



Laboratório de Eletro-Acústica - Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de calibração credenciado pela
Cgcre/Inmetro sob o nº 256



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.271

Página 1 de 6

Dados do Cliente:

Nome: Eduardo Murguel Engenharia e Consultoria Ltda.
Endereço: R : Dr Jesuino, 1371
Cidade: São Paulo
Estado: SP
CEP: 04615 - 003

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Medidor de Nível Sonoro Tipo: 1
Marca: Bruel & Kjaer
Modelo: 2236
N° de Série: 1879909
N° de Processo: 6290
Data da Calibração: 09/mai/2006



Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO - MNS - 1000 rev.05

Norma de Referência: IEC 60651: 2001

Padrões Utilizados:

Nome	N° Certificado	Certificador	Data de Expiração
Gerador de Função Hentschel	0453/06 DIMCI 1904/2005	RBC INMETRO	9/3/2007 13/10/2006
Calibrador Acústico	11 396	CHROMPACK	14/6/2006
Termo-Higrômetro	LV 7934/05 R1	RBC	22/11/2006
Barômetro Digital	PS-06.027/05	RBC	27/6/2006

Condições Ambientais:

Temperatura:
19.2 °C

Umidade Relativa:
75.8 %

Pressão Atmosférica:
932 mbar

Resultados Obtidos:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos especificados pela norma internacional IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

Avenida Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP
Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.271

Página 2 de 6

Calibração segundo a IEC 60651

Ponderação em frequência:

Frequência nominal (Hz)	Frequência exata (Hz)	Ponderação A (dB)		Ponderação C (dB)		Resposta Linear		TL Tipo 1
		RM	VT	RM	VT	RM	VT	
20	19,95	-50,6	-50,5	-6,3	-6,2	-0,2	0,0	± 3
25	25,12	-44,8	-44,7	-4,5	-4,4	-0,1	0,0	± 2
31,5	31,62	-39,5	-39,4	-3,1	-3	-0,1	0,0	± 1,5
40	39,81	-34,7	-34,6	-2,1	-2	0,0	0,0	± 1,5
50	50,12	-30,3	-30,2	-1,4	-1,3	0,0	0,0	± 1,5
63	63,10	-26,2	-26,2	-0,8	-0,8	0,0	0,0	± 1,5
80	79,43	-22,5	-22,5	-0,6	-0,5	0,0	0,0	± 1,5
100	100,0	-19,2	-19,1	-0,4	-0,3	0,0	0,0	± 1
125	125,9	-16,1	-16,1	-0,2	-0,2	0,0	0,0	± 1
160	158,5	-13,3	-13,4	-0,1	-0,1	0,0	0,0	± 1
200	199,5	-10,8	-10,9	-0,1	0	0,0	0,0	± 1
250	251,2	-8,6	-8,6	0,0	0	0,0	0,0	± 1
315	316,2	-6,5	-6,6	0,0	0	0,0	0,0	± 1
400	398,1	-4,8	-4,8	0,0	0	0,0	0,0	± 1
500	501,2	-3,2	-3,2	0,0	0	0,0	0,0	± 1
630	631,0	-1,9	-1,9	0,0	0	0,0	0,0	± 1
800	794,3	-0,8	-0,8	0,0	0	0,0	0,0	± 1
1000	1000	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	± 1
1250	1259	0,7	0,6	-0,1	0	0,0	0,0	± 1
1600	1585	1,0	1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	± 1
2000	1995	1,2	1,2	-0,2	-0,2	0,0	0,0	± 1
2500	2512	1,3	1,3	-0,3	-0,3	0,0	0,0	± 1
3150	3162	1,2	1,2	-0,5	-0,5	0,0	0,0	± 1
4000	3981	1,2	1	-0,8	-0,8	0,0	0,0	± 1
5000	5012	0,6	0,5	-1,2	-1,3	0,0	0,0	± 1,5
6300	6310	-0,1	-0,1	-2,0	-2	0,1	0,0	+ 1,5; -2
8000	7943	-1,0	-1,1	-3,0	-3	0,1	0,0	+ 1,5; -3
10000	10000	-2,4	-2,5	-5,0	-4,4	0,2	0,0	+ 2; -4
12500	12590	-4,2	-4,3	-4,4	-6,2	0,2	0,0	+ 3; -6
16000	15850	-6,5	-6,6	-8,5	-8,5	-0,2	0,0	+ 3; -∞
20000	19950	-9,2	-9,3	-11,2	-11,2	-2,2	0,0	+ 3; -∞



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.271

Página 3 de 6

Calibração segundo a IEC 60651 (continuação)

Linearidade:

Escala calibrada	Limite Inferior de Linearidade	Limite Superior de Linearidade
20 dB a 100 dB	22 dB	100 dB
30 dB a 110 dB	30 dB	110 dB
40 dB a 120 dB	41 dB	120 dB
50 dB a 130 dB	51 dB	130 dB
60 dB a 140 dB	61 dB	130 dB

Detector RMS:

Tipo do medidor	Fator de Crista	FC = 3	FC = 5	FC = 10
VT	1	± 0.5 dB	± 1 dB	± 1.5 dB
RM	1	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB

Tipo do medidor	Fator de Crista	FC = -3	FC = -5	FC = -10
VT	1	± 0.5 dB	± 1 dB	± 1.5 dB
RM	1	-0.3 dB	-0.3 dB	-0.3 dB



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.271

Página 4 de 6

Ponderação Temporal:

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
SLOW (Lenta)	500 ms	- 4,1 dB		± 1,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	- 4,0	- 8,1	- 7,8	
	- 14,0	- 18,1	- 17,8	
	- 24,0	- 28,1	- 27,8	
	- 34,0	- 38,1	- 37,8	
	- 44,0	- 48,1	- 47,8	
	- 54,0	- 58,1	- 57,8	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
FAST (rápida)	200 ms	- 1,0 dB		+ 1,0, -1,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	- 4,0	- 5,0	- 4,8	
	- 14,0	- 15,0	- 14,8	
	- 24,0	- 25,0	- 24,8	
	- 34,0	- 35,0	- 34,9	
	- 44,0	- 45,0	- 44,8	
	- 54,0	- 55,0	- 54,9	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
IMPULSE (impulso)	20 ms	- 3,6 dB		± 1,5 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 3,6	- 3,5	
	- 10	- 13,6	- 13,4	
	- 20	- 23,6	- 23,4	
	- 30	- 33,6	- 33,7	
	- 40	- 43,6	- 43,6	
	- 50	- 53,6	- 53,3	

Avenida Engº Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP

Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.271

Página 5 de 6

Ponderação temporal (continuação):

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
IMPULSE (impulso)	5 ms	- 8,8 dB		± 2,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 8,8	-8,6	
	- 10	- 18,8	-19,1	
	- 20	- 28,8	-28,6	
	- 30	- 38,8	-38,8	
	- 40	- 48,8	-48,8	
	- 50	- 58,8	-58,8	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
IMPULSE (impulso)	2 ms	- 12,6 dB		± 2,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	-12,6	-12,7	
	- 10	- 22,6	-22,3	
	- 20	- 32,6	-32,9	
	- 30	- 42,6	-42,6	
	- 40	- 52,6	-52,6	
	- 50	- 62,6	-62,8	

Avenida Engº Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP

Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.271

Página 6 de 6

Legendas:

RM: Resultado da medição expresso em dB. Corresponde ao VVC – Valor Verdadeiro Convencional.


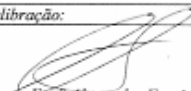
VT: Valor teórico da ponderação determinado pela norma IEC 60651 expresso em dB

VTT: Valor teórico da ponderação determinado pela norma IEC 60651 expresso em dB acrescido da atenuação gerada pelo SK 148

TL: Tolerância permitida pela norma IEC 60651 expressa em dB

Observações:

- ☒ Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- ☒ Estes dados obtidos através da calibração referem-se somente ao objeto descrito e não se estende a outros instrumentos mesmo que seja de mesmo lote de fabricação, marca ou modelo.
- ☒ Não é autorizada a reprodução parcial deste documento sem prévia autorização da CHROMPACK.
- ☒ A incerteza de medição elétrica não excede a ± 0.2 dB.
- ☒ Os resultados satisfazem a norma IEC 60651.
- ☒ As incertezas estimadas das medidas são para um nível de confiança de 95 %. Este cálculo da incerteza é baseado em fator de abrangência $k=2.07$ obtido através do cálculo dos graus de liberdade efetivo e tabela t-student.

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
 Téc. Mauricio Vito	 Eng. Alexandre Fascina da Silva CREA nº 5062014792 Signatário autorizado pelo INMETRO

Avenida Eng.º Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP

Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245



Laboratório de Eletro-Acústica - Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de calibração credenciado pela
Cgcre/Inmetro sob o nº 256



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.717

Página 1 de 2

Dados do Cliente:

Nome: Eduardo Marguel Engenharia e Consultoria Ltda.
Endereço: R : Dr Jesuino, 1371
Cidade: São Paulo
Estado: SP
CEP: 04615 - 003

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Calibrador de Nivel Sonoro
Marca: Svan
Modelo: SV 30A
N° de Série: 10532
N° de Processo: 6518
Data da Calibração: 23-jun-2006

Tipo: 1



Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO - CNS - 1300 rev.06

Norma de Referência: IEC 60942: 1997

Padrões Utilizados:

Nome	N° Certificado	Certificador	Data de Expiração
Contador Universal	CMA-500013-776	RBC	24 / 09 / 2006
Analizador de áudio	65008 - 101	IPT	30 / 06 / 2006
Fonte	71104	RBC	28 / 11 / 2006
Fonte	0036 / 06	INMETRO	17 / 01 / 2007
Calibrador de Nivel Sonoro	1706 / 05	INMETRO	23 / 09 / 2006
Barômetro Digital	PS-06-027/05	RBC	27 / 06 / 2006
Termo-Higrômetro	LV3323/05	RBC	06 / 07 / 2006
Microfone	1986/05	INMETRO	19 / 10 / 2006

Resultados Obtidos:

Os resultados foram obtidos através leitura extraída do microfone padrão acoplado a cavidade do calibrador em teste em volts e posteriormente convertidos em dB e a frequência lida no contador universal e comparados aos parâmetros (tolerâncias) da norma IEC 60942 de acordo com sua classe

Condições Ambientais:

Temperatura:
21.4 °C

Umidade Relativa:
47.7 %

Pressão Atmosférica:
932 mbar

Avenida Engº Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP
Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245



Certificado de Calibração

Certificado N° : 14.717



Página 2 de 2

Dados Obtidos

Nível Sonoro (dB)	Frequência (Hz)
RM (VVC)	RM (VVC)
93,9	1000
113,9	1000
IM: ± 0.11 dB	
Especificações da norma IEC 60942:	
Nível de Pressão Sonora para classe 1: ± 0.3 dB	
Frequência: $\pm 2\%$	

Observações:

- ☒ Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- ☒ Estes dados obtidos através da calibração referem-se somente ao objeto descrito e não se estende a outros instrumentos mesmo que seja de mesmo lote de fabricação, marca ou modelo.
- ☒ Não é autorizada a reprodução parcial deste documento sem prévia autorização da CHROMPACK.
- ☒ A incerteza de medição não excede a ± 0.11 dB.
- ☒ Os resultados obtidos satisfazem a norma IEC 60942 classe 1.
- ☒ As incertezas estimadas das medidas são para um nível de confiança de 95 %. Este cálculo da incerteza é baseado em fator de abrangência $k=2.07$ obtido através do cálculo dos graus de liberdade efetivo e tabela t-student.

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
 Téc. Mauricio Vito	 Eng. Alexandre Fuscina da Silva CREA n° 5062014792 Signatário autorizado pelo INMETRO