

DS1820 hőszenzorok beolvasása RS232 porton keresztül

Ha egy PC-vel, PLC-vel, vagy egy mikrokontrolleres központi egységgel, minimális kábelezéssel akarunk több, akár 8 helyen hőmérsékletet mérni, akkor az ismertetendő áramkörnél nehezen képzelhető el egyszerűbb megoldás. (Pl. egy PC központú adatgyűjtéshez, fűtésszabályozáshoz.)

Az áramkörrel 1-8 darab, párhuzamosan felfűzött DS1820 vagy DS18B20 hőszenzort tudunk beolvasni a soros porton keresztül. (A mikrokontrollerbe égetett program más-más a 18S20 és a 18B20 esetén.)



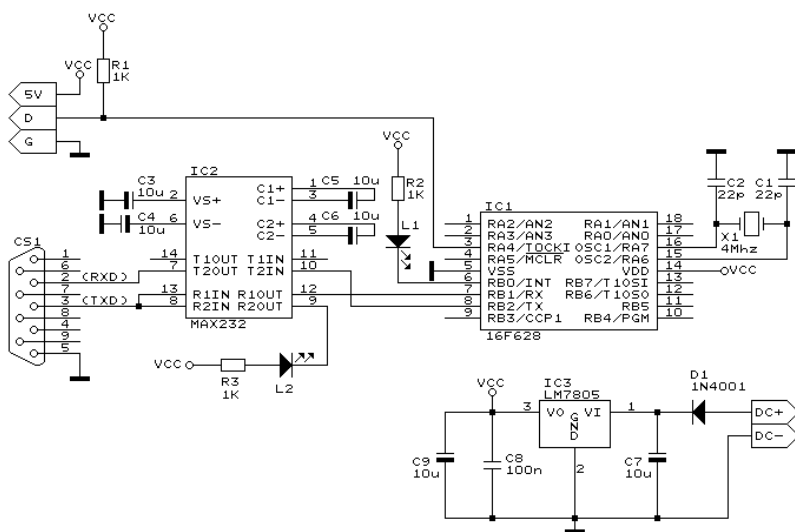
A szenzorokat sorban egymás után, egy három eres, akár 100 méter hosszú kábelre lehet párhuzamosan csatlakoztatni. (Közös a két tápvezeték, és az egy adatvonal.)

A szenzorok beolvasását, az eredmény RS232-es formátumra átalakítását, továbbítását, valamint a közös adatbuszra csatlakoztatott egységek azonosítását az áramkör mikrokontrollere végzi el.

A hardver:

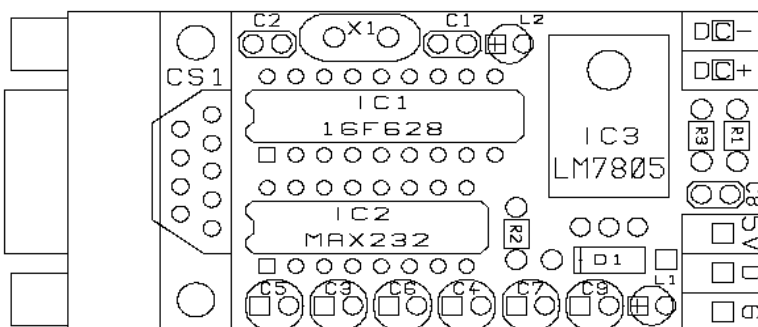
Az áramkör központi egysége egy 18 lábú MICROCHIP PIC mikrokontroller a 16F627.

A rendszer működéséhez szükséges órajelet egy 4 Mhz-es kvarcoszcillátor biztosítja



Az 5V/D/G sorkapcsok a DS1820-ak (DS18S20, DS18B20) közös busz csatlakozója, értelemszerűen a G és az 5V a két tápkivezetés, a D az adatkivezetés.

A DC+/- tápbemenetre 8-15 volt egyenfeszültséget adjunk, az öt voltos tápot az IC3 stabilizálja.



A mikrokontroller és a az RS232 jelszintek közti szintátvitelt az IC2-es (MAX232) IC oldja meg.

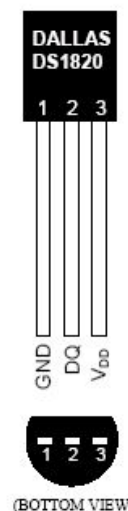
És - nem mellékesen - az L2 LED-et is meghajtja, ami jelzi a PC-ről indított adatforgalmat.

A mikróra írt program az L1 LED-et másodperces ütemben kapcsolgatja ki/be, jelezve az áramkör működését, a program futását, - és az idő múlását.

A DS1820, DS18B20 szenzor, és a bekötése:

A DS18x20 szenzorok mindössze 3 kivezetéssel - ebből kettő a tápfeszültség - egy komplett hőmérő. A IC-be mindent beleintegráltak, - hőérzékelő, referenciafeszültség generátor, 9 bites A/D, stb. - ami egy 0.5 tized fokos pontosságú hőmérsékletméréshez szükséges. Valamint - és ez most fontos - minden IC-nek van egy gyárilag beprogramozott azonosító száma. Az IC -55-től +125 C fokig tud mérni, és kifejezetten a mikrokontrolleres alkalmazásokhoz fejlesztették ki.

A DS1820 azonos a DS18S20-al. A DS18B20 funkciója, és bekötése is hasonló az előbbiekhöz, de kicsit más a kiolvasási „protokolja”, szóval más-más program kerül a DS18S20 és a DS18B20 esetén a mikrokontrollerbe, és csak a „párjával” fog működni. (Tehát a rendelésnél el kell dönteni, melyik szenzorral akarjuk használni.)



A mikrogéphez a DS1820-at, egy 3 eres kábelrel csatlakoztathatjuk. A negatív tápfeszültség lábat - GND - értelemszerűen a G jelű, a pozitív tápot - Vdd - az 5V, a DQ adatkimeneteket pedig a D kivezetésre. A kábel hossz akár több tíz méter is lehet.

A kábel típus pár méterig lényegtelen, nagyobb távolságnál a sodrott kábelt ajánlják. Használhatunk pl. Cat 5 kábelt, ahol a DQ adat, és a GND lábat kössük egy csavart párosra.

(Ne használjunk árnyékolt kábelt. Az árnyékolás általában hasznos a zavarjelek ellen, de a kapacitásként is viselkedik, ami gátolja a DS1820 gyors adatforgalmát.)

A modul felprogramozása:

Ahogy arról szó volt, akár 8 darab DS18x20 szenzor is lehet a közös buszon. Na de honnan fogja a program tudni, hogy melyik szenzorhoz tartozik a beolvasott eredmény? A vezérlő mikrokontrollernek meg kell tanítani, melyik szenzorra, melyik azonosítóval tudunk hivatkozni.

A tanítás - vagy felprogramozás - szintén a soros porton keresztül történik. A legegyszerűbb, ha az áramkört összekötjük egy PC-vel - nyomjuk rá a soros porti csatlakozóra - és egy terminál programmal átküldjük a programozási parancsokat.

A felprogramozáskor mindig csak egyetlen DS1820 legyen a buszon. A PC-ről a Px - ahol az x 1 -től 8-ig terjedhet - parancsot kell átküldeni, meghatározandó, hogy az adott szenzorra később hányas sorszámmal hivatkozhatunk.

Pl. ha egy szenzort csatlakoztatunk a buszra, majd átküldjük a P2 parancsot, akkor a mikrokontroller kiolvassa a DS1820-as egyedi azonosítószámát, azt párosítja a "kettes sorszámmal". Ettől kezdve ez lesz a kettes számú szenzor, ami a T2 parancsra fogja majd beküldeni az általa végzett mérés eredményét.

Lekérdezéskor tehát a "T" karaktert, majd a bemenet számát kell kiküldeni. (Pl.: T5 kóddal kérdezhető le az ötödik bemenetre kötött hőmérő adata.) Erre a mikro válaszként 4 byte-ot küld vissza:

1. bájt: "T" karakter, ha válaszol a szenzor, és "E", ha hiba van.
2. bájt: előjel, ha 0 , akkor plusz, ha 1 akkor mínusz fok.
3. bájt: a hőmérséklet értéke 0.5 Celsius fokos egységben
4. bájt: egy ellenőrző összeg, a 2. és 3. bájt összege 1 byte-on

Ha a mikrokontroller valamilyen hiba folytán nem tudja az adott szenzort beolvasni, akkor csak két bájt jön válaszul, az első egy "E" - error - karakter, a második a szenzor száma.

A felprogramozáshoz, lekérdezéshez küldött kódokat 9600 baudon küldjük, 8 adat bit, 1 stop bit, paritás vizsgálat nincs.

Hogy néz ki ez a gyakorlatban? A programozás, a működés egy terminál programmal lepróbálható. (Egy nagyon jó terminál program - ami az alábbi példákban is szerepel - rajt van a „mikroklub” CD-n, illetve letölthető a <http://www.mikroklub.hu/htm/progi/terminal.zip> címről.)

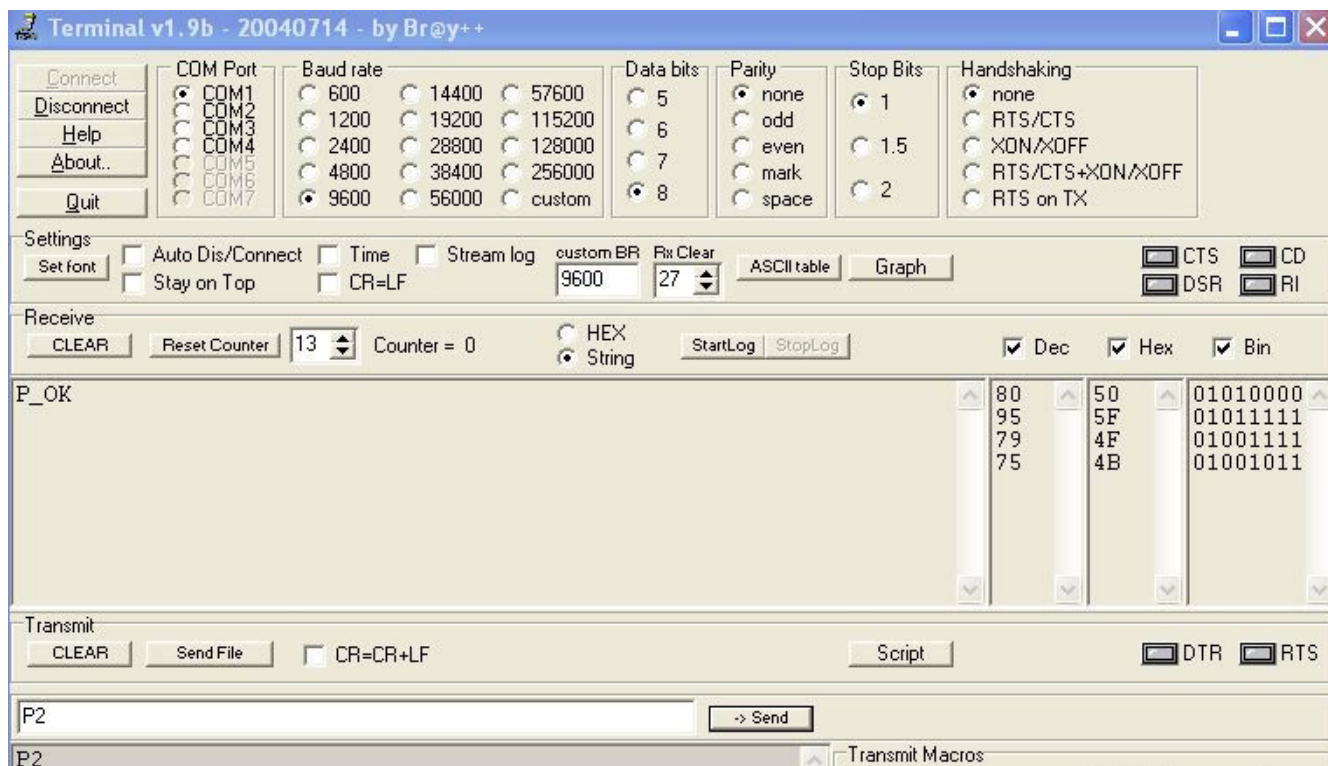
A teszthez állítsuk be a soros portot, és az előbb leírt adatátviteli paramétereket - 9600 baud, 8 adatbit, 1 stop bit, paritás vizsgálat nincs - és a vezérlő adatokat küldjük ki a mikroszámítógépbe!

Próbaképp programozzunk fel egy DS1820 szenzort mint 2-es egységet, majd olvassuk be a vele mért hőmérsékletet!

- Csatlakoztassunk egy szenzort, kössük a PC-re a mikroszámítógépet, adjunk neki tápot, és indítsuk az előbb említett terminál programot!

- Állítsuk be a soros port protokollját, és kattintsunk a "connect" gombra!

- Ha a "string" üzemmódot választjuk, akkor a begépelte parancsot mint ASCII kódot kezeli a terminál program. Tehát ez esetben a P2 parancsot gépeljük be, majd kattintás a "Send" gombra:



- Ha minden rendben, a P_OK kódot küldi vissza a mikro, a szenzornak sikeresen kiosztottuk a kettes sorszámot.

- Ha pedig beolvasni akarjuk, a most már kettesként dolgozó szenzort, a T2 parancsot gépeljük be, vagy ha "hex" üzemmódba kapcsoljuk a terminált, akkor a T2 kódnak megfelelő \$54\$32 kódsorozatot. (A \$ jelzi hogy hexadecimális adatokról van szó.) Ezután kattintsunk a Send gombra:

- Ha minden jó, a mikrogép pl. az 54, 00, 33, 33 hexadecimális értékeket küldi vissza. Az első bájt az 54, a "T" hexa kódja, a második bájt 00, tehát a fagypont felett vagyunk, a harmadik érték 33 ami ugye decimálisan 51, 51×0.5 fok pedig adja az eredményt, ami most 25.5 Celsius fok.



Ha az előjel 1 (mínusz fok), akkor a 2. bájtban a hőmérséklet kettes komplemente van. (pl. 1.bájt=1, 2.bájt = FFh = 255 = -0.5C) Egy táblázat erről, az IC dokumentációjából:

TEMPERATURE	DIGITAL OUTPUT (Binary)	DIGITAL OUTPUT (Hex)
+85.0°C*	0000 0000 1010 1010	00AAh
+25.0°C	0000 0000 0011 0010	0032h
+0.5°C	0000 0000 0000 0001	0001h
0°C	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5°C	1111 1111 1111 1111	FFFFh
-25.0°C	1111 1111 1100 1110	FFCEh
-55.0°C	1111 1111 1001 0010	FF92h

Ha nincs, vagy nem olvasható a T2 szenzor, akkor a program két bájtban 45h és 32h értéket küld. (Azaz E2 hibakódot.)

Ha pedig egyetlen szenzort se talál a rendszer, akkor az E0 hibakód - vagy hexa 45 30 - jön válaszul.

Receive

CLEAR Reset Counter

45 32

Transmit

CLEAR Send File

T2

T2

Kapcsolódó dokumentációk:

A PICPLC16, és a PICPLC8 áramkörök szintén alkalmasak DS1820-ak beolvasására, de ezen kívül 8-16 relé vezérlésére, és analóg, digitális bemenetek beolvasására is. Ezekről egy-egy külön leírás szól. (PICPLC8.PDF, és PICPLC16.PDF)

Az előbbi leírások letölthetőek a lenti honlapcímről, vagy megtalálhatóak a „mikroklub cd”-n.

Végül nincs más hátra mint hogy sok sikert kívánjak a használathoz. Viszontlátásra: Torkos Csaba 8100 Várpalota Tánicsics u. 7. Telefon: napközben: 88/473-784, egész nap: 06/30/9472-294, email: mikroklub@vnet.hu internet: <http://www.eprom.hu>, <http://www.mikroklub.hu>