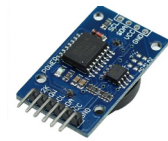


Mikroupravljači

DS3231 RTC modul

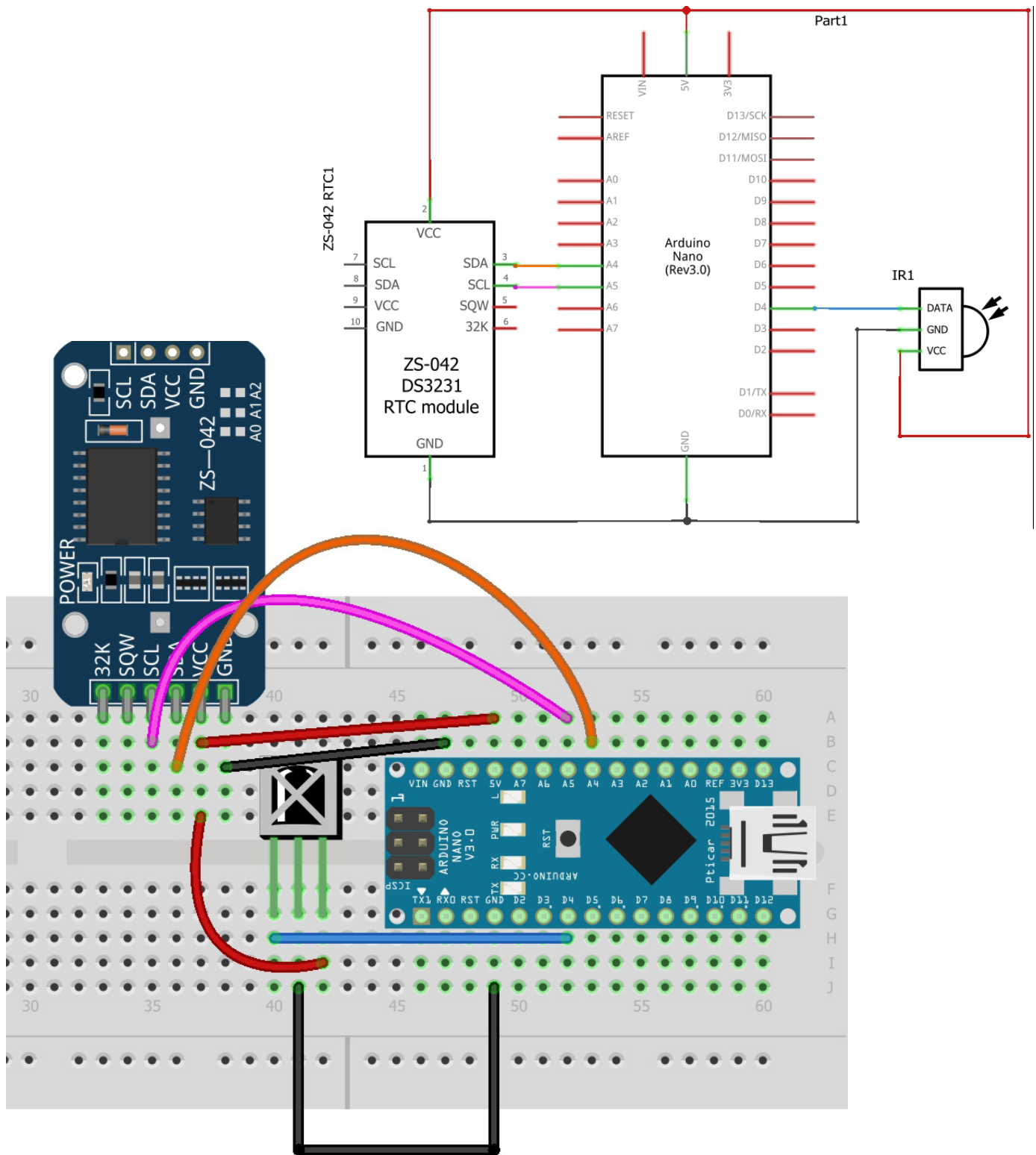
Vježba



Sadržaj

Shema / Montažna shema	2
Registri.....	3
Primjer - 1 (čitavanje vremena)	4
Primjer - 2 (podešavanje vremena)	5
AM/PM/24h mode	6
Vježba - 1	7
Vježba - 2	7
Vježba - 3	8
Vježba - 4	9

Shema / Montažna shema



Registri

ADDRESS	BIT 7 MSB	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0 LSB	FUNCTION	RANGE
00h	0	10 Seconds			Seconds				Seconds	00–59
01h	0	10 Minutes			Minutes				Minutes	00–59
02h	0	12/24	AM/PM 20 Hour	10 Hour	Hour				Hours	1–12 + AM/PM 00–23
03h	0	0	0	0	0	Day			Day	1–7
04h	0	0	10 Date		Date				Date	01–31
05h	Century	0	0	10 Month	Month				Month/ Century	01–12 + Century
06h	10 Year				Year				Year	00–99
07h	A1M1	10 Seconds			Seconds				Alarm 1 Seconds	00–59
08h	A1M2	10 Minutes			Minutes				Alarm 1 Minutes	00–59
09h	A1M3	12/24	AM/PM 20 Hour	10 Hour	Hour				Alarm 1 Hours	1–12 + AM/PM 00–23
0Ah	A1M4	DY/DT	10 Date		Day				Alarm 1 Day	1–7
			Date		Date				Alarm 1 Date	1–31
0Bh	A2M2	10 Minutes			Minutes				Alarm 2 Minutes	00–59
0Ch	A2M3	12/24	AM/PM 20 Hour	10 Hour	Hour				Alarm 2 Hours	1–12 + AM/PM 00–23
0Dh	A2M4	DY/DT	10 Date		Day				Alarm 2 Day	1–7
			Date		Date				Alarm 2 Date	1–31
0Eh	EOSC	BBSQW			CONV	RS2	RS1	INTCN	A2IE	A1IE
0Fh	OSF	0	0	0	EN32kHz	BSY	A2F	A1F	Control/Status	—
10h	SIGN	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	Aging Offset	—
11h	SIGN	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	MSB of Temp	—
12h	DATA	DATA	0	0	0	0	0	0	LSB of Temp	—

Primjer - 1 (čitanje vremena)

```
ds3231_01
#include <Wire.h>

#define ds3231_adr 0x68

void setup() {
    Wire.begin();
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {

    Wire.beginTransmission(ds3231_adr);
    Wire.write(0x00);
    byte I2Cerror = Wire.endTransmission();
    if(I2Cerror)
    {
        Serial.print("I2C error :");
        Serial.println(I2Cerror);
        delay(1000);
        return;
    }

    Wire.requestFrom(ds3231_adr,3);
    byte seconds = Wire.read();
    byte minutes = Wire.read();
    byte hours = Wire.read();

    Serial.print(hours);Serial.print(":");
    Serial.print(minutes);Serial.print(":");
    Serial.print(seconds);
    Serial.print("\n");
    delay(250);
}
```

Prepravite program da se sekunde, minute i sati ispisuju u HEX bazi.

Primjer - 2 (podešavanje vremena)

```
ds3231_02
#include <Wire.h>

#define ds3231_adr 0x68

void setTime()
{
    Wire.beginTransmission(ds3231_adr);
    Wire.write(0x00);

    Wire.write(0x50); //sek
    Wire.write(0x59); //min
    Wire.write(0x12); //sat
    Wire.endTransmission();
}

void setup() {
    Wire.begin();
    Serial.begin(9600);
    setTime();
}

void loop() {

    Wire.beginTransmission(ds3231_adr);
    Wire.write(0x00);
    byte I2Cerror = Wire.endTransmission();
    if(I2Cerror)
    {
        Serial.print("I2C error :");
        Serial.println(I2Cerror);
        delay(1000);
        return;
    }

    Wire.requestFrom(ds3231_adr,3);
    byte seconds = Wire.read();
    byte minutes = Wire.read();
    byte hours = Wire.read();

    Serial.print(hours,HEX);Serial.print(":");
    Serial.print(minutes,HEX);Serial.print(":");
    Serial.print(seconds,HEX);
    Serial.print("\n");
    delay(250);
}
```

AM/PM/24h mode

ADDRESS	BIT 7 MSB	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0 LSB	FUNCTION	RANGE
00h	0	10 Seconds			Seconds				Seconds	00–59
01h	0	10 Minutes			Minutes				Minutes	00–59
02h	0	12/24	AM/PM 20 Hour	10 Hour	Hour				Hours	1–12 + AM/PM 00–23

DS3231 može vrijeme imati zapisano u AM/PM obliku i 24h obliku

Ako je bit-6 postavljen koristiti će se AM/PM mode. U tom slučaju bit-5 označava PM kad je na 1.

	Sati		Minute	Sekunde
Vrijeme	24h	AM/PM	24h/AM/PM	24h/AM/PM
11:59:59	0b 0001 0001	0b 0101 0001	0b 0101 1001	0b 0101 1001
12:00:00	0b 0001 0010	0b 0111 0010	0b 0000 0000	0b 0000 0000
12:59:59	0b 0001 0010	0b 0111 0010	0b 0101 1001	0b 0101 1001
13:00:00	0b 0001 0011	0b 0110 0001	0b 0000 0000	0b 0000 0000

Vježba - 1

Napravi program koji će ispisivati vrijeme na serijskoj konzoli (svakih 250ms), te će se preko serijske konzole moći podešavati vrijeme na slijedeći način.

Kada pošaljemo xxh gdje je xx broj sata podesiti ćemo vrijeme na xx sati.

Kada pošaljemo yym gdje je yy broj minuta podesiti će se vrijeme na yy minuta.

Kada pošaljemo zzs gdje je zz broj sekundi podesiti će se vrijeme na zz sekundi.

Primjer: ako pošaljemo :

14h <enter>

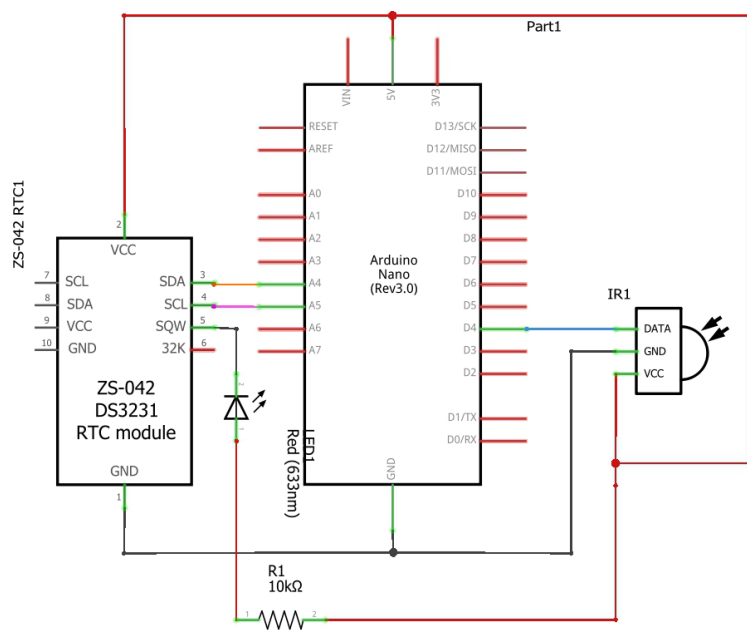
23m <enter>

33s <enter>

Podesiti ćemo vrijeme na 14:23:33

Vježba - 2

PIN SQW je OPEN-DRAIN pin, odnosno može povlačiti samo na GND. Spojite crvenu LE diodu na SQW pin preko otpornika od **10Kohm-a**, te podesite registre ds3231 RTC-a da na SQW pinu bude frekvencija od 1Hz. Pogledajte datasheet koje bitove treba podešavati ! **(Pazite R1 mora obavezno biti 10 k)** (dioda će vam slabo svijetliti kada bude upaljena)



Vježba - 3

Spoji SQW pin na D2. Pin D2 je INT_0 pin, odnosno pin koji može aktivirati prekid INT_0.

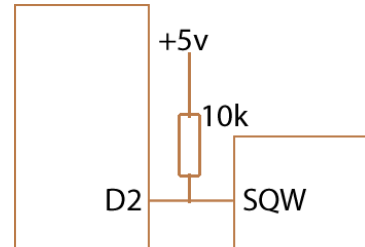
UPOZORENJE : prije spajanja D2 na SQW programirajte arduino so blink programom da vam slučajno D2 nije ostao HIGH od prije pa bi se moglo desiti da D2 bude HIGH, a SQW LOW !!

Na primjer:

```
volatile byte state = LOW;
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(interruptPin, INPUT_PULLUP);
  attachInterrupt( digitalPinToInterrupt(2), intFun, CHANGE);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, state); // pali ledicu u ovisnosti o state varijabli
}

void intFun () {
  state = !state; // ovo se poziva kada dođe do promjene na D2
}
```



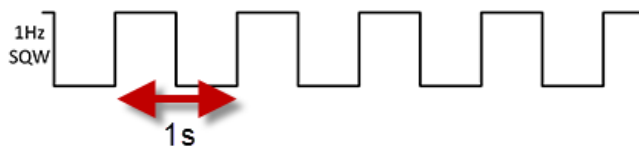
U gornjem programu kada na pinu D2 dođe do promjene stanja pozvati će se funkcija intFun.

Kako je SQW OPEN-DRAIN povucite ga sa 10k na Vcc. (vidi sliku desno)

Podesite kao u Vježbi-2 da na SQW imamo 1Hz signal.

Prilikom uključivanja Arduino treba sa RTC-a očitati trenutno vrijeme, nakon toga Arduino će koristiti signal na SQW (odnosno pin D2) da bi mjerio vrijeme. (Znači samo se 1 put smije očitati vrijeme sa RTC-a, i to kada se arduino resetira, odnosno upali.)

Na serijskoj konzoli treba se svaki put kada Arduino detektira impuls na D2 prikazati trenutno vrijeme, te povećati trenutno vrijeme za 1s. (vrijeme se treba prikazivati u formatu hh:mm:ss)



Na SQW je period 1s, znači 0.5 je signal LOW, 0.5 sekundi je signal HIGH.

Zaključujemo da attachInterrupt funkciju, odnosno prekid trebamo aktivirati na FALLING ili RISING. (Također ne zaboravite da sve varijable koje se koriste u PREKIDU i izvan njega trebaju biti **volatile**)

Vježba - 4

Napiši program s kojim ćeš uz pomoć daljinskog upravljača moći podešavati vrijeme.