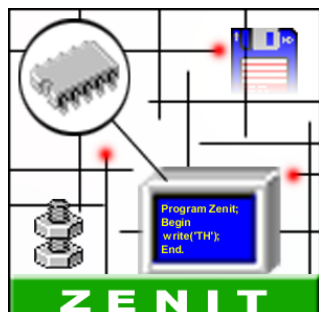


KÓD SÚŤAŽIACEHO : _____

DÁTUM : _____



MIKROREDIČ S USB ROZHRAŇÍM

Úloha:

1. Podľa predloženej schémy zapojenia navrhnete plošný spoj
2. Navrhnutý plošný spoj vyrobte
3. Osadíte súčiastky a oživíte zariadenie

Úvod:

Ak ste chceli v minulosti pripojiť k osobnému počítaču nejaké vlastné zariadenie bolo to veľmi jednoduché. Každý počítač mal sériový port. Sériový prenos je veľmi jednoduchý, vyžadoval v minimálnej verzii iba 3 vodiče. Sériový prenos podporovali aj mikroradiče, stačilo vyrobiť rozhranie RS232 - TTL. Obvodové riešenie rozhrania bolo tiež pomerne jednoduché. Dalo sa dokonca zvládnuť pomocou zopár diskretných súčiastok, alebo pomocou obľúbeného obvodu MAX232.

Dnešná doba elektrotechnikom - amatérom už tak nepraje. Niektoré počítače sériové rozhranie už ani neobsahujú. Záujemca ktorý chce lacne a jednoducho prenášať údaje medzi svojim zariadením a osobným počítačom to už nemá také jednoduché. Dnes kraluje USB rozhranie. Mikroradiče ktoré majú USB rozhranie nepatria k lacným a dostupným súčiastkam. Obvodová implementácia tohto rozhrania neprichádza v amatérskych podmienkach do úvahy.

Existuje však jednoduché riešenie. Je ním obvod firmy FTDI FT232R. Je to prevodník rozhrania USB - RS232. Dokáže v spolupráci s ovládačom vytvoriť virtuálny sériový port, ktorý používate presne ako klasický sériový port RS232. Obvod je veľmi pružne konfigurovateľný a ďalšou výhodou je minimum externých súčiastok. Podrobnosti sa môžete dočítať v katalógovom liste výrobcu.

Ukážka, ako sa dá táto moderná súčiastka použiť v jednoduchých amatérskych podmienkach je presne to pravé pre celoštátne kolo súťaže Zenit v elektrotechnike, kde sa stretli najlepší mladí elektronici z celej republiky.

Schéma zapojenia a popis činnosti

Obvod FT232R je v SMD púzde SSOP s rozstupom vývodov len 0,625mm. Nakresliť ručným spôsobom potrebný plošný spoj nie je možné a preto sme nechali vyrobiť doštičky, ktoré po osadení tvoria malý modul prevodníka USB - RS232. Modul obsahuje obvod FT232R, USB konektor a zopár diskretných súčiastok. Tento modul dostanete hotový, funkčný tak, aby ste ho mohli priamo použiť v jednoduchej

konštrukcii. Zariadenie umožňuje preniesť do PC dva vstupné digitálne signály. Jeden digitálny výstupný signál môžete riadiť z PC. Poslednou funkciou je zobrazovanie hodnoty na dvojmiestnom sedemsegmentovom LED displeji. Vo vzorovej aplikácii je zobrazené zaťaženie procesora CPU v percentách.

Zapojenie sa skladá z niekoľkých častí. Obvod sériového rozhranie tvorí modul M1. Modul dovoľuje určitú variabilitu v riešení napájania zariadenia. V tomto zariadení sme zvolil bezpečnejšiu variantu s externým napájaním a galvanickým oddelením USB rozhrania a zvyšku zariadenia. Modul sa napája napätím priamo z USB zbernice. Okrem napájania je tu dióda D1 a rezistor R15, ktoré slúžia na indikáciu prenosu informácií rozhraním. Sériové datové linky pre prenos údajov sú pripojené k digitálnym optočlenom IC2 a IC3. Optočleny rozhranie galvanicky oddelia od zvyšku zariadenia. Hrozí tak podstatne menšia ujma USB rozhraniu, než ak by tu galvanické oddelenie nebolo.

Upozornenie: Za poškodenie osobného počítača nesprávnym pripojením a použitím modulu je zodpovedný osobne každý súťažiaci

Zvyšok zariadenia je obvyklé zapojenie mikroradiča AT89C2051 a multiplexného sedemsegmentového LED displeja. Kondenzátor C4 slúži na VF blokovanie napájania procesora. Myslite na to pri návrhu dosky. Rezistor R8 a kondenzátor C3 tvoria jednoduchý resetovací obvod, ktorý generuje signál RST pri zapnutí napájacieho napätia. Oscilačný obvod je tvorený kondenzátormi C1, C2 a kryštálom Q1. Jeho "zvláštna" frekvencia je zvolená s ohľadom na jednoduchú tvorbu prenosových rýchlostí.

Displej tvoria dve sedemsegmentovky D2 a D3 v zapojení so spoločnou anódou. Anódy sú vyvedené dve na vývody 3 a 8. Vo vnútri sú navzájom prepojené, čo môžete využiť pri návrhu dosky na jej zjednodušenie. Katódy segmentov sú prepojené zbernicou a cez obmedzovacie odpory R1 až R8 sú priamo spínané z výstupného portu P1 mikroradiča. Jednotlivé signály segmentov sú usporiadané tak, aby sa vám ľahko navrhovali. Pri rozumnom rozmiestnení a prepojení v konštrukčnej triede IV, by ste sa mohli zaoberať bez prepajok.

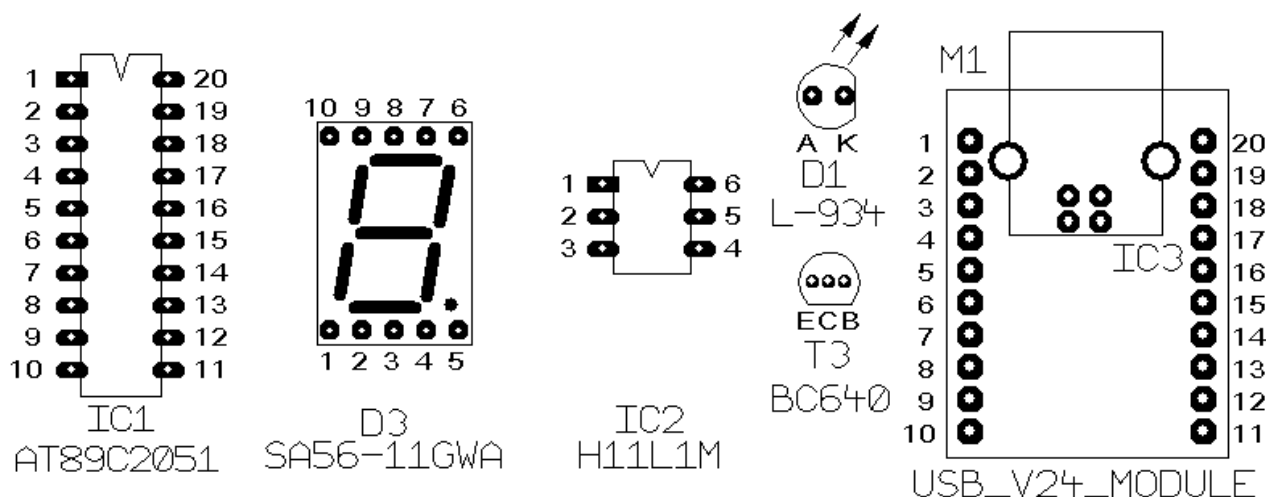
Anódy sedemsegmentoviek sú napájané cez spínacie tranzistory T1 a T2.

Čo je podstatou multiplexného displeja? Vždy je zapnutý iba jeden tranzistor a na P1 je vtedy príslušná kombinácia tak aby sa rozsvietil požadovaný znak. Cez bázové odpory R11 a R12 sú tranzistory spínané z portov P3.7 a P3.5.

Poslednou časťou sú dva vstupy a výstup. Vstupy sú pripojené priamo na porty P3.2 a P3.3. Sem môžete zvonka priviesť signál úrovne TTL a jeho stav zisťovať pomocou softvéru v PC. Výstup je tvorený spínacím tranzistorom T3, pomocou ktorého môžete niečo zapínať a vypínať.

Datové sériové signály z optočlenov sú pripojené na porty P3.0 a P3.1, ktoré sú pripojené na UART jadra 8051 vo význame RxD a TxD.

Veľkú pozornosť venujte pri návrhu konektoru K1. Dodržte presne rozmiestnenie signálov ako je na schéme. Testovanie zariadenia sa bude vykonávať pomocou prípravku s daným rozmiestnením signálov. Nesprávne zapojený konektor K1 môže viesť k nefunkčnosti niektorých častí, v krajnom prípade až k zničeniu zariadenia.



Puzdrá súčiasok pri pohľade zhora.

Stavba a oživovanie:

Nakreslite plošný spoj podľa vášho návrhu.

Počas leptania si skontrolujte IC1, IC2, IC3, M1, D2, D3 na kontaktnom poli.

Po vyleptaní a kontrole plošného spoja môžete osadiť všetky súčiasky okrem modulu rozhrania. Pre procesor nezabudnite osadiť päťicu. Procesor do päťice zatiaľ nezasúvajte. Pri oživovaní postupujte nasledovne:

1. Pripojte si z testera vodiče na konektor K1. **Pozor na správnu orientáciu.**
2. Preverte prítomnosť napájacieho napätia v päťici procesora a emitorech tranzistorov T1 a T2.
3. Pomocou vodiča pripojte vývod P3.7 na zem.
4. Pomocou vodiča pripojte postupne vývody P1.0 až P1.7 na zem. Skontrolujte či sa vždy rozsvieti správny segment D2.
5. Preložte zem z P3.7 na P3.5.
6. Opäť postupne pripájajte vývody P1.0 až P1.7 na zem. Tentoraz kontrolujte či sa rozsvecujú správne segmenty druhého displeja.
7. Preložte zem z P3.5 na P3.4. Skontrolujte či sa na testeri rozsvietila kontrolka výstupu.
8. Ak je všetko v poriadku, môžete odpojiť konektor K1 a vložiť procesor IC1.
9. Pripojte konektor K1. Program pri zapnutí vykoná diagnostiku displeja. Najprv postupne rozsvetuje segment po segmente A, B, C, D, E, F, G na oboch segmentoch. Následne rozsvieti znak 8 na prvom a potom na druhom segmente. Po skončení testov sa na displeji zobrazia dva znaky otáznik.
10. Týmto je zrejmé, že zapojenie procesora a displeja je funkčné. Ak máte rôzne chyby v činnosti pokúste sa ich odstrániť.
11. Odpojte konektor K1 a osadte modul rozhrania M1.
12. Pripojte USB konektor z PC. **Konektor K1 nepripájajte!** PC musí detekovať nový hardvér s názvom CPU Load Meter a pripraviť ho k použitiu.
13. Môžete pripojiť konektor K1 a otestovať úplnú funkčnosť pomocou programu v PC (dozor vás usmerní).
14. Je hotovo. S pocitom dobre vykonanej práce sa môžete tešiť z fungujúceho výrobku a čakať na vyhodnotenie súťaže.

Odkazy:

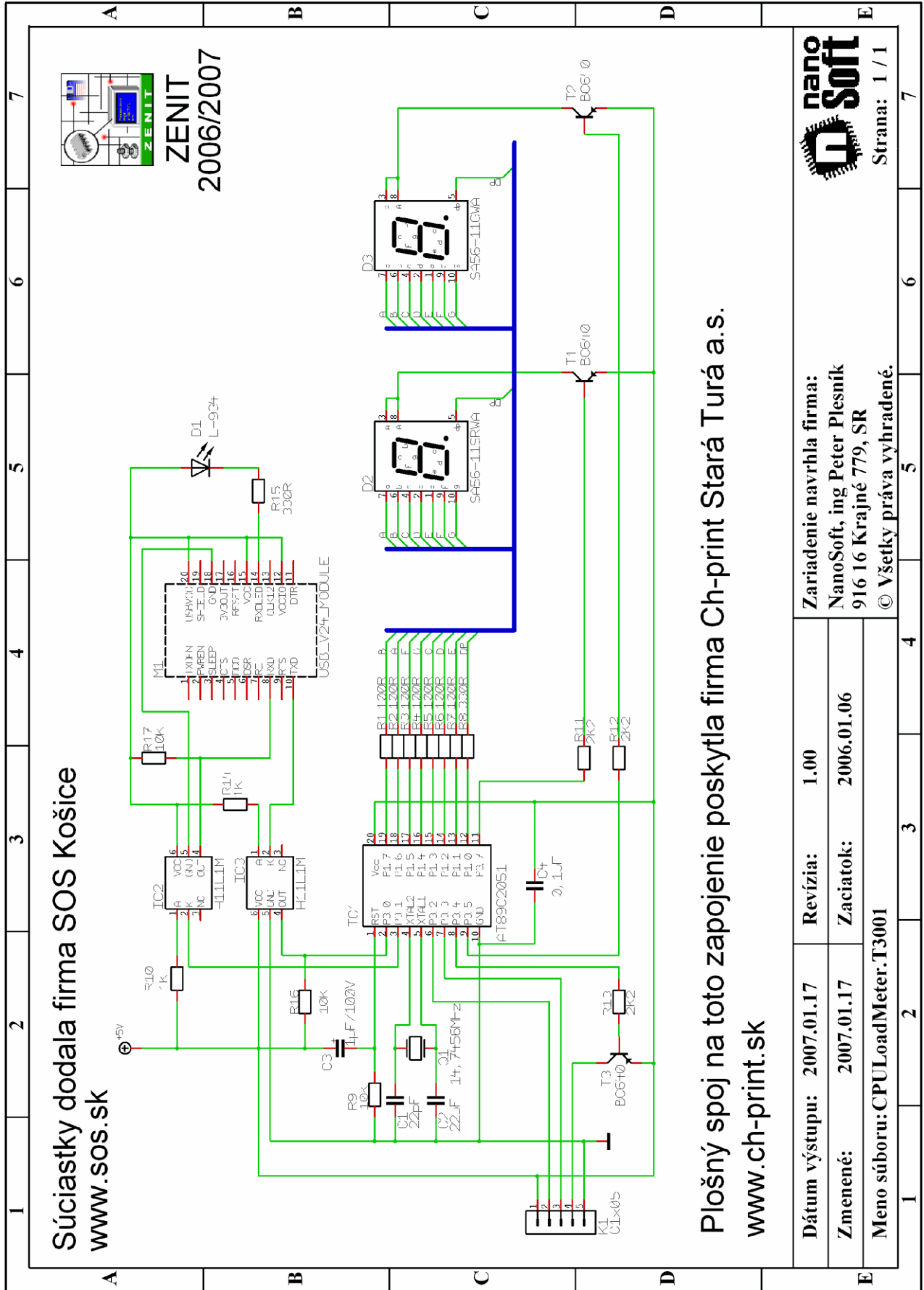
- Katalógový list FT232R.
- Popis modulu rozdrania.
- Schéma zapojenia súťažnej úlohy.
- Program pre mikroradič.
- Program pre PC.
- Ovládač pre rozhranie FT232R.
- Poznámky vývojára pri tvorbe tejto úlohy
- Fotodokumentácia

Táto stránka sa nachádza na adrese

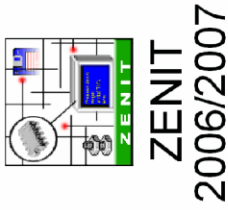
<http://www.plesnik.sk/peter/zenit/zenitEle2007ck/index.html>

Hlavná stránka

© Peter Plesník 16.01.2007 21:29:07 All rights reserved



Súčiastky dodala firma SOS Košice
 www.sos.sk



Plošný spoj na toto zapojenie poskytla firma Ch-print Stará Turá a.s.
 www.ch-print.sk



Zariadenie navrhla firma:
 NanoSoft, ing Peter Plesník
 916 16 Krajné 779, SR
 © Všetky práva vyhradené.

Dátum výstupu:	2007.01.17	Revízia:	1.00
Zmenené:	2007.01.17	Začiatok:	2006.01.06
Meno súboru:	CPULoadMeter.T3001		