Vitor Amadeu Souza

Projetos com

ARM

programado em C no

CubeIDE

Com base no modelo STM32F103C8
Parte XXI

© 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.

Setembro 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.

"... e não pode acontecer nada ao corpo que não seja percebido pela mente, e consciente ou inconsciente por ela captado."

Baruch Spinoza

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-tec.com.br

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento **6**

1. Introdução 6

II. Gaussímetro **7**

1. Sensor de efeito Hall 7
2. Esquema elétrico 16
3. Fluxograma 17
4. Código fonte 18

Referências **24**

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Programando o ARM em C no CubeIDE - Com base no modelo STM32F103C8* (2020) do mesmo autor e editora, onde outros exemplos são 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.

A placa didática utilizada é a STM32F103C8T6 *Blue Pill* além de um gravador modelo ST-LINK v2, onde os recursos para testar os circuitos propostos são conectados através das conexões disponíveis na lateral do kit. Tal kit e gravador estão à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II

Gaussímetro

1. Sensor de efeito Hall

Um Gaussímetro é um instrumento capaz de medir a densidade de fluxo magnético. Este fluxo magnético é dado na unidade Gauss (G), que é uma homenagem ao cientista Alemão Carl Friedrich Gauss. Um G equivale a 10^{-4} T (Tesla).

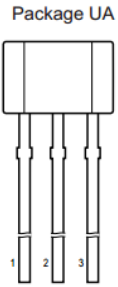
Para realizar a medição de fluxo magnético, faz-se uso de um sensor de efeito Hall, que fornece uma tensão de saída contínua de acordo com a intensidade de fluxo que estiver presente em seu invólucro. O sensor utilizado nesta literatura será o A1301, da Allegro MicroSystems (www.allegromicro.com).

A próxima figura mostra o encapsulamento do A1301EUA-T.



Fonte: http://www.allegromicro.com/~/media/Files/Datasheets/A1301-2-Datasheet.ashx

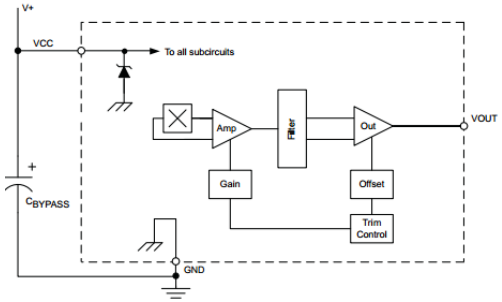
A função de cada pino está descrita a seguir.



Pino	Função	Descrição
1	Vcc	Alimentação positiva
2	GND	Referência da fonte
3	Vout	Saída de tensão proporcional ao fluxo magnético

Fonte: http://www.allegromicro.com/~/media/Files/Datasheets/A1301-2-Datasheet.ashx

A próxima figura ilustra o diagrama de blocos interno deste chip.



Fonte: http://www.allegromicro.com/~/media/Files/Datasheets/A1301-2-Datasheet.ashx

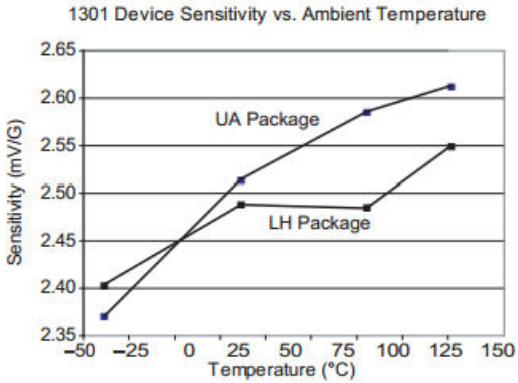
Este sensor é alimentado tipicamente em 5V e fornece no pino Vout uma tensão proporcional ao fluxo magnético, sendo de 2,5 mV/G a sua resposta. Sendo assim, no momento em que não há fluxo magnético, a tensão de saída do sensor é chamada de tensão quiescente, no qual a saída Vout vale a metade da tensão de alimentação, neste caso 2,5 V ou 2.500 mV considerando que o sensor está alimentado em 5V. No entanto, caso haja um fluxo magnético de 1 G, a tensão quiescente é acrescida ou diminuída de 2,5mV. Será acrescida caso o polo seja Sul e reduzida caso o polo seja Norte de maneira linear. Observe os exemplos da tabela a seguir, a fim de facilitar a compreensão.

Fluxo magnético (G)	Vout (mV)
3	2.492,50
2	2.495,00
1	2.497,50
0	2.500,00
-1	2.502,50
-2	2.505,00
-3	2.507,50

Obs: Está sendo considerado o modelo ideal, no qual a temperatura não causa variações na tensão quiescente e na precisão do sensor.

Observe que se o fluxo está no polo Sul, à tensão aumenta e se está no polo Norte, diminui a mesma proporção de acordo com a direção do fluxo magnético.

No entanto, é importante frisar que a resposta do sensor varia com a temperatura, conforme pode-se observar no próximo gráfico.



Fonte: http://www.allegromicro.com/~/media/Files/Datasheets/A1301-2-Datasheet.ashx

Observe que a resposta do sensor do tipo UA Package é de 2,5mV quando a temperatura é aproximadamente de 20ºC. No entanto, conforme a mesma aumenta ou diminui a sensibilidade