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 137,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Note: Il valore del SEL, non disponibile sullo strumento, è stato calcolato tramite l'equazione (4) della IEC 61672-1.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	136,00	136,00	0,00	0,17	0,17	±0,8
SEL	200	123,98	124,00	0,02	0,17	0,19	±0,8
Fast	2	119,00	118,90	-0,10	0,17	-0,27	+1,3/-1,8
SEL	2	103,98	104,00	0,02	0,17	0,19	+1,3/-1,8
Fast	0,25	110,00	109,80	-0,20	0,17	-0,37	+1,3/-3,3
SEL	0,25	94,98	94,87	-0,11	0,17	-0,28	+1,3/-3,3

10. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	138,1	138,1	0,0	0,17	0,17	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

Laboratorio Accreditato
di TaraturaLaboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement LaboratoryPagina 1 di 8
Page 1 of 8CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

- data di emissione 2022-06-08
date of issue

- cliente Softech S.r.l. - Piazza del Municipio, 14 -
customer 21010 Brezzo di Bedero (VA)

- destinatario Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca
Receiver S.p.A. - Strada Provinciale, 26A -
37060 Caselle di Sommacampagna (VR)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto Fonometro
item

- costruttore Delta Ohm S.r.l.
manufacturer

- modello HD2110
model

- matricola 10092132327
serial number

- data delle misure 2022/6/7
date of measurements

- registro di laboratorio 44345
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 124 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement 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 applicando le 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

Pierantonio Benvenuti





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006: DHLE - E - 07 rev. 1.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements: DHLE - E - 07 rev. 1.

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incertezza Uncertainty /dB
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.39 ÷ 0.72 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone	-	-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.12 ÷ 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza - Depending on frequency
** In funzione della specifica prova - Depending on actual test

Campioni di riferimento - Reference standards

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".
Traceability is through reference standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 22-0056-01
Pistonfono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 22-0078-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza - Single-frequency calibrator	B&K	4231	2191058
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	2141950
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	1806636

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110	10092132327
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm Srl	HD2110PEW	13007055
Cavo prolunga - Extension cable	Delta Ohm Srl	HD2110PEW	13007055
Microfono - Microphone	PCB	377B02	132922
Schermo antivento - Windshield	-	-	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	—	—	—

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono
- 2.3 Ponderazioni di frequenza

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Frequency response of sound level meter with microphone
- 2.3 Frequency weightings

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - Frequency /Hz	Correzioni - Corrections /dB	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.2	0.0
2000	0.5	0.0
4000	1.3	0.0
8000	3.3	0.0
12500	6.5	0.0
16000	7.7	0.0

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:

Temperatura / Temperature = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Pressione atmosferica / Static pressure = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$
Umidità relativa / Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{R.H.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature /°C	Pressione atmosferica Static Pressure /hPa	Umidità relativa Relative Humidity /%R.H.
23.1	1010	57.3

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI - TESTS
WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: **25 dB ÷ 130 dB**
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: **94 dB**
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment
of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL		Correzione Correction
	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
	/dB		
93.8	-	93.8	0.2

**1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al
fonometro - Test with sound calibrator supplied with
the sound level meter**

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
/dB			
-	-	0.2	0.15
-	-		

**1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il
microfono - Frequency response of sound level
meter with microphone**

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di lavoro.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency /Hz	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
			/dB
31.5	0.1	0.39	± 2.0
63	0.0		± 1.5
125	-0.1		± 1.4
250	-0.1		
500	-0.1		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.0	± 1.6	
4000	-0.3		
8000	-0.8	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-0.3	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	0.7		+ 3.5 ; -17

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
/dBA			
15.0	18.8	16.5	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI - TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore. Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato - Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	21.8	1.0
A	17.0	
C	19.7	

2.2 Indicatore di sovraccarico - Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level /dBV	Ciclo Cycle	Differenza	Incertezza	Cl. 1 tol.
		/dB		
24.4	Pos	0.0	0.17	±1.8
24.4	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza - Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz ±16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz ±16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq. /Hz	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
/dB					
31.5	0.3	0.2	-0.4	0.15	±2.0
63	0.4	0.2	0.1		±1.5
125	0.1	0.0	0.0		±1.4
250	0.0	0.0	0.0		
500	0.0	0.0	0.0		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	0.0	0.1	0.0		±1.6
4000	0.0	0.1	0.0		
8000	0.0	0.0	0.0		+2.1 ; -3.1
12500	-0.2	-0.2	-0.1		+ 3.0 ; -6.0
16000	0.0	0.1	-0.1	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
 Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale - Reference level linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94.0 dB, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a 75.55 mV.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dB, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 75.55 mV.

Leq	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
94.0	0.0	0.12	± 1.1
128.0	0.0	0.12	
127.0	0.0		
126.0	0.0		
125.0	0.0		
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0		
99.0	0.0		
94.0	0.0		
88.9	-0.1		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0		
68.9	-0.1		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
48.9	-0.1		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.2	0.2		
28.2	0.2		
27.3	0.3		
26.4	0.4		
25.4	0.4		
24.6	0.6		

2.5 Linearità dei campi di misura - Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso a 1kHz al livello di riferimento 94.0dB.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94.0 dB.

Campo di misura Level range	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
35÷ 140	0.0	0.12	± 1.1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
35÷ 140	0.1	0.12	± 1.1
25÷ 130	0.0		

2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali a 1kHz - Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale a 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting Δ SPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda - *Toneburst response*

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
				/dB
FAST MAX	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	0.0		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.1		+ 1.3 ; - 3.3

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE -
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
				/dB
IMPULSE MAX	20	-0.2	0.19	± 1.8
	5	-0.5		± 2.3
	2	-0.6		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C - *Peak C sound level*

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency /Hz	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
				/dB
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	-0.2		± 1.4
500	½ Negativo	-0.2		

Nota: Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.
Note: Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

DeltaOHM

Member of GHM GROUP

Delta OHM S.r.l. a socio unico

Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002302
Certificate of Calibration

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE È CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Summary

The results of the testing procedure can be found in the table below. Testing equipment:

Generator: DS360, Stanford Research Systems (serialnumber: 33965)
calibration certificate (4103120) valid until: 23 Mar 2023

Software: testing program version is 1.21.39
driver version is 6.2.2-4c358f89

All measured data can be ordered in MATLAB file format for an additional price.

The following Tests are done:

Channel	Apollo Firmware	Coupling	Frequency Response	Gain	Level Linearity	Inherent Noise	Phase Difference	THD	Third Octaves
LEMO7_1	passed	passed	passed	passed	passed	passed	passed	passed	passed
LEMO7_2	passed	passed	passed	passed	passed	passed	passed	passed	passed

The following pages only show the test results for channel 1. The results for the other channels are available from SINUS Messtechnik GmbH upon request.

Phase Test passed!

Tolerance is 0.3 °

gain	frequency	phase difference	to channel	status
-20 dB	20000 Hz	0.00000 °	LEMO7_1	pass
-20 dB	20000 Hz	-0.00449 °	LEMO7_2	pass
0 dB	20000 Hz	0.00000 °	LEMO7_1	pass
0 dB	20000 Hz	0.00372 °	LEMO7_2	pass

Apollo Firmware Test passed!

Part	ID	Serial Number
Digital	113	0304534
Interface	33(ok)	306259(ok)
AnalogBase	257(ok)	303057(ok)
Connector	161(ok)	237570(ok)
Module	258(ok)	305951(ok)

Coupling Test channel LEMO7_1 passed!Generator $V = 1V$

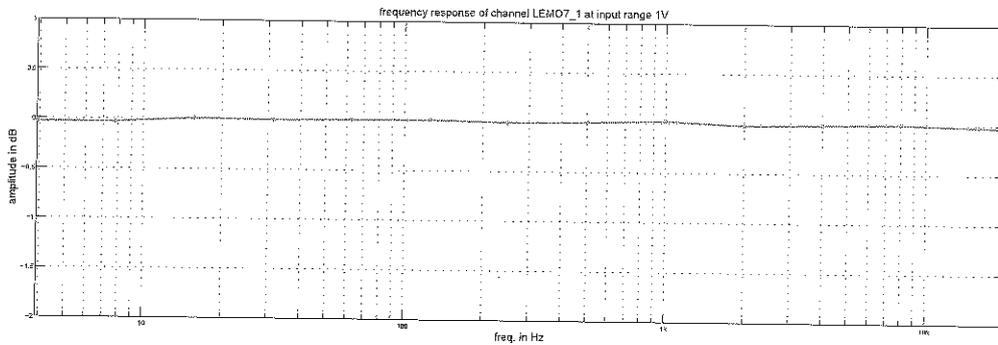
Gain Setting: 1

Coupling	RMS Value (V_{rms})	Tol	MEAN Value (V_{rms})	Tol	Status
GND	1.5711e-005(-96dBV)	<0.1	-9.8933e-007(-120dBV)	abs<0.1	ok
DC	None		0.50155(-6dBV)	<0.55 , >0.45	ok

Frequency Response Test channel LEMO7_1 passed!

Max. Tolerance is 0.2dB

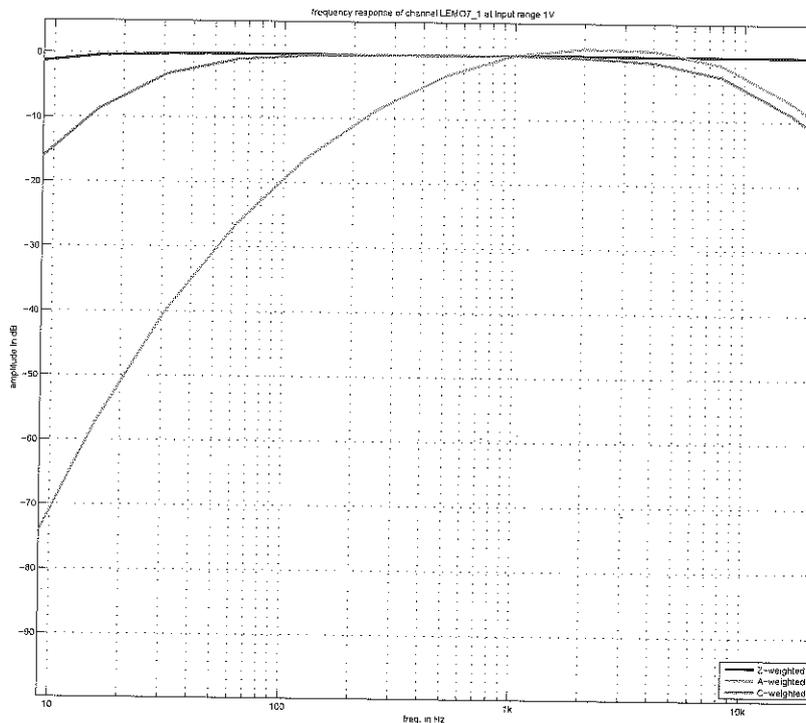
This test is done using DC coupling, 1V input range.



frequency in Hz	3.91	7.81	15.63	31.25	62.50	125.00	250.00	500.00	1000.00	2000.00	4000.00	8000.00	16000.00	20158.70
amplitude in dB	-0.023	-0.023	0.017	0.007	0.017	0.017	-0.003	0.007	0.027	-0.013	-0.003	0.007	-0.013	-0.023

Frequency Response for Z, A and C-weighted sound levels (Test passed)

Tolerance according to EN 61672-1:2003 class 1 (checked frequency range is 10 Hz ... 20 kHz)



Gain Test channel LEMO7_1 passed!

Calibrated at 1V (Gain: 0dB).

Gain (V)	(dB)	mean (%)	min (%)	max (%)	Tol. (%)	status
10	-20	0.1	0.1	0.1	0.3	pass
1	0	0.0	0.0	0.0	0.3	pass

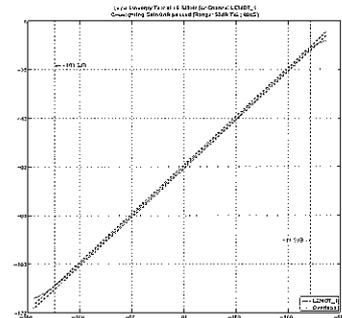
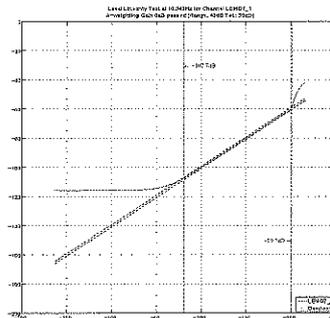
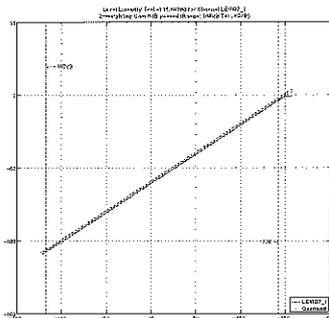
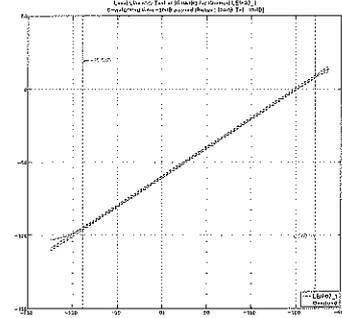
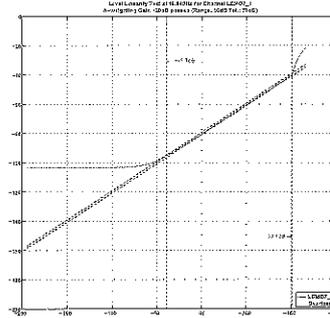
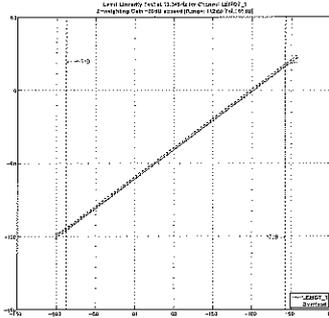
Checking internal calibration value passed (deviance: -0.07% Tol.: 5.1%).

Level Linearity Test Normal Range channel LEMO7_1 passed!

Max. Tolerance is 0.8dB

This test is done using AC coupling, 1Hz high pass switched on and ICP/200V off and in steps of 2dB

Gain	Frequency	Z			A			C					
		Range in dB	Status	Tol.	Range in dB	Status	Tol.	Range in dB	Status	Tol.			
-20	15,849Hz	17..-95	112	passed	85	-39.7..-95.7	56	passed	36	8.5..-95.5	104	passed	80
0	15,849Hz	-3..-107	104	passed	85	-59.7..-107.7	48	passed	36	-11.5..-109.5	98	passed	80



Inherent Noise Test channel LEMO7_1 passed!

Calibrated at 1V (Gain: 0dB).

Gain (dB)	time data (mV _{rms})	Z (mV _{rms})	A (mV _{rms})	C (mV _{rms})	Status
-20	0.03671 (-89dBV)	0.00764 (-102dBV)	0.00514 (-106dBV)	0.00574 (-105dBV)	pass
0	0.00559 (-105dBV)	0.00389 (-108dBV)	0.00149 (-117dBV)	0.00357 (-109dBV)	pass

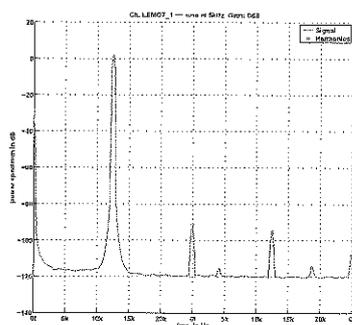
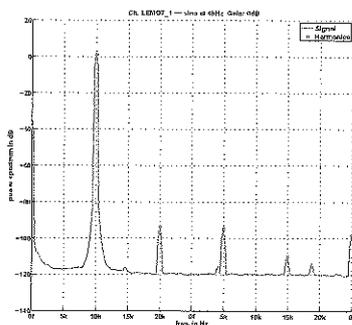
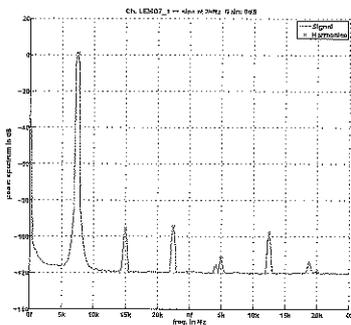
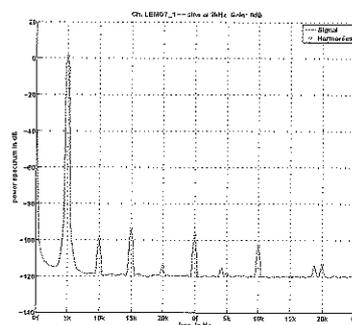
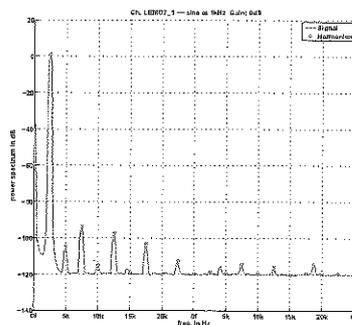
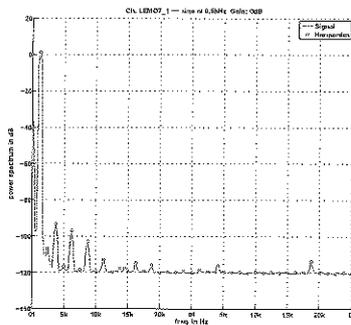
THD Test channel LEM07_1 passed!

Max. THD Tolerance is -80dB

Measured at Gain: 0dB

$$\text{definition: } THD = \frac{P_2 + P_3 + \dots + P_n}{P_1}$$

Frequency (Hz)	THD (dB)	THD+N (dB)	Number of Harmonics	Status
500.0	-92.2	-92.2	39	pass
1000.0	-92.4	-91.7	19	pass
2000.0	-92.3	-91.1	9	pass
3000.0	-92.0	-90.8	5	pass
4000.0	-91.4	-90.3	4	pass
5000.0	-90.9	-89.7	3	pass



Third Octave Test according EN 61260:1995 (Class 0) channel LEMO7_1 passed!

This test is done using DC coupling, 1Hz high pass switched off and ICP/200V off and amplitude 17dBV
 The following Third Octaves are tested according EN 61260:1995 (Class 0)

Tolerances marked with * are interpolated, due to generator and device frequency tolerances!

f_m in Hz	G^{-4}	G^{-3}	G^{-2}	G^{-1}	$G^{-\frac{1}{2}}$	$G^{-\frac{1}{3}}$	$G^{-\frac{1}{4}}$	$G^{-\frac{1}{5}}$	$G^{-\frac{1}{6}}$	G^0	$G^{\frac{1}{6}}$	$G^{\frac{1}{5}}$	$G^{\frac{1}{4}}$	$G^{\frac{1}{3}}$	$G^{\frac{1}{2}}$	G^1	G^2	G^3	G^4
upper lim	-75	-62	-42.5	-18	-2.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	-2.3	-18	-42.5	-62	-75
lower lim	-Inf	-Inf	-Inf	-Inf	-4.5	-4.5	-1.1	-0.4	-0.2	-0.15	-0.2	-0.4	-1.1	-4.5	-4.5	-Inf	-Inf	-Inf	-Inf
15.625	-86.85	-66.79	-47.27	-22.82	-3.18	-3.18	-0.56	-0.06	-0.05	-0.06	-0.05	-0.01	-0.3	-3.25	-3.28	-31.13	-93.82	-110.47	-118.87
19.686	-78.35	-60.92	-52.2	-24.91	-3.3	-3.32	-0.46	-0.04	-0.03	-0.04	-0.02	-0.02	-0.39	-3.02	-3.02	-26.37	-57.06	-86.35	-124.14
24.903	-104.23	-68.08	-49.2	-23.89	-3.18	-3.18	-0.5	-0.08	-0.05	-0.05	-0.08	-0.07	-0.41	-3.24	-3.23	-27.03	-57.77	-102.36	-125.56
31.25	-86.71	-66.73	-47.23	-22.82	-3.21	-3.23	-0.56	-0.08	-0.03	-0.03	-0.01	-0.06	-0.25	-3.3	-3.31	-31.02	-92.97	-110.74	-122.86
39.373	-78.24	-60.9	-52.25	-24.91	-3.32	-3.32	-0.46	-0.06	-0.07	-0.02	-0.01	-0.02	-0.43	-3.04	-3.05	-26.35	-57.02	-86.31	-123.13
49.606	-105.43	-68.06	-49.16	-23.84	-3.21	-3.2	-0.53	-0.07	-0.02	-0.05	0.02	-0.07	-0.41	-3.21	-3.21	-27.04	-57.72	-101.53	-122.31
62.5	-86.76	-66.7	-47.22	-22.78	-3.23	-3.22	-0.52	-0.1	0.02	0.01	0.04	-0.07	-0.34	-3.31	-3.33	-31.09	-94.06	-111.41	-121.22
78.745	-78.34	-60.89	-52.26	-24.86	-3.3	-3.31	-0.47	-0.06	-0.03	-0.03	0.04	0.02	-0.4	-3.03	-3.08	-26.32	-57.03	-86.34	-125.77
99.213	-106.49	-68.1	-49.22	-23.79	-3.21	-3.23	-0.52	0	-0.06	-0.02	-0.03	-0.06	-0.44	-3.14	-3.14	-27.01	-57.74	-103.96	-119.15
125	-86.8	-66.74	-47.2	-22.81	-3.14	-3.14	-0.57	-0.02	0.03	-0.05	0.03	0.05	-0.3	-3.34	-3.34	-31.03	-93.04	-110.79	-120.64
157.49	-78.23	-60.89	-52.21	-24.85	-3.28	-3.28	-0.47	-0.08	-0.03	-0.01	-0.05	-0.03	-0.35	-3.07	-3.06	-26.35	-57.09	-86.33	-121.92
198.425	-107.01	-68.01	-49.2	-23.85	-3.17	-3.23	-0.44	-0.08	0	-0.04	-0.04	-0.05	-0.41	-3.18	-3.15	-27.01	-57.74	-103.97	-118.55
250	-86.71	-66.73	-47.26	-22.82	-3.11	-3.18	-0.49	-0.02	-0.06	-0.08	-0.1	-0.09	-0.29	-3.36	-3.27	-31.09	-93.08	-111.23	-122.04
314.98	-78.26	-60.89	-52.21	-24.89	-3.29	-3.35	-0.49	-0.07	-0.03	-0.03	-0.05	-0.02	-0.4	-3.07	-3.08	-26.37	-57.05	-86.38	-120.86
396.85	-106.29	-68.05	-49.19	-23.8	-3.21	-3.22	-0.46	0	0	-0.06	-0.04	-0.02	-0.39	-3.2	-3.18	-27.02	-57.84	-101.51	-121.56
500	-86.74	-66.75	-47.25	-22.78	-3.13	-3.19	-0.6	-0.07	0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.27	-3.29	-3.22	-31.07	-94.49	-110.75	-117.05
629.961	-78.25	-60.89	-52.2	-24.88	-3.28	-3.25	-0.48	-0.04	0.03	-0.01	-0.06	-0.02	-0.38	-3.09	-3.07	-26.33	-57.03	-86.35	-118.35
793.701	-106.24	-68.04	-49.18	-23.85	-3.2	-3.19	-0.51	-0.07	0.01	0	-0.04	-0.07	-0.37	-3.17	-3.19	-27	-57.83	-101.89	-119.6
1000	-86.76	-66.73	-47.2	-22.74	-3.17	-3.17	-0.51	-0.02	-0.06	0	0.01	-0.04	-0.29	-3.25	-3.25	-31.1	-92.96	-110.89	-118.86
1259.921	-78.28	-60.84	-52.16	-24.86	-3.3	-3.27	-0.49	-0.05	-0.04	-0.04	-0.01	-0.02	-0.39	-3.07	-3.08	-26.33	-57.07	-86.4	-116.68
1587.401	-106.21	-68.01	-49.16	-23.87	-3.21	-3.22	-0.51	-0.07	-0.05	-0.03	-0.04	-0.02	-0.39	-3.07	-3.08	-26.33	-57.07	-86.4	-116.68
2000	-86.71	-66.71	-47.25	-22.78	-3.2	-3.2	-0.54	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.32	-3.26	-3.26	-31.16	-93.32	-110.49	-114.23
2519.842	-78.26	-60.88	-52.21	-24.9	-3.28	-3.27	-0.51	-0.09	-0.04	-0.04	-0.06	-0.06	-0.44	-3.1	-3.1	-26.34	-57.07	-86.37	-115
3174.802	-106.05	-68.05	-49.2	-23.87	-3.23	-3.22	-0.55	-0.12	-0.06	-0.04	-0.05	-0.04	-0.41	-3.21	-3.21	-27.04	-57.79	-102.33	-113.84
4000	-86.74	-66.75	-47.25	-22.79	-3.21	-3.22	-0.53	-0.06	-0.01	-0.04	-0.02	-0.06	-0.31	-3.29	-3.28	-31.13	-93.31	-109.1	-112.55
5039.664	-78.3	-60.86	-52.21	-24.9	-3.29	-3.28	-0.52	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.06	-0.41	-3.06	-3.06	-26.37	-57.05	-86.34	-109.82
6349.604	-105.47	-68.05	-49.2	-23.84	-3.19	-3.18	-0.53	-0.05	-0.02	-0.05	-0.05	-0.05	-0.42	-3.2	-3.2	-27.02	-57.79	-101.81	-109.05
8000	-86.73	-66.74	-47.24	-22.81	-3.2	-3.19	-0.53	-0.06	-0.03	-0.02	-0.04	-0.04	-0.3	-3.32	-3.31	-31.11	-93.13	-106.34	-107.96
10079.368	-78.29	-60.75	-52.23	-24.88	-3.32	-3.32	-0.49	-0.05	-0.05	-0.02	-0.04	-0.04	-0.41	-3.07	-3.07	-26.39	-57.08	-86.35	-107.62
12699.208	-103.76	-68.07	-49.18	-23.83	-3.2	-3.21	-0.56	-0.07	-0.05	-0.08	-0.05	-0.08	-0.44	-3.21	-3.2	-27.05	-57.82	-101.05	-105.78
16000	-86.72	-66.71	-47.23	-22.85	-3.2	-3.2	-0.55	-0.09	-0.05	-0.05	-0.08	-0.05	-0.34	-3.32	-3.32	-31.14	-92.77	-103.29	-104.24
20158.737	-78.27	-60.28	-52.26	-24.91	-3.32	-3.32	-0.51	-0.06	-0.06	-0.05	-0.04	-0.09	-0.42	-3.09	-3.09	-26.4	-57.08	-86.29	-99.64
25398.417	-100	-68.06	-49.21	-23.86	-3.22	-3.22	-0.57	-0.1	-0.06	-0.09	-0.09	-0.09	-0.49	-3.25	-3.25	-27.05	-57.81	-97.03	-95.38
32000	-86.64	-66.69	-47.26	-22.85	-3.25	-3.25	-0.6	-0.15	-0.04	-0.05	-0.07	-0.05	-0.33	-3.33	-3.33	-31.14	-91.74	-97.12	-96.45
40317.474	-78.25	-78.77	-52.27	-24.91	-3.33	-3.33	-0.51	-0.1	-0.05	-0.05	-0.05	-0.09	-0.42	-3.09	-3.09	-26.38	-57.1	-85.68	-93.08
50796.834	-95.09	-67.95	-49.21	-23.85	-3.22	-3.22	-0.56	-0.07	-0.08	-0.06	-0.04	-0.08	-0.43	-3.2	-3.2	-27.07	-57.81	-79.64	-92.6
64000	-86.25	-66.55	-47.25	-22.83	-3.2	-3.2	-0.59	-0.07	-0.06	-0.08	-0.05	-0.05	-0.34	-3.31	-3.31	-31.14	-70.36	-89.19	-89.35
80634.947	-81.52	-69.35	-46.47	-20.49	-3.06	-3.06	-0.77	-0.16	-0.06	-0.09	-0.08	-0.07	-0.41	-3.21	-3.21	-84.85	-84.64	-86.19	-84.51

System Sensitivity: 49.92 mV/Pa
-26.04 dB re. 1V/Pa

Actuator output: 31.57 mV

Preamplifier type: 26AX

Preamplifier serial no: 454409

Microphone type: 41AS

Microphone Serial No: 168446

Operator: FBL

Date: 20. mar 2023

The stated sensitivity is the sensitivity for the complete microphone unit including preamplifier for 0 dB Gain setting and without A-weighting filter, with an uncertainty of ± 0.1 dB. The calibration is performed with a 42AA Pistonphone and is traceable to National Physical Laboratory, UK. The stated actuator calibration output is for 1kHz and with an uncertainty of ± 0.4 dB.

The frequency response is recorded with electrostatic actuator. The grey curve is the pressure response and the black curve is the free field response for 0 deg. incidence with the raincap and windscreen mounted on the microphone.

Environmental Calibration Conditions:

Temperature: 23 ± 3 C°

Relative humidity: 60 ± 20 %

Barometric pressure: 101.3 ± 3 kPa

