

Disciplina: ELE3717 - Sistemas Microcontrolados

Período: 2025.1

Projeto: 07

1- Desenvolva um *firmware* para o circuito eletrônico do sistema embarcado em anexo (mini rádio definido por software - SDR), o qual é baseado em um μC AVR (ATMega328P). O SDR deverá ser capaz de implementar técnicas de modulação digital e analógica, sendo elas: AM, FM, ASK, FSK. Para cada uma das técnicas de modulação, o SDR deverá apresentar o valor da mensagem a ser enviada. Para as técnicas de modulação analógica, o SDR deverá apresentar um valor inteiro de 8 bits correspondente a amplitude de uma amostra da mensagem a ser enviada. Para as técnicas de modulação digital, o SDR deverá apresentar o conjunto de 8 bits da mensagem a ser enviada. A mensagem a ser modulada se encontra no canal 0 do A/D do μC e o sinal modulado em uma saída analógica de 8 bits através de um conversor D/A implementado por uma rede R2R. Já a IHM utilizará como entrada três *pushbuttons* e como sua saída um display LCD 16x2. O SDR aplicará no conversor D/A o valor da mensagem modulada a cada instante. O *firmware* que será carregado no μC AVR deverá estar em C, o sistema digital deverá possuir aparência conforme a Figura 1 e a descrição de seus elementos é apresentada na Tabela 1.

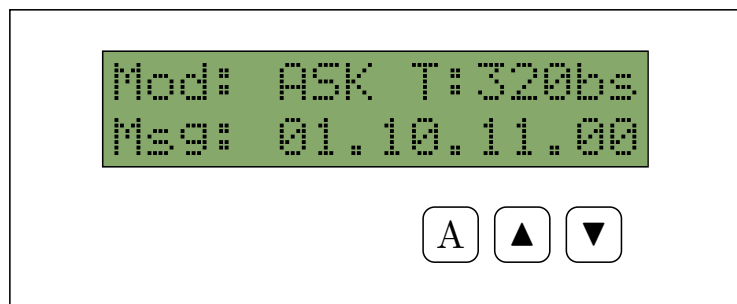


Figure 1: Aparência da interface homem-máquina do mini SDR





Elemento	Descrição
	Display LCD para exibição dos parâmetros do SDR
	Botão para alternar entre os ajustes (<i>Pushbutton</i>)
	Botão para incrementar valor (<i>Pushbutton</i>)
	Botão para decrementar valor (<i>Pushbutton</i>)

Table 1: Elementos da interface homem-máquina do mini SDR

Funcionamento do sistema:

O sistema digital do mini SDR funciona como um modulador configurável. Na entrada A/D do mini SDR será introduzido um sinal correspondente a mensagem a ser enviada com amplitude máxima de 2,5 volts, *offset* de 2,5 volts. A mensagem a ser enviada possui frequência entre 1Hz-10Hz para o caso analógico, taxa de transmissão entre 8bps-80bps para o caso digital e a portadora utilizada na modulação poderá ter frequência entre 100Hz-999Hz. O mini SDR será responsável por modular o sinal de acordo com a configuração pré ajustada pelo usuário e exibir a mensagem a ser enviada no display LCD (o display sempre exibirá a última mensagem enviada com sucesso). Para o caso digital, a mensagem a ser enviada deverá exibir os 8 dígitos binários e, para o caso analógico, exibirá o seu valor decimal. A mensagem a ser enviada após modulada deverá ser aplicada no conversor D/A, o qual possui 8 bits de resolução e é capaz de gerar tensões entre 0V-5V. O ajuste do tipo de modulação e portadora será realizado através do botão **A**, de forma sequencial, e dos botões ▲ e ▼. Para a exibição da mensagem a ser enviada e de sua frequência no display, basta o usuário pressionar novamente o botão **A** para exibir a tela inicial.

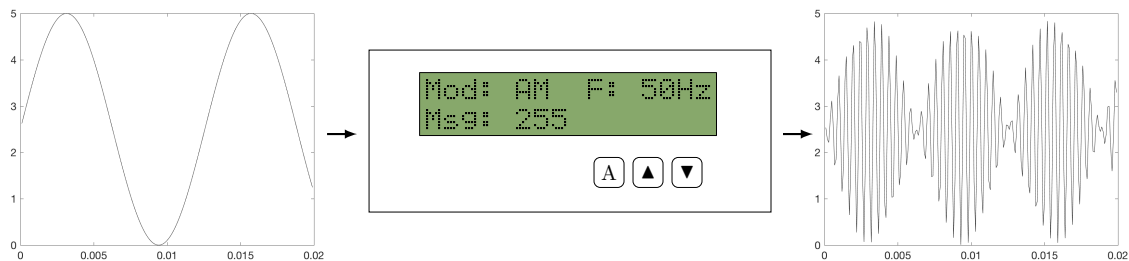
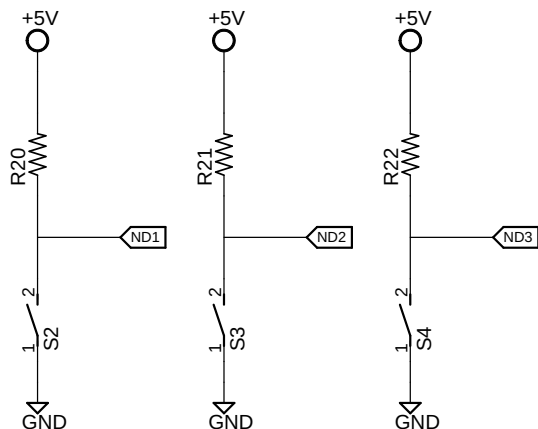
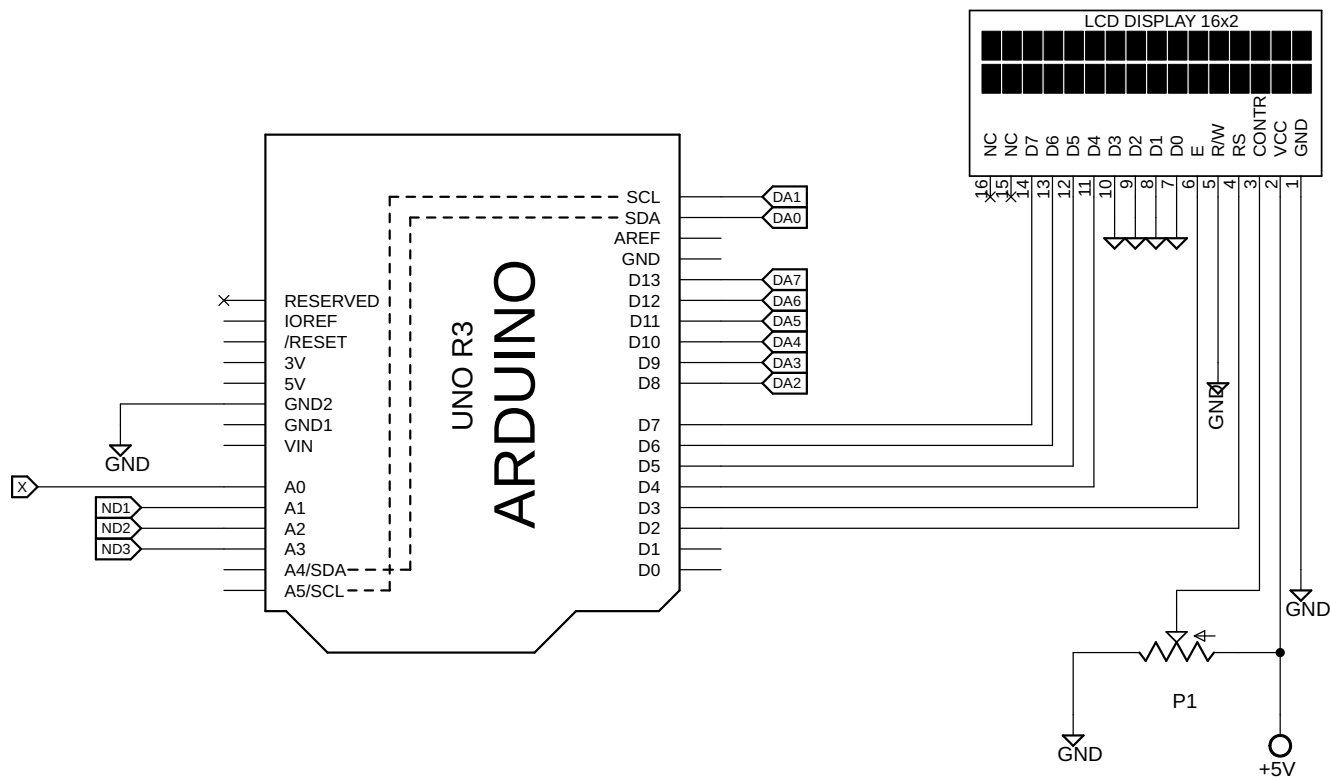
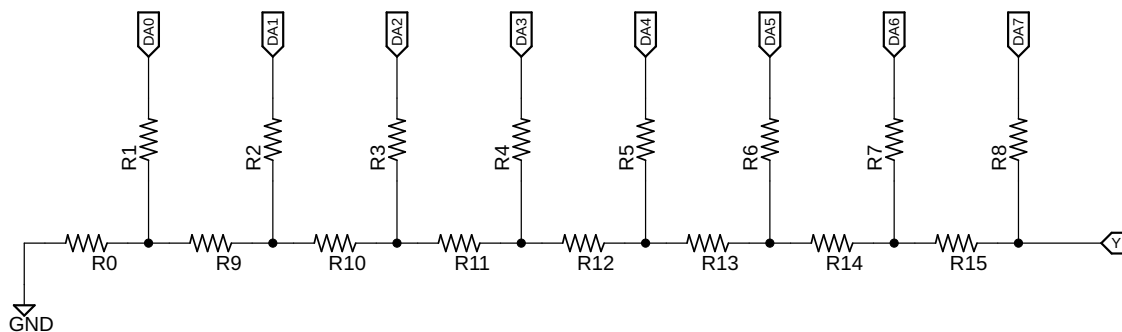


Figure 2: Operação do mini SDR



Dias, S. M. Material do curso de sistemas microcontrolados: Projeto 07- Modulador., 2025. Notas de Aula.
Copyright © 2025. Nenhuma parte deste material, sem autorização prévia por escrito, poderá ser reproduzida ou transmitida.



ELE3717 - UFRN

TITLE: UNO_ATV_07

Document Number:

D3717-007

REV:

A

Date: 09/06/2025 16:32

Sheet: 1/1

*Os resistores R0 - R8 são de 22k
*Os demais resistores são de 10k
*O potenciômetro é de 10k multivoltas