

Desenvolvimento Didático de um Dispositivo de Instrumentação Biomédica para Medição de EMG

L. S. GOMES, A. O. SILVA, C. A. S. SOUSA, M.C.P. FONSECA

Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil

e-mail: laryssaeb50@gmail.com

Introdução: A eletromiografia (EMG) é a representação da atividade elétrica causada pela contração muscular. Essa atividade é gerada através dos potenciais de ação das células musculares [1]. Para uma boa aquisição do sinal EMG a técnica empregada deve minimizar os ruídos. Dessa forma, o sinal deve passar pelos seguintes processos: detecção, filtragem, amplificação e visualização. Foi considerada uma frequência máxima em torno de 450 Hz e mínima de 20 Hz. Clinicamente, a eletromiografia tem grande importância no auxílio ao diagnóstico de doenças musculares, na reabilitação, na biomecânica e em outras áreas biomédicas [2]. Sendo assim, para fins de estudo, foi montado um dispositivo de instrumentação biomédica, fazendo-se uso de circuitos elétricos para aquisição dos sinais EMG.

Métodos: Para detecção do sinal foi utilizado eletrodos de superfície, arranjados com dois eletrodos posicionados no músculo de interesse e outro em uma região não afetada pela atividade desse músculo, modelo conhecido como técnica bipolar. O circuito montado inicialmente foi o drive da perna direita, que possui a função de diminuir interferências eletromagnéticas e proteger o paciente. O 1º estágio de amplificação fez uso do amplificador de instrumentação AD620, que apresenta uma alta capacidade de elevar a amplitude do sinal medido, além de minimizar a tensão em modo comum. Para a filtragem foram implementados filtros passa-altas e passa-baixas com frequência de corte em torno de 20 Hz e 450 Hz, respectivamente, para restringir as frequências de interesse do sinal EMG. Foi utilizado um filtro rejeita faixa, no caso o *notch*, com objetivo de rejeitar especificamente a frequência de 60Hz. Após o sinal passar por essas etapas, foi realizada a visualização, em osciloscópio do sinal do músculo e de suas propriedades.

Resultados: A tolerância dos componentes foi a maior dificuldade encontrada na montagem dos circuitos para medir o EMG. Sendo que os mais afetados foram os filtros, principalmente o filtro *notch*. Observou-se que um ganho baixo no amplificador de instrumentação gera um sinal mais ruidoso comparado ao gerado por um ganho elevado. Devido a tolerância dos componentes, principalmente resistores e capacitores, torna-se difícil atingir as frequências de corte desejadas (foram usados resistores de filme de carbono com tolerância de +/- 5% e embora o circuito possuísse capacitores de cerâmica e eletrolíticos, o tipo predominante foi de poliéster com tolerância de +/- 10%). Entretanto, apesar dessas dificuldades, foi possível obter boa visualização do sinal EMG do bíceps, flexor radial do carpo e braquiorradial.

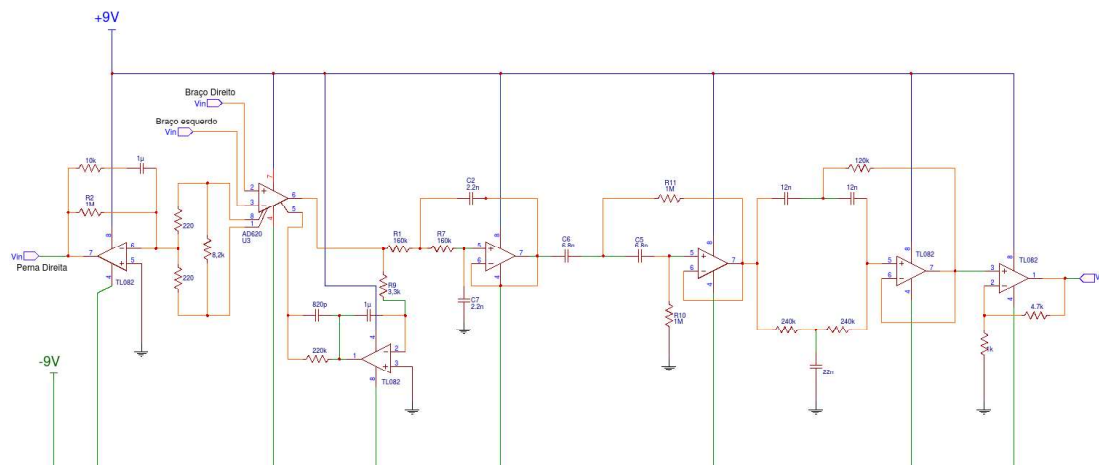


Figura 1. Circuito completo

Conclusão: O desenvolvimento de um dispositivo médico de forma didática facilita a aprendizagem de desenvolvedores iniciantes, uma vez que é possível conseguir medir o sinal de forma clara e simples, apesar das dificuldades alcançadas. Entretanto, as dificuldades são normais e ajudam na busca por mais estudos e aprofundamento de medir sinais biopotenciais. Nesse sentido, é possível utilizar as mesmas técnicas para desenvolver outros dispositivos de medição de outros sinais biopotenciais como por exemplo: ECG e EEG.

Referências:[1] WEBSTER, J.G. Medical Instrumentation Application and Design. 4. ed. [S.l.]: John Wiley & Sons, INC. [2] R. Merletti, P.A. Parker, Electromyography: Physiology, engineering, and noninvasive applications, vol.53, John Wiley & Sons, Hoboken (2004)