

# PC1 - Eletrônica Embarcada

Amós dos Santos Nunes de Lima e Gustavo de Carvalho Barbosa

Turma A - Faculdade Gama - Universidade de Brasília

Matrícula: 17/0098621 | 17/0011879

PC1: Proposta para realização de um gerador de funções

13 de Setembro 2019

## 1 Justificativa

Um gerador de funções é um equipamento eletrônico capaz de gerar diferentes formas de ondas periódicas, em diferentes frequências e em diferentes amplitudes de tensão. Geradores de funções são capazes de gerar tanto ondas senoidais, como outros tipos, como onda quadrada, dente de serra ou triangulares, o que o torna um produto de funções diversas e dá ao gerador uma gama de aplicações maior.

Geradores de funções são usados no desenvolvimento, teste e reparo de equipamentos eletrônicos. Por exemplo, eles podem ser usados como fonte de sinal para testar amplificadores ou para introduzir um sinal de erro em um loop de controle. Geradores de funções são usados principalmente para trabalhar com circuitos analógicos. Por isso, é um elemento indispensável para alunos da graduação de Engenharia Eletrônica. Visto que um Gerador de funções é um equipamento de alto custo seria de grande ajuda ter à disposição um gerador funcional, acessível e, ainda melhor, portátil.

A portabilidade é um dos grande benefícios da utilização da MSP430. Com baixo custo financeiro e energético, a MSP pode ser facilmente alimentada utilizando uma bateria ou qualquer cabo microUSB que estiver à disposição.

## 2 Objetivos

Portanto, O objetivo do projeto é desenvolver um gerador de funções simplificado usando o kit de desenvolvimento MSP430. A ideia passa por usar a capacidade de processamento (CPU) da placa, integrado às entradas e saídas digitais e analógicas e combina-las com componentes externos analógicos (resistores, capacitores, potenciômetros, amplificadores operacionais, transistores, diodos) e digitais (display LCD) para o desenvolvimento do projeto.

A intenção final do projeto é utilizar o processamento da MSP430 para, a partir do recebimento de sinais de comando externo, do usuário, gerir e controlar a geração do sinal de saída, como o qual tipo de onda será gerado, a frequência de saída, e a amplitude de

tensão. Componentes externos, analógicos ou digitais, serão utilizados para tratamento dos sinais de saída a fim de que o sinal resultante seja o mais estável e preciso possível. Também é parte da ideia de projeto que informações úteis, como frequência e amplitude, por exemplo, sejam disponibilizadas em um display digital para informar ao usuário sobre a situação.

Depois de pronto, o protótipo será capaz de reproduzir os três tipos de onda padrão de geradores (Senoidal, quadrada e triangular). Como frequências que podem alcançar a faixa de MHz, infelizmente, o sinal perderá a precisão para altíssimas frequências. A amplitude também estará limitada à cerca de 2 Volts. O que não exclui, de forma nenhuma, a serventia de um Gerador de Funções portátil, com a possibilidade de utilizá-lo em qualquer osciloscópio.

### 3 Requisitos

1: Partes Eletrônicas:

1.1: Módulos integrados:

- MSP430 [2]
- 1602A - Generic liquid crystal display
- CJMCU - AD9833 Function generator module
- TP4056 - Li-ion battery charger module
- DC-DC Step-Up coverter module: 1.5V-3V to 5V converter

1.2: Circuitos Integrados:

- SRD=05VDC - 5V SPDT relay
- X9C104P - 8-bit 100KOhm digital potentiometer
- EC11 - Rotary Encoder with SPST switch
- 2 x 2N2222A - NPN general purpose BJT

1.3: Componentes Passivos:

- 2 x 0.1uF -Ceramic capacitors
- 2 x 100uF - Electrolytic capacitors
- 2 x 10uF - Electrolytic capacitors
- 3 x 10KOhm Resistors
- 2 x 1.3KOhm Resistors
- 1 x 1N4007 Rectifier diode

- 1 x SPDT Toggle switch

1.4: Conectores:

- 3 x 4-pin JST 2.54mm pitch connectors
- 3 x 2-pin JST 2.54mm pitch connectors
- 1 x RCA Receptacle connector

2: Partes Mecânicas:

- 1 x 12.5cm x 8cm x 3.2cm Plastic enclosure
- 6 x KA-2mm pulling screws
- 4 x KA-8mm drilling screws
- 1 x Encoder knob (Cap)
- 1 x 8cm x 5cm Prototype board

3. Software:

- Code Composer

## 4 Revisão Bibliográfica

Alguns exemplos semelhantes são encontrados na internet. Utilizando microcontroladores para fazer um gerador de função. No entanto, haverá certo pioneirismo em utilizar a MSP430 para tal ato. Portanto, haverá a adaptação de um projeto com Arduino para a MSP430. Seguem imagens do projeto base. (Link indicado nas Referências).

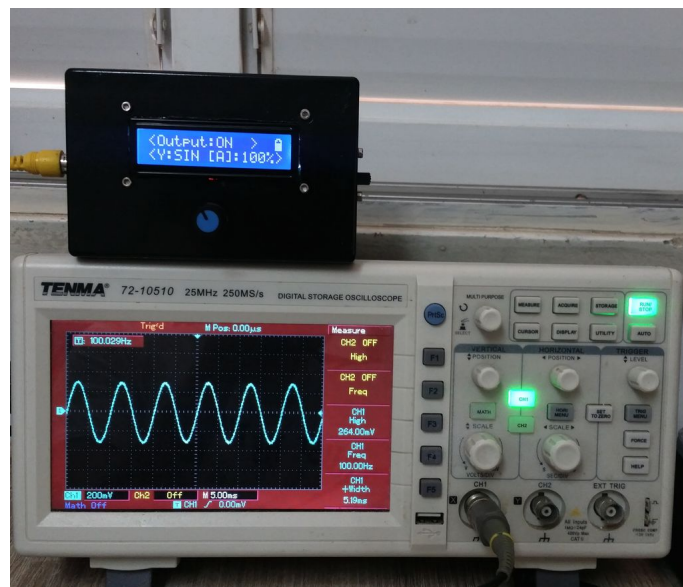


Figura 1: Exemplo do Projeto [1]

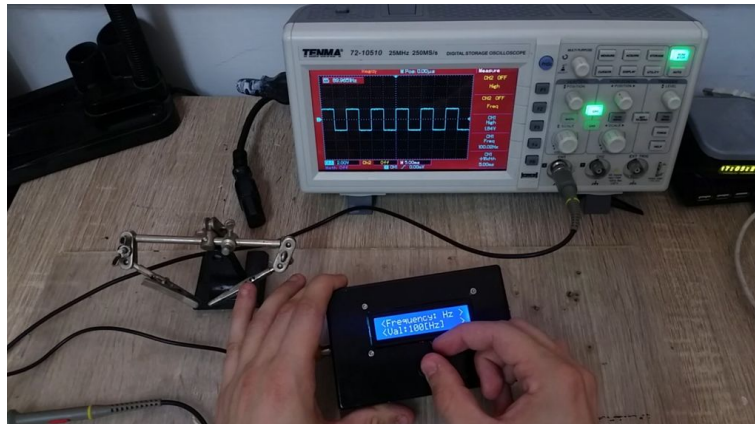


Figura 2: Exemplo do Projeto [1]

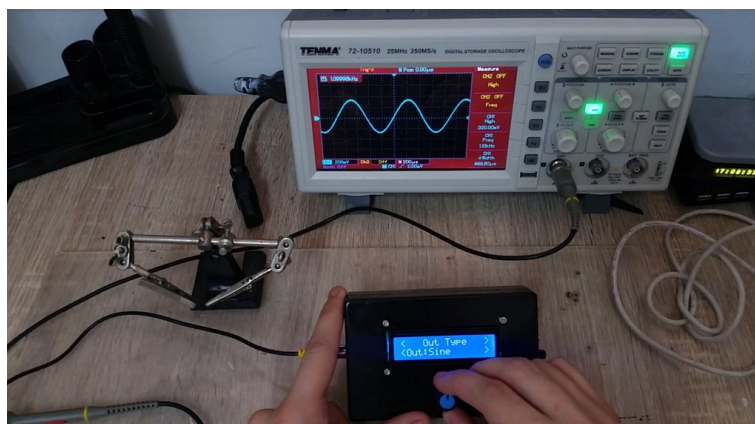


Figura 3: Exemplo do Projeto [1]

## Referências

- [1] Portable function generator on arduino. <https://www.instructables.com/id/Portable-Function-Generator-on-Arduino>.
- [2] DAVIES, J. H. *MSP430 microcontroller basics*. Elsevier, 2008.