

PS 2023 - Especificação de projeto de Eletrônica

Construir robôs que interagem uns com os outros em competições possui diversos desafios. O primeiro dos desafios está ligado à confiabilidade e durabilidade dos robôs, portanto cada pequeno componente é de extrema importância. Um segundo desafio é a implementação de mais funcionalidades num espaço menor.

Com a necessidade de personalizar cada circuito tornando-o confiável e pequeno, o RobôCIn estuda vários módulos de sensores e atuadores para então produzir os esquemas e designs personalizados para cada robô. Desde o início da equipe até hoje, o RobôCIn tem como desafio embarcar os microcontroladores dos robôs em suas placas, para remover a necessidade de um módulo externo ou de *shield*.

Além disso, a equipe necessita constantemente trabalhar na evolução dos sistemas eletrônicos, uma vez que os avanços tecnológicos de componentes e microcontroladores é recorrente e as necessidades de evolução de desempenho dos robôs é, com frequência, urgente. Nesse contexto, estar atualizado é um forte diferencial da equipe.

Descrição do problema

No futebol humano, a capacidade de chutar bem é essencial para para um bom jogador. Da mesma forma, os nossos robôs da categoria SSL necessitam ter essa habilidade muito bem executada. Assim, para que um robô seja capaz de chutar, ele deve possuir uma estrutura mecânica que o possibilite fazer isso, além de um circuito eletrônico que o dê energia suficiente.

Nesse sentido, o circuito responsável pelo chute do robô, que chamamos de *Kicker Board* (Placa de chute), é responsável por converter a sua energia elétrica de alimentação em energia cinética para que o robô chute a bola para dar passes e fazer gols. E para realizar a conversão da energia, a *Kicker Board* possui componentes ativos, passivos (como resistores, capacitores, etc.) e um conversor de topologia *Flyback*, que utilizam a tensão de entrada do circuito, aumentando-na e gerando uma descarga de energia de alta potência que dispara um chute capaz de fazer com que a bola tenha velocidade de até 6,5m/s.

No plano das ideias, todo esse processo pode ser feito de forma ideal, mas na prática, existem algumas dificuldades enfrentadas pela equipe com o circuito da placa de chute:

- A quantidade de componentes, bem como o seu tamanho, influencia diretamente nas dimensões da placa de chute. Como o robô da categoria de SSL possui limitações de tamanho, cada milímetro é importante. Nesse sentido, os componentes da placa de chute ocupam um espaço significativo dentro do robô. Contudo é preciso cautela ao reduzir o tamanho da placa, pois a alta potência gerada faz com que muito calor precise ser dissipado no circuito;
- Por mais que o objetivo do circuito da *Kicker Board* seja dar ao robô sempre a energia necessária para que ele chute com a máxima velocidade permitida, por vezes o circuito não possui energia suficiente para isso quando o robô precisa chutar repetidas vezes em um curto espaço de tempo;

- Como o robô utiliza uma bateria para seu funcionamento, deve-se buscar sempre a maior eficiência possível, para evitar que um robô descarregue durante uma partida. Como o circuito da placa de chute é um circuito de alta potência, ele é responsável por uma alta demanda energética. Por isso, temos a necessidade de ter um circuito mais potente, mas também mais eficiente.

Projeto da Seletiva

Diante do que foi descrito, deseja-se que você realize melhorias no circuito atual da nossa *Kicker Board*, em anexo neste documento, de modo a resolver pelo menos uma das problemáticas listadas anteriormente. Ao fim desse projeto, você deve ter o esquemático e *design* da placa de circuito impresso (PCI) junto com um diagrama de blocos/fluxograma que descreva a sua linha de raciocínio para identificação do problema, resolução e implementação da solução.

Restrições do projeto

- As dimensões máximas da placa devem ser menores que 50x75mm;
- A placa não deve ter altura maior que 10mm;
- Os componentes utilizados devem ser, de preferência, SMD (Surface Mount Device);
OBS: atentar-se para escolher componentes que estejam disponíveis no mercado.
- A placa deve possuir trilhas que suportem 200~300V e até 50A.

A equipe de eletrônica do RobôCIn atualmente trabalha com o *Altium Designer*, para instalá-lo com a licença para estudantes, [crie uma conta e baixe o software aqui](#). Daremos suporte àqueles que utilizarem o *Altium* no desenvolvimento da PCI. Seu uso é aconselhável, porém não obrigatório.

Formato da Entrega

- Uma apresentação em *PowerPoint/slides* dos estudos, resultados obtidos e dificuldades enfrentadas durante o projeto, que será apresentada para a equipe em, no máximo, 15 minutos;
- Arquivos do circuito desenvolvido;
- Fluxograma da arquitetura de *software* pensada incluindo protocolo de comunicação sem fio do módulo utilizado.

Na sua apresentação, tente responder às seguintes perguntas:

1. Na sua opinião, e após sua pesquisa durante o desenvolvimento do projeto, quais são os maiores desafios na hora de fazer este projeto?
2. Como funciona o circuito de potência de uma placa de chute? Quais são as limitações físicas e elétricas inerentes a esse circuito?

3. O que você conseguiu produzir no circuito? Quais melhorias você ainda vê no circuito que poderiam ser implementadas futuramente?
4. Quais limitações os componentes usados na placa geram? Quais opções são possíveis para minimizar isso? Justifique.
5. Que sensores você acha importante o RobôCIn incluir no projeto e por quê?

Links Úteis

- Arquivos da *Kicker Board* atual - [Pasta no Drive](#)
- Projeto mecânico do chute - [Pasta no Drive](#)
- Instalação do Altium - [Aqui](#); *(Atente-se a realizar o cadastro com seu email institucional para ter acesso a licença de estudante)*
- Tutorial Altium - [Vídeo aulas](#);
- Tutorial Altium - [Altium Education Courses](#) / [Altium Designer Documentation](#);
- Equipes para inspiração - [TIGERs Mannheim](#), [ER-Force Erlangen](#), [outras equipes](#);

Ficou com alguma dúvida que não foi respondida? Entra em contato com a gente!

- Instagram: <https://www.instagram.com/robocinufpe/>
- Gmail: robocin@cin.ufpe.br