

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver
- richiesta
application
- in data
date

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Calibratore
Calibrator
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2020
- matricola
serial number
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
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 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.*

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 01 rev. 3
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".

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%.

| Segnale sonoro Sound signal | Intervallo Range | Frequenza Frequency | Incertezza Uncertainty |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|
| | [dB] | [Hz] | |
| Livello Level | 94 ÷ 124 | 31.5 | 0.14 [dB] |
| | | 63 | 0.12 [dB] |
| | | 125 ÷ 2000 | 0.11 [dB] |
| | | 4000 | 0.14 [dB] |
| | | 8000 | 0.18 [dB] |
| | 12500 ÷ 16000 | 0.25 [dB] | |
| Frequenza Frequency | 94 ÷ 124 | - | 0.01 [%] |
| Distorsione Distortion | 94 ÷ 124 | 31.5 ÷ 500 | 0.5 [%] |
| | | 1000 ÷ 16000 | 0.37 [%] |

Campioni di riferimento - Reference standards

| Campioni di Prima linea First- line standards | Costruttore Manufacturer | Modello Model | Numero di serie Serial number | Certificato numero Certificate number |
|--|-----------------------------|------------------|----------------------------------|--|
| Microfono - Microphone | | | | |
| Pistonofono - Pistonphone | | | | |
| Multimetro - Multimeter | | | | |

| Strumenti di laboratorio Laboratory instruments | Costruttore Manufacturer | Modello Model | Numero di serie Serial number |
|--|-----------------------------|------------------|----------------------------------|
| Sorgente A.C. – A.C. Source | | | |
| Amplificatore – Amplifier | | | |
| Analizz. audio – Sound Analyser | | | |
| Microfono ½" – ½" Microphone | | | |
| | | | |

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

| Costruttore Manufacturer | Modello Model | Numero di serie Serial number |
|-----------------------------|------------------|----------------------------------|
| Delta Ohm S.r.l. | HD2020 | |

Lo sperimentatore
The operator
.....

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = 23 °C ± 2 °C, Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

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

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.

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

| Parametri ambientali Environmental parameters | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Temperatura Temperature | Pressione atmosferica Static Pressure | Umidità relativa Relative Humidity |
| [°C] | [hPa] | [%R.H.] |
| 22.9 | 1013.0 | 45.6 |

Formule
Formulas

Di seguito si riportano la formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore .

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{Vp} + 93.9794$$

Dove :

Where :

| | | |
|--------------------|------|--|
| SPL _{Ref} | [dB] | Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions. |
| V _C | [V] | Valore della tensione inserita V Inserted voltage V |
| S _{0C} | [dB] | Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity |
| ε _T | [dB] | Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction |
| ε _P | [dB] | Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction |
| ε _H | [dB] | Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction |
| ε _{Vp} | [dB] | Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]. Correction for the microphone polarization voltage |

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124
Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato

Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

ΔF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

| Frequenza nominale Nominal Frequency | ΔF | Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance |
|---|------------|--|
| [Hz] | [Hz] | [%] |
| 1000.00 | 0.0 | ± 1 |

Verifica della distorsione totale del segnale generato

Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

| SPL | Distorsione totale Total Distortion | Incetezza Uncertainty | Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance |
|--------|--|--------------------------|--|
| [dB] | [%] | [%] | [%] |
| 94.00 | 0.3 | 0.37 | 3 |
| 114.00 | 0.4 | | |

Verifica del livello di pressione sonora generato

Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

| $SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{VP} + 93.9794$ | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------|--|
| S_{0C} [dB] | V_C [mV] | ϵ_{VP} [dB] | ϵ_T [dB] | ϵ_P [dB] | ϵ_H [dB] | SPL_{Ref} [dB] | Δ [dB] | Incetezza Uncertainty [dB] | Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB] |
| -38.30 | 12.258 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 94.00 | 0.00 | 0.11 | ± 0.4 |
| -38.30 | 122.709 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 114.00 | 0.00 | | |