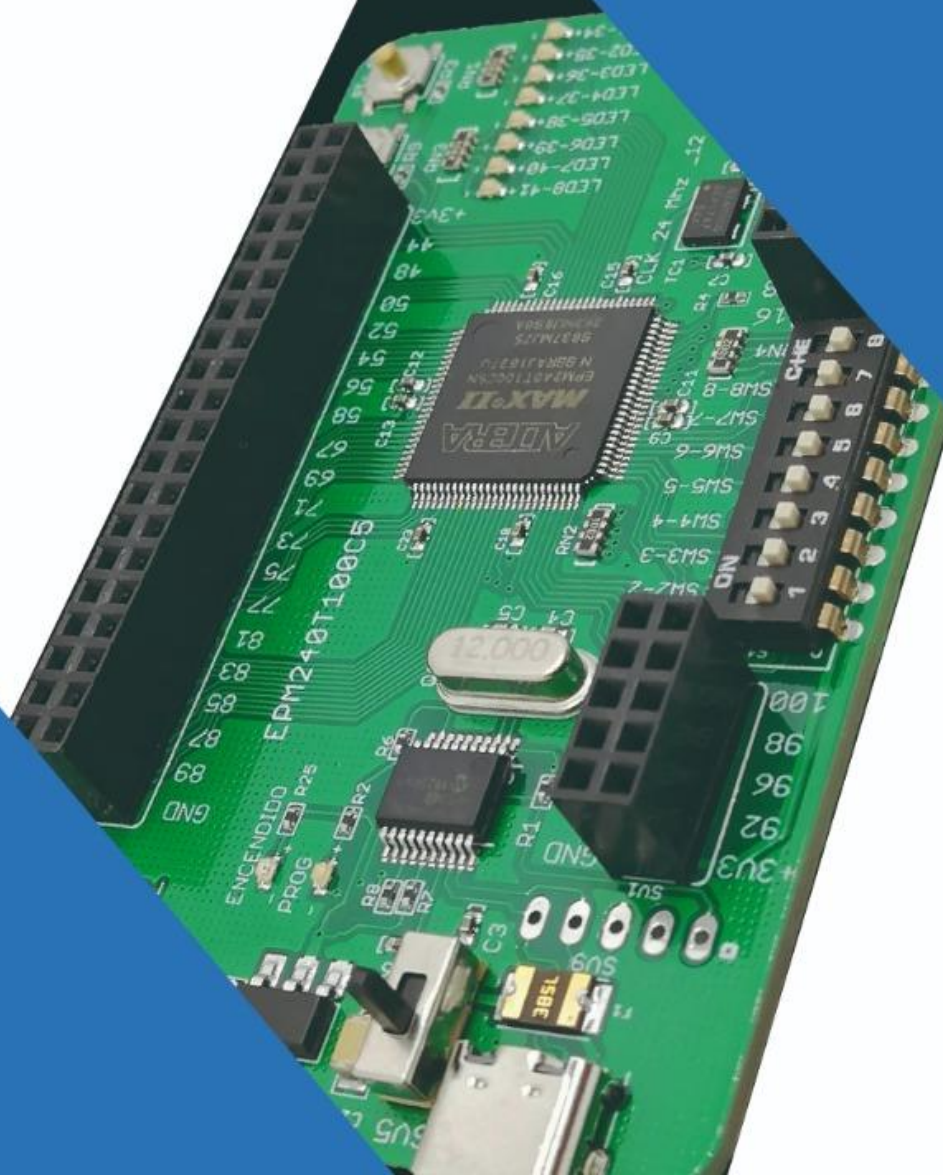




DIONE

Especificaciones Técnicas



DIONE

CONTENIDO

Descripción.....	1
Características.....	2
Alimentación	3
Pines de entrada y salida.....	4
Periféricos de entrada y salida.....	6
Interruptores de entrada.....	7
Leds.....	8
Oscilador 24Mhz.....	9
Botones de entrada.....	10
Diagrama esquemático.....	11
Dimensiones.....	12
Historial de revisión.....	13

La tarjeta de desarrollo DIONE consta de un circuito integrado CPLD EPM240T100C5 de Altera, este dispositivo tiene una capacidad de 240 elementos lógicos (Consultar "MAXII DEVICE HANDBOOK" para más información), los cuales pueden ser programados en lenguaje VHDL mediante el entorno Quartus 18.1. DIONE cuenta con un oscilador que genera una señal de reloj a 24MHz conectado en el pin 12. Dione cuenta con un programador integrado con el cual es posible cargar el archivo pof directamente desde el entorno de Quartus 18.1 sin la necesidad de usar programadores externos. DIONE se

diseñó en con el objetivo de simplificar el aprendizaje en áreas como electrónica digital, instrumentación y control, sistemas embebidos, mecatrónica, entre otras, ya que este tipo de tecnología se basa en lenguajes de descripción de hardware (HDL por sus siglas en inglés), que consiste crear circuitos lógicos y sus conexiones mediante códigos en una computadora optimizando así el tiempo de construcción de los prototipos al evitar el cableado y conexión física de los circuitos.

En su cara superior DIONE cuenta con letreros que indican los pines a los que están conectados los periféricos, estos letreros son muy útiles a la hora de ubicar las entradas y salidas, ver figura 1.

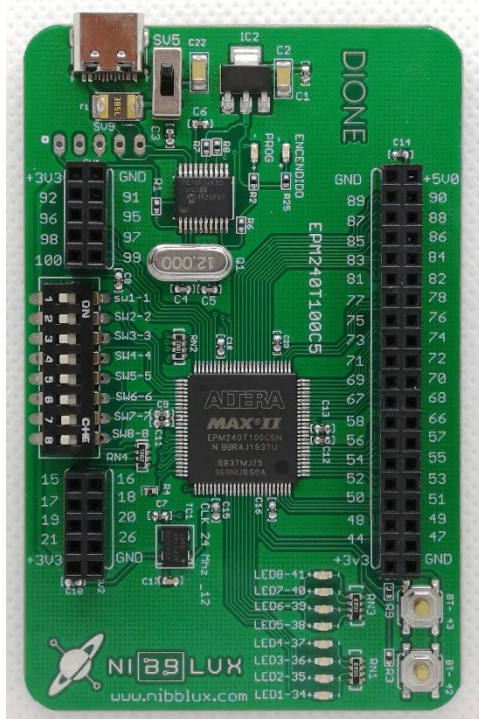


Figura 1. Tarjeta DIONE

- CPLD MAX II EPM240T100C5, programable en lenguaje VHDL, entorno Quartus 18.1.
- Interruptor de encendido - apagado.
- Fusible térmico, protege a la fuente de voltaje del USB ante un cortocircuito.
- Salida de voltaje de +3.3V y +5V para alimentación de módulos o circuitos externos.
- Programador integrado en la tarjeta mediante conector USB tipo C.
- 52 pines de entrada/salida libres.
- Oscilador MEMS 24MHz para señales de reloj.
- 8 interruptores conectados como entradas.
- 8 leds color azul conectados como salidas.
- 2 botones (push button) conectados como entradas.

A continuación, se muestra una tabla con los parámetros del dispositivo EPM240T100C5, toda esta información es muy útil a la hora de diseñar circuitos externos,

Parámetro	Símbolo	Condiciones	Mínimo	Típico	Máximo	Unidad
Voltaje de alimentación	V _{CC}	-		3.3	3.6	V
Voltaje de entrada en alto	V _{inH}	-	1.7	3.3	4	V
Voltaje de entrada en Bajo	V _{inL}		-0.5	0	0.8	V
Corriente de entrada del pin (corriente de fuga)	I _{inH}	V _i =3.3V	-10	-	10	μA
Voltaje de salida en alto	V _{oH}	-	2.4	3.3	-	V
Voltaje de salida en bajo	V _{oL}	-	-	0	0.45	V
Corriente de salida máxima en alto (1)	I _{omax}	V _o =3.3V	-	-	16	mA
Corriente de salida recomendada	I _{orec}	-	-	-	10	mA
Corriente de pull up recomendada	I _{pull up}	-	-	-	300	μA
Resistor de pull up recomendado	R _{pull up}	V _{CC} =3.3V	5		25	kΩ
Temperatura de operación recomendada.	T _j	-	0	-	85	°C

- (1) No se debe exceder el límite de 16mA en la corriente de salida, si esto sucede el dispositivo se dañará.

La tarjeta DIONE se alimenta a través del conector USB tipo C, el voltaje en el conector es de +5V, es regulado a +3.3V para la alimentación del CPLD y las fuentes de cada banco de entrada/salida. DIONE cuenta con dos salidas de fuente de alimentación, una salida es de +3.3V y la otra salida es de +5V, estas fuentes de alimentación cuentan con un fusible térmico de protección anti corto circuito, la corriente máxima que pueden proporcionar las fuentes de alimentación juntas es de 700mA.

Es posible alimentar la tarjeta con una fuente externa de +5V en caso de no querer usar el cable USB C, para esto conecte las terminales de la nueva fuente a las terminales +5V0 y GND. No usar voltajes diferentes a +5V o el dispositivo se puede dañar.

El interruptor que se encuentra junto al conector USB funciona como interruptor de encendido y apagado. **Nunca conectar al mismo tiempo el cable USB C y una fuente externa en las terminales +5V0 y GND.**

Nota: Cualquier duda con respecto a la tarjeta DIONE favor de comunicarte con nuestro equipo de soporte técnico, Facebook/Nibblux, WhatsApp 5583725122 o por correo electrónico ventas@nibblux.com.

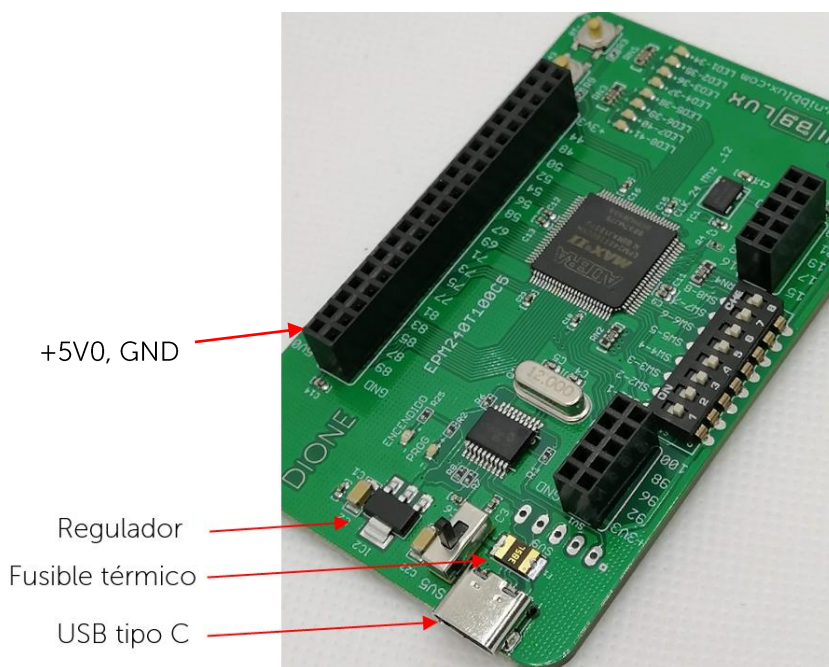
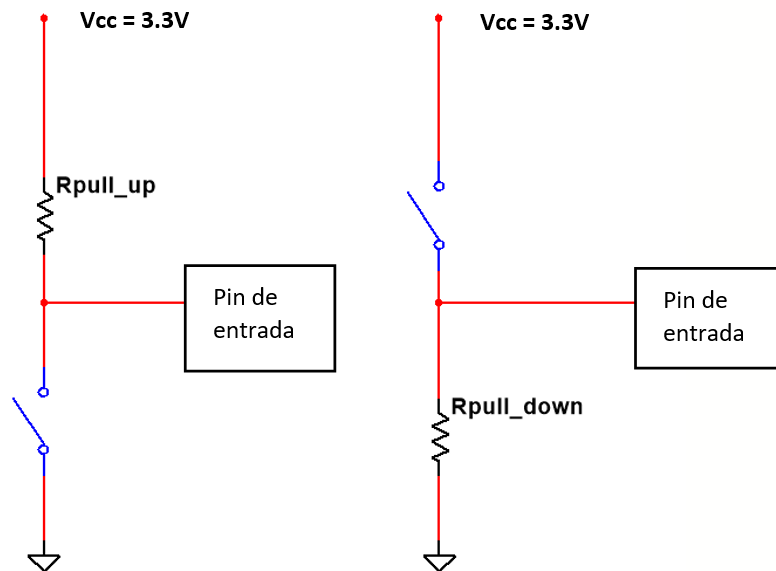


Figura 7. Etapa de alimentación.

Para el correcto funcionamiento de los pines de entrada y salida se debe tomar en cuenta lo siguiente.

Cuando se configuran los pines como entradas estos presentan una alta impedancia, lo que significa que la corriente que circulará por el pin será muy pequeña, 10 μA para ser exactos, este valor se puede despreciar. Todos los pines de entrada deben tener un resistor de pull up o pull down conectado de la siguiente forma.



(Figura 2 a). Conexión de resistores de pull up y pull down.

La corriente de pull up recomendada por el Altera es de 300 μA , con base en esto se calcula el resistor de pull up o pull down usando la ley de ohm como se muestra a continuación.

$$R_{pull\ up} = \frac{V_{cc}}{I_{pull\ up}}$$

$$R_{pull\ up} = \frac{3.3V}{300\mu A} = 11.3k\Omega$$

Se selecciona un valor comercial de 10k Ω .

Para las salidas la situación es diferente, en los pines de salida sí circula corriente eléctrica, **LA CORRIENTE MÁXIMA QUE PUEDE DAR UN PIN DE SALIDA ES DE 16mA**, por lo que el resistor que se coloque en la salida debe controlar el flujo de corriente por debajo de este valor. Si en la salida se usa un resistor de pull up, éste se calcula de la misma forma que para las entradas, en cambio, si la salida requiere de una corriente mayor, por ejemplo en el caso de un optoacoplador, hay que tener cuidado de que la corriente de salida (corriente del led del optoacoplador) no sobrepase los 16mA. Se recomienda una corriente de salida de operación ($I_{sal\ rec}$) de 10mA ya que 16mA es el límite máximo y si se trabaja el pin a esa corriente el dispositivo se dañará en poco tiempo.

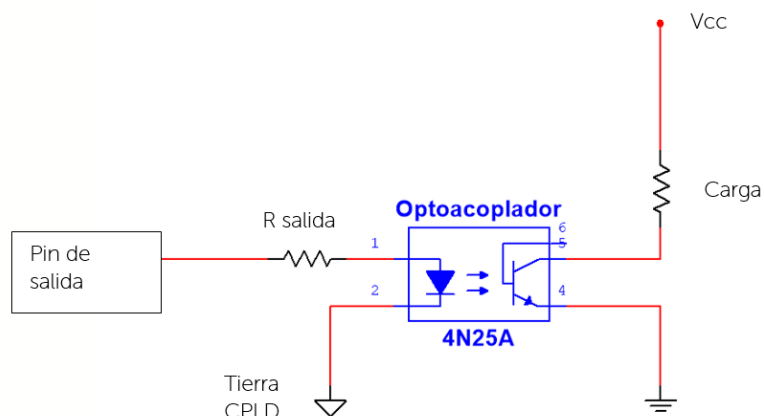


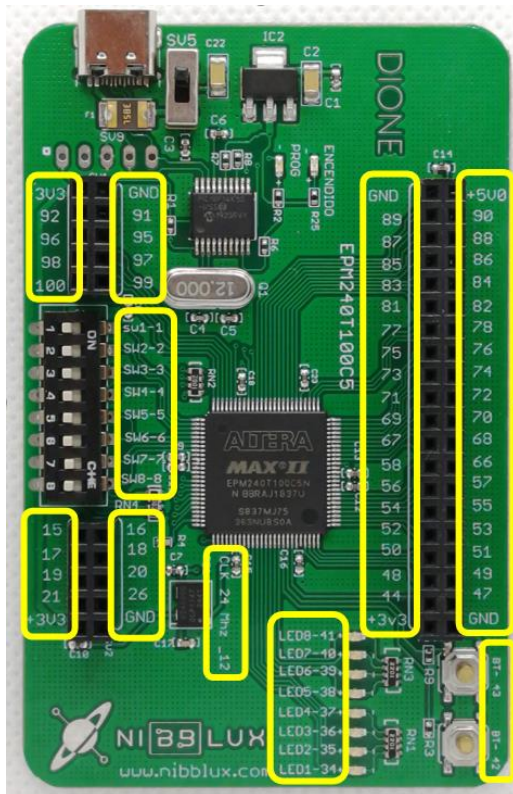
Figura 2 b). Conexión de resistores de salida para el uso de un optoacoplador.

El voltaje V_{led} se obtiene de la hoja de especificaciones del optoacoplador. El valor mínimo de resistencia recomendado en el caso de usar un optoacoplador se obtiene de la siguiente expresión:

$$R_{salida} = \frac{V_{sal\ pin} - V_{led}}{I_{sal\ rec}}$$

$$R_{salida} = \frac{3.3V - 1.15V}{10mA} = 215\Omega$$

DIONE cuenta con periféricos de entrada y salida integrados a la tarjeta. Cada uno de estos periféricos tiene conexiones permanentes con pines de la CPLD. En la cara superior de la tarjeta DIONE podemos encontrar información que nos indica a qué pin del dispositivo EPM240T100C5 está conectado cada periférico, ver figura 3. Esta información es muy útil a la hora de hacer las conexiones de los pines de entrada y salida con circuitos externos.



La tarjeta DIONE cuenta con 52 pines de entrada – salida de propósito general, estos pines se encuentran en los conectores “header” negros de la tarjeta. Cada bloque de pines cuenta con una fuente de alimentación de +3.3V y GND, esta fuente se puede usar para alimentar circuitos externos que se utilicen como entradas, recuerde siempre utilizar resistores de pull up o pull down en los pines de entrada y salida. Revise la sección anterior para calcular el valor de dichos resistores.

La tarjeta cuenta además con una fuente de alimentación de +5V que se puede usar para circuitos externos.

Figura 3. La información encerrada los rectángulos amarillos indica el número de pin del dispositivo EPM240T100C5 al que está asignada cada entrada y salida de la tarjeta. Este número se tiene que ingresar en el software Quaruts para poder usar dichos pines.

Nota importante: Nunca conectar la fuente de +5V a las entradas o salidas de la tarjeta, recordemos que funciona a +3.3V, el voltaje máximo de las entradas y salidas es de +3.6V y de la fuente es +4V si se supera este valor el dispositivo se destruirá.

La corriente máxima que pueden dar las fuentes de alimentación es de 750mA se debe tomar en cuenta este valor para el diseño de sus proyectos.

DIONE tiene 8 interruptores de dos posiciones que pueden ser usados como entradas, conectado en configuración pull down. Estos interruptores están conectados a los pines 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 del dispositivo EPM240T100C5. Estos pines no pueden ser usados como salidas.

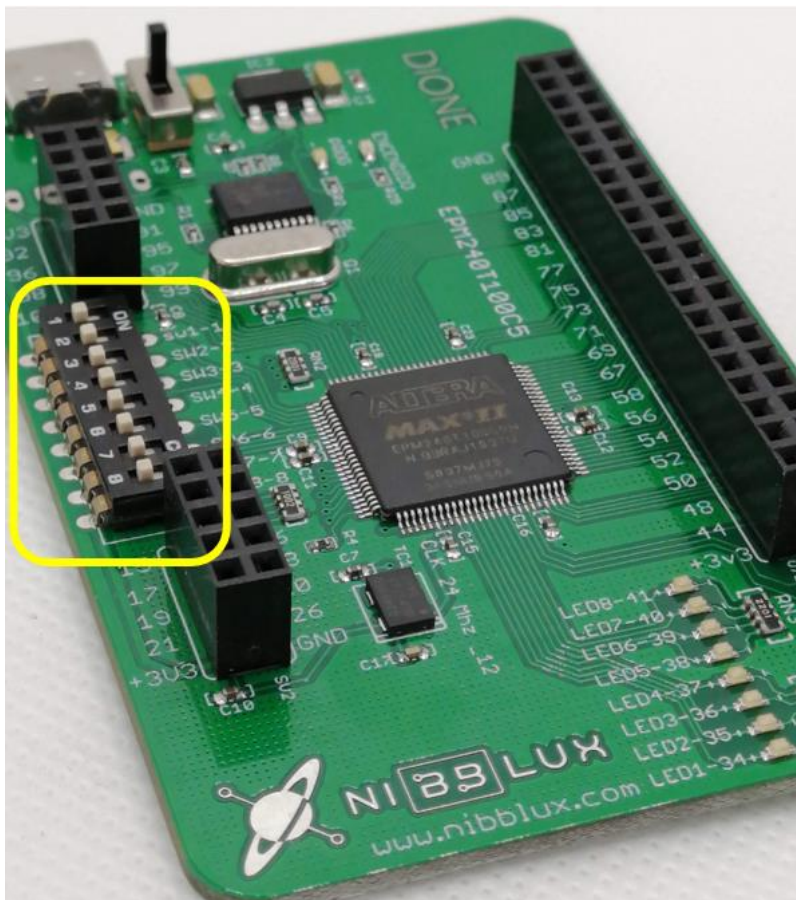


Figura 4. Interruptores de entrada.

DIONE cuenta con 8 leds color azul conectados a los pines 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, del dispositivo EPM240T100C5, estos leds pueden ser usados como indicadores de estados lógicos. Estos pines no pueden ser usados como entradas.

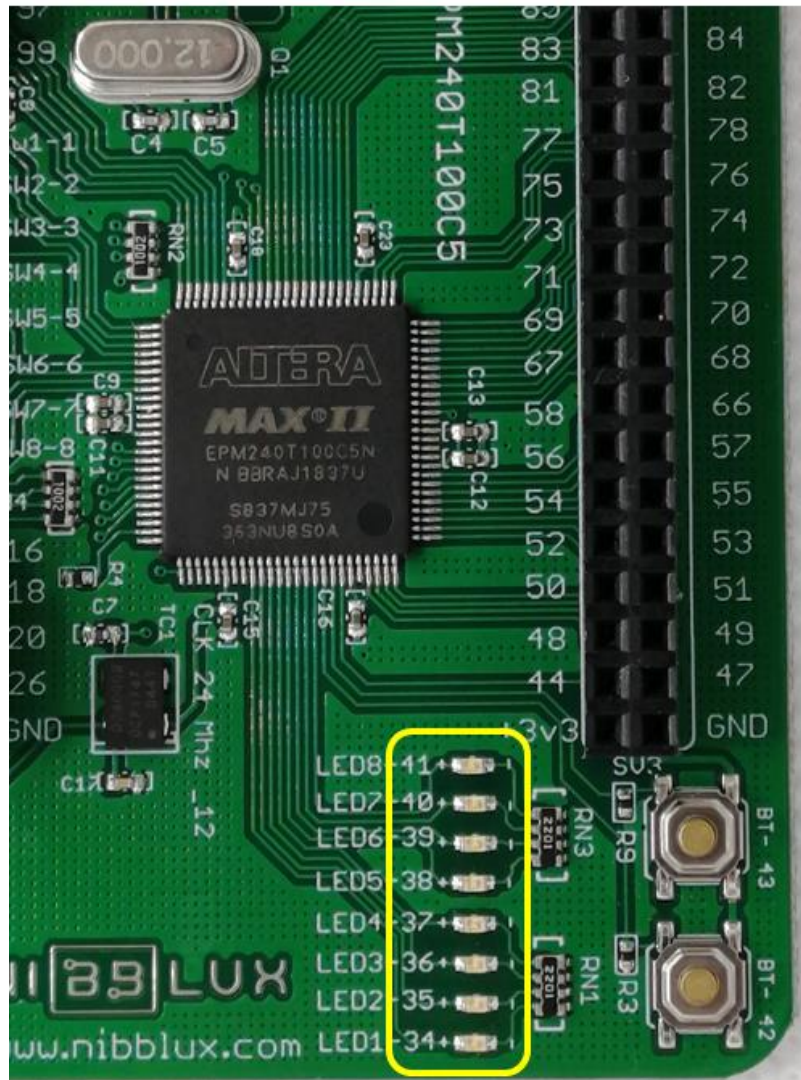


Figura 5. Salidas de led.

Oscilador de frecuencia fija, tecnología MEMS, 3.3V frecuencia de oscilación 24Mhz, forma de onda cuadrada. Este oscilador puede ser usado como señal de reloj, está conectado al pin 12 del dispositivo EPM240T100C5, Para habilitarlo declare el pin 12 como variable de entrada en software.

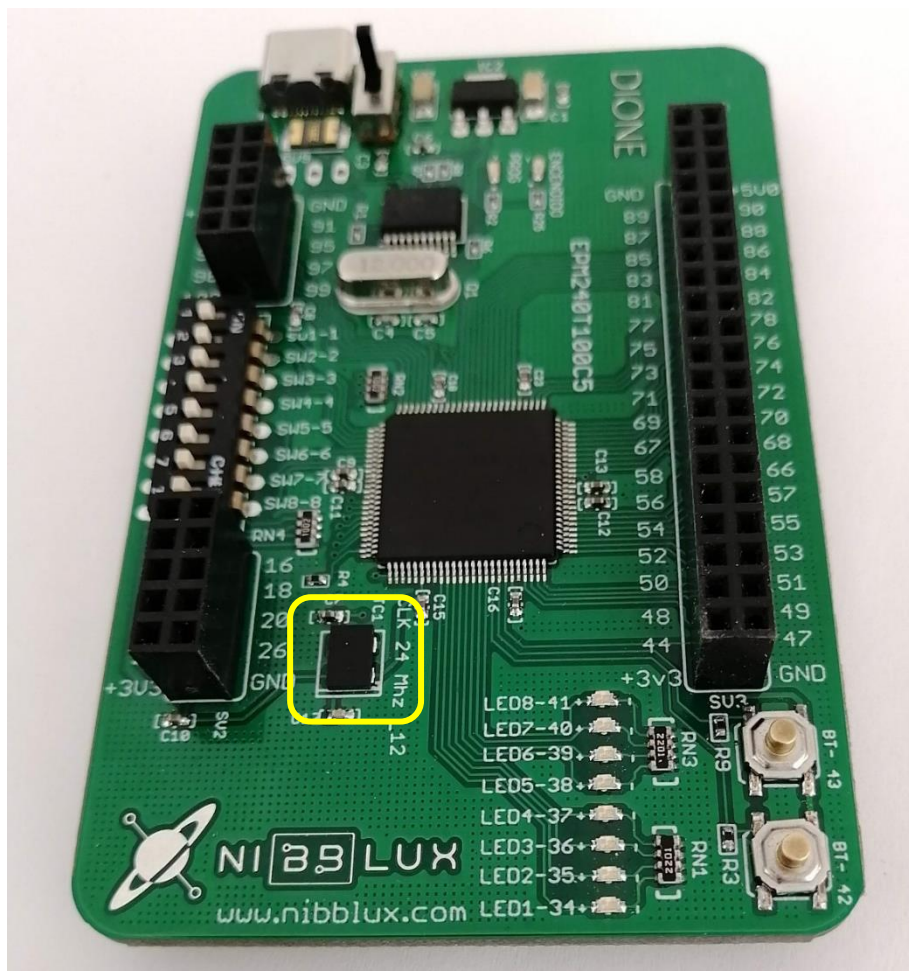


Figura 6. Oscilador 24MHz.

Dione cuenta con dos botones (push bottton) conectados a los pines 42 y 43, cada uno de ellos está conectado mediante un resistor de pull down. Estos pines no pueden ser usados como salidas. Se debe considerar que este tipo de botones generan lo que se conoce como rebotes, que es un cambio de estado lógico a alta frecuencia que se debe al funcionamiento interno del botón, este efecto dura unos cuantos milisegundos y después el estado lógico se estabiliza. Esta característica de los botones se puede eliminar mediante software usando retardos.

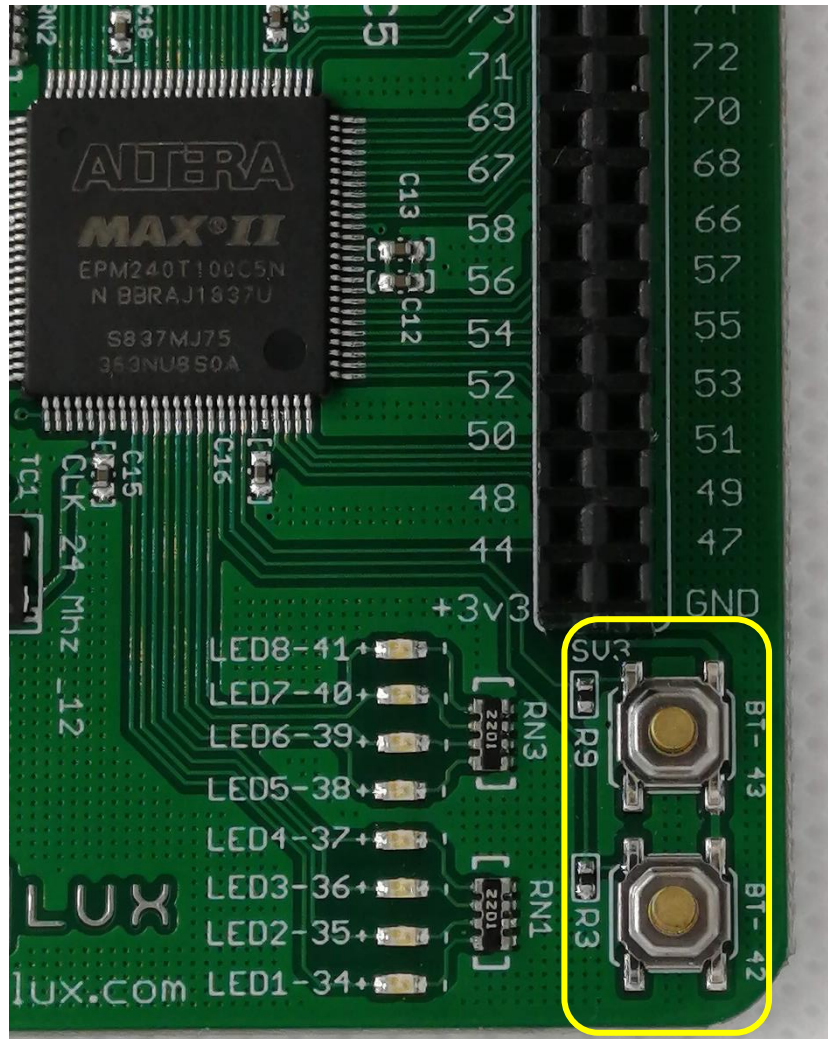


Figura 7. Botones de entrada.

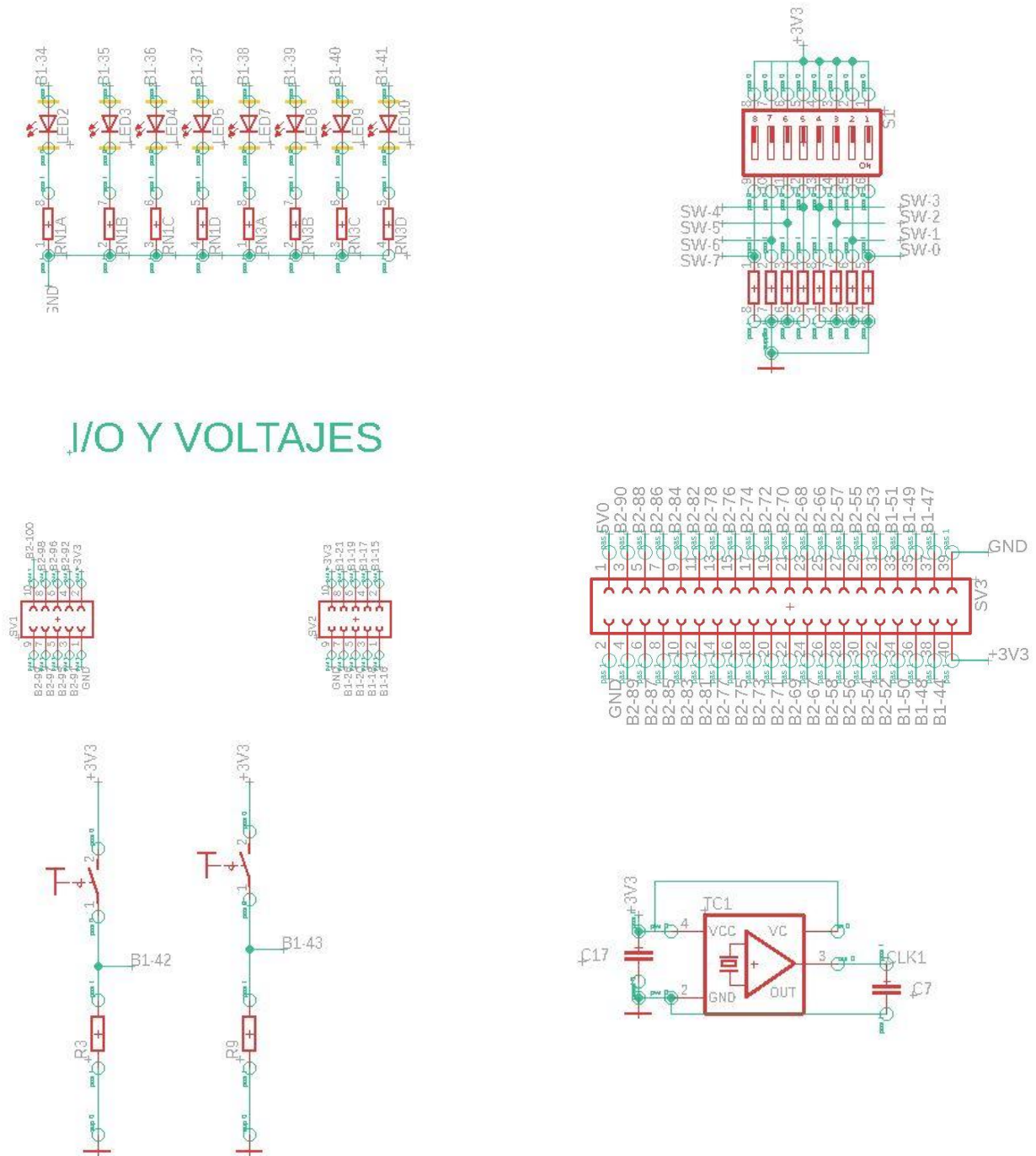


Figura 8. Diagramas esquemáticos de periféricos de entrada y salida.

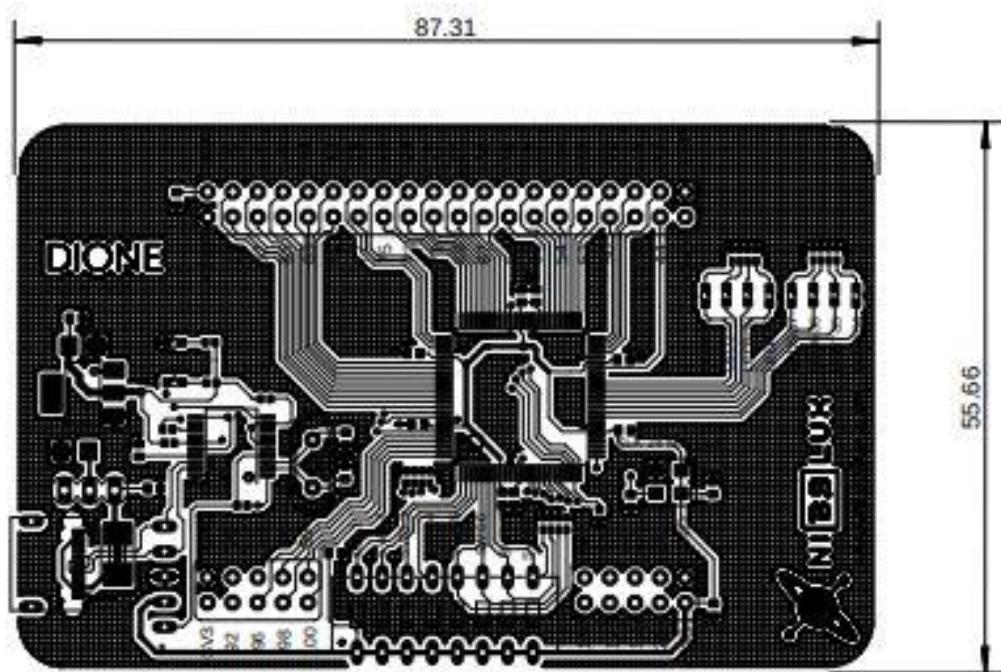


Figura 9. Dimensiones de la tarjeta DIONE expresadas en milímetros [mm].

Referencias

- MAX II Device Handbook, ALTERA

Historial de Revisión

Fecha y revisión	Revisó	Cambios hechos
22/08/2019	Ing. David Alonso Tapia Abrego.	Primera publicación
04/09/2019	Ing. Ricardo Alberto Villegas Pantoja. Ing. David Alonso Tapia Abrego.	Correcciones en redacción.
23/01/2020	Ing. David Alonso Tapia Abrego.	Se añadió la parte de botones de entrada y se actualizaron las imágenes.
10/09/2020	Ing. David Alonso Tapia Abrego.	Funcionamiento con fuente de alimentación externa.

Elaborado por:

Ing. José Luis Molina Olivera.

Ing. David alonso Tapia Abrego.

Ing. Carlos Edoardo Manzano Fragoso.

Todos los derechos reservados.

Desarrollo y Distribución de Tecnologías para la Industria y el Hogar SA de CV.