

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE BIOIMPEDÂNCIA COM MICROCONTROLADOR DE BAIXO CUSTO

Vinicius Grando Sirtoli², Pedro Bertemes Filho¹

¹ Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica. CCT – pedro.bertemes@udesc.br

² Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica. CCT - bolsista PROBIC/UDESC

Palavras-chave: *Bioimpedância, Espectroscopia, Microcontrolador.*

A bioimpedância é uma propriedade presente em materiais biológicos. É a oposição que um material tem à passagem de corrente elétrica por ele. Quando analisada em materiais *in-vivo*, como em seres humanos, a bioimpedância fornece informações sobre a composição corporal, caracterização de grupos musculares e diagnósticos de doenças. A fim de realizar um sistema capaz de medir a bioimpedância, é necessária a injeção de tensão/corrente elétrica e a medição da tensão/corrente. Uma instrumentação eletrônica mede o sinal injetado (I) através de eletrodos e a tensão (V) resultante e, então, calcula-se a impedância (V/I).

Esta pesquisa tem o objetivo de desenvolver um sistema de análise de bioimpedância (BIA), utilizando um processador digital de sinais (DSP) com capacidade de operação na faixa de 500 Hz a 1 MHz, tendo como foco o desenvolvimento de um sistema robusto de baixo custo com fins didáticos.

O microcontrolador MSP430G2253 utilizado possui uma resolução de 16 bits, um conversor analógico-digital (ADC) de 200 kHz de amostragem e 8 canais de entrada analógica. Dado que o microcontrolador não tem um conversor digital-analógico (DAC), foi projetado um conversor DA com escada R-2R. Observou-se experimentalmente que este microcontrolador não possui o desempenho necessário para executar, simultaneamente, todas as funções necessárias, tais como: geração de sinal senoidal; aquisição simultânea da corrente e tensão resultante; cálculo da bioimpedância; interface com computador. Portanto, algumas funções foram executadas através de circuitos desenvolvidos para operar junto ao microcontrolador. Dada a não aquisição simultânea dos sinais, foi necessário compensar o tempo de atraso da conversão dos sinais para calcular corretamente a fase. Na geração dos sinais, está sendo utilizado o circuito integrado gerador de formas de onda MAX038 da empresa Maxim.

O sinal gerado variou somente na faixa de 0,5 a 50 kHz, possibilitando a reconstrução da onda senoidal com boa precisão. A fonte de corrente (injeção) utilizada é do tipo Howland. Os resultados (tensão na carga) são transmitidos ao computador através da comunicação serial com o microcontrolador. O desenvolvimento do sistema BIA com um microcontrolador de baixo custo possibilitou melhor definir as melhores especificações para o sistema, permitindo que o dimensionamento de uma DSP fosse melhor projetada para a próxima fase do projeto.

O protótipo BIA implementado trabalha com limitações de frequências, limitando sua funcionalidade. Quanto maior a faixa frequência empregadas nas medições maior é a quantidade de informações obtidas a cerca do material sob estudo. Espera-se que um protótipo melhorado possa ser implementado para operar com frequências até 1 MHz.