

Počítadlo netopýrů

Dokumentace

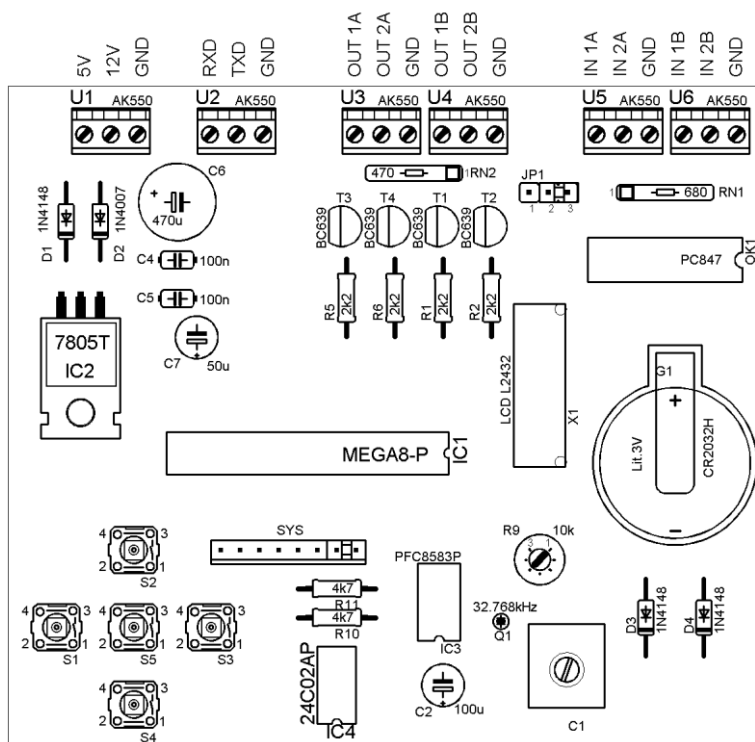
prosinec 2008

Ondřej Staněk

Obsah

1	HARDWARE	1
1.1	NAPÁJENÍ – U1	1
1.2	UNIVERZÁLNÍ VSTUPY / VÝSTUPY – U2	1
1.3	VÝSTUPY – U3, U4	1
1.4	VSTUPY – U5, U6	1
1.5	SERVISNÍ KONEKTOR – SYS	1
1.6	NASTAVENÍ KONTRASTU DISPLEJE – R9	2
1.7	SEŘIZOVÁNÍ KRYSTALU HODIN – C1	2
1.8	MOŽNOST ROZŠÍŘENÍ O DALŠÍ PERIFERIE – IC4	2
1.9	TLAČÍTKA	2
2	ZPRACOVÁNÍ SIGNÁLŮ	2
2.1	SENZOROVÉ BRÁNY	2
2.2	METODA VYHODNOCOVÁNÍ SIGNÁLŮ	2
2.3	LOGOVÁNÍ UDÁLOSTÍ	3
2.3.1	<i>Druhy událostí</i>	3
3	INFORMAČNÍ OBRAZOVKA	4
4	MENU	4
4.1	NASTAVENÍ	4
4.1.1	<i>Hodiny</i>	5
4.1.2	<i>Prohlídka</i>	5
4.1.3	<i>Maximální doba</i>	5
4.1.4	<i>Hystereze</i>	5
4.1.5	<i>Log settings</i>	5
4.2	SERVICE MENU	5
4.2.1	<i>Zobrazit log</i>	5
4.2.2	<i>Vyprázdnit log</i>	5
4.2.3	<i>Display characters</i>	5
5	PŘÍLOHY	6
5.1	NAHRÁNÍ NOVÉHO FIRMWARE	6
5.2	SCHÉMA	7
5.3	DESKA PLOŠNÝCH SPOJŮ	8

1 Hardware



1.1 Napájení – U1

Deska může být napájena buď 5 nebo 12V. V případě napájení 12V je na 5V zdířce stabilizované napětí 5V, ze kterého mohou být napájena jiná zařízení. Veškerá logika pracuje v 5V TTL úrovních.

1.2 Univerzální vstupy / výstupy – U2

Možnost rozšíření desky o další I/O nebo pro propojení s PC přes sériový port (RS232). Piny mikrokontroléru jsou vyvedeny přímo, bez jakékoli ochrany. Při nesprávné manipulaci s nimi hrozí poškození mikrokontroléru!

1.3 Výstupy – U3, U4

U3: výstup brány A, U4: výstup brány B.

Na neaktivních výstupech je napětí 5 nebo 12V v závislosti na nastavení jumperu JP1. Po úspěšném vyhodnocení průletu se sepne příslušný výstup na 0V po dobu přibližně 0.5s.

1.4 Vstupy – U5, U6

U3: vstup ze senzorů brány A, U4: vstup ze senzorů brány B.

1.5 Servisní konektor – SYS

Slouží k nahrávání nového firmware nebo k zálohování paměti EEPROM (nastavení, záznamy o průletech). Krátké spojení dvou krajních pinů (ve schématu znázorněno jumperem) způsobí reset mikrokontroléru.

1.6 Nastavení kontrastu displeje – R9

1.7 Seřizování krystalu hodin – C1

Slouží k ručnímu doladění přesnosti obvodu reálného času.

1.8 Možnost rozšíření o další periferie – IC4

Integrovaný obvod IC4 není osazen. Připravená pozice je vhodná pro rozšíření desky o přídavnou paměť EEPROM. V principu je ale možné použít vyvedené rozhraní TWI (I2C) k připojení jakékoliv jiné kompatibilní periferie (další I/O, AD převodník, případně jiná deska)

1.9 Tlačítka

Prostřední tlačítko (S5) není osazeno, protože není pro ovládání potřeba. Z důvodu nedostatku pinů na mikrokontroléru jsou vstupy tlačítek a programovací rozhraní¹ sdílené. **Je-li deska připojena programovacím kabelem k počítači, nemačkejte žádné z tlačítek!**

2 Zpracování signálů

Počítadlo nezávisle vyhodnocuje signály ze dvou bran. Stav všech vstupů je kontrolován 30 krát za sekundu (30Hz), z toho důvodu není garantováno zachycení signálu kratšího než 1/30s.

2.1 Senzorové brány

Brána je tvořena dvěma radarovými čidly. Čidla jsou umístěna tak, aby prolétající netopýr aktivoval postupně obě čidla.

2.2 Metoda vyhodnocování signálů

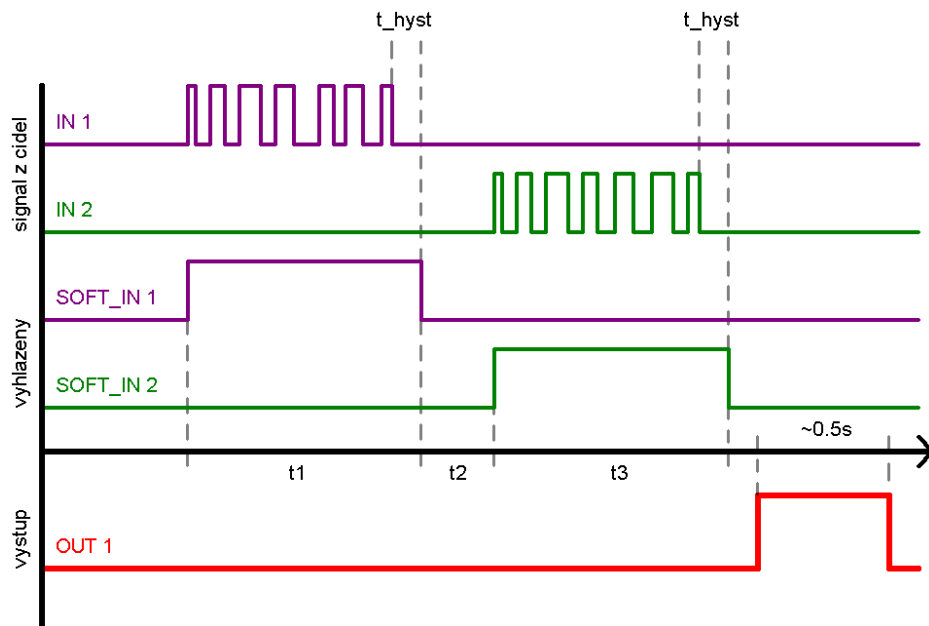
Radarová čidla mají nesouvislý výstup, proto je potřeba vstupní signál nejprve předzpracovat, aby bylo možné později rozpoznat dobu, po kterou bylo každé čidlo aktivní (časy t_1 a t_3 na grafu uvedeném níže). Doba t_{hyst} určuje nejdelší možnou prodlevu mezi dvěma aktivními stavy.

Za úspěšný průlet je považována následující posloupnost událostí:

1. Aktivace jednoho čidla t_1
2. pauza t_2 (žádné čidlo není aktivní – netopýr se nachází v oblasti mezi dvěma čidly)
3. Aktivace druhého čidla t_3

Průlet je považován za úspěšný trvá-li pauza t_2 méně než čas nastavený v nabídce *Maximální doba*. Průlet je vyhodnocen jako úspěšný i v případě, že je pauza t_2 nulová, resp. i když se události t_1 a t_3 překrývají. Po úspěšném průletu je aktivován jeden ze dvou výstupů brány (v závislosti na tom, kterým směrem netopýr letěl). Výstup je aktivní přibližně po dobu 0.5s. Nepřijde-li v čase *Maximální doba* signál z druhého radaru, je zaznamenána chyba a vyhodnocování je zrušeno.

¹ konkrétně jsou to piny SCK, MISO, MOSI



2.3 Logování událostí

Každá aktivace čidla je považována za událost. Události mohou být zaznamenávány do interní paměti EEPROM a později zobrazeny pro případnou kontrolu. Do paměti se vejde 71 záznamů. Paměť je realizována kruhově, nová událost přepisuje nejstarší záznam. Vždy je tedy možné zobrazit posledních 71 událostí.

Poznámka: Ačkoli jsou data uložena do non-volatilní (stálé) paměti, samotný ukazatel na poslední záznam je uchovávan pouze v paměti RAM a proto se po odpojení od zdroje resetuje. Po resetu je další záznam zapsán vždy na první pozici v paměti, bez ohledu na to kde se nachází nejstarší záznam. To samé pak platí i pro zobrazování záznamů po resetu ukazatele.

2.3.1 Druhy událostí

Mohou nastat tři druhy událostí. (V nabídce **Log settings** je možné nastavit, jaké druhy událostí budou do logovány.)

1. Úspěšný průlet

Došlo k postupné aktivaci čidel, pauza byla kratší než *Maximální doba*

Taková událost má nastaveny všechny tři časy a v logu je označena symbolem 'v'. Byl aktivován jeden z výstupů.

2. Timeout

V nastaveném čase nepřišel signál z druhého čidla

Taková událost má nastaven pouze čas aktivace prvního čidla a je označena symbolem 'x'. Nedošlo k aktivaci výstupů.

3. Vyhodnocování zrušeno

Místo očekávaného signálu z druhého čidla přišel další signál z prvního čidla a proto byla vyhodnocovací sekvence spuštěna odznova.

Je označena stejným způsobem jako událost (2). Skutečnost, že došlo k zrušení vyhodnocování, je patrná z kontextu (podle času po ní následující události).

3 Informační obrazovka

Po zapnutí se na displeji počítačidla zobrazuje aktuální čas a informace o stavu obou senzorových bran. Do tohoto stavu je též možné se dostat z libovolné nabídky menu několikanásobným stiskem tlačítka S1 „vlevo“

ACTIVE	A0	52, 15, 88	←v
21:35:12	B2	50, 0, 0	

V levém horním rohu je zobrazen stav počítačidla. V době prohlídky je počítačidlo neaktivní (indikováno textem SLEEP), v opačném případě dochází k vyhodnocování signálů (ACTIVE). V neaktivním stavu nedochází ani k logování událostí. Na začátku druhého řádku se zobrazuje aktuální čas.

Ve zbylé části displeje jsou zobrazeny informace o stavu obou senzorových bran (první řádek: brána A, druhý řádek: brána B). Vlevo od písmena jsou dvě znaková pole indikující aktuální stav radarů. Plné pole značí, že je vstup momentálně aktivní. Je zobrazen stav vstupů předzpracovaný hysterezním filtrem.

Za písmenem je číslo značící aktuální stav brány:

0. Čekám na signál z libovolného čidla, zobrazuji informace o minulém průletu
1. Přišel signál z čidla, čekám, až skončí
2. Skončil signál z prvního čidla, čekám na signál z druhého čidla a měřím délku pauzy.
3. Přišel signál z druhého čidla, čekám, až skončí, a poté vyhodnotím průlet

Tři následující čísla oddělená čárkou znamenají (v tomto pořadí): čas aktivace prvního čidla, délka pauzy, čas aktivace druhého čidla. Předposlední znak na řádku indikuje směr průletu a poslední skutečnost, jak byl průlet vyhodnocen.

Příklad: Výše uvedená obrazovka tedy poskytuje informaci:

„Počítadlo je v aktivním stavu, vyhodnocuje průlety“

„Žádný senzor brány A není aktivní“, „čekám, až přijde signál“ a „minulý záznam byl vyhodnocen jako úspěšný průlet směrem ven, jedno čidlo bylo aktivní po dobu 5,2s, poté následovala pauza 1,5s a druhé čidlo bylo aktivní 8,8s.

„Jeden ze senzorů brány B je momentálně aktivní“, „čekám, až signál skončí“, „signál trvá již 5s“

Veškeré časy jsou uváděny v desetínách sekundy. (Desetinná čárka není použita, neboť by se pak informace na displej nevešly.)

Poznámka: Informační obrazovka je aktualizována 4 krát za sekundu, tj. s frekvencí 4Hz.

4 Menu

Z informační obrazovky se stisknutím libovolné klávesy dostanete do menu. Pro pohyb v menu používejte tlačítka „nahoru“ a „dolů“ (listování mezi položkami stejné úrovně), tlačítko „doprava“ (otevřít položku) a tlačítko „doleva“ (návrat zpět).

4.1 Nastavení

Pro níže uvedené nabídky platí: k uložení nastavení dojde pouze tehdy, opustíte-li nabídku tlačítkem „vpravo“. Nechcete-li změny uložit, mačkejte tlačítko „vlevo“, dokud se

nedostanete zpět do menu. Všechny hodnoty jsou uloženy v paměti EEPROM a zůstávají zachovány i po odpojení napájení.

4.1.1 Hodiny

Čas se nastavuje po jednotlivých cifrách. Aktuální čas je uchováván v RTC obvodu (IC3). Ten je napájen z vlastního zdroje, a proto hodiny běží i po odpojení napájení.

4.1.2 Prohlídka

Nastavení časového intervalu, ve kterém je počítadlo neaktivní. První čas by měl být menší než druhý.

4.1.3 Maximální doba

Nastavuje, jak dlouho má počítadlo čekat na signál z druhého čidla. Nepřijde-li signál v tomto čase, je vyhodnocování zrušeno. Čas je zobrazen v desetínách vteřiny.

4.1.4 Hystereze

Viz kapitola 2.2 *Metoda vyhodnocování signálů*. Čas je zobrazen v desetínách vteřiny.

4.1.5 Log settings

Nastavuje, jaké druhy událostí mají být zaznamenávány do logu (viz kapitola 2.3 *Logování událostí*). Možnosti nastavení jsou:

1. každou událost
Zaznamenávány události *Úspěšný průlet*, *Timeout* i *Vyhodnocování zrušeno*
2. průlety a timeout
Zaznamenávají se pouze události *Úspěšný průlet* a *Timeout*
3. pouze platné průlety
Jsou zaznamenány pouze události typu *Úspěšný průlet*, ostatní jsou ignorovány.
4. logování vypnuto
Žádné informace nejsou zaznamenávány.

4.2 Service menu

4.2.1 Zobrazit log

Po otevření této nabídky je zobrazena poslední zalogovaná událost (nedošlo-li předtím k resetu ukazatele, viz poznámka v kapitole 2.3 *Logování událostí*). Tlačítka „nahoru“ a „dolů“ je možné postupně procházet kruhovou paměť. Události jsou zobrazeny obdobně jako na informační obrazovce (viz kapitola 3 *Informační obrazovka*), navíc je uveden přesný čas (vztažený vždy k začátku události, nikoli k času uložení události) a písmeno identifikující bránu, na které k události došlo.

4.2.2 Vyprázdnit log

Vymaže celou logovací paměť a resetuje ukazatel. Prázdné položky v paměti jsou zobrazeny jako nuly.

4.2.3 Display characters

Slouží k procházení znaků, které je display schopný zobrazit.

5 Přílohy

5.1 Nahrání nového firmware

Připojte zařízení k PC pomocí dodaného programovacího kabelu¹

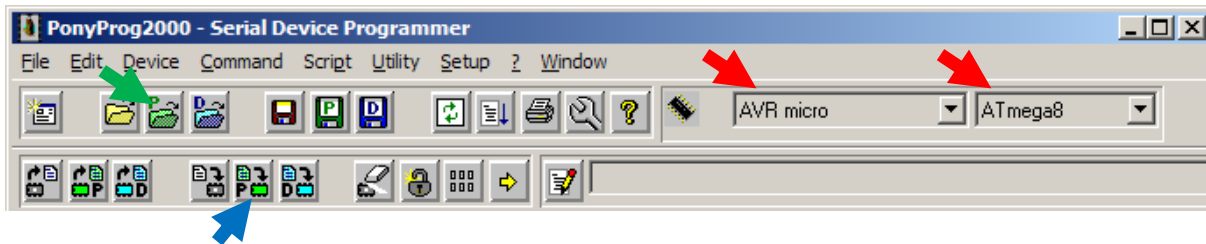
Spusťte software PonyProg² (předpokládáme správné nastavení programátoru v menu Setup).

Zvolte „AVR micro“ a poté „ATmega8“ (červené šipky na obrázku).

Stiskněte tlačítko se zelenou složkou a písmenem „P“ (zelená šipka na obrázku)

V dialogovém okně vyberte soubor obsahující firmware, který chcete nahrát.

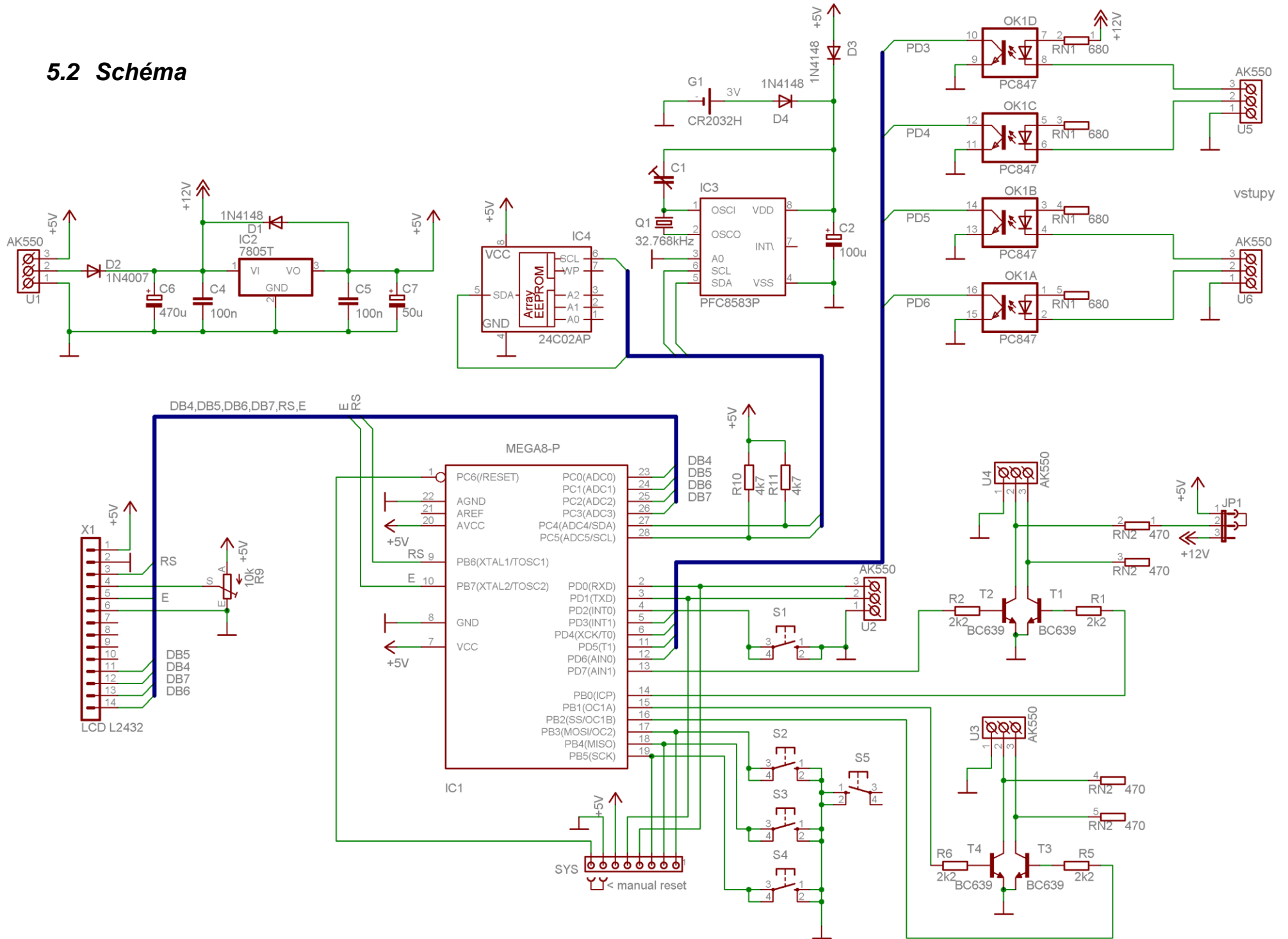
Stiskněte tlačítko označené modrou šipkou a vyčkejte, než se firmware nahraje do zařízení.



¹ <http://www.qsl.net/ba1fb/avrisp.gif>

² <http://www.lancos.com/>

5.2 Schéma



5.3 Deska plošných spojů

