

ÓRTESE ATIVA DE COTOVELO COM SERVO MOTOR CONTROLADO POR ELETROMIOGRAFIA

Wandyr da Silva Alves¹, Maria Claudia Ferrari de Castro
Centro Universitário da FEI
wandyr.s.alves@gmail.com, mclaudia@fei.edu.br

Resumo: Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento do sistema de hardware de captação e pré-processamento do sinal mioelétrico dos membros superiores, de modo a constituir um sistema de eletrodos ativos; a elaboração do algoritmo de análise da intenção de movimento do usuário e a geração do sinal de controle para o motor, e a integração dos sistemas constituintes da órtese ativa de cotovelo.

1. Introdução

O sistema visa auxiliar pessoas com fraqueza muscular, comum em idosos e pessoas que ficaram com seu membro superior imobilizado por um longo período. Através da captura e análise do sinal mioelétrico dos músculos do biceps e tríceps será identificado a intenção de movimento do indivíduo. Em seguida, o sinal de controle aplicado ao motor linear irá auxiliar a execução do movimento desejado, de flexão ou extensão do braço [1].

2. Metodologia

A captação do sinal eletromiográfico será feita por eletrodos de superfície localizados na região dos músculos biceps e tríceps. Um outro eletrodo de referência, aterrado, deverá ser posicionado em uma região óssea. O sinal mioelétrico é da ordem de μV e apresenta componentes de frequência até 500Hz, sendo a maior parte até 200Hz.

No pré-processamento será usado um amplificador de instrumentação INA121P com ganho 1000, escolhido por possuir alta impedância de entrada e alta rejeição de modo comum, características que mantêm a relação sinal-ruído satisfatória, considerando a alta vulnerabilidade a ruídos de sinais nesta faixa de frequência e amplitude. Na sequência, o sinal passará por um circuito notch 60Hz, implementado através do UAF42, para filtrar especificamente ruídos provenientes da rede e, por último, um passa faixa entre 20 e 200Hz, implementado com o mesmo componente. Esse sistema deverá ser pequeno e colocado sobre cada músculo, tendo a placa de circuito impresso espaço de entrada para os conectores dos eletrodos sem a necessidade de cabeamento [1].

No kit do microcontrolador Arduino, a leitura da posição do motor, feita através de um potenciômetro interno à placa de controle, indicará a posição atual do motor, e se o braço está inicialmente flexionado ou estendido. Em seguida, o sistema faz a leitura dos sinais mioelétricos, e após processamento indicará a intenção de movimento, resultando em um sinal para extensão ou retração do motor que fará a extensão ou flexão do braço, respectivamente, dependendo do sentido da tensão aplicada com a utilização de uma ponte H [2].



Figura 1 – Órtese ativa: cotoveleira acoplada ao servo motor.

3. Resultados Preliminares

Até o momento foram desenvolvidos e testados os circuitos da fase de pré-processamento. Está sendo iniciado agora o desenho do lay-out da placa de circuito impresso, visando o melhor design possível para as ideias do projeto.

A próxima etapa será a aquisição do sinal eletromiográfico e desenvolvimento do algoritmo que fará a análise da intensão de movimento para a geração do sinal de controle que irá atuar sobre o motor.

4. Conclusões

Pelos testes feitos até o momento, vimos que é imprescindível o uso de um notch 60Hz e um amplificador com alto ganho para obtenção de um sinal mioelétrico satisfatório para se trabalhar. Além de possuir ordem de grandeza muito pequena, está totalmente sujeito a ruídos. Os circuitos montados para esses fins, na fase de pré-processamento, cumpriram essas exigências.

5. Referências

- [1] LENZI, T.; ROSSI, S. M. M.; VITIELLO, N.; CARROZZA, M. C. - Intention-Based EMG Control for Powered Exoskeletons. IEEE Trans. on Biomed. Eng., vol. 59, no. 8, 2012.
- [2] MCROBERTS, M. Arduino Básico. 1.ed. São Paulo: Novatec, 2013. 456p.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pelo apoio e financiamento do projeto.

¹Aluno de IC do Centro Universitário da FEI, com bolsa PBIC 078/14.