Vitor Amadeu Souza

Projetos com

Raspberry Pi Pico

Parte XII

© 2022 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2022 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.

Outubro de 2022

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

“O caminho da salvação é a retidão, é a meditação,
é a sabedoria.”

Buda

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia têm uma linha completa de aprendizado para os Raspberryes da família PIC, 8051, Holtek, dsPIC, ARM, Raspberry, etc. Veja os detalhes de um de nossos kits.



Kit Cerne Arduino

- Microcontrolador ATMEGA8;
- Comunicação serial RS232;
- Alimentação de 12V;
- Pinos de I/O;
- Gravação ICSP.

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.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

www.cerne-tec.com.br

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento **6**

1. Introdução 6

II. PGA **7**

1. Conceito 7
2. Esquema elétrico 13
3. Fluxograma 16
4. Código fonte 18

Referências **25**

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Aplicações eletrônicas no Raspberry Pi Pico – Programado em Python* (2022) 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 nesta obra citada, para que haja um melhor aproveitamento do conteúdo a ser apresentado.

A placa didática utilizada é a Raspberry Pi Pico, onde os recursos para testar os circuitos propostos são conectados através das conexões disponíveis na lateral do kit. Tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II

PGA

1. Conceito

A série de PGAs 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 -> PGA.*

Nesta literatura foi utilizado o MCP6S91, modelo com uma entrada analógica e oito faixas de seleção de ganho (1, 2, 4, 8, 10, 16 e 32). A pinagem deste modelo está disponível na figura abaixo.

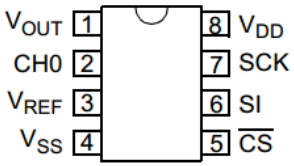


Figura 3.1: Pinagem do MCP6S91
Fonte: MCP6S91 Datasheet

A alimentação é feita através dos pinos VDD e VSS, podendo variar na faixa de 2,5V a 5,5V. A comunicação SPI com o Raspberry é

estabelecida através dos pinos CS, SCK e SI. A entrada analógica é fornecida através do pino CH0 e a saída pelo pino V_{OUT}. O pino V_{REF} fornece uma referência externa para o ganho do amplificador. Nos exemplos propostos, este pino está conectado ao GND.

A próxima figura mostra o diagrama de blocos do MCP6S91.

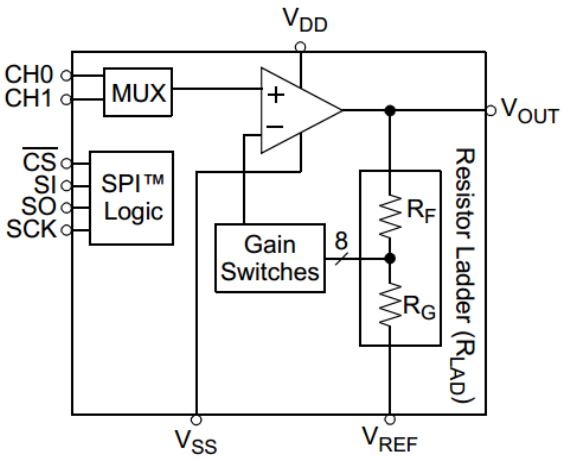


Figura 3.2: Diagrama de blocos interno
Fonte: MCP6S91 Datasheet

O bloco *SPI Logic* fornece a interface digital com o Raspberry. Os pinos CH0 e CH1 as entradas analógicas a serem amplificadas, no qual neste modelo apenas a entrada CH0 está disponível. O pino V_{OUT} fornece a saída da tensão de entrada CH0 amplificada pelo ganho G

configurado através da interface serial SPI. O bloco *Gain Switches* configura os resistores RF e RG de acordo com o ganho programado.

Considerando que no pino CH0 haja 1 mV, observe os níveis de tensão presentes na saída V_{OUT} de acordo com o ganho configurado através da interface SPI.

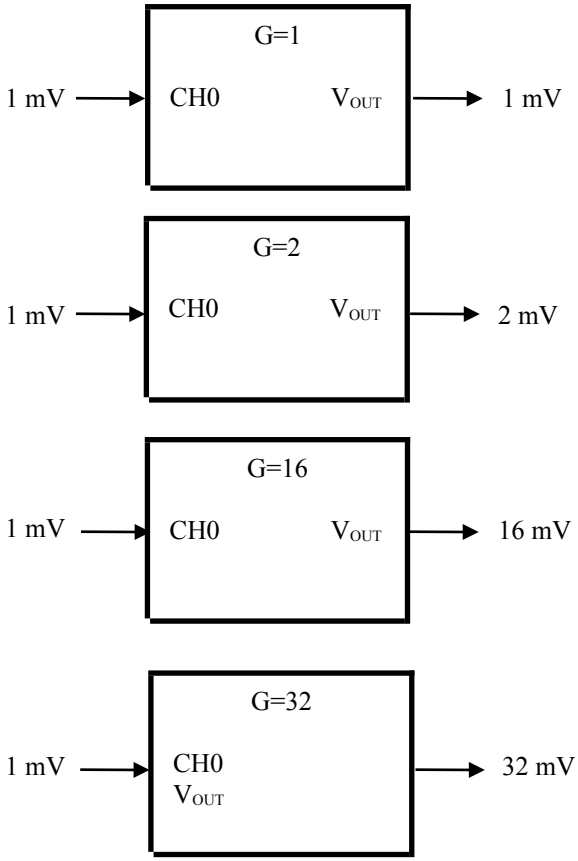


Figura 3.3: Resultados obtidos para várias faixas de amplificação

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

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

Figura 3.4: Resposta da saída do amplificador
Fonte: MCP6S91 Datasheet

Esta condição ideal é alcançada quando a entrada V_{REF} for acoplada a uma fonte com baixa impedância. Além disso, fatores como temperatura podem alterar a resposta do PGA, 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 PGA.

A comunicação SPI feita com o MCP6S91 permite apenas operação de escrita, já que o pino de saída não está disponível neste componente. Ao todo, são enviados 16 bits no qual o primeiro byte é o de instrução e o segundo de dados. A próxima figura mostra uma carta de tempos com uma comunicação realizada com o MCP6S91.