

INSTALAÇÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS DE UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA SEM FIO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS PARA ENERGIA ALTERNATIVA

Valesca Bettim Feltrin

Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria
valesca.bfeltrin@gmail.com

Felix A. Farret, PhD

Professor do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria
fafarret@gmail.com

Frank Gonzatti

Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria
frankgonzatti@gmail.com

Leonardo Candido Corrêa

Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria
leonardo.ee@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta a utilização de uma estação meteorológica para obtenção de dados climáticos a fim de auxiliar na escolha do melhor local para a instalação de uma planta de geração eólica ou para cálculo da eficiência de uma planta com placas fotovoltaicas. Mostra ainda, como a estação meteorológica é constituída, o software utilizado para a aquisição dos dados, bem como os resultados obtidos.

Palavras-chave: Estação meteorológica. Energia eólica. Energia fotovoltaica.

1. INTRODUÇÃO

Devido à crescente demanda por geração de energia elétrica limpa e renovável, as fontes alternativas estão

se tornando cada vez mais competitivas em relação aos métodos convencionais baseados na queima de combustíveis fósseis. Com o objetivo de maximização e otimização da energia gerada por estas fontes, as quais possuem como característica a sazonalidade e a dependência da energia solar, o correto aproveitamento de uma estação meteorológica pode auxiliar muito na escolha do local de instalação e a previsão de geração por estas.

O CEESP adquiriu uma estação meteorológica que pode monitorar a velocidade e direção do vento, temperatura e humidade externa e interna, nível de precipitação e pressão atmosférica. Por isso as fontes que se beneficiam deste monitoramento, são a fotovoltaica, a eólica e a geotérmica, as quais vêm de encontro aos objetivos de estudos do CEESP.

Em parques eólicos, as turbinas ficam expostas: a ventos extremos, altas

temperaturas, altos índices de salinidade, incidência de raios entre outros (CRESESB). Durante a instalação de turbinas eólicas, os dados necessários para a escolha do lugar ideal são as médias mensais e anuais dos ventos, pois mostram as variações frequentes e as sazonais. Com os dados de velocidade de vento obtidos através do monitoramento, é possível obter-se uma estimativa da geração.

A estação meteorológica adquirida pelo CEESP é a Oregon Scientific® modelo WMR928NX que possui comunicação com computador, através do software Cumulus Weather Station® [5]. Com ela é possível a obtenção de dados nos locais desejados e a medição de grandezas através de:

- Anemômetro: mede a velocidade e direção do vento.
- Termo-higrômetro: mede a temperatura e humidade e exteriores.
- Medidor da precipitação: mede a quantidade total e índice de precipitação.
- Baro-termo-higrômetro: mede a pressão atmosférica, temperatura e humidade interiores. Ela pode também estar localizada no interior de laboratório, o qual não recebe interferências de ambientes climatizados.

A estação ainda possui transmissão sem fio para cada sensor e células fotovoltaicas para carga das baterias dos transmissores. Uma unidade principal recebe os dados da estação em tempo real a uma distância de até 100 m e através de um display simples e intuitivo, apresenta as leituras dos sensores em tempo real, o armazenamento dos dados é feito pelo software Cumulus®.

O software Cumulus® ainda fornece além da interface de fácil visualização e interpretação dos dados,

gráficos das grandezas medidas em períodos de tempo determinados pelo usuário. Um arquivo de texto (.txt) é gerado mensalmente com todos os valores lidos, o que possibilita o processamento destes através do Excel® ou Matlab®.

Os dados são adquiridos pela estação meteorológica e transmitidos para a unidade principal que é atualizada a cada 1 segundo juntamente com o software, o mesmo armazena as informações coletadas diariamente. Podendo ser visualizado os valores máximos e mínimos do dia.

2. OBJETIVOS

Instalar e conectar via wireless uma estação meteorológica para que seja possível comunicação pela rede internet e monitoramento à distância. Pretende-se também levantar dados climáticos de locais determinados para estabelecer as condições em que as plantas de energia alternativa estarão submetidas ou determinar o melhor local para a sua instalação.

3. METODOLOGIA

Instalar e conectar via wireless com um computador a estação meteorológica nas dependências do CEESP e configurar o software Cumulus®. Após a instalação das conexões, adquirir e armazenar os dados climáticos no laboratório e outros locais remotos. Com o domínio do módulo ele será instalado em outro local, de interesse do CEESP, em futuras plantas de turbinas eólica, fotovoltaica, hidroelétrica ou geotérmica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estação meteorológica está instalada no do Centro de Estudos em Energia e Sistemas de Potência (CEESP), localizado no Centro de Tecnologia-UFSM, prédio 10, sala 490. A estação constitui-se da torre de medição das grandezas externas fixada no telhado do laboratório e o baro-termo-higrômetro e a unidade principal

estão localizados no interior do laboratório. Além dos dados poderem ser visualizados em tempo real, conforme a figura 1 o software permite mostrar os dados acumulados na forma de gráficos (figuras 2) e tabela.

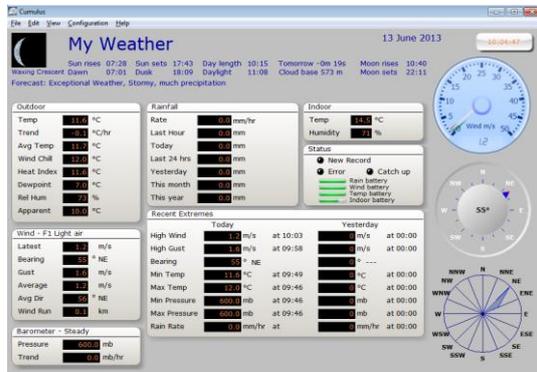


Figura 1 – Interface do software Cumulus®.

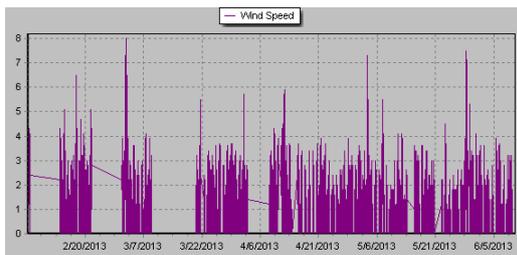


Figura 2 – Velocidade do vento registrada pela estação.

Esses dados climáticos são importantes para análise do local de futuras instalações de turbinas eólicas, geradores fotovoltaicos e para aproveitamento da energia geotérmica superficial, ou para análise destas plantas já instaladas. Como por exemplo, na geração eólica tendo como base os dados da velocidade do vento é possível obter o cálculo da, conforme a equação 1 (Farret, 2010).

$$P_t = \frac{C_p \cdot \rho \cdot S \cdot V^3}{2} \quad (\text{kgm} / \text{s}) \quad (1)$$

Onde: V = velocidade do vento em (m/s).

A potência gerada pela turbina eólica depende da velocidade do vento elevado ao cubo, tornando o conhecimento desta variável de suma importância para diagnosticar o melhor ponto de instalação.

Outra fonte em que sua potência depende das variáveis climáticas são os painéis fotovoltaicos. A equação 2 descreve a eficiência da célula em função da temperatura do painel.

$$\eta(T) = \eta^r [1 - 0,005 \times (T - 25^\circ\text{C})] \quad (2)$$

Onde:

η^r = representa o rendimento do módulo nas condições normais.

η = eficiência dos módulos considerando a temperatura.

O cálculo da temperatura do painel pode ser realizado pela equação 3.

$$T = T_{amb} + I_{irradiação} \cdot e^{[-3,473 - 0,0594 \cdot V_{vento}]} \quad (3)$$

Onde:

T = temperatura no modulo ($^\circ\text{C}$);

$I_{irradiação}$ = irradiação no conjunto dos módulos (W/m^2);

T_{amb} = temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$);

V_{vento} = velocidade do vento (m/s);

A importância dos dados de temperatura obtida ao longo do ano influencia na escolha do local de instalação de um painel solar, pois possibilita a estimativa da eficiência de conversão da energia solar em energia elétrica, já que com o aumento da temperatura a tensão gerada pelo painel diminui (Kurtz at all, 2009).

Então, conhecer as variáveis climáticas é fundamental para a melhor escolha do local da planta de geração ou para conhecer e atuar nestas grandezas de modo a aumentar a eficiência de geração de energia elétrica.

5. CONCLUSÃO

Observou-se que a estação meteorológica Oregon Scientific® modelo WMR928NX pode atender perfeitamente ao levantamento de dados pretendidos para o CEESP, tem precisão compatível com levantamento de dados pretendido e possui custo reduzido tanto na aquisição como na instalação. Conseguiu-se fácil montagem e conexão com computador, além da dispensa do uso de cabos de alimentação o que facilita ainda mais a instalação em locais de difícil acesso.

Observou-se também que estes dados possibilitarão uma definição mais precisa sobre os possíveis locais das plantas de energia. O software Cumulus® é um excelente aliado para a visualização e interface usuário/estação meteorológica.

6. REFERÊNCIAS

Carneiro, J. **Dimensionamento de sistemas fotovoltaicos, sistemas ligados à rede e sistemas autônomos**. Azurém, 2009.

CEPEL/CRESESB. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. CEPEL/CRESESB. Rio de Janeiro, 1999.

CRESESB. **Centro de referência para energia solar e eólica Sérgio de Salvo Brito**. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/principal.php>>.

Farret, F. A. **Aproveitamento de pequenas fontes de energia elétrica**. Santa Maria, 2010.

Kurtz, A.; Miller, D.; Kempe, M.; Bosco, N. **Evaluation of high-temperature exposure of photovoltaic modules**. Apresentado na 34° IEEE Conferência de Especialistas em Fotovoltaica. Filadélfia, 2009.

Martins Carvalho, J. **Recursos geotérmicos e seu aproveitamento em Portugal**. V.29, Coruña, 2004.

Sandaysoft - **Cumulus Weather Station Software**. Software livre disponível em: <<http://sandaysoft.com/products/cumulus>>.