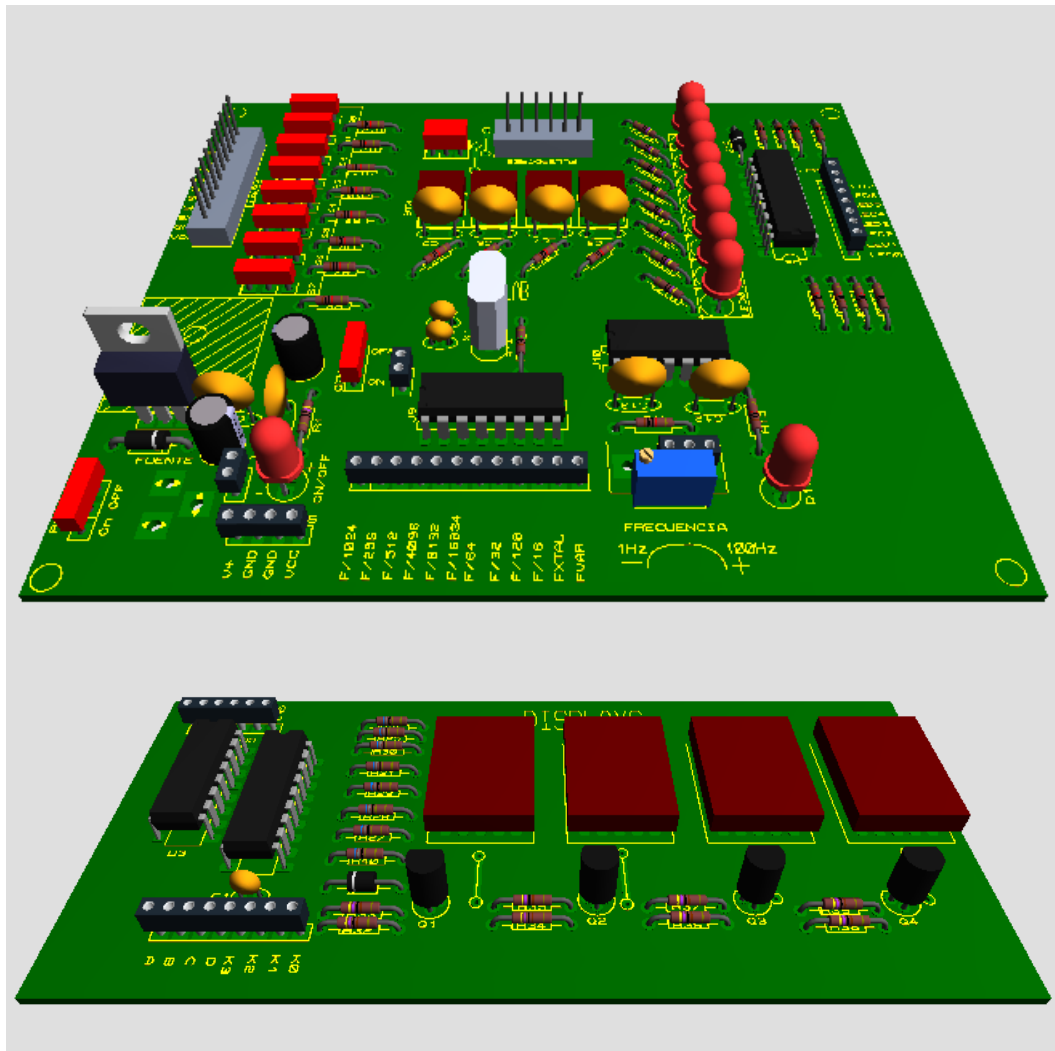


MiniLab 2010



Presentación

El circuito de Minilab está diseñado como herramienta para los trabajos prácticos de la materia de Técnicas Digitales 1 y para la práctica de la electrónica digital en general, permitiendo montar y testear circuitos con relativa facilidad.

Provee circuitos de prueba básicos como son entradas y salidas digitales, generadores de pulsos de reloj y displays de 7 segmentos con driver incorporado.



Índice de contenidos

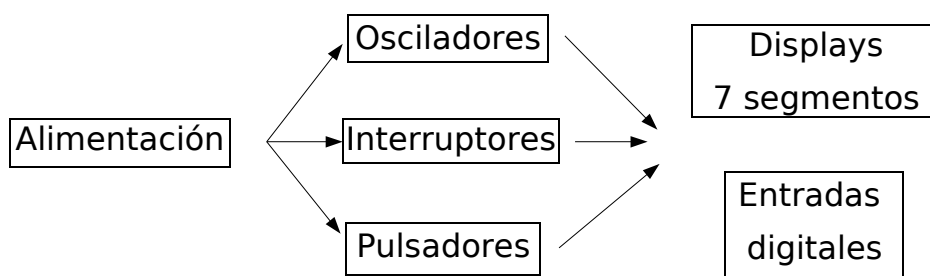
• Presentación.....	1
• Índice.....	2
• Características.....	3
• Esquema circuital y aclaraciones para el armado.....	4
◦ Bloque de alimentación.....	4
◦ Bloque de interruptores.....	5
◦ Bloque de pulsadores antirrebote.....	6
◦ Bloque de entradas digitales.....	7
◦ Bloque de Osciladores.....	8
◦ Pines I/O.....	9
◦ Bloque de displays 7 segmentos.....	10
• Lista de componentes.....	11
◦ Placa Minilab.....	11
◦ Placa Display.....	12
• Circuitos impresos.....	13
◦ Circuito MiniLab (serigrafía).....	13
◦ Circuito MiniLab (cobre).....	14
◦ Circuito Display.....	15

Características

El circuito consta de dos placas y dispone de las siguientes características:

- 8 salidas digitales controladas por switches.
- 4 salidas digitales controladas por pulsadores con circuito anti rebotes RC.
- Generador de onda cuadrada con CI 4047 con frecuencia variable entre 1 a 100Hz aproximadamente.
- Generador de frecuencias fijas mediante cristal y CI 74HC4060.
- 8 entradas digitales visualizadas por LEDs.
- 4 displays de 7 segmentos con decodificador BCD 4511.
- Entrada de alimentación desde una batería de 9V o desde la red eléctrica.
- Voltaje Vcc del MiniLab regulado a 5V mediante integrado LM7805.

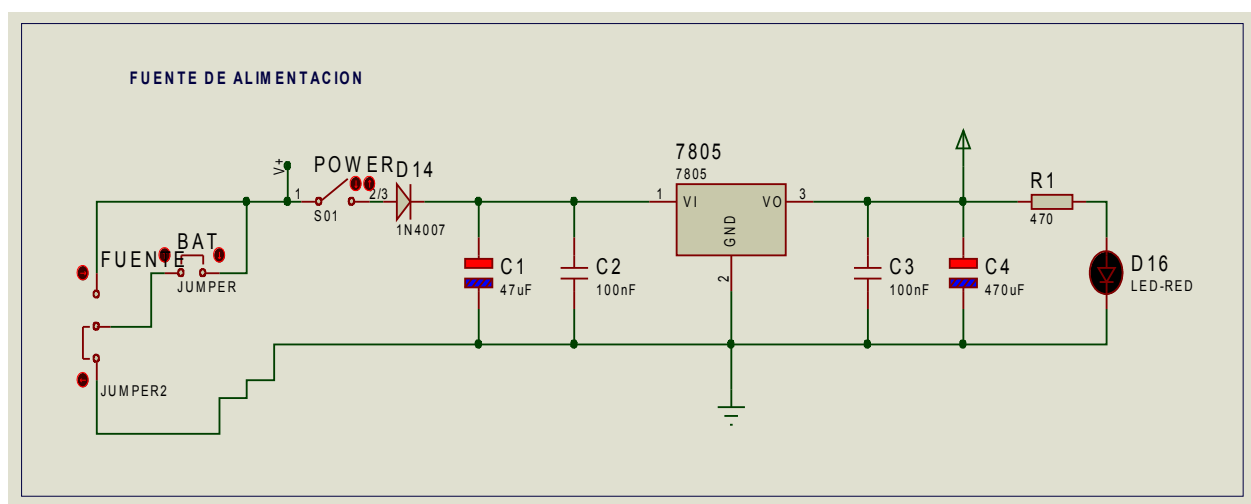
Se pueden identificar cinco bloques en el proyecto, que trataremos individualmente para una mejor comprensión. El primer bloque corresponde a la alimentación general, los tres siguientes están destinados a la generación de señales y estímulos, y los dos últimos a la visualización de las salidas:



Esquema circuital y aclaraciones para el armado

Para armar el MiniLab se recomienda el montaje de las placas, una vez soldadas, sobre una superficie rígida junto a un par de 'protoboards' para facilitar la manipulación y transporte del conjunto.

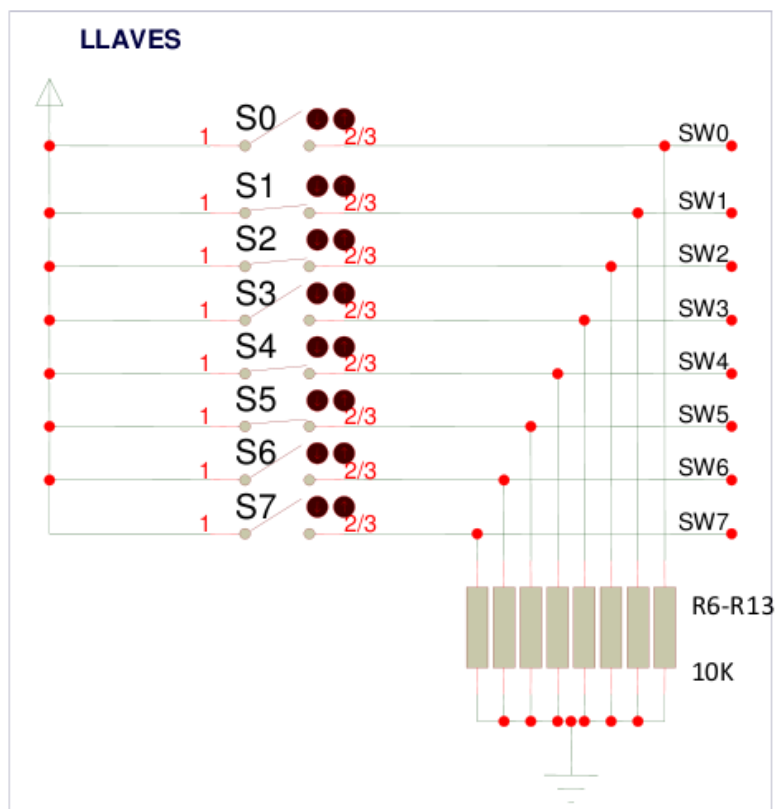
Bloque de alimentación



Posee un conector a fuente externa y un conector a batería de 9 V como alimentación alternativa, seguido por un regulador de tensión 7805, de modo que toda la placa estará alimentada con 5 V independientemente del voltaje de entrada (35V/20W de disipación máxima soportada).

Se recomienda colocar un disipador aislado eléctricamente, y no exceder los 10V como voltaje de alimentación para no sobre calentar al integrado regulador.

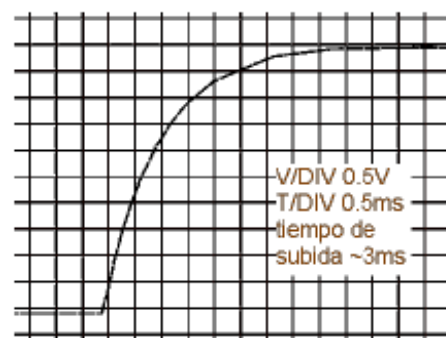
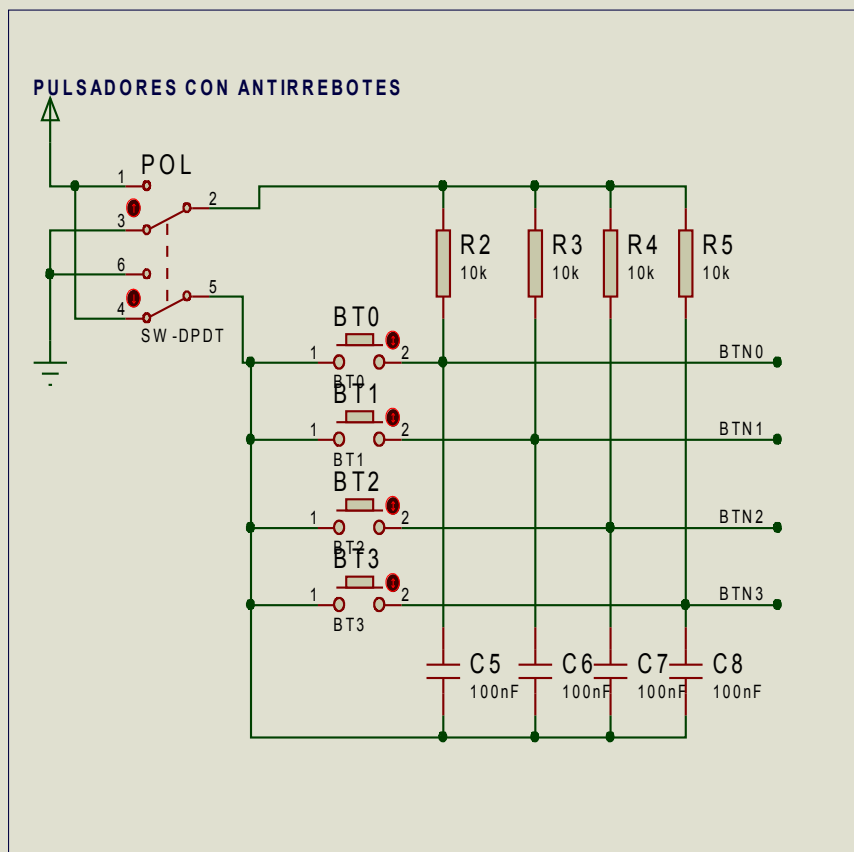
Bloque de interruptores



S0 a S7 son llaves comunes trabajando en corte que habilitan el nivel lógico 1 en las salidas sw0 a sw7.

La placa está diseñada para usar con llaves correderas para placa de 3 terminales. Aún así si se elige cablear llaves de palanca para montar en un gabinete recordar usar solo dos de los terminales: el punto medio y un extremo.

Bloque de pulsadores antirrebote



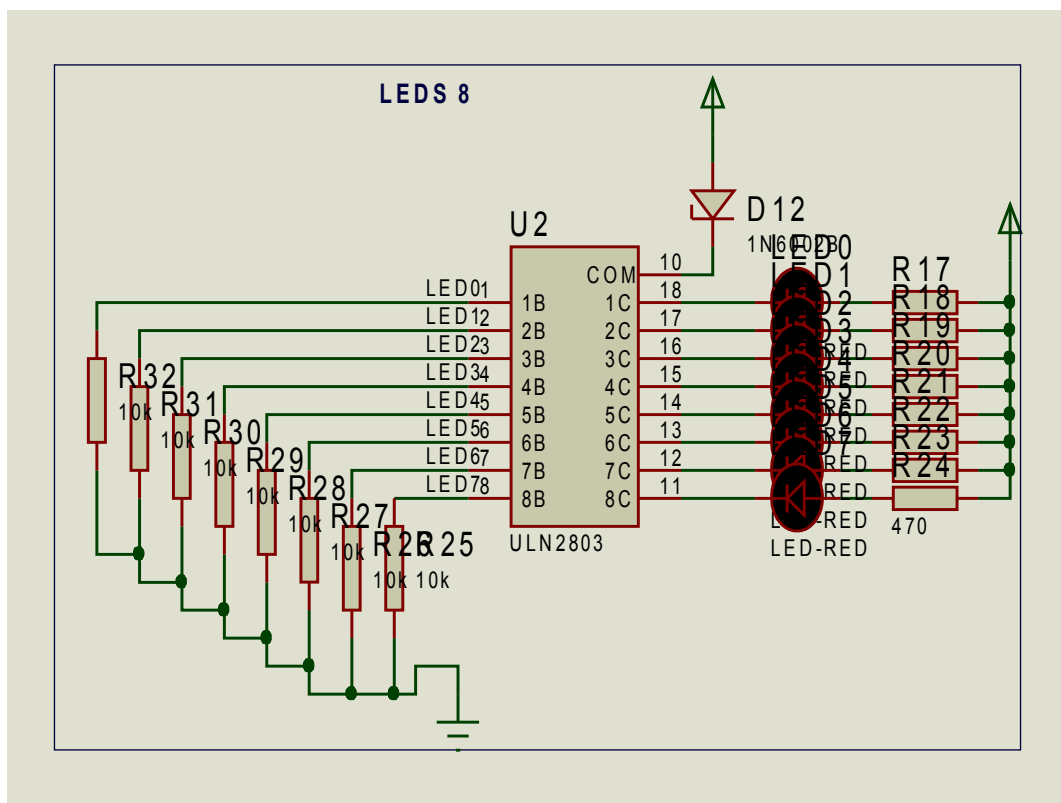
Forma de onda tras soltar pulsador

Consta de cuatro pulsadores simples con un circuito RC para atenuar los rebotes, como se puede apreciar en el gráfico de la respuesta. El tiempo de respuesta de los mismos se puede adaptar variando el valor de la constante RC, que en este caso es de

$$10 \text{ k}\Omega \times 100 \text{ nF} = 1 \text{ ms.}$$

Mediante la llave doble se puede seleccionar el comportamiento de los pulsadores entre normalmente alto y normalmente bajo. Los capacitores se pueden soldar por debajo para más comodidad.

Bloque de entradas digitales

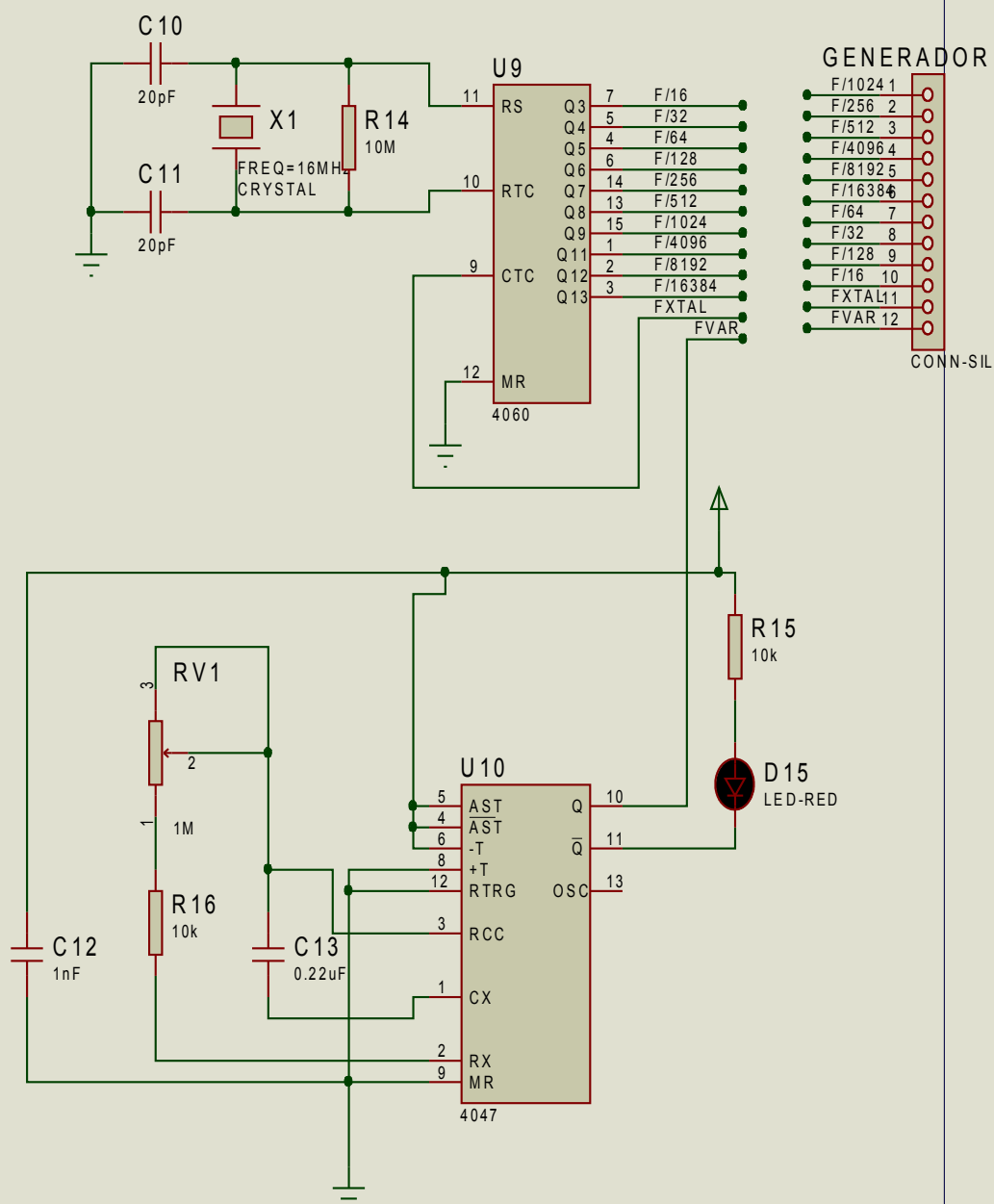


Se dispone de 8 diodos LED polarizados mediante el CI ULN2803 de manera que se vea reflejados en éstos el valor lógico de las entradas.

Se puede ajustar la luminosidad de los leds modificando el valor de R17 a R24; para mayor luminosidad usar 330 Ω .

Bloque de Osciladores

Generador de Frecuencias a base de cristal y oscilador



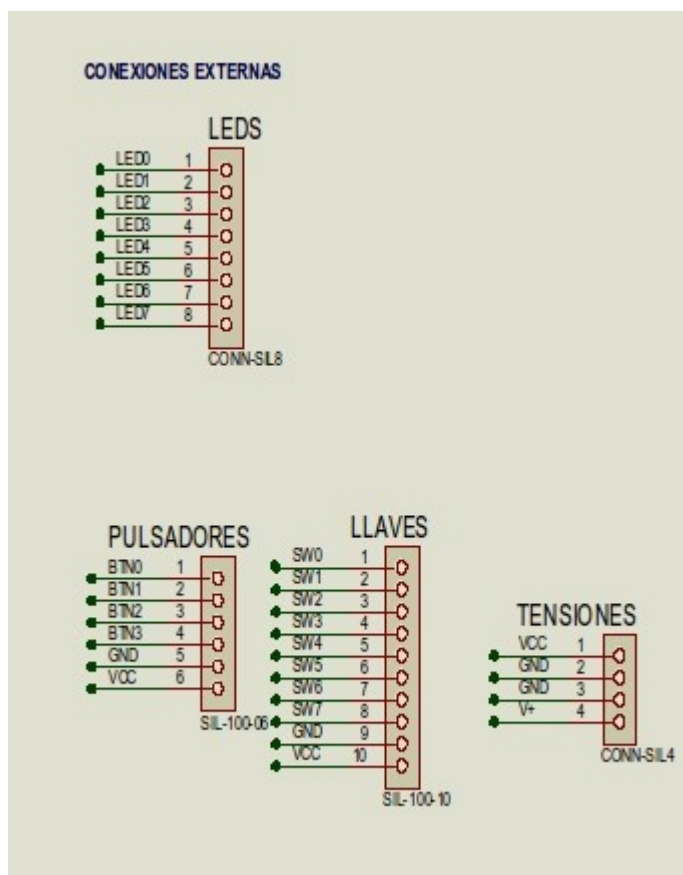
En este bloque se dispone de un generador de onda cuadrada variable de 1 a 100 Hz implementado mediante CI 4047, y 11 frecuencias fijas derivadas de un cristal de hasta 20 MHz mediante un CI 74HC4060.

El rango de frecuencias del primero se puede configurar modificando los valores de C13 y RV1, y la frecuencia de salida está controlada mediante un preset, un potenciómetro o un trimpot multivuelas, todos de 1 Mohm.

En el caso del segundo, si no se consigue un 74HC4060 o 74HCT4060 se puede usar un CD4060 con un cristal de hasta 3 Mhz. Para utilizar éste último integrado con cristales mayores se dispone de una conexión independiente de VDD porque necesita un nivel de tensión mayor de 5V para aumentar su frecuencia de trabajo.

Estos circuitos disponen de un interruptor independiente para reducir el consumo innecesario de corriente cuando no se usan los osciladores.

Pines I/O



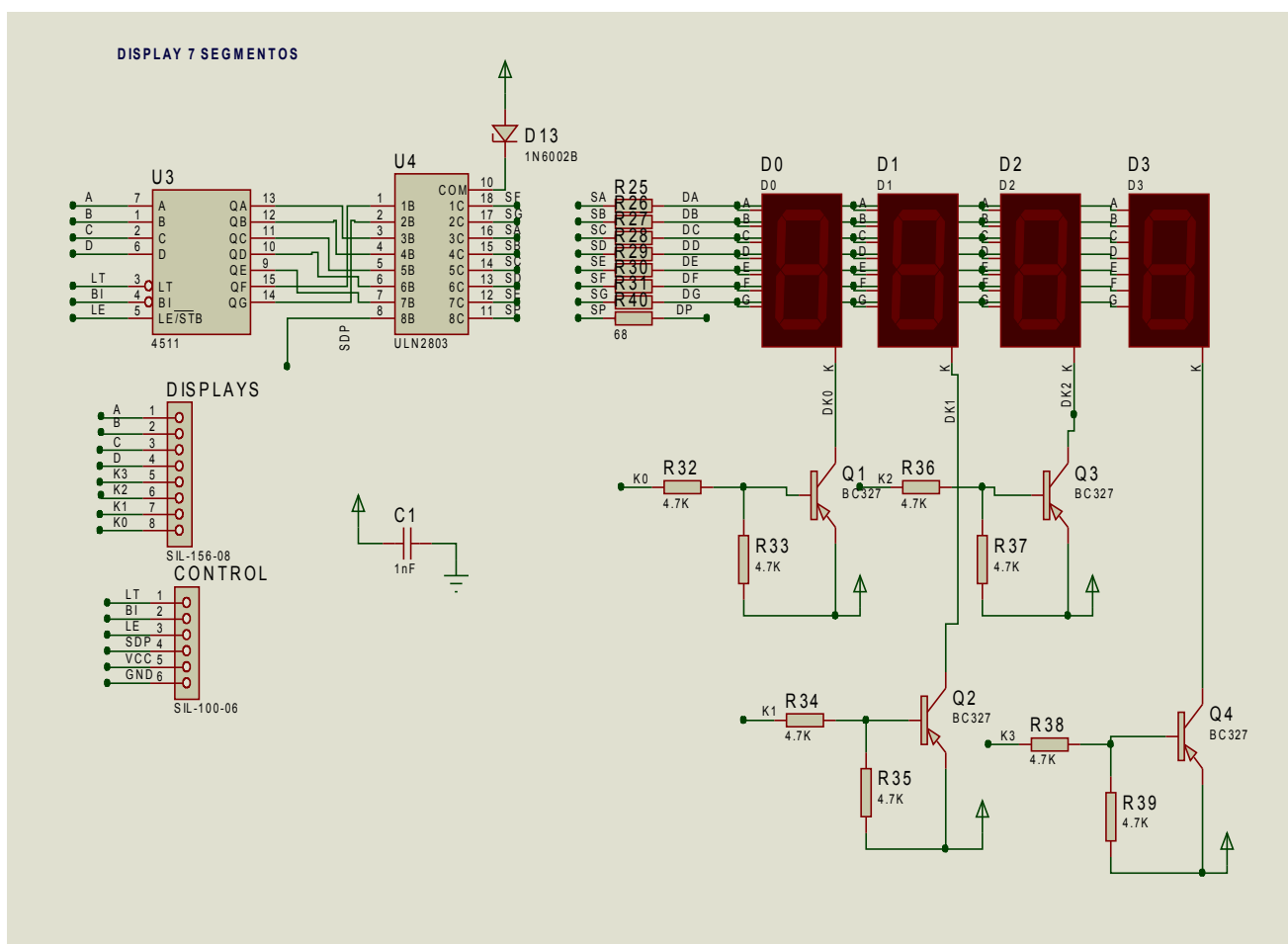
El minilab dispone de pines de Entrada/Salida para interactuar con cada uno de sus componentes. Se recomienda colocar pineras hembras simples para poder interconectar con las protoboards mediante cables. Estas vienen en tiras de a 40 y se cortan a medida.

Bloque de displays 7 segmentos

Consiste en una placa aparte con 4 displays ánodo común conectados en paralelo a un único driver BCD a 7 segmentos HCF4511B a través de un C.I. ULN2803.

Se pueden multiplexar los displays mediante el control de los 4 transistores que activan a cada uno de ellos. Además, se dispone de las señales LT, BI y LE de control del CI 4511 las cuales encienden todos los displays, los apagan o guardan el valor actual de su salida respectivamente.

El circuito se alimenta con 5 Vcc que pueden ser obtenidos del bloque de alimentación de la placa principal.





Lista de componentes

Placa Minilab

- 9 resistencias de 470 ohm
- 23 resistencias de 10 k ohm
- 1 resistencia de 1 M ohm
- 1 preset de 1 M ohm
- 2 capacitor 20pF
- 1 capacitor 1nF
- 6 capacitor 100nF
- 1 capacitor 220nF
- 1 capacitor 47uF
- 1 capacitor 470uF/16V
- 1 diodo 1N6002B
- 1 diodo 1N4007
- 10 diodos LED Rojos 5 mm
- 1 I.C. 7805
- 1 C.I. ULN2803
- 1 C.I. 74HC4060
- 1 C.I. CD4047
- 1 cristal oscilador de 20 Mhz
- 1 zócalo para C.I. 14 patas
- 1 zócalo para C.I. 16 patas
- 1 zócalo para C.I. 18 patas
- 1 conector para batería 9 V
- ficha para fuente universal
- 4 pulsadores para placa
- 10 llaves correderas para placa
- 1 jumper con 3 pines
- 1 llave doble para placa ó 2 jumper con 3 pines
- 40 zócalos para terminales

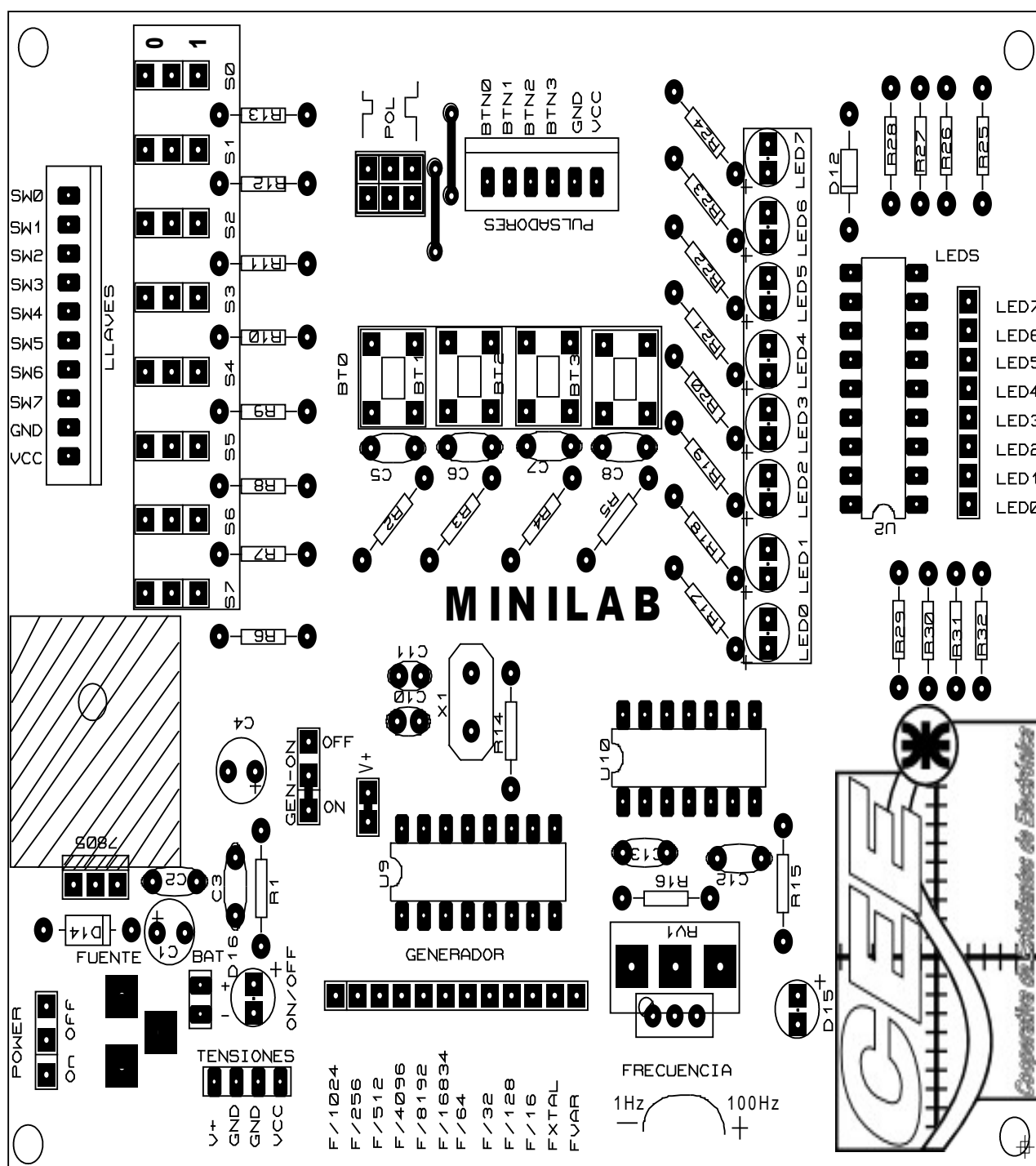


Placa Displays

- 8 resistencias de 68 ohm
- 8 resistencias de 4,7 k ohm
- 1 capacitor 1nF
- 1 diodo 1N6002B
- 4 displays 7 segmentos Ánodo común
- 4 transistores BC327
- 1 C.I. HCF4511
- 1 C.I. ULN 2803
- 1 zócalo para C.I. 18 patas
- 1 zócalo para C.I. 16 patas
- 14 zócalos para terminales

Circuitos impresos

Circuito MiniLab (serigrafía)



Circuito MiniLab (cobre)

