

Projeto: “DESPERTADOR”

Objetivo: Programar o CPLD na placa UP2 da ALTERA para implementar um Relógio Despertador utilizando o protótipo do Relógio Didático (Figura1).

Descrição do relógio Didático:

1. Introdução

Este módulo é um relógio didático com 6 dígitos (hh:mm:ss), 4 botões e *buzzer*. O módulo possui um soquete PLCC de 84 pinos, preparado para receber um CPLD ALTERA EPM7128SLC84-x, da série MAX7000S. O *layout* da placa pode ser vista na Figura 1.

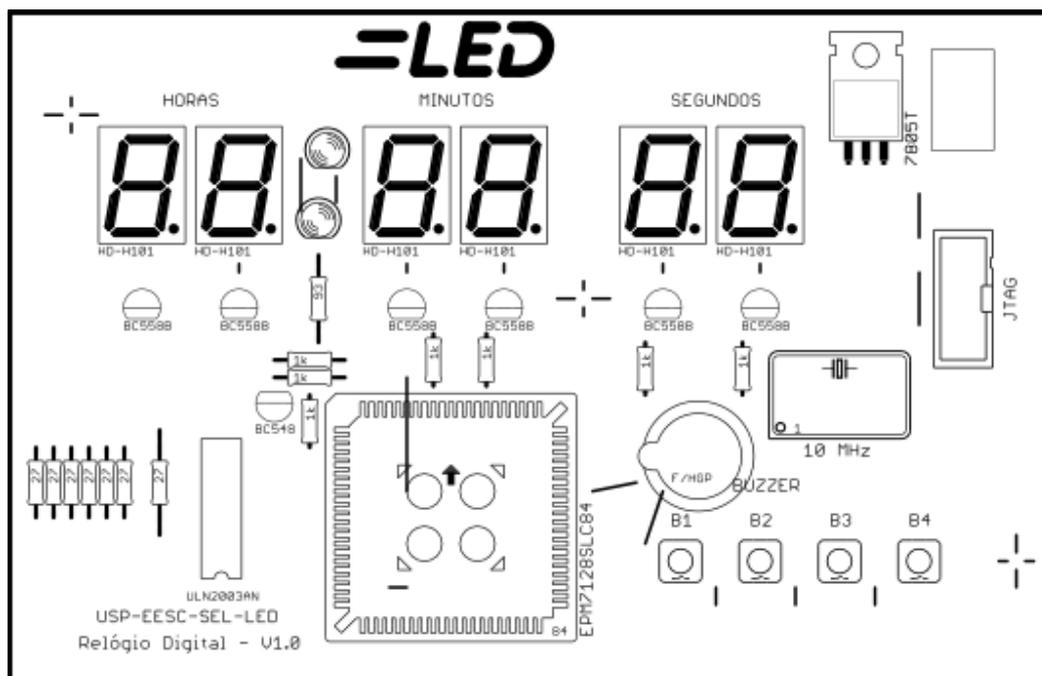


Figura 1 - Layout do módulo Relógio_LED.

2. Aspectos técnicos

Todos os segmentos iguais dos dígitos são controlados conjuntamente, sendo necessária a multiplexação no tempo dos dígitos. Isto é, deve-se ativar apenas um dígito por período de tempo, de forma a acender os segmentos desejados apenas naquele dígito, e então, no

Rafael Santos Moura

Profª Luiza Maria Romeiro Codá

próximo período de tempo acender o próximo dígito, com seus respectivos segmentos ativados, e assim sucessivamente. Por conta da persistência dos estímulos luminosos no olho, se a frequência de ativação dos dígitos for suficientemente alta(100Hz), ter-se-á a ilusão de que todos os dígitos estão acesos simultaneamente.

O CPLD é configurado via interface JTAG, podendo ser usado tanto o programador USB como o da porta paralela.

O sinal de *clock* do circuito é gerado por um bloco oscilador de 10 MHz.

3. Pinagem

A pinagem pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1 - Pinagem do CPLD

Node Name	Direction	Location
 B_1	Input	PIN_54
 B_2	Input	PIN_56
 B_3	Input	PIN_58
 B_4	Input	PIN_60
 BUZZER	Output	PIN_61
 DIGIT[6]	Output	PIN_11
 DIGIT[5]	Output	PIN_9
 DIGIT[4]	Output	PIN_5
 DIGIT[3]	Output	PIN_81
 DIGIT[2]	Output	PIN_77
 DIGIT[1]	Output	PIN_75
 DOTS	Output	PIN_15
 OSC	Input	PIN_83
 SEG[7]	Output	PIN_12
 SEG[6]	Output	PIN_16
 SEG[5]	Output	PIN_18
 SEG[4]	Output	PIN_20
 SEG[3]	Output	PIN_22
 SEG[2]	Output	PIN_24
 SEG[1]	Output	PIN_28
 TCK	Input	PIN_62
 TDI	Input	PIN_14
 TDO	Output	PIN_71
 TMS	Input	PIN_23

Explicação dos pinos:

- **B_1 a B_4** : Botões(botões pressionados correspondem à nível alto).
- **Buzzer** : Aciona o alarme(ativado em nível '1').
- **DIGIT[6] a DIGIT[1]** : Ativam o dígito identificado pelo índice, sendo o dígito 1 o dígito da unidade de segundo. DIGIT = '0' ativa o display equivalente.
- **DOTS** : Ativa os dois pontos (acendem quando nível '1').
- **OSC** : Sinal temporizador (clock) de 10 MHz

- **SEG[7] a SEG[1]** : Ativam os segmentos dos displays, na ordem SEG[1] = a, ... , SEG[7] = g. SEG[i] acendem com nível '1'.
- **TCK, TDI, TDO, TMS** : Pinos de programação(não alterar nada)

Projeto Proposto

Projetar o controle do relógio, em Diagrama Esquemático, de forma a apresentar apenas segundos (habilitar somente o DIGIT[1] e DIGIT[2] da placa. O relógio deverá possuir um alarme sonoro, e a configuração da hora do alarme deve ser visual, ou seja, um dos botões deve alternar a exibição dos displays entre os modos " **Alarme**", e " **Hora Atual**".

As funções dos botões são descritas a seguir:

- **Botão 1** - Alterna entre os modos de configuração, Hora atual (botão 1 liberado) e Hora de Alarme(botão pressionado). Quando no modo Hora de Alarme, os dois Leds (DOTS) devem estar acesos. Obs: não utilizar eliminador com este botão para esta função ;
- **Botão 2** - No modo de configuração com botão 1 liberado, "**Hora atual**", o botão 2 incrementa o valor dos segundos.
No modo de configuração com botão 1 pressionado, "**Alarme**", o botão 2 incrementa o valor dos segundos.
O dígitos do relógio não utilizados neste projeto devem ser ligados ao Vcc para ficarem apagados (DIGIT[6..3]).
- **Botão 3** – zera os dígitos.
- **Botão 4** – No modo "**Hora Atual**", ativa ou desativa o alarme. Quando alarme é ativado os dois Leds (DOTS) devem permanecer acesos.
Quando os minutos e segundos coincidirem com os programados no alarme, estando o alarme ativado e no modo Hora Atual, o *buzzer* deve apitar pulsadamente na frequência de 10Hz. Para desligar o alarme basta pressionar o botão 4 novamente e os Leds se apagarão e o alarme cessará.

Criar um projeto de um contador de 0 a 59, em um projeto separado, para gerar os segundos. Esse contador será utilizado duas vezes no projeto do despertador para gerar os segundos da "**hora atual**" e do "**alarme**".

Utilizando o **botão 1** e dois multiplexadores, faça um circuito para selecionar qual informação "**hora atual**" ou do "**alarme**", vai ser visualizada nos displays.

Utilize um terceiro multiplexador para selecionar uma das saídas dos multiplexadores anteriores utilizando como seleção a frequência de 200Hz. Use o decodificador 7442 para

gerar os sinais seletores para DIGIT[1] e DIGIT[2], aplicando na entrada A a frequência de 200Hz.

Utilize um comparador para comparar as saídas dos contadores “hora atual” e do “alarme” e gerar um sinal pulsado para disparar o ‘BUZZER’ quando os valores forem iguais e a função “alarme” estiver ativada.

OBS: para eliminar o ruído do Push Button implementar o eliminador de ruído da Figura 2

Relatório: Entregue cópia do esquemático com comentários explicando os passos do projeto.

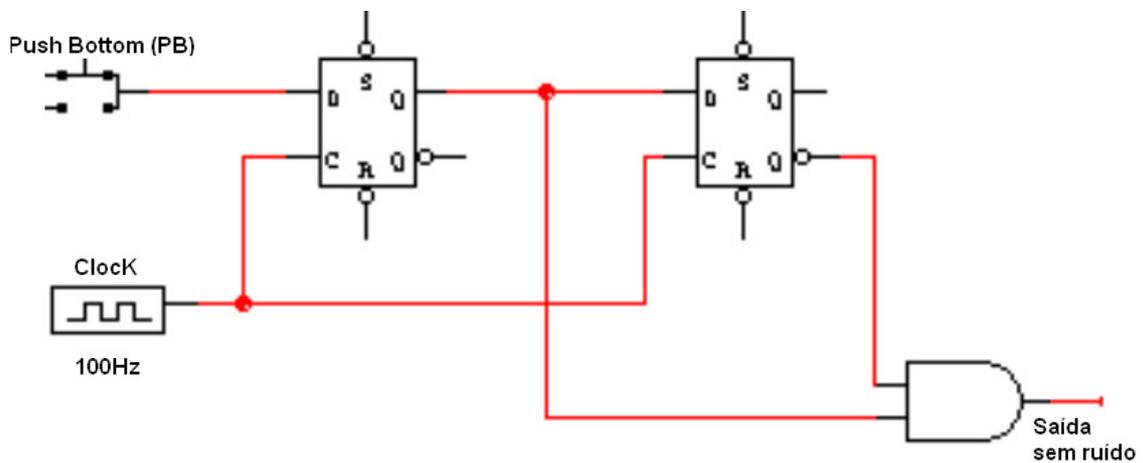


Figura 2 Eliminador de ruído Push Button(PB).