Vitor Amadeu Souza

Projetos com

ARM

programado em C no

CubeIDE

Com base no modelo STM32F103C8
Parte IV

© 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. SGA **7**

1. Conceito 7
2. Esquema elétrico 10
3. Fluxograma 13
4. Código fonte 14

Referências **21**

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

SGA

1. Conceito

A série de SGAs (*Selectable Gain Amplifier* ou Amplificador de Ganho Seletivo) da Microchip é composta de vários modelos disponíveis com características específicas de temperatura, tensão, ganho, números de canais, etc. Mais informações podem ser obtidas visitando o site do fabricante, no endereço www.microchip.com seção *Products -> SGA.*

Nesta literatura foi utilizado o MCP6G01, modelo com uma entrada e saída analógica assim como três faixas de seleção de ganho (1, 10 e 50). A pinagem deste modelo está disponível na figura abaixo.

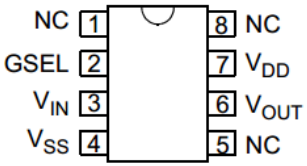


Figura 4.1: Pinagem do MCP6G01
Fonte: MCP6G01 Datasheet

A alimentação é feita através dos pinos VDD e VSS, podendo variar na faixa de 1,8V a 5,5V. A comunicação entre o ARM e o SGA é feita através do nível de tensão presente no pino GSEL, onde uma das seguintes faixas de amplificação é observada segundo a próxima tabela.

Nível de tensão em GSEL	Amplificação
VDD/2 ou Alta impedância (Hi-Z)	1
VSS (GND)	10
VDD (5V)	50

Tabela 4.1: Pinagem do MCP6G01
Fonte: MCP6G01 Datasheet

A entrada analógica é fornecida através do pino V_{IN} e a saída pelo pino V_{OUT}. A próxima figura mostra o diagrama de blocos do MCP6G01.

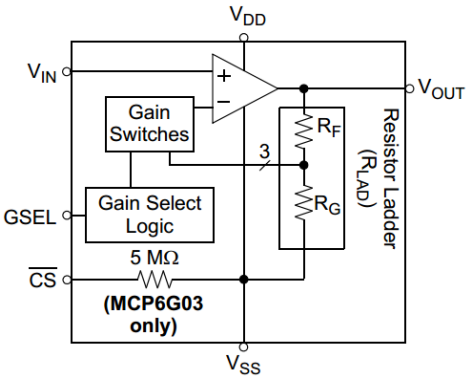


Figura 4.2: Diagrama de blocos interno
Fonte: MCP6G01 Datasheet

O bloco *Gain Select Logic* ajusta o bloco *Gain Switches* para configurar o ganho do amplificador. Este sinal é proveniente do pino GSEL, que pode ficar em nível alto, baixo ou alta impedância.

Considerando que no pino V_{IN} haja 1 mV, observe os níveis de tensão presentes na saída V_{OUT} de acordo com o ganho configurado através do pino GSEL.

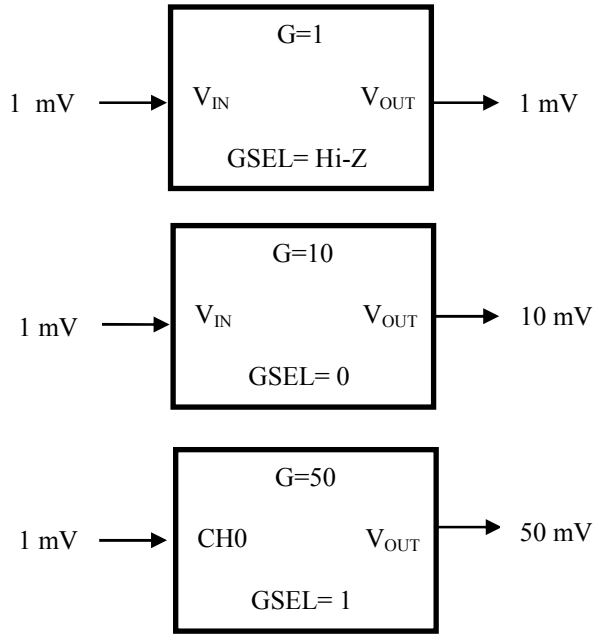


Figura 4.3: Resultados obtidos para várias faixas de amplificação

Desta forma, pode-se concluir que a resposta ideal de um SGA pode ser equacionada segundo a regra a seguir.

$$V_{OUT} = G.V_{IN}$$

Figura 4.4: Resposta da saída do amplificador
Fonte: MCP6G01 Datasheet

No entanto, fatores como temperatura podem alterar a resposta do SGA da mesma forma que um amplificador operacional (AOP) tradicional. Ao leitor mais interessado, recomenda-se verificar o datasheet do componente para obter mais informações a este respeito, podendo aqui ser considerada a resposta ideal do SGA.

2. Esquema elétrico

O esquema elétrico proposto para este experimento pode ser verificado na próxima figura, no qual um LCD é utilizado como mostrador e o SGA MCP6G01 permite amplificar o sinal de entrada proveniente do trimpot. É importante frisar que tal entrada poderia ser proveniente de outro sensor conectado ao SGA, bastando remover o trimpot e ligá-lo a entrada analógica V_{IN} desde que a tensão máxima seja menor que a tensão de alimentação do circuito integrado. Além disso, caso o produto do ganho pela tensão de