

Medição de Energia com Rede de Sensores Sem Fio.

Carolina Fernandes Frangeto¹, Daniel B. Barros², Alexandre A. Mota³, Lia T.M. Mota⁴

1. Estudante de Iniciação Científica PIBIC-CNPq da PUC-Campinas; * carolina.ff2@puccampinas.edu.br.

2. Mestre pelo Grupo de Pesquisa em Eficiência Energética da Engenharia Elétrica, PUC-Campinas / SP.

3. Professor Pesquisador do grupo de Pesquisa em Eficiência Energética da Engenharia Elétrica, PUC-Campinas / SP.

4. Professora Pesquisadora do grupo de Pesquisa em Eficiência Energética da Engenharia Elétrica, PUC-Campinas / SP.

Palavras Chave: *Medição Inteligente de Energia, Smart-Grid, Rede de Sensores sem Fio.*

Introdução

Com o grande aumento do uso de equipamentos de telecomunicações, tornou-se pertinente a quantificação do consumo de energia destes equipamentos. Com base nessa motivação, este trabalho de Iniciação Científica foi desenvolvido com financiamento PIBIC/CNPq, visando construir um protótipo para monitoramento de potência elétrica em dispositivos conectados na rede de baixa tensão, consolidando medições através de uma arquitetura de rede de sensores sem fio, no contexto de uma “*smart-grid*” de pequeno porte.

Resultados e Discussão

Para se obter a medição do consumo da energia elétrica foi necessária a construção de um sensor de tensão conectado diretamente na rede elétrica e em paralelo com a carga, conforme diagrama apresentado na Figura 1. Nesse sensor, se reduzia a tensão (de 0 a 220 volts para 0 a 5 volts) proporcionalmente, retificando o sinal para a conexão a um microcontrolador expandido da família ATmega-Arduino, conforme o gráfico da Figura 2.

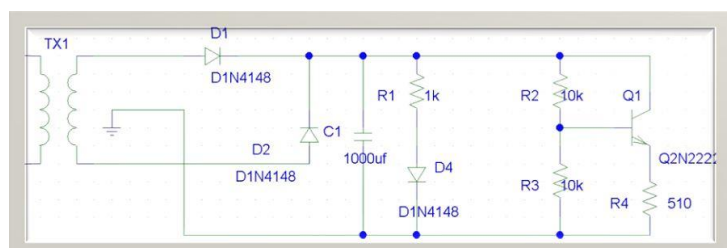


Figura 1. Circuito do Sensor de Tensão.

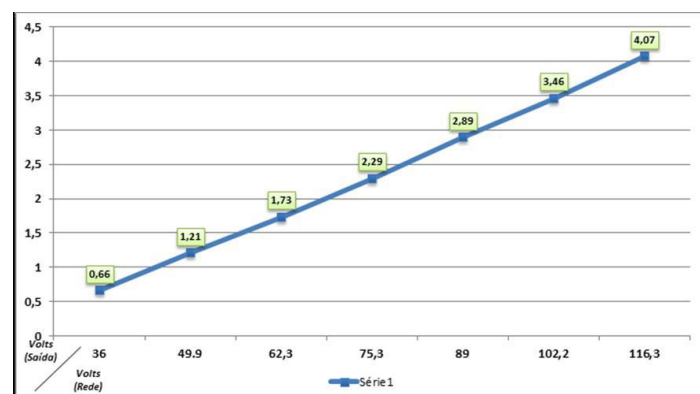


Figura 2. Resposta Linear do Sensor de Tensão.

Para medição de corrente, foi utilizado um sensor por efeito hall (ACS712-30A), conectado em série com a carga. Os sinais de corrente e tensão foram então conectados a duas entradas analógicas do Arduino. Em seguida, foi desenvolvido um código embarcado para ler dezesseis pontos de um ciclo do sinal senoidal recebido pelo sensor de corrente (aproximadamente, 1 ponto por milissegundo). Tornou-se então possível calcular os valores eficazes, por integração numérica. Assim,

viabilizou-se a medição de corrente, de tensão, de potência e o cálculo do consumo acumulado em kilowatts-hora, além do valor equivalente da energia em Reais, conforme a tela de saída apresentada na Figura 3. Os dados acumulados no microcontrolador foram então transmitidos sem fio por meio de uma rede de sensores ponto-multiponto, conectada a uma estação base configurada com o protocolo IEEE802.11, através da utilização de um “*shield*” Wi-Fi conectado ao Arduino.



Figura 3. Saída do Monitor Serial do Arduino.

Conclusões

Pode-se concluir que é possível medir o consumo de energia com uma rede de sensores sem fio, padrão IEEE802.11, coletando os sinais analógicos dos sensores com um microcontrolador expandido que opere com tensão de até 5 volts.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Dr. Alexandre de Assis Mota pela oportunidade e apoio como orientador, aos funcionários do laboratório do CEATEC, aos colegas do grupo de pesquisa, ao CNPq (IC131745) e a PUC-Campinas.

Referências

- [1] Boylestad, R.L., Nashelsky, L. (2004). Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. Prentice Hall. São Paulo (SP).
- [2] Allegro Micro. “Current IC Sensors”. Disponível em: www.allegromicro.com/en/Products/Current-Sensor-ICs/Zero-To-Fifty-Amp-Integrated-Conductor-Sensor-ICs.aspx.