



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

MICRO-OSCILOSCOP

George MAHALU, Radu PENTIUC

MICRO-OSCILLOSCOPE

The Micro-Oscilloscopes is an application that consists into electronic board with one general purposes controller Atmega328 in conjunction with an interfacing controller Atmega8U2-MU and some peripheries. Is used too a color graphic display with possibilities to drawing multiple traces in different colours. This application is small, light, cheap and flexible tool.

Keywords: controller, display, oscilloscop, electronic board
Cuvinte cheie: controler, afișor, osciloscop, placă electronică

1. Introducere

În numeroase aplicații tehnice un osciloscop se dovedește a fi instrumentul ideal de investigare a dinamicii funcționale a unui echipament electric. Cum astăzi structurile electronice digitale sunt omniprezente și cum acestea impun o dinamică funcțională specifică bazată pe un ceas de timp real, funcțiunile unui osciloscop modern sunt – calitativ și cantitativ – departe de ce însemnau ele pe timpul instrumentelor prin excelență analogice.

În ziua de astăzi un osciloscop trebuie să se dovedească a fi redus ca dimensiuni, cu consum nesemnificativ, multispot - de preferință cu trase colorate, de frecvență de eșantionare ridicată, fiabil, flexibil în utilizare, multifuncțional și nu în ultimul rând ieftin (cost de realizare). Lucrarea își propune prezentarea unei soluții de micro-osciloscop dezvoltată în jurul unei platforme Arduino, ce respectă toate cerințele specificate mai sus.

2. Descrierea sistemului

Modulul Arduini UNO (figura 1) este caracterizat prin două atribute definitorii: simplitatea și încapsularea.

Aceste caracteristici derivă din faptul că întreaga aplicație este dezvoltată pe un nucleu centrat pe microcontrolerul Atmega328 secundat de controlerul USB Atmega 8U, ambele microcontrolere pe 8 biți, cu încapsulare pe o placă optimal-funcțională creată de Arduino (figura 2).

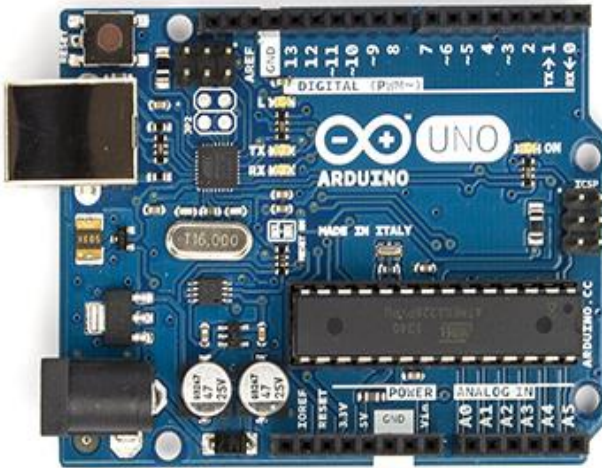


Fig. 1 Microsistemul Arduino UNO

Printre principalele caracteristici ce merită amintite, se remarcă:

- 16 intrări/ieșiri digitale, din care 6 pot fi utilizate ca ieșiri PWM;
- un rezonator ceramic pe 16MHz;
- o conexiune USB;
- o conexiune de alimentare cu conector jack;
- un header ICSP (In Circuit Serial Programming);
- un buton de reset.

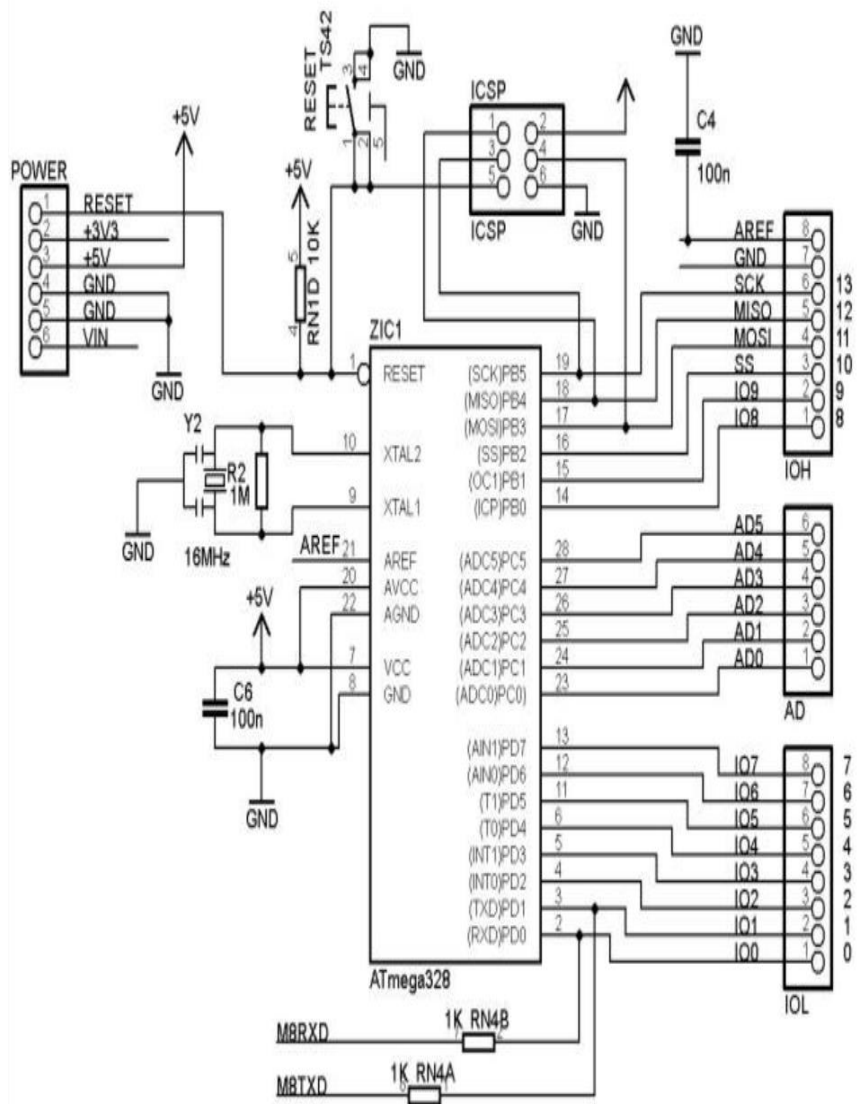


Fig. 2 Modulul procesor

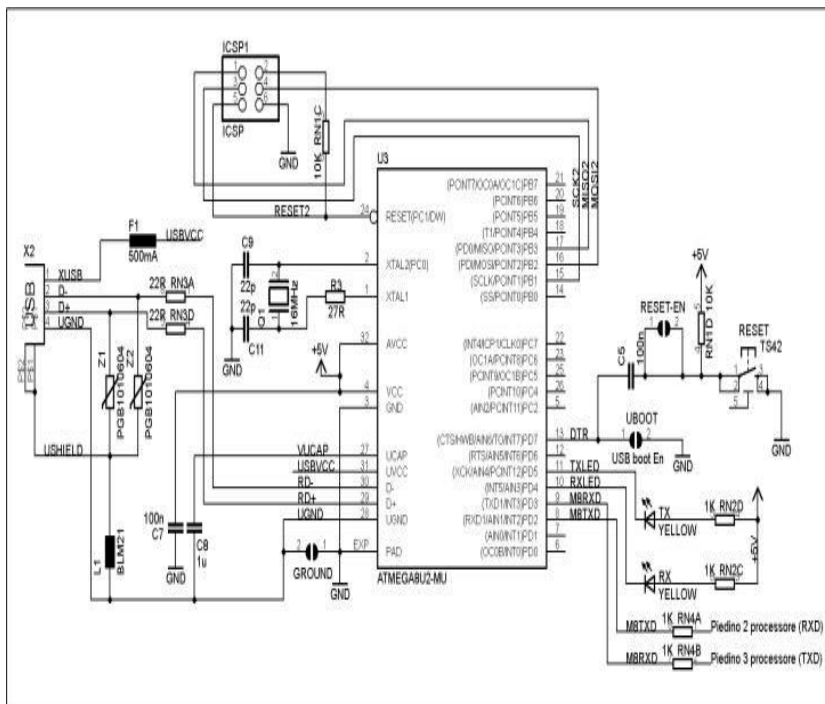


Fig. 3 Modulul interfață

3. Semnale pe placa modul

Semnificația semnalelor pe modulul Arduino UNO este următoarea:

- VIN – pin de alimentare a plăcii de la o sursă externă (alta decât cea de 5V existentă pe placă sau alimentarea de pe USB);
- 5V – furnizează 5V stabilizați prin intermediul regulatorului de pe placă;
- 3V3 – Tensiune stabilizată furnizată de regulatorul de pe placă, la un curent maxim de 50 mA;
- GND – pin de masă;

- IOREF – furnizează tensiunea de referință necesară operării microcontrolerului;
- RX, TX – semnale utilizate în recepția respectiv transmisia serială a datelor TTL;
- INT0, INT1 – semnale de întrerupere externă, presetabile a fi active pe nivel sau pe front;
- SS, MOSI, MISO, SCK – semnale de comunicație SPI (Serial Peripheral Interface);
- PWM – 6 ieșiri PWM cu rezoluție de 8 biți;
- ADC (A0÷A5) – 6 intrări analogice cu rezoluție de 10 biți;
- RESET – reset microcontroler;
- SDA, SCL – semnale de comunicație I²C.

4. Caracteristicile sistemului

Aplicația prezintă o structură împachetată, utilizând straturi shield adăugate modulului Arduino UNO. În acest sens s-a preferat utilizarea unui afișor grafic TFT-LCD utilizat ca shield, fapt ce conferă sistemului compactitate și miniaturizare, caracteristici specifice dispozitivelor moderne.

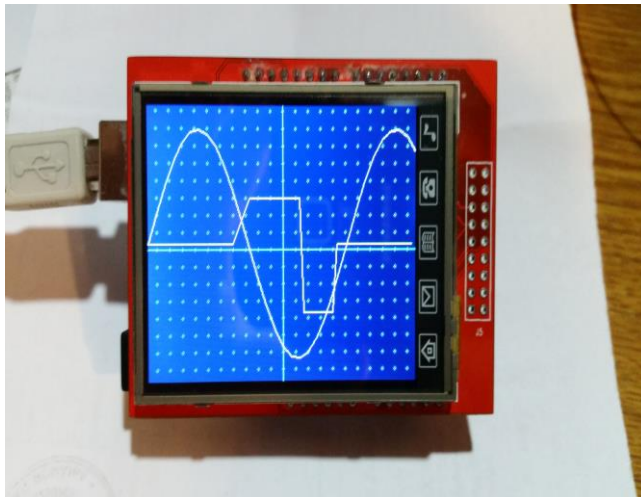


Fig. 4 Imagine grafică a aplicației

Frecvența limită superioară de eșantionare utilizată de către sistemul de afișare grafică este de 1 MHz. Atunci când nu este semnificativă rezoluția de afișare, se poate ajunge până la 10 MHz.

Teoretic numărul de trase este nelimitat, acestea putând fi distinse prin culori diferite. În imaginea din figura 4 este prezentat un exemplu de aplicație cu două trase.

5. Concluzii

Un instrument digital de tip mini-osciloscop își găsește utilizarea în multiple aplicații de electronică analogică sau digitală. Caracteristici precum portabilitatea, fiabilitatea, flexibilitatea în utilizare, dimensiuni și greutate reduse și nu în ultimul rând costul de realizare fac în final ca mini-osciloscopul cu microcontroler să fie soluția optimă pentru multe probleme tehnice.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Trevennor, Alan, *Practical AVR Microcontrollers*, Publisher Apress, 2012.
- [2] Trevennor, Alan, *Experimenting with AVR Microcontrollers*, Publisher Apress, 2014.
- [3] Margolis, Michael, *Constrained Arduino Cookbook*, Publisher O'Reilly, 2011.
- [4] Schmidt, Maik, *Arduino*, Publisher The Pragmatic Programmers, 2011.

Conf.Dr.Ing. George MAHALU
Prof.Dr.Ing. Radu PENTIUC
Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
membri AGIR
e-mail: mahalu@eed.usv.ro
radup@eed.usv.ro