



Laboratório de Vazão / CTMETRO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 157 217-101

Cliente: Ventos do Litoral Energia S.A.
Est. Afonso Cardoso S/N
95520-000 - Osorio - RS

Item: Medidor de velocidade do ar.

Referência: Orçamento IPT N° 2940/17 aprovado via e-mail de 06.03.2017.

1 IDENTIFICAÇÃO DO ITEM

Tipo	: Anemômetro de copos
Fabricante	: Thies Clima
Modelo	: 4.3351.10.000
Número de série do corpo	: 03133121
Número de série do copo	: 03133121
Faixas de operação	: (0,3 - 75) m/s

2 RESULTADOS

Tabela 1 - Resultados da calibração da escala de velocidade

Valor indicado pelo anemômetro		Velocidade de referência	Incerteza expandida
(Hz)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
85,157	4,0	4,02	0,07
130,155	6,0	6,01	0,08
175,934	8,0	8,03	0,09
219,053	10,0	9,96	0,11
264,784	12,0	11,99	0,13
310,645	14,0	13,99	0,15
354,020	15,9	15,94	0,17
332,194	15,0	14,99	0,16
287,597	13,0	13,01	0,14
242,339	11,0	10,98	0,12
197,930	9,0	9,02	0,10
152,371	7,0	7,01	0,09
107,473	5,0	5,02	0,07

As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas por um fator de abrangência $k = 2$, considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Vazão / CTMETRO

Certificado de Calibração nº 157 217-101

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 162

A melhor capacidade de medição com o método utilizado é igual a 0,06 m/s para a faixa de (2,00 até 9,99) m/s e 0,11 m/s para a faixa de (10,00 até 45,00) m/s da velocidade medida.

3 CONDIÇÕES DO ENSAIO

Área de teste do túnel	:	250.000 mm ²
Área frontal do anemômetro e suporte	:	24.858 mm ²
Diâmetro do suporte para montagem	:	48 mm
Taxa de blocagem	:	0,099
Calibração do túnel	:	0,998
Velocidade de referência	:	9,67 m/s
Velocidade no ponto do anemômetro	:	9,65 m/s

4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura do ar	:	20,4 °C
Pressão atmosférica	:	93,35 kPa
Umidade relativa	:	71,8 %
Massa específica do ar	:	1,101 kg/m ³

5 EQUIPAMENTOS / PADRÕES UTILIZADOS

Tubo de Pitot do tipo estático AP-01 em conjunto com sensor de pressão PE-10. Certificado de calibração do sensor de pressão número 153 614-101 de 05.09.2016, rastreados à RBC. Recalibração a cada 1 ano.

Sensores de temperatura TR-163, TR-164 e TR-166, tipo PT-100, conectados aos indicadores de temperatura TI-63, TI-64 e TI-66, com calibração interna rastreada a padrões RBC. Data da calibração: 03.02.2015 e com recalibração a cada 2 anos.

Medidor de pressão atmosférica PA-16. Certificado de calibração, número 126 559-101 de 03.09.2013, rastreado à RBC. Recalibração a cada 5 anos.

6 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

CMF-LV-PC-24 - *Procedimento para calibração de anemômetros de copos e ultra-sônicos para geradores eólicos, versão 01, Revisão 03- fevereiro de 2009, baseado no MEASNET - Cup Anemometer Calibration Procedure - setembro de 1997.*

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Vazão / CTMETRO

Certificado de Calibração nº 157 217-101

7 ANEXOS

Anexo A - Resultados e gráfico (uma página).


Data da execução da calibração: 9.3.2017

São Paulo, 15 de março de 2017

**CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA
E DE FLUIDOS
Laboratório de Vazão**


Andre Barsaglini da Costa
Executor de Calibração
NRE 9025

**CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA,
ELÉTRICA E DE FLUIDOS
Laboratório de Vazão**


Rui Gomez Teixeira de Almeida
Engenheiro Mecânico
Responsável pelo Laboratório
CREA nº 5061696693 NRE 8701

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

Laboratório de Vazão / CTMETRO

Anexo A do Certificado de Calibração nº 157 217-101

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 162

ANEXO A - RESULTADOS e GRÁFICOS

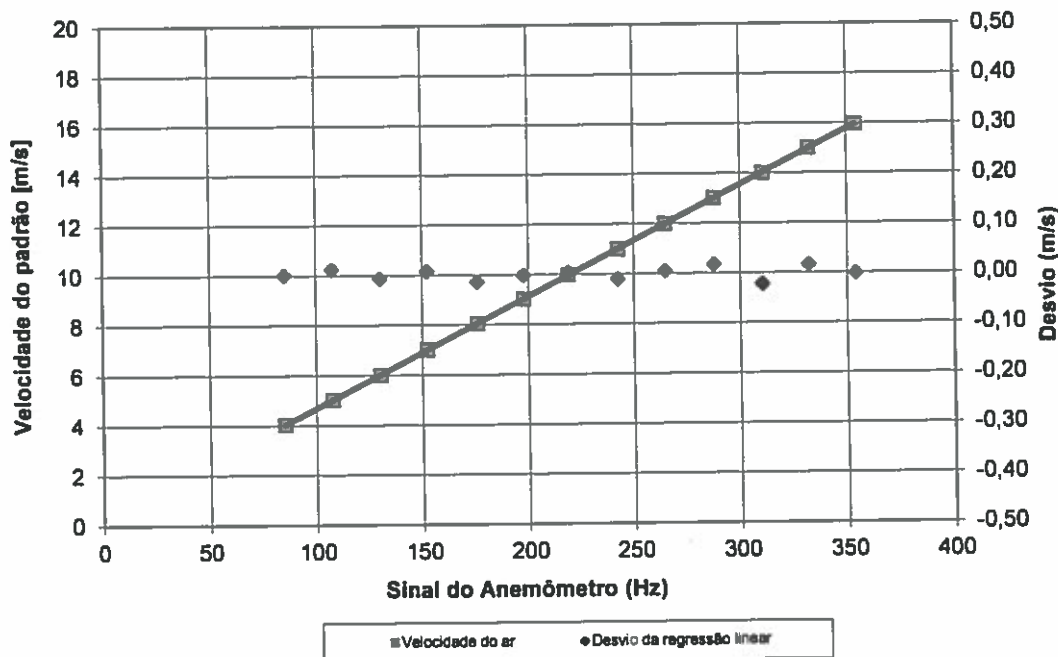
Modelo	4.3351.10.000
Número de série do corpo	03133121
Número de série do copo	03133121
Data	9.3.2017

Temperatura do ar	20,4	°C
Pressão atmosférica	93,35	kPa
Umidade relativa	71,8	%
Massa específica do ar	1,101	kg/m ³

Análise da regressão linear

Coefficiente angular	0,04432	m
Coefficiente linear	0,247	m/s
Coefficiente de correlação	0,99999	

Certificado de Calibração IPT Nº 157 217-101



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.