



CONSTRUÇÃO DE UM CIRCUITO ELETROPNEUMÁTICO COM AUTOMAÇÃO REALIZADA POR PLACA DE PROTOTIPAGEM ELETRÔNICA, MONTADA EM UMA BANCADA PORTÁTIL

Categoria do Trabalho – Pôster

Eduardo Makoto Suzuki, Msc. Professor EBTT IFSC – Câmpus Joinville

*Rafael Porto Fetter, Aluno Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Mecânica, IFSC –
Câmpus Joinville*

eduardo.suzuki@ifsc.edu.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo expor o processo de construção de uma bancada eletropneumática portátil com movimentos automáticos programados em uma placa de prototipagem rápida. Como projeto inicial da área de mecânica do IFSC / Câmpus Joinville, em se tratando de placa de prototipagem rápida eletrônica, foi limitado que circuito operará com movimento de hastes dos atuadores lineares em sequência direta para facilitar a programação da placa de prototipagem e sua interligação com circuito o circuito eletropneumático. O objetivo desta bancada é ser um elemento lúdico para a exposição do curso técnico em mecânica para o público externo ao IFSC / Câmpus Joinville, como forma de divulgação de cursos.

Palavras-chave: circuito eletropneumático, placa de prototipagem, atuadores pneumáticos.

INTRODUÇÃO

A área industrial mundial passa por uma nova revolução em termo de produção, automação, inteligência artificial. Essa revolução conhecida por Indústria 4.0, tem como pilar principal o uso de automação eletrônica, utilizados nos equipamentos industriais que possibilitem que máquinas se comuniquem ao longo das operações industriais, permitindo a geração de informações e a conexão das diversas etapas da cadeia de valor, do desenvolvimento de novos produtos, projetos, produção, até o pós-venda. (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2024)



A plataforma de prototipagem eletrônica tem como objetivo, criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de se usar por principiantes e profissionais. Principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e ferramentas mais complicadas.(WIKIPÉDIA, 2024).

A construção deste projeto visa a utilização de tecnologia eletrônicas acessíveis de modo que possa ser coadjuvante no projeto e manutenção de máquinas e equipamentos que atendam a demanda de uma indústria minimamente automatizada. O projeto aplicará a placa Arduino®, como placa de prototipagem rápida para automatizar uma bancada eletropneumática, com dois atuadores operando em sequência direta. Uma vez construída a bancada, a mesma será utilizada como elemento lúdico para ilustrar o curso da mecânica em eventos de extensão, de forma a ilustrar a prática da automação eletromecânica aplicada no curso. A escolha pela placa da marca Arduino® foi devido à quantidade de material disponível para aprendizado para os profissionais da área de mecânica.

METODOLOGIA

Num circuito eletropneumático, podemos separar os componentes em classe de trabalho e dessa forma ter uma visão clara da responsabilidade de cada componente do circuito. Segundo Bonacorso e Noll (2013), essa divisão tem os seguintes nomes:

- Elemento de trabalho
- Elemento de comando
- Elemento de controle
- Elemento de sinais

Os atuadores lineares pneumáticos são elementos de trabalho que convertem a energia armazenada na forma de pressão, em trabalho mecânico através da movimentação linear das hastes dos atuadores. No projeto foram utilizados dois atuadores lineares pneumáticos 25 x 100mm, de haste simples e dupla ação, com amortecimento de final de curso e êmbolo magnético para utilização de sensores magnéticos como fim de curso.

Os elementos de comando são os componentes que controlam diretamente os elementos de trabalhos em sua movimentação. Neste projeto, válvulas direcionais pneumáticas 5/2 vias



operadas por duplo solenoide de 24VDC serão os elementos de comando. Para cada atuador linear presente no circuito, uma válvula direcional será instalada para comandar o movimento de cada atuador linear.

Os elementos de controle são os componentes que gerenciam a lógica de funcionamento do circuito. Num circuito pneumático, são o conjunto de válvulas diversas para gerenciar a sequência lógica de operação dos atuadores. No caso do circuito eletropneumático, esses componentes são substituídos por um circuito elétrico. Para este projeto, o elemento de controle será a placa de prototipagem eletrônica, com uma rotina programada. Essa programação será realizada a partir da interface disponibilizada pelo fabricante da empresa Arduino®, utilizando a linguagem de programação C.

Os componentes que pertencem a classe elementos de sinais são caracterizados por sensores que monitoram o movimento dos atuadores e comunicarão o estado final destas movimentações à placa de prototipagem, que por sua vez enviará os sinais para alteração de estados dos elementos de comando. Desta forma todos os movimentos gerados pelos atuadores lineares estarão encadeados e obedecerão à rotina programada na placa de prototipagem rápida. Outra importância da divisão dos componentes em classes é observar a comunicação que existem entre essas classes. Uma realimentação contínua de informação flui através dos elementos diversos: os elementos de sinais informam aos elementos de controle o estado de cada elemento de trabalho. Os elementos de controle processam essas informações de acordo com o programa e atualizam os elementos de comando para as operações seguintes. Todo o processo é executado de maneira cíclica, estabelecendo-se um processo automatizado.

Como projeto inicial da aplicação de placas de prototipagem rápida ao curso de mecânica, e também devido ao curto espaço de tempo disponível, foi escolhido uma sequência de operação das hastes dos atuadores direta, com 4 operações, para facilitar a implementação e a construção da bancada.

Além disso detalhes adicionais para a construção da bancada se referem a parte da tensão elétrica para alimentação e comunicação entre os componentes elétricos: a placa de prototipagem (5VDC), os solenoides das válvulas direcionais (24VDC) e os sensores. Como de fonte de energia elétrica, foi utilizada a fonte 24VDC (5A) ligada a uma tomada de 220VAC. Além disso foi acrescentado uma pequena fonte de 24VDC – 5VDC para a alimentação da placa de prototipagem. Com isso foi possível a comunicação e ligação entre os componentes.



Para facilitar a construção e diminuir o número de componentes eletrônicos, os sensores foram ligados no fio negativo e definindo as portas dos sensores na programação como INPUT_PULLUP. Desta forma não é necessário a instalação de resistores em série aos sensores, caso estivessem ligados ao fio positivo, devido ao problema de curto circuito que possa ocorrer. (LARA, 2020)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado final foi ter a bancada pronta e operando para ser utilizada em eventos de divulgações do curso técnico em mecânica do IFSC / Câmpus Joinville. Como parte de um projeto de extensão, o aluno bolsista foi responsável não só pela construção e desenvolvimento, como também a divulgação do funcionamento da bancada ao público externo ao câmpus.



Figura 1: Apresentação da bancada pelo aluno bolsista Rafael P. Fetter aos alunos da escola EM Hans Muller.

FONTE: elaborado pelo próprio autor (2024).

Na Figura 1, ilustra a apresentação da bancada utilizando as instalações do IFSC / Câmpus Joinville aos alunos da escola EM Hans Muller (publico aproximado 30 alunos) em um evento para conhecer os cursos técnicos do IFSC / Câmpus Joinville.



Figura 2: Apresentação da bancada aos alunos da escola EM Laura Andrade em duas turmas diferentes.



(a)



(b)

FONTE: elaborado pelo próprio autor (2024).

Na Figura 2, ilustra a divulgação dos cursos técnicos do IFSC / Câmpus Joinville aos alunos do ensino fundamental da escola EM Laura Andrade. Devido a dificuldades na ligação de ar comprimido e energia elétrica, ênfase foi dada a parte construtiva e funcional, bem como exemplos de aplicações de circuitos eletropneumáticos. Nesta escola a divulgação foi realizada em duas turmas diferentes.

Com a bancada finalizada, pode almejar outros projetos, inclusive a utilização das placas de prototipagem rápida em projetos de ensino dentro da área da mecânica. Abre se o campo para utilizar a bancada em com sequências diferentes e não limitada à sequência direta, bem como explorar outras funções da placa de prototipagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusão da bancada realizado de acordo com as expectativas do projeto, bem como a divulgação dos cursos do IFSC Câmpus Joinville, pelo ministrante Rafael P. Fetter.

Este trabalho foi realizado com o recurso financeiro proveniente do edital: Edital EPE PROPP/PROEX nº 05/2023, IFSC Câmpus Joinville, onde fica o registro e o agradecimento a instituição pelo fomento do projeto.

REFERÊNCIAS



ARDUINO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2024. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino&oldid=67722587>>. Acesso em: 2 abr. 2024.

BONACORSO, Nelso G.; NOLL, Valdir. **Automação Eletropneumática**. Editora Saraiva, 2013.

LARA, Silvio Garbes. **Entendendo o pull-up e pull-down no Arduino**. 2020. Disponível em: <<https://www.makerhero.com/blog/entendendo-o-pull-up-e-pull-down-no-arduino/>>. Acesso em: 13 abr. 2024.

PORTAL DA INDÚSTRIA (Brasília) (org.). **Indústria 4.0: Entenda seus conceitos e fundamentos**. 2024. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-4-0/>>. Acesso em: 13 abr. 2024.