

PROJETO DE UM PROTÓTIPO DE UM MANIPULADOR INDUSTRIAL

Thaffarel Barcelos Machado Ribas dos Santos, tbmrs.engmec@gmail.com

Prof. Sergio Adalberto Pavani, pavaniengenharia@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, RS, Brasil

RESUMO: Este trabalho apresenta o projeto e a construção de um manipulador didático com três graus de liberdade, controlado eletro pneumáticamente. No sistema de comando é implementado uma estratégia de controle a qual permite a ação de uma central de comando que repassa as informações para uma régua de bornes ligada a dois blocos manifold com quatro válvulas eletropneumáticas 5/2 vias. Todo sistema é alimentado com 24 volts e simula um manipulador industrial demonstrando possibilidade pneumática tais como: Parada em qualquer ponto, rotação de até 270°, subir e descer, apreender meios mecânicos, fixação por meio de vácuo. Capacidade de operação de um servo assistido em grandes manipuladores onde pode ser aplicado em materiais biológicos sem o contato do ser humano onde se aplica a norma regulamentadora nº 12 (segurança do empregado).

PALAVRAS-CHAVE: Manipulador, Robótica, Pneumática

ABSTRACT: *This paper presents the design and construction of a didactic manipulator with three degrees of freedom, electro pneumatically controlled. In the control system a control strategy which allows the action of a control unit which forwards the information for a terminal strip connected to two manifold blocks with four electro-pneumatic valves 5/2 pathways is implemented. Every system is powered by 24 volts and simulates an industrial air handler demonstrating ability such as: Stop at any point, rotation through 270 °, up and down, seize mechanical, fixation by means of vacuum. Ability to operate a servo assisted in large manipulators which can be applied in biological without human contact where regulatory provision applies to paragraph 12 (employee safety) materials.*

KEYWORDS: *Manipulator, Robotics, Automation, Pneumatics*

INTRODUÇÃO

O homem sempre buscou ferramentas alternativas para facilitar e automatizar suas tarefas, em especial aquelas que lhe causam risco à saúde e esforço físico excessivo. As primeiras aparições da robótica surgiram em 270 a.C., com o relógio de água com figuras móveis, projetado pelo engenheiro grego Ctesibius (OLIVEIRA, 2004). Os estudos forma evoluindo até os dias atuais. Aproveitando o avanço tecnológico e visando a proteção dos seres humanos que atuam trabalhando em locais impróprios ou insalubres (exemplo centrais nucleares e altas profundidades marítimas), desenvolveram-se manipuladores industriais. Neste trabalho é desenvolvido um sistema de controle de um manipulador que é controlado eletro pneumáticamente. A estrutura de referência ou de comando sempre está próxima ao operador, e onde são realizados todos os comandos a serem realizados pelo manipulador. O ar comprimido é, provavelmente, uma das mais antigas formas de transmissão de energia que o homem conhece, empregada e aproveitada para ampliar sua capacidade física. O reconhecimento da existência física do ar, bem como a sua utilização mais ou menos consciente para o trabalho, são comprovados há milhares de anos.

A introdução, de forma mais generalizada, da pneumática na indústria, começou com a necessidade,

cada vez maior, de automatização e racionalização dos processos de trabalho.

Apesar de sua rejeição inicial, quase sempre proveniente da falta de conhecimento e instrução, ela foi aceita e o número de campos de aplicação tornou-se cada vez maior.

Hoje, o ar comprimido tornou-se indispensável para a automação industrial que tem como objetivo retirar do homem as funções de comando e regulação conservando apenas as funções de controle. Um processo é considerado automatizado quando este é executado sem a intervenção do homem, sempre do mesmo modo com o mesmo resultado.

Para que o estudante possa entender e verificar as vantagens e limitações de manipuladores industriais (com controle automático ou através de comando humano) foi elaborado um manipulador didático, com diversos acionamentos e utilizando os seguintes recursos da pneumática industrial: cilindro com tração magnética, cilindros de atuação linear, cilindros rotativos, geradores de vácuo e ventosas, sopradores e os conjuntos de válvulas para o seu comando.

OBJETIVO

Construir um artefato com componentes industriais que possa desempenhar funções semelhantes a um grande manipulador industrial, utilizando exclusivamente acionamento pneumático, com características didática e lúdica (com o objetivo de despertar o interesse de jovens e adultos). O dispositivo que movimenta uma

bolinha de pingue-pongue de um ponto de recepção até tres pontos de descarga, utilizando diversos recursos disponíveis na pneumática convencional.

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

A operação básica é recolher uma bolinha do ponto de recolhimento, com o uso de uma ventosa e gerador de vácuo até os três pontos de descarga.

Para o funcionamento do protótipo é usado a central de comando para gerar todos os movimentos necessários.

Inicialmente liga-se a fonte e gira-se a torre até o ponto de recolhimento para succionar através da ventosa a bolinha, após isso se volta à torre para a posição inicial e linearmente se desloca o carro até o ponto de descarga (Para isso usam-se as funções de: Avançar torre, Recuar torre, Torre direita, Torre esquerda). Ao chegar ao ponto de descarga desliga-se a sucção e a bolinha desce pela gravidade até chegar ao ponto final do percurso e com a função Sopra a bolinha retorna à posição inicial (ponto de recolhimento) reiniciando a operação.

METODOLOGIA

Usualmente os manipuladores vêm substituindo o homem em várias tarefas, que são realizadas em ambiente hostis e insalubres.

As aplicações de braços manipuladores, em sua grande maioria encontram-se nas indústrias. Porém com o aumento da tecnologia, os manipuladores vêm ganhando grande importância nas áreas aeroespaciais, automotivas, militar, policial e até mesmo na medicina. Para o desenvolvimento deste trabalho foi estudada a teoria básica de sistemas robóticos identificando os principais aspectos na modelagem numérica e as estruturas básicas de robôs e seus principais parâmetros. Primeiramente foi feita toda uma análise do projeto original para fazer possíveis melhorias. Na parte mecânica foi executadas modificações em seu layout como reforços estruturais, melhorias das fixações além da troca de mangueiras de quatro mm de diâmetro e válvulas.

Na parte elétrica foi reconstruída e toda fiação remodelada, sendo utilizados cabos multipares com blindagem que foi uma das inovações do projeto, esse incremento associado aos conectores multipolares, foi utilizado para facilitar a transporte do protótipo de modo geral e, adaptada nova fonte e uma régua DIN de bornes na estrutura.

O programa ou software usado neste trabalho para compreender o funcionamento do projeto foi o FluidSIM - pneumática, programa utilizado pela FESTO para testes de equipamentos eletropneumáticos (Figura 1).

Na figura 2, está a vista geral do manipulador, que permite a movimentação nos três eixos cartesianos (X, Y, Z) e mais o movimento de rotação (parcial) da torre que se destaca ao fundo.

Na figura 3, está à vista da parte elétrica o protótipo onde estão mostrados os blocos manifolds e a fonte de alimentação.

Na figura 4, está à vista da torre onde se encontra a garra, os cilindros dupla ação os quais geram os movimentos dispostos na central de comando.

Na figura 5, está à vista da central de comando, que a partir dela consegue todos os movimentos do protótipo.

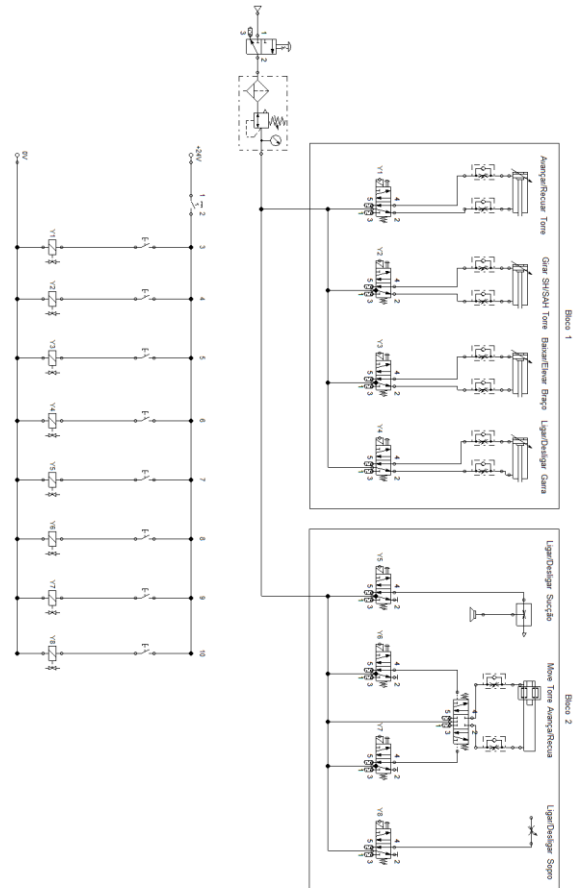


Figura 1. Diagrama eletropneumático do projeto feito no programa FluidSIM da Festo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada uma demonstração para alunos do ensino médio de várias escolas de cidades do Rio Grande do Sul além dos alunos do curso de eletrotécnica do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, onde se conseguiu obter êxito no objetivo o qual foi designado esse trabalho, despertando o interesse dos alunos para área da eletropneumática. O trabalho consistiu em redesenhar e reestruturar o protótipo. Foi adicionada uma placa base para fixar a fonte de comando da parte elétrica.

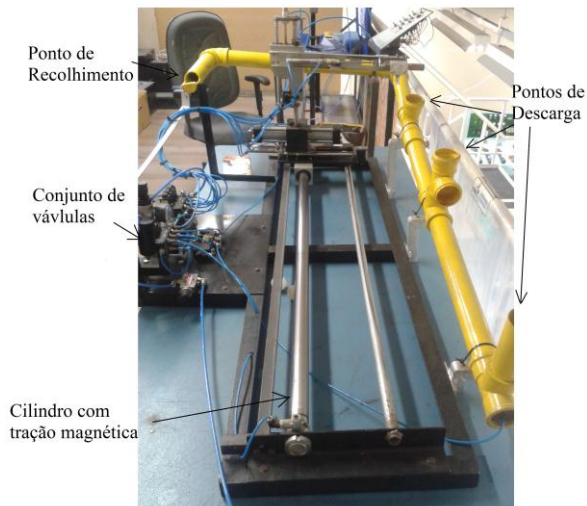


Figura 2. Manipulador



Figura 5. Central de comando

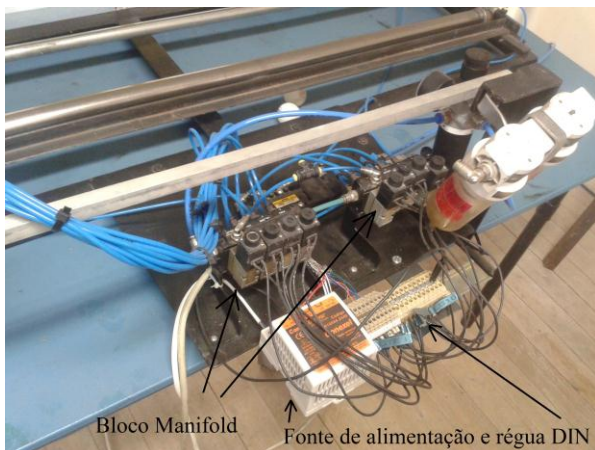


Figura 3. Parte elétrica

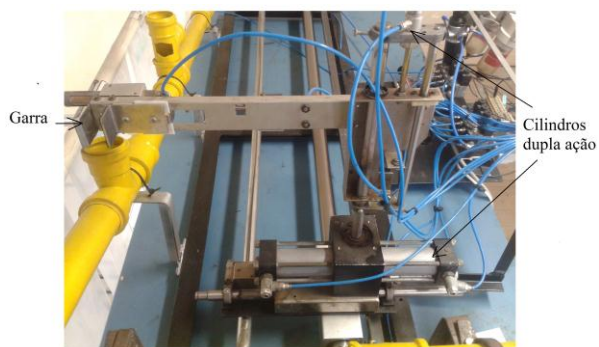


Figura 4. Carro do manipulador

CONCLUSÃO

Foi realizada uma demonstração no laboratório de eletropneumática no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria para várias escolas de cidades do Rio Grande do Sul além dos alunos do curso de eletrotécnica do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, onde se conseguiu obter êxito no objetivo o qual foi designado esse trabalho onde foi despertado grande interesse com o projeto e assim conseguindo o objetivo do trabalho.

REFERÊNCIAS

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. Automação Eletropneumática. São Paulo: Érica, 2004.

FIALHO, B. A. Automação Pneumática - Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Érica, 2010.