XMEGA256A3U TFT3.5 TOUCH BOARD

Hardware

- **Sistema de control basado en el Xmega256a3u**
  Flash: 256 KB RAM: 16 KB, EEPROM 4 KB, etc., etc.
- **Pantalla color TFT de 3.5” 320x480 con controlador ILI9488 integrado**
- **Pantalla táctil resistiva con controlador AD7843**
- **Memoria Flash de 16 MBytes para almacenar datos o imágenes**
- **Reloj de tiempo real con calendario y supercap de respaldo**
- **Dos entradas analógicas de 12 bits, 0…2.048V, 0…10V, 4-20 mA**
- **Una entrada analógica de 12 bits 0…2.048V o comparador analógico**
- **Una entrada analógica de 12 bits para Termistor Ntc / Ptc**
- **Una salida analógica 0…10V de 12 bits**
- **Entre cinco y 11 entradas / salidas digitales de 3.3V**
- **Conectores para Encoder y pulsadores**
- **Tres salidas digitales 0 /12V de 500 mA con ULN2003A**
- **Comunicación USB Device 2.0**
- **Comunicación Rs485**
- **Comunicación I2C**
- **No necesita programador. Bootloader residente permite programar con cable USB**
- **Conector PDI para programación in system**
- **Voltaje de alimentación 12V (desde 9V hasta 15V DC)**
- **Corriente máxima de consumo 120 mA**
- **Diseño compacto. 100 mm x 80 mm**

Ing. José Emilio Ledo Galano

Software

- **Varios programas ejemplos C y C++ con clases separadas para el tratamiento de cada uno de los módulos de Hardware.**
- **Todos los proyectos compilados con el IDE gratuito Atmel Studio 7**
- **Librería gráfica para representación de caracteres e imágenes en el Display con gran sencillez.**
- **Librería gráfica geométrica (Líneas, Triángulos, Rectángulos, Píxeles, etc.).**
- **Aplicación Windows para transferir Bitmaps desde el PC a la memoria flash de la placa, a través del bus Usb**
- **Puede ser programada con Atmel Flip (sin programador), o con cualquier programador compatible con Atmel Studio.**

Aplicaciones

- **Control de temperatura (Incubadoras, Neveras).**
- **Registro de datos en tiempo real.**
- **Temporizadores.**
- **Bombeo automático.**
- **Riego automático.**
- **Control de automatismo.**
- **Secuenciador.**
- **Sistema de ventilación.**
- **Dosificación.**
- **Generador de ondas de diferentes formas, hasta una frecuencia de 20 kHz.**
- **Maestro/esclavo MODBUS.**
- **Display /Teclado remoto.**
- **Sensor remoto.**
- **Control de motores paso a paso (opcional, requiere módulo de expansión).**
- **Control PWM.**
- **Control PID.**
- **Contador de pulsos**
- **Kit de entrenamiento para estudiantes**
- **Etc.**

La placa ha sido diseñada, para garantizar alta flexibilidad y comodidad en su uso. Cuenta con los elementos necesarios para la implementación de pequeños sistemas de control, que requieran la medición de magnitudes analógicas unipolares. Cuenta con un convertidor analógico digital de 12 bits de hasta 2 Msps, con fuente de referencia externa de alta estabilidad Vref = 2.048V. El ADC tiene habilitado cuatro canales, por lo que se pueden medir cuatro señales de forma simultánea. Los dos primeros canales cuentan con divisores de voltaje, para adaptarse a los niveles requeridos por la aplicación.

La presencia del reloj de tiempo real con calendario, y la memoria Flash de 16 MBytes permiten la implementación de un Registrador de datos en tiempo real. El bus USB posibilita que los datos puedan ser recogidos en un PC.

La salida analógica de 0 a 10V, así como las tres salidas de potencia para el control de Reles convencionales o de estado sólido, facilitan la implementación de un PID para el control de temperatura, humedad, presión, etc. o la regulación de velocidad de un motor mediante un variador. La salida analógica puede usarse como generador de ondas de diversas formas y frecuencia variable.

El bus Rs485 permite la expansión del sistema, usando alguno de los módulos de expansión de Ledoelectronics o cualquier módulo standard; el mismo puede ser configurado en modo Maestro o Esclavo.

La presencia de un display gráfico a color con una resolución de 320x480, con pantalla táctil incorporada, aumenta la versatilidad de la placa. Las librerías suministradas con el módulo, hacen sencillo lo difícil, y permiten la representación de caracteres, imágenes y figuras mediante simples comandos com drawBitmap(..), printChar(..), printString(…), drawLine(..),drawRect(..), drawCircle(..), etc.

Usando una aplicación Windows, las imágenes pueden ser transferidas desde un PC hacia la memoria Flash de la placa mediante el bus Usb.

Diagramas electrónicos del módulo Xmega Tft3.5 Touch

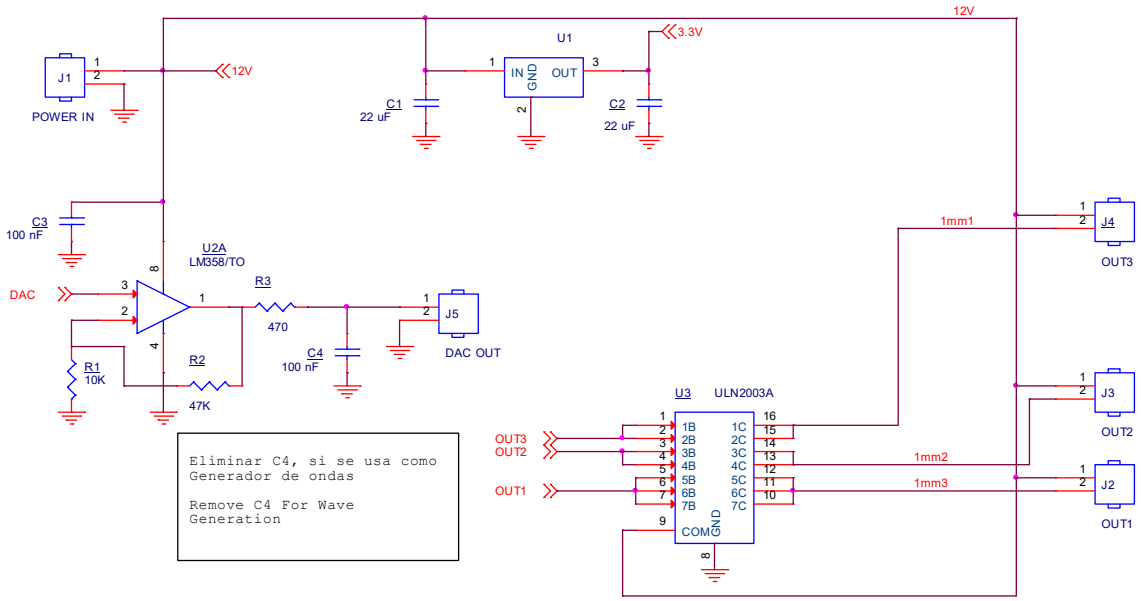


Fig.1. Alimentación y salidas.

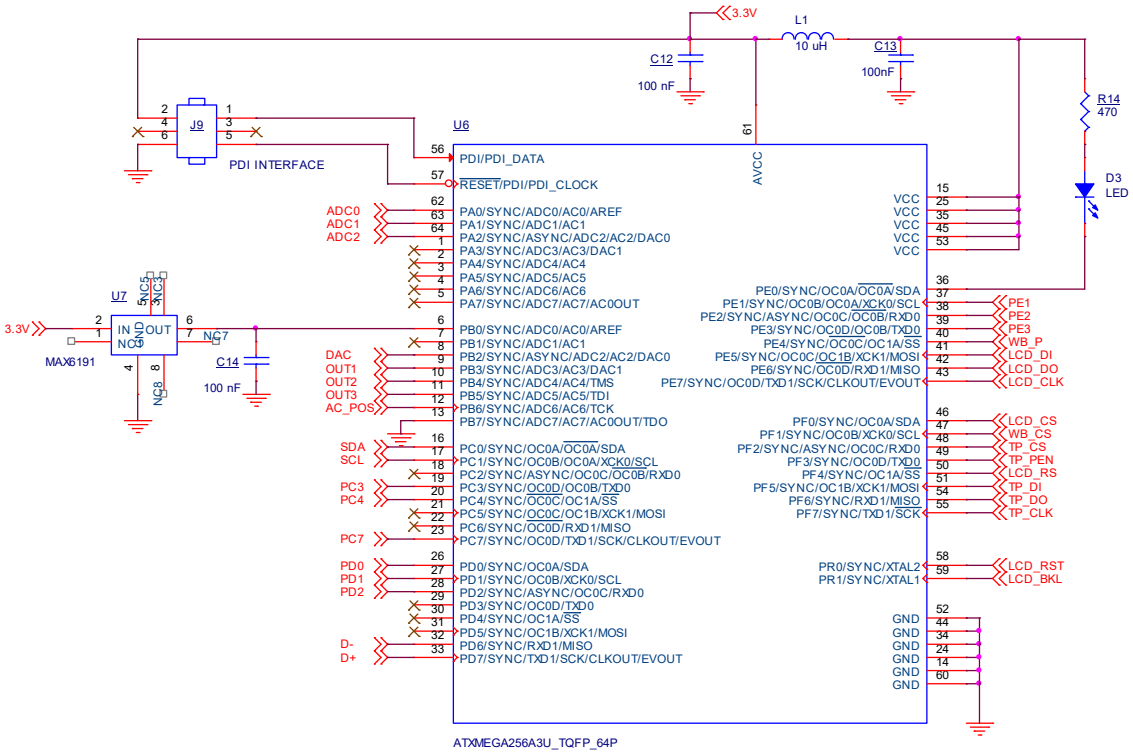


Fig.2. CPU

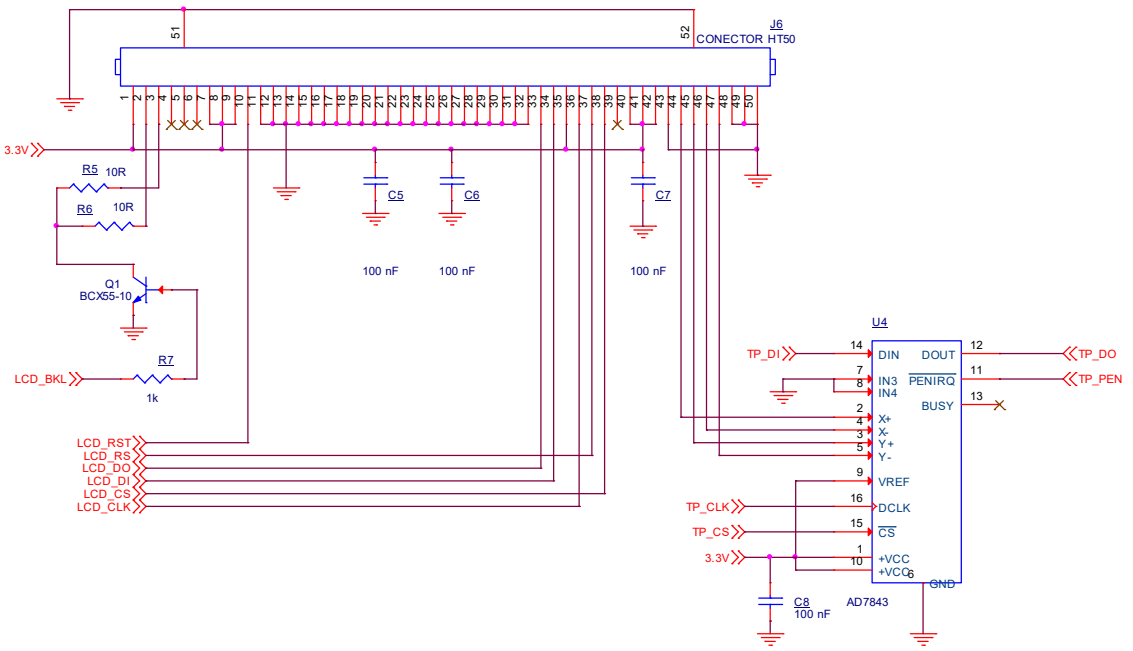
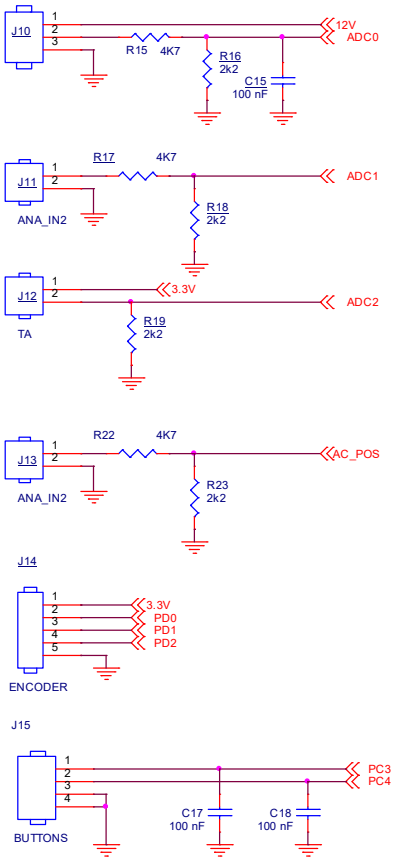


Fig.3. TFT y Panel táctil.



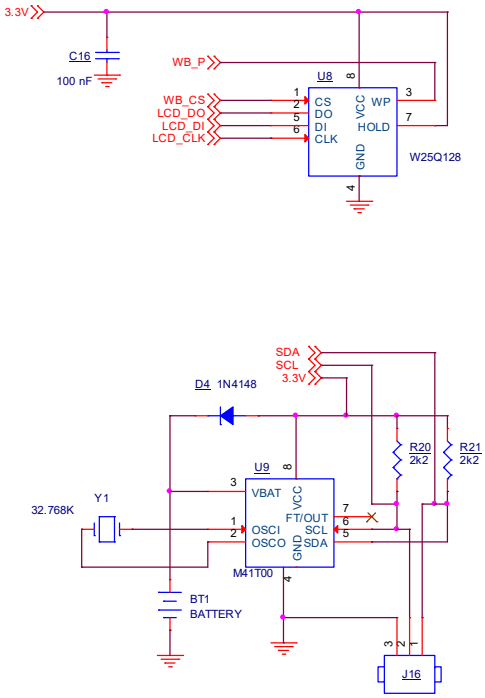


Fig.4. Conectores. RTC y Flash

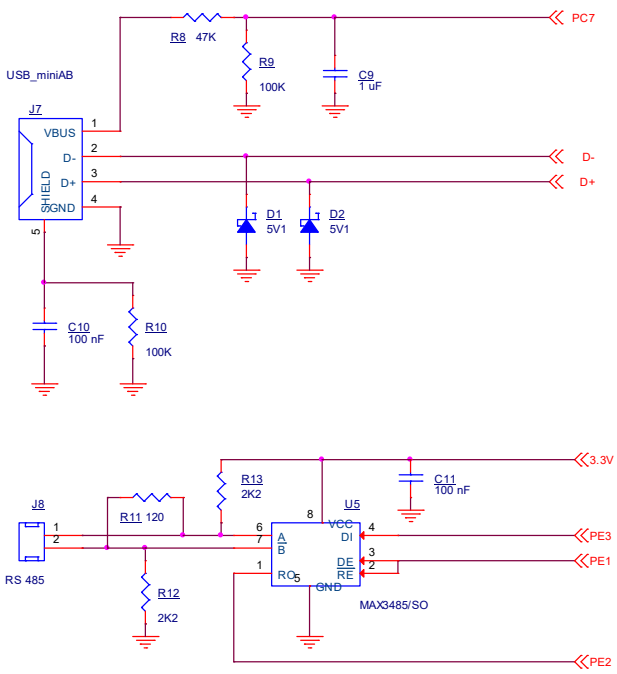


Fig.5. Comunicaciones Usb y Rs485

Programación

El proyecto puede ser compilado en cualquier IDE de los usados habitualmente: **Atmel Studio**, **IAR Compiler**, **Codevision AVR** etc.

La aplicación puede transferirse al micro de dos formas:

1. Sin la necesidad de usar ningún programador externo, mediante **Atmel Flip**. Para ello, la placa se lleva a modo bootloader cortocircuitando los pines 2 y 3 del conector J16 (I2C) durante el arranque. En este caso solo se requiere de un cable USB entre el PC y la placa.
2. Haciendo uso de cualquier programador de Atmel, como el Atmel_ICE, o el AVRISP-MKii. Para ello, el módulo cuenta con la interface PDI.

Fig.6. Medidas de la placa

Accesorios

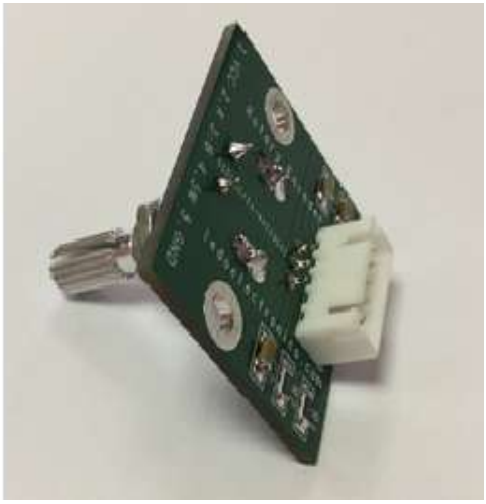


Fig.7. Conector USB y Encoder rotatorio, fabricados por Ledoelectronics.

Limitaciones

Sin duda, este módulo es uno de los más atractivos del mercado, por su relación calidad / precio, recursos, conectividad, potencia y versatilidad. Su punto débil es la velocidad de refresco de la pantalla. La misma se controla por el bus serie SPI a 8 MHz. Cada pixel requiere de unos 20 uS. Esto no es un problema, para actualizar variables, y áreas pequeñas del display, pero un cambio de sus 153600 pixeles ocupa cerca de tres segundos.

Para aplicaciones gráficas más dinámicas, recomendamos uno de los dos módulos de Ledoelectronics, con procesador ARM de 32 bits. El **SAM TFT3.5 TOUCH**, o el **SAM TFT4.0 TOUCH.**

Estas placas, son muy parecidas al **Xmega Tft3.5 Touch**, en cuanto a recursos, pero su procesador es mucho más potente, y el display es controlado por un bus paralelo de 16 / 18 bits. La **SAM TFT4.0 TOUCH** tiene una resolución de 800x480, y cuenta además con CAN Bus.

Proyectos de ejemplo

A continuación, se ofrecen varias aplicaciones tipos, para contribuir a la familiarización con el módulo, y dar una idea de su potencia y versatilidad.

Todos los proyectos C++ han sido compilados por el IDE gratuito de Microchip Atmel Studio 7.0.

El código fuente de todas las aplicaciones, puede ser descargado de forma gratuita desde la zona de descargas de www.ledoelectronics.com

RELOJ CON CALENDARIO Y TERMOMETRO

Xmega TFT3.5 Touch Board Application Example

- **Reloj de tiempo real con fecha y hora no volátil y ajustable**
- **Monitorización de la temperatura ambiente**
- **Atmel Studio 7.0 C++ Project**

Ing. José Emilio Ledo Galano

Esta aplicación, usa algunos de los recursos de la placa Xmega TFT3.5 Touch de Ledoelectronics, para implementar un reloj con calendario, y medición de la temperatura ambiente.

El ajuste de la fecha y hora, es muy sencillo. Se realiza mediante un Encoder rotatorio, en este caso hemos usado el PEC11R de Ledoelectronics, que es compatible pin a pin con el conector J14 de la placa. El pulsador del encoder se usa para navegar entre los parámetros, y la rueda se usa modificar sus valores.

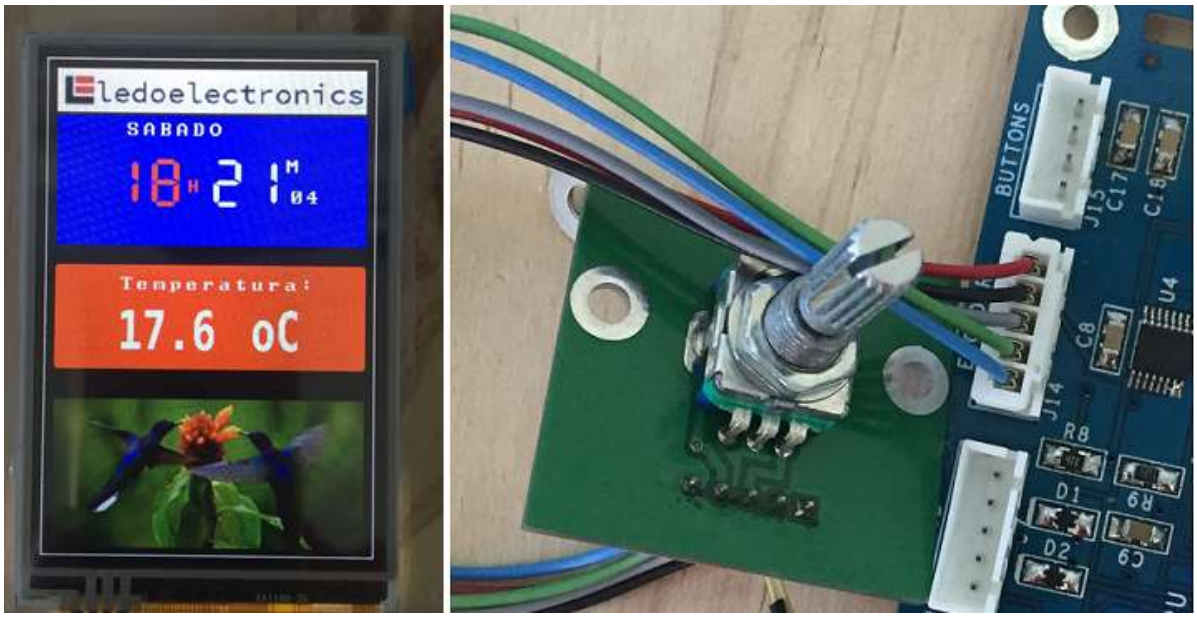


Fig.1. Modificando la hora.

El ajuste es independiente para cada uno de los siguientes parámetros:

1. Día
2. Hora
3. Minutos
4. Segundos

Recursos de la placa usados en la aplicación

1. RTC M41T00S con supercap de respaldo
2. Convertidor ADC y entrada NTC.
3. Display TFT. Se usa para salida de datos, como interface de usuario.
4. Interface USB. Solo para transferencia de bitmap desde el PC a la Flash de la placa.
5. Memoria Flash externa de 16 MB. Almacenamiento de imágenes.
6. Real Time Controller de la CPU (RTC). Usado como base de tiempo.
7. Puertos, Interface SPI. Comunicación entre chips.
8. Encoder rotatorio.

REGULADOR PID

Xmega TFT3.5 Touch Board Application Example

- **Regulador de temperatura con algoritmo PID**
- **Totalmente configurable desde pantalla táctil**
- **Salida compatible con todos los relés de estado sólido, y placas de potencia Ledoelectronics**
- **Atmel Studio 7.0 C++ Project**

Ing. José Emilio Ledo Galano

Esta aplicación, usa algunos de los recursos de la placa Xmega TFT3.5 Touch de Ledoelectronics, para implementar un regulador de temperatura PID, capaz de trabajar en los modos de calentamiento o refrigeración.

Fig.1. Interface de usuario.

Todos los parámetros de configuración, se modifican mediante la pantalla táctil y el teclado numérico, como podemos ver en la fig.1.

Puede combinarse con un relé de estado sólido (SSR), o con cualquiera de las placas de potencia de Ledoelectronics, para controlar cargas de hasta 90 A.

Recursos de la placa usados en la aplicación

1. Timers de la CPU para modulación PWM
2. Potencial de cálculo de la CPU
3. Convertidor ADC y entrada NTC
4. Salida digital OUT1
5. Display TFT y pantalla táctil. Se usan para entrada y salida de datos, como interface de usuario
6. Interface USB. Solo para transferencia de bitmap desde el PC a la Flash de la placa
7. Memoria Flash externa de 16 MB. Almacenamiento de imágenes.
8. Real Time Controller de la CPU (RTC). Usado como base de tiempo.
9. Puertos, Interface SPI. Comunicación entre chips.

El código fuente del proyecto puede ser bajado de la zona de descargas de la web www.ledoelectronics.com

Programación

El proyecto puede ser compilado en cualquier IDE de los usados habitualmente: **Atmel Studio**, **IAR Compiler**, **Codevision AVR** etc.

La aplicación puede transferirse al micro de dos formas:

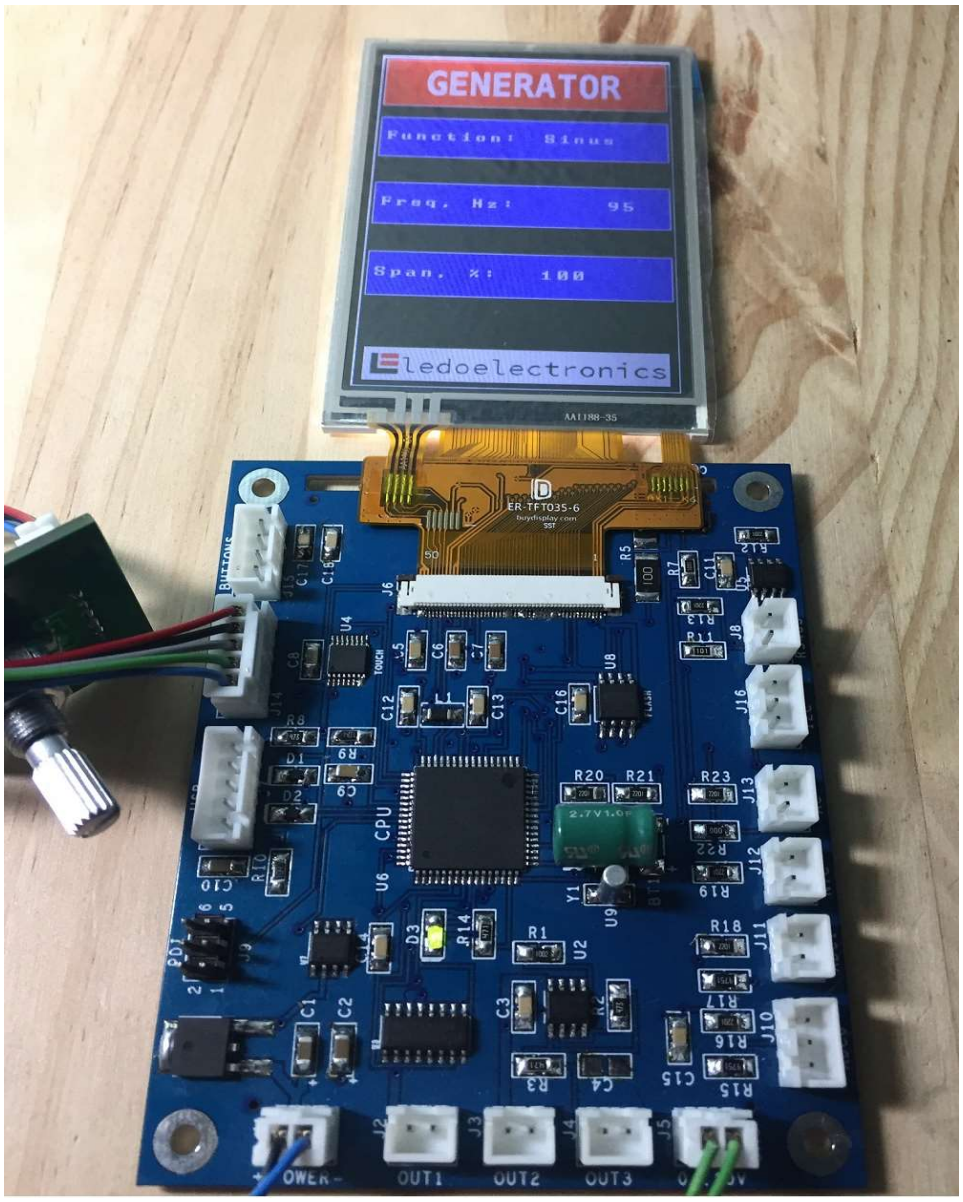
1. Sin la necesidad de usar ningún programador externo, mediante **Atmel Flip**. Para ello, la placa se lleva a modo bootloader cortocircuitando los pines 2 y 3 del conector J16 (I2C) durante el arranque. En este caso solo se requiere de un cable USB entre el PC y la placa.
2. Haciendo uso de cualquier programador de Atmel, como el **Atmel_ICE**, o el **AVRISP-MKii**. Para ello, el módulo cuenta con la interface PDI.

Conclusiones:

Esta es una de las diversas aplicaciones del módulo **Xmega TFT3.5 Touch**.

Este regulador de temperatura, en combinación con un relé de estado sólido, o con cualquiera de las placas de potencia de Ledoelectronics, puede ser utilizado para el control de temperatura en aplicaciones domésticas e indudtriales.

MULTIWAVE SIGNAL GENERATOR



Xmega TFT3.5 Touch Board Application Example

- **Sinus, Sawtooth, Triangle and PWM waves Generation**
- **Adjustable Frequency, Amplitude and Duty cycle**
- **1 Hz to 10000 Hz Frequency Output**
- **Atmel Studio 7.0 C++ Project**

Ing. José Emilio Ledo Galano

Esta aplicación, usa algunos de los recursos de la placa Xmega TFT3.5 Touch de Ledoelectronics, para implementar un generador de señales, que puede ser usado con fines educativos, o como instrumento no profesional, en un taller de Electrónica.

El tipo de curva, y sus parámetros como amplitud, frecuencia y duty cycle, pueden ser ajustados desde cero hasta el máximo, de forma muy sencilla accesible. Los mismos pueden ser introducidos directamente desde el teclado táctil, o mediante un encoder insertado en el conector J14.

El Encoder permite modificar de forma gradual, tanto la frecuencia como el duty cycle en todo su rango, algo muy cómodo, para el test de circuitos electrónicos.

Fig.1. Main Screen.

Recursos de la placa usados en la aplicación

1. Timer TCE0. Fija la frecuencia de muestreo, para conformar la onda de salida del generador.
2. Event System Controller. Inicia la conversión del DAC.
3. DMA Controller. Accede a los datos, sin la intervención de la CPU.
4. Canal 0 del DACB Converter. Genera la onda analógica.
5. Salida analógica 0…10V (conector J5). Señal amplificada del DAC, constituye la salida física del generador.
6. Display TFT y pantalla táctil. Se usan para entrada y salida de datos, como interface de usuario.
7. Encoder rotatorio. Entrada de datos, interfaz de usuario.
8. Interface USB. Solo para transferencia de bitmap desde el PC a la Flash de la placa.

9. Memoria Flash externa de 16 MB. Almacenamiento de imágenes.
10. Real Time Controller de la CPU (RTC). Usado como base de tiempo.
11. Puertos, Interface SPI. Comunicación entre chips.
12.

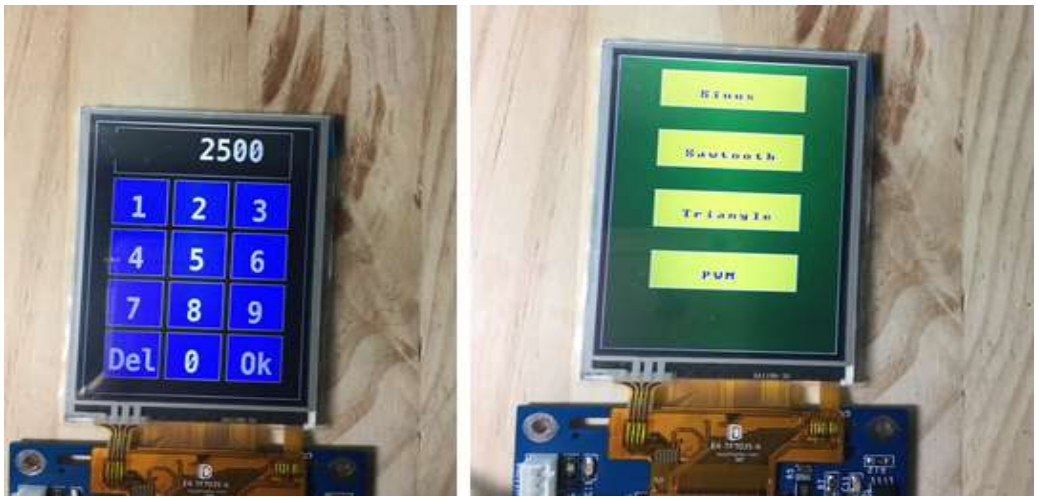


Fig.2. Uso de la pantalla táctil.

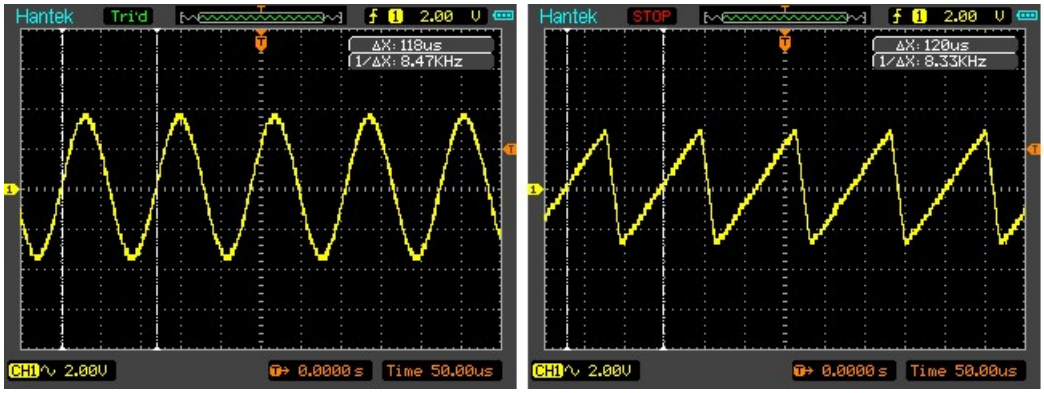


Fig.3. oscilogramas de señales generadas.

El código fuente del proyecto puede ser bajado de la zona de descargas de la web www.ledoelectronics.com

Programación

El proyecto puede ser compilado en cualquier IDE de los usados habitualmente: **Atmel Studio**, **IAR Compiler**, **Codevision AVR** etc.

La aplicación puede transferirse al micro de dos formas:

1. Sin la necesidad de usar ningún programador externo, mediante **Atmel Flip**. Para ello, la placa se lleva a modo bootloader cortocircuitando los pines 2 y 3 del conector J16 (I2C) durante el arranque. En este caso solo se requiere de un cable USB entre el PC y la placa.

2. Haciendo uso de cualquier programador de Atmel, como el Atmel_ICE, o el AVRISP-MKii. Para ello, el módulo cuenta con la interface PDI.

Conclusiones:

Esta es una de las diversas aplicaciones del módulo Xmega TFT3.5 Touch. Aunque puede ser útil a nivel práctico, su finalidad principal es educativa, ya que la frecuencia de la señal de salida no supera los 20 kHz. Para uso práctico, se recomienda usar el módulo similar de Ledoelectronics SAM TFT3.5 Touch, que cuenta con una CPU ARM de 32 bits.

REAL TIME TIMER

Xmega TFT3.5 Touch Board Application Example

- **Reloj de tiempo real con fecha y hora no volátil y ajustable**
- **Tiempos de encendido y apagado ajustables hasta el segundo**
- **Salida compatible con todos los relés de estado sólido, y placas de potencia Ledoelectronics**
- **Atmel Studio 7.0 C++ Project**

Ing. José Emilio Ledo Galano

Esta aplicación, usa algunos de los recursos de la placa Xmega TFT3.5 Touch de Ledoelectronics, para implementar un temporizador, capaz de activar y desactivar una carga a la hora y día de la semana programada.

Fig.1. Interface de usuario.

El ajuste de la fecha y hora, así como los tiempos de encendido y apagado, es muy sencillo. Solo hay que mantener pulsada el área de la pantalla, donde se encuentre la variable que se desee modificar.

El ajuste es independiente para cada uno de los siguientes parámetros:

1. Día
2. Hora
3. Minutos
4. Segundos
5. Enable /Disable

Para habilitar o deshabilitar el temporizador, es necesario pulsar sobre la mitad izquierda de la franja amarilla en la pantalla principal. Si pulsas sobre la mitad derecha, entonces aparece la pantalla de configuración de los tiempos de encendido y apagado.

Puede combinarse con un relé de estado sólido (SSR), o con cualquiera de las placas de potencia de Ledoelectronics, para controlar cargas de hasta 90 A.

Recursos de la placa usados en la aplicación

1. RTC M41T00S con supercap de respaldo
2. Salida digital OUT1.
3. Display TFT y pantalla táctil. Se usan para entrada y salida de datos, como interface de usuario.
4. Interface USB. Solo para transferencia de bitmap desde el PC a la Flash de la placa.
5. Memoria Flash externa de 16 MB. Almacenamiento de imágenes.
6. Real Time Controller de la CPU (RTC). Usado como base de tiempo.
7. Puertos, Interface SPI. Comunicación entre chips.

El código fuente del proyecto puede ser bajado de la zona de descargas de la web www.ledoelectronics.com

Programación

El proyecto puede ser compilado en cualquier IDE de los usados habitualmente: **Atmel Studio**, **IAR Compiler**, **Codevision AVR** etc.

La aplicación puede transferirse al micro de dos formas:

1. Sin la necesidad de usar ningún programador externo, mediante **Atmel Flip**. Para ello, la placa se lleva a modo bootloader cortocircuitando los pines 2 y 3 del conector J16 (I2C) durante el arranque. En este caso solo se requiere de un cable USB entre el PC y la placa.
2. Haciendo uso de cualquier programador de Atmel, como el Atmel_ICE, o el AVRISP-MKii. Para ello, el módulo cuenta con la interface PDI.

Conclusiones:

Esta es una de las diversas aplicaciones del módulo Xmega TFT3.5 Touch.

El temporizador, en combinación con la placa **Le-SR240V-5A**, está siendo usado con éxito, para el control de la iluminación de una pecera.