

# Andrei-Alexandru TĂCHICI (78569) - ECG

Autorul poate fi contactat la adresa: andrei.tachici@stud.acs.upb.ro

## Introducere

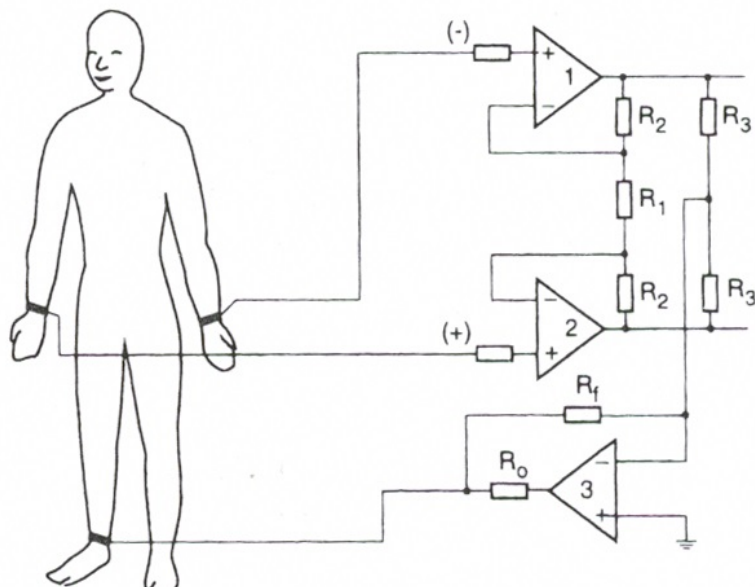
Proiectul consta in realizarea unui aparat [ECG](#) (Electrocardiograma) cu 3 electrozi (leads) atasate de piciorul drept, mana stanga si mana dreapta. Inima produce curenti electrici mici care au rolul de a contracta muschii cardiaci ritmic, cu scopul de a facilita circulatia sangelui in corp. ECG-ul are rolul de a masura tensiunile (din mai multe puncte ale corpului) cu scopul de a produce o electrocardiograma din care rezulta vizual neregularitati posibile in modul de functionare a inimii.

## Descriere generală

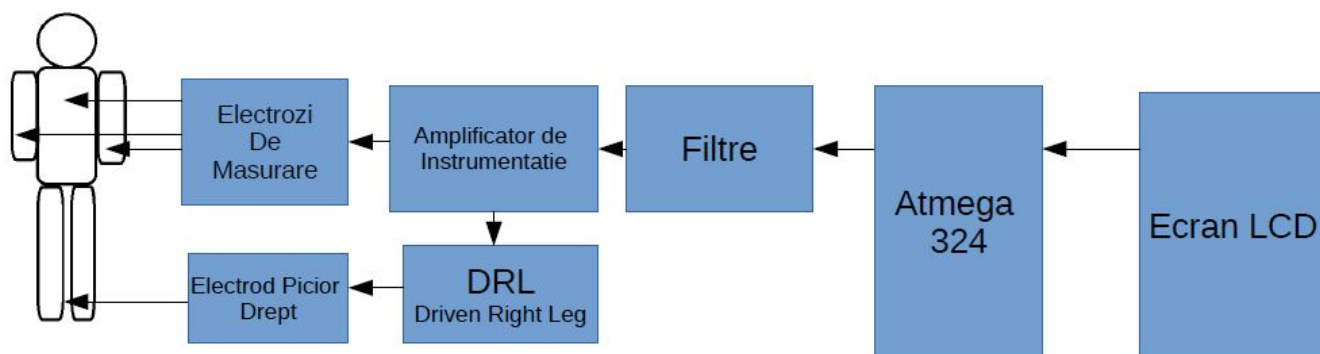
ECG-ul din acest proiect va avea o functionalitate simpla fata de cele reale. In loc de a masura tensiunea din 12 borne, va masura tensiunea doar din 3 borne: picior drept, mana stanga, mana dreapta (cele mai importante de altfel) si va afisa forma de unda pe un ecran LCD.

## Asezarea celor 3 borne:

Circuitul de fata se numeste Driven right leg circuit (DRL). Acesta se adauga pentru a reduce [interferenta de mod comun](#) cauzata de faptul ca pacientul actioneaza ca o antena si "prinde" frecvente de 50 Hz de la liniile de tensiune.



### Schema bloc:



(Origine: [wikipedia](http://wikipedia))

### Mod de functionare:

Cele 3 borne formeaza ceea ce se numeste [Triunghiul lui Einthoven](#). Cele 3 potentiale, insumate, dau zero, astfel, daca consideram piciorul drept [punct de masa virtual](#), putem obtine diferenta de potential dintre mana stanga (LA) si mana dreapta (RA) = LA - RA. Aceasta diferenta de potential va trebui amplificata (are maxim 2mV) de un amplificator de instrumentatie, filtrata (filtru trece banda: 50 Hz) si afisata pe un ecran LCD.

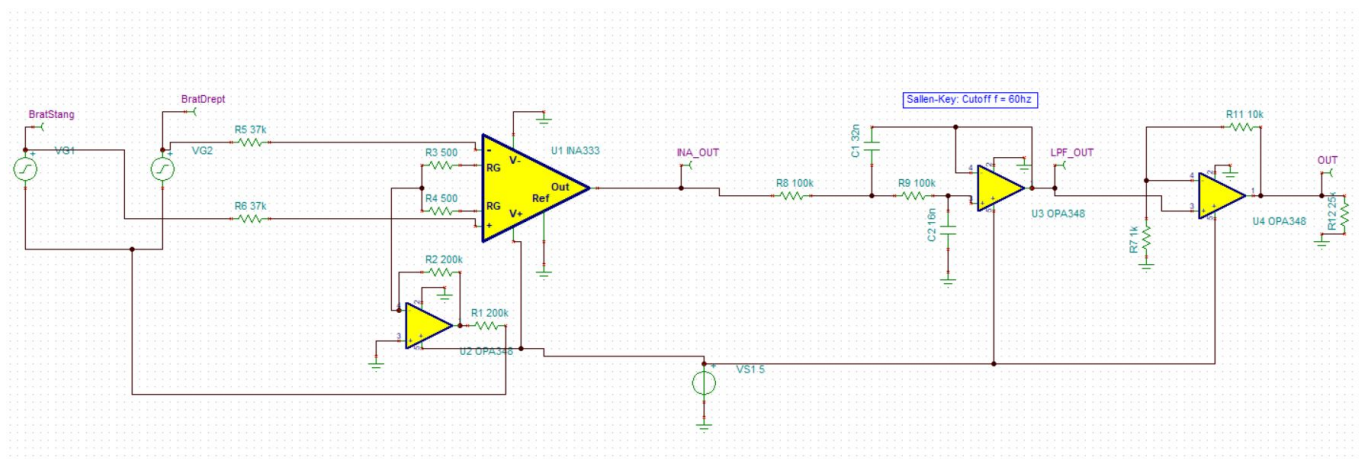
### Hardware Design

# Lista Piese

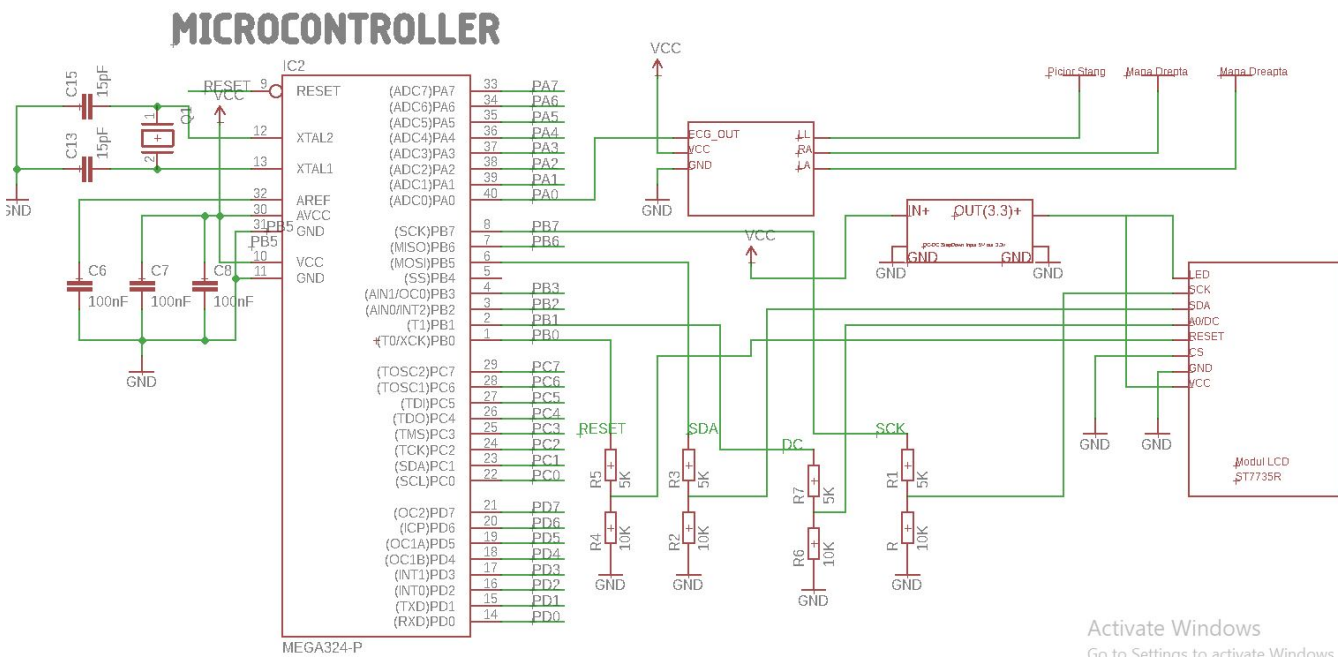
- 1. Amplificatoare Operationale
- 2. Amplificator de Instrumentatie
- 3. Ecran LCD

Circuitul ce va reprezenta ECG-ul contine 3 stagii:

- un stadiu de achizitionare a semnalului (INA333 amplificator de instrumentatie ideal) am folosit defapt un INA128P (are caracteristici similare)
- un stadiu de eliminare a frecventelor peste 60 Hz (filtru activ trece jos)
- un stadiu de amplificare folosind o schema de amplificare AO neinversoare



Schema hardware contine ECG-ul, microcronicontroler-ul Atmega328 si un ecran LCD TFT ST7735 (comunicarea MP-LCD se realizeaza prin SPI):



# Software Design

## Pentru afisaj:

Am folosit LCD-ul: ITDB02-1.8SP TFT LCD Module (ST7735 controller). Pentru acesta am folosit biblioteca: uTFT ([aici](#))

Am activat ADC-ul fara intreruperi, 5V referinta, cu prescaler 32.

Citesc de pe portul 0 semnalul.

Pentru afisarea acestuia fac polling la 100 ms si inserez punctul masurat intr-o coada de capacitate limitata, in implementarea mea 10.

Pentru desenarea semnalului unesc aceste puncte prin linii folosind algoritmul lui Bresenham (implementare care poate fi gasita in biblioteca uTFT de mai sus)

Functii folosite:

```
//adauga o noua masura si shifteaza la stanga vectorul de V masurati
addMeasure(Measure x);

// deseneaza pe LCD punctele interpoland liniar
drawMeasuredPoints();

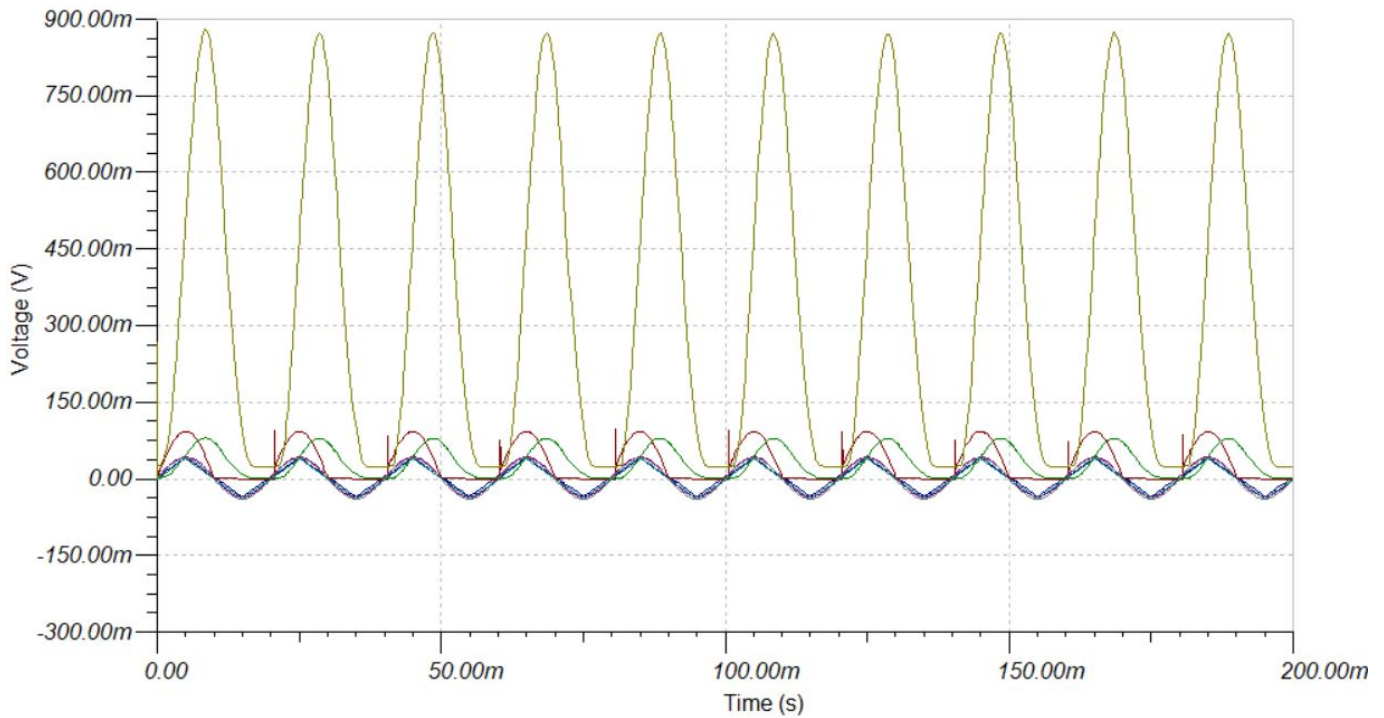
// Functia initializeaza convertorul Analog-Digital.
void ADC_init(void);

//incepe conversia si intoarce valoarea citita
uint16_t ADC_get(uint8_t channel)
```

## Rezultate Obținute

## Simularea circuitului

Datorita complexitatii circuitului propus pentru ECG am decis ca va trebui simulat. Pentru simulare am folosit aplicatia de la Texas Instruments [TINA](#). Rezultatul simularii circuitului de mai sus:

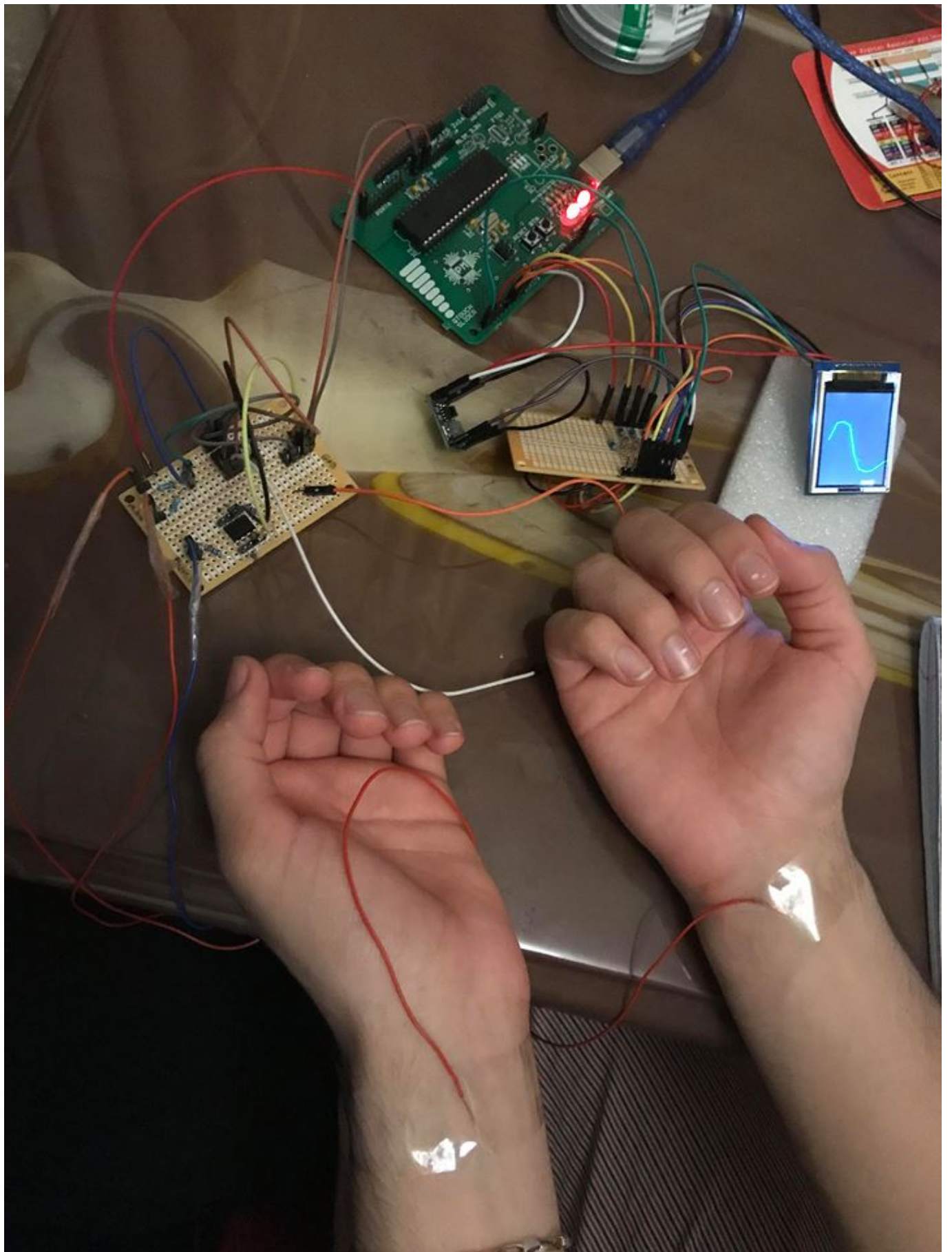


Problema principala a fost cauzata de zgomotul din jur si astfel nu am reusit sa obtin chiar unda PQRST.

Am reusit totusi sa captez semnalul cu ajutorul unei solutii cu sare aplicata pe piele in zona electrozilor.

## Concluzii

Proiectul s-a dovedit a fi mai dificil decat m-am asteptat. Nu este un proiect la care sa se lucreze cu fire lipite. Este necesar un PCB pentru a minimiza zgomotul pe care circuitul il prinde din imprejur dar si folosirea unui Amplificator de Instrumentatie mai performant. De asemenea ar fi fost util sa aplic si un FFT pe semnalul captat de catre micro-controller. Am petrecut foarte mult timp incercand sa fac un LCD sa mearga prin SPI. Initial am cumparat un LCD care nu a mers tot TFT SPI st7735. Aparent librariile pentru ST7735R merg si pentru ST7735.



## Download

[pm\\_ecg\\_331cb\\_tachici\\_andrei\\_alexandru.zip](#)

## Jurnal

Cumparat Letcon, Multimetru, fludor, sacaz, tresa(neaparat) (sunt indispensabile)

Dat comanda piese de baza

Am cautat in multe locuri ce inseamna un circuit pentru un ECG cat si pericolele acestuia

Am dat comanda de aplicatoare.

Am stat foarte mult sa incerc sa fac un LCD sa mearga care la final s-a dovedit a fi stricat.

Am stat sa lipesc mai multe divizoare de tensiune pentru a interfata cu LCD-ul. Am lipit restul amplificatoarelor.

## Bibliografie/Resurse

1. [Wikipedia](#)
2. [Calculator pentru FTJ de ordin 2](#)
3. [HeartFelt](#)
4. [Simulator circuite \(multe librarii doar pentru circuite de la Texas Instruments\)](#)
5. [Tutorial pentru un circuit ECG minimalist](#)

- Documentația în format [PDF](#)

From:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2018/mandrei/egc>



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