Georgiana-Cristiana TRIFU - Multimetru Digital

Autorul poate fi contactat la adresa: **Login pentru adresa**

Introducere

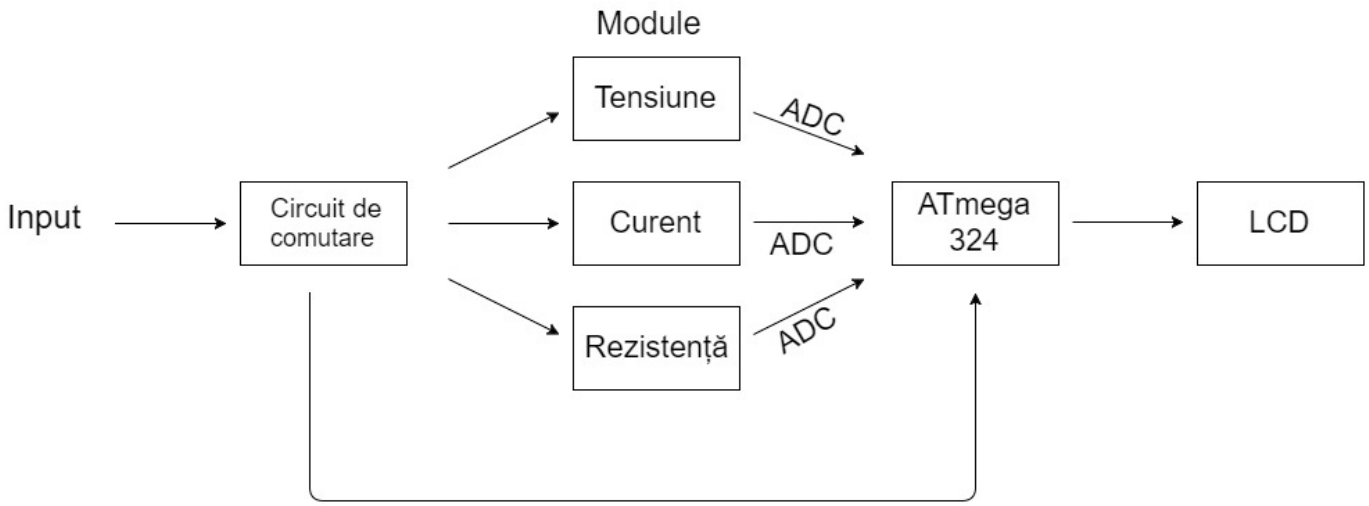
Proiectul constă într-un aparat care poate măsura:

- tensiuni
- curenți
- rezistențe

Pentru a realiza măsurătorile se folosesc pinii de ADC ai microcontroller-ului Atmega324PA. Afișarea informațiilor se face prin intermediul unui LCD.

Descriere generală

Schema Bloc:



Hardware Design

Lista de componente:

- shield LCD 16×2
- switch – uri
- fire
- pin headere
- rezistențe de diferite valori
- tranzistori NMOS și PMOS
- amplificator operațional MCP601
- sonde de multimetru
- stripboard
- placa de bază

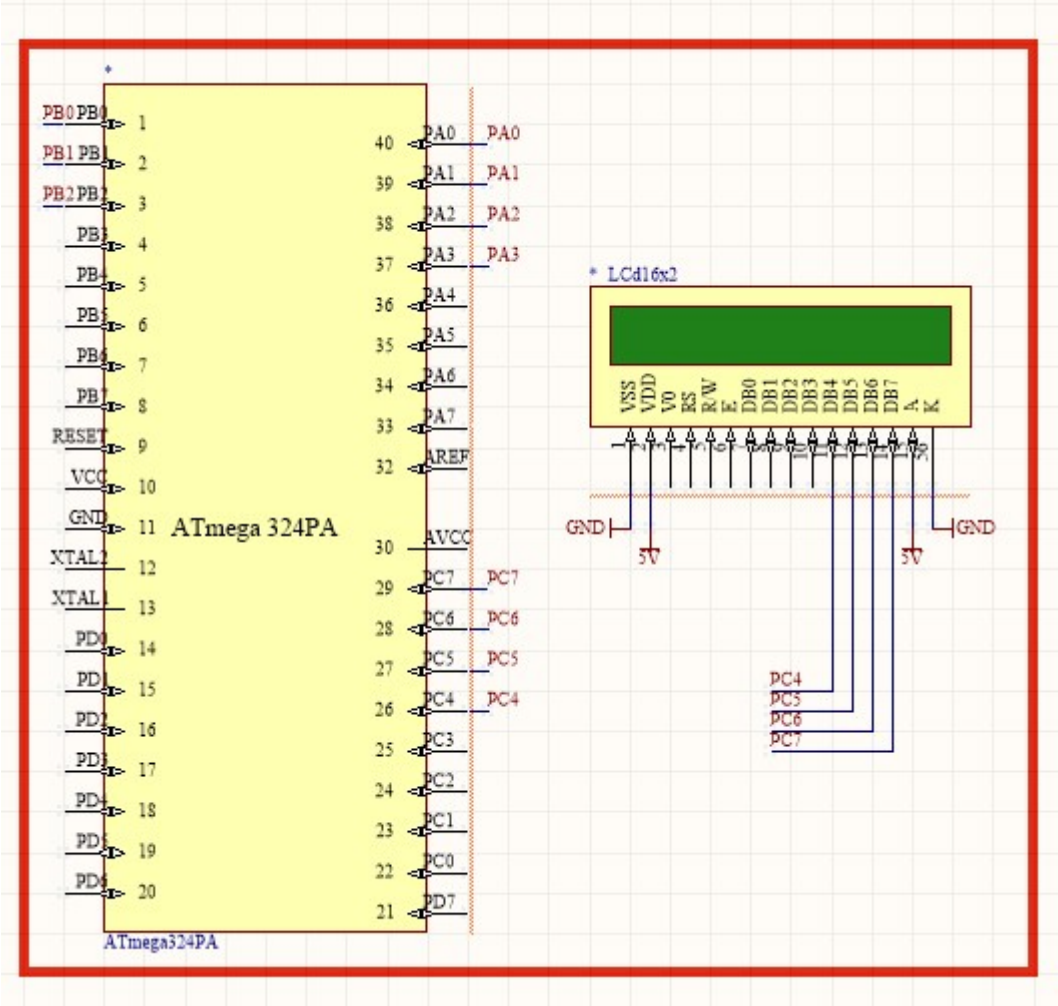
Cele 3 module pentru măsurarea diferitelor mărimi sunt împărțite astfel:

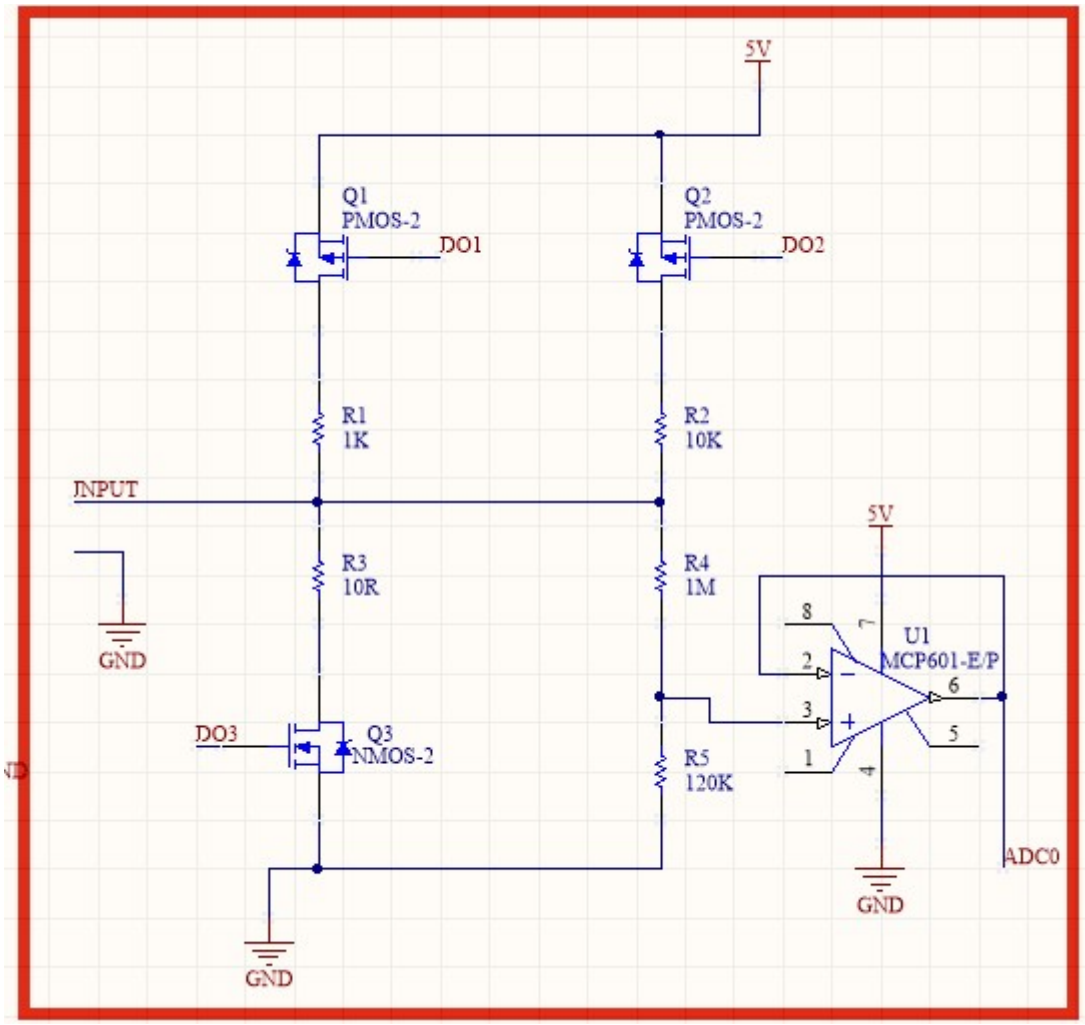
1. modulul de tensiune care poate măsura între 0 și 12 V. Pentru a putea face aceste măsurători de tensiune, intrarea va trece printr-un divizor rezistiv (rezistență de 1Mohm, două rezistențe în serie pentru a obține 220Kohmi).
2. modulul de curent prin care voi încerca să măsor curenți între 0 și 250mA.
3. modulul pentru măsurarea rezistențelor în intervalul 0 – 10 Kohmi. Rezistența care urmează a fi măsurată va face parte dintr-un divizor de tensiune alimentat la 5V. Cealaltă rezistență va avea o valoare cunoscută (10kohmi pentru intervalul 500 ohmi – 10k ohmi și 167 ohmi pentru măsurarea rezistențelor mai mici de 500 ohmi - 1 kohm în paralel cu 200 ohmi; cei 200 de ohmi s-au obținut prin înserierea a 4 rezistențe de 50 ohmi fiecare).

Schemă electrică:

Output-ul multimetrului este afișat cu ajutorul LCD-ului, iar conexiunea acestuia cu microcontroller-ul o voi face 4 bit mode.

Pinii DB4, DB5, DB6 și DB7 ai LCD vor fi conectați printr-un header la portul C.


ATmega 324PA
ATmega324PA
PB0 1
PB1 2
PB2 3
PB3 4
PB4 5
PB5 6
PB6 7
PB7 8
RESET 9
VCC 10
GND 11
XTAL2 12
XTAL1 13
PD0 14
PD1 15
PD2 16
PD3 17
PD4 18
PD5 19
PD6 20
40 PA0
39 PA1
38 PA2
37 PA3
36 PA4
35 PA5
34 PA6
33 PA7
32 AREF
30 AVCC
29 PC7
28 PC6
27 PC5
26 PC4
25 PC3
24 PC2
23 PC1
22 PC0
21 PD7
* LCd16x2
VSS VDD V0 RS R/W E DB0 DB1 DB2 DB3 DB4 DB5 DB6 DB7 A K
GND
5V
5V
GND
PC4
PC5
PC6
PC7



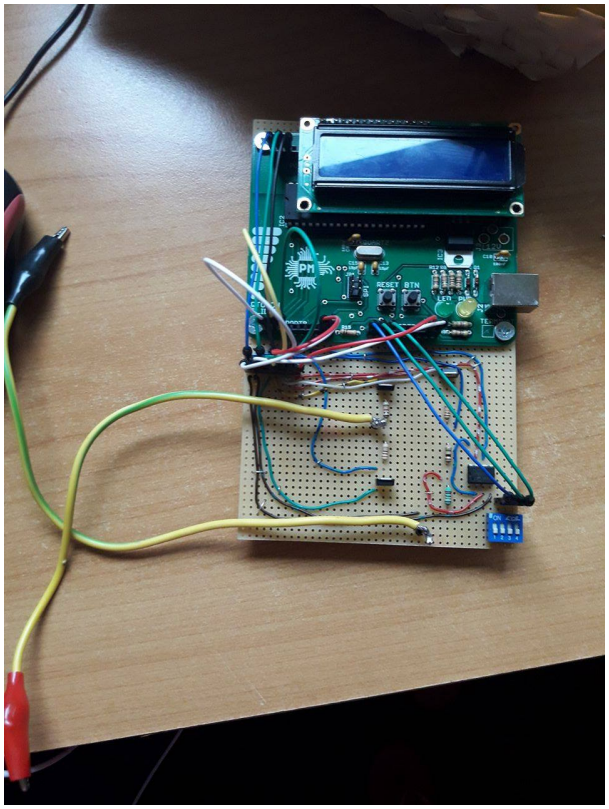
Pentru calculul rezistenței folosesc formula de la divizorul rezistiv și sin ecuatia obtinuta scot rezistenta necunoscuta. De asemenea, comutarea între cele 3 module pentru măsurare se va face cu ajutorul unor butoane (activând în acest fel și unul din canalele convertorului analog digital).
Tensiunea de referință pentru ADC-ul microcontroller-ului va fi 2.5V; range-ul fiind 0V-20V va trebui să micșorez tensiunea de 9 ori pentru a mă încadra între 0 și 2.5 (am ales sa micșorez de 9 ori deoarece divizorul este format dintr-o rezistență de 1M și o rezistență de 120K, astfel că pentru 20V obțin 2.14V E (0, 2.5)V).

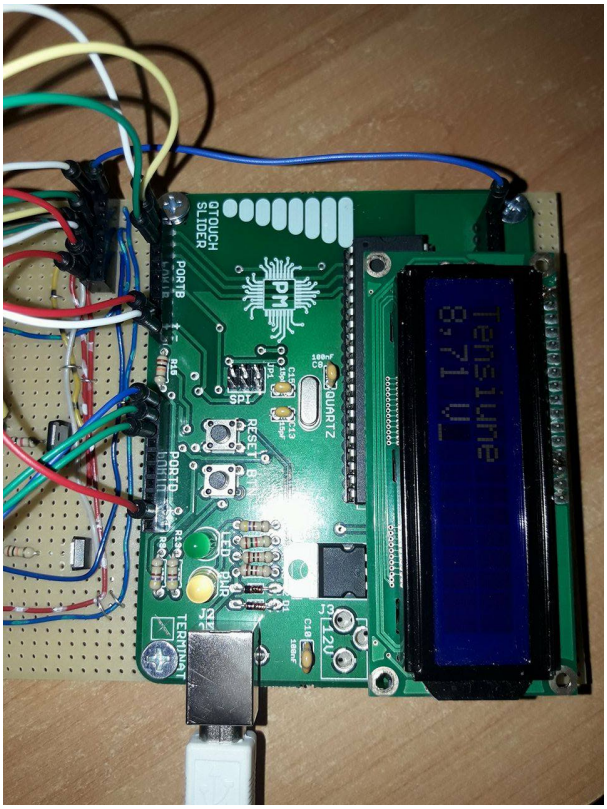
Software Design

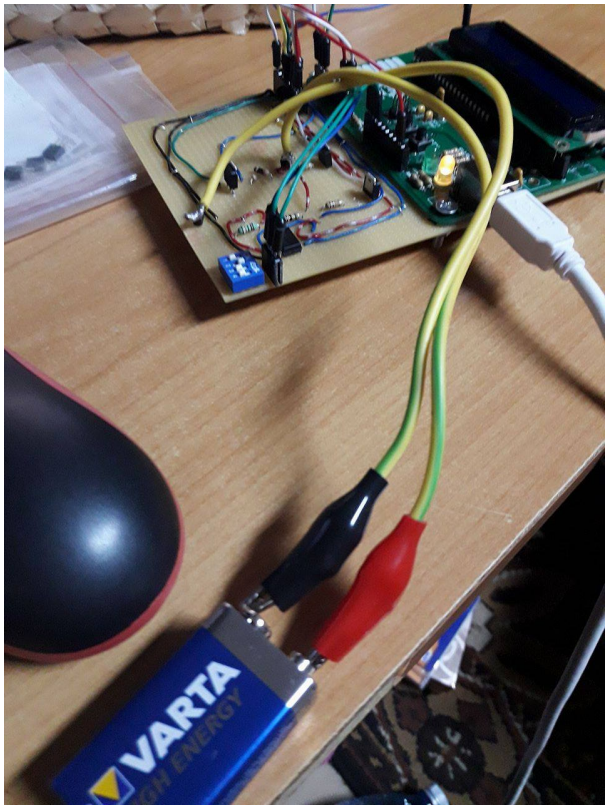
Funcțiile pentru LCD-ul 16×2 au fost cel din laboratorul 4.
Am implementat funcții separate pentru inițializarea ADC-ului, citirea valorii măsurate pe ADC și pentru realizarea calculelor/conversiilor în cazul fiecărui modul.
Verific starea pinilor pe care am conectat butoanele pentru a vedea ce modul se folosește la un moment dat.
Eroarea pe care o aveam atunci când măsuram ADC-ul, am încercat să o compensez printr-o calibrare a acestuia, folosind două puncte (practic, două valori de intrare și două valori măsurate) pentru a calcula parametrii dreptei pe care ar trebui să se afle punctele respective.
Trecerea de pe o scară pe alta a modulului de rezistențe se face verificând ADC-ul măsurat (în funcție de praguri, trec pe cealaltă scară: overflow, underflow).

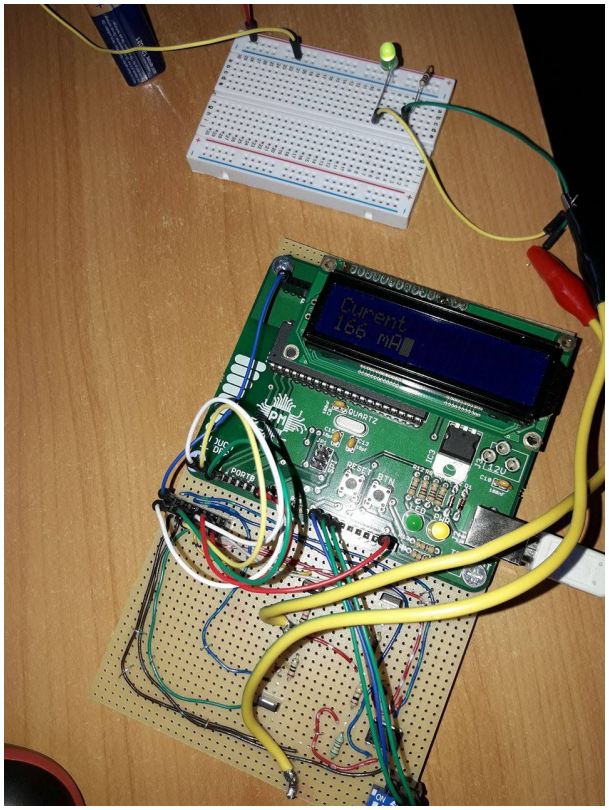
Rezultate Obţinute

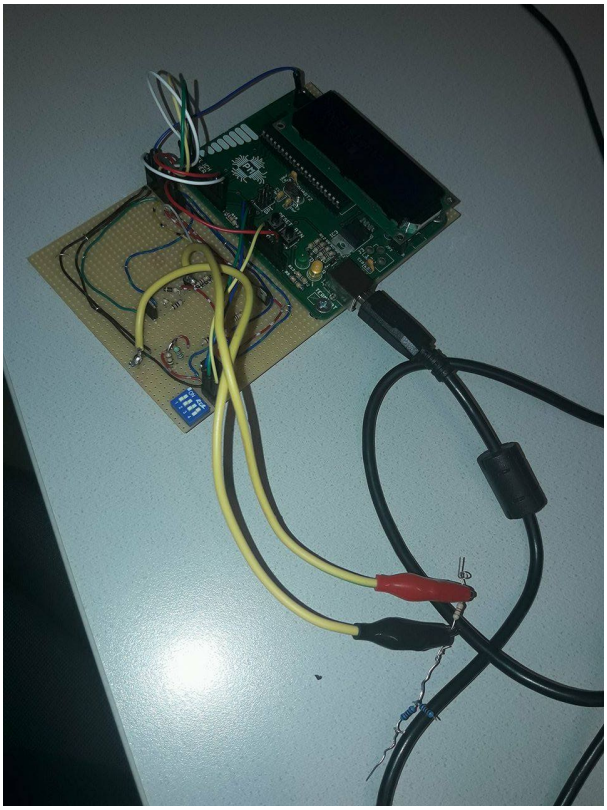
Proiectul este funcțional.
Am obținut rezultatul final:











Concluzii

Acest proiect a fost unul provocator din punctul meu de vedere. Cea mai mare parte a timpului am petrecut-o calibrând ADC-ul pentru a obține niște valori cât mai aproape de realitate, ceea ce s-a și întâmplat în cele din urmă.

Download

multimetru_digital_trifugeorgianacristiana_335cc.zip

Bibliografie/Resurse

1. https://www.draw.io - realizare schemă bloc
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Multimeter
3. 3364.general_adc_calibration.pdf
4. http://www.atmel.com/images/Atmel-8272-8-bit-AVR-microcontroller-ATmega164A_PA-324A_PA-644A_PA-1284_P_datasheet.pdf

- Documentația în format PDF

From:
https://ocw.cs.pub.ro/courses/ - **CS Open CourseWare**

Permanent link:
https://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2017/astratulat/cris2122

Last update: **2021/04/14 15:07**