Vitor Amadeu Souza

Projetos com

ESP32

Programado em Arduino - Parte IX

© 2020 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.
© 2020 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.

Março de 2020

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

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

"Nosso destino estará de acordo com nossos méritos."

Albert Einstein

Cerne Tecnologia

A Cerne Tecnologia tem uma equipe preparada para desenvolvimento de projetos eletrônicos em diversas áreas: Médica, Entretenimento, Industrial, Robótica, Científica, Automobilística, Aeronáutica, etc. Trabalhamos com tecnologia microcontrolada usando o PIC, ARM, AVR, 8051, dsPIC, PIC24, PIC32 além do Arduino, Raspberry, Beaglebone etc. Desenvolvemos o projeto desde sua concepção até a entrega do produto final, passando pelas etapas de esquema elétrico, protótipo e desenvolvimento de circuito impresso.

Desenvolvemos aplicativos para smartphones/tablets Android, iOS, Blackberry, Windows Phone e no desenvolvimento de softwares a nível PC para plataforma Windows, usando ferramentas como o Visual Basic, C# e C++.

Atuamos na parte de montagem de placas, onde podemos fornecer ambos os serviços de desenvolvimento de projetos e produção ou apenas um destes.

Desenvolvemos esquemas elétricos e layout de PCI, tanto em tecnologia convencional como SMD.

Temos a flexibilidade de customizar um de nossos produtos, de modo a atender a uma necessidade específica do cliente, tornando o custo de desenvolvimento menor se comparado a construção de um projeto desde a sua fase inicial.

Desenvolvemos e fornecemos kits didáticos para diversos microcontroladores além de apostilas, livros e e-books.

Na hora de desenvolver um projeto ou equipar seu laboratório não hesite em nos contatar. Entre em contato conosco através do endereço cerne-tec.com.br para obter mais informações.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

cerne-tec.com.br

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento **6**

1. Introdução 6

II. Comunicação com DDS AD9835 **7**

1. O DDS AD9835 7
2. Esquema elétrico 10
3. Fluxograma 13
4. Comandos do DDS 14
5. Código fonte 23

III. Medição de temperatura com NTC **26**

1. Termistor 26
2. Esquema elétrico 29
3. Código fonte 30

Referências **32**

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Programando o ESP32 no Arduino (2018)* do mesmo autor e editora, onde outros exemplos serão explorados de modo que o leitor possa ampliar seu embasamento teórico e prático para desenvolver mais aplicações nesta ferramenta. É importante que o leitor tenha ciência dos assuntos abordados na obra citada, para que haja um melhor aproveitamento do conteúdo a ser apresentado.

Acompanhe o sumário para verificar os temas abordados neste volume.

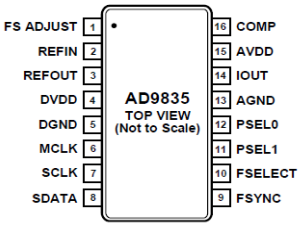
A placa didática utilizada foi a NodeMCU-32S, onde os recursos para testar os circuitos propostos serão conectados através das conexões disponíveis na lateral do kit. Tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II

Comunicação com DDS AD9835

1. O DDS AD9835

Um DDS (Direct Digital Synthesis ou Sintetizador Digital Direto) é uma tecnologia de sintetizador de frequência usado para gerar sinais através de uma frequência de referência. Diversas aplicações podem ser desenvolvidas como a geração de sinal, osciladores locais, gerador de função, moduladores, sintetizador de som e PLL (Phase Locked Loop). Diversos chips estão disponíveis no mercado que implementam esta tecnologia, porém nesta literatura o modelo AD9835 da Analog Devices será utilizado. Este componente permite gerar sinais senoidais entre 0 MHz até 10 MHz e possui uma porta de comunicação SPI de forma que o NodeMCU-32S possa controlar o seu funcionamento. A pinagem deste componente está apresentada a seguir.



Fonte: http://www.analog.com/DDS.

As principais características deste componente são:

Características
Pode gerar sinal senoidal de até 10 MHz
Alimentação de 5V
Resolução de 10 bits
Faixa de operação de -40°C a 85°C
Disponível em encapsulamento de 16 pinos TSSOP

Uma aplicação típica deste componente encontra-se no gerador de função, onde a frequência de saída pode ser ajustada através de chaves seletoras, por exemplo.

A tabela apresentada a seguir descreve o funcionamento da pinagem do AD9835.

Pino	Função
1 – FS ADJUST	Determinar a tensão de saída do DAC. Tipicamente, um resistor de 3,9kΩ é ligado em série para GND.
2 – REFIN	Pino de entrada de referência. Tipicamente, este pino fica conectado ao pino REFOUT.
3 – REFOUT	Pino de saída de referência. Tipicamente, este pino fica conectado ao pino REFIN com um capacitor de 10 nF em série para GND.
4 – DVDD	Entrada de alimentação de 5 V com capacitor de 100 nF conectado a GND.
5 – DGND	Entrada de GND.
6 – Entrada de Clock	Através deste pino iremos conectar uma fonte de clock de até 50 MHz que determinará a máxima frequência de operação do DDS.

7 – SCLK	Entrada de clock da comunicação serial onde cada bit é transmitido na borda de descida de SCLK.
8 – SDATA	Pino de entrada de dados.
9 – FSYNC	É o pino de seleção da comunicação, ou seja, sempre que quisermos transmitir uma informação deveremos deixá-lo em nível baixo.
10 – FSELECT	Entrada de seleção de frequência. Tipicamente este pino fica conectado a GND.
11 – PSEL1	Pino de seleção de frequência. Tipicamente este pino fica conectado a GND.
12 – PSEL0	Pino de seleção de frequência. Tipicamente este pino fica conectado a GND.
13 – AGND	Entrada de GND.
14 – IOUT	Saída de sinal senoidal. Como a saída é de corrente, devemos conectar um resistor tipicamente de 300 Ω e um capacitor de 50 pF a este pino ambos ligados a GND.
15 – AVDD	Entrada de alimentação de 5 V.
16 – COMP	Pino de compensação. Normalmente um capacitor de 10 nF fica conectado a 5 V.

O oscilador utilizado tem a aparência apresentada a seguir, onde diversas frequência podem ser utilizadas até o limite de 50 MHz.



Estes osciladores são alimentados normalmente em 5V e possuem o pino de saída com a frequência especificada para o mesmo. Na experiência proposta nesta literatura, a frequência utilizada foi de 10 MHz. A geração do sinal senoidal será proporcional ao clock de entrada, sendo 5 vezes menor. Ao adotar um clock de 50 MHz, o AD9835 pode gerar um sinal senoidal de até 10 MHz.

Neste exemplo, onde a frequência de entrada é 10 MHz a frequência senoidal máxima será de 2 MHz.

2. Esquema elétrico

O hardware básico para o funcionamento do AD9835 é o apresentado a seguir.

