

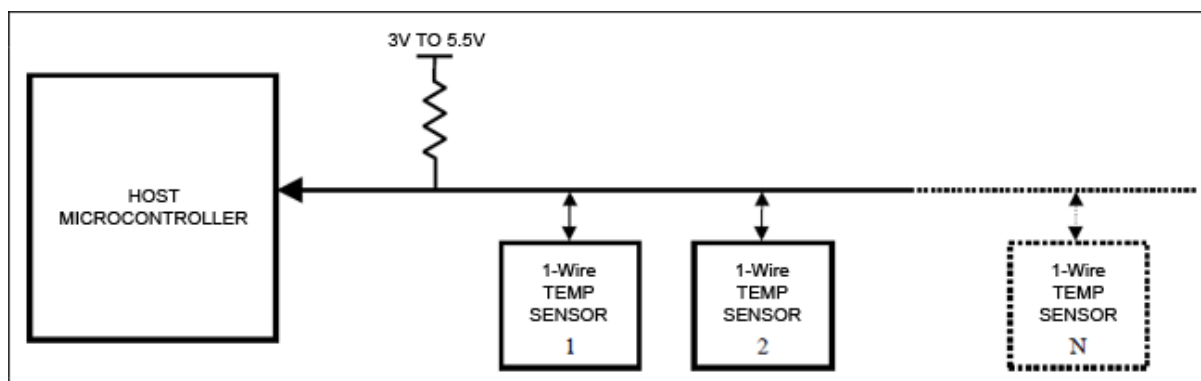
Tema 2 - Varianta practica

1. Placuta utilizata: Arduino UNO R3

- a. Datasheet placuta [aici](#), [aici](#) un alt datasheet in care am gasit tensiunea de alimentare
- b. Datasheet ATmega328P [aici](#)
- c. Parametrii electrici ATmega328P
 - i. Tensiunea de alimentare: 2.7V - 5.5V
 - ii. Frecvente de lucru nominale:
 1. pana la 8 Mhz la tensiuni de alimentare intre 2.7V - 5.5V
 2. pana la 16 MHz la tensiuni de alimentare intre 4.5V - 5.5V
 - iii. Consum energetic:
 1. running mode: 9.2mA - 14mA la 5V - 16MHz
 2. power down-mode: 66µA la 5V
 - iv. Tensiunea de alimentare a microcontrolerului pe placuta: 5V (a se vedea schema de pe ultima pagina a fisei tehnice pentru Arduino Uno R3 - pinul Vcc al controlerului)
 - v. Frecventa de ceas a microcontrolerului este de 16Mhz
- d. Pentru estimarea consumului de curent al placutei (nu l-am gasit in datasheet) o sa insumez consumul lui ATmega328P si al lui ATmega16u2 si mai inmultesc cu un 1.5 pentru ca aceste 2 componente sunt cele care consuma cel mai mult in cadrul placutei
- e. Datasheet ATmega16u2 [aici](#)
 - i. Consumul de curent al acestuia este intre 13.5mA - 21mA la o tensiune de 5V si o frecventa de lucru de 16Mhz, consumul in modul power-down este de ordinul µA

2. Senzor de temperatura DS18B20

- a. Datasheet [aici](#)
- b. Tensiunea de alimentare pentru acest senzor este intre 3.3 - 5.5V deci nu avem probleme in ceea ce priveste alimentarea acestuia de catre placuta arduino (si microcontrolerul functioneaza tot la 5V). Atunci cand senzorul este activ acesta consuma intre 1mA si 1.5mA, iar in starea de idle consuma curenti de ordinul a 750nA - 1000nA
- c. Senzorul comunica prin protocolul One-Wire, protocol similar cu I2C, ca si la I2C avem nevoie de o rezistenta de pullup care sa tina linia de date la valoarea de 1 logic.



3. LCD 1602

- Datasheet [aici](#)
- Tensiunea de alimentare a LCD-ului este de 5V deci nu avem probleme de compatibilitate cu placuta arduino (MCU functioneaza la 5V). LCD-ul trage de la alimentare 1.2mA atunci cand este pornit in cazul LCD-ului cel mai mult consuma backlight-ul, undeva intre 130 - 260 mA

4. Estimarea consumului

Prima data o sa estimam consumul de curent al sistemului creat:

- Placuta arduino $(9.2 + 13.5) * 1.5 \Rightarrow 34\text{mA}$
- Senzor de temperatura 1mA
- LCD $130 + 1.2 \Rightarrow 131.2\text{mA}$

\Rightarrow Un consum total de 166.2mA atunci cand toate componentele functioneaza simultan. Din cod am setat ca placuta sa stea in sleep mode pana la primirea unei intreruperi, intreruperea este data de catre un buton care trage la masa pinul digital 2 pe care l-am setat sa fie pinul de intrerupere (acesta este legat la rezistenta de pullup interna a placutei). Deci asa ar mai scadea consumul, de asemenea am conectat pinul A (anodul) al LCD-ului la un pin digital si astfel setarea backlight-ului se face doar la apasarea butonului ce declanseaza intreruperea, iar LCD-ul sta aprins doar 5 secunde reducand si mai mult consumul deoarece acest backlight consuma foarte mult.

Cu modificarile mentionate mai sus o sa calculez consumul mediu facand presupunerea ca butonul este apasat o data pe minut pentru verificarea temperaturii, de asemenea la o apasare a butonului placuta sta "trezita" cam 7 secunde.

Consumul mediu = $7 * (34 + 1.2) / 60 + 5 * (130 + 1) / 60 = 19.9\text{mA} \Rightarrow$ aproximativ 20 mA

Primul termen reprezinta curentul consumat de placuta si de transmiterea de date catre LCD.

Estimarea puterii consumate: o sa ne folosim de curentul mediu necesar circuitului pe care o sa-l inmultim cu tensiunea de alimentare a placutei (exista pierderi prin efect Joule-Lentz si in cadrul regulatorului). Alimentarea circuitului se face utilizand o baterie de 9V. \Rightarrow Puterea medie consumata este aproximativ $20 * 9 = 180 \text{ mW}$

O sa conectam mai multi acumulatori in serie, daca conectam 8 acumulatori in serie atunci o sa avem o tensiune de 9.6V. Pentru stabilirea timpului in care poate fi rulat sistemul folosind acesti 8 acumulatori in serie vom impartii 2500mAh la curentul mediu consumat de catre sistem.

$\Rightarrow 2500/20 \text{ ore} = 125 \text{ de ore}$

Daca nu am fi adaugat sistemul de intreruperi sistemul ar fi consumat aproximativ 166 mA \Rightarrow sistemul ar fi putut sa fie alimentat pentru $2500/166 \text{ ore} = 15 \text{ ore}$

5. Propuneri

- a. Modificarea senzorului de temperatura, in locul unui senzor digital sa utilizam un senzor analogic ([aici](#)) deoarece consumul acestui senzor este de ordinul zecilor de microamperi
- b. Inlocuirea ecranului cu un ecran de Nokia 5110 deoarece acest tip de ecran consuma mult mai putin ([aici](#))