



Laboratório de Vazão / CMF

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 136 589-101

Cliente: Ventos da Lagoa Energia S/A
Est. Afonso Cardoso, S/N - km 4 - Parte 1
95520-000 - Osorio- RS

Item: Medidor de velocidade do ar.

Referência: Orçamento IPT 3521/14 aprovado via Pedido de Compra 034/2014 datado de 31.03.2014

1 IDENTIFICAÇÃO DO ITEM

Tipo : Anemômetro de copos
Fabricante : Thies Clima
Modelo : 4.3351.00.000
Número de série do corpo : 05114477
Número de série do copo : 05114477
Faixas de operação : (0 - 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)
80,033	3,9	3,94	0,07
124,100	5,9	5,93	0,08
166,633	7,9	7,86	0,09
209,933	9,8	9,84	0,11
255,733	11,9	11,85	0,13
298,800	13,8	13,83	0,15
342,400	15,8	15,80	0,17
320,767	14,8	14,82	0,16
276,933	12,8	12,83	0,14
233,233	10,9	10,89	0,12
189,400	8,9	8,89	0,10
145,300	6,9	6,90	0,09
101,233	4,9	4,90	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 %.

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 mm²
Área frontal do anemômetro e suporte : 24.858 mm²

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 / CMF

Certificado de Calibração nº 136 589-101

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

Diâmetro do suporte para montagem	:	48 mm
Taxa de blocagem	:	0,099
Calibração do túnel	:	0,996
Velocidade de referência	:	9,80 m/s
Velocidade no ponto do anemômetro	:	9,76 m/s

4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura do ar	:	26,4 °C
Pressão atmosférica	:	93,27 kPa
Umidade relativa	:	83,9 %
Massa específica do ar	:	1,072 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 127 332-101 de 07.10.2013, 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: 29.01.2013 e com recalibração a cada 2 anos.

Medidor de pressão atmosférica PA-12. Certificado de calibração, número 110 635-101 de 04.07.2011, 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.*

7 ANEXOS


Anexo A - Resultados e gráfico (uma página).

Data da execução da calibração: 24.02.2014

São Paulo, 14 de Abril de 2014

CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS

Laboratório de Vazão



Gilder Nader

Físico

Supervisor da Calibração

R.E. nº 8 465

CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS

Laboratório de Vazão



Rui Gomez Teixeira de Almeida

Engenheiro Mecânico

Responsável pelo Laboratório

CREA nº 5061696693 R.E. nº 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).”

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 / CMF

Anexo A do Certificado de Calibração nº 136 589-101

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

ANEXO A - RESULTADOS e GRÁFICOS

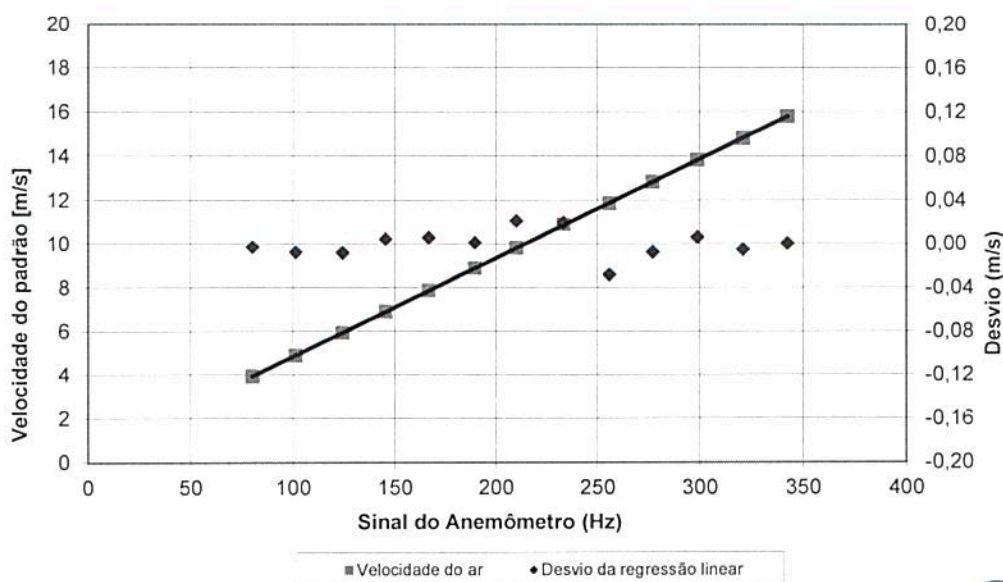
Modelo 4.3351.00.000
Número de série do corpo 05114477
Número de série do copo 05114477
Data 24.02.2014

Temperatura do ar 26,4 °C
Pressão atmosférica 93,27 kPa
Umidade relativa 83,9 %
Massa específica do ar 1,072 kg/m³

Análise da regressão linear

Coeficiente angular 0,04516 m
Coeficiente linear 0,333 m/s
Coeficiente de correlação 0,99999

Certificado de Calibração IPT N° 136 589-101



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.