

INFORMÁTICA 2

Manual de Usuario - Placa Base Infotronic

MdU-PB-V1.02

Revisión: 1.01
mayo 22
2014



UTN.BA

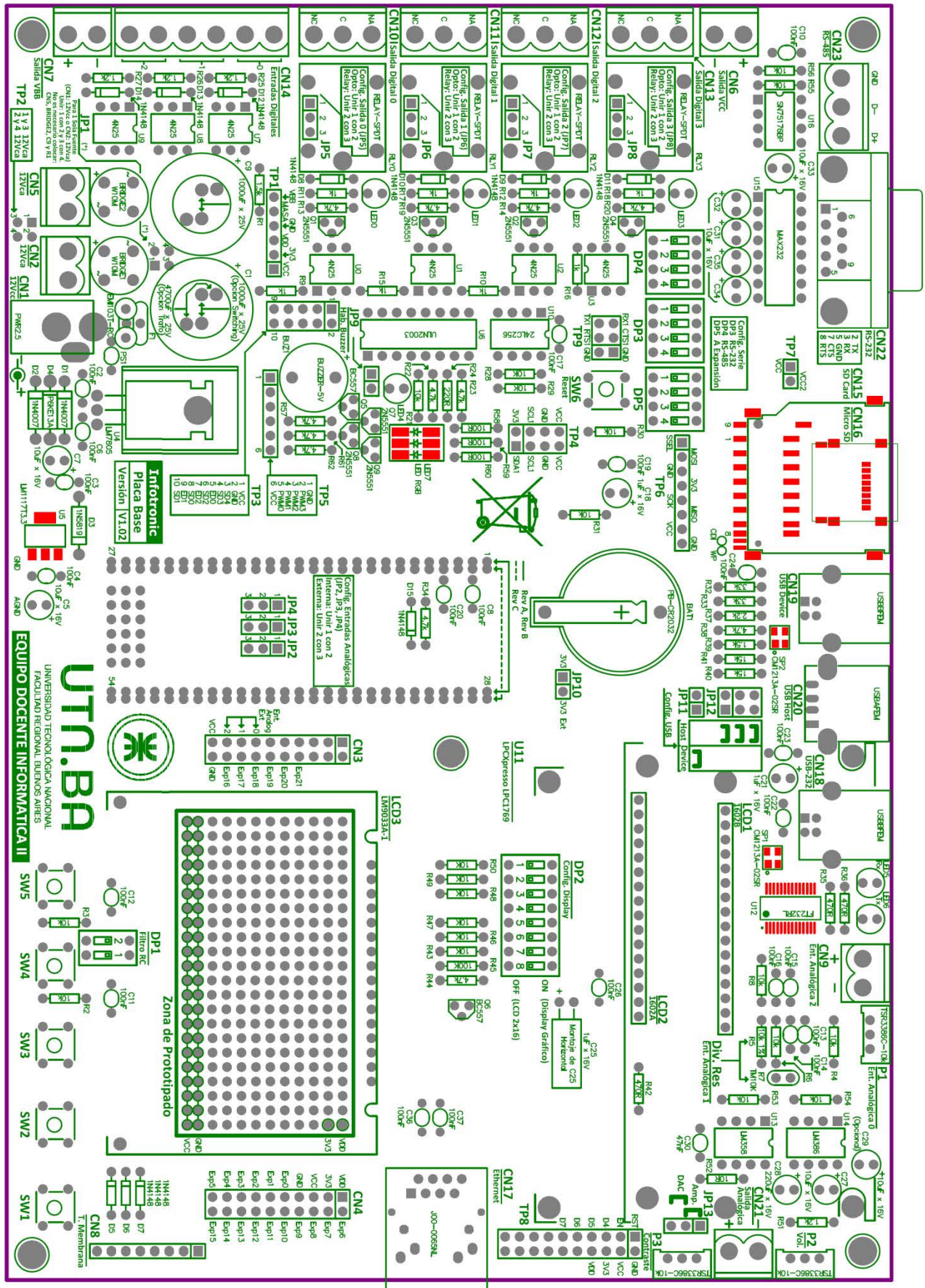
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

1. Introducción

La Placa Base Infotronic es un kit de desarrollo que le permitirá corroborar el correcto funcionamiento de los Trabajos Prácticos de Clase (TPC), así como también será el hardware base para la realización del Trabajo Práctico Obligatorio (TPO). La placa cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Microcontrolador: Zócalo para conexión de módulo LPCXpresso 1769 Rev B o Rev C.
- Interfaz de Usuario
 - Display de caracteres de 2 filas x 16 columnas (1602A o 1602B)
 - Display gráfico, resolución 128 x 96 píxeles (LM9033A-1)
 - Teclas touch switch: cantidad 5 (2 con posibilidad de habilitar filtro por hardware)
 - Conexión a teclado membrana externo
- Entradas Digitales optoacopladas: cantidad 3
- Entradas Analógicas internas o externas seleccionables vía jumper: cantidad 3
 - Entrada Analógica Interna 0: conexión a potenciómetro
 - Entrada Analógica Interna 1: conexión a resistencia variable por temperatura (termistor)
 - Entrada Analógica Interna 2: conexión a conector a través de filtro pasabajos
- Salidas Digitales, cantidad 5
 - Salida a Relay u optoacoplador seleccionable vía jumper: cantidad 4
 - Buzzer con habilitación/deshabilitación vía jumper: cantidad 1
 - Leds indicadores de estado de salidas digitales: cantidad 5
- Salida Analógica
 - Salida directa del DAC a conector o a través de un amplificador de audio para conexión a un parlante, seleccionable vía jumper
- Salidas de modulación por ancho de pulso (PWM), cantidad 3. Están conectadas a un Led RGB
- Memorias
 - Conector a memoria SD
 - Conector a memoria micro SD
 - Memoria 24LC256 (tipo de memoria: EEPROM, comunicación: I2C)
- Comunicación
 - Ethernet
 - USB a través de bridge USB a UART
 - USB nativo (device)
 - RS232
 - RS485 / RS422
- USB host para conexión de periféricos externos
- Reloj de tiempo real (RTC) con batería de backup
- Conector de Expansión:
 - Expansión 1: placa con 11 entradas a dip-switch y 8 salidas a Leds.
 - Expansión 2: placa con display de 7 segmentos de 6 dígitos
 - Expansión 3: placa con display de 7 segmentos de 6 dígitos manejados con shift register y decodificador y teclado matricial de 8 teclas
 - Expansión 4: placa con 4 display de matriz de puntos y teclado matricial de 9 teclas
 - Expansión 5: placa GPS/GPRS
- Zona de prototipado

2. Distribución de componentes



3. Alimentación

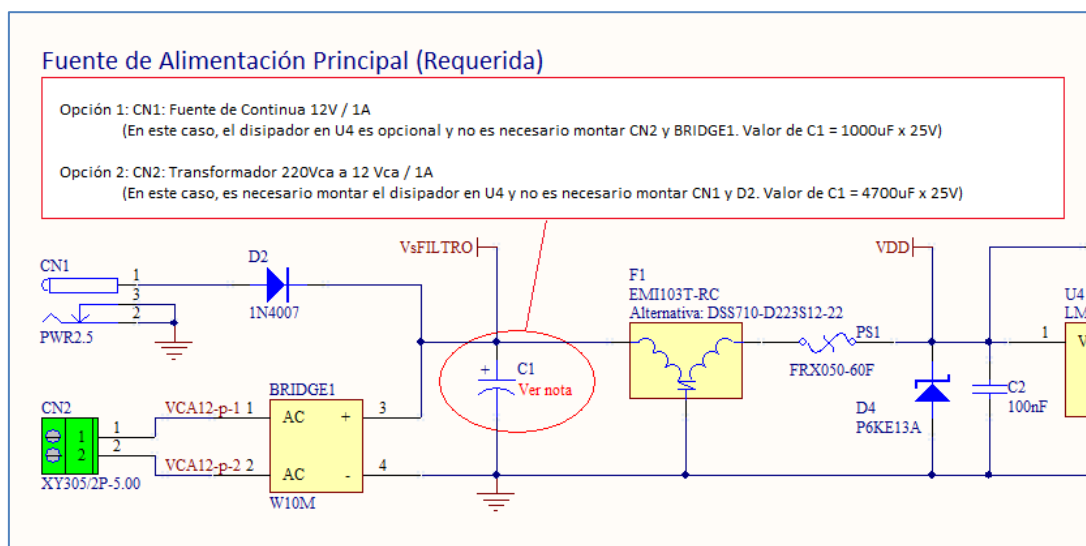
La alimentación de la Placa Base es a través de una “Fuente Principal” y opcionalmente a través de una “Fuente Secundaria Aislada”.

La **Fuente de Alimentación Principal** puede ser cualquiera de las siguientes opciones:

- Opción 1: Fuente continua de 12V / 1A (Se conecta a CN1)
- Opción 2: Transformador 220Vca a 12Vca / 1A (Se conecta a CN2)

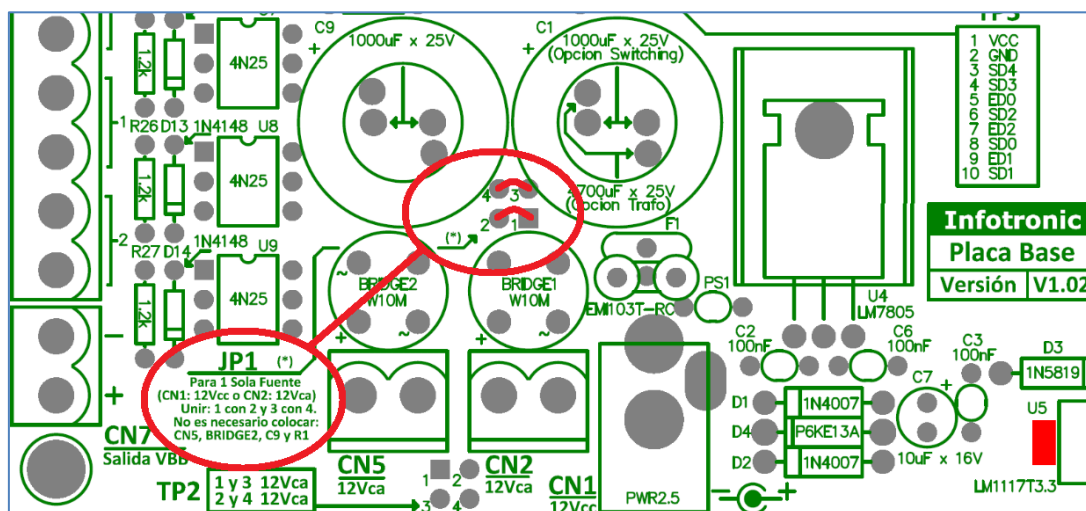
No existen ventajas o desventajas destacables entre ambas opciones, el motivo de ambas alternativas fue pensando en que el alumno podría disponer de algunos de estos componentes. Si usted no posee ni una fuente de continua, ni un transformador, compre lo que le resulte más económico.

Consideraciones a tener de acuerdo a la opción elegida:



La **Fuente de Alimentación Secundaria Aislada** se recomienda para proyectos que utilicen elementos de potencia, como por ejemplo contactores, motores, etc. En este caso, ADEMÁS de alimentar la placa mediante la Fuente Principal, deberá conectar un Transformador de 220Vca a 12Vca / 1A al conector CN5.

Si su proyecto no utiliza elementos de potencia, entonces deje desconectado CN5 y realice dos puentes como se indica a continuación:

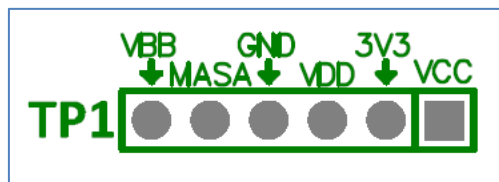
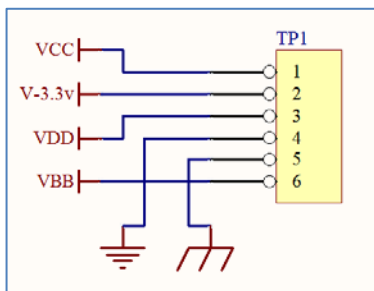


4. Descripción de Conectores

Conector	Descripción
CN1	Alimentación principal (Requerida) – Opción 1: Fuente de Continua 12Vcc / 1A
CN2	Alimentación principal (Requerida) – Opción 2: Transformador 220Vca a 12Vca / 1A
CN3	Placas de Expansión (Lado izquierdo)
CN4	Placas de Expansión (Lado derecho)
CN5	Alimentación secundaria aislada (Opcional) – Transformador 220Vca / 1A
CN6	Salida de tensión continua Vcc - (5V)
CN7	Salida de tensión continua VBB – (12V ó 15V según alimentación utilizada)
CN8	Teclado a membrana
CN9	Entrada Analógica Externa 1
CN10	Salida Digital 0 / Relay 0 / Led 0
CN11	Salida Digital 1 / Relay 1 / Led 1
CN12	Salida Digital 2 / Relay 2 / Led 2
CN13	Salida Digital 3 / Relay 3 / Led 3
CN14	Entradas Digitales Optoacopladas
CN15	Memoria SD
CN16	Memoria micro SD
CN17	Ethernet
CN18	USB a UART – Conexión a PC mediante COM virtual (UART0 del microcontrolador)
CN19	USB device – Conexión a PC mediante USB nativo
CN20	USB host – Conexión de dispositivos USB
CN21	Salida de amplificador de audio / Salida de señal analógica (DAC)
CN22	Comunicación serie RS232 – Conexión a PC (UART1 del microcontrolador)
CN23	Comunicación serie RS422/RS485

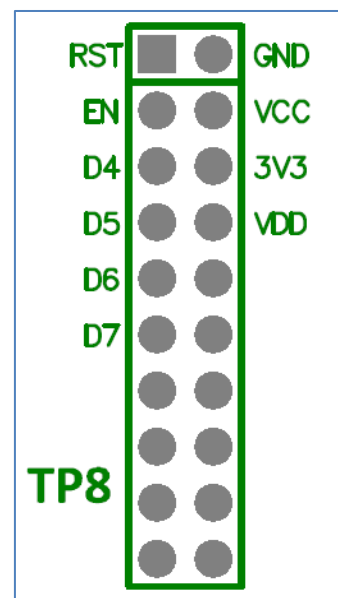
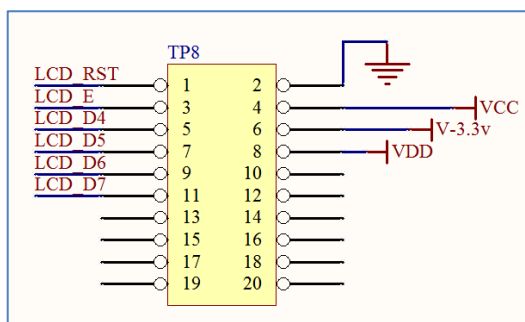
5. Conectores de prueba (Test Point)

Los conectores de prueba, que están referenciados con las iniciales TP por su sigla en inglés Test Point, tienen dos propósitos: el primero es contar con puntos de medición, bien identificados y de rápido acceso, de las señales más relevantes en caso de que algo no funcione como lo esperado. Por ejemplo, se pueden medir las distintas tensiones de la Fuente (+5V, +3.3V, etc.) en el conector de prueba TP1.



Su segundo propósito es para cuando se requiere usar otro hardware distinto al que fue previsto en el Kit.

Veamos un ejemplo concreto: en el TP8 se encuentran las señales para el manejo del Display. Si usted no desea utilizar ninguno de los modelos de Display ofrecidos en el Kit, y en cambio decidiera utilizar otro Display o incluso algún otro hardware, puede no soldar ninguno de los componentes relacionados con el Display, y en cambio puede soldar el conector TP8 y mediante un cable conectar las señales a otra placa externa (otro Display o algún hardware).



A continuación se describen los distintos conectores de prueba:

Conector	Descripción
TP1	Tensiones de Alimentación (Vcc, V-3.3v, VDD, VBB, GND, MASA)
TP2	Tensiones de entrada de 12Vca de fuente primaria y fuente secundaria
TP3	Entradas y Salidas Digitales (señales directas al microcontrolador)
TP4	Interfaz de comunicación I2C
TP5	Modulación por ancho de pulso (PWM)
TP6	Interfaz de comunicación SPI
TP7	Alimentación USB
TP8	Señales de Display
TP9	Interfaz de comunicación serie (UART1)

6. Configuración de Jumpers (JP)

Este capítulo contiene la información de cómo configurar los jumpers según la funcionalidad requerida.

6.1. (JP1) - Configuración para uso de una sola fuente de alimentación

Como se explicó en el capítulo “Alimentación”, si se utiliza una única fuente de alimentación, se deben unir (soldar en el pcb) en el Jumper JP1 los pines 1 y 2 y los pines 3 y 4.

6.2. (JP2, JP3, JP4) - Configuración de Entradas Analógicas

La placa ofrece dos opciones de conexión para cada una de las 3 entradas analógicas.

La opción 1 (Pin1 con Pin 2) es una conexión a una señal interna de la placa, y la opción 2 (Pin 2 con Pin 3) es una conexión a una señal externa (al conector de expansión).

A continuación se describe las conexiones

- **JP2: Configuración de Entrada Analógica 0:**
 - Opción 1: conexión a potenciómetro
 - Opción 2: conexión al Pin 13 del conector de expansión CN3
- **JP3: Configuración de Entrada Analógica 1:**
 - Opción 1: conexión a resistencia variable por temperatura (termistor)
 - Opción 2: conexión al Pin 15 del conector de expansión CN3
- **JP4: Configuración de Entrada Analógica 2:**
 - Opción 1: conexión a conector a través de filtro pasabajos
 - Opción 2: conexión al Pin 15 del conector de expansión CN3



6.3. (JP5, JP6, JP7, JP8) - Configuración de Salidas Digitales

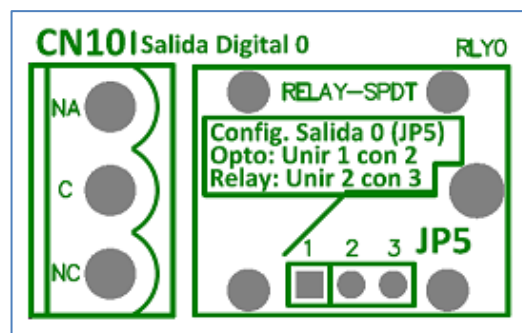
La placa ofrece dos opciones de conexión para cada una de las 4 salidas digitales de relay.

La opción 1 (Pin1 con Pin 2) conecta el Optoacoplador al conector de salida, y la opción 2 (Pin 2 con Pin 3) conecta el relay al conector de salida.

Nota: Dado que los jumpers se encuentran debajo del Relays, la conexión debe ser realizada soldando un puente entre los pines correspondientes.

A continuación se describe las conexiones

- **JP5: Configuración de Salida Digital 0:**
 - Opción 1: Optoacoplador conectado a CN10
 - Opción 2: Relay conectado a CN10
- **JP6: Configuración de Salida Digital 1:**
 - Opción 1: Optoacoplador conectado a CN11
 - Opción 2: Relay conectado a CN11
- **JP7: Configuración de Salida Digital 2:**
 - Opción 1: Optoacoplador conectado a CN12
 - Opción 2: Relay conectado a CN12
- **JP8: Configuración de Salida Digital 3:**
 - Opción 1: Optoacoplador conectado a CN13
 - Opción 2: Relay conectado a CN10

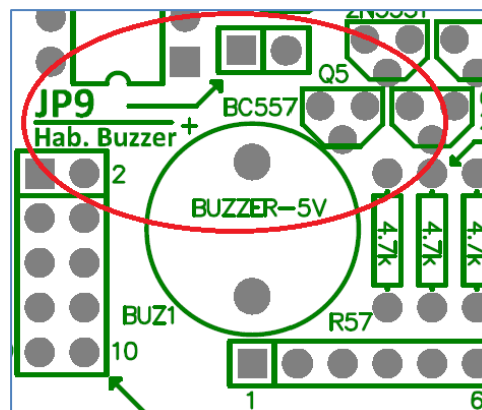


6.4. (JP9) - Configuración de Buzzer

El Jumper JP9 permite habilitar o deshabilitar el buzzer. Mientras el JP9 esté desconectado el buzzer no emitirá sonido. El LED4 (que es un testigo del estado del buzzer) funcionará independientemente de si el Jumper JP9 está o no conectado.

Esto puede ser de gran utilidad para el alumno mientras se encuentra desarrollando una aplicación ya que no será perturbado por el sonido del buzzer pero al mismo tiempo tiene una señal lumínica para verificar el buen funcionamiento.

- **JP9: Configuración del Buzzer**
 - Desconectado: Buzzer deshabilitado
 - Conectado: Buzzer habilitado



6.5. (JP10) - Configuración de Alimentación Externa de LPCXpresso1769

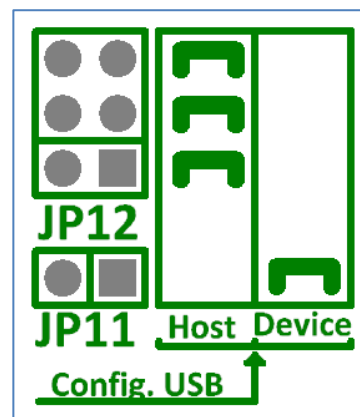
El módulo LPCXpresso1769 está compuesto por dos partes, el LPC-LINK encargado de la funcionalidad de debugger y el LPC1769-Target que es donde se encuentra el microcontrolador LPC1769 y los componentes mínimos para su funcionamiento. De ser necesario, ambas partes pueden ser físicamente separadas.

Dado que regulador de tensión que alimenta al microcontrolador se encuentra del lado del LPC-LINK, si ambas partes son separadas, será necesario alimentar al microcontrolador en forma externa. El Jumper JP10 tiene esta finalidad. Es altamente probable que usted no separe ambas partes del módulo, razón por la cual JP10 debe quedar desconectado.

6.6. (JP11, JP12) - Configuración de USB host/device

El microcontrolador puede configurarse para trabajar como USB host o como USB device. En cada caso deberán configurarse los Jumpers JP11 y JP12 como se describe a continuación:

- **Host:**
 - Desconectar JP11
 - Conectar los 3 jumpers de JP12
- **Device:**
 - Conectar JP11
 - Desconectar los 3 jumpers de JP12



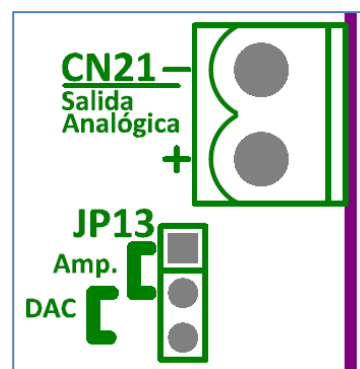
6.7. (JP13) - Configuración de Salida Analógica, DAC

La placa ofrece dos opciones para la conexión del DAC al conector CN21, una en forma directa y otra a través de un circuito amplificador. Esta última opción permite conectar un parlante de audio en CN21.

La opción 1 (Pin1 con Pin 2) habilita el amplificador de audio, y la opción 2 (Pin 2 con Pin 3) conecta el DAC a CN21 en forma directa.

JP13: Configuración de Salida Analógica:

- Opción 1: DAC a través de circuito amplificador a CN21
- Opción 2: DAC directo a CN21



7. Configuración de DIP-Switches (DP)

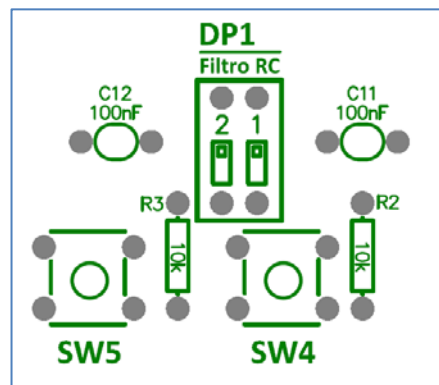
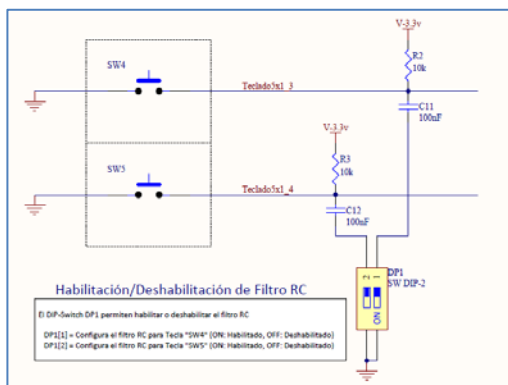
Este capítulo contiene la información de cómo configurar los DIP-Switches según la funcionalidad requerida.

7.1. (DP1) - Filtro RC para teclas SW4 y SW5

Las teclas utilizadas en la placa (del tipo tact switch) producen un efecto conocido como “rebote”. Este efecto puede eliminarse mediante estrategias de software o agregando hardware que acondicione la señal.

Las teclas SW1, SW2 y SW3 no tienen la posibilidad de eliminar el efecto rebote por hardware, en cambio las teclas SW4 y SW5, mediante el DIP-Switch DP1 pueden hacerlo.

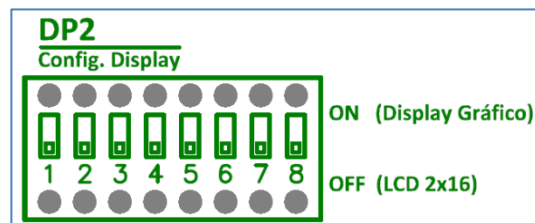
- **DP1: Habilitación / Deshabilitación del Filtro RC**
 - DP1[1] = Configura el filtro RC para Tecla SW4 (ON: Habilitado, OFF: Deshabilitado)
 - DP1[2] = Configura el filtro RC para Tecla SW5 (ON: Habilitado, OFF: Deshabilitado)



7.2. (DP2) - Selector de Display

Mediante el DIP-Switch DP2 puede seleccionar el tipo de Display a usar. Display gráfico o Display de caracteres.

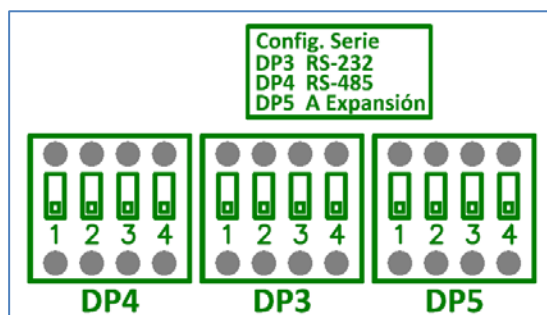
- **DP2: Selector de Display**
 - DP2 = ON : Gráfico (LM9033A-1)
 - DP2 = OFF : De caracteres (1602A o 1602B)



7.3. (DP3, DP4, DP5) - Selector de Fuente de Comunicación

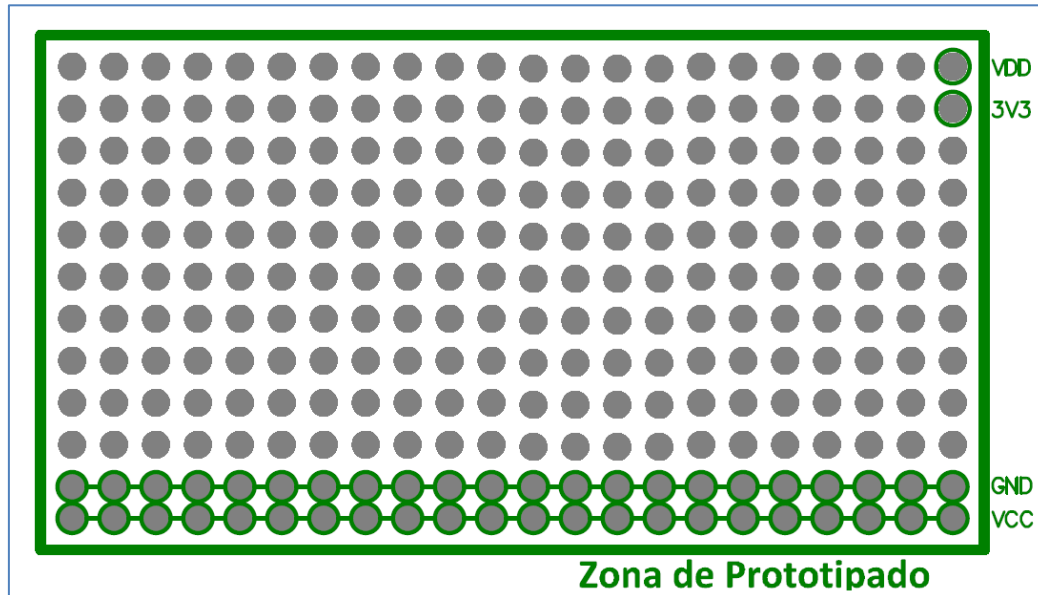
La placa permite conectar la UART1 del LPC1769 a una de tres fuentes de comunicación (una a la vez).

- **DP3, DP4, DP5: Selector de Fuente de Comunicación**
 - DP3 = ON, DP4 = OFF, DP5 = OFF : Comunicación Serie RS232
 - DP3 = OFF, DP4 = ON, DP5 = OFF : Comunicación Serie RS422/RS485
 - DP3 = OFF, DP4 = OFF, DP5 = ON : Comunicación Serie a Módulo de Expansión



8. Zona de Prototipado

La placa posee una pequeña Zona de Prototipado de aproximadamente 30mm x 55mm con el objetivo de brindarle al alumno la posibilidad de incorporar en la propia placa, de ser necesario para su proyecto, algún circuito o funcionalidad extra. La separación entre agujeros es de 100 mils, permitiendo montar cómodamente por ejemplo integrados DIP. También tiene PADS conectados a VDD, VCC, 3.3V y GND.



9. Descripción de Conexiones de los Pines del LPCXpresso1769

Las filas están ordenadas en base al número de Hoja del esquemático a la cual están conectados los pines.

Nro de Pin Stick LPCXpresso1769	Nombre de la conexión en Hoja 4 (LPCXpresso1769)	Se conecta a: Nro de Hoja del SCH - Nombre	Descripción	Nro de Puerto y Pin del LPC1769
1	GND	2 - FUENTE	GND	
2	VCC_3V3	2 - FUENTE	Alimentación del LPCXpresso (~5Vcc)	
54	GND	2 - FUENTE	GND	
49	Expansion0	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 0	P2.7
58	Expansion1	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 1	P1.29
57	Expansion2	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 2	P4.28
60	Expansion3	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 3	P1.23
61	Expansion4	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 4	P1.20
62	Expansion5	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 5	P0.19
63	Expansion6	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 6	P3.26
65	Expansion7	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 7	P1.25
66	Expansion8	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 8	P1.22
67	Expansion9	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 9	P1.19
56	Expansion10	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 10	P0.20
69	Expansion11	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 11	P3.25
70	Expansion12	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 12	P1.27
71	Expansion13	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 13	P1.24
72	Expansion14	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 14	P1.21
73	Expansion15	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 15	P1.18
50	Expansion16	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 16	P2.8
53	Expansion17	3 - CONEXIÓN A EXPANSIONES	Expansión 17	P2.12
3	VB	4 - LPCXPRESSO1769	Batería de 3V para RTC	
4	Reset	4 - LPCXPRESSO1769	Señal de Reset del microcontrolador	
28	3V3Externos	4 - LPCXPRESSO1769	Jumper de Alimentación Externa	
29	Sin conexión	4 - LPCXPRESSO1769	Sin conexión	
30	Sin conexión	4 - LPCXPRESSO1769	Sin conexión	
31	Sin conexión	4 - LPCXPRESSO1769	Sin conexión	
55	Sin conexión	4 - LPCXPRESSO1769	Sin conexión	P2.9
51	Teclado5x1_0	5 - TECLADO	Tecla SW1	P2.10
11	Teclado5x1_1	5 - TECLADO	Tecla SW2	P0.18
41	Teclado5x1_2	5 - TECLADO	Tecla SW3	P0.11
27	Teclado5x1_3	5 - TECLADO	Tecla SW4	P2.13
59	Teclado5x1_4	5 - TECLADO	Tecla SW5 (Ver Nota 1)	P1.26
59	ED0	6 - ENTRADAS DIGITALES	Entrada Digital 0 (Ver Nota 1)	P1.26
68	ED1	6 - ENTRADAS DIGITALES	Entrada Digital 1	P4.29
52	ED2	6 - ENTRADAS DIGITALES	Entrada Digital 2	P2.11
20	EA0	7 - ENTRADAS ANALÓGICAS	Entrada Analógica 0	P1.31
16	EA1	7 - ENTRADAS ANALÓGICAS	Entrada Analógica 1	P0.24
17	EA2	7 - ENTRADAS ANALÓGICAS	Entrada Analógica 2	P0.25
42	SD0	8 - SALIDAS DIGITALES	Salida Digital 0 / Relay 0 / Led 0	P2.0
15	SD1	8 - SALIDAS DIGITALES	Salida Digital 1 / Relay 1 / Led 1	P0.23
23	SD2	8 - SALIDAS DIGITALES	Salida Digital 2 / Relay 2 / Led 2	P0.21
25	SD3	8 - SALIDAS DIGITALES	Salida Digital 3 / Relay 3 / Led 3	P0.27
26	SD4	8 - SALIDAS DIGITALES	Salida Digital 4 / Buzzer / Led 4	P0.28
18	SA	9 - SALIDA ANALÓGICA	Salida DAC / Amplificador de Audio	P0.26
43	PWM2	10 - SALIDAS DE PWM	Led RGB - (B) Azul	P2.1
45	PWM0	10 - SALIDAS DE PWM	Led RGB - (G) Verde	P2.3
44	PWM1	10 - SALIDAS DE PWM	Led RGB - (R) Rojo	P2.2
64	PWM3	10 - SALIDAS DE PWM	No usado	P1.28
39	LCD_D4	11 - LCD	Display de caracteres - Señal D4	P0.5
40	LCD_D5	11 - LCD	Display de caracteres - Señal D5	P0.10
46	LCD_D6	11 - LCD	Display de caracteres - Señal D6	P2.4
47	LCD_D7	11 - LCD	Display de caracteres - Señal D7	P2.5
38	LCD_E	11 - LCD	Display de caracteres - Señal E	P0.4
48	LCD_RST	11 - LCD	Display de caracteres - Señal RST	P2.6
12	CTS1	12 - COMUNICACIÓN SERIE	Señal CTS	P0.17
24	Rx1	12 - COMUNICACIÓN SERIE	Señal Rx	P0.16
14	Tx1	12 - COMUNICACIÓN SERIE	Señal Tx	P0.15
21	Tx0	13 - USB	USB a Serie - Señal Rx	P0.2
22	Rx0	13 - USB	USB a Serie - Señal Tx	P0.3
19	VBUS	13 - USB	USB Device - Señal de VBUS	P1.30
36	USB D-	13 - USB	USB Host / USB Device - Señal D-	P0.29, P0.30
37	USB D+	13 - USB	USB Host / USB Device - Señal D+	(Ver Nota 2)
32	ETH_RXN	14 - ETHERNET	Ethernet - Señal RXN	P1.0, P1.1, P1.4,
33	ETH_RXP	14 - ETHERNET	Ethernet - Señal RXP	P1.8 a P1.10,
34	ETH_TXN	14 - ETHERNET	Ethernet - Señal TXN	P1.14 a P1.17
35	ETH_TXP	14 - ETHERNET	Ethernet - Señal TXP	(Ver Nota 3)
10	SCL	15 - MEMORIAS	Memoria EEPROM I2C - Señal SCL	P0.1
9	SDA	15 - MEMORIAS	Memoria EEPROM I2C - Señal SDA	P0.0
6	MISO	15 - MEMORIAS	Micro SD Card / SD Card - Señal MISO	P0.8
5	MOSI	15 - MEMORIAS	Micro SD Card / SD Card - Señal MOSI	P0.9
7	SCK	15 - MEMORIAS	Micro SD Card / SD Card - Señal SCK	P0.7
8	SSEL	15 - MEMORIAS	Micro SD Card / SD Card - Señal SSEL	P0.6

Nota 1: La Tecla SW5 y la Entrada Digital 0 están conectadas al mismo Pin.

Nota 2: Los pines USB del Stick (USB D- y USB D+) no están conectados en forma directa a los pines del microcontrolador P0.29 y P0.30, sino que lo hacen a través de un circuito que está en el propio Stick.

Nota 3: Los pines de Ethernet del Stick (ETH_RXN, ETH_RXP, ETH_TXN y ETH_TXP) no están conectados en forma directa a los pines del microcontrolador indicados, sino que lo hacen a través de un circuito que está en el propio Stick.

10. Lista de Materiales

Footprint	Comment	Designator	Description	Quantity
-	FTE-12V/1A ó TRAF220-12Vca/1A	Fuente de Alimentación Principal (Requerida)	Fuente de Continua 12V / 1A ó Transformador de 220V a 12 Vca / 1A (uno u otro)	1
-	TRAF220-12Vca/1A	Fuente de Alimentación Secundaria (Opcional)	Transformador de 220 a 12 Vca / 1A	1
BAT2	PB-CR2032	BAT1	Conector para Batería de Litio CR2032	1
-	BAT-CR2032	-	Batería de Litio CR2032	1
BRIDGE 2X2X.22"	W10M	BRIDGE1, BRIDGE2	Puente de Diodos	2
BUZZ	BUZZER-5V	BUZ1	Buzzer con Oscilador, PCB, 5V, 10mm	1
RB.2/.4 ó RB.3/.7	1000uF x 25V ó 4700uF x 25V	C1 (Nota 1)	Capacitor Electrolítico	1
RB.2/.4	1000uF	C9	Capacitor Electrolítico	1
CAP0.2	100nF	C2, C3, C4, C6, C8, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C19, C20, C22, C23, C24, C26, C36, C37	Capacitor Multicapa, Paso .2	21
RB.1/.2	10uF x 16V	C5, C7, C27, C29, C31, C32, C33, C34, C35	Capacitor Electrolítico	9
RB.1/.2	1uF x 16V	C18, C21, C25	Capacitor Electrolítico	3
RB.1/.2	220uF x 16V	C28	Capacitor Electrolítico	1
CAP0.2	47nF	C30	Capacitor Multicapa, Paso .2	1
JACK	PWR2.5	CN1	Conector de Alimentación, Jack, PCB, 3 terminales	1
MSTBV2.5/2-G-5.08	XY305/2P-5.00	CN2, CN5, CN6, CN7, CN9, CN21	Conector para PCB; 2 Terminales a Tornillo, Paso 5.08	6
-	TPH-2x40-2.54	CN3, CN4 (Nota 2)	Tira de Pines Hembra, 2 Filas, 40 Pines, Paso 2.54mm	1
-	TPM-1x40-2.54	JP9, JP10, JP11, JP12, JP13, pines para módulo LPC1769 (Nota 2)	Tira de Pines Macho, 1 Fila, 40 Pines, Paso 2.54mm	3
-	TPH-1x40-2.54	zócalo para LPC1769 y zócalo para LCD (Nota 2)	Tira de Pines Hembra, 1 Fila, 40 Pines, Paso 2.54mm	3
MSTBV2.5/3-G-5.08	XY305/3P-5.00	CN10, CN11, CN12, CN13, CN23	Conector para PCB; 3 Terminales a Tornillo, Paso 5.08	5
MSTBV2.5/6-G-5.08	XY305/6P-5.00	CN14	Conector para PCB; 6 Terminales a Tornillo, Paso 5.08	1
SD 9004-BA09W01C00A	SD Ouplin 9004-BA09W01C00A	CN15 (Nota 3)	Conector SD Card	1
MICRO SD-CARD	uSD Molex 500901	CN16 (Nota 3)	Conector Micro SD Card	1
J00-0065NL	J00-0065NL	CN17	Conector RJ45 para Ethernet con filtro	1
61729	USBBFEM	CN18, CN19	Conector USB Hembra, Tipo B	2
USBAF	USBAFEM	CN20	Conector USB Hembra, Tipo A	1
DSUB1.385-2H9	DB9-H-PCB-90°	CN22	Conector DB9, Hembra, PCB, Angulo Recto (90°)	1
DIODE0.4	1N4007	D1, D2	Diodo Rectificador, 1000V, 1A	2
DIODE0.4	1N5819	D3	Diodo Schottky, 1A, 40V	1
ZEN0.4	P6KE13A	D4	Diodo Zener	1
DIODE0.3	1N4148	D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15	Diodo Ultrarápido, 200mA, 100V	11
SW DIP-2	SW DIP-2	DP1	DIP Switch, 2 selectores	1
SW DIP-8	SW DIP-8	DP2	DIP Switch, 8 selectores	1
SW DIP-4	SW DIP-4	DP3, DP4, DP5	DIP Switch, 4 selectores	3
FILT_T	EMI103T-RC Alternativa: DSS710-D223512-22	F1	Filtro EMI Varistor-Capacitor, 3 terminales, 12Vdc, 7A	1
LCD2X16 BPI-216	1602B	LCD1 (Nota 4)	LCD de 2 líneas x 16 caracteres	1
LCD2X16	1602A	LCD2 (Nota 4)	LCD de 2 líneas x 16 caracteres	1
LM9033A-1	LM9033A-1	LCD3 (Nota 4)	LCD 128 x 96 píxeles	1
LED3MM	3mm-R	LED0, LED1, LED2, LED3, LED4, LED5, LED6	Led 3mm, Rojo	7
LED_RGB_SMD	LED RGB	LED7	LED RGB	1
VR5	TSR3386C-10k	P1, P2, P3	Potenciometro vertical, 1 vuelta	3
CAP0.2	FRX050-60F	PS1	Fusible Reseteable, PTC, Ihold = 0.5A, Vmax = 60V, Imax = 40A, RiniMin = 0.5Ohm	1
TO-92A	2N5551	Q1, Q2, Q3, Q4, Q7, Q8, Q9	Transistor NPN	7
TO-92A	BC557	Q5, Q6	Transistor PNP	2
AXIAL0.3	1.5k	R1, R39	Resistencia	2
AXIAL0.3	10k	R2, R3, R4, R6, R8, R21, R28, R29, R30, R31, R43, R46, R47, R48, R49, R50, R53, R54, R55, R56	Resistencia	20
AXIAL0.3	10k 1%	R5	Resistencia	1
CAP0.1	TM10K	R7	Resistencia	1
AXIAL0.3	1k	R9, R10, R11, R12, R15, R16, R17, R18	Resistencia	8
AXIAL0.3	4.7k	R13, R14, R19, R20, R22, R23, R34, R38, R44, R57, R61, R62	Resistencia	12
AXIAL0.3	220R	R24	Resistencia	1
AXIAL0.3	1.2k	R25, R26, R27, R51	Resistencia	4
AXIAL0.3	33k	R32, R33	Resistencia	2
AXIAL0.3	470R	R35, R36, R42	Resistencia	3
AXIAL0.3	2.2k	R37	Resistencia	1
AXIAL0.3	15k	R40, R41	Resistencia	2
AXIAL0.3	100K	R45	Resistencia	1
AXIAL0.3	10R	R52	Resistencia	1
AXIAL0.3	100R	R58, R59, R60	Resistencia	3
REL5PCUB	RELAY-SPDT	RLY0, RLY1, RLY2, RLY3	Relay simple inversor, tensión de bobina 12V, 12A	4
SOT-143	CM1213A-02SR Alternativa: SP0503BAHT	SP1, SP2	Array de Diodos, 5 Diodos, 2 Canales, Supresor de ESD, SMD	2
ZIPPY-TS	TS-6x6x4.3-4T-H	SW1, SW2, SW3, SW4, SW5, SW6	Tact Switch, 6mm x 6mm x 4.3mm, 4 terminales, Horizontal	6
TORRETA	TORR-ACR-12mm	TORR1, TORR2, TORR3, TORR4, TORR5	Torre de Acrílico Roscada para PCB, 12mm	5
DIP6	4N25	U0, U1, U2, U3, U7, U8, U9	Optoacoplador, Fototransistor de Salida NPN, Conexión de Base	7
TO-220D	LM7805	U4 (Nota 5)	Regulador Lineal 5V Fijo, 1A	1
SOT-223/P2.3	LM1117T3.3	U5	Regulador Lineal 3.3V Fijo, Bajo LDO, 1A	1
DIP16	ULN2003	U6	Array de 7 Transistores Darlington	1
DIP8	24LC256	U10	Memoria EEPROM, I2C, 256k	1
LPCXPRESSO1769	LPCXPRESSO1769	U11	Módulo LPCXpresso LPC1769, Fabricante Embedded Artists	1
SSOP-28	FT232RL	U12	Conversor USB a UART	1
DIP8	LM358	U13	INTEGRADO	1
DIP8	LM386	U14	Amplificador de Audio	1
DIP16	MAX232	U15	Transceiver RS232	1
DIP8	SN75176BP	U16	Transceiver RS422/RS485	1
				212

Nota 1: El valor de C1 depende de la fuente de alimentación principal elegida:

- . 1000uF para fuente de continua 12V / 1A,
- . 4700uF para transformador de 220V a 12 Vca / 1*

Nota 2: Cada tira de pines tiene un largo de 40 posiciones y luego se "corta" a medida

Nota 3: Se puede soldar el conector para memoria SD o memoria micro SD (no ambos a la vez)

Nota 4: Se puede usar un display de caracteres o un display gráfico (no ambos a la vez)

Si opta por la opción del display de caracteres, debe adquirir LCD1 o LCD2, el que consiga

Nota 5: U4 necesita disipador dependiendo de la fuente de alimentación principal elegida

. Es opcional para fuente de continua 12V / 1A

. Es requerido para transformador de 220V a 12 Vca / 1A

11. Armado y Puesta en Marcha

Para el armado de la placa se recomienda:

- Soldar primero los componentes de menor altura, como por ejemplo las resistencias, los diodos, etc. Luego continuar con los de mayor altura.
- Hay componentes que tiene polaridad y deben insertarse en el sentido correcto, como por ejemplo los capacitores electrolíticos, los diodos, el buzzer, los integrados
- Tener en cuenta que los pines que están conectados a GND, a causa del plano de masa, tienen la particularidad que disipan más el calor inyectado por el soldador que el resto de los pines. Por esta razón es probable que deba dejar mayor tiempo el soldador para obtener una buena soldadura.
- Limpie periódicamente la punta del soldador.
- Al finalizar el armado, “raspe” muy suavemente y sin rayar el circuito impreso, alrededor de las soldaduras para remover los residuos de resina, luego “limpie” con un cepillo. También puede utilizar alcohol isopropílico, producto que se comercializa en las casa de electrónica.
- Realice una inspección visual minuciosa verificando que los componentes que tienen polaridad estén insertado en el sentido correcto y que no exista cortocircuito entre dos pads adyacentes.
- Antes de conectar el Stick, energice el Kit y verifique que las tensiones principales sean las correctas. Esta operación puede realizarla sobre el conector de test TP1.

Si usted necesita colaboración para la puesta en marcha del Kit, recuerde que la cátedra ha asignado un tutor para tal fin. Debe realizar una reserva del laboratorio abierto a través de la Web SGE. Los días y horarios están publicados en el Campus Virtual.

12. Links de Interés

Página de bienvenida a los usuarios del LPCXpresso:

<http://www.lpcware.com/lpcxpresso>

Descarga del Entorno de Desarrollo Integrado LPCXpresso:

<http://www.lpcware.com/lpcxpresso/download>

Circuito Esquemático del LPCXpresso1769:

<http://www.lpcware.com/content/nxpfile/lpcxpresso1769-board-schematic>

Información del Microcontrolador LPC1769 (Hoja de datos, manual de usuario, etc.):

http://www.nxp.com/products/microcontrollers/cortex_m3/LPC1769FBD100.html

Aplicación para celular ElectroDroid (códigos de colores de resistencia, de componentes SMD, pinout de conectores, etc.)

<http://electrodroid.it/>

Proveedores de componentes electrónicos (ordenados alfabéticamente)

Alamtec

<http://www.alamtec.com.ar/>

Cika Electrónica

<http://www.cika.com/>

Electrocomponentes

<http://www.electrocomponentes.com/>

Electrónica Liniers

http://www.electronicaliniers.com.ar/home_1.php

Elemont

<http://www.elemon.com.ar/elemon/>

Elko

<http://www.arrowar.com/iweb/>

Microelectronica

<http://www.microelectronicash.com/>

GM Electrónica

<http://www.gmelectronica.com.ar/>

SyC Semiconductores y componentes

<http://www.sycelectronica.com.ar/>

Quiwi

<http://www.quiwi.com/>

13. Diferencias entre la Placa Base V1.01 (Año 2013) y V1.02 (Año 2014)

Se detallan las modificaciones más relevantes

- Se modifica el footprint LPCXpresso1769 para que sea compatible con la Rev C (Octubre 2014). En esta revisión se movieron 19 agujeros 50 mils. Ver siguiente figura:



- Cambio de circuito conversor USB a Serie. Se elimina el uso del CP2102 y se cambia a el FT232RL
- Corrección de footprint de LCD1602B, se corrigió el orden de los pines
- Cambio de circuito de manejo de Buzzer. Cambia el nivel de actividad con el que se enciende, se agrega un Jumper (JP9) en serie para que pueda deshabilitarse, se cambia a un Buzzer de 5V
- Agregado de plano de masa en BottomLayer
- Agregado de Zona de prototipado debajo de Expansión.
- Disipador en PCB para Reguladores de 5V y de 3.3V
- Se resetearon todas las designaciones de los componentes (Ejemplo, C1, R10, D2) y se reasignaron automáticamente, con la excepción de los conectores de las expansiones que conservan las designaciones CN3 y CN4, y los Relays, los Leds y los Optoacopladores de la hoja Salidas Digitales que se asignaron manualmente para que coincida con los número de Salida Digital. Ejemplo: Salida Digital 0, Relay 0, Led 0, Optoacoplador 0
- Cambio de nomenclatura para algunos componentes:
 - Los conectores de Test pasan a identificarse como TP, donde TP hace referencia a Test Points
 - El diodo Zenner pasa a identificarse como D
 - Todos los conectores generales pasan a identificarse como CN
 - Todos los conectores específicos para jumpers pasan a identificarse como JP
 - El conector específico para la Batería pasa a identificarse como BAT
 - Todos los displays pasan a identificarse como LCD
 - Todos los dip-switches pasan a identificarse como DP
 - Todos los reguladores pasan a identificarse como U
 - Todos los preset pasan a identificarse como P

14. Tabla de conversión de Designaciones de Componentes

Si usted posee la Placa Base V1.01 (Año 2013), sepa que todo lo explicado en este manual también es aplicable. La única precaución que tiene que tener es la de “convertir” la designación de la Placa Base V1.02 (Año 2014) en la designación de su placa.

Veamos un ejemplo concreto: En la Placa Base V1.02 (Año 2014) el **CN1** es el Conector Alimentación principal. Si ingresa en la Tabla de conversión de Designaciones podrá verificar que dicho conector en la Placa Base V1.01 (Año 2013) es el **BR10**.

Conectores, Dip-Switches, Jumpers y Conectores de Test:

Placa Base V1.02 (Año 2014)	Placa Base V1.01 (Año 2013)	Observaciones
CN1	BR10	
CN2	BR6	
CN3	CN3	
CN4	CN4	
CN5	BR7	
CN6	BR12	
CN7	BR5	
CN8	CN8	
CN9	BR9	
CN10	BR1	
CN11	BR3	
CN12	BR2	
CN13	BR4	
CN14	B1	
CN15	CN11	
CN16	CN2	
CN17	CN14	
CN18	CN15	
CN19	CN16	
CN20	CN1	
CN21	BR11	
CN22	J1	
CN23	BR8	
DP1	DP2	
DP2	DP3	
DP3	S1	
DP4	S2	
DP5	S3	
JP1	JP21	
JP2	JP6	
JP3	JP4	
JP4	JP5	
JP5	JP14	
JP6	JP16	
JP7	JP15	
JP8	JP17	
JP9		SE AGREGO
JP10	JP13	
JP11	JP12	
JP12	JP11	
JP13	H1	
TP1	JP1	
TP2	JP10	
TP3	JP19	
TP4	JP18	
TP5	JP2	
TP6	JP20	
TP7	JP9	
TP8	CN5	
TP9	JP8	

Resto de Componentes:

Placa Base V1.02 (Año 2014)	Placa Base V1.01 (Año 2013)	Observaciones	Placa Base V1.02 (Año 2014)	Placa Base V1.01 (Año 2013)	Observaciones	Placa Base V1.02 (Año 2014)	Placa Base V1.01 (Año 2013)	Observaciones
BAT1	B2		P1	P1		R56	R47	
BRIDGE1	BRIDGE1		P2	P2		R57	R59	
BRIDGE2	BRIDGE2		P3	TR1		R58	R62	
BUZ1	BUZ1		PS1	PS1		R59	R64	
C1	C9		Q1	Q1		R60	R63	
C2	C11		Q2	Q2		R61	R60	
C3	C4		Q3	Q3		R62	R61	
C4	C7		Q4	Q4		RLY0	RLY2	
C5	C8		Q5		SE AGREGO	RLY1	RLY4	
C6	C12		Q6	Q6		RLY2	RLY1	
C7	C13		Q7	Q17		RLY3	RLY3	
C8	C22		Q8	Q18		SP1	SP2	
C9	C10		Q9	Q19		SP2	SP1	
C10	C5		R1	R45		SW1	SW1	
C11	C21		R2	R56		SW2	SW4	
C12	C1		R3	R1		SW3	SW7	
C13	C33		R4	R126		SW4	SW10	
C14	C28		R5	R91		SW5	SW13	
C15	C29		R6	R92		SW6	SW14	
C16	C32		R7	R93		U0	U2	
C17	C6		R8	R125		U1	U4	
C18	C31		R9	R4		U2	U3	
C19	C30		R10	R5		U3	U5	
C20	C20		R11	R2		U4	REG1	
C21	C27		R12	R31		U5	U12	
C22		SE AGREGO	R13	R12		U6	U1	
C23	C26		R14	R13		U7	U6	
C24	C14		R15	R8		U8	U7	
C25	C2		R16	R9		U9	U8	
C26	C3		R17	R6		U10	U11	
C27	C35		R18	R7		U11	U16	
C28	C37		R19	R14		U12		SE AGREGO
C29	C38		R20	R15		U13	U32	
C30	C39		R21		SE AGREGO	U14	U33	
C31	C15		R22		SE AGREGO	U15	U13	
C32	C16		R23	R20		U16	U14	
C33	C17		R24	R11			C25	SE ELIMINO
C34	C18		R25	R16			D10	SE ELIMINO
C35	C19		R26	R17			JP3	SE ELIMINO
C36		SE AGREGO	R27	R17			JP7	SE ELIMINO
C37		SE AGREGO	R28	R120			LED9	SE ELIMINO
D1	D11		R29	R124			R31	SE ELIMINO
D2	D1		R30	R115			R48	SE ELIMINO
D3	D12		R31	R116			R54	SE ELIMINO
D4	Z1		R32	R32			R66	SE ELIMINO
D5	D21		R33	R33			U19	SE ELIMINO
D6	D22		R34	R55				
D7	D23		R35		SE AGREGO			
D8	D3		R36		SE AGREGO			
D9	D4		R37		SE AGREGO			
D10	D5		R38		SE AGREGO			
D11	D6		R39	R53				
D12	D7		R40	R29				
D13	D8		R41	R30				
D14	D9		R42	R44				
D15	D16		R43	R26				
F1	F1		R44	R27				
LCD1	LCDM1		R45	R28				
LCD2	LCDM2		R46	R24				
LCD3	U9		R47	R25				
LED0	LED1		R48	R23				
LED1	LED3		R49	R22				
LED2	LED2		R50	R21				
LED3	LED4		R51	R132				
LED4	LED5		R52	R133				
LED5		SE AGREGO	R53	R130				
LED6		SE AGREGO	R54	R131				
LED7	LED7		R55	R46				

15. Preguntas Frecuentes (FAQs)

Pregunta: No se consiguen capacitores de 1uF x 16V, ¿Se pueden usar de 1uF x 35V o de 1uF x 50V?

Respuesta: Si

Pregunta: ¿Cuál es el valor óptimo de C29? En el circuito esquemático indica 10uF x 16V pero dice Opcional entre paréntesis.

Respuesta: Según las hojas de datos del LM386 el valor recomendado es 10uF x 16V, aunque brindan un gráfico para distintas opciones, desde no poner capacitor, hasta 47uF (siempre de 16V de tensión de aislación). El gráfico es de "Power Supply Rejection Ratio vs Frequency"

Pregunta: ¿Es crítico el valor de las resistencias R58, R59 y R60? ¿Para qué sirven?

Respuesta: Las resistencias son para regular la intensidad del led RGB. A menor resistencia, mayor intensidad. El valor mínimo recomendado es de 100 Ohms. También puede polarizar con los siguientes valores de resistencia: 120 Ohms, 150 Ohms, 180 Ohms ó 220 Ohms.

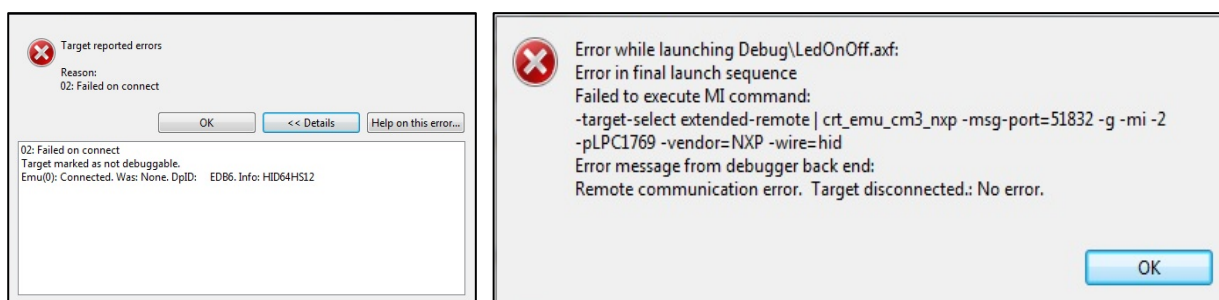
Pregunta: ¿Qué componente es R7?

Respuesta: Es un termistor NTC de 10 KOhms. Un termistor es una resistencia que varía con la temperatura, en este caso al ser del tipo NTC (Negative Temperature Coefficient) a mayor temperatura, menor resistencia.

Pregunta: ¿Es necesario el uso de la batería de 3V?

Respuesta: La batería es utilizada por uno de los periféricos del microcontrolador denominado RTC (Real Time Clock). Este periférico permite mantener la fecha y hora cuando el microcontrolador se encuentra sin alimentación siempre y cuando se encuentre la batería de backup conectada. Si su proyecto no utiliza el RTC, entonces no es necesario el uso de la batería.

Pregunta: Previo funcionamiento normal, el LPCXpresso me informa los siguientes errores cuando trato de debuggear, ¿Cómo lo soluciono?



Respuesta: Colocar un Jumper en JP10 de manera que el Stick quede alimentado por los 3,3V externos. **Verificar que ni el microcontrolador ni el regulador eleven su temperatura.**