

# Lista de materiales y componentes

## Fundamentos de Sistemas Embebidos

Autor: José Mauricio Matamoros de Maria y Campos

## 1. Componentes Electrónicos

**Importante:** La lista de materiales presentada a continuación es meramente informativa. Los materiales utilizados durante las prácticas podrán cambiar dependiendo de su disponibilidad y precio, así como de las prácticas que se realicen.

Se asume que el alumno cuenta con un conector DIL para el GPIO de la Raspberry Pi (similar al de un Disco Duro PATA) y una protoboard, así como los cables y eliminadores necesarios.

### 1.1. Tarjetas

- 1× Raspberry Pi 3B o posterior
- 1× Arduino UNO o Arduino Mega
- 1× Display de cristal líquido *LCD* –  $16 \times 2$
- 1× Adaptador I<sup>2</sup>C a *LCD* –  $16 \times 2$  con módulo expansor PCF8574

### 1.2. Encapsulados

- 1× Sensor de temperatura LM35 en encapsulado TO-220 o TO-92
- 1× Sensor de temperatura DS18B20 en encapsulado TO-92
- 1× TRIAC BT138 o BT139 a 400V o más
- 1× Display 7 segmentos ánodo común

### 1.3. Diodos

- 2× Diodos 1N914
- 4× diodos 1N4007 o puente rectificador equivalente
- 7× Diodos emisores de luz LEDS de 5mm
- 1× LED ultrabrillante de 5mm

### 1.4. Resistencias

- 8× resistencias de  $330\Omega$
- 2× resistencia de  $470\Omega$
- 2× resistencia de  $1k\Omega$ ,  $\frac{1}{4}$ Watt
- 1× resistencia de  $1k\Omega$ , 1Watt
- 2× resistencias de  $4k7\Omega$
- 3× resistencias de  $10k\Omega$
- 1× resistencia de  $12k\Omega$
- 1× resistencia de  $15k\Omega$
- 1× resistencia de  $18k\Omega$
- 1× resistencia de  $68k\Omega$

## 1.5. Condensadores y capacitores electrolíticos

- 1× Condensador de  $0.1\mu\text{F}$

## 1.6. Circuitos integrados

- 1× Decodificador 7-segmentos SN74LS47N
- 1× Optoacoplador NPN 4N25 <sup>1</sup>
- 1× Optoacoplador MOC 3021 <sup>2</sup>
- 1× Darlington Array ULN2003

## 1.7. Otros

- 1× Fusible 127V 0.5A
- 1× foco incandescente a 60W NO AHORRADOR NI LED (preferentemente un foco tipo vela con socket E-12 de 10W)

# 2. Prácticas

A continuación se enlistan los componentes eléctricos y electrónicos que utilizarán algunas de las prácticas a realizarse. La lista no es exhaustiva y puede cambiar dependiendo de disponibilidad. Es posible utilizar componentes equivalentes, sin embargo, utilizar componentes diferentes puede hacer necesario el reemplazo de algunos otros.

**Importante:** Las prácticas a/b se realizan una u otra a elección del estudiante. No compre materiales para prácticas que no va a realizar.

## 3. Práctica 3: Uso del puerto GPIO de la Raspberry Pi

- 7 Diodos emisores de luz LEDs
- 8 resistencias de  $330\Omega$
- 1 Condensador de  $0.1\mu\text{F}$
- 1 Array Darlington ULN2003 (o 7 transistores de potencia)
- 1 Decodificador de 7-segmentos ánodo común
- 1 Display de 7 segmentos ánodo común

## 4. Práctica 6: Lectura de datos analógicos usando Arduino y la Raspberry Pi

- 1 Arduino UNO, Arduino Mega, o Convertidor A/D I<sup>2</sup>C
- 1 sensor de temperatura LM35 en encapsulado TO-220 o TO-92
- 2 Diodos 1N914
- 2 resistencia de  $10\text{k}\Omega$
- 1 resistencia de  $12\text{k}\Omega$  <sup>3</sup>
- 1 resistencia de  $18\text{k}\Omega$
- 1 Condensador de  $0.1\mu\text{F}$

## 5. Práctica 7: Modulación de potencia de una lámpara incandescente

- 1 Arduino UNO o Arduino Mega
- 1 TRIAC BT138 o BT139
- 4 diodos 1N4007 o puente rectificador equivalente

---

<sup>1</sup>El 4N25 es muy sensible. Se aconseja comprar 2 unidades en caso de que se queme

<sup>2</sup>El MOC 3021 es muy sensible. Se aconseja comprar 2 unidades en caso de que se queme

- 1 optoacoplador MOC 3021
- 1 optoacoplador 4N25
- 1 foco incandescente (NO AHORRADOR NI LED)
- 1 resistencia de  $68k\Omega$ ,  $\frac{1}{4}$ Watt
- 1 resistencia de  $10k\Omega$ ,  $\frac{1}{4}$ Watt
- 2 resistencia de  $4k7\Omega$ ,  $\frac{1}{4}$ Watt
- 1 resistencia de  $1k\Omega$ , 1Watt
- 2 resistencia de  $470\Omega$ ,  $\frac{1}{4}$ Watt
- 2 resistencia de  $330\Omega$ ,  $\frac{1}{4}$ Watt
- 1 LED de 5mm
- 1 LED ultrabrillante de 5mm

## 6. Práctica 8a: Control de temperatura en lazo cerrado

- 1 Display de cristal líquido *LCD* –  $16 \times 2$
- 1 sensor de temperatura DS18B20 en encapsulado TO-92
- 1 adaptador I<sup>2</sup>C a *LCD* –  $16 \times 2$  con módulo expensor PCF8574
- 2 resistencias de  $1k\Omega$
- 1 resistencia de  $10k\Omega$
- 1 diodo emisor de luz LED rojo
- 1 diodo emisor de luz LED verde

## 7. Práctica 8b: Despliegado de temperatura en un display digital

- 1 Arduino UNO o Arduino Mega
- 1 sensor de temperatura LM35 en encapsulado TO-220 o TO-92
- 1 TRIAC BT138 o BT139
- 4 diodos 1N4007 o puente rectificador equivalente
- 2 diodos 1N914
- 1 optoacoplador MOC 3021
- 1 optoacoplador 4N25
- 1 foco incandescente (NO AHORRADOR NI LED)
- 1 resistencia de  $15k\Omega$
- 1 resistencia de  $18k\Omega$
- 1 resistencia de  $12k\Omega$
- 3 resistencia de  $10k\Omega$
- 2 resistencia de  $4k7\Omega$
- 1 resistencia de  $1k\Omega$
- 2 resistencia de  $470\Omega$
- 2 resistencia de  $330\Omega$
- 1 condensador de  $0.1\mu F$