



CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN AL PSoC

Decremento del precio

Solucion tradicional

8-bit Micro	2.00€
Cristal + Cond.	0.57€
Filtros	0.30€
Amplificadores	0.20€
Driver audio	0.15€
Driver Leds	0.05€
Placa del circuito	1.20€
Montaje	1.60€

Costo final = **6.07€**

Solucion con Cypress

PSoC Micro.	\$2.50
Placa del circuito	\$0.90
Montaje	\$1.40



Costo con el Psoc = **4.80€**

PSoC = Programmable System-on-Chip

- PSoC es una matriz de señales digitales/analogica configurables, dentro de un microcontrolador.
- Puedes caracterizar tu propio chip.

Puedes definir:

Qué Funciones deben aparecer

Donde Deben aparecer

Como estan interconectadas

Ejemplo de aplicación

PSoC puede ser definido para adaptarse a las necesidades del cliente en un tiempo record, configurando fácilmente sus posibilidades.

Estos dos dispositivos están hechos con el mismo chip!

Dispositivo 1

- Un 8-Bit Contador
- Un 16-Bit Timer
- Un Full-Duplex UART w/Baud Rate Generator
- Un SPI Slave (Full Duplex)
- Un 4-Ent 8-Bit Delta-Sigma A/D
- Un 6-Bit D/A
- Un 8-Bit D/A
- Dos filtros pasabajos.

Dispositivo 2

- Un 16-Bit Contador
- Un 8-Bit PWM
- Un Half-Duplex UART
- Un SPI Master
- Un 12-Bit Incremental A/D
- Un filtro pasabajos
- Un 8-Bit D/A
- Dos amplificadores de instrumentación.

Ejemplo de reconfiguración On-line

La Reconfiguración dinámica permite configurar multiples funciones de operacion con el mismo CHIP, en diferentes momentos, utilizando la misma aplicación.

Ejemplo de una maquina de bebidas:

23 horas 59 minutos al día

- Acepta monedas
- Distribuye bebidas

Unos pocos segundos cada noche

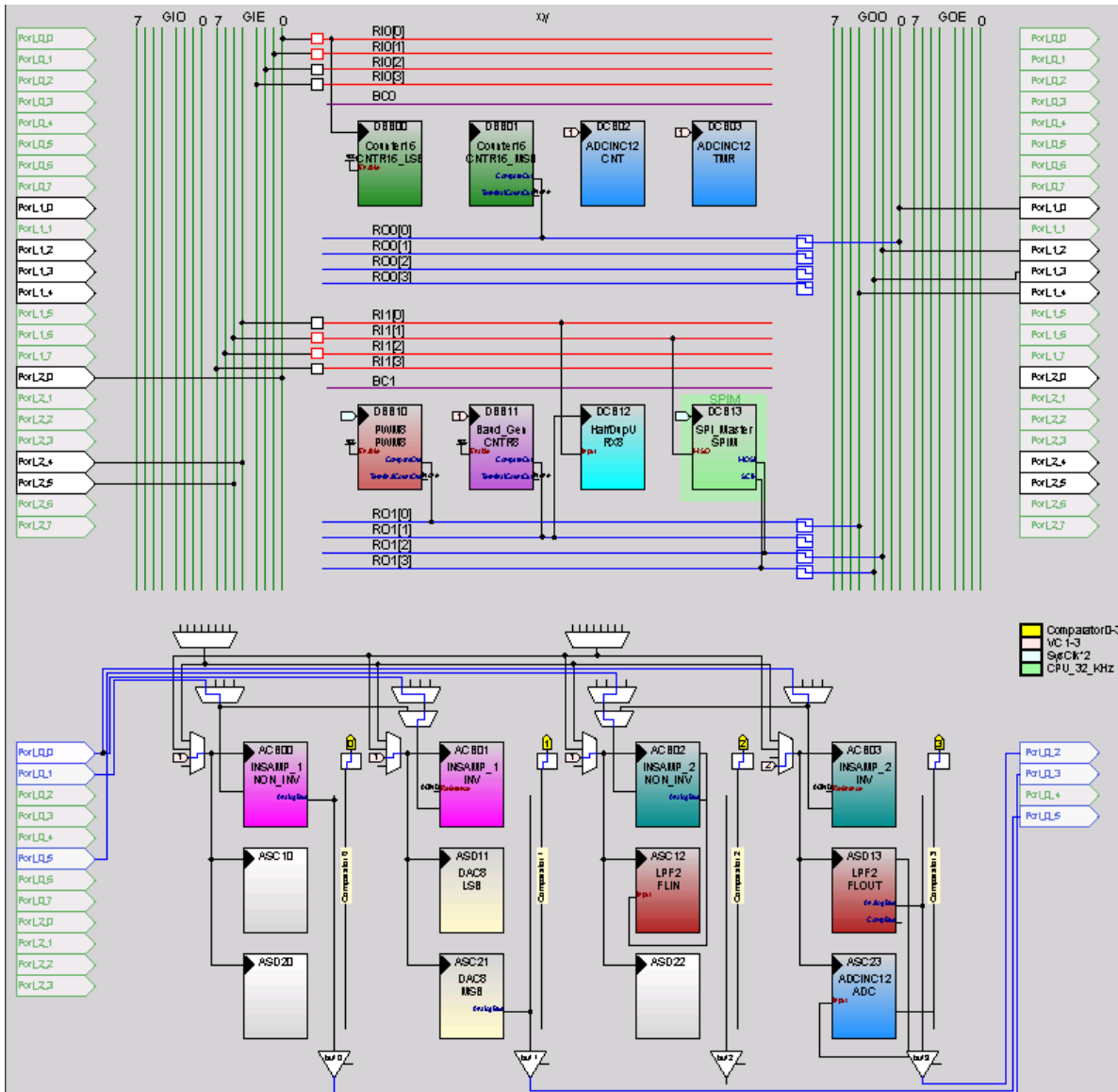
- Se auto reconfigura a un módem de 3kbits.
- Transmite el estado del recuento de monedas, de los dispensadores de bebidas a la oficina central.

Beneficios

- El único incremento del precio, es el teléfono.
- Se aprovecha mejor la maquina.



Como se interconecta



- Establecer conexiones entre los pines, a los bloques funcionales
- Definir los caminos de reloj
- Definir las conexiones dinámicas

Características de última generación

Respecto a los módulos analógicos

- Entradas con amplificadores operacionales, con alta sensibilidad de entrada
- Alta inmunidad al ruido
- 8 referencias analógicas seleccionables
- Comparador de bajo consumo ($< 15 \mu\text{A}$)
- Ganancias de hasta 48
- Posibilidad de configuraciones con amplificadores de instrumentación con tres operacionales

Características de última generación

- Microprocesador M8C integrado
 - Velocidades Programables
 - Hasta 24 MHz Operando a 5V
 - Hasta 12 MHz Operando a 3.3V
 - Arquitectura Harvard
- Posibilidades de funcionar con una pila de 1.2V a 24MHz .
 - Utilizando una fuente de voltaje, con tres componentes externos pasivos
- Oscilador interno con una precisión del 2.5%, sin necesidad de incorporar componentes externos
- Modos flexibles de Sleep, tan bajo como 3.0 μ A en Standby

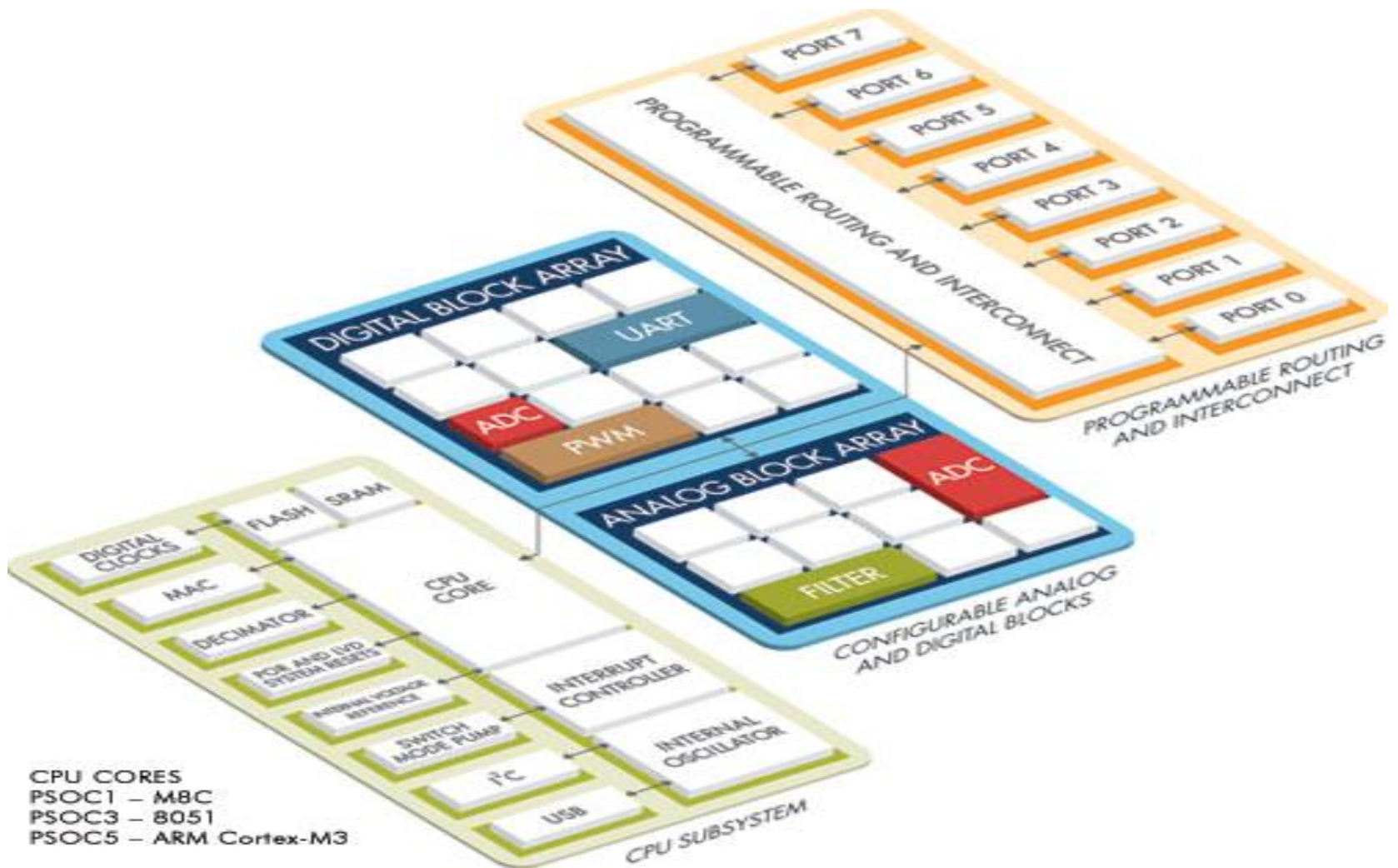
Características de última generación

- 32 KBytes Flash Program Memory
- EEPROM Emulation in Flash
- 2KBytes SRAM
 - Longitud del Stack definible por el usuario.
- Incorpora un acumulador múltiple per HARD (MAC)
 - Multiplicador de 8 X 8 , 32-bit de resolución
 - Respuesta inmediata al siguiente ciclo de reloj
- In-System Serial Programmable (ISSP™)
 - Soporta BIST
 - Recomendable que el ISSP este integrado al PCB

Características de última generación

- Pines E/S configurables, entrada 10mA y salida 25mA
 - Resistencias de Pull-up i pull-down integradas y seleccionables
 - Seleccionables como fuente de interrupción, tanto por nivel, como por flanco de subida/bajada
 - Control de las rampas de salida
 - Reduce las transiciones de corriente, bajando las radiaciones
 - Salidas a Open Drain o Open Source
- 8 entradas multiplexables excepto la versión de 8 pines.
- 4 salidas analógicas con capacidad de controlar 40mA
- 4 líneas de entradas analógicas directas

Bloques del PSoC

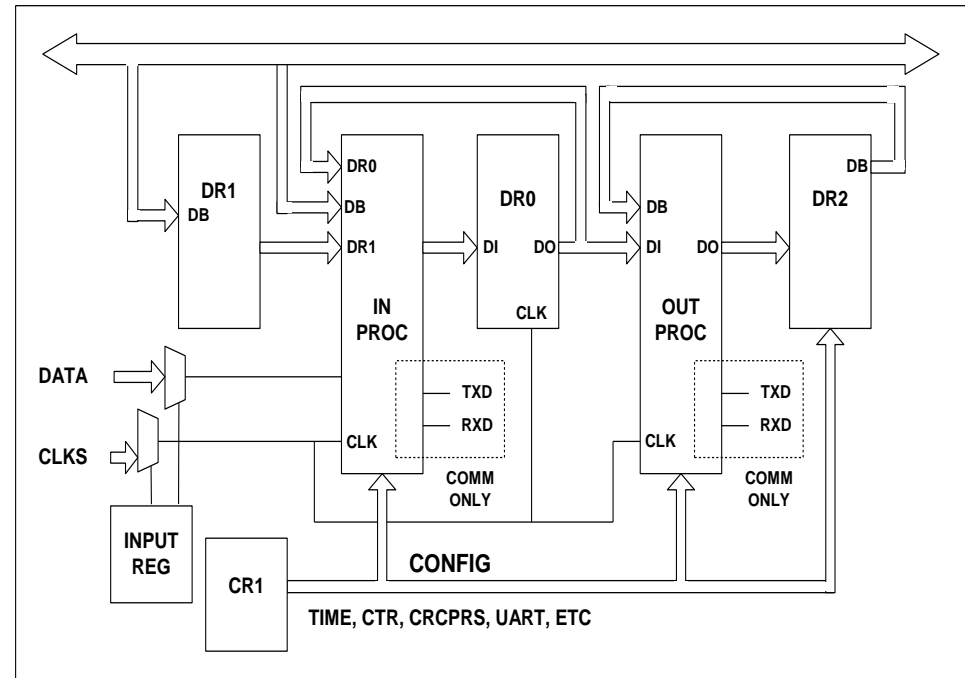


16 bloques digitales de 8-bit

Dos tipos :

- Básicos (8)
- De comunicaciones (8)

- Programables a nivel funcional

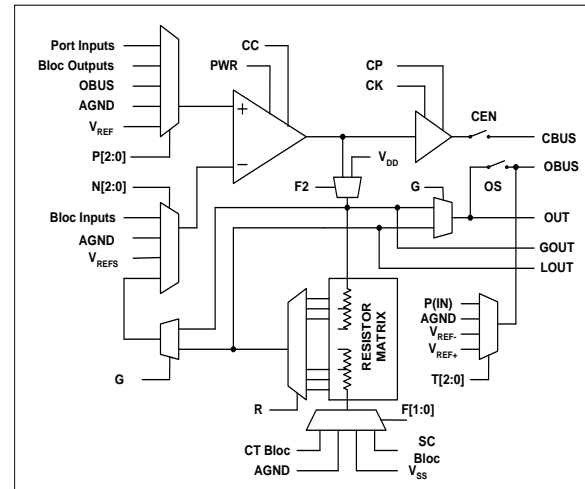


12 bloques analógicos disponibles

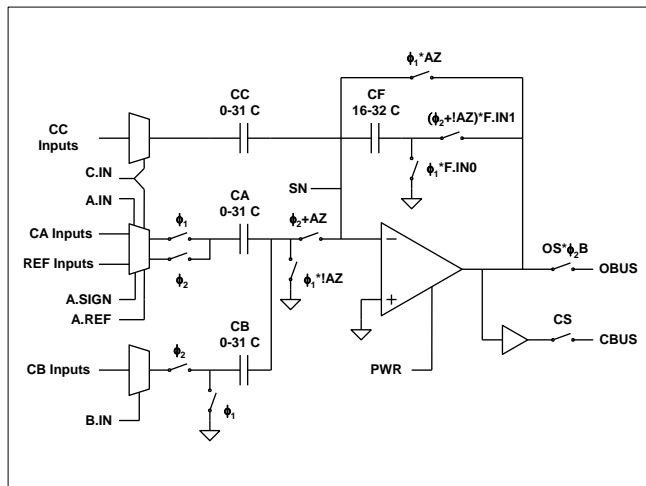
Tres tipos:

- Continuous Time (4)
- Switch Capacitor C (4)
- Switch Capacitor D (4)

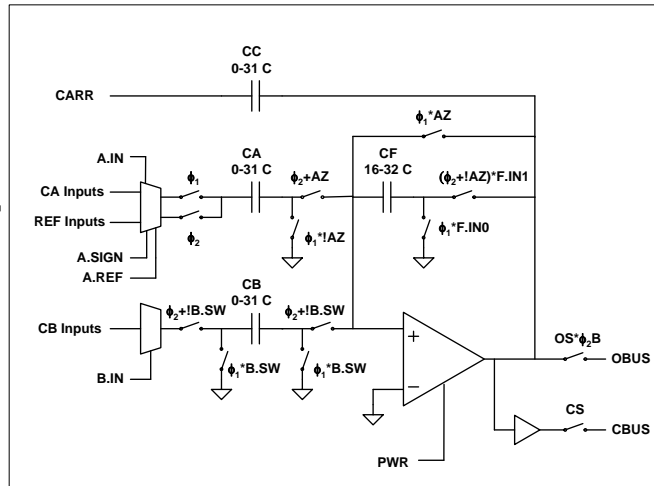
Continuous Time



Switched Capacitor C



Switched Capacitor D



Módulos pre configurados y pre caracterizados,
analógicos y digitales.

Lo mismo para periféricos de comunicación on-chip:

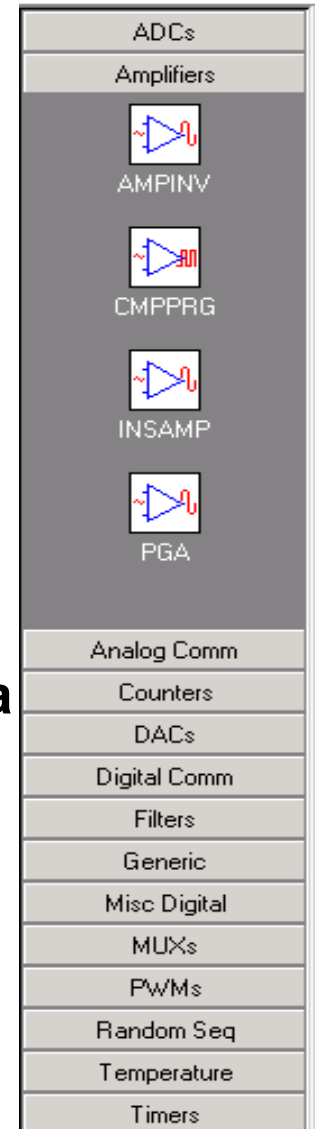
- Temporizadores- Contadores – PWM's
- UART – SPI
- A/D –DAC's

Los registros de acceso para la CPU de cada modulo vienen inicialmente configurados.

Los módulos se pueden configurar , por medio de la ventana de la derecha.

Estos módulos de usuario, incorporan:

- Application Programmer Interfaces (APIs)
- Interrupt Service Routines (ISRs)
- Data Sheets específicos.



- Temporizadores de 8, 16, 24, 32 bits
- Contadores de 8, 16, 24, 32-bit
- PWM de 8 i 16
- Pseudo Random Source (PRS)
- Generador de (CRC)
- I²C Master
- I²C Slave
- SPI Master
- SPI Slave
- SD memory card Access
- UART Full Dúplex
- Transmisor y receptor para IrDA
- USB
- Wireless USB

- Conversor A/D
 - 6-bits Aproximaciones sucesivas (SAR)
 - 8-bits Delta Sigma
 - 11-bits Delta Sigma
 - 12-bits Incremental
 - 7-13 bits Variable Incremental
 - De doble entrada 7-13 bits Variable Incremental
 - De triple entrada 7-13 bits Variable Incremental
- Conversor D/A
 - 6, 8, y 9 bits
 - Multiplicadores de 6 y 8 bits
- Filtros
 - Filtro pasa bajos de 2 polos
 - Pasa bandas de 2 polos
- Amplificadores
 - Amplificadores de ganancia programable
 - Amplificadores de instrumentación
 - Amplificadores inversores
- Comparador programable
- Marcador de tonos DTMF

Software User Modules

- Master de BUS I²C
- Emulador EEPROM
- Interfaz LCD de Hitachi HD44780
- Control Block de 4 Seven Segments

Introducción a los Conv. i DTMF

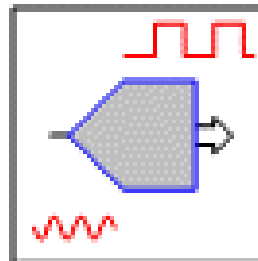


- Conversor A/D
- Conversor D/A
- DIALER DTMF

ADCINC12 12-bit Incremental

Implementa un A/D incremental de 12 bits, que genera 12 bits, escalables con complemento (rango de +2047 a -2048) con diferentes rangos desde los cuales se puede escoger una entrada. Los rangos de voltaje de entrada pueden ser medidos por la correcta configuración de voltajes y de la tierra análoga. Soportando un rango de muestreo desde 7.8 sps hasta 480 sps.

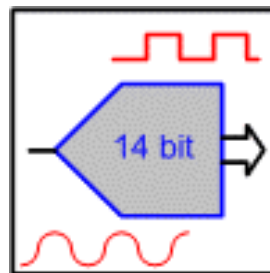
La interface de programación del ADCINC12 permite seleccionar a los usuarios de 0 a 255 muestras, donde el cero especifica una muestra continua.



ADCINC14 14-bit Incremental

Es un ADC integrado con 14 bits de resolución. Puede ser configurado para eliminar las altas frecuencias no deseadas a partir de la optimización del tiempo integrado. El rango de voltaje de entrada se puede medir por la configuración de un voltaje de referencia adecuado y la tierra analógica.

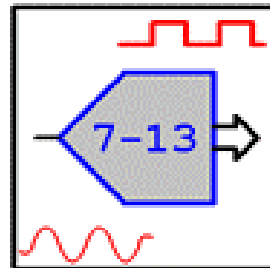
El formato resultante es seleccionable entre signo y sin signo. El rango de muestras entre 2 hasta 120 sps se pueden ejecutar según la elección de los parámetros DataClock y CalcTime.



ADCINCVR 7-13 Variable Bit Incremental

Es un ADC integrado con una resolución entre el 7 y 13 bits. Puede ser configurado para eliminar las altas frecuencias no deseadas a partir de la optimización del tiempo integrado. El rango del voltaje de entrada, se puede medir por la configuración de un voltaje de referencia adecuado y la tierra analógica.

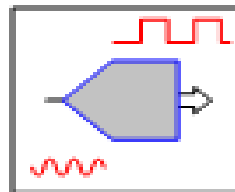
La salida es con complemento a 2, basado en un voltaje de entrada entre V_{ref} y $+V_{ref}$ centrado en tierra (Ground). El rango de muestras entre 4 hasta 10,000 sps se pueden ejecutar según la elección de los parámetros DataClock y CalcTime.



DELSIG8 8 bits Delta Sigma ADC

Proporciona una conversión con complemento a 2 de 8 bits, con un rango dinámico de 2.6 Voltios de la señal de entrada centrado en la selección del usuario del AGND. Soporta un rango de muestras desde 1.8 ksps hasta 31ksps. El rango de muestras se determina por la entrada del reloj de los datos y puede seleccionar el usuario. Los datos generados por DELSIG8 son accesibles desde las rutinas de interrupción donde los datos se acumulan a través de funciones escogidas dadas por la API del módulo.

El DELSIG8 es un convertidor integrado de procesamiento en paralelo, que requiere 127 ciclos de integración para generar una única muestra de salida.

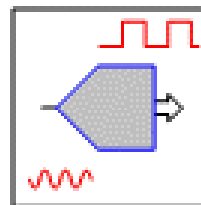


DELSIG11 11 bits Delta Sigma ADC

Proporciona una conversión con complemento a 2 de 8 bits, con un rango dinámico de 2.6 Voltios de la señal de entrada centrado en la selección del usuario del AGND.

Soporta un rango de muestras desde 125 sps hasta 7.8ksps. El rango de muestras se determina por la entrada del reloj de los datos y puede seleccionar el usuario. Los datos generados por DELSIG11 son accesibles desde las rutinas de interrupción donde los datos se acumulan a través de funciones escogidas dadas por la API del módulo.

El DELSIG8 es un convertidor integrado de procesamiento en paralelo, que requiere 511 ciclos de integración para generar una única muestra de salida..



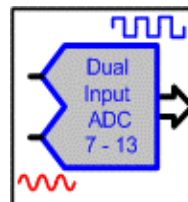
DUALADC 7 a 13 bits ADC de doble entrada

El Módulo de Usuario DUALADC es un ADC incremental de entrada dual con una resolución entre 7 y 13 bits.

El rango de voltaje de entrada se puede medir por la configuración de un voltaje de referencia adecuado y la tierra analógica.

La salida se puede configurar como un entero en complemento a 2 con o sin signo.

El DUALADC es ideal para aplicaciones que requieren muestreos simultáneos de dos señales, tal como la medida de energía. De manera similar a otros módulos, sus entradas pueden ser multiplexadas.

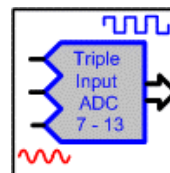


TRIADC 7 a 13 bit ADC de triple entrada

El TRIADC es un ADC integrado de triple entrada con una resolución ajustable entre 7 y 13 bits.

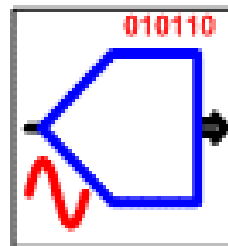
El rango de voltaje de entrada se puede medir por la configuración de un voltaje de referencia adecuado y la tierra analógica. La salida son enteros con complemento a 2 con signo o sin basado en un voltaje de entrada entre $-V_{ref}$ y $+V_{ref}$ centrado AGND.

El rango de muestras entre 4 hasta 10,000 sps se pueden ejecutar según la elección de los parámetros de resolución, DataClock y CalcTime. Los tres canales de entrada son muestreados a la misma vez y con la misma duración, pues están controlados por una señal común a los tres canales. Las características de energía, resolución y velocidad son comunes a los tres canales de entrada.



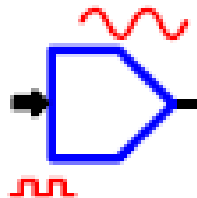
SAR6 6 bits SAR ADC

El módulo SAR6 convierte un voltaje de entrada en código digital, utilizando bloque PSoC analógico. Caracteriza la típica conversión de tiempo de $25\mu\text{s}$, produciendo un valor en complemento a 2 en el intervalo cerrado $[-32 .. +31]$ para cada muestra, o bien sin signo.



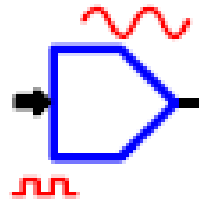
DAC6 6 bits DAC

El DAC6 traduce los códigos digitales en salidas de voltaje. Su velocidad es hasta 250K muestras por segundo. La API soporta el direccionamiento binario (offset), signo-magnitud y complemento a 2 del formato de los datos para obtener una flexibilidad máxima. El desplazamiento se utiliza para minimizar el error que se pueda producir.



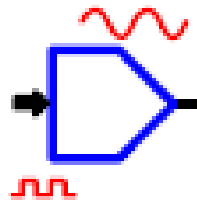
DAC8 8 bits DAC

El DAC8 traduce los códigos digitales en salidas de voltaje. Su velocidad es hasta 125k muestras por segundo. La API soporta el direccionamiento binario (offset), signo-magnitud y complemento a 2 del formato de los datos para obtener una flexibilidad máxima. El desplazamiento se utiliza para minimizar el error que se pueda producir.



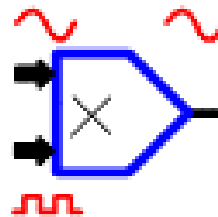
DAC9 9 bits DAC

El DAC9 traduce los códigos digitales en salidas de voltaje. Su velocidad es hasta 96k muestras por segundo. La API soporta el direccionamiento binario (offset), signo-magnitud y complemento a 2 del formato de los datos para obtener una flexibilidad máxima. El desplazamiento se utiliza para minimizar el error que se pueda producir.



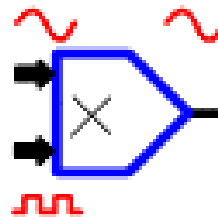
MDAC6 DAC Multiplicador de 6 bits

El MDAC6 es DAC multiplicador de cuatro cuadrantes de 6 bits que escala el voltaje de entrada en salidas analógicas. El MDAC6 traduce salidas de voltaje en hasta 250K muestras por segundo. La API soporta el direccionamiento binario (offset), signo-magnitud y complemento a 2 del formato de los datos para obtener una flexibilidad máxima. El desplazamiento se utiliza para minimizar el error de conversión que se pueda producir.



MDAC8 DAC Multiplicador de 8 bits

El MDAC8 es DAC multiplicador de cuatro cuadrantes de 8 bits que escala el voltaje de entrada en salidas analógicas. El MDAC6 traduce salidas de voltaje en hasta 125k muestras por segundo. La API soporta el direccionamiento binario (offset), signo-magnitud y complemento a 2 del formato de los datos para obtener una flexibilidad máxima. El desplazamiento se utiliza para minimizar el error de conversión que se pueda producir.



DMTF Dialer. Salida analógica

El DMTFDialer es un generador de la señal de Dos Tonos de Múltiple Frecuencia. Proporciona 6 bits, 2.6 Voltios de salida analógica completamente escalables, centrado alrededor del AGND.

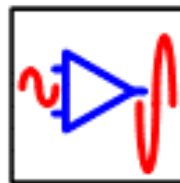
La salida es un par de tablas sinusoidales (tonos) generadas al mismo tiempo que se actualizan a unas frecuencias de actualización seleccionadas por el usuario.

La generación del tono de salida se hace en una rutina de interrupción para minimizar el recorte del muestreo y la distorsión relacionada.



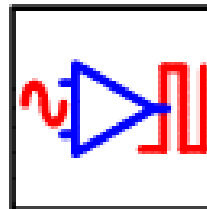
AMPINV Amplificador inversor

El AMPINV implementa un amplificador operacional inversor. Las activaciones de la puerta, la entrada y la salida se realizan desde las tablas de valores del Editor de Dispositivo para el usuario. Su ganancia es programable.



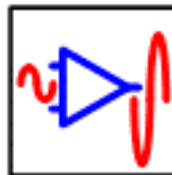
CMPPRG Comparador de nivel programable

El CMPPRG proporciona una comparación de la entrada seleccionada frente a un umbral de referencia programado. Este módulo tiene una gran flexibilidad en las conexiones de las entradas y las referencias.



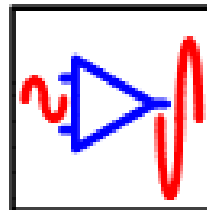
INSAMP Amplificador de instrumentación

El INSAMP proporciona la instrumentación de dos amplificadores operacionales y la topología de tres amplificadores operacionales. Este amplificador tiene entrada de alta impedancia, buen rechazo del modo común de las señales y gran ancho de banda. Es muy bueno para amplificar diferencialmente dos señales.



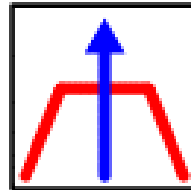
PGA Amplificador de ganancia programable

El PGA implementa un amplificador operacional basado en un amplificador no inversor con una puerta programable. Este amplificador tiene entrada de alta impedancia, gran ancho de banda y selección de referencias.



BPF2 Filtro pasa banda de segundo orden

Implementa un filtro pasa bandas. El centro de la frecuencia y Q (rango desde el centro de frecuencias hasta el máximo) son funciones de la frecuencia de reloj y los rangos de los valores del condensador escogidos. Muchos filtros se pueden implementar en cascada poniendo dos módulos BPF2. La salida se puede conducir al bus de salida analógico o bien conectado con un segundo BPF2, para formar un filtro de dos secciones. El filtro incluye un comparador referenciado a la tierra analógica. Esta característica permite la construcción de límites de banda o detectores de cruce por cero (Zero Crossing detector).



LPF2 Filtro pasa bajos de segundo orden

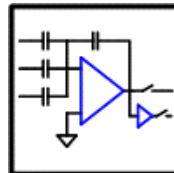
Implementa un filtro pasa bajos. La "corner frequency" es función de la frecuencia de reloj y los rangos de los valores del condensador escogidos. Cualquiera de las configuraciones clásicas de los filtros como Butterworth, Bessel, Chebyshev se pueden implementar.

Para diseñar el filtro, de la misma forma que con el BPF2, se puede utilizar el sintetizador de filtros automático, que permite calcular automáticamente todos los condensadores y parámetros más complejas del filtro. Se pueden implementar filtros de cuarto orden, y mayores, utilizando varios en cascada del mismo tipo



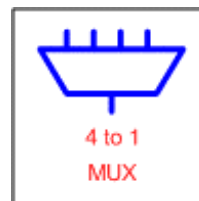
SCBLOCK Bloque analógico de capacitancias conmutadas

SC: Switched Capacitor. Es un bloque analógico completamente parametrizable. Esto permite la creación de funciones del SC. Permite crear circuitos tan dispares como un Integrador, un derivador, un VCO (Oscilador controlado por tensión), amplificadores....



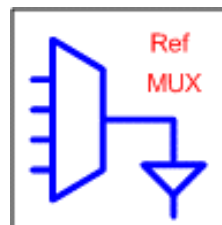
AMUX4 Multiplexor 4 a 1 analógico

Proporciona la multiplexación de cuatro señales analógicas de entrada hacia un bloque "Continuous Time" (CT) que puede ser programado y manipulado desde la API. Una de las cuatro señales de entrada se selecciona como entrada del amplificador en el bloque CT. Se puede utilizar conjuntamente con un RefMux para dirigir las señales multiplexadas hacia la columna del bus analógico. El AMux4 debe utilizarse cuando la aplicación deba seleccionar dinámicamente dos o más puertos durante una operación..



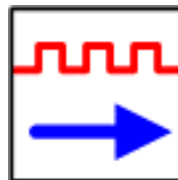
REFMUX MUX 4 a 1 analógico de referencia

Este módulo selecciona una de las tres referencias internas hacia la salida del bus analógico. Estos tres señales se pueden dirigir hacia un "switched capacitor block" en la parte superior (la fila analógica) o almacenado y dirigido hacia un pin externo. Utilizado conjuntamente con el AMux4, forman un multiplexor de entradas analógicas para dirigir señales de uno de los cuatro pines hasta la salida del bus analógico.



PWM de 8 i 16 bits

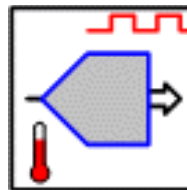
El módulo 8 -, 16-bits PWM8 es un modulador de ancho de pulsos con un periodo programable y un ancho de pulso también programable. El reloj y las señales de activación se pueden seleccionar de diferentes fuentes. La señal de salida puede ser dirigida hacia un pin o bien hacia uno de los buzos globales de salida, para uso interno de otro módulo si así fuera necesario. Una interrupción puede ser programada para activar el flanco de subida de la salida cuando el contador cumple la condición de finalización..



FlashTemp

Proporciona una medida de la temperatura del sistema, por la rutina bFlashWriteBlock, la que varía la programación de la anchura de pulsos a partir de la temperatura. Se usa un bloque analógico SC y no necesita calibración.

La salida del FlashTemp es la unión de la temperatura del microcontrolador en formato de complemento a 2, transformado con un valor por cada grado Celsius Celsius.



Temporizador de 8 - 16 - 24 - 32 bits

El módulo 8-, 16-, 24-, 32- bit proporciona temporizadores descendientes con un periodo programable y con la posibilidad de captura de la cuenta incluida. El reloj y las señales de inicio se pueden seleccionar desde cualquier sistema basado en el tiempo o desde una fuente externa. Una vez iniciado, el temporizador opera continuamente y va recargando su valor interno desde el registro de periodo hasta el valor final de la cuenta.

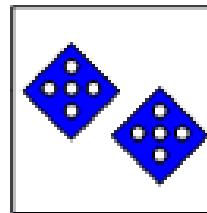
La salida pon pulsos a 1 en el ciclo de reloj que sigue la cuenta final. Los eventos pueden capturar el valor actual del temporizador validando la captura eficiente de la señal de entrada. Para cada ciclo de reloj, el temporizador testea la cuenta frente al valor del registro comparador usando las condiciones "menor que" y "menor o igual que". Las interrupciones se pueden generar a partir de la cuenta final y de las señales de comparación.

Contadores de 8 - 16 - 24 - 32 bits

El contador de 8-, 16-, 24-, 32-bit proporciona un contador descendente con un periodo programable y una anchura de pulsos. Las señales de reloj i de encendido pueden seleccionarse desde cualquier sistema de tiempo u origen externo. Una vez se inicia, el contador opera continuamente y recarga su valor interno desde el registro con el periodo hasta que finaliza la cuenta. Durante cada ciclo de reloj, el contador compara el valor actual con el valor que se encuentra almacenado en el registro de comparación. Para cada ciclo de reloj, el contador testea el valor actual frente al valor del registro de comparación para cada condición de "menor que" y "menor o igual que". La salida del comparador proporciona un nivel lógico que permite conectar la salida hacia pines u otros bloques PSoC. También es posible conectar la salida hacia otros blogs PSoC

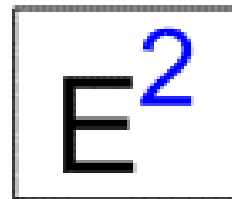
Generador de números aleatorios

Es un registro de desplazamiento modular lineal con retroalimentación (LFSR-Linear Feedback Shift Register) que genera de forma aleatoria un stream de bits. El polinomio y el valor inicial se pueden especificar para definir el número de secuencia de la salida..



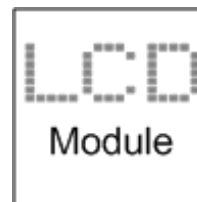
E2PROM

El E2PROM es una emulación de un dispositivo EEPROM en la memoria Flash que contiene el PSoC. El dispositivo E2PROM se puede definir al inicio en cualquier ámbito del bloque de Flash, con una longitud de 1 hasta la capacidad que quede de la memoria Flash. La API permite al usuario leer y escribir desde 1 hasta N bytes al mismo tiempo.



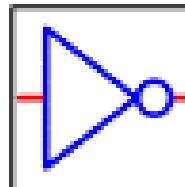
LCD

Es un conjunto de librerías que escriben cadenas de texto y números en un módulo LCD de dos o cuatro líneas. Son soportadas barras horizontales y verticales, utilizando las características de los caracteres gráficos incluidos en este módulo LCD. La librería utiliza una interfaz de 4 bits para limitar el número de pines de entrada / salida requeridos.



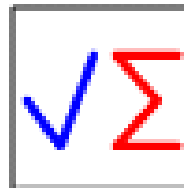
Dig inv Inversor digital

Es un inversor digital. La salida es una NOT de la señal de entrada.



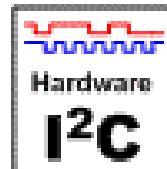
CRC16 Generador de 16 bit CRC

El CRC16 computa un algoritmo de 2 a 16 bits de CRC en un stream de datos que tiene como entrada. El polinomio se puede definir para implementar funciones de CRC, tal como CRC-16 o el algoritmo CCITT.



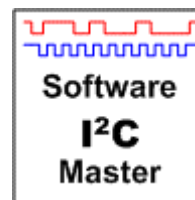
I2CHW I2C Hardware Block

El I2C Hardware implementa un dispositivo I2C en el firmware del PSoC. El bus I2C es un estándar de la industria, dos interfaces (maestro y esclavo), desarrollado por Philips. El Master inicializa todas las comunicaciones en el bus I2C y suplanta el reloj de todos los dispositivos Slave. El I2CHW soporta el modo estándar con velocidades que llegan hasta los 400 kbits/s. Con este módulo no se consumen bloques analógicos o digitales. El I2C es compatible con otros dispositivos esclavos en el mismo bus.



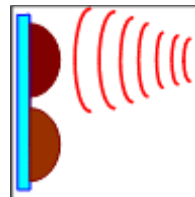
I2CM I2C Master

El I2CM implementa un dispositivo I2C Master en el firmware. El bus del Master se comunica con el resto de dispositivos Slave utilizando sólo dos redes (wires). El Master inicializa todas las comunicaciones en el bus I2C y suplanta el reloj de todos los dispositivos Slave. El I2CM soporta el modo estándar con velocidades que llegan hasta los 100 kbits / s. Con este módulo si se consumen blogs digitales. La API proporciona pedidos alto nivel que soportan el envío y la recepción de múltiples bytes con una sola función de llamada.



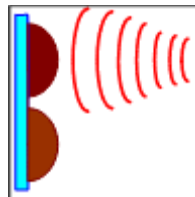
IRdaRX Receptor infrarojo

El IrDARX es un receptor en serie half-duplex de 8 bits que soporta el formato de datos IrDA para retransmisión óptica. El formato de los datos incluye un bit de start, 8 bits de datos y un bit de stop sin paridad. Se soportan clocking e interrupciones, allí donde los datos estén disponibles. La API del firmware contiene rutinas que son proporcionadas para inicializar, configurar y operar con la interfaz. No se incluye una implementación completa del protocolo IrDA. La transmisión de datos se realiza a 115.2 kbits / segundo..



IRdaTX Transmisor infrarojo

El IrDATX es un transmisor en serie half-duplex de 8 bits que implementa la capa física del protocolo IrDA a baja velocidad para redes conectadas por vía óptica. La transmisión de baudios se encuentra en los 115.2 Kbits / segundo. El formato de datos incluye un bit de start, uno de stop y 8 bits de datos. Se soportan clocking e interrupciones flexibles. La API incluye rutinas con las que se puede configurar y inicializar la interfaz y se pueden transmitir datos.



RX8 Receptor serie de 8 bits

Es una UART RS-232 con formato de datos de 8 bits con un receptor que contiene un reloj programable e interrupciones seleccionables. El formato de los datos recibidos constará de un bit de start, de un bit de stop y de un bit de paridad opcional. El firmware del receptor se usa para inicializar el dispositivo, leer los bytes recibidos y detectar errores de condición.



TX8 Transmisor serie de 8 bits

Es una UART RS-232 con formato de datos de 8 bits con un transmisor que contiene un reloj programable e interrupciones seleccionables. El formato de los datos transmitidos se forma con un bit de start, de un bit de stop y de un bit de paridad opcional. El firmware del transmisor se usa para inicializar el dispositivo, arrancar, parar, ver el estado, o escribir datos al TX8.



UART

Cumpliendo con el formato del RS-232 transmite y recibe datos a partir de dos redes. El formato de los datos transmitidos y enviadas incluyen un bit de start, de un bit de stop y de un bit de paridad opcional. Las rutinas de la API del firmware se usan para inicializar, configurar y operar la UART. Un nivel superior de la API se proporciona también para soportar recepción de pedidos en background e impresión de cadenas.



SPIM Master SPI

Es un Serial Peripheral Interconnect Master.

Desarrolla transferencias de datos en full dúplex de forma síncrona de 8 bits.

La fase, la polaridad SCLK y el Primer LSB se pueden especificar para acomodar la mayoría de modos de temporización SPI.

Controlado por software por parte del usuario, la detección de la señal del Slave puede ser configurada para controlar uno o más dispositivos Slave SPI.

El bloque SPIM contiene la opción de encaminar las señales de entrada y salida y contiene un control de conducción de las interrupciones.



SPIS Slave SPI

Es un Serial Peripheral Interconnect Slave.

Desarrolla transferencias de datos en full dúplex de forma síncrona de 8 bits.

La fase, la polaridad SCLK y el Primer LSB se pueden especificar para acomodar la mayoría de modos de temporización SPI.

Controlado por software por parte del usuario, la detección de la señal del Slave puede ser configurada para controlar uno o más dispositivos Slave SPI.

La API del firmware proporciona una interfaz de programación de alto nivel para aplicaciones implementadas tanto en C como en ensamblador.

