



CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

SISTEMA DE CONTROLE E ATUAÇÃO PARA NÍVEL DE INCLINAÇÃO DE PENEIRAS EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Luiz Antonio Rasia, rasia@unijui.edu.br¹
Carlos Augusto Valdiero, valdiero.carlos@gmail.com¹
Jordan Passinato Sausen, jordansausen@hotmail.com¹
Antonio Carlos Valdiero, valdiero@unijui.edu.br²

¹Unijui, DCEEng/Campus Ijuí, Caixa Postal 560, 98700-000 Ijuí-RS, Brasil

²Unijui, DCEEng, Caixa Postal 121, CEP 98280-000, Panambi – RS, Brasil

Resumo: *Este trabalho mostra os primeiros resultados obtidos para um sistema de controle de inclinação de peneiras em máquinas agrícolas usando um sensor de inclinação comercial e dispositivos microcontroladores. Foi implementado um circuito eletrônico de conversão de corrente para tensão elétrica usando amplificadores operacionais e um algoritmo de controle da posição de inclinação de um sistema de peneiras de máquinas agrícolas. Os principais resultados obtidos foram o algoritmo e um protótipo de controle para acionamento de um sistema de servoválvulas pneumáticas.*

Palavras-chave: *Automação e Controle, Mecatrônica, Máquinas Agrícolas, Sensores e Atuadores*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o estudo teórico e experimental de um sistema automático para ajustar o ângulo de inclinação de peneiras de grãos de cereais em máquinas colheitadeiras. Existem diferentes tipos e possibilidades para corrigir as variações das inclinações das áreas agrícolas e aliviar e estabilizar a operação de equipamentos, como mostra Leite et al (2010).

Uma máquina colheitadeira moderna possui um conjunto complexo de funções e processos que executam todas as etapas de colheita, debulha e separação dos grãos de cereais, devolvendo ao solo os restos de palhas para serem usados como adubo em plantações futuras. Porém, as imperfeições e desníveis do solo fazem com que as máquinas colheitadeiras, que não possuem um sistema de regulação do nível das peneiras produzam grandes perdas de grãos durante o processo da colheita.

A fim de minimizar os efeitos da perda de grãos em máquinas não-automáticas, devido à falta de controle do ângulo de inclinação do conjunto de peneira, foi desenvolvido uma placa eletrônica com sistema de correção implementado em microcontrolador de acordo com Rasia et al (2011) e que se encontra em testes no laboratório de automação no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) instalado no Campus Panambi.

A simulação de aclives de terrenos é importante e tem como principal justificativa a prevenção em laboratório das condições de funcionamento do controle automático de nivelamento de colheitadeiras em campo e para o desenvolvimento e testes de inovações bem como compensação e instalação futura em máquinas colheitadeiras conforme sugere Valdiero et al (2014).

A Fig. 1 mostra o projeto do sistema de controle das peneiras ilustrando o sistema de cilindros atuadores pneumáticos e hidráulicos que foram montados. O sistema mecânico foi feito com barras metálicas articuladas capazes de realizar a tarefa de nivelar o equipamento separando a palha dos grãos, simulando o funcionamento de uma máquina colheitadeira através de movimentos de avanço e recuo dos cilindros, controlados por um algoritmo programado em microcontroladores ATMEGA.

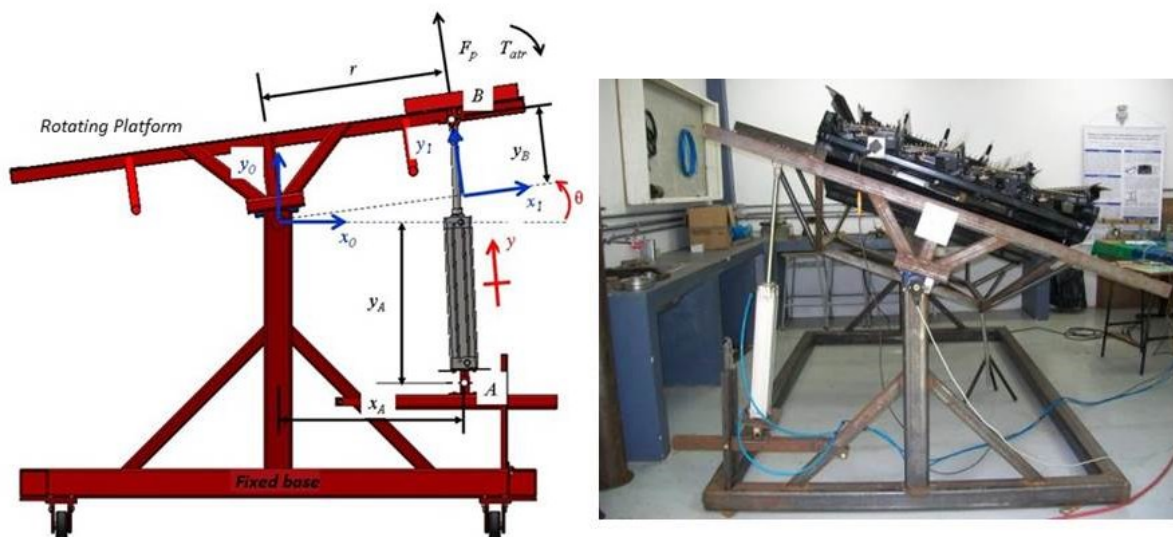


Figura 1. Representação esquemática da bancada de teste e fotografia do protótipo montado Valdiero et al (2014).

O principal objetivo deste protótipo é testar a validade da ideia e servir para demonstrações de desempenho do sistema usando um microcontrolador em substituição ao sistema computacional também testado por Valdiero et al (2014).

2. SISTEMA DE CONTROLE DE INCLINAÇÃO DE PENEIRAS

A modelagem e simulação computacional é dada por Valdiero et al (2014) a qual permite analisar a influência dos parâmetros do atuador no desempenho do funcionamento do equipamento protótipo. O sistema de controle foi desenvolvido e montado de acordo com a Fig. 2.

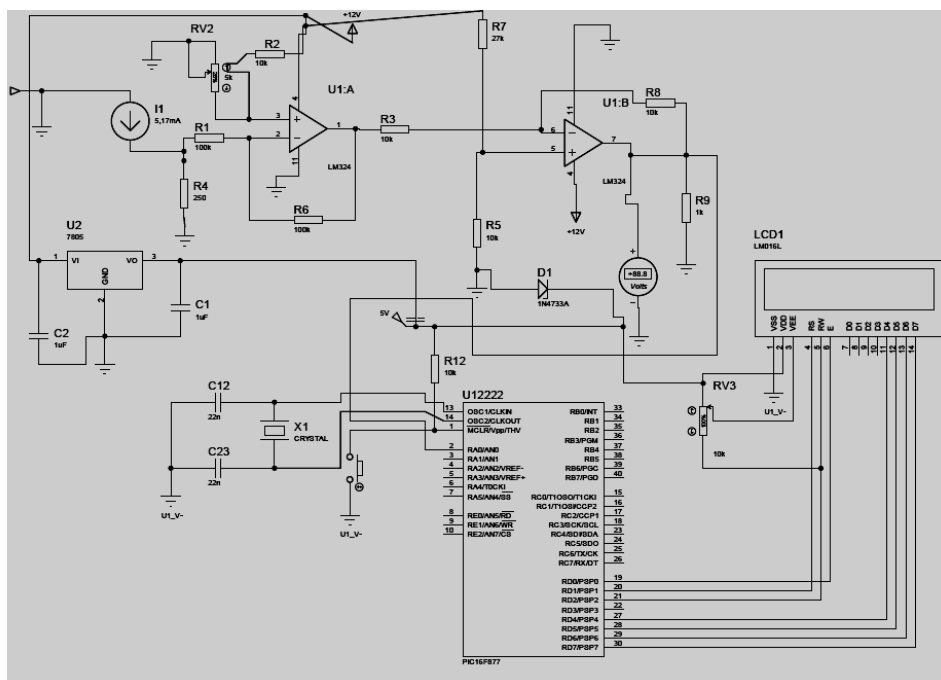


Figura 2. Circuito eletrônico do protótipo de controle.

O circuito de controle consiste na captação do sinal de desnível por meio de um sensor comercial modelo EC2060, que está interligado aos amplificadores operacionais que atuam como um conversor I/V, convertendo o sinal adquirido de 4 – 20 mA e entregando ao microcontrolador na forma de tensão elétrica de 0 – 5 V. Na Fig. 2 não é mostrado o circuito da placa de potência responsável pelo acionamento das eletroválvulas.

A Fig. 3 ilustra na forma de fluxograma a sequência de funcionamento do sistema de controle de nível de peneiras desenvolvido e montado no NIMASS.

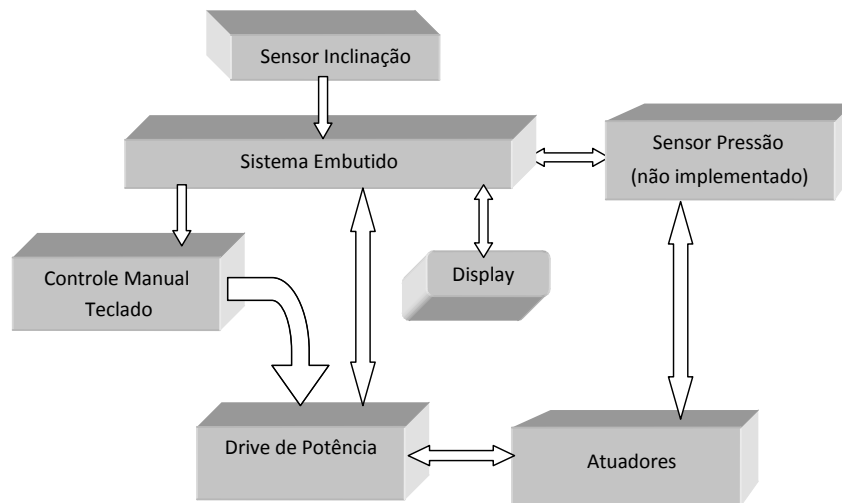


Figura 3. Fluxograma funcional da placa eletrônica montada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 4 ilustra os principais resultados obtidos da conversão do sinal de corrente elétrica em graus de inclinação e que são mostrados no *display* para o operador. Os resultados apresentados confirmam o que já havia sido proposto por Rasia et al (2011). Entretanto, a diferença significativa deste trabalho é o tipo de tarefa executada pelo microcontrolador que usa o conceito de “task” em tempo real.

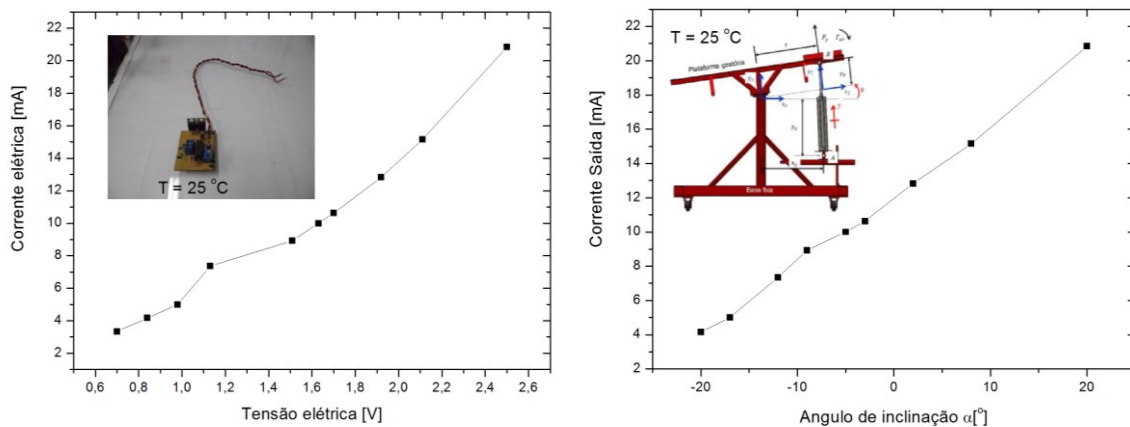


Figura 4. Resultados do algoritmo em microcontrolador.

A Fig. 5 mostra um comparativo dos valores da corrente elétrica e do ângulo de inclinação do sensor comercial dados pelo data sheets do fabricante e os obtidos, neste trabalho, usando o circuito e conceitos descritos neste trabalho.

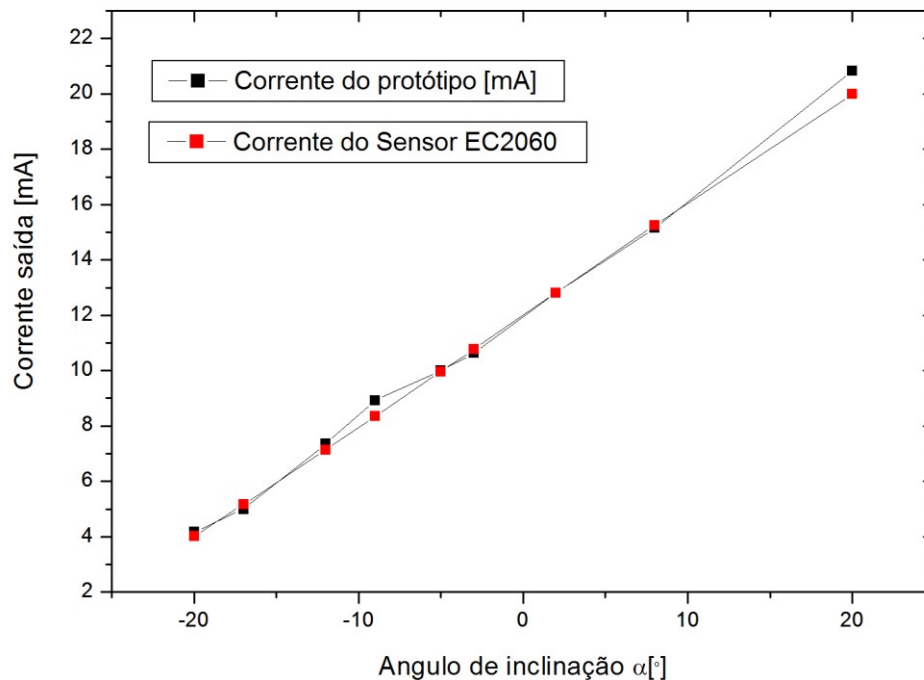


Figura 5. Resultados comparativos do data sheet do sensor com os obtidos experimentalmente.

Os resultados obtidos experimentalmente ficaram dentro das expectativas esperadas uma vez que o circuito eletrônico é muito simples. De outro modo, este trabalho mostrou que podem ser propostos controles para sistemas de nivelamento de peneiras para uso prático em máquinas e equipamentos agrícolas.

4. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a FAPERGS pelas bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica.

5. REFERÊNCIAS

- Leite, F., Santos, J.E.G., Lanças, K.P., 2010, “Construção e Calibração de um Inclinômetro para uso em Tratores Agrícolas como Instrumento de Segurança”, Vol. 25, n.1, Botucatu, pp.40-5.
- Rasia, L. A., Valdiero, A. C., Bortolaia, L. A. and Rosato, F. J., 2011, “Electronic Card Design for Inclination Automatic Control Unit in Self Propelled Grain Harvesters” Proceedings of the 21th Brazilian Congress of Mechanical Engineering - COBEM, Natal, Brazil, 2011.
- Valdiero, A. C., Rasia, L. A., Ritter, D., Ritter, D. and Cavagnolli, N., 2014, “Projeto Conceitual de uma Unidade de Controle Automático de Inclinação Para Máquinas e Equipamentos” ABCM Symposium Series in Mechatronics - Vol. 6, PP. 1154 – 1162.

6. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

SYSTEM CONTROL AND ACTING FOR LEVEL OF SIEVES TILT IN FARMING MACHINES

Luiz Antonio Rasia, rasia@unijui.edu.br¹

Carlos Augusto Valdiero, valdiero.carlos@gmail.com¹

Jordan Passinato Sausen, jordansausen@hotmail.com¹

Antonio Carlos Valdiero, valdiero@unijui.edu.br²

¹Unijui, DCEEng/Campus Ijuí, Caixa Postal 560, 98700-000 Ijuí-RS, Brasil

²Unijui DCEEng, Caixa Postal 121, CEP 98280-000, Panambi – RS, Brasil

²Institution and address for second and third author

Abstract. *This work presents the first results obtained for sieve tilt control system in agricultural machinery using a commercial tilt sensor and microcontroller devices. An electronic circuit current conversion voltage using operational amplifiers and a tilt position of the control algorithm of a sieve system of agricultural machinery has been implemented. The main results were the algorithm and a control prototype to drive a pneumatic servo.*

Keywords: *Automation and Control, Mechatronics, Agricultural machinery, Sensors and Actuators*