



**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ**  
**SERVIÇO SOCIAL AUTÔNOMO PARANACIDADE**

**ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL EIA/RIMA**

**CORREDOR OESTE DE EXPORTAÇÃO – NOVA FERROESTE**

**TRECHO: MARACAJU (MS) - PARANAGUÁ (PR)**

**RAMAL: FOZ DO IGUAÇU (PR) - CASCAVEL (PR)**

**ANEXO 5-4 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**  
**CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E APROVAÇÃO**

**SÃO PAULO**

**NOVEMBRO/2021**

## CERTIFICAT D'EXAMEN DE TYPE

N° LNE-7121 rév. 3 du 20 Décembre 2010

Modifie le certificat 7121-2

**Délivré par** : Laboratoire national de métrologie et d'essais  
**En application** : Décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 modifié, arrêté du 31 décembre 2001 et de l'arrêté du 27 octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres

**Délivré à** : 01DB METRAVIB - 200 chemin des Ormeaux - FRANCE - 69578 - LIMONEST CEDEX

**Fabricant** : 01 DB METRAVIB - 200 chemin des Ormeaux - FRA - 69578 - LIMONEST CEDEX

**Concernant** : Les sonomètres 01dB Metravib types SOLO classe 1

**Caractéristiques** : Les caractéristiques des sonomètres Solo sont définies dans l'annexe jointe au présent certificat.

**Valable jusqu'au** : 06 Octobre 2015

Les principales caractéristiques et conditions d'approbation figurent dans l'annexe ci-jointe qui fait partie intégrante du certificat d'approbation et comprend 10 page(s). Tous les plans, schémas et notices sont déposés au Laboratoire national de métrologie et d'essais sous la référence de dossier DDC/22/L021657-D1

Etabli le 20 Décembre 2010

Pour le Directeur Général



### Laboratoire national de métrologie et d'essais

Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00  
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244  
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP

## Annexe au certificat d'examen de types n° LNE-7121 rév. 3

### Historique

| Révision | Désignation                  | Modification réalisée   |
|----------|------------------------------|---|
| 0        | LNE-7121 du 21 mai 2007      | Initial. Reprise des éléments des certificats F-06-I-1693 du 11/12/2006 et F-05-I-1647 du 06/10/2005  |
| 1        | LNE-7121 du 30 mai 2007      | Ajout d'accessoires en option   |
| 2        | LNE-7121 du 25 juillet 2008  | Evolution de la version du logiciel   |
| 3        | LNE-7121 du 20 décembre 2010 | Ajout d'une version de sonomètre black SOLO (Modification du clavier et nouvel afficheur, modification de la partie supérieure du boîtier (en raison du nouvel afficheur), changement de couleur du boîtier : noir)<br>Evolution de la version du logiciel pour amélioration des fonctionnalités : notamment intégration d'un autocontrôle,<br>Modification de la vignette de vérification périodique |

### Présentation du type de sonomètres



Le sonomètre type black Solo comporte un clavier de neuf touches ainsi qu'un écran équipé d'un rétro-éclairage LED.

Les sonomètres type Gris Solo et Blue Solo comportent un clavier de sept touches et un joystick ainsi qu'un écran LCD

A la mise sous tension le menu général s'affiche, il comporte les menus suivants :

- Mode, permet de choisir le type de mesure que l'on veut effectuer,
- Mesure, lance le processus de mesure,
- Dépouillement, permet de lire ou transféré les résultats stockés,
- RAZ, remise à zéro de la mémoire de stockage,
- Préférences, permet de paramétrer le sonomètre

Par l'intermédiaire du menu « préférences », l'utilisateur peut consulter le microphone, le préamplificateur utilisés pour le mesurage.

## Annexe au certificat d'examen de types n° LNE-7121 rév. 3

Le sonomètre affiche les paramètres figurant dans le tableau annexé à la présente notice ainsi que d'autres éléments telle que la durée de mesurage ainsi que l'indication de surcharge éventuelle qui font partie du champ de l'examen de type.

Les représentations graphiques des résultats de mesurage ne font pas partie de l'examen de type.

### Description de la chaîne de mesurage

Les sonomètres type Solo fonctionnent en mode autonome.

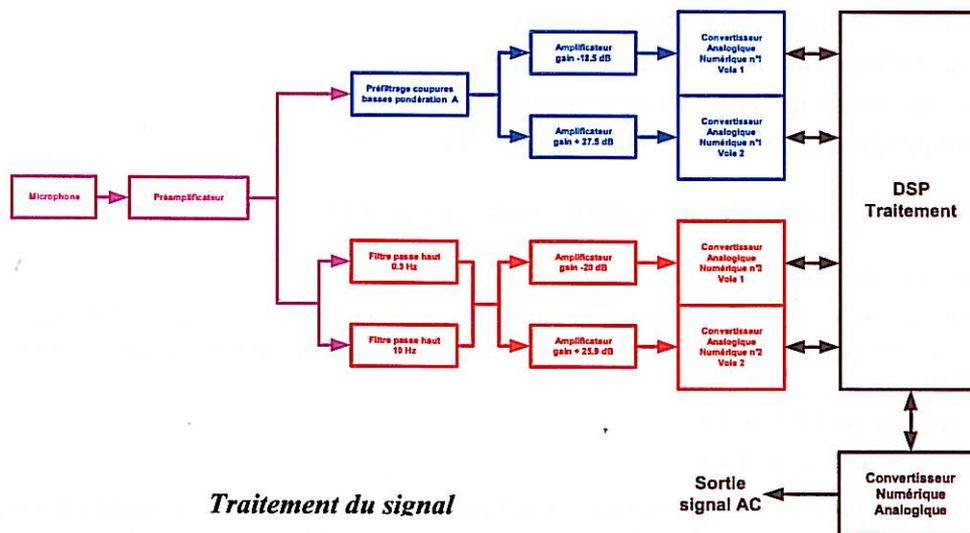
Le capteur est un microphone dit de ½ pouce à condensateur prépolarisé.

Le préamplificateur est destiné à l'adaptation d'impédance entre la sortie du microphone et l'entrée du sonomètre.

Le signal est ensuite traité en parallèle en fonction de la pondération fréquentielle par deux voies de mesure comprenant un système de préfiltrage, un amplificateur gamme basse, un amplificateur gamme haute et un convertisseur analogique/numérique. L'une est consacrée au traitement du signal pour la pondération A, l'autre voie de mesure est consacrée aux autres pondérations fréquentielles.

Ensuite le signal est traité numériquement par le logiciel DSP de traitement.

Le sonomètre possède également un logiciel DSP de gestion. Il permet notamment de gérer les touches de commande et l'affichage des résultats.



### Description des sonomètres

Les sonomètres Solo possèdent la fonction de sonomètre classique et la fonction de sonomètre intégrateur-moyenneur.

Le sonomètre type Solo se décline en trois versions : Premium, Master et Vn.

## Annexe au certificat d'examen de types n° LNE-7121 rév. 3

La version Solo Premium diffère de la version Solo Master par le nombre d'options activées dans le logiciel. Ces options concernent principalement la durée d'intégration et la capacité de stockage. La version Solo Premium étant une version simplifiée du Solo Master.

La version Vn est une version simplifiée de la version Premium. Elle est, de plus, équipée d'une nouvelle option, appelée « Bruit des véhicules » qui consiste en la mesure du niveau Lp associée à la mesure du régime de rotation du moteur.

Le sonomètre type Vn peut intégrer les fonctionnalités des sonomètres Solo type Premium ou Solo type Master. De même, un sonomètre Solo type Premium ou Master peut intégrer les fonctionnalités d'un sonomètre Solo type Vn.

Dans ces cas ces sonomètres ont une dénomination différente :

| Fonctionnalités          | dénomination                    |
|--------------------------|---------------------------------|
| Solo Vn + option Master  | – Solo Vn 01<br>Solo Master 01  |
| Solo Vn + option Premium | – Solo Vn 01<br>Solo Premium 01 |
| Solo Premium + option Vn | – Solo Premium 01<br>Solo Vn 01 |
| Solo Master + option Vn  | – Solo Master 01<br>Solo Vn 01  |

Les sonomètres sont composés des éléments suivants :

- un boîtier de mesure 01 dB Metravib type Solo,
- un microphone dit de ½ pouce à condensateur prépolarisé types MCE 212,
- un préamplificateur de marque 01dB type PRE 21S.

L'alimentation électrique du boîtier de mesure est assurée par batterie.

Les accessoires suivants sont disponibles en option :

- un câble d'extension du microphone de marque 01 dB Metravib type RAL 122 permettant de connecter le préamplificateur au boîtier de mesure, d'une longueur comprise entre 3 m et 100 m,
- un écran anti-vent BAV 112,
- une boule anti-pluie BAP 21,
- une valise de protection sonométrique VES21 ou VES21NG comprenant notamment un câble prolongateur de marque 01 dB Metravib type RAL 123 permettant de connecter le préamplificateur au boîtier de mesure, d'une longueur maximale de 10 m.

Lorsqu'ils sont présents, les accessoires précités font partie du champ d'application de l'examen de type.

La valise de protection sonométrique VES21 ou VES21NG comprend également en option un modem GPS, cette option ne fait pas partie du champ de l'examen de type.

Le sonomètre type Solo peut être équipé d'une option appelée « T60 » qui concerne l'acoustique des bâtiments. Cette option ne fait pas partie du champ de l'examen de type.

## Annexe au certificat d'examen de types n° LNE-7121 rév. 3

Le sonomètre 01dB type Solo peut être relié à un pocket PC via une liaison bluetooth. La liaison et les informations délivrées par le pocket PC ne font pas partie du champ de l'examen de type du sonomètre.

### **Caractéristiques métrologiques**

Les paramètres mesurés suivants font partie du champ de l'examen de type lorsqu'ils sont affichés sur l'écran du boîtier sonométrique Solo :

- le niveau continu équivalent de pression acoustique Leq,
- le niveau de pression acoustique Lp,
- le niveau crête maximal, sur la durée du mesurage Lpk,
- la durée de mesurage.

Les informations disponibles au niveau des sorties analogiques de type LEMO des sonomètres font partie du champ d'application du présent certificat. Néanmoins, cette disposition ne préjuge pas de la validité des informations recueillies à partir de ces sorties, par un dispositif périphérique, excepté si ce dispositif a fait l'objet d'un examen de type, d'une vérification primitive et de vérifications périodiques.

Les principales caractéristiques métrologiques sont :

- échelon d'indication : 0,1 dB,
- gamme de référence : 20 dB – 137 dB,
- fréquence de référence : 1000 Hz
- niveau de pression acoustique de référence : 94 dB
- direction de référence : perpendiculaire à la membrane du microphone,
- type de la réponse fréquentielle des microphones : champ libre,
- pondérations fréquentielles : A, B, C, linéaire,
- pondérations temporelles : F, S, I, crête
- gamme de niveau : 20 dB – 137 dB,
- domaine d'aptitude à la mesure des impulsions : au moins 63 dB,
- étendues de mesure : 20 dB (A, B) – 137 dB (A, B)  
25 dB (C) – 137 dB (C)  
30 dB (Lin) – 137 dB (Lin)
- niveau maximal de crête : 140 dB

La version logicielle des sonomètres objet du présent certificat est : 1.4xx, dans laquelle xx permet d'identifier des modifications mineures de firmware de gestion.

Elle peut être visualisée par l'item « information » du menu « Préférences ».

Les sonomètres objet du présent certificat sont des sonomètres de classe 1 et ils doivent être associés à un calibre d'un type certifié et de classe 1.

## Annexe au certificat d'examen de types n°LNE-7121 rév. 3

L'analyse fréquentielle en bandes d'octave et de tiers d'octave, disponible en option, fait partie du champ d'application de l'examen de type. Les filtres sont conformes à la norme NF C 97-010 (1974) : « filtres de bandes d'octave, de demi-octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations ».

|     | Pondérations |   |   |   | Filtres |     |
|-----|--------------|---|---|---|---------|-----|
|     | A            | B | C | Z | 1/1     | 1/3 |
| Leq | X            | X | X | X | X       | X   |
| Lpk |              |   | X | X |         |     |
| LpF | X            | X | X | X | X       | X   |
| LpS | X            | X | X | X | X       | X   |
| LpI | X            | X | X | X |         |     |

### *Paramètres faisant partie du champ d'application de l'examen de type*

#### **Inscriptions réglementaires**

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celui-ci. Elle est constituée d'une étiquette autodestructible par arrachement située sur une des faces latérale du boîtier de mesure.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face inférieure du boîtier de mesure.



Marque de vérification primitive  
suite à réparation

Seuls les accessoires objet du présent certificat sont mentionnés dans le carnet métrologique. Les accessoires non identifiés ne sont pas contrôlés par l'Etat ou son représentant. Ils ne doivent pas être utilisés à l'occasion soit de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.

De plus, la notice d'utilisation fournie par le fabricant informe l'utilisateur des fonctions des sonomètres qui n'entrent pas dans le champ d'application de l'examen de type.

#### **Scellement**

Le scellement de l'instrument est réalisé par l'apposition de la vignette de vérification périodique. Celle-ci est collée sur la face inférieure du sonomètre, à cheval sur les puits d'accès aux vis de serrage du sonomètre.

## Annexe au certificat d'examen de types n°LNE-7121 rév. 3

### Dispositions particulières

Il est possible de procéder au remplacement ou à l'ajout des accessoires (sauf écran anti-vent) définis au paragraphe « Caractéristiques » du présent certificat sans qu'il soit nécessaire de présenter le sonomètre à la vérification primitive (après réparation).

Suite à un ajout, le carnet métrologique du sonomètre est alors mis à jour lors de la vérification périodique qui suit.

Les accessoires ainsi ajoutés ou remplacés doivent être présentés à la vérification périodique et être conformes aux types définis dans le présent certificat

## Annexe au certificat d'examen de types n° LNE-7121 rév. 3

### Modalités de vérification des sonomètres Solo

#### **Avertissement**

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 27 octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres, la présente annexe explique les essais systématiques à effectuer en vérification primitive, en vérification périodique et en vérification après réparation ou modification.

Elle ne précise pas les méthodes d'essais données dans les normes NF S 31-009, NF S 31-109 et NF C 97-010, mais elle précise, par exemple, les fréquences et les niveaux d'essais. Les essais doivent également être effectués conformément aux dispositions de la notice d'emploi et du certificat d'examen de type.

Sauf exception, elle ne donne pas les tolérances à appliquer, qui figurent dans les normes ou l'arrêté ci-dessus mentionné.

Sauf indication contraire, les essais utilisent une méthode électrique.

Avant les essais, le calibre est vérifié conformément aux dispositions le concernant.

Puis le sonomètre est réglé au moyen de ce calibre à la valeur nominale de la pression acoustique équivalente en champ libre.

#### **Vérification du sonomètre**

Sauf indication contraire, pour les essais utilisant une méthode électrique, les tensions appliquées sont référencées à la tension nécessaire pour obtenir une indication de 94 dB à la fréquence de 1000 Hz avec la pondération fréquentielle A.

Sauf indication contraire, la pondération fréquentielle A est utilisée pour les essais.

Les différentes durées d'intégration élémentaires peuvent toutes être utilisées pour les essais sauf lorsqu'elle est spécifiée.

#### **Vérification de la plage de réglage**

La valeur absolue de la correction affichée pour l'efficacité du microphone ne doit pas dépasser 1,5 dB. Cet essai n'est effectué qu'en vérification primitive et en vérification après réparation.

#### **Correspondance des niveaux**

L'essai est effectué avec la pondération Z (LIN) sélectionnée et un signal sinusoïdal permanent de fréquence 315 Hz et de niveau égal au niveau de référence.

Les écarts entre les niveaux  $L_p(\text{SPL})$ ,  $L_{eq}$ ,  $L_p(\text{Max})$  et  $L_p(\text{Min})$ , pondérés S et F doivent être au maximum de 0,1 dB.

#### **Vérification du microphone et des pondérations fréquentielles**

L'essai est effectué au moyen d'une méthode acoustique complétée par des essais électrique aux fréquences allant de 80 Hz à 20 kHz incluses, par pas de tiers d'octave, pour les pondérations fréquentielles A, B, C et Z (Lin).

Le niveau de pression acoustique ( $L_p$ ) doit être au moins égal à 80 dB, le niveau de 94 dB étant recommandé.

## Annexe au certificat d'examen de types n°LNE-7121 rév. 3

Si l'écran anti-vent BAV112 est fourni avec l'appareil, il doit être vérifié conformément aux dispositions ci-dessus.

La vérification des pondérations fréquentielles est également effectuée à la fréquence de 20 Hz par une méthode acoustique ou électrique.

Le niveau de pression acoustique ou le niveau continu équivalent de pression acoustique peuvent être utilisés pour la vérification des pondérations fréquentielles.

### **Linéarité de niveau**

Les linéarités du niveau de la pression acoustique ( $L_p$ ) ou du niveau continu équivalent de pression acoustique ( $L_{eq}$ ) sont vérifiées à la fréquence de 4 kHz. L'indication correspondant au niveau de référence (94 dB) à 4000 Hz est prise pour référence (erreur de linéarité nulle). La linéarité est vérifiée aux niveaux affichés théoriques de 21 dB, 30 dB, 40 dB, 50 dB, 60 dB, 70 dB, 80 dB, 90 dB, 100 dB, 110 dB, 120 dB, 130 dB et 136 dB.

Pour la fonction sonomètre classique, la linéarité différentielle est vérifiée par pas de 1 dB de 85 à 94 dB.

Pour les pondérations fréquentielles B, C et Z (Lin), la linéarité est vérifiée pour les niveaux correspondant à la limite inférieure du domaine de linéarité plus 1 dB (respectivement 21, 26 et 31 dB

### **Détection quadratique**

L'essai est effectué avec des salves de signaux sinusoïdaux, de facteur crête de 5 et 10 pour un signal de référence de 115 dB, la pondération temporelle Z (Lin) étant utilisée.

### **Pondérations temporelles F et S**

Les essais sont effectués avec la pondération temporelle Z (Lin).

### **Réponse transitoire à la montée**

L'essai est effectué au moyen de salves de signaux sinusoïdaux de fréquence 1000 Hz. Le niveau des salves doit être de 133 dB et les durées des salves sont respectivement de 200 ms et 500 ms pour les pondérations temporelles F et S. A cette occasion, la fonction  $L_{p\ max}$  est vérifiée.

### **Temps de décroissance**

L'essai est effectué au moyen d'un signal sinusoïdal de fréquence 1000 Hz de niveau 133 dB transitant rapidement à 113 dB. A cette occasion, la fonction  $L_{p\ min}$  est vérifiée.

### **Pondérations temporelles I**

Les essais sont effectués avec la pondération temporelle Z (Lin).

### **Réponse à une suite continue de salves**

L'essai est effectué au moyen de salves de signaux sinusoïdaux de fréquence 2000 Hz. Le niveau des salves doit être de 137 dB. La durée de la salve est de 5 ms et la fréquence de récurrence égale à 100 Hz. La valeur affichée doit être égale à 128,2 dB  $\pm$  2 dB.

## Annexe au certificat d'examen de types n° LNE-7121 rév. 3

### **vitesse de descente**

L'essai est effectué au moyen d'un signal sinusoïdal de fréquence 1000 Hz de niveau 137 dB transitant rapidement à 117 dB. La vitesse de descente du niveau doit être de  $2,9 \text{ dB/s} \pm 1 \text{ dB/s}$ .

### **Détecteur de crête**

Un signal sinusoïdal de niveau 137 dB à la fréquence de 2000 Hz est appliqué à l'entrée. Les niveaux de crête pondérés Z (Lin) correspondant sont relevés.

Des salves d'une durée de 0,5 ms (1 alternance) issues du signal sinusoïdal permanent sont appliquées. Le période de récurrence des salves est d'au moins 3,1 s. La différence des valeurs crêtes affichées par rapport au niveau pondéré Z (Lin) du signal permanent relevé doit être comprise entre 2 dB et + 4 dB.

L'essai est reconduit avec un signal sinusoïdal permanent de 50 dB.

En cas de résultats non satisfaisants, le présent essai doit être complété par l'essai correspondant spécifié dans la norme NF S 31-009.

### **Moyennage temporel**

L'essai est effectué avec la fonction enregistrement.

L'essai est effectué avec pour un niveau continu équivalent de pression acoustique appliqué en entrée de 40 dB. La durée des salves est de 1 ms et le facteur de durée égal à 1/10 000. La durée d'intégration élémentaire est de 0,5 s et la durée totale d'intégration est de 200 s est obtenue avec la fonction Leq cumulé. La valeur finale du niveau continu équivalent de pression acoustique et du niveau d'exposition sonore ainsi que la durée de mesure sont vérifiées. L'écart à prendre en compte est la différence entre la valeur affichée avec les salves et valeur affichée avec le signal permanent.

En plus de la vérification de la conformité des valeurs affichées, la conformité avec les valeurs enregistrées est vérifiée.

### **Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions**

L'essai est effectué avec des salves de signal sinusoïdal de fréquence 4000 Hz avec un facteur d'impulsion égal à 63 dB. Le signal appliqué à l'entrée est constitué d'un signal permanent de 75 dB, auquel on superpose une salve de niveau 135 dB. La durée de la salve est de 1 ms et sa période de récurrence de 2,1 secondes. La durée d'intégration élémentaire est de 1s.

### **Indication de surcharge**

L'essai est effectué avec le même signal que celui utilisé pour la vérification du domaine d'aptitude à la mesure des impulsions. Sans modifier l'enveloppe relative du signal, le niveau équivalent est augmenté jusqu'à une indication de surcharge. Lorsque le signal est réduit, l'indication de surcharge temporaire doit disparaître tandis que l'indication permanente doit être maintenue.

### **Vérification de la stabilité du calibre et du sonomètre**

A la fin des essais, le calibre associé est à nouveau connecté au sonomètre muni de son microphone. L'indication du sonomètre ne doit pas différer de la valeur lue lors du réglage de plus de 0,3 dB en valeur absolue.

En cas de doute sur la stabilité du calibre, ce dernier doit être vérifié.

## Annexe au certificat d'examen de types n°LNE-7121 rév. 3

### Vérification des filtres

#### Affaiblissement des filtres

Suivant les indications du constructeur, la base deux est utilisée pour déterminer le rapport d'octave.

La vérification de l'affaiblissement est effectuée avec un signal sinusoïdal de niveau égal à 137 dB. Le niveau de référence est défini par le niveau de pression acoustique pondéré Z (Lin) à la fréquence de 1000 Hz.

Pour les filtres en bande d'octave et les filtres en bande de tiers d'octave, de fréquence médiane égale à 1000 Hz, l'affaiblissement est mesuré aux fréquences relatives ( $f/f_m$ ) 0,184, 1, et 16 données dans le tableau ci-dessous.

Pour un filtre en bande d'octave puis un filtre en bande de tiers d'octave, sélectionné au hasard par l'organisme chargé de la vérification, l'affaiblissement est mesuré aux fréquences relatives ( $f/f_m$ ) données dans le tableau ci-dessous.

| Fréquence relative ( $f/f_m$ ) en base 2 |                                    |                               |
|--|------------------------------------|-------------------------------|
| Filtres en bande d'octave                | Filtres en bande de tiers d'octave | Affaiblissement (dB) classe 1 |
| 0,06250                                  | 0,18400                            | > 68 *                        |
| 0,25000                                  | 0,52996                            | ≥ 42                          |
| 0,70711                                  | 0,89090                            | +2 ; +5                       |
| 1,00000                                  | 1,00000                            | ± 0,3                         |
| 1,41421                                  | 1,12246                            | +2 ; +5                       |
| 4,00000                                  | 1,88695                            | ≥ 42                          |
| 16,00000                                 | 5,43474                            | > 68 *                        |

\* Valeur limitée par le domaine de linéarité.

#### Linéarité de niveau des filtres

Pour un filtre sélectionné par l'organisme chargé de la vérification, la linéarité de niveau est vérifiée par pas de 10 dB, à la limite supérieure moins 1 dB et à la limite inférieure plus 1 dB. La tolérance sur la linéarité de niveau est de ± 0,4 dB.

Pour les filtres en bande d'octave de fréquence médiane 16 Hz et 16 kHz la linéarité est vérifiée pour les niveaux correspondant à la limite inférieure du domaine de linéarité plus 1 dB (respectivement 16 et 26 dB).

Pour les filtres en bande de tiers d'octave de fréquence médiane 12,5 Hz et 20 kHz la linéarité est vérifiée pour les niveaux correspondant à la limite inférieure du domaine de linéarité plus 1 dB (respectivement 16 et 26 dB)



# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC2-11246-447

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



## CLIENTE

Customer

JFV Consultoria de Seg. do Trab. e Meio Ambiente Ltda.  
Av. Aloísio Leoni, 646  
Lapa - PR - CEP 83750-000

Processo / O.S.:  
20597

## Interessado

Interested party

(o mesmo)

## Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

## Marca

Brand

Quest

## Modelo

Model

QC-10 (new)

## Número de série

Serial number

—

## Identificação

Identification

TS-201001-1

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

## Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

16/10/2020



Assinado de forma digital  
por David Bello  
DN: cn=David Bello,  
o=Total Safety, ou=Calilab,  
email=david@totalsafety.co  
m.br, c=BR  
Dados: 2-2-1-16 1-FF-16 -2-1-1

## Total de páginas

Total pages number

3

## Data da Emissão:

Date of issue

16/10/2020

David Bello  
Signatário Autorizado  
Authorized Signatory

## Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

---

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Temperatura         | 20,8 °C |
| Umidade relativa    | 52 %    |
| Pressão atmosférica | 936 hPa |

**Procedimento***Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

---

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

A calibração foi realizada com o adaptador Quest, modelo 056-990 acoplado, de propriedade do cliente. A utilização de outros adaptadores pode resultar níveis diferentes dos declarados neste certificado.

---

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-11208-541 (Emitente RBC/Calilab)  
Multímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0620 (Emitente RBC/Sigtron)

---

## RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

### Nível de pressão sonora e frequência

| valor nominal | valor medido | tolerância ± (IEC 60942:1988) | incerteza de medição | unidade da medida |
|---------------|--------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| 114           | 113,8        | 0,3                           | 0,1                  | [dB]              |
| 1000 (114 dB) | 997,7        | 20,0                          | 0,1                  | Hz                |

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1988 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. Todavia, este critério não inclui a incerteza de medição. Recomenda-se observar se existem desvios de magnitude tal que não permitam assegurar a conformidade do calibrador de nível sonoro.

(fim do resultados)

---

### Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(----)

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC2-11298-549

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



### CLIENTE

Customer

JFV Consultoria de Seg. do Trab. e Meio Ambiente Ltda.  
Av. Aloísio Leoni, 646  
Lapa - PR - CEP 83750-000

Processo / O.S.:  
20698

### Interessado

Interested party

(o mesmo)

### Item calibrado

Calibrated item

Sonômetro integrador (classe 1)

### Marca

Brand

01dB

### Modelo

Model

Solo Premium 01

### Número de série

Serial number

35278

### Identificação

Identification

—

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

### Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

07/12/2020

### Data da Emissão:

Date of issue

07/12/2020



Assinado de forma digital por  
Elvis Gouveia  
DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total  
Safety Ltda., ou=Calilab,  
email=elvis@totalsafety.com.  
br, c=BR

Dados: 12012020.07.12.07 07:12:20  
-04'00'

### Total de páginas

Total pages number

7

Elvis Gouveia  
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

### Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

---

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Temperatura         | 22,6 °C |
| Umidade relativa    | 53 %    |
| Pressão atmosférica | 928 hPa |

**Procedimento***Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de Medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

---

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40AE, s/n 431953, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE 21 S, s/n 16987. Os fatores de correção em relação ao corpo do medidor não foram declarados no certificado de calibração, pelo qual não foram considerados, caso o fabricante informe tais fatores posteriormente, o resultado será a simples soma destes com os dados de resposta em frequência declarados neste certificado. Software instalado: V1.405.

---

**Rastreabilidade***Traceability*

Gerador: Identificação P290, Certificado DIMCI 0971/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-freqüência: Identificação P287, Certificado RBC2-11190-395 (Emitente RBC/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste**

carater informativo

| indicação inicial | referência (dB) | indicação (dB) | indicação após eventual ajuste | referência (dB) | indicação (dB) | frequência (Hz) |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                   | 93,9            | 94,4           |                                | 93,9            | 93,9           | 1000,0          |

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

| excitação (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | limite superior de linearidade (dB) | nível de referência (dB) |
|----------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 135,0          | 0,0       | 1,1               | -1,1              | 135                                 | 94,0                     |
| 134,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 133,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 132,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 131,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 130,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 129,0          | 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       |                   |                   |                                     |                          |
| 89,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 84,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 79,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 74,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 69,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 64,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 59,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 54,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 49,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 44,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 39,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 34,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 29,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 24,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 19,0           | 0,3       |                   |                   |                                     |                          |
| 18,0           | 0,4       |                   |                   |                                     |                          |
| 17,0           | 0,5       |                   |                   |                                     |                          |
| 16,0           | 0,7       |                   |                   |                                     |                          |
| 15,0           | 0,9       |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |

|                                     |
|-------------------------------------|
| limite inferior de linearidade (dB) |
| 15                                  |

|                            |
|----------------------------|
| incerteza de 36 a 135 (dB) |
| 0,2                        |

|                           |
|---------------------------|
| incerteza de 15 a 35 (dB) |
| 0,2                       |

|                          |
|--------------------------|
| faixa de referência (dB) |
| 137,0                    |

**Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica**

| final de faixa (dB) | excitação (dB) | erro (dB) | final de faixa (dB) | excitação (dB) | erro (dB) | nível referência (dB) |
|---------------------|----------------|-----------|---------------------|----------------|-----------|-----------------------|
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | -                     |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | -                     |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | incerteza (dB)        |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | -                     |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | tolerância (+/-) (dB) |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | -                     |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | -                     |
| -                   | -              | -         | -                   | -              | -         | -                     |

**Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)**

normalizado em 1000 Hz

| frequência [Hz] | erro pond "A" (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | nível referência (dB) |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 63              | 0,1                | 1,5               | -1,5              | 92,0                  |
| 125             | 0,1                | 1,5               | -1,5              | 92,0                  |
| 250             | 0,1                | 1,4               | -1,4              | incerteza ("A") (dB)  |
| 500             | 0,0                | 1,4               | -1,4              | 0,2                   |
| 1000            | 0,0                | 1,1               | -1,1              |                       |
| 2000            | 0,0                | 1,6               | -1,6              |                       |
| 4000            | -0,2               | 1,6               | -1,6              |                       |
| 8000            | -0,6               | 2,1               | -3,1              |                       |
| 16000           | -5,1               | 3,5               | -17,0             |                       |

| frequência [Hz] | erro pond "C" (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | nível referência (dB) |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 63              | 0,1                | 1,5               | -1,5              | 92,0                  |
| 125             | 0,1                | 1,5               | -1,5              | 92,0                  |
| 250             | 0,1                | 1,4               | -1,4              | incerteza ("C") (dB)  |
| 500             | 0,1                | 1,4               | -1,4              | 0,2                   |
| 1000            | 0,0                | 1,1               | -1,1              |                       |
| 2000            | 0,0                | 1,6               | -1,6              |                       |
| 4000            | -0,1               | 1,6               | -1,6              |                       |
| 8000            | -0,6               | 2,1               | -3,1              |                       |
| 16000           | -5,1               | 3,5               | -17,0             |                       |

| frequência [Hz] | erro pond "Z" (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | nível referência (dB) |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 63              | 0,1                | 1,5               | -1,5              | 92,0                  |
| 125             | 0,1                | 1,5               | -1,5              | 92,0                  |
| 250             | 0,1                | 1,4               | -1,4              | incerteza ("Z") (dB)  |
| 500             | 0,0                | 1,4               | -1,4              | 0,2                   |
| 1000            | 0,0                | 1,1               | -1,1              |                       |
| 2000            | -0,1               | 1,6               | -1,6              |                       |
| 4000            | -0,1               | 1,6               | -1,6              |                       |
| 8000            | -0,2               | 2,1               | -3,1              |                       |
| 16000           | -0,1               | 3,5               | -17,0             |                       |

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência

| excitação<br>pond. (A, F)<br>(dB) | erro<br>pond. (C, F)<br>(dB) | erro<br>pond. (Z, F)<br>(dB) | tolerância<br>(dB) | incerteza<br>(dB) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| 94,0                              | 0,0                          | 0,0                          | 0,4                | 0,1               |

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência

| excitação<br>pond. (A, F)<br>(dB) | erro<br>pond. (A, S)<br>(dB) | erro<br>pond. (A, Leq)<br>(dB) | tolerância<br>(dB) | incerteza<br>(dB) |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|
| 94,0                              | 0,0                          | 0,0                            | 0,3                | 0,1               |

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

| parâmetro<br>sob<br>teste | largura<br>do trem<br>(ms) | nível<br>esperado<br>(dB) | erro<br>(dB) | tolerância +<br>(dB) | tolerância -<br>(dB) | incerteza<br>(dB) | nível referência<br>(dB) |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| Fast                      | 200                        | 133,0                     | 0,0          | 0,8                  | -0,8                 | 0,2               | 134,0                    |
| Fast                      | 2                          | 116,0                     | -0,8         | 1,3                  | -1,8                 | 0,2               |                          |
| Fast                      | 0,25                       | 107,0                     | -1,4         | 1,3                  | -3,3                 | 0,2               |                          |
| Slow                      | 200                        | 126,6                     | 0,0          | 0,8                  | -0,8                 | 0,2               |                          |
| Slow                      | 2                          | 107,0                     | -0,1         | 1,3                  | -3,3                 | 0,2               |                          |
| LAE                       | 200                        | 127,0                     | 0,0          | 0,8                  | -0,8                 | 0,2               |                          |
| LAE                       | 2                          | 107,0                     | 0,0          | 1,3                  | -1,8                 | 0,2               |                          |
| LAE                       | 0,25                       | 98,0                      | -0,2         | 1,3                  | -3,3                 | 0,2               |                          |

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

| signal de<br>teste        | nível esperado<br>(dB) | erro<br>(dB) | tolerância +<br>(dB) | tolerância -<br>(dB) | incerteza<br>(dB) [k=2,52] | nível referência<br>(dB) |
|---------------------------|------------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| ciclo completo de 8 kHz   | 135,4                  | -0,2         | 2,4                  | -2,4                 | 0,2                        | 132,0                    |
| semiciclo positivo 500 Hz | 134,4                  | -0,1         | 1,4                  | -1,4                 | 0,2                        |                          |
| semiciclo negativo 500 Hz | 134,4                  | -0,1         | 1,4                  | -1,4                 | 0,2                        |                          |

**Indicação de sobrecarga e estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

| signal de<br>teste            | indicação<br>(dB) | erro absoluto<br>(dB) | tolerância<br>(dB) | incerteza<br>(dB) |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| semiciclo positivo            | 138,6             | 0,4                   | 1,8                | 0,2               |
| semiciclo negativo            | 139,0             |                       |                    |                   |
| estabilidade de longa duração | 94,0              | 0,0                   | 0,1                | 0,1               |
| estabilidade em nível alto    | 136,0             | 0,0                   | 0,1                | 0,1               |

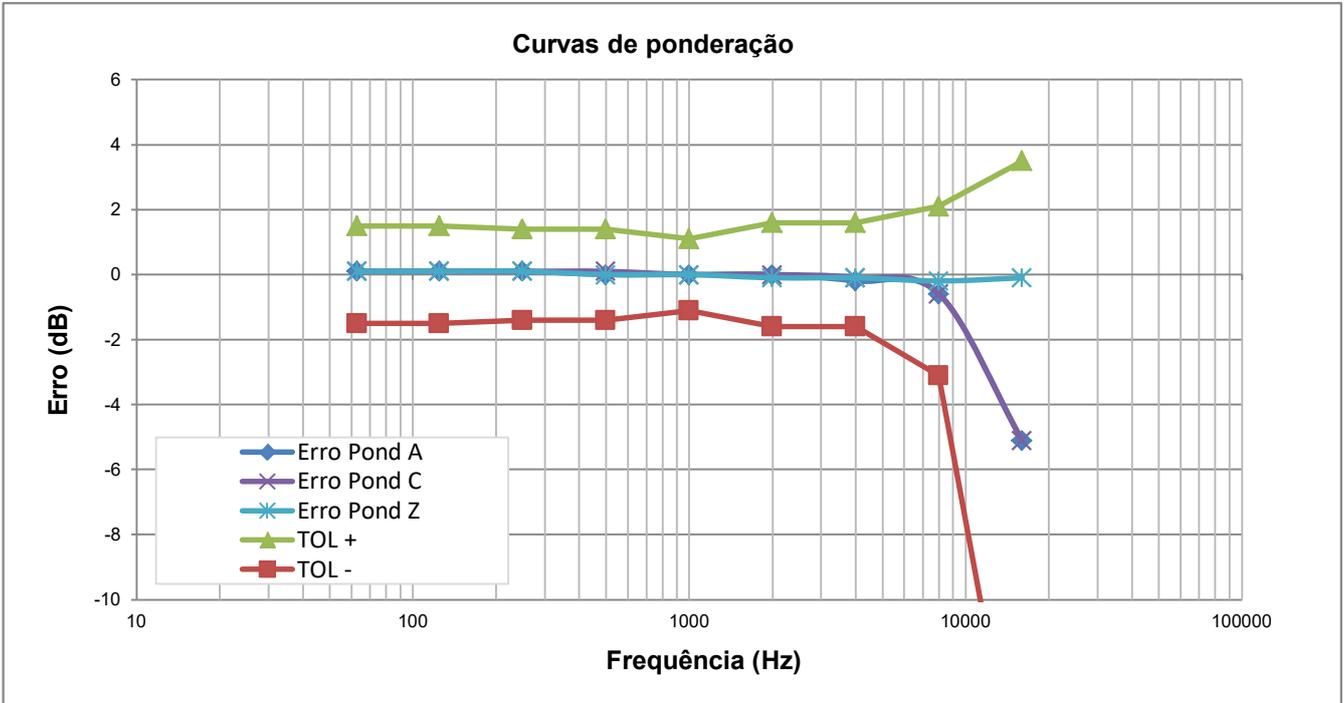
**Ruído auto-gerado**

| configuração<br>de entrada      | ponderação em<br>frequência | especificado<br>(dB) | medido<br>(dB) |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| microfone instalado             | A                           | 23,9                 | 15,4           |
| dispositivo de entrada elétrica | A                           | 20,0                 | 9,5            |
| dispositivo de entrada elétrica | C                           | 25,0                 | 8,7            |
| dispositivo de entrada elétrica | Z                           | 30,0                 | 15,3           |

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

( dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

| frequência [Hz] | nível de referência (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | incerteza (dB) | faixa (dB) |
|-----------------|--------------------------|-----------|-------------------|-------------------|----------------|------------|
| 125             | 94,0                     | -0,1      | 1,5               | -1,5              | 0,5            | 137        |
| 250             | 94,0                     | -0,1      | 1,4               | -1,4              | 0,4            |            |
| 500             | 94,0                     | -0,1      | 1,4               | -1,4              | 0,4            | k          |
| 1000            | 94,0                     | 0,0       | 1,1               | -1,1              | 0,4            |            |
| 2000            | 94,0                     | 0,2       | 1,6               | -1,6              | 0,6            | 2,00       |
| 4000            | 94,0                     | 0,0       | 1,6               | -1,6              | 0,6            |            |
| 8000            | 94,0                     | 0,3       | 2,1               | -3,1              | 0,6            |            |

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

---

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2002 PARA ESTABELECEM A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO: A norma IEC 61672-1:2002 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que, os erros, estendidos pelas incertezas de medição, não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, a soma dos valores absolutos do erro e da incerteza de medição não deverá exceder a 1 dB.

Observações adicionais exclusivas desta calibração: Os testes de estabilidade de longa duração e estabilidade em nível alto se aplicam para sonômetros que apontam conformidade com a IEC 61672:2013. Estes testes foram realizados em atendimento a solicitação expressa pelo cliente e foram aplicados os critérios de tolerância e incertezas máximas declaradas na revisão vigente da IEC 61672.

---

(fim do resultados)

---

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

96/2020

## 1. DADOS

Data

**Protocolo:** 0  
*Protocol:*  
**Solicitante:** RTX Ambiental  
*Customer:*  
**Endereço:** Rua Mariano Procópio, 75 - Vl. Monumento São Paulo, SP  
*Address:*  
**Contato:** Rogério  
*Contact:*  
**e-mail:** rogerioferreira@rtxambiental.com.br  
*e-mail:*  
**Equipamento:** Monitor de vibração  
*Equipment:*  
**Fabricante:** Svantek  
*Manufacturer:*  
**Modelo:** SV106  
*Model:*  
**Número de série:** 46235  
*Serial Number:*  
**Código:** Não consta  
*Identification:*  
**Norma de referência:** Não aplicável  
*Reference standard:*  
**Data da Calibração:** 23/05/2020  
*Calibration Date:*  
**Data da Emissão:** 23/05/2020  
*Certificate emission date:*

## 2. PROCEDIMENTO UTILIZADO

Calibration procedure

A calibração foi realizada através do método de comparação do valor medido com o equipamento padrão, conforme o procedimento PC-11 revisão 01

## 3. PADRÕES UTILIZADOS

Standards

| CÓDIGO INTERNO<br><i>Standard code</i> | DESCRIÇÃO DO PADRÃO<br><i>Standard description</i> | CALIBRADO POR<br><i>Calibrated by</i> | CERTIFICADO N°<br><i>Certificate n°</i> | VALIDADE<br><i>Valid through</i> |
|--|--|---------------------------------------|---|----------------------------------|
| p-013                                  | Calibrador de acelerômetro                         | Chrompack                             | 104676                                  | mai-20                           |
| p-014                                  | Termo-higrômetro                                   | VISOMES                               | LV05447-17936-19-R0                     | jun-20                           |

## 4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Environment

**Temperatura Inicial:** 16,0 °C  
**Umidade relativa Inicial:** 57,0 %UR  
**Temperatura Final:** 16,0 °C  
**Umidade Relativa Final:** 57,0 %UR

## 5. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Comments

- Os valores expressos referem-se à média de **três medições**.
- Os resultados apresentados neste Certificado são válidos **exclusivamente** para o objeto verificado, não sendo extensivos a quaisquer lotes, mesmo que similares. Não é permitida a reprodução parcial deste documento.
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência **k = XX**, o qual para uma distribuição **t** com **Veff = YY** graus de liberdades efetivos correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- A calibração é **rastreável ao INMETRO** e foi realizada utilizando-se apenas padrões calibrados na Rede Brasileira de Calibração.
- Local da calibração: Laboratório RTX

Rua Mariano Procópio, 75 - Vila Monumento - São Paulo - SP - CEP 01548-020



# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

96/2020

## 6. RESULTADOS OBTIDOS

Tests results

### SENSOR AMBIENTAL - SÉRIE K0213

| Número de série | Vc               | Vm               | Em               | U   | k    | Veff     |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----|------|----------|
| 0               | m/s <sup>2</sup> | m/s <sup>2</sup> | m/s <sup>2</sup> | (%) |      |          |
| 0,0             | 11,25            | 10,7             | -0,6             | 5,0 | 2,00 | Infinito |
| 0,0             | 11,25            | 10,6             | -0,7             | 5,0 | 2,00 | Infinito |
| 0,0             | 11,25            | 10,7             | -0,6             | 5,0 | 2,00 | Infinito |

## 7. LEGENDA

Legend

|           |                    |             |                             |
|-----------|--------------------|-------------|-----------------------------|
| <b>Vc</b> | Valor convencional | <b>U</b>    | Incerteza de medição        |
| <b>Vm</b> | Valor medido       | <b>k</b>    | Fator de abrangência        |
| <b>Em</b> | Erro de medição    | <b>Veff</b> | Graus de liberdade efetivos |

*Rogério Ferreira de Jesus*  
Rogério Ferreira  
Técnico executor - Technical performer

*Rogério Ferreira de Jesus*  
Rogério Ferreira  
Gerente Técnico - Technical manager

Fim do certificado de calibração