

VITOR AMADEU SOUZA

Implementação de um

Soft Starter

Com Arduino e controle de ângulo de disparo

© 2016 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2016 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

Janeiro de 2016

Direitos reservados por:

Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda

Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento

E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br

Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br

Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br

Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br



FEITO NO BRASIL

Dedicatória

A minha querida esposa Renata Leal.

“A repetibilidade dum fato não é a única prova real da sua existência (Método científico), pois inúmeros fenômenos astronômicos não se repetem, mas tem sua verdade inquestionável.”

Hernani G.Andrade

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia têm uma linha completa de aprendizado para os microcontroladores da família PIC, 8051, Holtek, dsPIC, ARM e etc. Veja os detalhes de cada um nas figuras abaixo:



Kit Cerne Fase Control

- Microcontrolador PIC16F876A
- AD
- Display LCD
- Botões
- Leds
- Interrupções
- Gravação ICSP
- Controle de Até duas saídas de controle de fase

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais e etc. Visite a nossa página na Internet, no endereço www.cerne-tec.com.br e conheça melhor nossos serviços e produtos.



www.cerne-tec.com.br

Sumário

| | |
|--|-----------|
| Capítulo I – Metodologia de desenvolvimento..... | 7 |
| 1. Introdução..... | 7 |
| Capítulo II – Hardware e software Arduino | 9 |
| 1. Introdução..... | 9 |
| 2. Conhecendo o software | 9 |
| 3. Conhecendo o hardware..... | 10 |
| Capítulo III – Ligando um led no Arduino | 12 |
| 1. Pinagem do Arduino..... | 12 |
| 2. Montando o hardware | 13 |
| 3. Programando o Arduino..... | 15 |
| Capítulo IV – Piscando um led..... | 21 |
| 1. Introdução..... | 21 |
| 2. Montando o hardware | 21 |
| 3. Programando o Arduino..... | 21 |
| Capítulo V – Lendo um botão..... | 23 |
| 1. Introdução..... | 23 |
| 2. Montando o hardware | 24 |
| 3. Programando o Arduino..... | 24 |
| Capítulo VI – Interrupção externa | 26 |
| 1. Introdução..... | 26 |
| Capítulo VII – História da corrente alternada | 29 |
| 1. Introdução..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| Capítulo VIII – Função da tensão AC..... | 31 |
| 1. Introdução..... | 31 |
| Capítulo IX – Técnica de controle de ângulo de disparo | 34 |
| 1. Introdução..... | 34 |
| Capítulo X – Hardware de controle de ângulo de disparo..... | 38 |
| 1. Introdução..... | 38 |
| Capítulo XI – Acionamentos via TRIAC | 41 |
| 1. Conhecendo o MOC3023 e BTA08 | 41 |
| Capítulo XII – Controle de potência trifásico por botões | 46 |
| 1. Introdução..... | 46 |
| Capítulo XIII – Soft Starter..... | 61 |
| 1.Introdução..... | 61 |
| Referências | 81 |

Capítulo I

Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Arduino – Prático e Objetivo* (2011) e *Programação para Arduino – Avançado* (2014) do mesmo autor e editora.

A proposta é desenvolver um Soft Starter trifásico, usando 3 TRIACs para realizar o controle do ângulo de disparo das fases R, S e T em que será apresentado o hardware utilizado para disparar os TRIACs nas fases R, S e T assim como verificar o sincronismo com a rede.

Exemplos práticos para realizar o controle utilizando botões e um exemplo com rampa de subida, constante e descida para controlar a potência da carga conectada a saída do Arduino, neste caso um motor trifásico de indução, porém é recomendado que inicialmente o leitor faça testes com lâmpadas para verificar a variação de luminosidade da mesma que corresponderá à potência aplicada à carga original propriamente dita.

A placa didática utilizada foi o Arduino MEGA2560, onde tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br. Outras placas Arduino podem ser utilizadas, desde que tenham no mínimo 3 interrupções externas.

Obs: Faça todos os testes utilizando um transformador isolador entre a rede elétrica trifásica e o esquema apresentado. Use óculos de proteção e nunca deixe de usar os fusíveis de proteção, disjuntor e todos os elementos pertinentes para sua segurança. O motor utilizado deve ser de baixa potência pelo dimensionamento dos TRIACs, no máximo de 3/4 CV.

Capítulo II

Hardware e Software Arduino

1. Introdução

O Arduino é uma ferramenta livre tanto em nível de hardware quanto de software, onde nele você encontra os recursos necessários para iniciar seus projetos, sem ser especialista nem em eletrônica quanto em software.

Neste livro, iremos realizar inúmeros exemplos, que irão dar base teórica de programação e hardware para você criar seus próprios projetos. São projetos que podem ser úteis em disciplinas como robótica educacional quanto na criação de automatismos em geral, usados em projetos de escolas técnicas e faculdades.

2. Conhecendo o Software

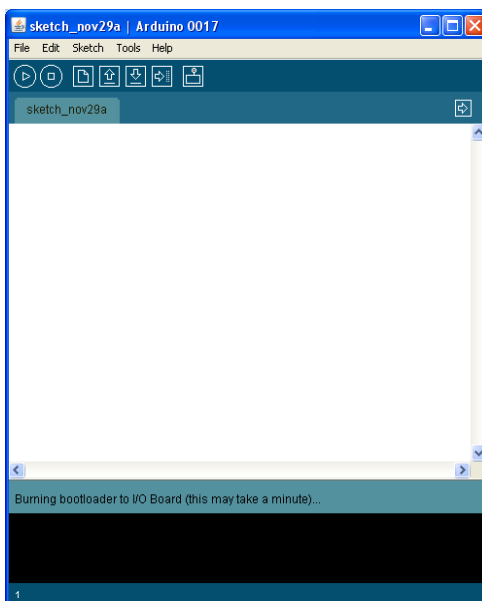
O software usado neste livro foi o Arduino versão 1.65, que pode ser baixado gratuitamente no endereço abaixo:

<http://arduino.cc/en/Main/Software>

A grande vantagem deste software é o fato do mesmo funcionar em sistemas operacionais do tipo Windows, Linux e MacOS. A vantagem em usar o Linux é dispor de uma ferramenta

gratuita que facilite o acesso aos alunos para realização de seus projetos.

Após realizar o download do software, basta realizar sua instalação. Na figura abaixo, é apresentado à tela deste programa, que voltará a ser comentado em breve.



3. Conhecendo o Hardware

Existem diversas placas que podem ser usadas para realizar os experimentos. Nas figuras abaixo, são apresentadas algumas destas.