

Рачунска и лабораторијска вежба: 23.4.2020. год.

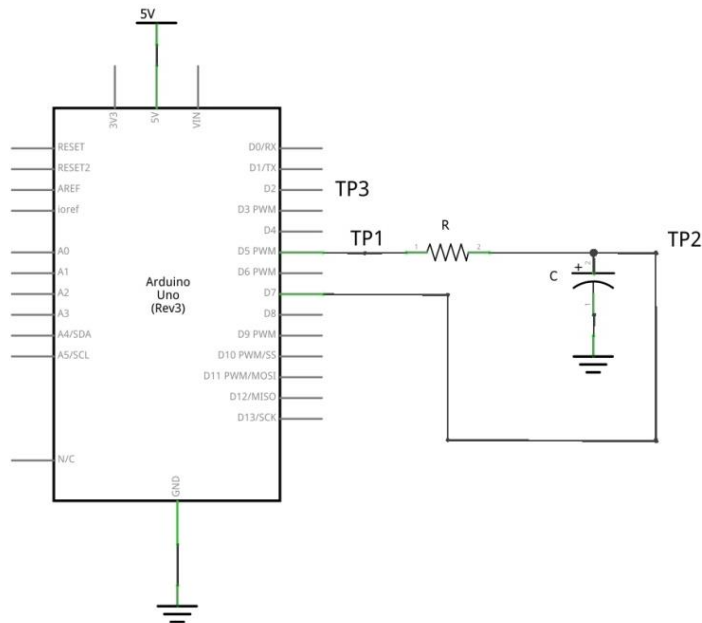
Пример примене аналогног компаратора и RC кола

Задатак 1.

Формирати микроконтролерски систем базиран на Arduino UNO систему, и написати програм који управља радом микроконтролера, тако да се на пину 5 генерише PWM сигнал са фактором испуне 50%. Повезивањем RC филтра вршиће се компарација експоненцијалног сигнала и сигнала са напонског референтног извора. Сигнал са излаза компаратора (односно његове копије у ACSR регистру) проследити на пин 2 (PD2).

На екрану осцилоскопа посматрати генерисање поворка правоугаоних импулса и експоненцијалног сигнала.

На слици 1, приказана је електрична шема отпорника отпорности $R = 27\text{ k}\Omega$ и кондензатора капацитивности $C = 100\text{ nF}$ који су везани на Arduino UNO плочици. На пину 5 (PD5 ATmega 328) генерисаће се PWM сигнала са фактором испуне 50%. RC филтар вршиће NF филтрирање PWM сигнала и на тај начин генерисаће се аналогни експоненцијални сигнал. Тај сигнал преставља напон на кондензатору у току времена, односно приказује пуњење и пражњење кондензатора. Тај експоненцијални сигнал се доводи на пин 7, то је AIN1 улаз аналогног компаратора.

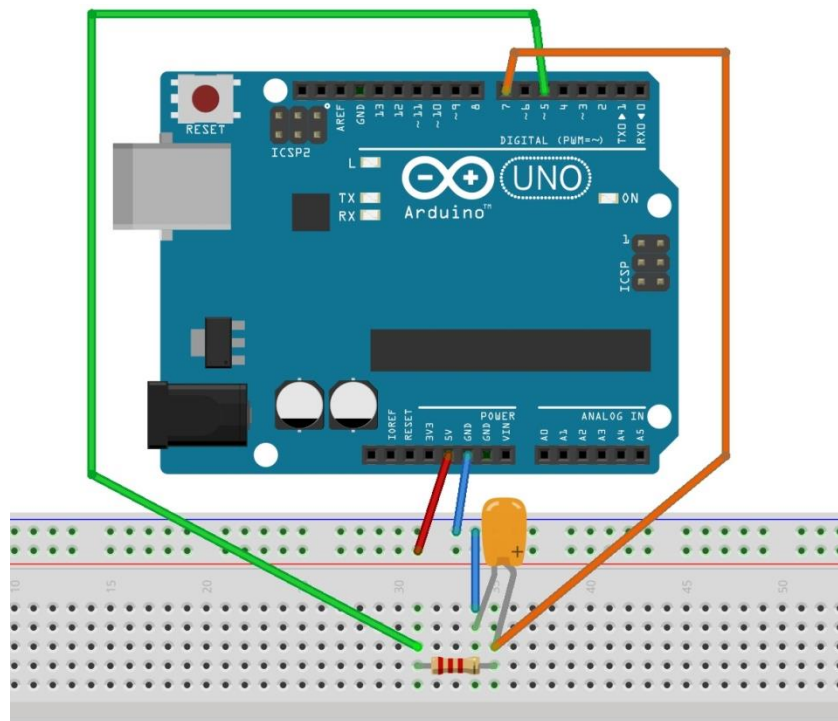


Слика 1. Електрична шема – повезивање RC кола на Адруино плочицу.

Тачка у којој се поставља прва сонда осцилоскопа која води до канала 1, на електричној шеми је означена као TP1 (Test Point 1) и води до пина 7. Тачка у којој се поставља друга сонда, канал 2 на осцилоскопу, биће TP2 на пину 5. Сигнал са излаза компаратора, односно његове капије у ACSR регистру, се прослеђује на пин 2, на коме је TP3. У регистру ACSR (Analog Comparator Control and Status Register) поставља се бит у пољу ACBG (Analog Comparator Bandgap Select).

На пиновима Vcc (+5 V) и GND доводи се напајање и уземљење.

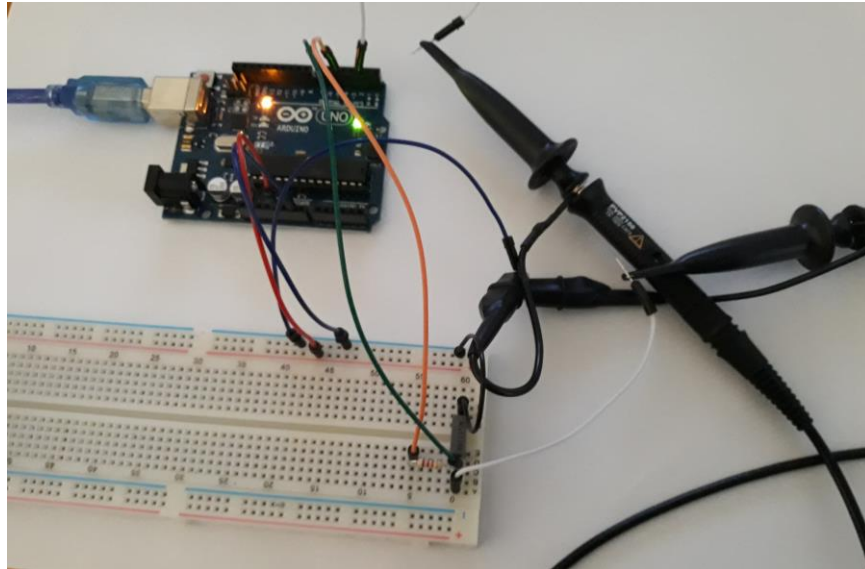
На слици 2, приказана је Arduino UNO плочица која је преко краткоспајача повезана са прото таблом на којој се налази RC коло.



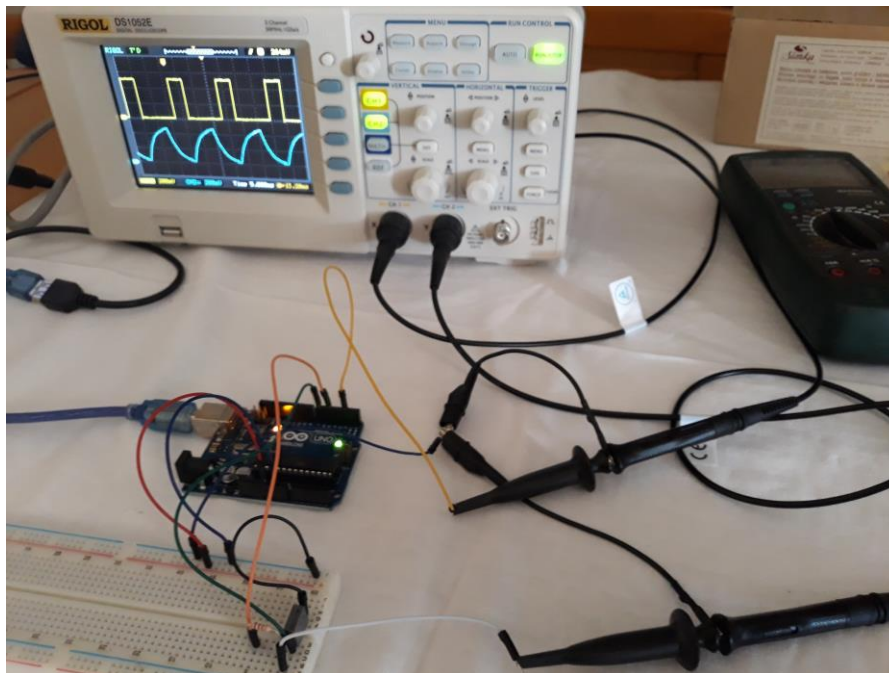
Слика 2. Ардуино плочица повезана са отпорником и кондензатором на Прото табли.

Дат је низ фотографија на којима се може видети двоканални осцилоскоп на коме се генерише поворка правоугаоних импулса доведена са пина 5 и експоненцијални сигнал који представља напон на кондензатору који је доведен са пина 7. На слици 3 може се видети повезивање сонди осцилоскопа помоћу краткоспајача са Ардуино плочицом и прото таблом са RC колом.

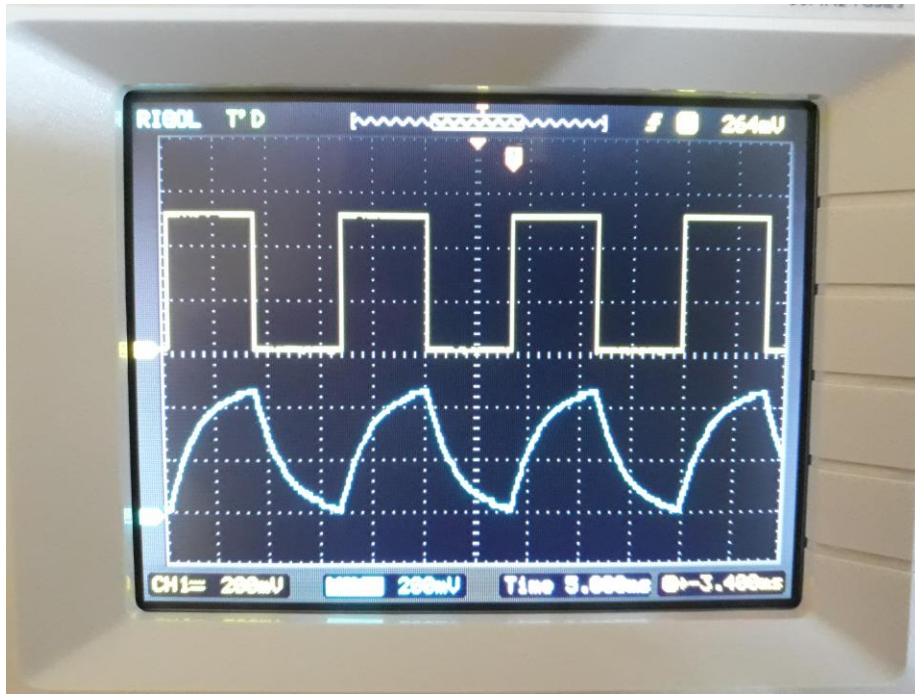
На сликама 4-6 у наставку, приказани су сигнали на осцилоскопу у мерним тачкама TP1 и TP2, затим на сликама 7-9 у мерним тачкама TP3 и TP2.



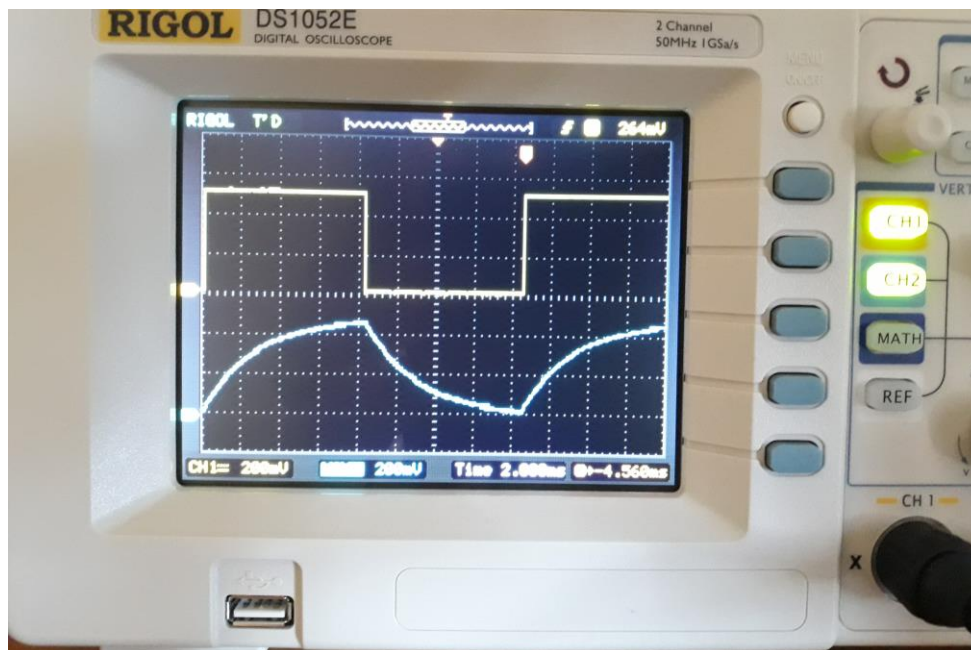
Слика 3. Поверивање сонди осцилоскопа са Ардуино плочицом и Прото таблом са RC колом.



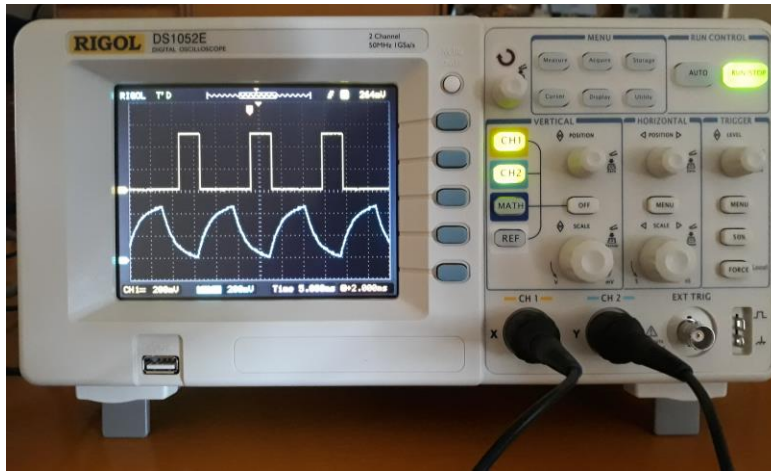
Слика 4. Двоканални осцилоскоп са повезеним сондама на Прото табли са RC колом и са Ардуино плочицом, у мерним тачкама TP1 и TP2.



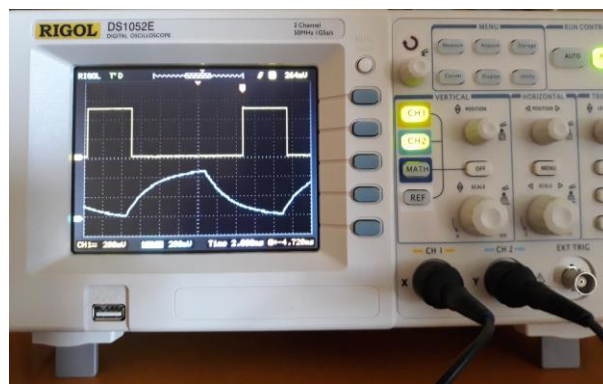
Слика 5. Двоканални осцилоскоп са таласним облицима са више периода мерним тачкама, TP1 и TP2.



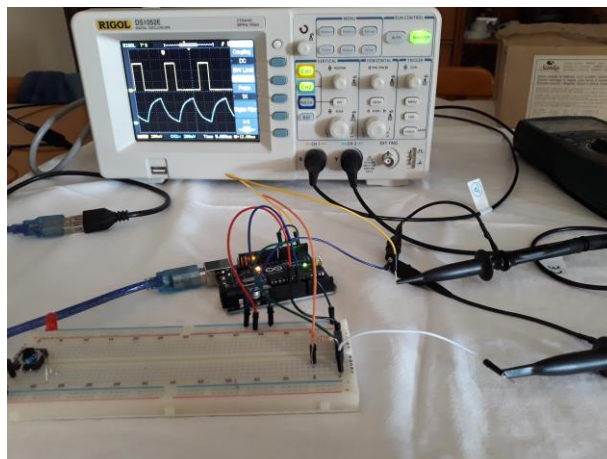
Слика 6. Приказивање једне периоде два сигнала у мерним тачкама TP1 и TP2.



Слика 7. Двоканални осцилоскоп са таласним облицима на тачкама за тестирање сигнала, TP3 и TP2.



Слика 8. Приказивање једне периоде два сигнала намерним тачкама TP3 и TP2.



Слика 9. Фотографија комплетне мерне поставке.

Програм 1 – Генерисање правоугаоног и експоненцијалног сигнала.

```
const byte AC_OUT_TP3 = 2;
const byte PWM_TP1 = 5;
const byte AIN1_TP2 = 7;
unsigned char ch = 0x00;

void setup()
{
  pinMode(PWM_TP1, OUTPUT);
  pinMode(7,OUTPUT);
  TCCR0A=0;    //resetovanje registra TCCR0A
  TCCR0B=0;    //resetovanje registra TCCR0B
  TCCR0A=0b10100011; //fast pwm mode
  TCCR0B=0b00000101; //prescaler 1
  OCR0A = 127; //sirina impusla na pinu 6
  OCR0B = 127; //sirina impusla na pinu 5
  ACSR = 0b01000000; //postavlja se bit u polju ACBG registra ACSR
  pinMode(AIN1_TP2, INPUT);
  pinMode(AC_OUT_TP3, OUTPUT);
}

void loop()
{
  ch = ACSR & (1<<5);
  if (ch == 0x00)
  {
    digitalWrite(AC_OUT_TP3, LOW);
  }
  else
  {
    digitalWrite(AC_OUT_TP3, HIGH);
  }
}
```

prof. dr Zoran Milivojević
dr Nataša Nešić, viši predavač