

Analizador de Grandezas Elétricas para *Smartphones* e *Tablets* com Android⁽¹⁾

Charles Borges de Lima⁽²⁾, Samuel Pivatto⁽³⁾.

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital Universal de Pesquisa nº 12/2013/PROPPI – chamada 2013-2014, da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFSC: Programa Institucional de Incentivo à Produção Científica e Inovação Tecnológica (PIPCIT).

⁽²⁾ Professor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Florianópolis, cborges@ifsc.edu.br; ⁽³⁾ Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Florianópolis.

RESUMO: Este trabalho visa desenvolver um medidor de grandezas elétricas para uso com *smartphones* e *tablets*. O objetivo é criar um sistema microcontrolado de aquisição para tensão e corrente elétrica, bem como resistência, permitindo a medição simultânea de mais de uma grandeza. Os sinais adquiridos são transmitidos a um dispositivo móvel com sistema operacional Android, através de um módulo serial/bluetooth conectado ao sistema de aquisição. A interface gráfica no Android permite interagir com o sistema de medição de forma simples. O protótipo básico para o circuito têm apresentado erros aceitáveis nas medições, sendo adequado para uso acadêmico. Adequações de firmware e software serão realizadas para minimizar erros e melhorar a interação com o usuário.

Palavra Chave: multímetro, microcontrolador, dispositivos móveis.

INTRODUÇÃO

Para trabalho com sistemas elétricos e eletrônicos é imprescindível a análise das grandezas elétricas envolvidas. Para a maioria dos trabalhos, geralmente, se emprega um multímetro, o qual apresenta limitados recursos para análise conjunta de tensões e correntes elétricas, o que exige o uso de dois ou mais desses equipamentos. Com a popularização dos microcontroladores e dos dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*) é possível projetar um sistema para análise de várias grandezas elétricas de forma simultânea, tendo com interface gráfica e de computação o dispositivo móvel. Dessa forma, com o uso das atuais tecnologias pode-se projetar, a um preço relativamente baixo, um analisador de grandezas elétricas com várias funcionalidades, tais como: medição de tensão, corrente e resistência elétrica.

O objetivo é criar um analisador que seja fácil de usar e montar, simplificando a análise de circuitos elétrico-eletrônicos. Especificamente, empregando um programa para o sistema operacional Android (DEITEL et al., 2012) em conjunto com um hardware microcontrolado dedicado de medição.

DESENVOLVIMENTO

O projeto é composto por um sistema microcontrolado, composto por circuitos de aquisição. A transmissão de dados ao dispositivo móvel é feita com um módulo serial/bluetooth (MONK, 2012). As grandezas elétricas são lidas através do conversor AD (TOCCI et al., 2008) do microcontrolador empregado. O diagrama simplificado do sistema pode ser visto na Figura 1.

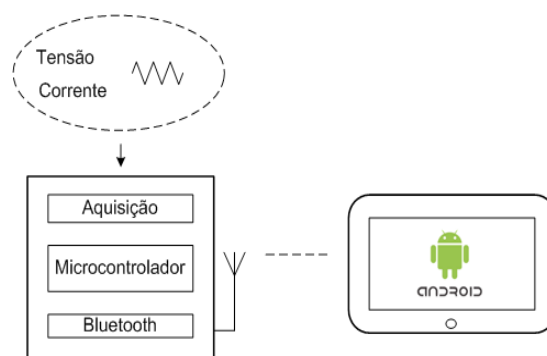


Figura 1 – Diagrama simplificado do analisador de grandezas elétricas.

O circuito de aquisição é baseado em divisores resistivos para a leitura de tensão e resistência através do converso AD do

microcontrolador. Para a medição de corrente, tanto contínua, quanto alternada, é empregado um sensor de efeito Hall (CI ASC712-05, (ALLEGRO, 2013)), existe um circuito controlador de ganho para medições em duas faixas distintas: até 5 A e até 240 mA. A troca de ganho é feita automaticamente pelo sistema através de uma chave analógica (CI TS5A3159, (TI, 2013)), conforme apresentado na Figura 2.

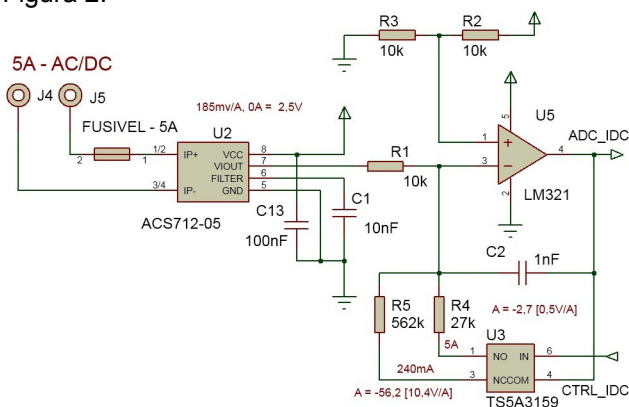


Figura 2 – Circuito para a medição de corrente.

Na medição de tensão alternada é utilizada uma ponte retificadora completa, com valor máximo de entrada de 600 V de pico, conforme Figura 3. Para a medição de tensão contínua (máximo de 55 V), são empregados dois divisores resistivos, selecionados através de uma chave analógica, Figura 4. A medição de resistência e análise de diodos, também é feita através de divisores resistivos e selecionados através de uma chave analógica, Figura 5.

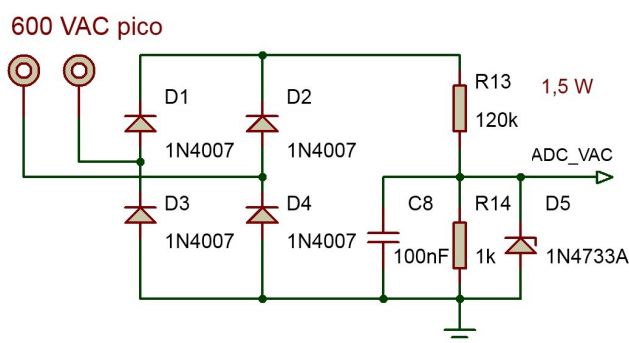


Figura 3 – Circuito para a medição tensão alternada.

Os dados são lidos pelo microcontrolador que automaticamente procura a escala mais adequada de medição e envia os dados ao dispositivo móvel empregado.

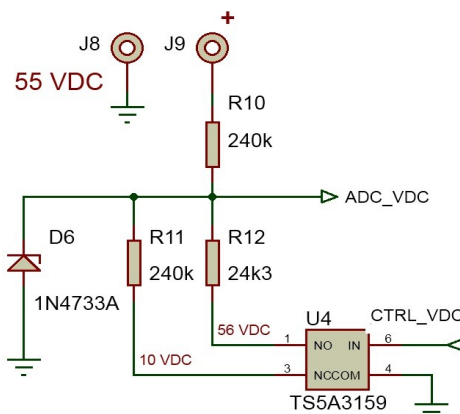


Figura 4 – Circuito para a medição tensão contínua.

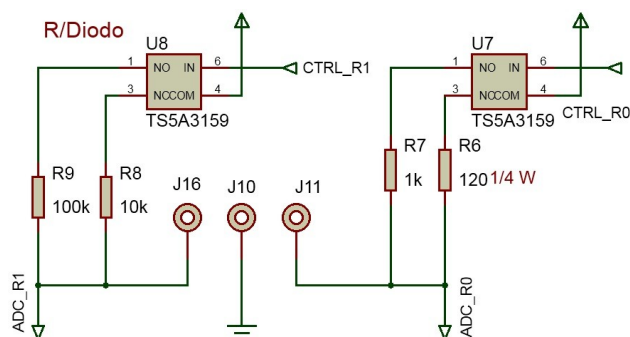


Figura 5 – Circuito para a medição de resistência e análise de diodos.

O circuito completo também conta com a possibilidade de uso de um LCD (*Liquid Crystal Display* (TOCCI et al.,2012)), permitindo o seu uso independente do dispositivo móvel.

Os dados das medições são enviados ao *smartphone* ou *tablet* de forma serial pelo microcontrolador, através de um módulo conversor serial/bluetooth genérico (LIMA; VILLAÇA, 2012), Figura 6.

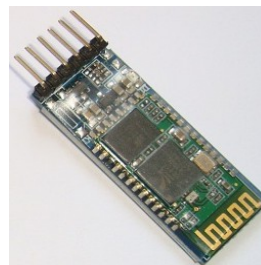


Figura 6 – Módulo conversor serial/bluetooth.

A interface com o usuário foi desenvolvida com o uso do App Inventor (TAYLER, 2011) e permite visualizar as grandezas analisadas de forma

rápida e a interação do usuário com o sistema. Na Figura. 7 é possível visualizar o projeto da interface gráfica para o dispositivo móvel.



Figura 7 – Interface gráfica do aplicativo para o Android.

I. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a montagem do circuito foram empregados resistores com precisão de 1%, chaves analógicas com impedância máxima de 1 Ω . O microcontrolador escolhido foi o Atmega328P, (atualmente o encontrado no Arduino Uno (LIMA; VILLAÇA, 2012), (ARDUINO, 2014)). Na Figura 8 pode se ter uma visão do protótipo da placa de circuito impresso. No centro da placa se encontra o microcontrolador, no canto superior direito existe um fusível de proteção para a leitura de corrente. Na parte inferior o conector para conexão do LCD auxiliar. As entradas dos sinais analisados foram organizadas na parte direita, com o adequado *layout* para evitar ruído.

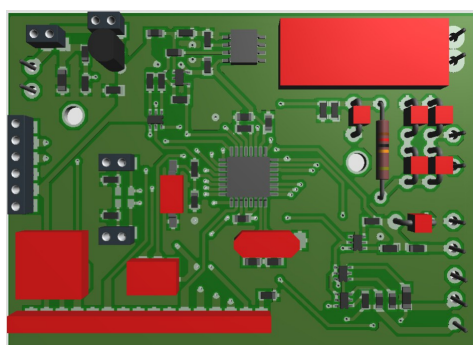


Figura 8 – Visão da placa de circuito impresso.

Até o presente momento foram realizados testes preliminares que indicam o adequado funcionamento do circuito. Um protótipo definitivo, com uma placa de confecção industrial será montada e dessa forma, serão realizadas

adequações de firmware/software e avaliado a acurácia das medições.

CONCLUSÕES

O projeto encontra-se em sua fase final, o circuito será montado em uma placa definitiva e a programação do microcontrolador será ajustada a do aplicativo para o Android.

A interface com o usuário será refinada para melhor interação com o sistema.

Os erros preliminarmente encontrados nos testes são devidos a simplicidade e qualidade do circuito escolhido, o que torna o projeto adequado ao uso acadêmico e não profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Incentivo à Produção Científica e Inovação Tecnológica do IFSC (PIPCIT) e à FAPESC (Chamada Pública 04/2012 - T.O. 11.340/2012-9), ambos pelo apoio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS

- DEITEL, Paul et. al. **Android for Programmers: An App-Driven Approach**. 1. ed., New York: Pearson Education, 2012.
- LIMA, Charles Borges; VILLAÇA, Marco V. M. **AVR e Arduino: Técnicas de Projeto**. 2. ed., São Paulo: ed. dos autores - Clube de Autores, 2012.
- MONK, Simon. **Arduino + Android Projects for the Evil Genius: Control Arduino with Your Smartphone or Tablet**. 1. ed., New York: Mc Graw Hill, 2012.
- TAYLER, Jason. **App Inventor for Android**. 1. ed., United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
- TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2008.
- ALLEGRO. Disponível em: <<http://www.allegromicro.com>> Acesso em 10 out. 2013
- TI. Disponível em: <<http://www.ti.com/>>. Acesso em 30 out. 2013.
- ATMEL. Disponível em: <<http://www.atmel.com>>. Acesso em 3 ago. 2013
- ARDUINO. Disponível em: <<http://arduino.cc>>. Acesso em 15 fev. 2014.