



**Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais**

**Departamento de Eletrônica e Biomédica**

## **Refrigerador com Placa Peltier**

Felipe Reis Campanha Ribeiro

Caio Vilquer Carvalho

**Belo Horizonte**

**2019**

## Sumário

1 Título	3
2 Objetivo	3
3 Justificativa	3
4 Descrição do projeto, escopo, abrangência	3
5 Diagramas de hardware	5
6 Descrição/especificações do software (fluxograma)	7
7 Código	9
8 Conclusões	35

## 1 Título

Refrigerador com placa peltier.

## 2 Objetivo

O objetivo do projeto é criar um refrigerador cuja temperatura poderá ser selecionada pelo usuário, além de poder escolher um horário específico para o seu acionamento.

## 3 Justificativa

Entregar ao usuário um sistema capaz de refrigerar comidas e bebidas consumidas no seu dia a dia, podendo variar a temperatura e horário de acionamento da forma como achar melhor.

## 4 Descrição do projeto, escopo, abrangência

O projeto terá como elemento central um microcontrolador MSP430G2553, no qual será responsável por controlar diversos elementos do sistema. É por meio dele que a IHM irá operar, além de realizar os cálculos necessários e dar os comandos dos acionamentos.

Para fazer o resfriamento foi utilizada uma placa peltier, dispositivo que quando energizado esquentava de um lado e esfriava do outro. Acoplado a esta placa estão dois dissipadores de calor e dois coolers (uma placa e um cooler para cada lado), utilizados para não danificar a placa por conta das temperaturas atingidas. A parte fria da placa se encontra do lado de dentro do refrigerador e a quente do lado de fora.



**Figura 4.1:** sistema refrigerador.

Para fazer os acionamentos são utilizados dois drivers idênticos, que consistem de um transistor com a base ligada ao MSP430 que irá acionar um relé cuja chave estará ligada à carga. Em um dos drivers a carga será a placa peltier e no outro serão os dois coolers ligados em paralelo.

O sistema irá operar em uma malha fechada, uma vez que existe a opção de selecionar a temperatura desejada. Para isso, um sensor de temperatura LM35, ligado a um condicionador de sinais de ganho 7,14 e um filtro passa baixas com frequência de corte igual a 1KHz foi ligado à entrada ADC do MSP430, que irá trabalhar com o dado de temperatura recebido.

A IHM é feita por meio de um teclado de 12 teclas e mais um display 16x2. O teclado irá ser usado para controlar as funções do refrigerador, enquanto o display irá dar as devidas informações ao usuário. Dentre as funcionalidades propostas estão:

- Seleção da temperatura desejada.
- Modo ligado permanentemente.
- Mudança entre as escalas termométricas célsius e farenheight.
- Temporização para ligar.

Enquanto o sistema estiver em condição normal de operação, sem interferência do usuário, o display mostrará o tempo todo as informações: temperatura atual, temperatura desejada e se a placa peltier está ligada ou desligada.

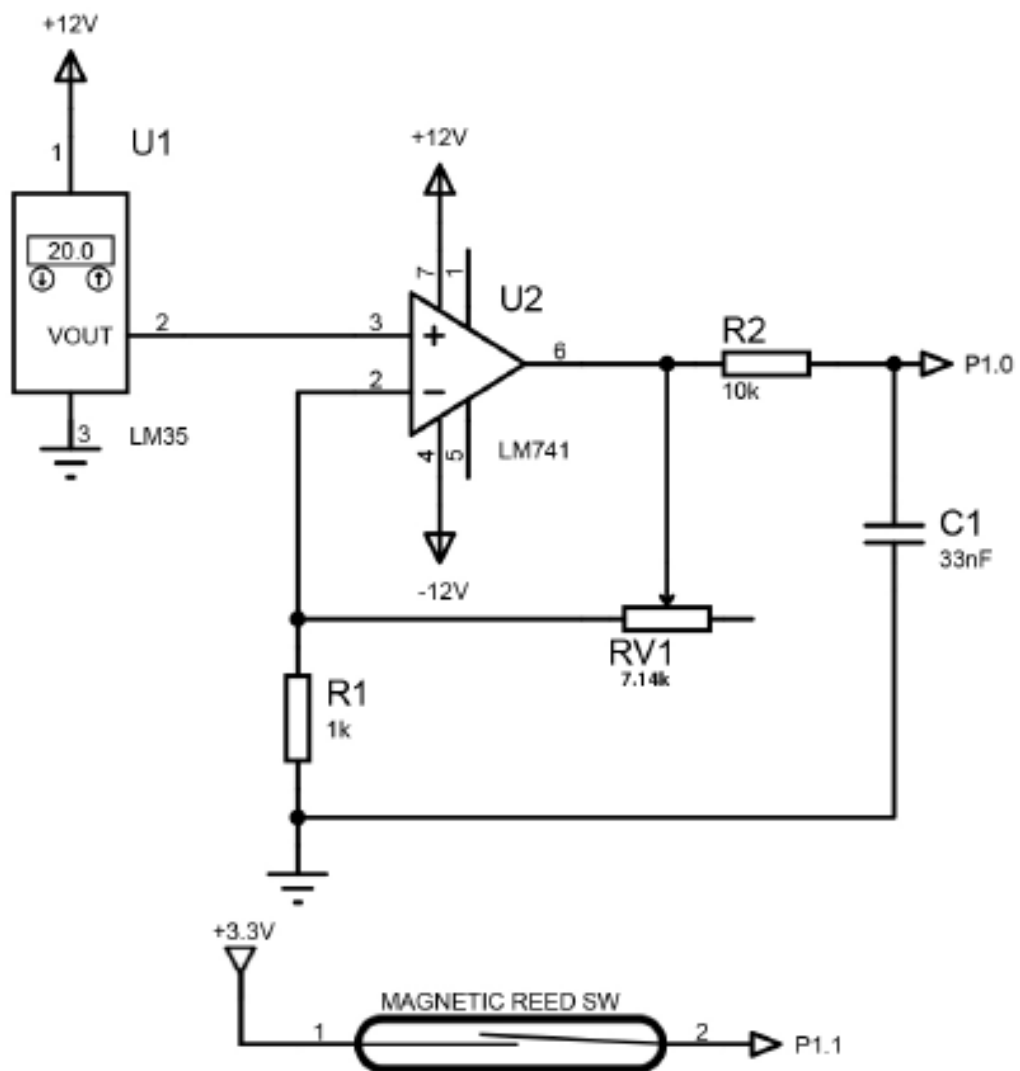
Por fim, o sistema é equipado com uma chave magnética ligada ao MSP430, componente que funciona como uma chave normalmente aberta que se fecha na presença de um ímã. Este componente é usado para identificar o estado da porta do refrigerador. Caso ela esteja fechada, o sistema opera normalmente, caso ela esteja aberta, a peltier para de funcionar (para economizar energia) e dois leds presentes no seu interior acendem.



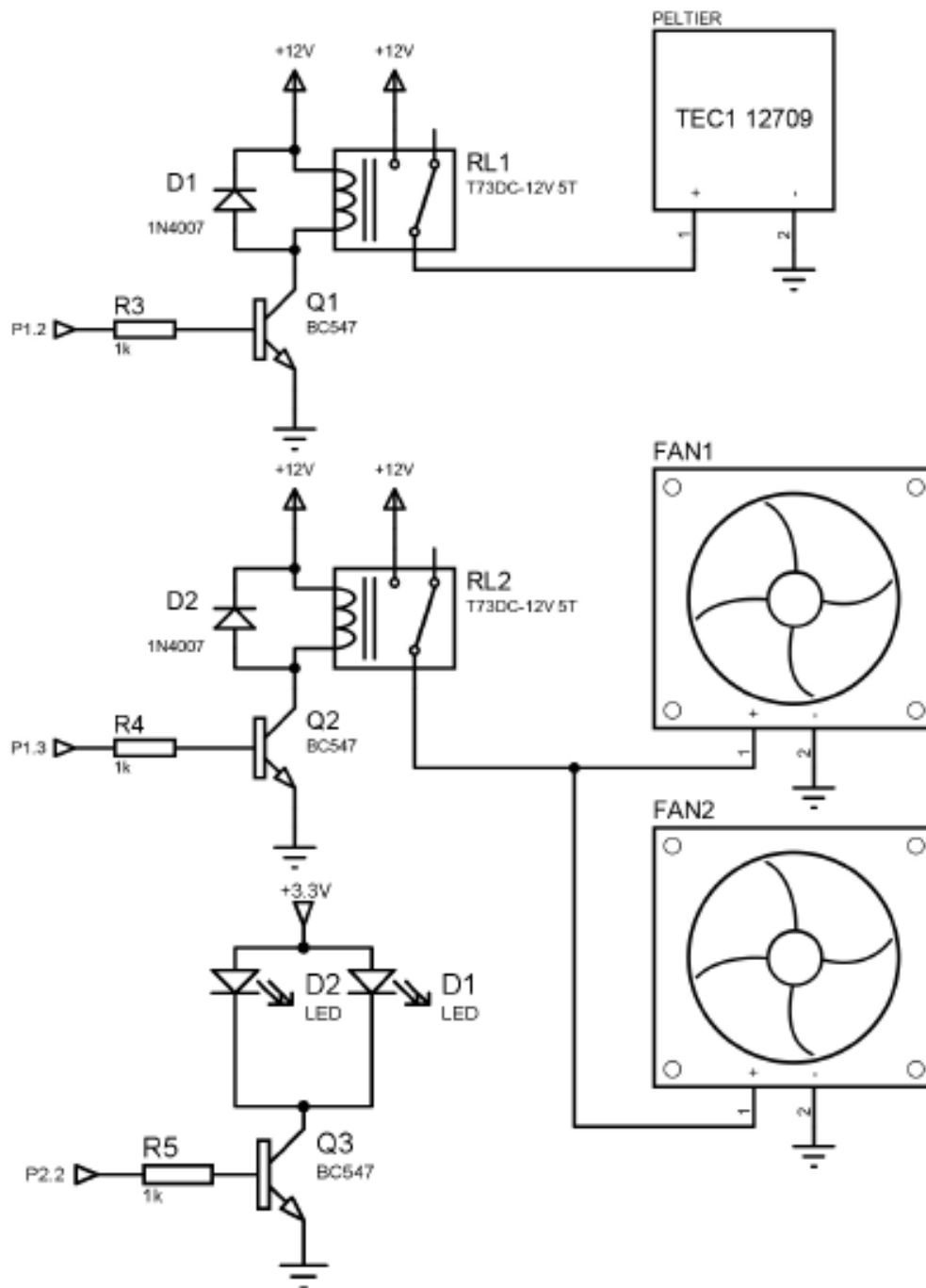
Figura 4.2: Chave magnética.

## 5 Diagramas de hardware

### Condicionador de sinais



## Drivers



## 6 Descrição/especificações do software (fluxograma)

