

# DEKODER ZA INFRARDEČE DALINJCE

Avtor: Gašper Čulk

Datum: 19. 6. 2024

## Contents

Uvod .....	2
Priprava .....	2
RC-6 .....	4
Delovanje .....	4
Vzorčenje signala .....	5
Obdelava signala .....	5
Izpis .....	5
Problemi .....	6
PORT .....	6
Protokol .....	6
Delay .....	6
Povzetek .....	6

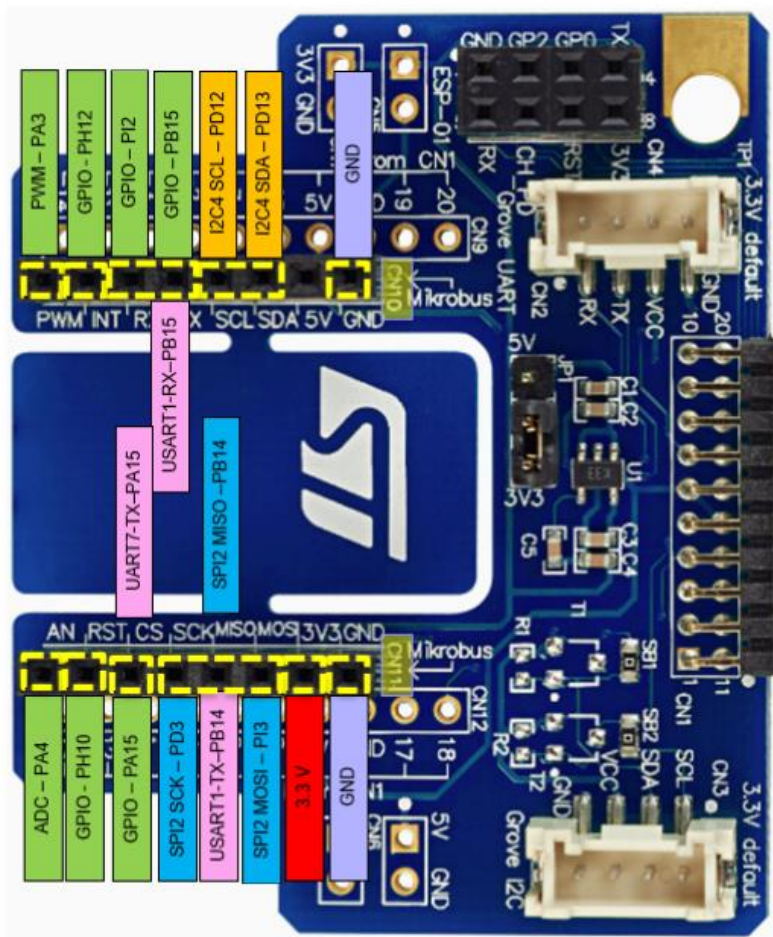
## Uvod

To poročilo opisuje nalogo pri predmet OR. V nalogi je bilo zahtevano, da se s pomočjo STM32H750 dekodira infrardeč signal, ki pride iz TV daljinca. Signal sprejema TSOP sprejemnik.

# Priprava

V nalogi so bile uporabljene naslednje komponente:

- STM32H750 + FAN OUT expansion board
- TSOP38238
- Breadboard
- 3 žičke
- Philips daljinec



(vir: <https://community.st.com/t5/stm32-mcus-boards-and-hardware/need-help-with-determining-pinout-of-stmod-ext-board-on/td-p/669218> )

Na H7 sistem priključimo razširitev. Na razširitvi, povežemo naslednje:

1. GND (razširitev) -> GND (TSOP)
2. 3.3 V (razširitev) -> Vs (TSOP)
3. GPIO – PH10 -> Out (TSOP)

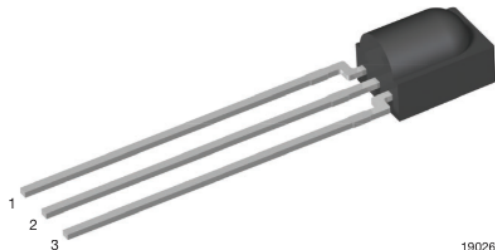


[www.vishay.com](http://www.vishay.com)

## TSOP382..., TSOP384...

Vishay Semiconductors

### IR Receiver Modules for Remote Control Systems



#### FEATURES

- Very low supply current
- Photo detector and preamplifier in one package
- Internal filter for PCM frequency
- Supply voltage: 2.5 V to 5.5 V
- Improved immunity against ambient light
- Insensitive to supply voltage ripple and noise
- Material categorization:  
for definitions of compliance please see  
[www.vishay.com/doc?99912](http://www.vishay.com/doc?99912)



**RoHS**  
COMPLIANT  
HALOGEN  
**FREE**  
**GREEN**  
(5-2008)

#### LINKS TO ADDITIONAL RESOURCES



#### MECHANICAL DATA

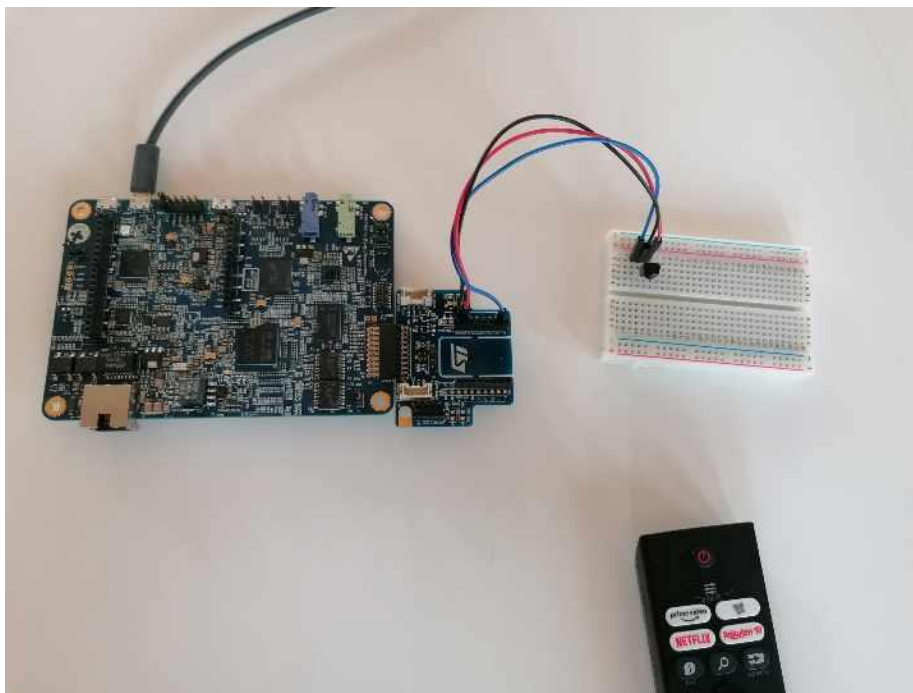
##### Pinning for TSOP382..., TSOP384...:

1 = OUT, 2 = GND, 3 = V<sub>S</sub>

#### ORDERING CODE

TSOP38... - 1500 pieces in bags

(vir: [https://download.mikroe.com/documents/datasheets/TSOP38238\\_datasheet.pdf](https://download.mikroe.com/documents/datasheets/TSOP38238_datasheet.pdf) )



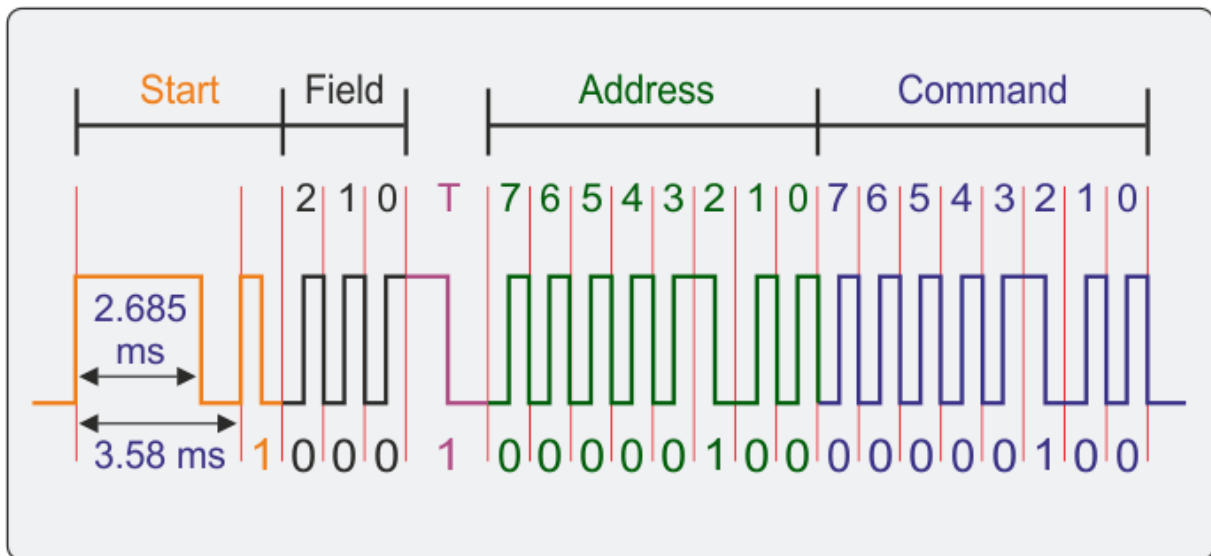
(lastni vir)

Preden začetkom, nastavimo še:

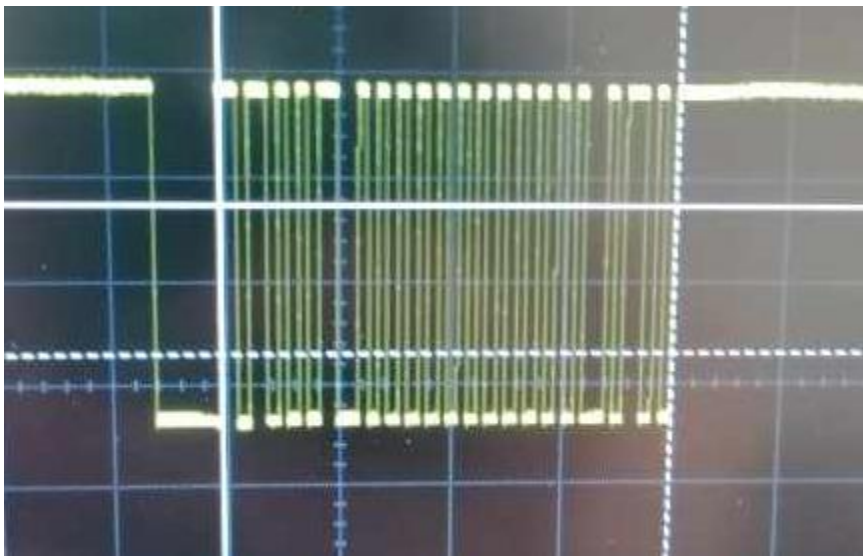
- GPIO – PH10 → GPIO\_Input
- TIM2 → Internal clock
- USART3 → Asynchronic

## RC-6

Daljinec, uporabljen pri nalogi, uporablja RC-6 protokol. Je novejša različica RC-5 protokola, ampak z očitnimi razlikami. Sestava signala je razvidna iz slike:



(vir: [https://www.pcbheaven.com/userpages/The\\_Philips\\_RC6\\_Protocol/](https://www.pcbheaven.com/userpages/The_Philips_RC6_Protocol/) )



(lastni vir, invertiran primer RC-6 signala)

## Delovanje

Delovanje lahko razdelimo na 3 faze:

1. Vzorčenje signala
2. Obdelava signala
3. Izpis

## VZORČENJE SIGNALA

Signal v mirovnem stanju je v visoki napetosti. Ko pride do pritiska gumba, se najprej pošlje 3 periode nizke napetosti in 1 perioda visoke napetosti. Prvo spremembo ulovimo z enostavnim pogojem. GPIO 10 mora imeti logično vrednost 0. Ko je to izpolnjeno skočimo v funkcijo za dekodiranje

V funkciji najprej preskočimo začetni signal, da pridemo do bitov, ki nas zanimajo. V zanki vzorčimo stanje GPIO 10 pina vsakih 880 nanosekund. To je trajanje ene periode. Stanja si beležimo v tabeli.

Vzorčimo z kar se da malo ukazi, da ne pokvarimo zamikov oz. položaja vzorčenja. Če bi imeli preveč ukazov med dvema vzorčenjema, bi lahko to pomenilo napako pri končnih vzorčenjih.

## OBDELAVA SIGNALA

V naslednjem koraku pogledamo bite od 0 do n v tabeli. Če je bit na i-tem mestu enak 0, na i-tem mestu spremenljivke &signal prižgemo bit (logična 1). To naredimo zato, ker je signal invertiran in na ta način ga invertiramo nazaj na nam razumljiv način za branje.

Funkcija vrne spremenljivko &signal.

## IZPIS

Vrnjen &signal v zankah obdelamo bit po bit.

- 0 do 4 → start biti
- 4 do 6 → toggle bita
- 6 do 14 → naslovni biti
- 14 do 22 → ukazni biti

Izpis programa za 3x power on/off gumb, kanal 1, 2, 3, 4, 5, 6

```
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00001100
Message -> start bits: 1000 toggle: 01 address: 00000000 command: 00001100
Message -> start bits: 1000 toggle: 01 address: 00000000 command: 00001100
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00000001
Message -> start bits: 1000 toggle: 01 address: 00000000 command: 00000010
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00000011
Message -> start bits: 1000 toggle: 01 address: 00000000 command: 00000100
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00000101
Message -> start bits: 1000 toggle: 01 address: 00000000 command: 00000110
```

Izpis programa, če držiš power on/off gumb:

```
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00001100
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00001100
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00001100
Message -> start bits: 1000 toggle: 10 address: 00000000 command: 00001100
```

# Problemi

## PORT

Pri izbiri GPIO pina je potrebno biti pozoren na Px. Ko bereš iz pina morata biti GPIOx enak x iz Px. Do tega hitro pride pri kopiranju kode iz starih projektov ali podobnih situacija, kjer nisi več pozoren na takšne malenkosti.

## PROTOKOL

Najbolj razširjen protokol za Philips daljince je RC-5. Koda je prvotno bazirala na tem protokolu. Šele pod osciloskopom je bilo razvidno, da signal ne ustreza protokolu. Izkazalo se je, da se uporablja RC-6, ki ima drugačne začetne bite. Iz meritev je bilo tudi najbolj zanesljivo izmeriti čas ene periode. Izmerjen čas ni ustrežal času iz internetnih virov.

## DELAY

Za vzorčenje enkrat na periodo je bila prvotno uporabljena fukcija "HAL\_Delay(n)". Parameter "n" predstavlja število milisekund zamika, vendar minimalno naredi 1 ms zamika. Ne vrne napake če vstaviš manj, deluje pa tudi ne tako kot je predvideno. Rešitev tega je lastna funkcija, ki z uporabo TIM2 počaka "n" nanasekund.

# Povzetek

Poročilo opisuje dekodiranje infrardečega signala iz TV daljinca s pomočjo STM32H750 in TSOP sprejemnika, pri čemer je bil uporabljen RC-6 protokol. Proces je vključeval pripravo strojne opreme, vzorčenje signala, obdelavo in izpis dekodiranih podatkov. Pri tem so se pojavile težave z izbiro pravilnega GPIO pina, prepoznavanjem protokola in natančnostjo zamikov, kar je bilo rešeno z lastno funkcijo za natančne časovne zamike.