

Vitor Amadeu Souza

Implementando um

Inversor de Frequência

Escalar com Base no ATMEGA8 e mikroC

© 2015 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2015 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.

Junho de 2015

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

Dedicatória

Como nos meus outros livros, dedico este livro a minha querida esposa Renata Leal.

***“Feliz aquele que aniquilou o egoísmo,
alcançou a paz e encontrou a verdade.”***

Buda

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

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



Kit Cerne Soft-Starter/Inversor de Frequência

- Microcontrolador ATMEGA8;
- Ponte de IGBTs;
- Retificador de 220VAC;
- Alimentação de 12V/24V;
- Botões;
- Acesso a I/Os.

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais, 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

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO	7
I. CARACTERÍSTICAS DO ATMEGA8	9
1. INTRODUÇÃO	9
2. A ARQUITETURA DO AVR	10
3. PINAGEM DO ATMEGA8	12
4. DESCRIÇÃO DA PINAGEM.....	14
5. CICLOS DE MÁQUINA	14
II. O AMBIENTE MIKROC	15
1. INTRODUÇÃO	15
2. CRIANDO UM PROJETO	15
III. DECLARAÇÃO DE VARIÁVEIS	19
1. INTRODUÇÃO	19
2. BASE BINÁRIA, DECIMAL E HEXADECIMAL.....	20
IV. OPERADORES DA LINGUAGEM.....	21
1. OPERADORES DA LINGUAGEM	21
2. OPERADORES ARITMÉTICOS	21
3. OPERADORES RELACIONAIS.....	21
4. OPERADORES LÓGICOS	22

V. CONTROLE DE FLUXO	24
1. COMANDO DE DECISÃO IF.....	24
2. COMANDO DE DECISÃO IF-ELSE	24
3. O COMANDO DE DECISÃO SWITCH-CASE.....	25
4. O COMANDO DE LOOP FOR.....	27
5. O COMANDO DE LOOP WHILE.....	28
6. O COMANDO DE LOOP DO-WHILE	28
VI. ACIONANDO UMA SAÍDA	30
VII. BOTÃO E LED	33
VIII. PISCA PISCA.....	36
IX. PWM	38
1. CONCEITO DE PWM.....	38
2. OBTENDO GRÁFICOS	39
3. ESQUEMA ELÉTRICO	42
4. CÓDIGO FONTE	43
X. CONVERSOR MONOFÁSICO->TRIFÁSICO.....	44
1. CONVERSOR	44
2. ESQUEMA ELÉTRICO	46
3. SAÍDA COM ONDA QUADRADA (SQUARE WAVE).....	51
4. SAÍDA COM ONDA SENOIDAL (SINE WAVE)	55
XI. INVERSOR DE FREQUENCIA	59
1. RELAÇÃO FREQUÊNCIA X ROTAÇÃO.....	59
2. TÉCNICA PARA IMPLEMENTAÇÃO	60
3. HARDWARE PARA TESTES	62
4. FLUXOGRAMA.....	62
5. CÓDIGO FONTE	63

Introdução

Metodologia de desenvolvimento

O intuito desta obra é desenvolver um Inversor de Frequência trifásico fazendo uso do microcontrolador AVR ATMEGA8 programado na linguagem C, com base no mikroC tendo uma ponte de IGBTs como driver. Para isso, além da programação o hardware utilizado também é apresentado com a etapa de retificação, chaveamento através de um conjunto de IGBTs e controle no qual o microcontrolador implementa uma tabela de senos que implementa uma defasagem de 120° entre cada fase além de permitir a variação da frequência aplicada ao motor e assim permitir variar a sua frequência.

Para a realização dos experimentos propostos nesta literatura o kit didático Cerne Soft Starter/Inversor de Frequência foi utilizado, cuja figura está apresentada abaixo.



Fonte: www.cerne-tec.com.br

O hardware desta placa é tomado como referência para a explicação do hardware referente ao Inversor de Frequência. A gravação do microcontrolador é feita através de um gravador USB fornecido pelo mesmo fabricante acoplado a porta de gravação in-circuit. A figura deste gravador mostra-se a seguir.



Fonte: www.cerne-tec.com.br

Capítulo I

Características do ATMEGA8

1. Introdução

Os microcontroladores da família AVR são largamente utilizados na indústria e em aplicações eletrônicas em geral. Eles tem aplicações das mais variáveis, como controladores de temperatura, aplicações em robótica, inteligência artificial, etc.

A seguir estão apresentadas as principais características deste importante microcontrolador:

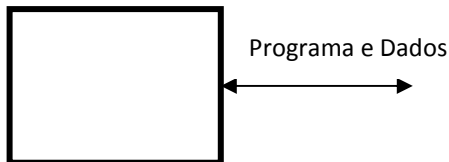
- 130 Instruções de Programação em Assembly;
- Processamento de até 16 MIPS;
- Hardware de multiplicação no próprio chip;
- 8 kBytes de memória de programa Flash;
- 512 Bytes de memória EEPROM;
- 1024 Bytes de memória estática RAM;
- Dois timers contadores de 8 bits com prescaler separados;
- Um timer de 16 bits com prescaler independente;
- Três canais de PWM;
- Até 6 entradas de canal analógica AD com resolução de 10 bits;
- Comparador analógico;
- 23 Linhas de I/O programáveis;
- Funciona de 4,5V a 5,5V.

2. A Arquitetura do AVR

Este microcontrolador apresenta internamente uma arquitetura do tipo Havard, ou seja, apresenta um barramento para dados e outro para programa. Outra arquitetura bastante difundida é a Von Neumann, onde nesta há somente um barramento que serve tanto para a parte dados quanto para a de programa. Estas arquiteturas podem ser visualizadas abaixo:



Arquitetura Havard: Barramento de Dados e Programa separados



Arquitetura Von Neumann: Barramento de Dados e Programa em um único barramento