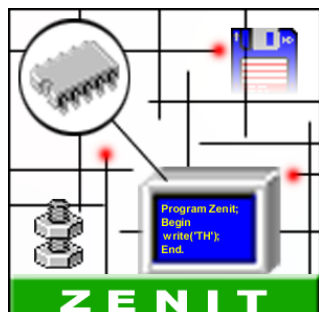


KÓD SÚŤAŽIACEHO : _____

DÁTUM : _____



MERAČ FREKVENCIE DO 40 MHz

Úloha:

1. Podľa predloženej schémy zapojenia navrhnete plošný spoj
2. Navrhnutý plošný spoj prekreslite alebo preneste na dosku plošného spoja
3. Plošný spoj sa vyrobí leptaním v chloride železitom
4. Osadíte súčiastky a oživíte zariadenie

Úvodom

Zapojenie predstavuje merač frekvencie v rozsahu od 0 Hz do 40 MHz. Okrem merania frekvencie obsahuje aj režim merania dĺžky periódy signálu v rozsahu od 1ms do 2000ms. Cieľom tejto stavebnice je oboznámiť sa s použitím mikroprocesorov v moderných aplikáciách, kde za nízku cenu dokážu nahradiť zložité zapojenia. Tu použitý mikroprocesor Atmel ATmega8 pracujúci na frekvencii 10.24 MHz dokáže vykonávať až 10 miliónov inštrukcií za sekundu, čo je v porovnaní s procesormi z rodiny x51 osemkrát viac pri rovnakom takte. To nám umožňuje nahradiť mnoho podporných obvodov softvérovým riešením a celkovo veľmi zjednodušiť celé zapojenie merača. Základné meranie frekvencie sa robí počítaním počtu impulzov za určitú časovú jednotku. Tu bola zvolená časová základňa 250ms, teda 4 merania za sekundu, pre frekvencie vyššie ako 10 kHz. Pre frekvencie nižšie, je z dôvodu väčšej zobrazovanej presnosti automaticky použitá meracia perióda 1 sekunda. Zobrazovaný rozsah sa automaticky prepína tak, aby bol údaj vždy čo najpresnejší. Základným rozsahom sú hertze (Hz), pri ktorých nesvieti žiadna kontrolka rozsahu, ďalej kilohertze (kHz), pri ktorom svieti spodná LED D2, a megahertze, indikované rozsvietenou vrchnou LED D1. V druhom režime, ktorý sa vyvolá stlačením tlačítka na paneli, sa zobrazuje dĺžka periódy signálu v milisekundách. Tento režim je indikovaný svitom obidvoch kontroliek súčasne.

Popis zapojenia

Stabilizované napájacie napätie +5V je filtrované dvojicou kondenzátorov C1 a C2. Zenerová dióda D1 slúži ako ochrana proti prepätiu. Procesor ATmega8 plní dve základné úlohy – počíta impulzy na dvoch vstupných počítadlách a riadi displej v multiplexnom režime. Procesor dokáže dodať na výstupe až 40 mA, čo je dostačujúce na rozsvietenie vysokosvietivého červeného displeja, takže nie sú

potrebné žiadne budiace tranzistory a displej je pripojený napriamo. S prihliadnutím na výstupné VA charakteristiky portov bolo možné takisto vynechať obmedzovacie rezistory, čo sa kladne prejavilo vo zvýšení jasu displeja a v ešte väčšom zjednodušení zapojenia. Pri takomto zapojení však vzniká problém s meniacim sa jasom displeja pri rôznych čísliciach. Tento problém je odstránený softvérovou, použitím rôznych spínacích časov pre jednotlivé číslice. Vstup F_{IN} je chránený proti napätiu mimo rozsah napájacieho napätia rýchlymi diódami D2 a D3. Ďalej je privedený priamo na vstup počítadla CNT0 (pin 6) a na preddeličku 16-timi IO2 schopnú pracovať do 40 MHz, z ktorej je signál vedený do počítadla CNT1 (pin 11). Pri meraní sa teda počítajú impulzy na oboch vnútorných hardvérových počítadlách procesora. Pokiaľ je meraná frekvencia menšia ako 1 MHz, použije sa pre výpočet údaj z CNT0. Ak je frekvencia vyššia, použije sa CNT1. Toto zabezpečuje čo najvyššiu presnosť zobrazovaného údaj pri veľkom vstupnom rozsahu bez potreby ďalších obvodov pre prepínanie deliaceho pomeru preddeličky. Úroveň vstupu je TTL a pre meranie signálov iných úrovni ako TTL je potrebné použiť prípadný predzosilňovač a tvarovač.

Schéma zapojenia - základná doska:

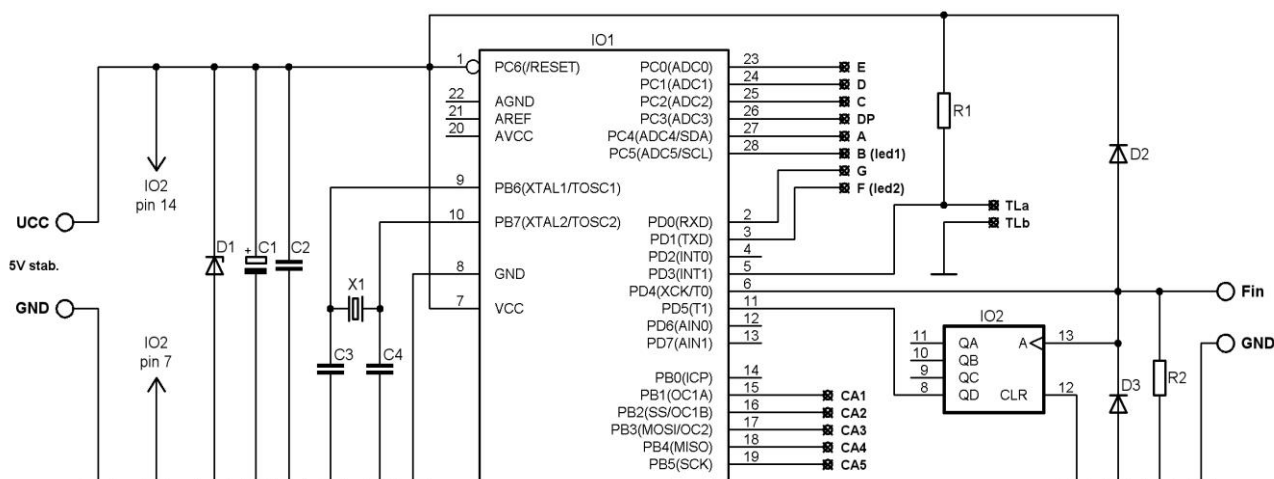
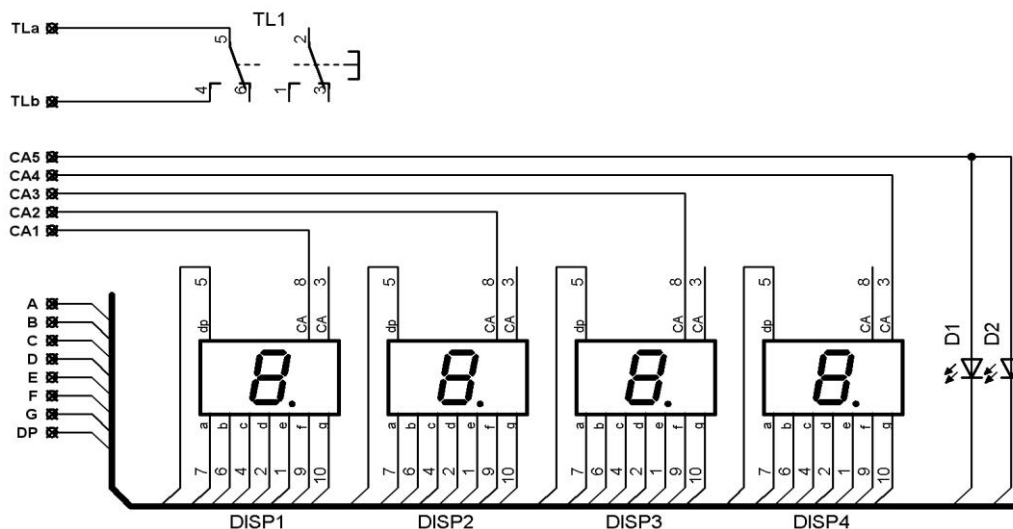
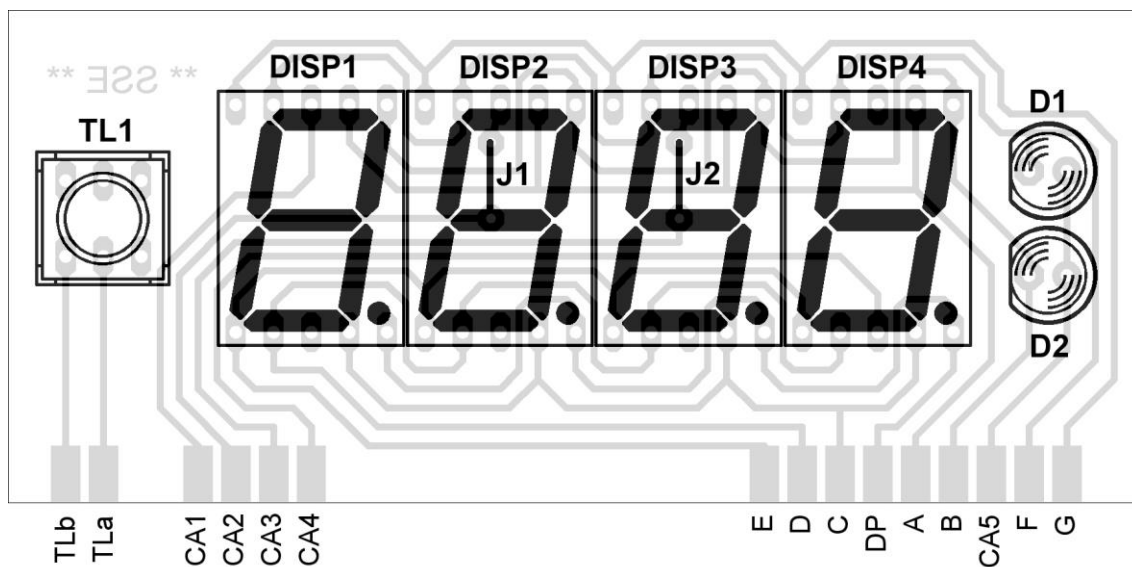


Schéma zapojenia – doska displeja:



Rozloženie súčiastok displeja:



ZOZNAM SÚČIASTOK

ZÁKLADNÁ DOSKA

R1	10 k
R2	100 k
C1	47 uF
C2	100 nF
C3, C4	22 pF
X1	10.24 MHz
D1	zenerova dióda 5V6
D2, D3	1N4148
IO1	procesor Atmel ATmega8 (naprogramovaný)
IO2	74HC393

DOSKA DISPLEJA

DISP1..4	HD-A55UBRD-B (nizkoprikonový, prípadne iný s veľkou svietivosťou)
TL1	tlačítko s aretáciou
D1, D2	LED červené

Autor: Tomáš Pavlíček, SSE
xpavlicek@gmail.com

Rozloženie súčiastok základnej dosky:

