

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CONTROLE PARA ELETRÔNICA EMBARCADA EM EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS¹

Vítor Henrique Amarante Soares².

¹ Projeto de Pesquisa realizado no curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

² Bolsista PIBIC , aluno do curso de Ciência da Computação

Resumo

Neste trabalho tem-se o interesse nas atividades de pesquisa voltadas para aplicações, desenvolvimento de produtos e protótipos envolvendo conceitos de “embedded electronics” e soluções criativas para problemas de ordem acadêmica visando contribuir nas pesquisas desenvolvidas em sistemas de controle eletrônico de máquinas e equipamentos agrícolas. Para alcançar estes objetivos usam-se softwares livres para testes, simulações e desenvolvimento de programas específicos para elementos sensores, circuitos e placas eletrônicas. Neste trabalho, foi implementado uma plataforma para projeto de sensores piezoresistivos e um estudo para montagem de uma “electronic board” para ajustar automaticamente o ângulo de inclinação de peneiras em máquinas colheitadeiras de grãos.

Abstract

In this work the subject is the research activities to application, development of products and prototypes involving the concept of embedded electronics and creative solutions to problems of academic order aiming contribute in the research developed to agricultural machine electronic system. To reach this goal, were used free softwares to tests, simulations and development of specific software to outlines , sensors, circuits and electronic boards. On this work were implemented a platform to project the piezoresistive sensors and a study to the assembly of an electronic board, to automatically adapt the angle of inclination from the sieves in the grain harvester.

Palavras-chave

Microcontrolador; Amplificador Operacional; Elementos Sensores; Automação; Piezoresistores

Introdução

A utilização da automação proporcionou um grande aumento da produção, em especial, a agrícola assim como, a diminuição no custo dessa produção. Desta forma, passou-se a produzir mais com menor custo, fazendo com que a economia do País fosse favorecida (VALDIERO, 1999). Desta forma a eletrônica, seus métodos e processos em muito contribuem para estes avanços.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

Devido ao grande número de intempéries que afetam a produção na agricultura, é que se recorreu ao processo de automação. Os agricultores passaram a necessitar da tecnologia das máquinas agrícolas para obter uma boa produção, pois garantem com isto, uma boa colheita e também proporciona certa comodidade na execução das tarefas inerentes a agricultura. A indústria também foi muito beneficiada com o processo de automação, além de aumentar a produção, a automação passou a garantir uma maior segurança aos trabalhadores, que agora não precisam mais atuar em áreas perigosas, sendo estas tarefas executadas por máquinas (RASIA et. al., 2011).

Neste trabalho desenvolveram-se, ainda, atividades fundamentais para incorporar nos projetos de circuitos eletrônicos inovações tecnológicas visando obter um protótipo final funcional para automação de dispositivos. Foram estudadas as principais propriedades de materiais para desenvolvimento de elementos sensores piezoresistivos e estruturado uma plataforma para projeto de piezoresistores usados na fabricação de diferentes tipos de sensores eletromecânicos. Um elemento sensor piezoresistivo é um dispositivo capaz de reagir a um esforço ou estímulo mecânico externo e modular sua resistência elétrica. Este processo resulta em efeitos mecânicos-físicos que possibilitam aplicações em dispositivos sensores, por exemplo, de força, deslocamento, aceleração, pressão entre outros.

Na sequência, deste projeto, foram implementados uma placa de circuito impresso usando softwares livres (RASIA, 1999) para ser utilizada na automação de um sistema de peneiras para máquinas colheitadeiras.

Materiais e Métodos

Neste trabalho utilizaram-se informações de projetos anteriores (RASIA et. al., 2011) para o desenvolvimento da placa de circuito e pesquisas específicas sobre sensores piezoresistivos (GEREMIA, 2015). Basicamente, utilizaram-se os recursos laboratoriais disponíveis para a elaboração dos circuitos eletrônicos empregando ferramentas, componentes e softwares para desenvolvimento, simulação e projetos de CAD dos protótipos. Foram também usados recursos matemáticos para desenvolvimento da plataforma virtual de projetos de elementos sensores.

Para o desenvolvimento do programa de computador utilizou-se os modelos propostos por (GEREMIA, 2015) em especial, equações que descrevem a sensibilidade dos materiais com o esforço mecânico, resistividade elétrica e coeficientes de variação da resistência com efeitos da temperatura. Em geral, dispositivos sensores são fabricados com materiais semicondutores tais como o Silício, cujas propriedades já são bem conhecidas. Algumas destas propriedades são incorporadas no software na forma de uma biblioteca. A compreensão dos princípios básicos de funcionamento de elementos sensores possibilitou a implementação do software utilizando a linguagem de programação JAVA com recursos do NetBeans.

Resultados e Discussão

A figura 1 ilustra a tela principal do software desenvolvido para projeto de piezoresistores.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica



figura 1 Tela Principal do software de projeto de Piezoresistores

A tela mostrada na figura 1 é uma interface gráfica simples e intuitiva para o usuário uma vez que é possível identificar e analisar os resultados dos modelos matemáticos incorporados ao software. Nesta interface gráfica o usuário define algumas propriedades físicas e geométricas necessárias para que o programa execute os modelos físico-matemático e devolva os resultados na forma dados ou gráficos necessários para o projetista. Em etapas posteriores o projetista pode fabricar se possuir laboratório e equipamentos os piezoresistores estudados.

A figura 2 ilustra o projeto o circuito de conversor de corrente/tensão elétrica testado em softwares livres (RASIA, 1999).

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

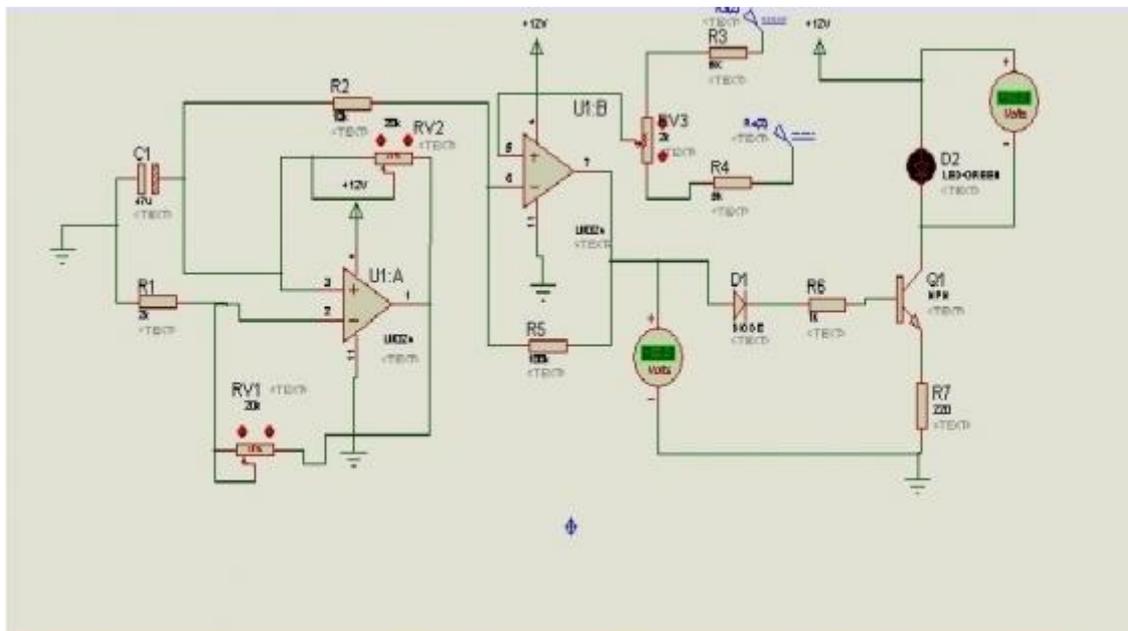


Figura 2: Circuito montado em plataforma virtual.

O circuito mostrado na figura 2 foi projetado e resultou na placa de circuito impresso mostrada na figura 3.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

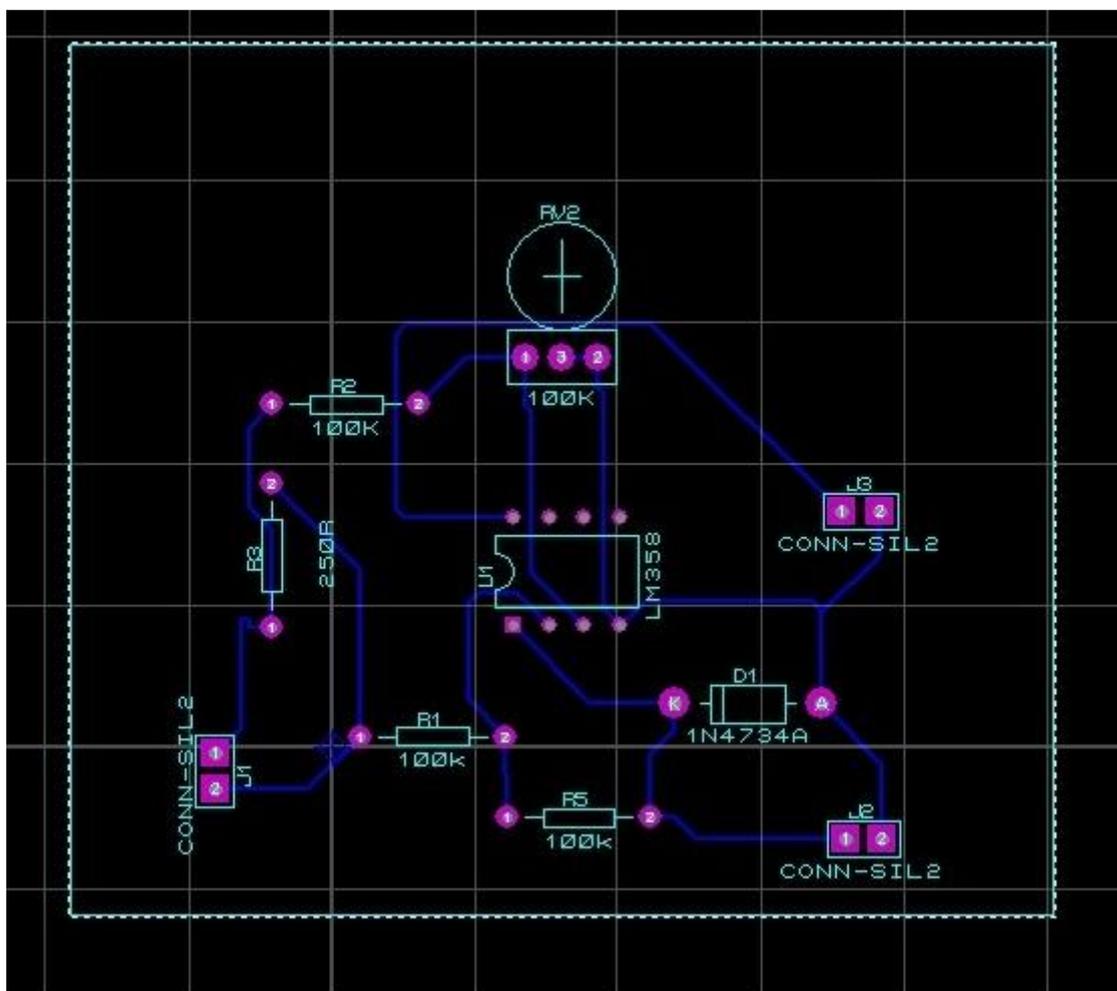


Figura 3. Placa de circuito impresso para controle e automação

A placa de circuito impresso mostrada na figura 3 recebe sinais dos sensores na forma de corrente elétrica e devolve os sinais na forma de tensão elétrica proporcional aos sinais. Estes sinais serão usados, posteriormente, na entrada de um circuito integrado programável para fazer o controle e a atuação de um sistema de servoválvulas que controle a atuação de um cilindro pneumático que corrige um sistema de peneiras de uma máquina colheitadeira de cereais.

Conclusões

Os resultados iniciais deste trabalho são promissores, uma vez que, foi possível estudar e desenvolver partes de um projeto de controle e automação de máquinas mecânicas. O projeto possibilitou, ainda, a montagem de protótipos e o desenvolvimento de um software para simulação e

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

projeto de piezoresistores utilizados como elementos sensores. Os primeiros testes realizados com o protótipo eletrônico de bancada mostrou que existem linearidades nos resultados apresentados na interface homem-máquina porém, são necessários ajustes no programa. O protótipo é uma alternativa barata e eficaz de controlar máquinas e equipamentos quando comparado com outros processos já existentes no mercado. O software de análise e projeto de elementos sensores se mostrou também eficaz para o projeto de elementos sensores uma vez que utiliza-se modelos matemáticos da literatura.

Agradecimentos

Agradecemos a FAPERGS pela bolsa concedida e a Unijui pelo suporte técnico de laboratórios e funcionários.

Referencias

VALDIERO, Antonio Carlos; ANDRIGHETTO, Pedro Luís. Aplicações de robótica e automação na indústria metal mecânica do Rio Grande do Sul. In.: IV JORNADA DE PESQUISA (1999:Ijuí). Anais... Ijuí: UNIJUI, 1999, 207p, p.85.

GEREMIA, Marina. Estudo e desenvolvimento de modelos matemáticos aplicados a tecnologia de sensores piezoresistivos. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática), 165 f. - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.

RASIA, L. A., et al., Electronic Card Design for Inclination Automatic Control Unit in Self Propelled Grain Harvesters, Proceeding of COBEM 2011, October, 24-28, Natal, RN.

RASIA, L. A. KARSBURG, M., Circuitos Integrados Programáveis e o Ambiente de Desenvolvimento, 32 p. Ed. Unijuí, 1999.

RASIA, L. A. KARSBURG, M. Uso de Software no Projeto de Circuitos Impressos para Engenharia Eletrônica, 22 p. Ed. Unijuí, 1999.