

MÁQUINA CORTADORA DE FIO

Arthur Vinicius Silva Pereira

Gabriel Rodrigues Brás

Guipson Gomes Guedes

João Antonio Benzatti Nunes

Moisés Estevan Paixão

Resumo: A máquina cortadora de fios foi criada para diminuir o alto custo dentro das áreas elétrica e eletrônica, que utilizam fios de pequeno tamanho, como jumpers, chicotes, conectores, dentro das grandes indústrias.

Nossa máquina visa a produção desses fios, de forma automatizada e mais eficiente, não havendo mais a necessidade da mão de obra humana, e uma produção maior em menor tempo, em um custo reduzido para pequenos negócios e pequenas produções. Aplicamos o que estudamos sobre circuitos eletrônicos, programação, planejamento e automatização do projeto.

Palavras-Chave: Automatização, Desenvolvimento de Programação C, Micro Servo Motor, LCD16x2, Motor de Passo.

Abstracts: The wire cutting machine was created to reduce the high cost within the electrical and electronic areas, which use small wires, such as jumpers, harnesses, connectors, within large industries.

Our machine aims to produce these threads in an automated and more efficient way, no longer requiring human labor, and greater production in less time, at a reduced cost for small businesses and small productions.

We apply what we studied about electronic circuits, programming, planning and project automation

Keywords: Automation, Development of C Programming, Micro Servo Motor, LCD16x2, Stepper Motor.

1 INTRODUÇÃO

Devido a alta demanda de processos industriais automatizados e eficientes, o mercado de máquinas cortadoras de fios tem crescido, esses equipamentos se tornaram essenciais em diversas indústrias como: eletrônica, automotiva e telecomunicações, onde fios e cabos são amplamente utilizados. No setor

automotivo ela é utilizada por montadoras e fornecedoras de peças que utilizam cortadoras para ajustar cabos elétricos e fios de diferentes tamanhos.

Na Indústria Eletrônica fabricantes de dispositivos eletrônicos utilizam fios para conectar componentes em circuitos.

Empresas de telecomunicações utilizam a máquina cortadora de fios para preparar cabos de rede e comunicação.

Seu preço pode variar conforme seu modelo, os modelos básicos estão entre R\$ 5.000 e R\$15.000, enquanto os modelos mais avançados podem ultrapassar R\$100.000.

Fatores como marca, tecnologia (manual, semi-automática ou automática) e funcionalidades adicionais (como medição e controle de qualidade) também influenciam o preço.

Nosso projeto foi criado para pequenos fabricantes, empresas que precisam desse material, com medidas do corte personalizado, alta produção e baixo custo. Para isso utilizamos um controlador Arduino Nano, motores comumente encontrados no mercado e diversos eletrônicos.

2 OBJETIVO

O objetivo do nosso trabalho de conclusão de curso, é criar uma máquina cortadora de fios automatizada e ter resultados próximos que grandes empresas tem, com um custo muito menor.

Além de colocarmos em pratica assuntos que estudamos e aprendemos durante o nosso curso, por exemplo: programação em linguagem C, conhecimentos sobre motor de passo, Micro Servo Motor, montagem de circuitos eletrônicos.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Lista de Materiais: Começamos o projeto pensando e pesquisando os materiais que serão utilizados. Nossa lista de material utilizados:

Caixa Steck 30x22x12 para nossa estrutura, por seu baixo custo e fácil manuseio;



Imagem 3.1.1: Caixa Steck

Uma fonte Colmeia S-60-12 5A 12 V, para alimentar o nosso sistema;



Imagem 3.1.2: Fonte Colmeia 12V

Um Arduino Nano Atmega328 Ch340, utilizado para o controle do processo;

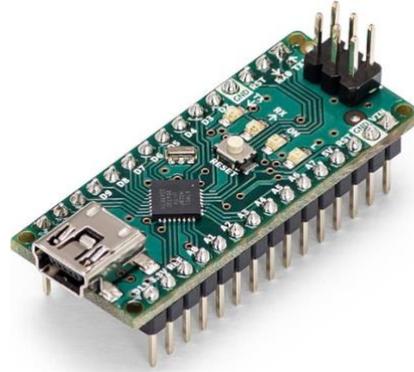


Imagem 3.1.3: Arduino Nano Atmega328

Um Display LCD 16x2, utilizado para visualizarmos o controle de medidas e quantidades de fios;



Imagem 3.1.4: Display LCD 16x2

Quatro Botões Tactil, utilizado para controle do LCD



Imagem.3.1.5: Botão Tactil

Um Motor de Passo Nema 17 4.2 kgf em conjunto com uma Extrusora MK8, para movimentar o fio;

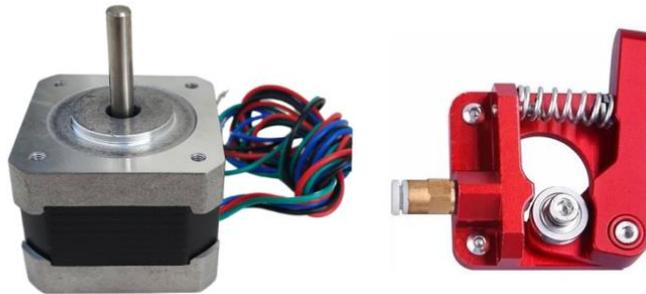


Imagem 3.1.6: Motor de Passo Nema 17 e Extrusora MK8

Um Driver de Motor de Passo DRV8825, utilizado para o controle do motor de passo;

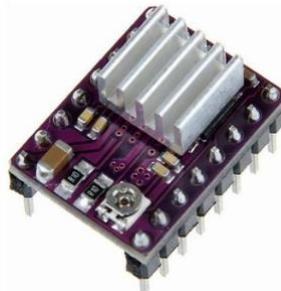


Imagem 3.1.7: Driver de Motor de Passo DRV8825

Um Alicates de Corte Rente Nove54, utilizado para cortar o fio;



Imagem 3.1.8: Alicates de Corte Rente Nove54

Um Servo Motor S3003, utilizado para fazer o movimento de corte do alicate



Imagem 3.1.9: Servo Motor S3003

3.2 Circuito Eletrônico utilizado:

3.2.1 Arduino Nano: Arduino é uma plataforma didática de eletrônica embarcada, com ampla comunidade de desenvolvedores, que permite criar projetos de Automação de forma simples e objetiva, utilizando em linguagem C e integrando sensores, atuadores e IHMs.

Escolhemos esse modelo de Arduino por ser mais simples de integrá-lo à placa de fenolite perfurada e por ele ter a mesma quantidade de entradas e saídas do Arduino Uno.

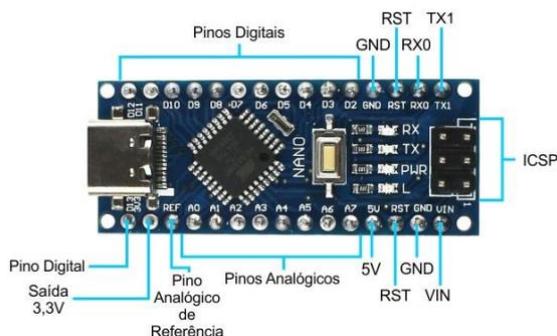


Imagem 3.2.0: Arduino Nano.

3.2.2 LCD 16X2: O display LCD é um dispositivo utilizado em circuitos eletrônicos, são conhecidos por terem uma boa confiança em relação aos outros dispositivos e um consumo baixo de energia.

Além disso conseguimos integrar o LCD com o Arduino para projetos de Automação, é possível conectá-los através de interfaces digitais e controlarmos por meio de bibliotecas.

Começamos a desenvolver nosso circuito eletrônico no aplicativo Fritzing. Usamos o pino 12 do Arduino para ser colocado o Reset, o Enable no pino 11, o Data Bit 4 o pino 5, o Data Bit 5 no pino 4, o Data bit 7 no pino 2 e o Data Bit 6 no pino 3. O restante das ligações são padrões para qualquer conexão.

3.2.3 Motor de Passo Nema 17: O motor de passo é um tipo de motor elétrico muito utilizado em projetos de Automação, pois permite um controle de movimento e precisão.

Escolhemos o Motor de Passo Nema 17 por ele já estar no mercado de maneira consolidada, por seu custo ser menor e por ele estar integrado em desbobinadores de impressoras 3D.

Para ter um controle preciso do Motor de Passo utilizamos o Driver de Motor de Passo DRV8825 por ele ser superior ao A4988 em questão de corrente máxima.

O Driver foi ligado da seguinte forma: StepPin foi colado no pino 7 do Arduino, o DirPin foi colocado no pino 8, fizemos um jumper entre o Reset e o Sleep porque ao colocá-los em 0V as saídas de potência, a entrada de frequência e os clocks internos do Driver são parados e o restante das ligações são padronizadas.

3.2.4 Micro Servo Motor Futaba S3003: Escolhemos este modelo por ele ser mais robusto do que o modelo Sg90 já que o utilizamos para fazer o movimento de corte do alicate.

Conectamos a entrada analógica no pino analógico 10 do Arduino e definimos na programação que ao acontecer “ Aberto anglo “ o micro servo faz um movimento de 180º graus e ao constar “ Fechado anglo “ o micro servo volta para a posição de 0º graus, ou seja, ao realizar este movimento o alicate se fecha e se abre, para fazer o movimento para cortar o fio.

3.2.5 Programação: Segue um fluxograma explicando o funcionamento do projeto.

Fluxograma: Máquina de Cortar Fios

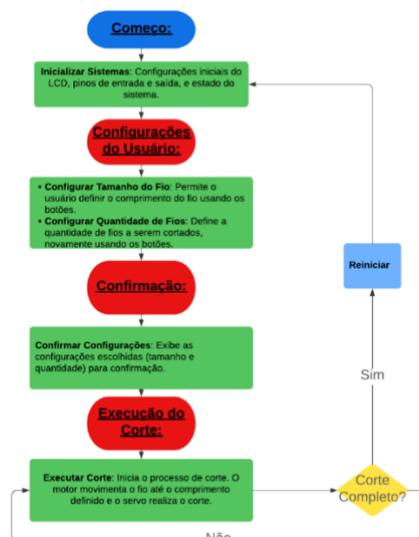


Imagem 3.2.1: Fluxograma Programação

3.2.6 Montagem e finalização do projeto:

Os principais componentes eletrônicos utilizados no processo foram, Arduino Nano, motor de passo Nema 17 e servo motor S3003, driver de motor de passo DRV-8825 e para a IHM botões e um display LCD 16x2. Para interligar esses módulos e componentes, montamos uma placa de circuitos de fibra de vidro perfurada.

No desenvolvimento do firmware utilizamos a seguinte lógica, o usuário seleciona o tamanho do corte dos fios através dos botões confirmando as informações através do LCD, após a confirmação o sistema é ativado. Para montagem da parte mecânica utilizamos, uma caixa Steck de 30x22x12 e peças 3D, desenvolvidas por nós, para fixação dos componentes.

Criamos quatro peças 3D para a fixação de componentes, uma peça para fixar o motor de passo, uma peça para sustentar o fio permitindo que ele chegue ao rente ao alicate, uma peça para fixarmos o LCD e seus botões e uma peça para fixarmos a bobina.



Imagem 3.2.2: Projeto montado

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Durante o desenvolvimento deste projeto, enfrentamos desafios técnicos, especialmente na programação e na parte elétrica. O maior desafio foi o controle do motor de passo, que exigiu ajuda dos docentes. Com orientação adequada e persistência, conseguimos superar esses obstáculos e implementar uma solução eficaz.

No restante do desenvolvimento do projeto pudemos aplicar e desenvolver nossa capacidade técnica, utilizando conhecimentos adquiridos no curso, dentre eles programação em C, controle de motores de passo e servo motor, desenho técnico e desenvolvimento de circuitos eletrônicos.

Por fim, através do comprometimento da equipe conseguimos encontrar uma solução funcional, inovadora e que atende às necessidades propostas, como baixo custo e personalização de cortes.

REFERÊNCIAS:

SILVEIRA, Bueno. Arduino: Básico. São Paulo: Novatec, 2015. Disponível em: <https://novatec.com.br/livros/arduino-basico/>. Acesso em: 21 out. 2024.

SCHMIDT, Maik. Arduino: A Quick-Start Guide. 2. ed. North Carolina: Pragmatic Bookshelf, 2011.

MONK, Simon. Programming Arduino: Getting Started with Sketches. New York: McGraw-Hill, 2011.

LAMB, Frank. Industrial Automation: Hands-on. New York: McGraw-Hill, 2013.

SIQUEIRA, Marcos G. Motores Elétricos: Teoria e Prática. São Paulo: LTC, 2008. UNESP. Funcionamento de Servo Motores. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2013. Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/aula-4---servo-motor-13-03-2013-final.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. Guia do Arduino para Iniciantes. 2018. Disponível em: <http://www.ifg.edu.br/attachments/article/1742/Guia%20Arduino%20para%20Iniciantes.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.

USINAINFO. Controle de Motor de Passo com Arduino. 2020. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/controle-de-motor-de-passo-com-arduino/>. Acesso em: 21 out. 2024.

CIRCUIT BASICS. Micro Servo Motors with Arduino. 2019. Disponível em: <https://www.circuitbasics.com/how-to-control-a-servo-motor-with-an-arduino/>. Acesso em: 21 out. 2024.

UNESP. Motores de Passo: Aplicações e Funcionamento. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2013. Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/aula-4---servo-motor-13-03-2013-final.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.

