

Sistemas Elétricos e Eletrónicos de Veículos

Aula Laboratorial nº3

Objetivos:

- Utilizar isolamento ótico para leitura de sensores digitais;
- Leitura de sensores analógicos com entradas em alta impedância e alimentação única;
- Aquisição de dados de sensores analógicos não lineares utilizando uma aproximação linear por troços;
- Utilização de técnicas para redução do número de terminais utilizados do microcontrolador.

1. Descarregue o circuito (disponível no Moodle) apresentado na Figura 1, com o microcontrolador PIC18F46K80 da Microchip® e o LCD (ILI9341), em *software* Proteus®. Utilize uma tensão de alimentação de +3.3V para o circuito de controlo e +12V para o circuito auxiliar.
2. Abra o projeto disponibilizado no Moodle, "Project.X", no *software* MPLAB® X IDE da Microchip®. Compile e simule o circuito com o respetivo programa no PROTEUS.

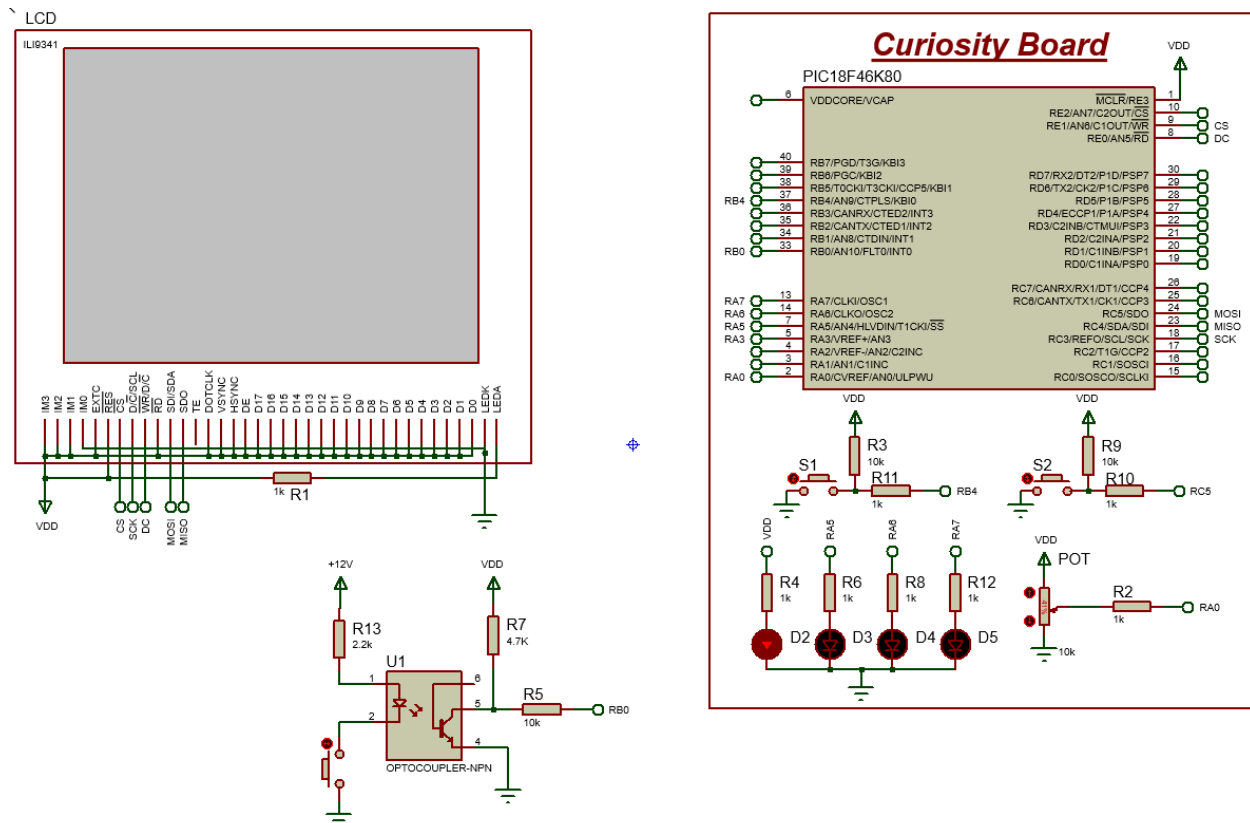


Figura 1 – Circuito base.

3. Estude e desenvolva:

Partindo da aplicação fornecida, estude o código e desenvolva uma aplicação que, ao pressionar o botão do circuito auxiliar, comute entre os dois seguintes modos de funcionamento.

 - a. O LCD indica o valor do potenciômetro POT [0%;100%], ficando o LED D3 aceso quando este supera os 95%. O LED D3 permanecerá aceso mesmo que o valor do potenciômetro baixe;
 - b. Quando o botão é pressionado, o LCD apresenta o valor do POT "---" e o LED fica apaga;
4. Confirme o cálculo das resistências para o sensor digital e circuito de isolamento ótico;

5. Implemente o circuito indicado na Figura 2, ligado à entrada AN1 do PIC.

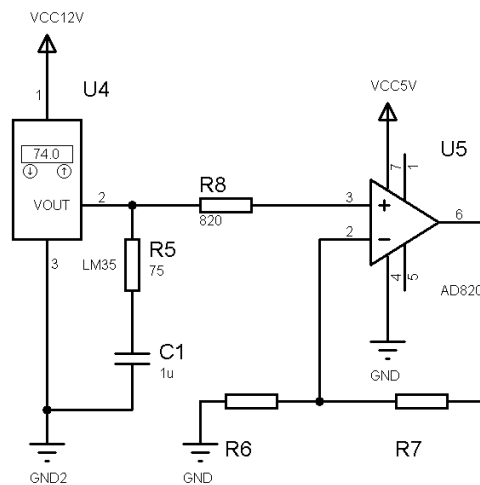


Figura 2 – Leitura de temperatura através de um sensor linear.

6. Altere o código apresentado de modo a apresentar no mostrador o valor de temperatura medido com o sensor LM35:
 - a. Dimensione o amplificador de modo a permitir uma leitura entre 2°C e 110°C (**NOTA:** o valor máximo de saída do ampop não pode exceder 3V);
 - b. Introduza as alterações necessárias no código de modo a que, por cada pressão do botão, possa alternar entre mostrar o valor em percentagem do potenciômetro RV1 (previamente implementado) e mostrar o valor em °C do sensor LM35;
 - c. Introduza as alterações necessárias para que o LED acenda quando a temperatura indicada pelo sensor LM35 for maior ou igual a 90°C;
 - d. Apresente o fluxograma do programa implementado.

7. Pretende-se agora recorrer a uma NTC para medir a temperatura, nomeadamente uma BOSCH NTC M12-H. Para tal deverá recorrer a uma ponte de Wheatstone com um amplificador de instrumentação, tal como mostra a Figura 3 (para simulação da NTC use uma resistência normal). Implemente o circuito em Proteus, ligando a saída do circuito à entrada AN8.

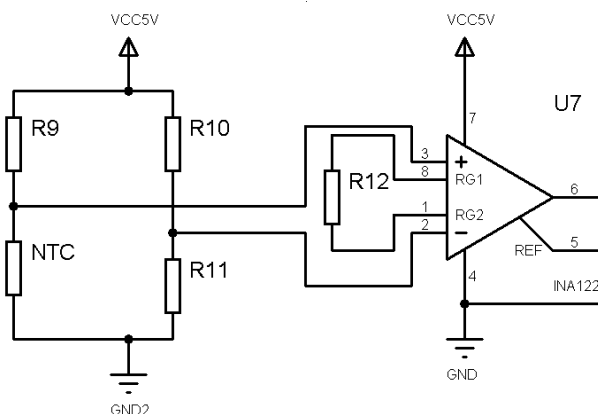


Figura 3 – Leitura de temperatura através de um sensor não linear.

8. Dimensione o circuito indicado considerando que se pretende ler a temperatura no intervalo $[15;35]$ °C.
9. Atualize o código do microcontrolador de modo a permitir exibir o valor de temperatura obtido a partir da NTC entre 15°C e 35°C.

Sugestões:

- a. Realize uma aproximação linear da NTC considerando o intervalo indicado;
 - b. Com cada pressão do botão a informação exibida deverá comutar entre o valor em percentagem do potenciômetro, o valor de temperatura obtido a partir sensor LM35 e o valor de temperatura obtido a partir da NTC;
 - c. No modo "NTC" o LED deverá acender quando a temperatura for superior ou igual a 35°C;
 - d. O mostrador deverá exibir "0FF" quando abaixo de 15°C e "1FF" quando acima de 35°C.
10. Redimensione o circuito e atualize o código para permitir ler temperaturas de 0°C a 150°C, alterando os limiares de decisão utilizados anteriormente para estes valores. Sugestão: utilize 5 intervalos de aproximação linear distintos.

Referências / documentos recomendados:

-
- [1] Microchip® PIC18F66K80 (PIC18F46K80) Data Sheet.
 - [2] LM35 Temperature Sensor Data Sheet.
 - [3] BOSCH NTC M12-H Data Sheet.