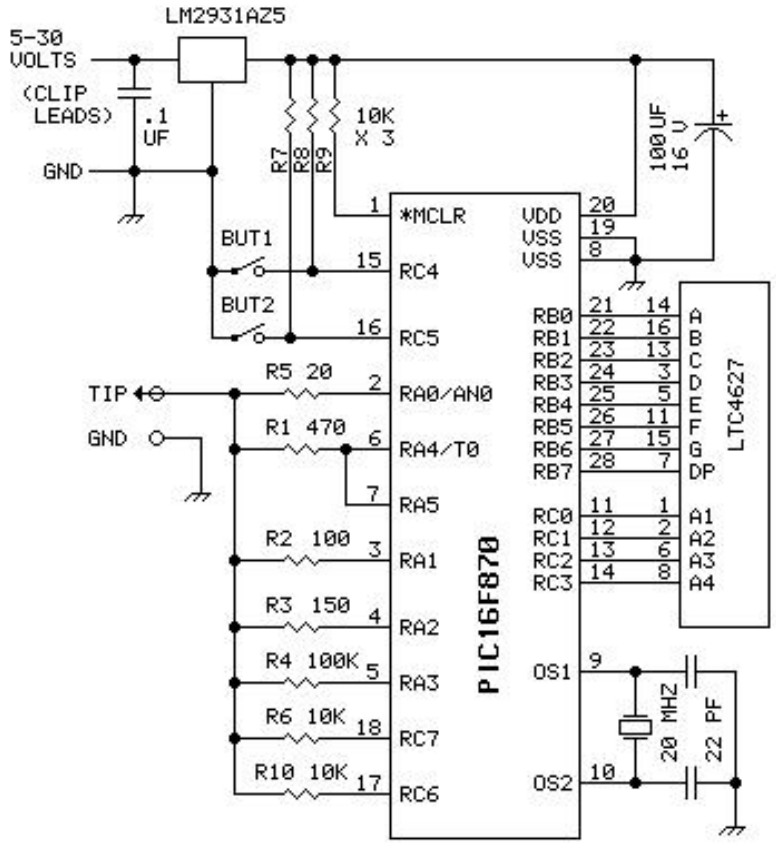
Logická sonda plus ďalších 16 funkcií v jednom.

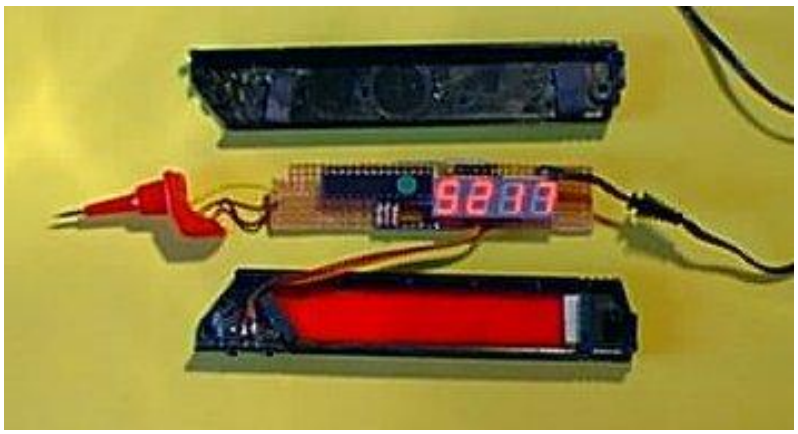
Pôvodným zámerom tejto konštrukcie bolo ukázať, čo všetko sa dá urobiť s jedným PICkom a zopár súčiastkami. Ako to nakoniec dopadlo, sa môžete dočítať v nasledujúcich riadkoch.

Jadrom sondy je mikrokontrolér PIC16F870, okolo ktorého môžeme nájsť jeden štvormiestny sedem-segmentový displej, stabilizátor a nejaké to "smetie" (rezistory, kondenzátory atď.). Hneď na úvod si dovolím vsunúť krátku poznámku: Dostal som od Vás k tomuto projektu veľa dotazov. Môžem povedať, že toto zapojenie bolo k dnešnému dňu niekoľkokrát duplikované po celom svete. Mnohý z tých, čo sa ho rozhodli postaviť mu samozrejme dali vonkajší vzhľad podľa svojho gusta. Pokiaľ však mali sondu zapojenú tak, ako je na nasledujúcej schéme a do mikrokontroléra nahrali .hex súbor (v prílohe), sonda vždy pracovala perfektne.




Ako ste si mohli všimnúť zo schémy, rezistory ktoré obyčajne bývajú pripojené k ovládanému displeju tu chýbajú. Zvyčajne je potrebné tieto rezistory zapojiť do série s každým segmentom, aby jednotlivé segmenty svietili rovnomerným jasom. Maximálna hodnota prúdu, ktorá môže tiecť jedným pinom tohto mikrokontroléra je niekde okolo 25mA. Softvér je napísaný tak, aby v jednom čase bol aktívny iba jeden segment. Toto eliminuje efekt, kedy viacero segmentov zdieľa jeden prúdový zdroj v tom istom čase a niektoré segmenty svietia jasnejšie ako ostatné. Rezistory pripojené k pinom RA0 - RA5, RC6 a RC7 sa v rozličných módoch využívajú rôznymi spôsobmi. Rezistory, ktoré nie sú v tom či onom konkrétnom móde používané, sú "odstránené" tým, že sa príslušný pin privedie do stavu vysokej impedancie. Napríklad rezistor R5 je použitý pre funkciu generátora impulzov a rezistor R4 sa používa na nabíjanie kondenzátora v móde merania kapacity.

Logická sonda bola zabudovaná paradoxne do krabičky od inej, ale rozbitej logickej sondy. Podobné krabičky však môžete nájsť všade okolo Vás, stačí sa len trošku porozhliadnuť. Všetka originálna elektronika bola z krabičky odstránená a na jednej strane bol vyrezaný otvor pre kúsok červeného priehľadného plexiskla. Celý obvod bol postavený na skúšobnej doske plošných spojov ( napríklad takejto), ktorú si môžete kúpiť v hociktorom obchode s elektronickými súčiastkami.



Sonda sa ovláda pomocou dvoch tlačidiel. Ak chcete meniť jednotlivé módy super-sondy držte tlačidlo 2 zatlačené a stláčajte tlačidlo 1. Z každého módu sa dá vystúpiť spať do hlavného menu podržaním oboch tlačidiel. V staršej verzii ste mohli stláčaním tlačidla 1 prechádzať medzi jednotlivými módmi sondy smerom dopredu. Teraz je možný aj pohyb smerom dozadu a to stáčaním tlačidla 2. Pri vypnutí zariadenia sa aktuálne nastavený režim uloží. A keďže pôvodné zariadenie si berie energiu z obvodu ktorý testuje, po vypnutí a opätovnom zapnutí sondy bude nastavený posledne používaný režim. Vy si však kľudne sondu môžete pripojiť cez obyčajný vypínač napr. ku 9V batérii.

A teraz ku samotným módom a k tomu, čo všetko vlastne dokážu:

- **Prob - Logická sonda** - Ak sa v testovanom mieste obvodu nachádza vysoká logická úroveň (napätie vyššie ako 3,7V), na prvej pozícii displeja môžeme vidieť znak "H". Ak sa na testovanom mieste nachádza nízka logická úroveň (napätie pod 0,8V) na rovnakom mieste displeja vidíme znak "L", a ak je testované miesto v stave vysokej impedancie na displeji sa zobrazuje znak "-". V tomto móde ešte dokáže sonda detekovať impulzy s minimálnou dĺžkou 0,5us, ktoré sú indikované na druhom mieste displeja pomocou blikajúceho znaku "P".

- **PULS - Generátor impulzov** - V tomto režime sa na posledných troch pozíciách displeja zobrazuje frekvencia impulzov (5, 50, 500, 5.0). Na prvom mieste displeja sa zobrazuje log. úroveň, ktorá sa nachádza v mieste kde je pripojený hrot sondy. Logická úroveň je viditeľná ako "pomlčka" (rozsvietený segment) na vrchu alebo na spodku prvej číslice displeja. Keď podržíte zatlačené tlačidlo 1, sonda vyšle sériu 0,5 us impulzov, ktoré majú opačnú polaritu ako indikovaná logická úroveň v danom mieste obvodu a v rozsvieti sa stredný segment prvej číslice. Stláčaním tlačidla 2 prepínate medzi jednotlivými štyrmi frekvenciami. Zvolenú frekvenciu impulzov si sonda zapamätá aj po vypnutí.

- **FrEq - Čítač frekvencie** - V tomto režime sa stlačením tlačidla 1 na displeji zobrazia ďalšie 4 číslice počítadla. Napríklad, na displeji je pri frekvencii 12 576Hz zobrazené "12.57". Podržaním tlačidla 1 sa zobrazia najnižšie 4 číslice a to "2576". Ak sa na displeji zobrazuje desatinná bodka frekvencia je v kHz, ak desatinná bodka bliká frekvencia je v MHz. Preto je frekvencia 42 345 678 Hz zobrazená na displeji ako 42.34 s blikajúcou desatinnou bodkou. Podržaním tlačidla 1 sa bude v tomto prípade na displeji zobrazené 5678.

- **Cnt - Počítadlo udalostí** - Na displeji sa zobrazujú najnižšie 4 číslice z čísla, v ktorom sa uchováva počet sondou napočítaných udalostí. Stlačením tlačidla 1 sa na displeji ukážu najvyššie 4 číslice počítadla a zostávajú zobrazené, pokiaľ budete držať stlačené tlačidlo. Počítadlo sa vynuluje stlačením tlačidla 2.

- **VoLt - Voltmeter** - Súčasná implementácia sondy ukazuje len približné hodnoty napätí, hodnota je cca. o 2% vyššia. Pre väčšinu meraní to ale môže byť celkom použiteľné. Voltmeter používa ako napäťovú referenciu napájacie napätie sondy. Poznámka: Za žiadnych okolností nepripájajte k voltmetru napätia vyššie ako 5V.

- **diod - Test diód** - Táto funkcia je v podstate voltmeter, ktorý ukazuje prahové napätie diódy, ak je ku sonde pripojená v priepustnom smere (môžete samozrejme merať aj napätia na pn prechodoch tranzistora).

- **Cap - Meranie kapacity** - Keď pripojíme k vývodom sondy kondenzátor a stlačíme tlačidlo 1, na displeji sa nám ukáže hodnota kapacity pripojeného kondenzátora. Sonda umožňuje merať kapacity od 0,001uF (1nF) do cca. 500uF. Platí tu, že čím väčšiu kapacitu má pripojený kondenzátor, tým dlhší je čas merania (napríklad pri 100uF kondenzátore je to niekoľko sekúnd).

- **Coil - Meranie indukčnosti** - Ak pripojíme k sonde cievku a stlačíme tlačidlo1, na displeji môžeme vidieť zobrazenú hodnotu indukčnosti meranej cievky, pričom sonda umožňuje merať indukčnosti od 0,1mH do 999,9mH. Poznámka: v tomto móde sa predpokladá, že jednosmerný odpor cievky nie je väčší ako niekoľko Ohmov. Ak sa sonda v tomto režime "zasekne", vyriešite to prepojením hrotu sondy zo zemou (vodičom GND).

- **SIG - Generátor signálu** - V tomto móde sonda generuje obdĺžnikový signál s frekvenciou 500Hz a maximálnou hodnotou napätia okolo 0,5V. Signál je generovaný iba ak je stlačené tlačidlo 1.

- **ntSC - Testovací video obrazec** - Keď držíte zatlačené tlačidlo 1. sonda generuje NTSC video signál so vzorom zloženým z bielych bodiek.

- **9600 - UART ASCII** - Sonda sa v tomto móde správa ako generátor asynchrónneho sériového signálu (takýto signál môžete nájsť na výstupe UART periférie vo vašom mcu). Zakaždým keď je zatlačené tlačidlo 1 je vygenerovaná postupnosť znakov A až Z nasledovaná znakmi CR/LF. Sonda má automatickú detekciu polarity signálu. Znamená to, že ak bol bod v obvode do ktorého vysielame postupnosť znakov vo vysokej logickej úrovni, polarita nášho vysielaného signálu bude normálna. V opačnom prípade bude polarita vysielaného signálu invertovaná. Tlačidlom 2 je možné meniť prenosové rýchlosti 1200, 2400, 4800 a 9600 Baudov.

- **Midi - Midi tón** - Sonda vysiela na niektorom zo 16-tich MIDI kanálov tón číslo 60 (tzv. stredné C - 262Hz). Tón sa vysiela pokiaľ držíte stlačené tlačidlo 1. Tlačidlo 2 slúži na posúvanie sa medzi jednotlivými kanálmi. Sonda si pamätá posledný zvolený kanál.

- **R/C - R/C servo** - Sonda generuje 1 až 2ms impulzy pre R/C servá. Východzia hodnota pri každom vstupe do tohto módu je 1,5ms. Šírka impulzov sa zväčšuje stláčaním tlačidla 1 a zmenšuje stláčaním tlačidla 2.

- **[] - Generátor obdĺžnikového signálu** - Sonda generuje obdĺžnikový signál s frekvenciami od 1Hz do 9999Hz, pričom frekvenciu môžeme znižovať tlačidlom 1 a zvyšovať tlačidlom 2.

- **Prn - Generátor pseudonáhodnej postupnosti čísel** - Sonda v tomto móde umožňuje generovanie sérií digitálnych pseudonáhodných postupností čísel s opakovacou frekvenciou 10kHz.

- **ir38 - IR LED** - Na výstupe sondy sa nachádza signál vhodný na testovanie IR prijímačov. Sonda počas doby 1ms generuje obdĺžnikový signál s frekvenciou 38kHz a počas doby 2,5ms je na výstupe sondy nula.

- **PWM - Generátor šírkovo modulovaného impulzného signálu** - Sonda generuje impulzy s variabilnou šírkou v rozsahu 3 až 97 percent a opakovacou frekvenciou približne 6kHz. Šírka impulzu sa zväčšuje stláčaním tlačidla 2 a zmenšuje stláčaním tlačidla 1.

Zdrojový kód, ako aj .hex súbor vhodný na nahratie do mikrokontroléra, sa nachádzajú v prílohe. Keď už spomínam zdrojový kód, dostal som od Vás veľa žiadostí o jeho preloženie do MPASM. Spolu s nimi som však obdržal aj súbor od neznámeho človeka, ktorý ho stihol preložiť za mňa a rovnako ho nájdete v prílohe. Na obrázku dolu, môžete vidieť sondu v móde merania kapacity.




Ak by ste sa rozhodli vyrobiť si jednu takúto sondu, prosím Vás pošlite mi fotku vašej variácie a ja ju zaradím do Siene slávy super-sond. Super-sondy si taktiež môžete kúpiť, nie však od nás. Viac informácií môžu potenciálny záujemcovia získať na tejto stránke.

Samozrejme mi môžete napísať Vaše nápady, postrehy alebo aj pripomienky na luhanxmonat@yahoo.com.

**Zverejnené zo súhlasom autora.**
**Homepage projektu:** http://mondo-technology.com/super.html

Preklad: Kiwwicek