

Tarjeta Entrenadora EA128

Aplicación académica

Pfarher Iván

ipfarher@gmail.com

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Paraná
Argentina – Entre Ríos - Paraná

keywords: AVR, kit, tarjeta entrenadora, Atmega128, LCD, GLCD, SD.

Resumen

Este proyecto se basa en una tarjeta de propósitos generales denominada EA128, su función es el estudio de los microcontroladores AVR y sus módulos asociados. El objetivo es poder realizar diferentes proyectos y/o prototipos sobre la misma tarjeta, evitando la fabricación de un nuevo hardware.

Presenta gran versatilidad en cuanto a la utilización de los periféricos de este microcontrolador, pudiendo setear cada puerto o módulo del mismo sin desperdiciar ningún recurso del hardware.

Introducción

Con el transcurrir de los años, los microcontroladores comienzan a tener cada vez mas importancia en el desarrollo de nuestros circuitos electrónicos, llegando al punto de que cada día nos nace un nuevo proyecto en nuestra mente, el cual queremos hacerlo realidad lo antes posible.

Es entonces donde una tarjeta entrenadora de propósito general nos soluciona una buena parte de nuestro problema. Con esto, podemos lograr, asociando un mínimo hardware (en caso de que sea necesario), llevar acabo el prototipo del proyecto y preocuparnos solo en el firmware a desarrollar.

Características

Básicamente las características de esta tarjeta son:

- 1- Fuente de alimentación de 5V y 3.3V.
- 2- Acceso a todos los puertos del micro.
- 3- Conexión RS232.
- 4- Conexión USB (implementación por software).
- 5- Buzer.
- 6- Conexión para LCD de caracteres 16x2 y LCD Gráfico de 128x64.
- 7- Sensor de temperatura por I2C.
- 8- EEPROM I2C.
- 9- Cristal fijo de 16MHz y uno auxiliar.
- 10- Cristal para el RTC del micro.
- 11- Dos relay.
- 12- 8 Leds.
- 13- 5 Pulsadores.
- 14- Slot para memoria SD.
- 15- Referencia de tensión para el conversor.
- 16- conexión JTAG e ISP.

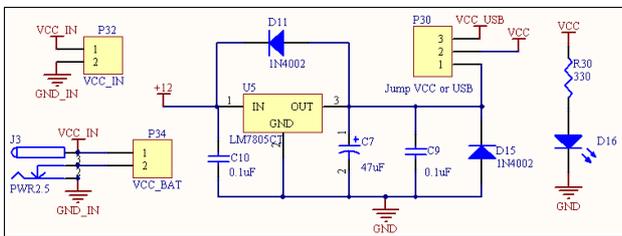
Cabe aclarar que la mayoría de los bloques (pulsadores, leds, Rs232, etc) son seleccionable por jumpers.

Circuito

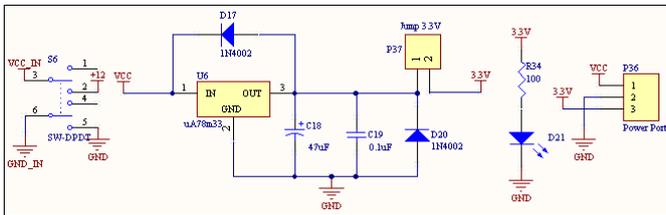
A continuación se detalla cada una de las secciones que conforman la tarjeta, explicando algunos detalles que se tomaron en cuenta en el momento del diseño.

Fuente de alimentación de 5V y 3.3V.

Consta de una fuente de alimentación regulada de 5V y 3.3V con el muy conocido LM7805 y el LM7833 respectivamente. El microcontrolador utilizado posee alimentación de 5V, pero algunos periféricos como por ejemplo las memorias SD necesitan de 3.3V para su funcionamiento.

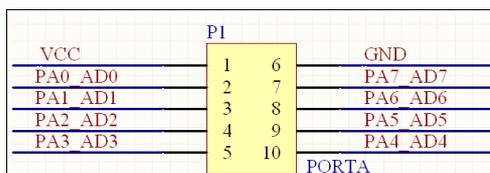


Además la tarjeta puede ser alimentada por medio del puerto USB, para esto se debe setear los jumpers correspondientes.



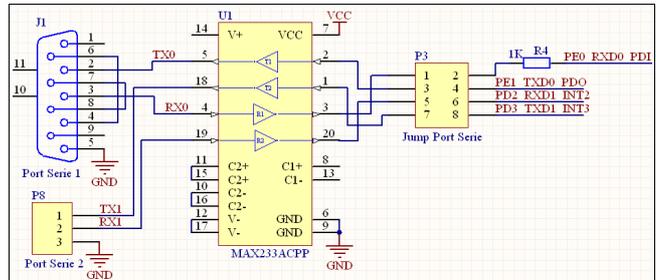
Acceso a todos los puertos del micro

Todos los puertos del microcontrolador pueden ser accedidos por conectores externos del tipo IDC. Cada puerto se conforma de 10 pines, 8 correspondientes al microcontrolador y los 2 restante poseen alimentación para nuestro circuito externo.



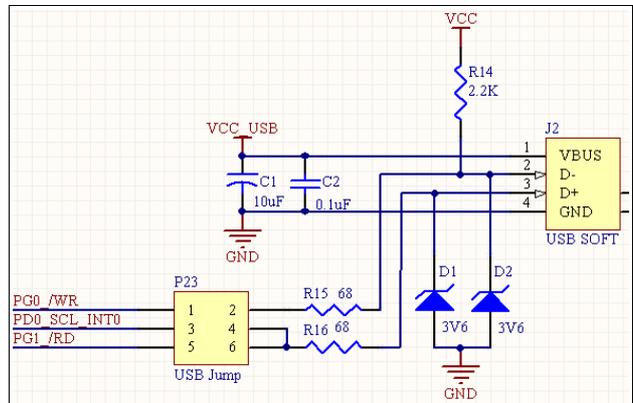
Conexión RS232

Una de las comunicaciones seriales con el exterior es por medio de un MAX233, quien tiene similares características que el MAX232, pero no hace uso de los capacitores externos que el ultimo necesita para su funcionamiento.

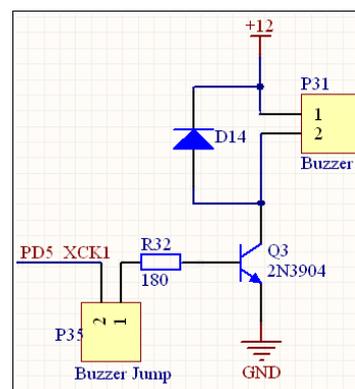


Conexión USB (implementación por software)

Si se observa el datasheet del microcontrolador, este no posee USB por hardware, pero se puede implementar este bus serial por software [1].

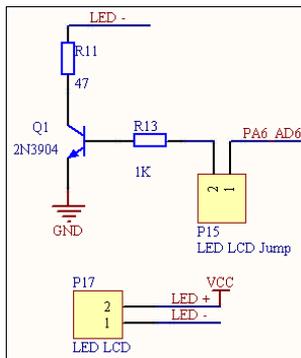
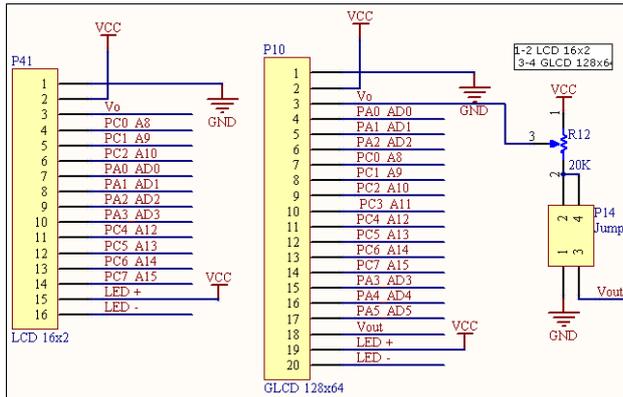


Buzer



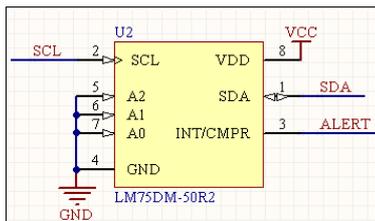
Conexión para LCD de caracteres 16x2 y LCD Gráfico de 128x64

Consta de 2 LCDs, uno de 16x2 caracteres y otro gráfico de 128x64 píxeles, ya sea para visualización de variables o graficación de las mismas. Ambos LCDs poseen control de contraste seteado mediante jumpers.



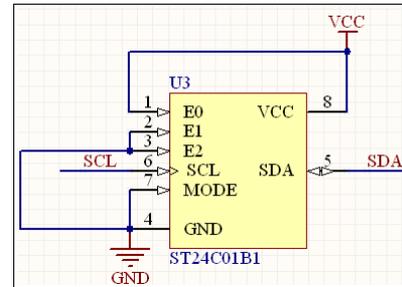
Sensor de temperatura por I²C

Conectado al bus I²C se encuentra un sensor de temperatura TMP175 [2]. Este bus es habilitado a las líneas del microcontrolador por medio de jumpers.



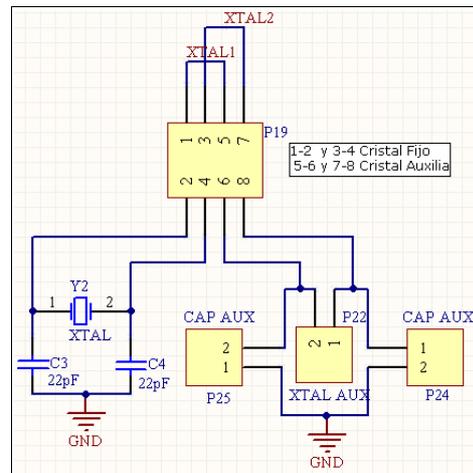
EEPROM I2C.

Si bien el Atmega128 tiene 4KB de memoria EEPROM. En el mismo bus que el sensor de temperatura se encuentra un zócalo para memorias compatibles con este protocolo pero con otra dirección de acceso.

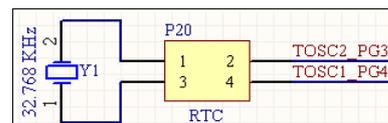


Circuito Oscilador

El circuito oscilador esta compuesto de un cristal fijo de 16MHz, y de zócalos de conexión para cristales auxiliares, seteables por jumpers.



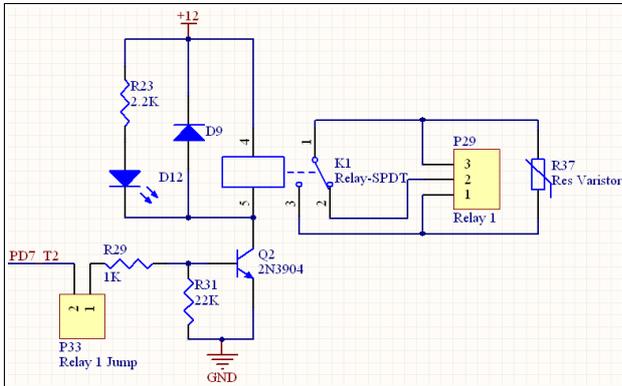
Ademas, también seteable, tenemos un cristal de 32.768 Khz para el uso de uno de los timer como RTC.



Relay

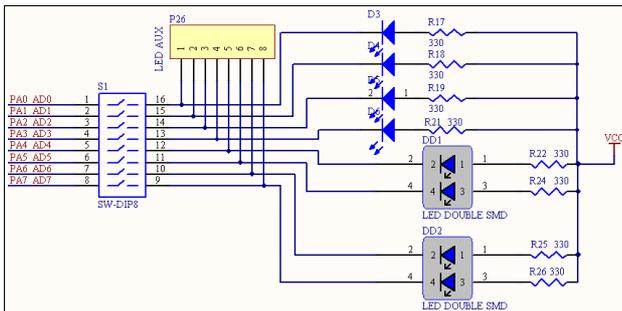
Para comandar circuitos de potencia como una lampara incandescente, un motor o

cualquier carga que no supere los 10A tenemos 2 relay (seteables).



8 Leds

La visualización de estados lógicos mediante leds en los circuitos electrónicos es muy importante llegando a utilizar los mismos en modo depurador sencillo.



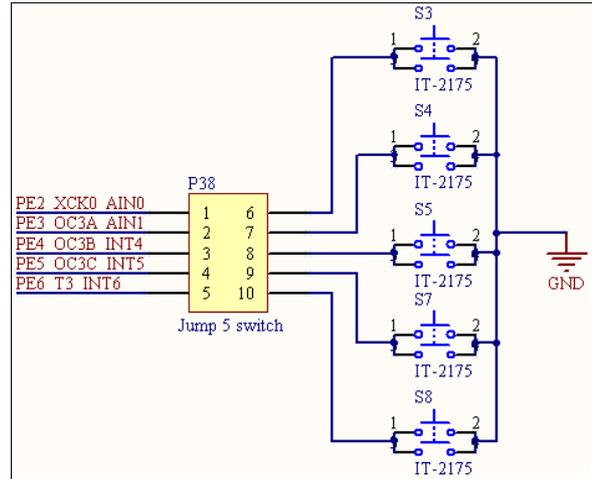
La tarjeta contiene 4 led comunes y dos bicolor, todos de montaje superficial.

Pulsadores

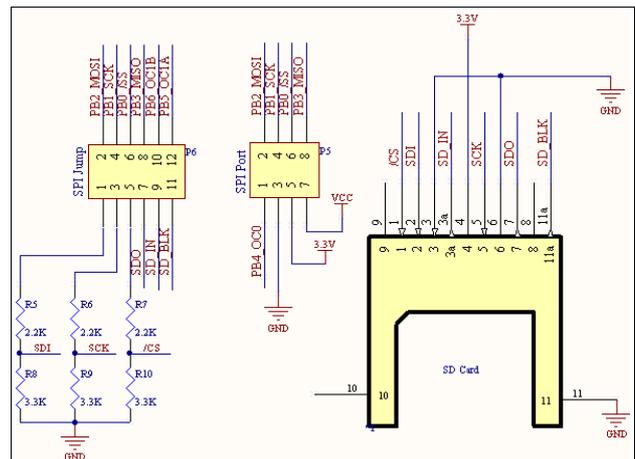
Con el objetivo de poder navegar sobre menú's en los LCD o para la implementación de juegos, la tarjeta dispone de 5 pulsadores dispuestos en forma de cruz, similar a un joystick (seteable).

Slot para memoria SD

Para el caso de necesitar almacenamiento de datos en días, meses, hasta incluso años, las memorias SD cumplen la función. La implementación de un DataLogger es un ejemplo típico de esta necesidad.

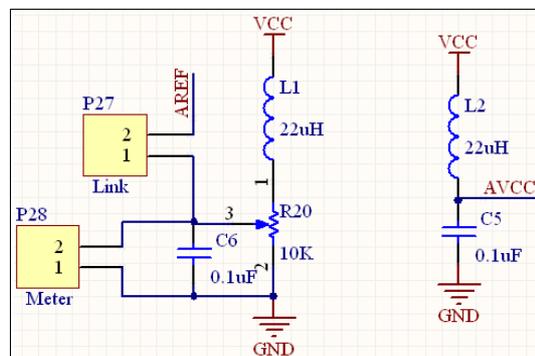


La SD se comunica con el microcontrolador por el bus SPI (seteable), y la alimentación de la misma es de 3,3V. La adaptación de niveles de tensión se hace con divisores resistivos.



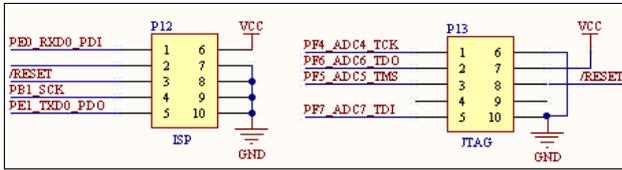
Referencia de tensión para el conversor

Constituido por un trimpot obtenemos referencia para el conversor ADC.



Conexión JTAG e ISP.

La tarjeta posee dos puertos de programación el ISP propio de los AVR y el JTAG, standard en muchos dispositivos.

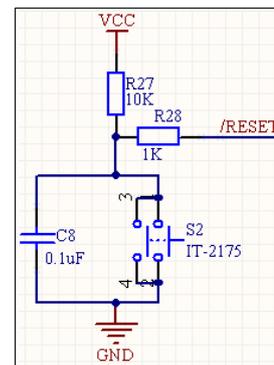
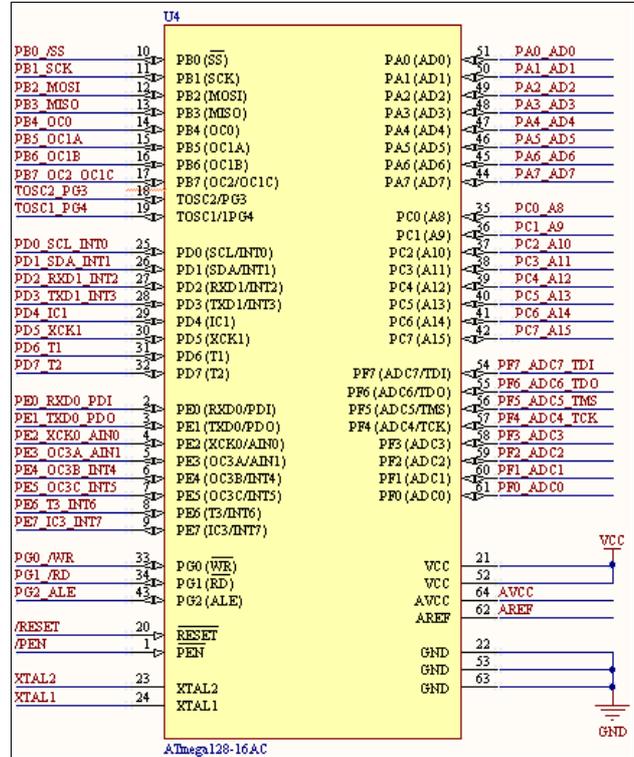


Microcontrolador Atmega128 [3]

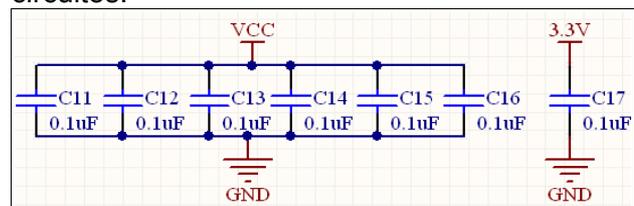
El microcontrolador Atmega128 posee las siguientes características:

- Microcontrolador de bajo consumo y alto desempeño.
- Arquitectura RISC avanzada (133 instrucciones).
- 32 x 8 Registros de propósito general.
- Hasta 16 MIPS con cristal de 16 MHz.
- 128K Bytes de memoria de programa .
- 4K Bytes EEPROM.
- 4K Bytes de SRAM interna.
- Programación en Sistema ISP.
- Hasta 64K Bytes de espacio de memoria externa.
- Bloqueo de lectura del código de programación.
- Interfaz JTAG.
- Soporte para depuración.
- 2 Temporizadores/ Contadores de 8-bit con prescaladores y modos de comparación separados.
- 2 Temporizadores/ Contadores de 16-bit con prescalador, modo de comparación y modo de captura separados.
- Contador de tiempo real con temporizador separado.
- 2 Canales de PWM de 8-bit.
- 6 Canales de PWM con resolución programable de 2 a 16 Bits.
- 8 Canales de 10-bit del ADC.
- 8 Canales simples.
- 7 Canales diferenciales.
- 2 Canales diferenciales con ganancia programable de 1x, 10x, or 200x.
- Interfaz serial de 2 hilos.
- 2 USARTs.
- Interfaz serial SPI (Maestro/esclavo).
- Temporizador Watchdog.
- Oscilador RC interno.
- Fuente de interrupción externa.
- 6 modos de bajo consumo.

- Frecuencia del reloj seleccionable por software.
- Compatibilidad con el ATmega103 seleccionable por fusibles de configuración.
- Voltage de operación de 2.7 - 5.5V para el Atmega128A.

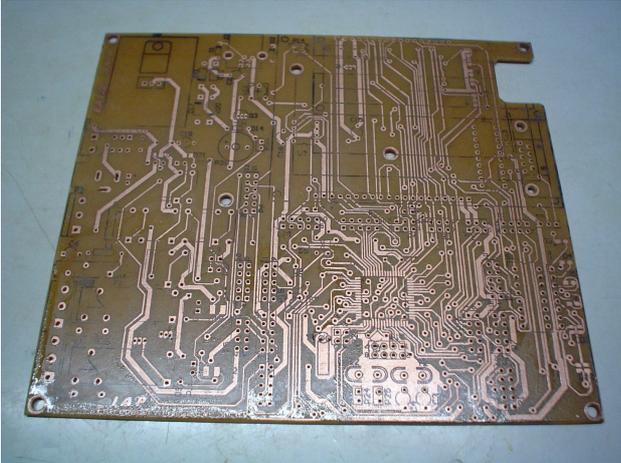


En esta figura se ven los capacitores de desacople del microcontrolador y de los demás circuitos.

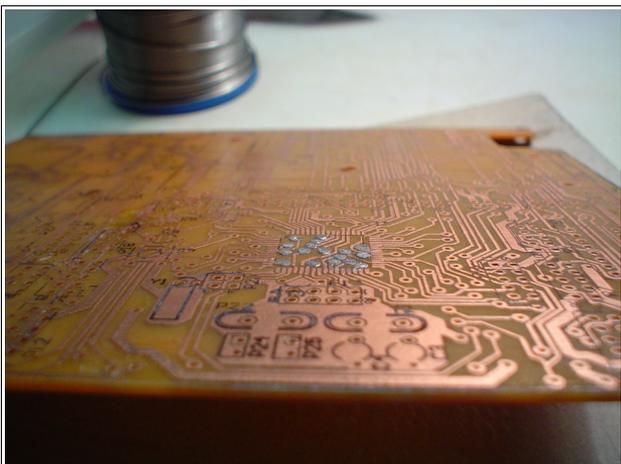


PCB

La PCB fue realizada por el método de la plancha y en las siguientes imágenes se pueden ver los resultados.



Debajo del microcontrolador se pueden ver los puentes de algunos pines del mismo.

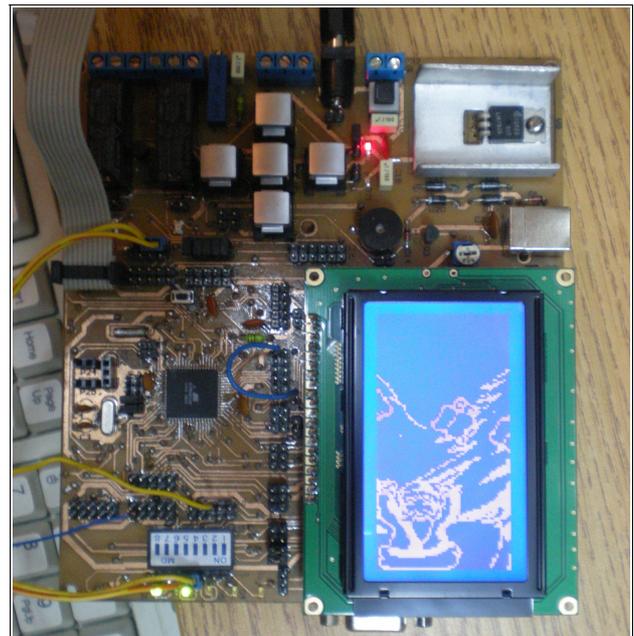


Aplicaciones

Aplicación de la tarjeta EA128 en la utilización de medición de la densidad específica de potencia y velocidad del viento. Uso del LCD de caracteres para la visualización de menú.



Aplicación de visualización de un un archivo .gif en el GLCD.



Referencias

[1] Virtual USB port for AVR® microcontroller
<http://www.obdev.at/products/vusb/index.html>

[2] Digital Temperature Sensor with Two-Wire Interface.
<http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/tmp175.html>

[3] ATmega128
http://www.atmel.com/dyn/products/product_card.asp?part_id=2018