



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
ДЕПАРТАМАН ЗА ЕНЕРГЕТИКУ,  
ЕЛЕКТРОНИКУ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ



# КРАТКОДОМЕТНИ ПАКЕТНИ РАДИО ЛИНК

Ментор:

др Ласло Нађ, ванр. проф.

Студент:

Немања Ђурић, Е10676

Нови Сад, мај 2009.

# Задатак рада

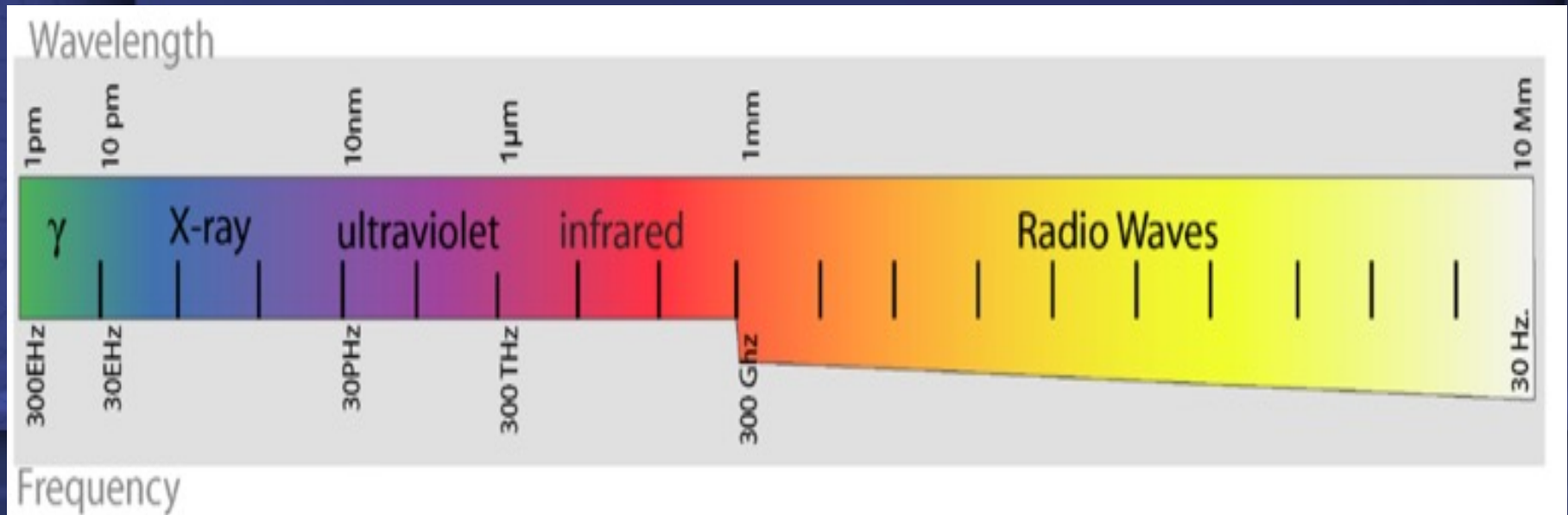
- Комуникација путем радио таласа
- Пројектовати и реализовати радио уређај

# Садржај

- Принципи радио везе
- Радио примопредајник
- Хардвер
- Софтвер
- Закључак

# Радио таласи

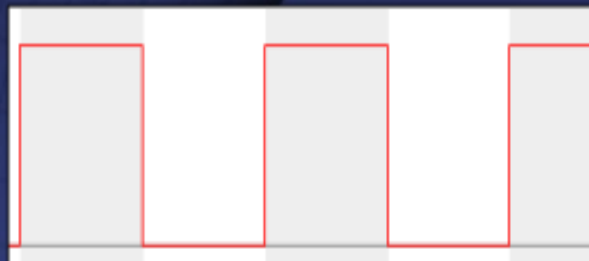
- Џејмс Максвел 1865. и Хајнрих Херц 1887.
- $c = f * \lambda$



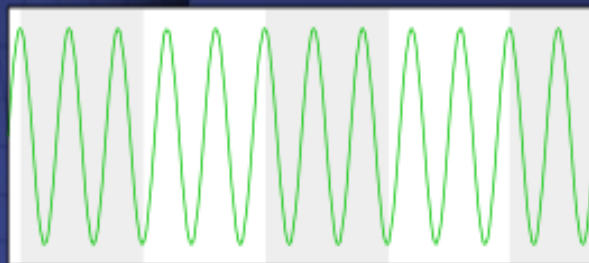
# Модулација сигнала

- Облик погодан за пренос
- Истовремено кориштење већег броја канала

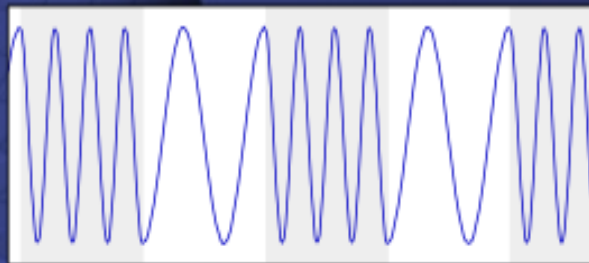
## FSK



Data

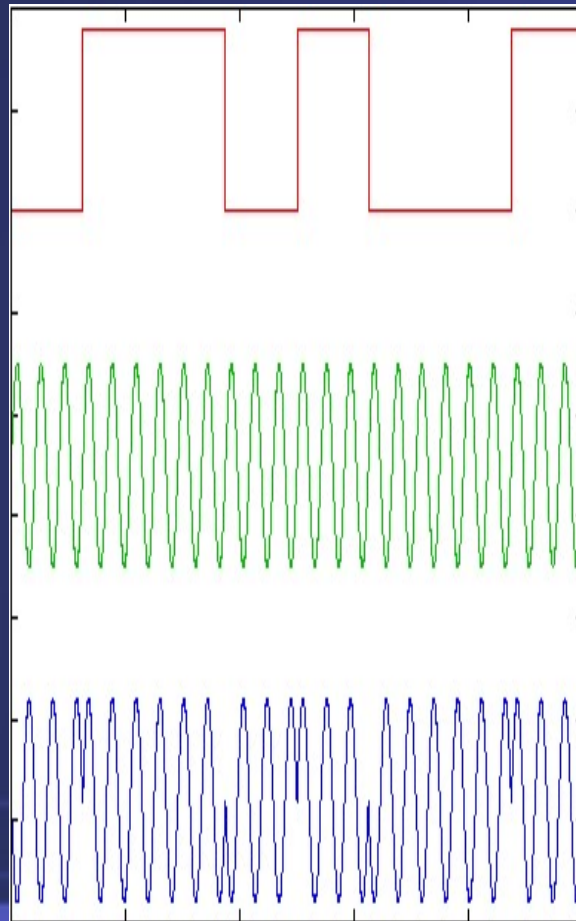


Carrier



Modulated Signal

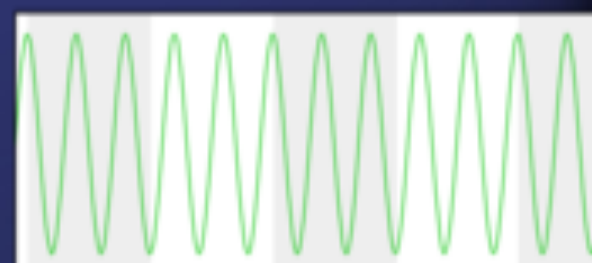
## PSK



## ASK



Data



Carrier



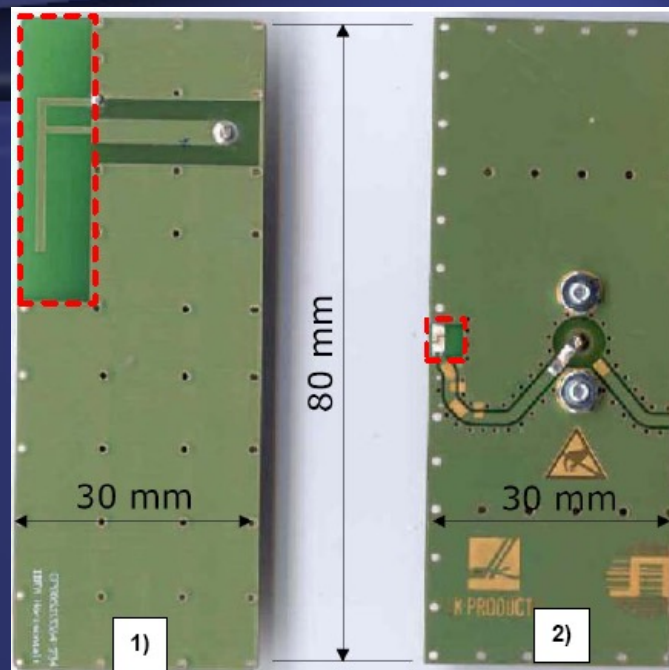
Modulated Signal

# Радио антене

- Електрични претварачи
- Разне врсте:  
PCB антена



- Чип антенна



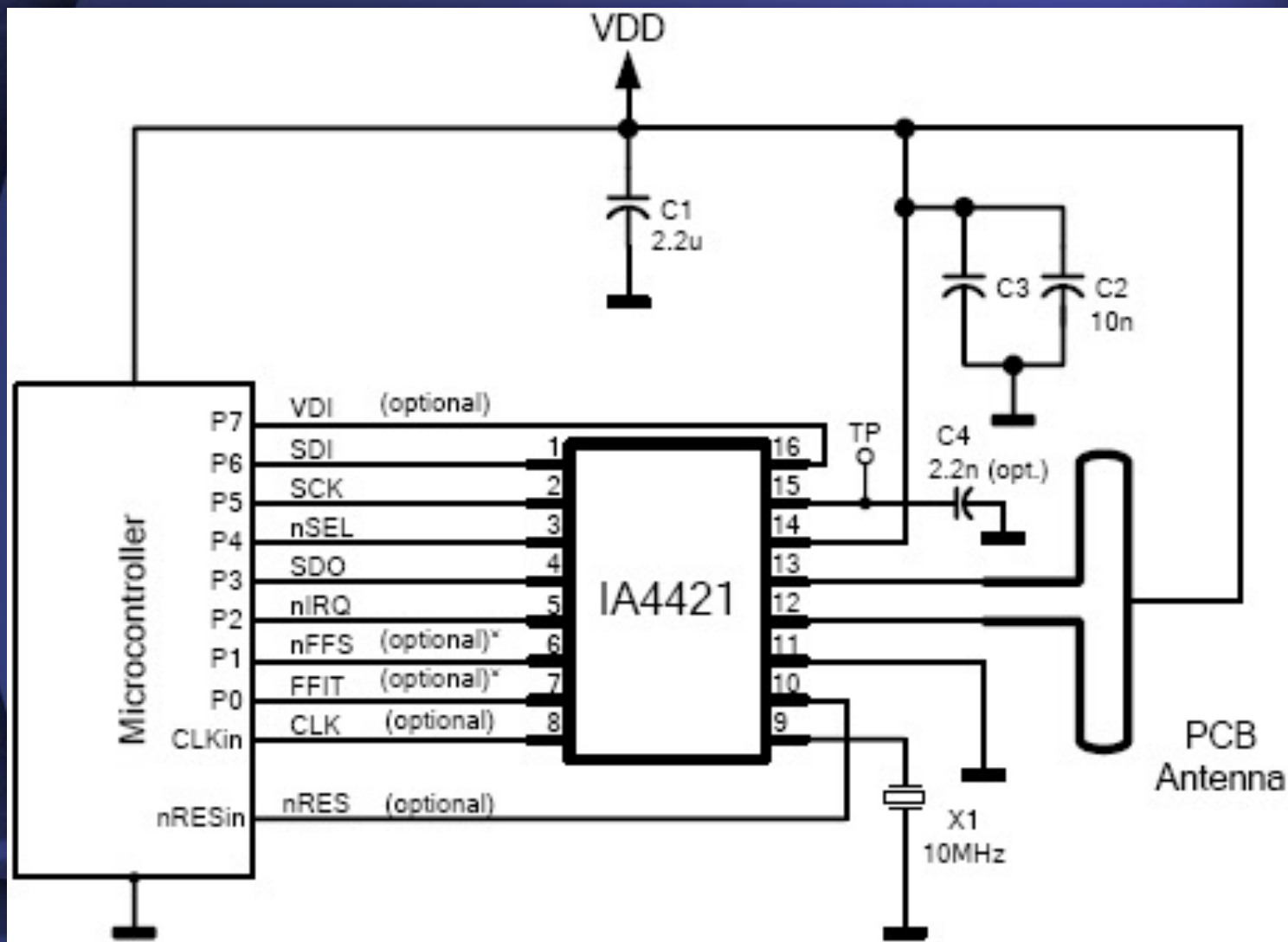
- Бич антенна



# RF примопредајник IA4421

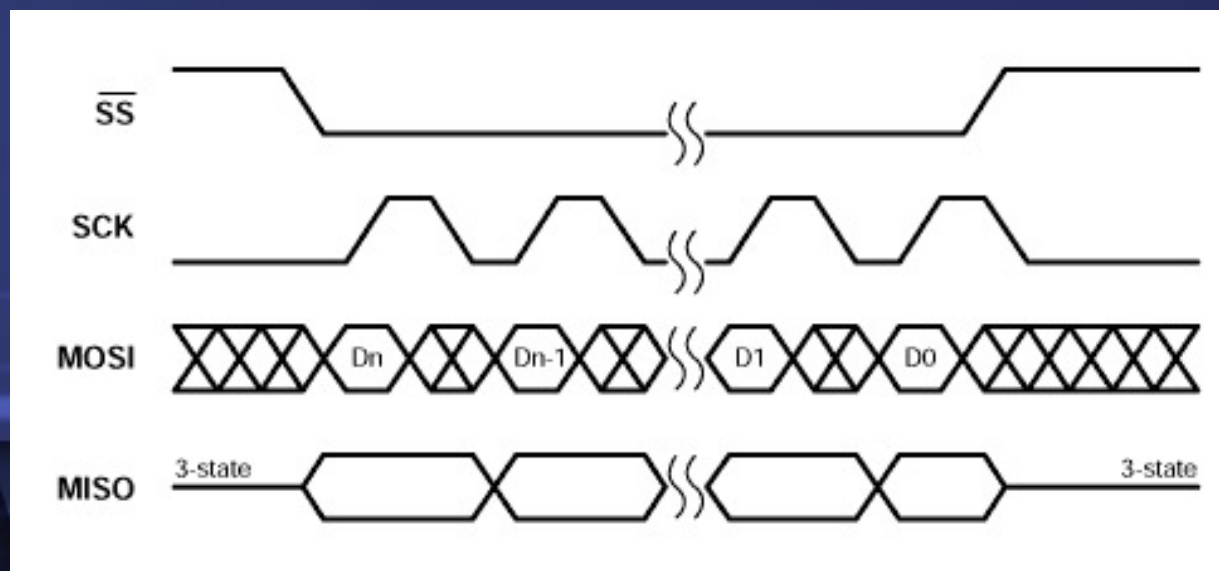
- Ниска цена
- Висока интегрисаност
- Једноставна употреба
- Велики број већ пројектованих антена
- SI4421, RFM TRC102, Норе RF12

# Основно коло



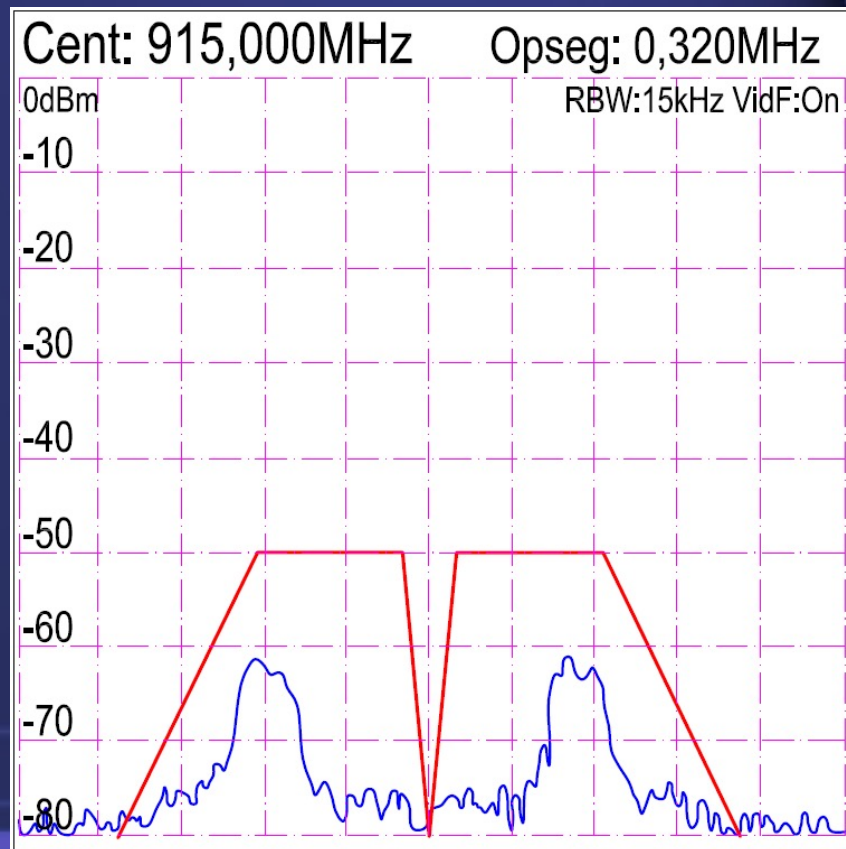
# SPI интерфејс

- За програмирање примопредајника
- Четворожична магистрала
- Веза мастер – слејв
- Микроконтролер као мастер



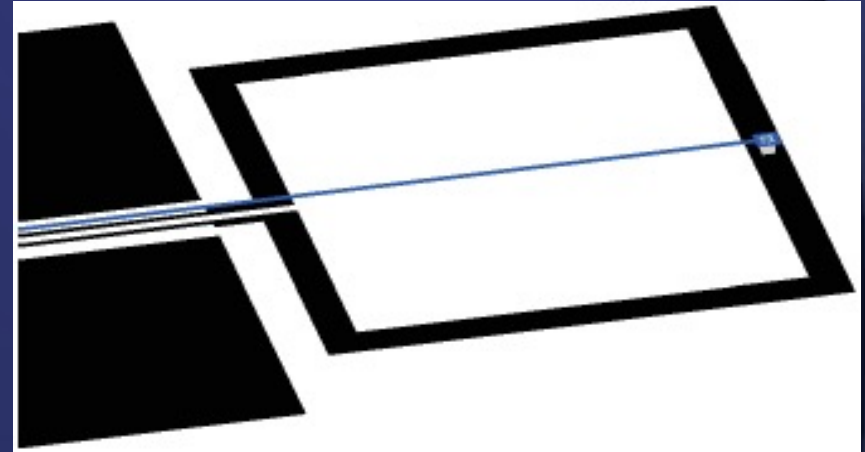
# Програмирање кола

- Параметри FSK модулације
- Појачање
- Улазни филтер
- Брзина протока
- Величина бафера
- ...

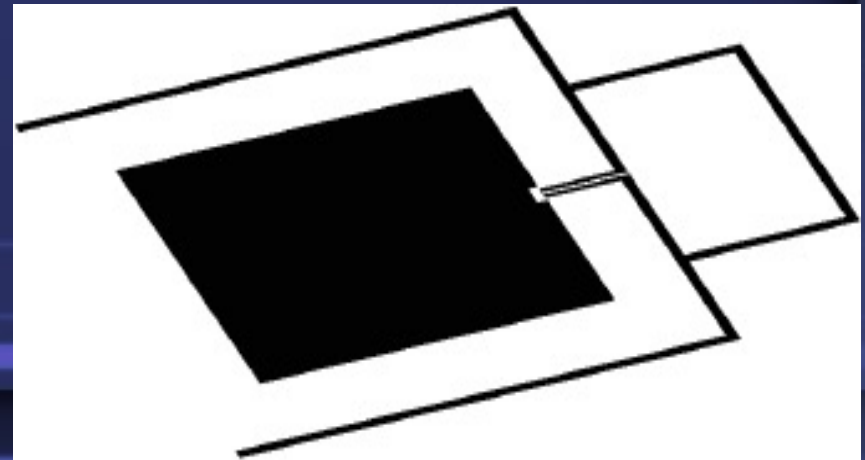


# Избор РСВ антене

- Луп (*loop*) антена



- ВІФА антена

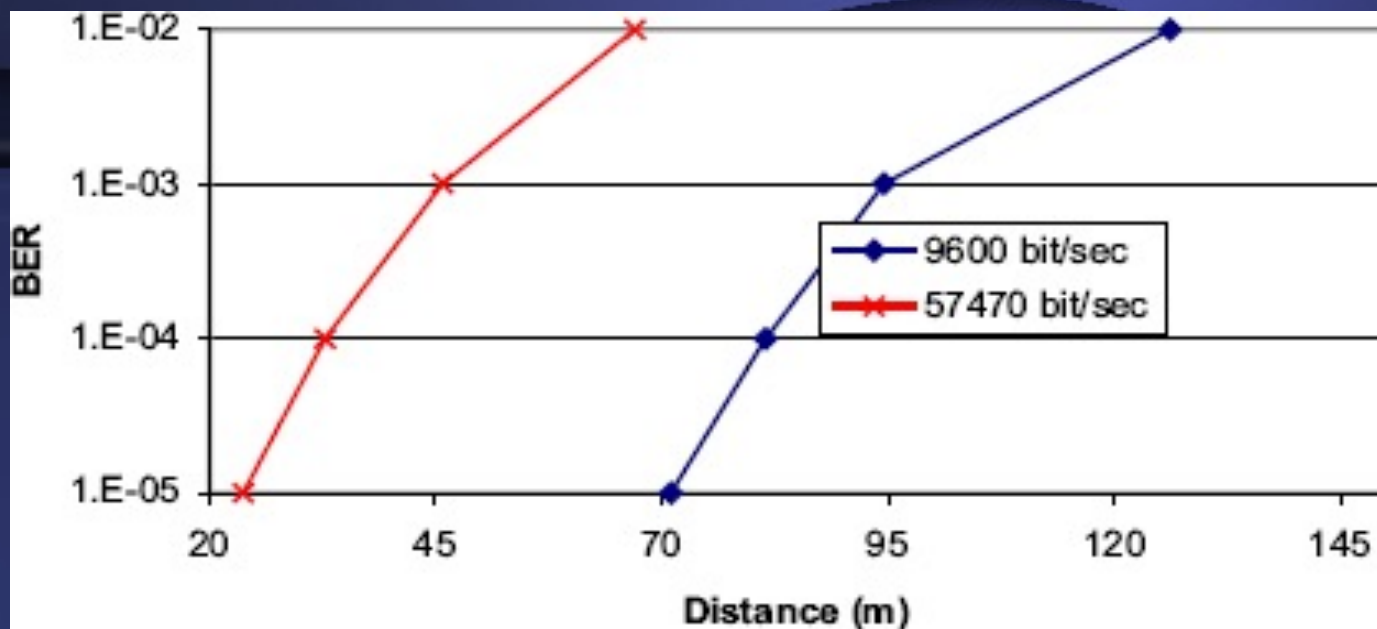


# Луп vs. BIFA

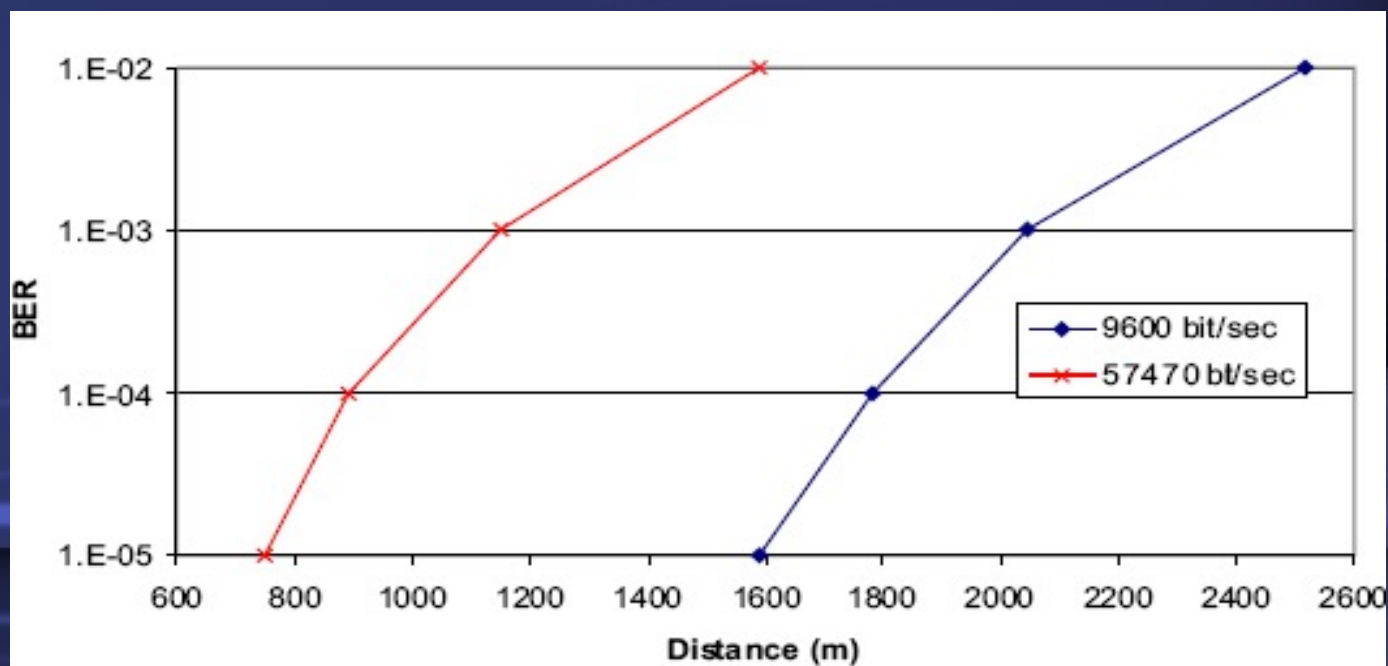
- Луп знатно мања
- BIFA отпорнија на раздешавање
- Bit Error Ratio

| $E_{\min}$ [mV/m] <sub>r.m.s.</sub><br>915 MHz | RX Antenna type |           |          |           |
|------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------|-----------|
|                                                | Loop            |           | Back IFA |           |
| BER                                            | 9600 bps        | 57470 bps | 9600 bps | 57470 bps |
| $10^{-2}$                                      | 0.24            | 0.44      | 0.06     | 0.09      |
| $10^{-3}$                                      | 0.31            | 0.65      | 0.07     | 0.13      |
| $10^{-4}$                                      | 0.37            | 0.91      | 0.08     | 0.17      |
| $10^{-5}$                                      | 0.42            | 1.25      | 0.09     | 0.2       |

Луп антена

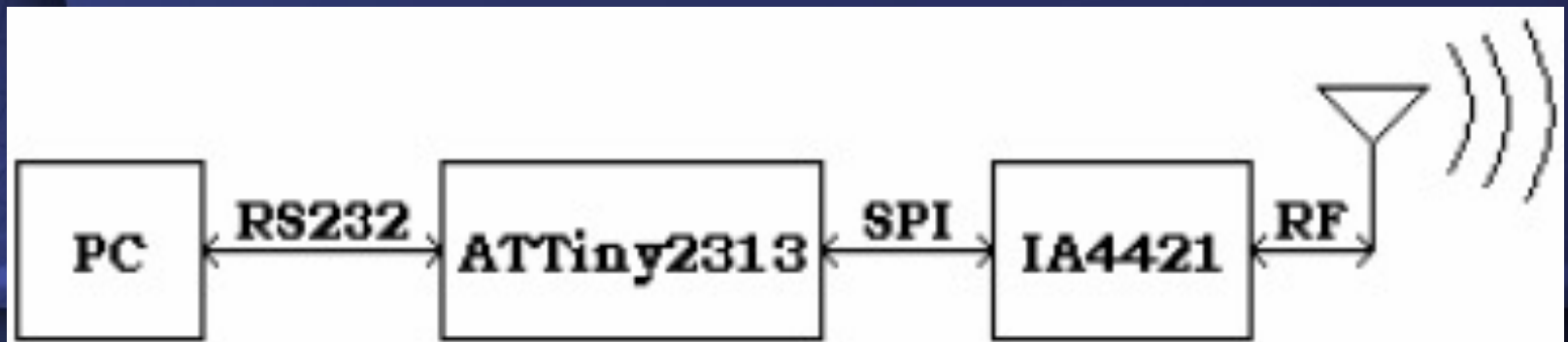


ВІРА антена

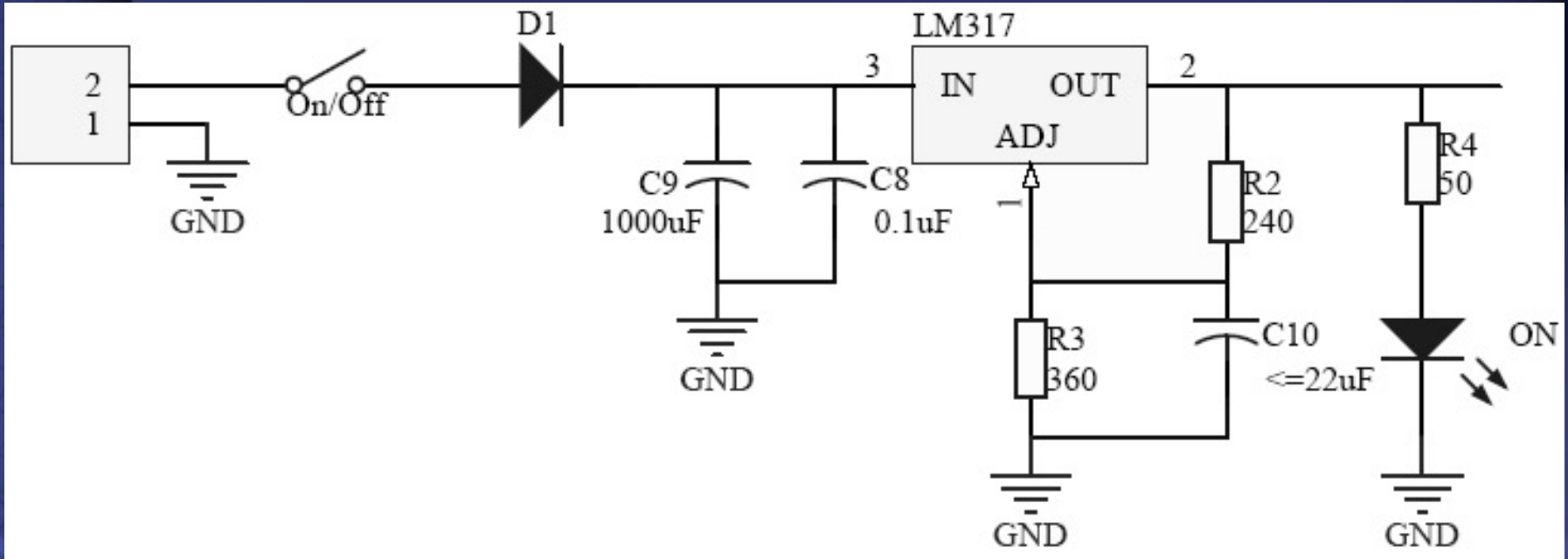


# Хардвер

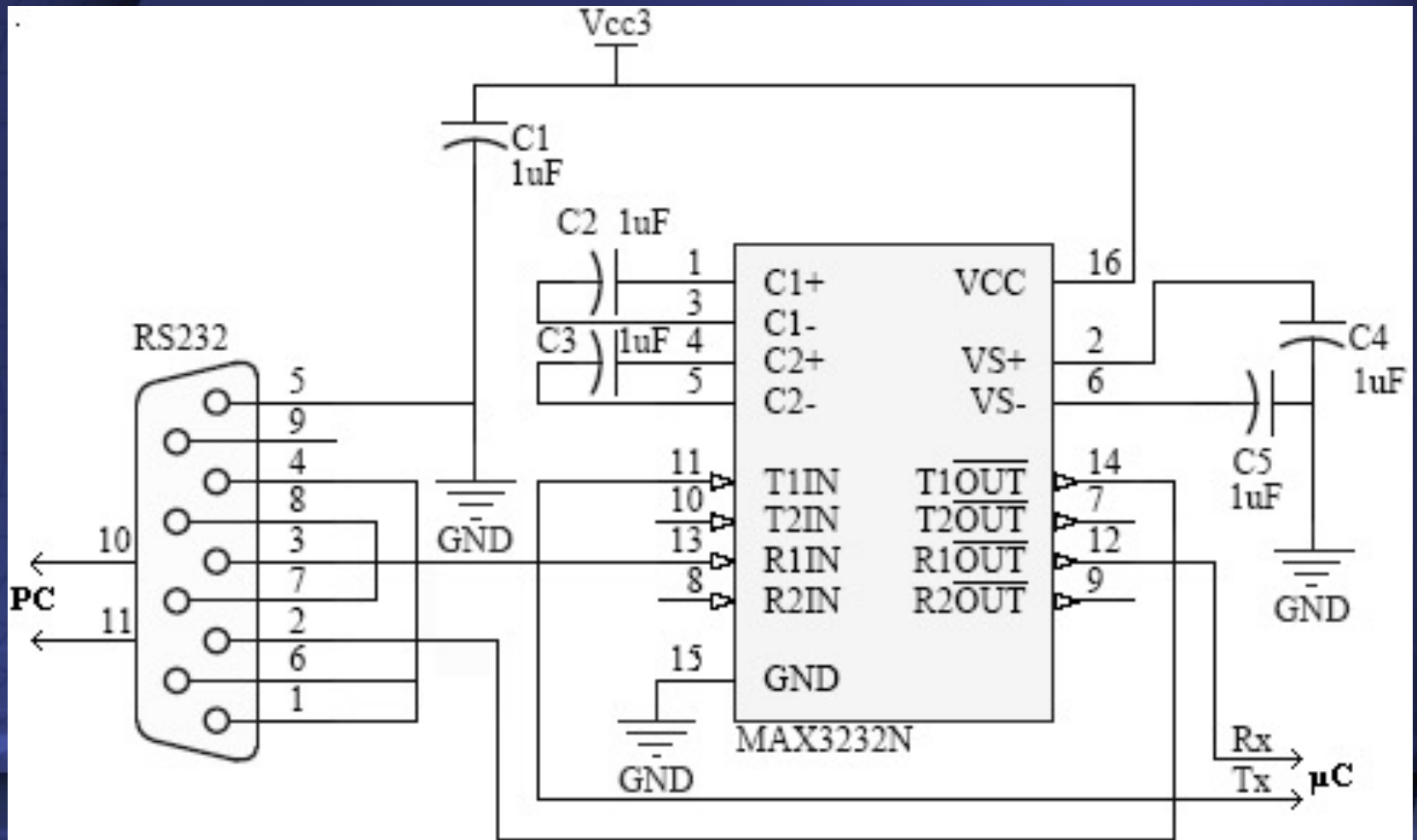
- Напајање
- RS-232 комуникација за рачунаром
- Управљачки део
- RF део



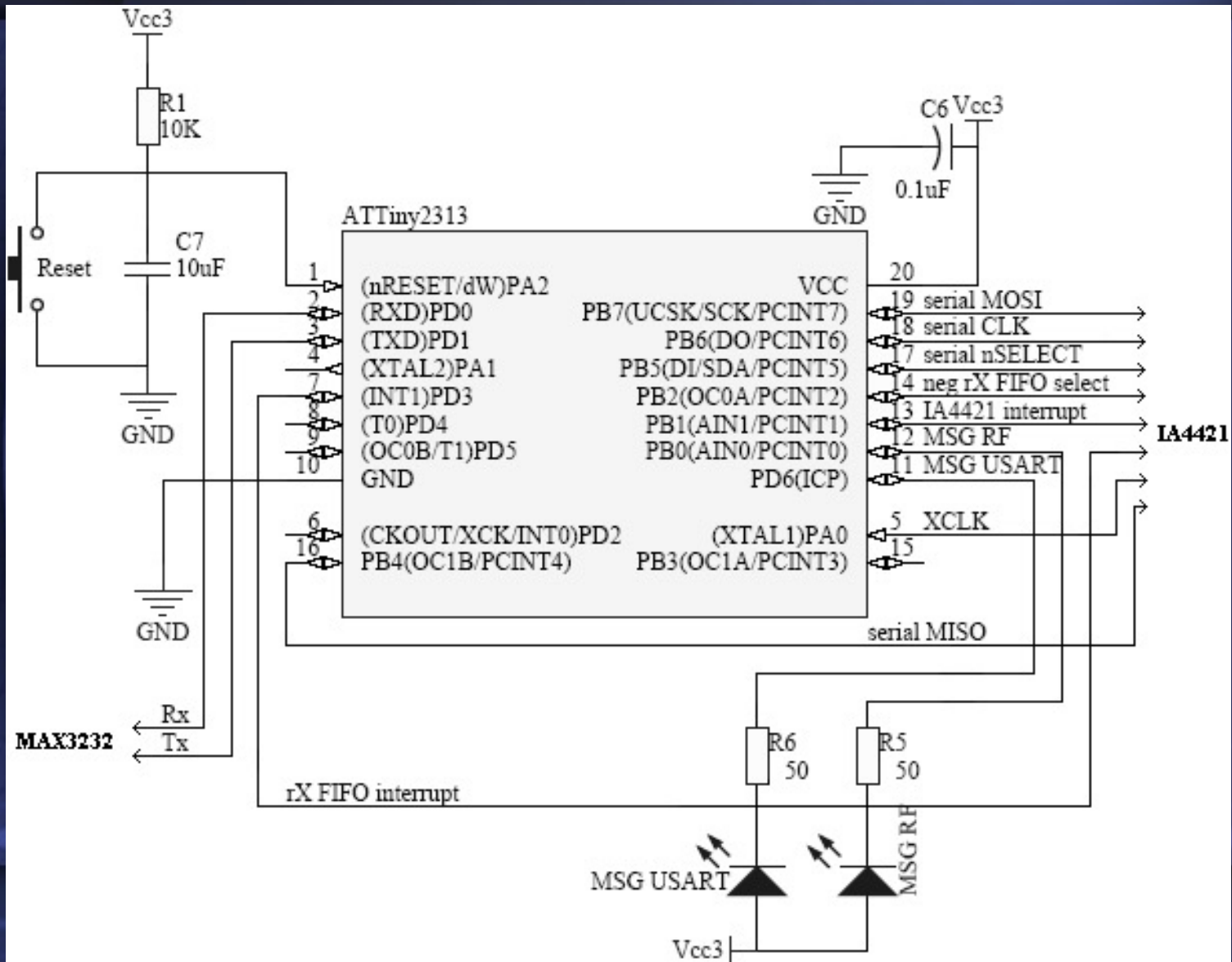
# Напајање



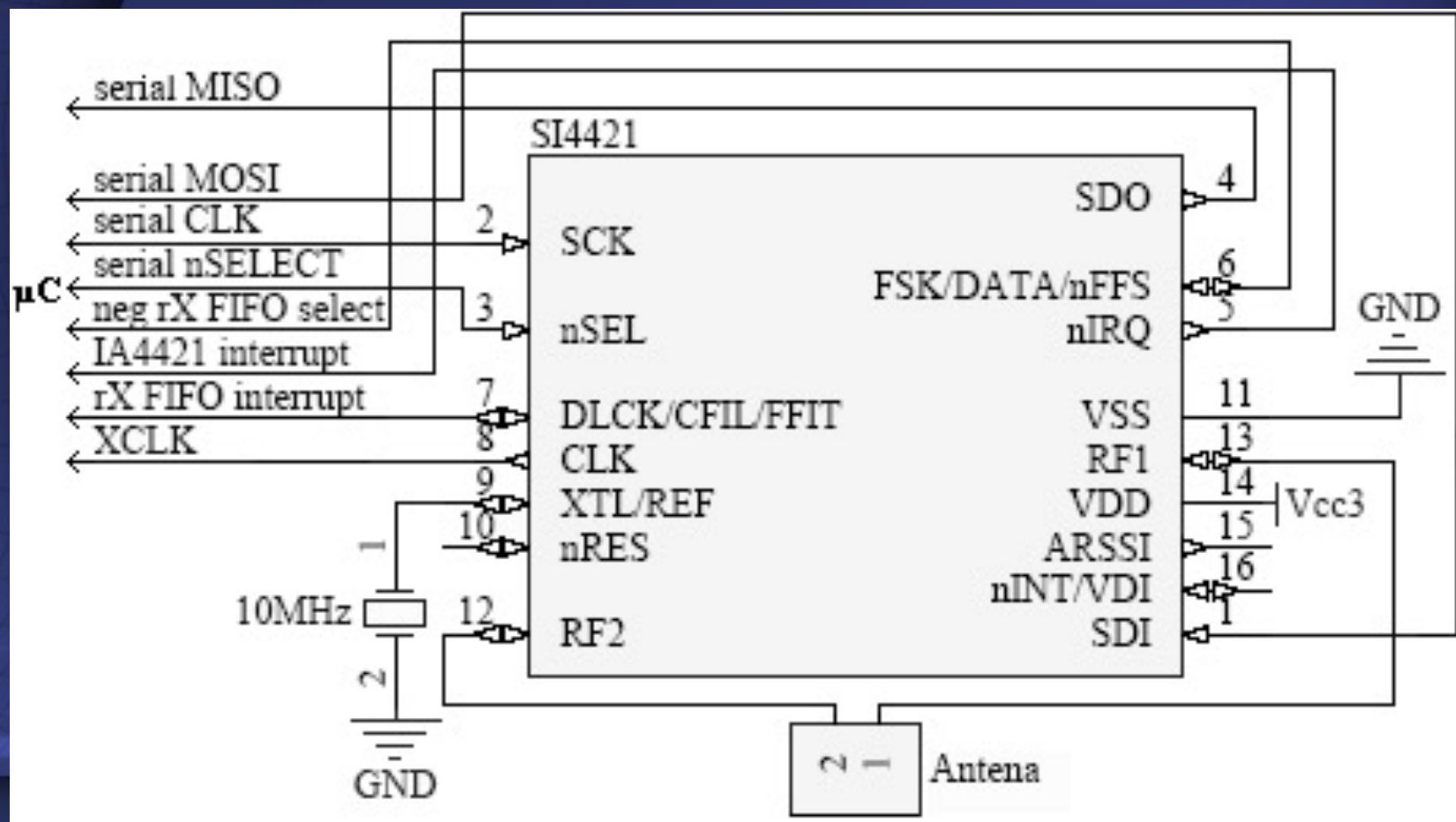
# Комуникација са рачунаром



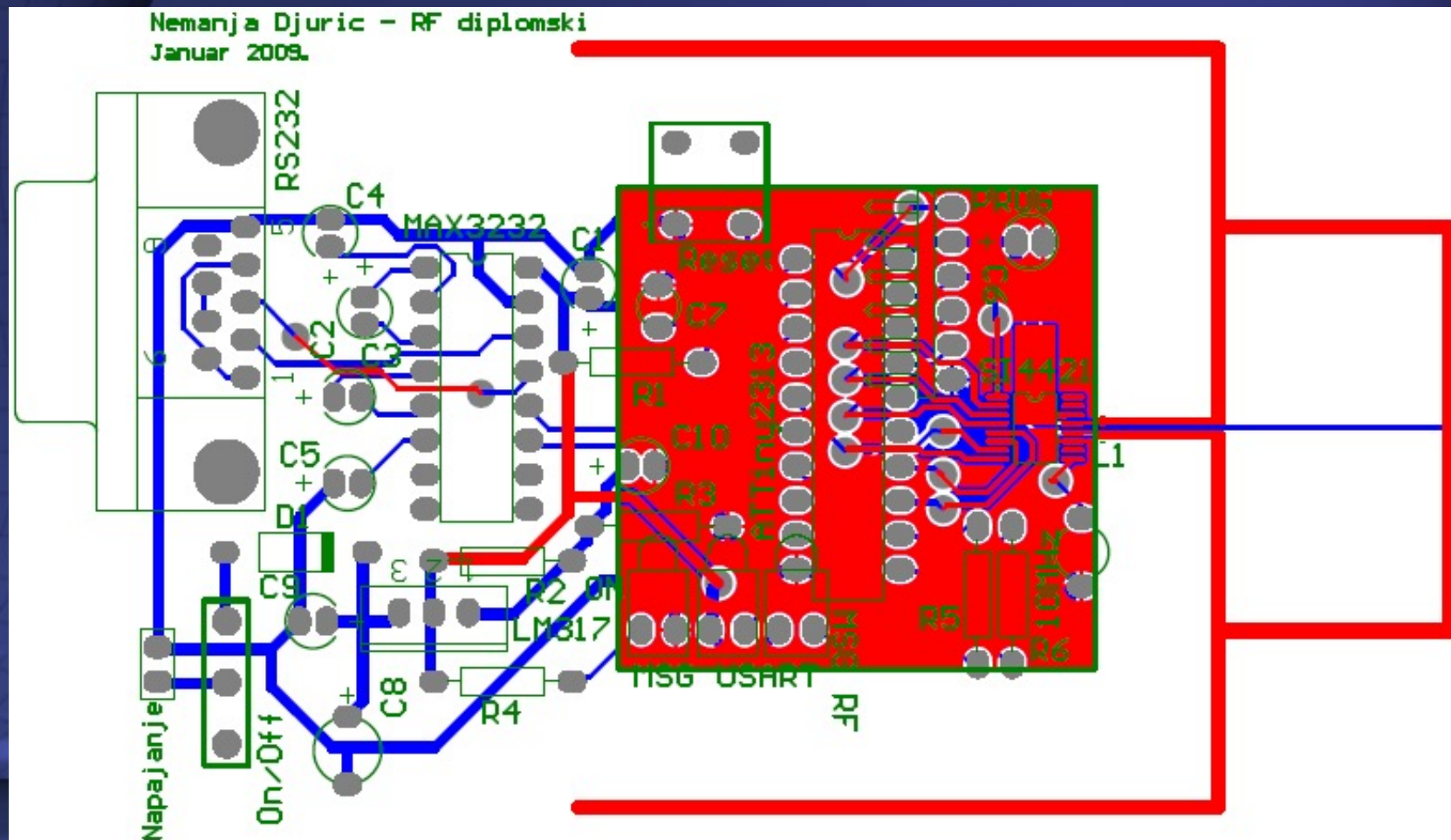
# Управљачки део



# RF део



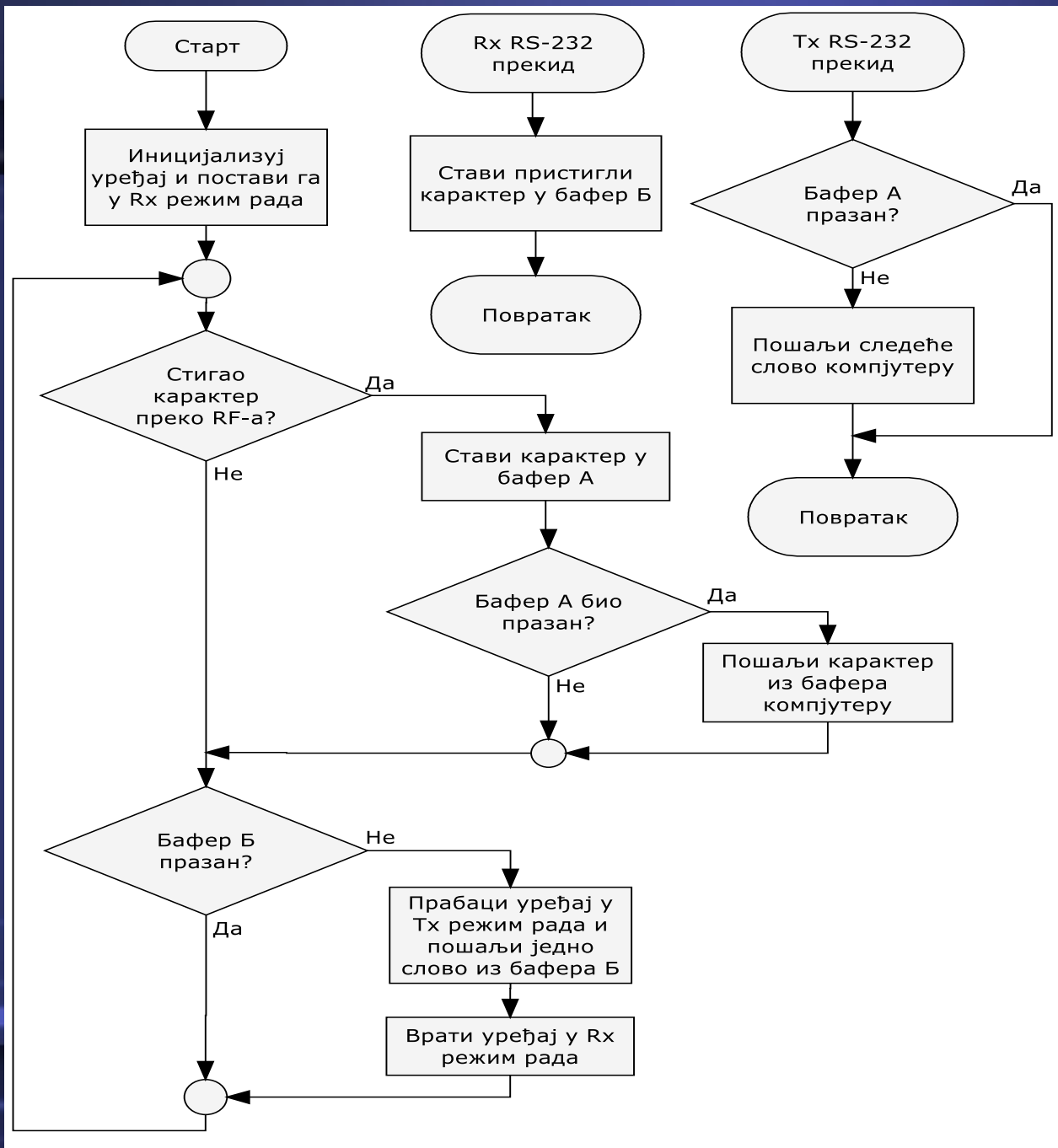
# Коначан изглед плочице



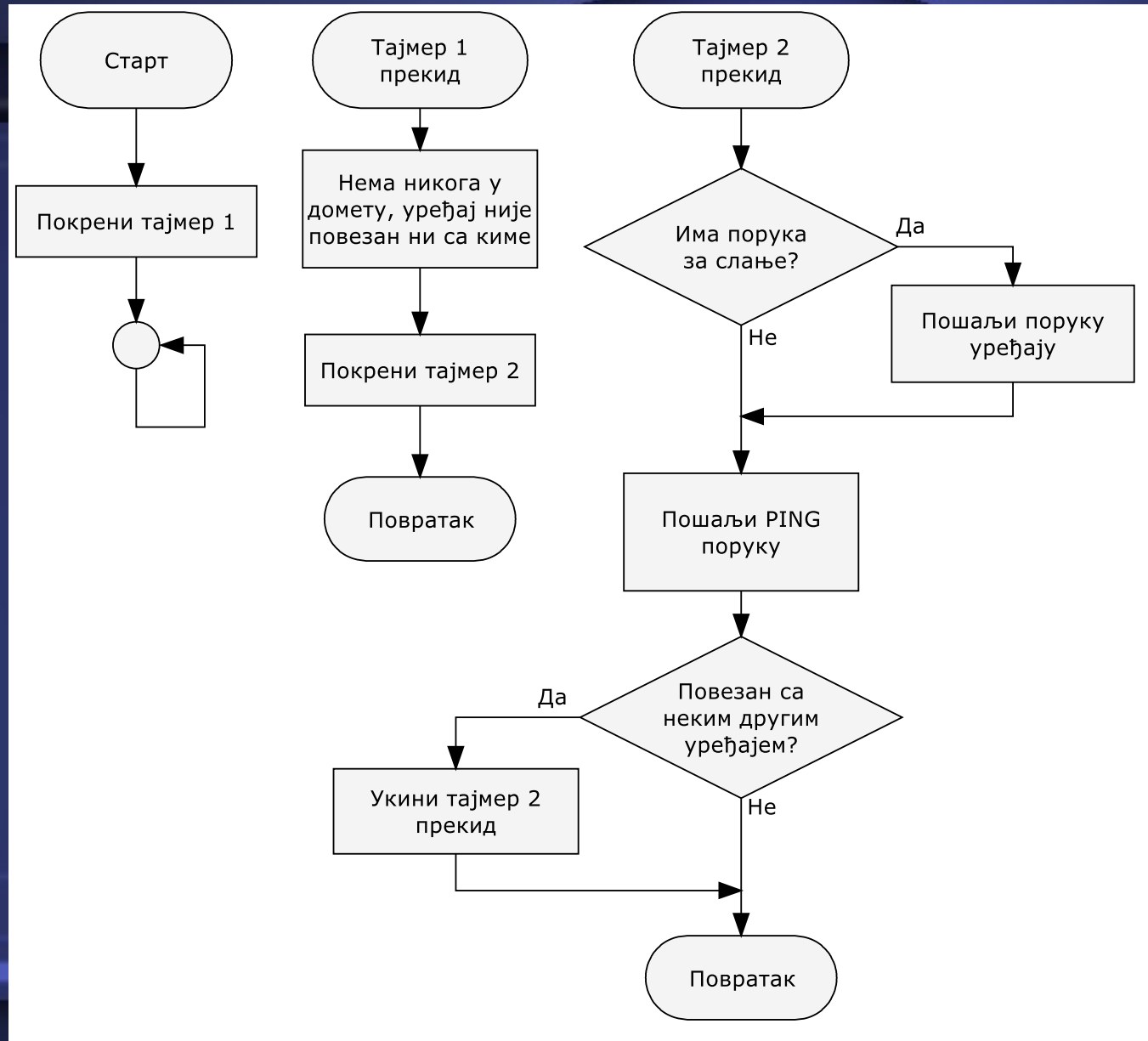
# Софтвер

- Програм који управља уређајем (C програмски језик)
- Windows чет (*chat*) програм (Visual Basic)

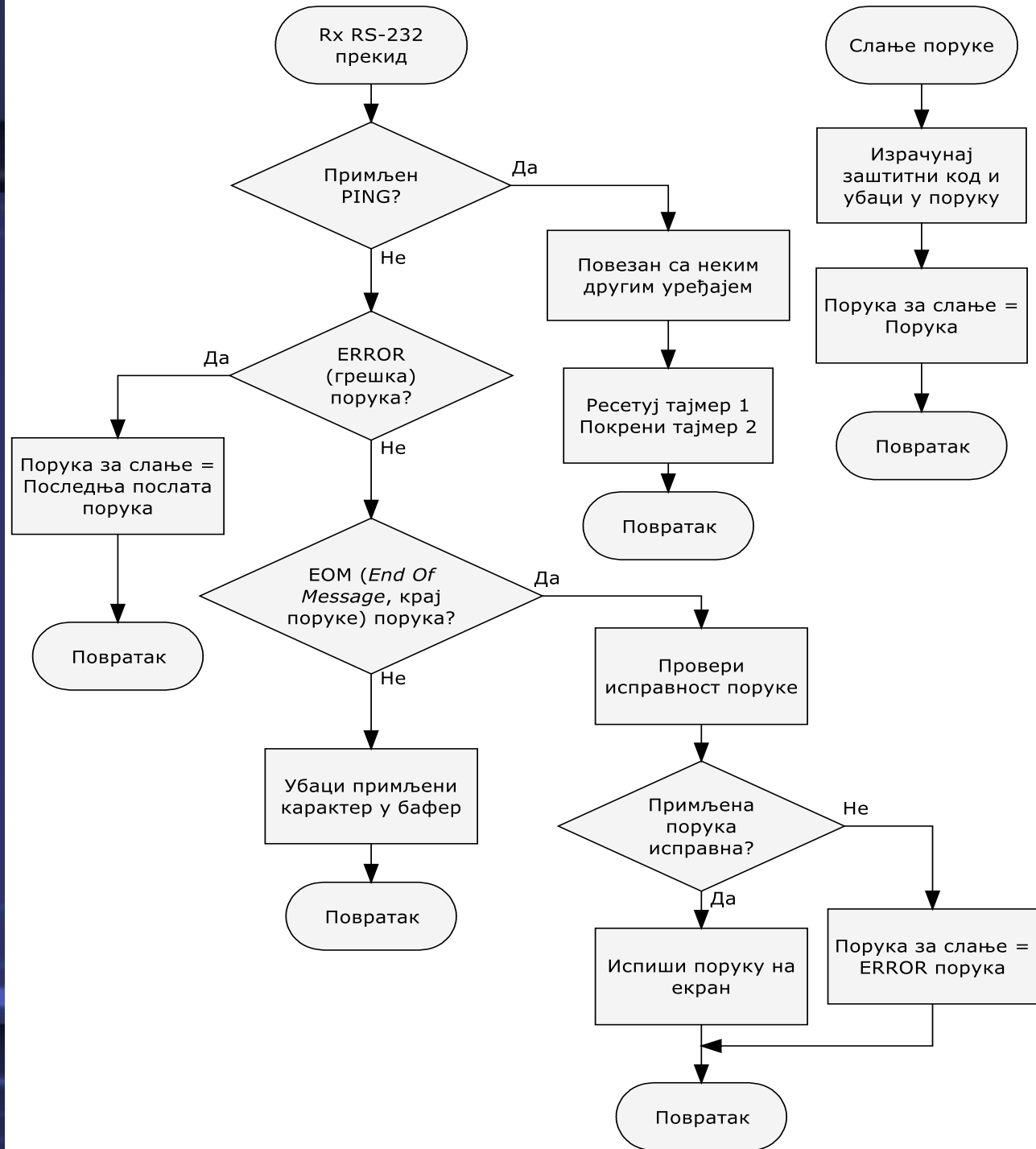
# Софтвер уређаја



# Чет програм

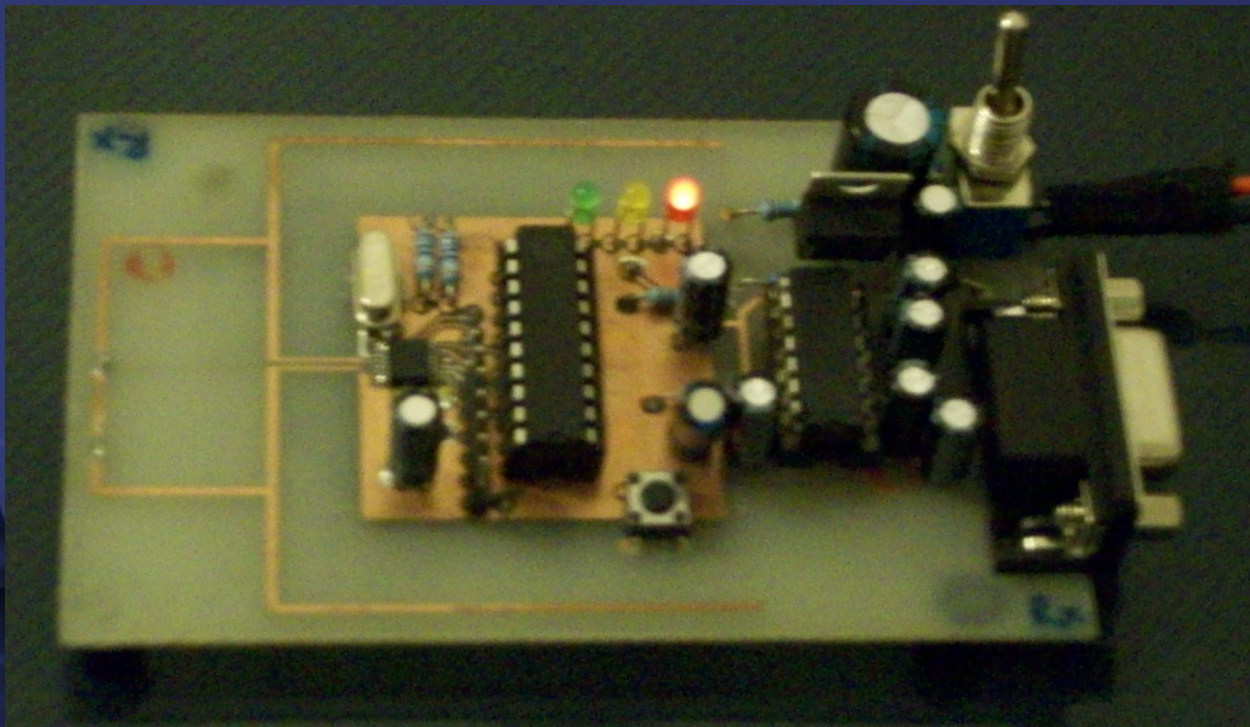


# Чет програм



# Закључак

- Јефтин и поуздан уређај
- Примене:
  - Сензорски системи
  - Мале бежичне мреже



**ХВАЛА НА  
ПАЖЊИ !!!**

