

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

## ANÁLISE DE INCERTEZAS SOBRE A POTÊNCIA GERADA EM AEROGRADORES

**CORRÊA, William R.  
AZZOLIN, Rodrigo Z.  
wrc.william@gmail.com**

**Evento: 13º MPU**

**Área do conhecimento: Engenharias, Engenharia de Controle e Automação**

**Palavras-chave:** aerogeradores; certificação;

### 1 INTRODUÇÃO

Aerogeradores são dispositivos com objetivo de converter a energia cinética disponível nos ventos em energia elétrica, energia a qual é resultante do movimento de rotação aplicado nas pás do rotor da turbina, pela incidência do vento.

O trabalho em questão trata de parte de um projeto entre a Universidade Federal do Rio Grande e a Universidade Federal de Santa Maria. Tal projeto visa o desenvolvimento de um laboratório para análise e certificação da qualidade da energia fornecida por aerogeradores de pequeno e médio porte. Como parte desse projeto, este trabalho compreende a análise de incertezas da potência gerada a partir dos diferentes dispositivos/instrumentos que fazem parte do equipamento sob teste.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No desenvolvimento deste projeto são analisadas normas internacionais para análise e obtenção de dados relacionados, sendo elas:

Norma IEC – 61400-12 - Teste da qualidade de energia de aerogeradores;  
Norma IEC – 60044-2 - Instrumentos, transformadores de tensão indutivos;

Norma IEC – 60688 - Conversão de C.A. para sinais analógicos ou digitais;

Norma IEC – 60044-1 - Instrumentos, transformadores de corrente;

Além das normas citadas acima, uma observação importante a ser feita neste contexto, é que mesmo com o fato de que as torres eólicas já estão mais populares no cenário do nosso estado e Brasil, vale ressaltar que ainda não existe no Brasil uma legislação para certificação desses equipamentos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

Os materiais e métodos utilizados compreendem a aplicação das normas acima citadas. Os estudos relacionados a este projeto referem-se a medições e leituras de equipamentos e do ambiente que estão inseridos, segundo a equação:

$$UAEP = \sqrt{S^2P,i + U^2P,i + C^2V,i * U^2V,i + C^2T,i * U^2T,i + C^2B,i * U^2B,i}$$

Esta equação relaciona parâmetros medidos e estimados em relação ao cálculo das incertezas associadas à produção anual de potência elétrica, onde “UAEP” é a incerteza estimada à produção de energia anual, “S<sup>2</sup>P” é a incerteza

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

associada à potência da categoria A, “U<sup>2</sup>P” igual anterior, porém da categoria B, “C<sup>2</sup>V” sensibilidade referente a velocidade do ar (cat. B), “U<sup>2</sup>V” incerteza do parâmetro anterior, “C<sup>2</sup>T” é a sensibilidade de acordo com a temperatura do ar (cat. B), “U<sup>2</sup>T” incerteza do parâmetro anterior, “C<sup>2</sup>B” é a sensibilidade de acordo com a pressão do ar (cat. B), “U<sup>2</sup>B” é a incerteza do parâmetro anterior.

## 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Resultados práticos deste trabalho serão obtidos com os primeiros testes de certificação utilizando o laboratório em questão. Como resultado espera-se um comportamento similar ao da curva.

Figura 01 - Gráfico de dispersão de potência para os dados de teste.

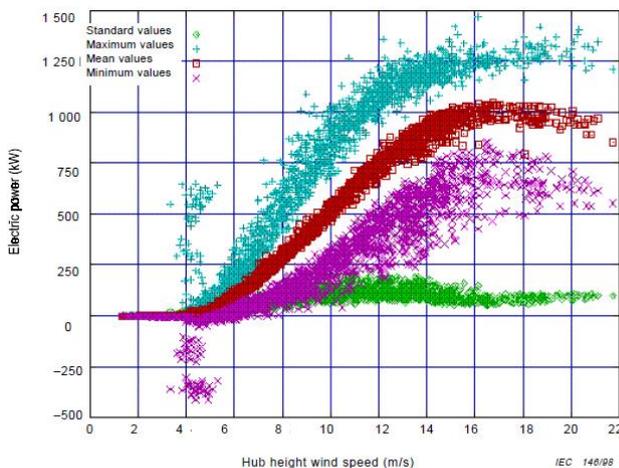
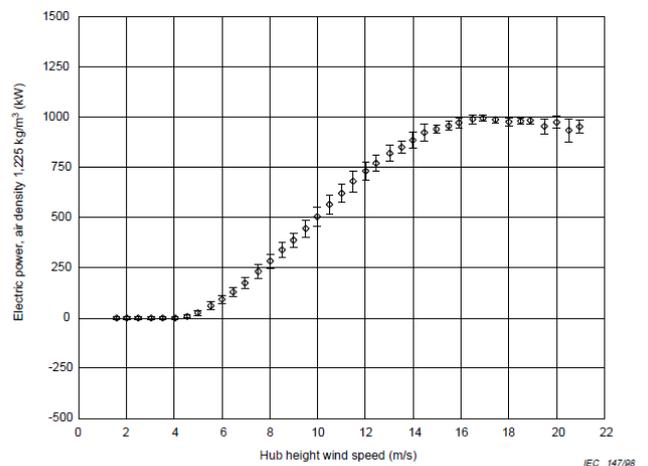


Figura 02 - Representação gráfica da potência medida dos dados de teste.



Fonte: Norma IEC 61400-12

Figuras obtidas através de um exemplo apresentado na norma IEC 61400-12, mostrando a curva de potência elétrica em relação à velocidade do vento. Na Figura 02 é importante levar em consideração, que para sua medição são necessários de no mínimo 30 minutos de medição de cada grupo, e também de no mínimo 180 horas de funcionamento do aerogerador nas faixas de velocidade do vento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho busca a compreensão e análise de incertezas da potência gerada a partir dos diferentes dispositivos/instrumentos que fazem parte dos aerogeradores, para tornar possível o desenvolvimento de um laboratório para análise e certificação dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

IEC 61400-12:1998(E).” Wind turbine power performance testing – Part. 12”. 1. Ed, fev. 1998.

IEC 60044-2:1997 + A1:2000+A2:2002(E).” Inductive voltage transformers – Part. 2”. 1.2. Ed, fev. 2003.

IEC/CEI 60688:1992+A1:1997+A2:2001.” Electrical measuring transducers for converting a.c. electrical quantities to analogue or digital signals”. 2.2. Ed, mai. 2002.

IEC/IS 60044-1:2003.” Current transformers – Part. 1”. 1. Ed, ago. 2012.