
Programátor AVR a SPI rozhranie v jednom [ATtiny2313]

V tomto článku si predstavíme jednoduchý open-source programátor mikrokontrolérov AVR a SPI rozhranie v jednom. Prečo?

Pretože je lacný, ľahko sa používa, skvele spolupracuje s [avrdude \(verzia 5.5\)](#), je kompatibilný s [AVRStuudio](#) a je testovaný pod **Windows**, **Linux** (Ubuntu 7.04) a aj **Mac OS X**.

Je perfektnou voľbou pre študentov a začiatočníkov, ale môžete ho mať doma aj ako záložný programátor.



Môžete si ho postaviť za cca. 16 dolárov, čo činí polovicu ceny AVRISP v2.

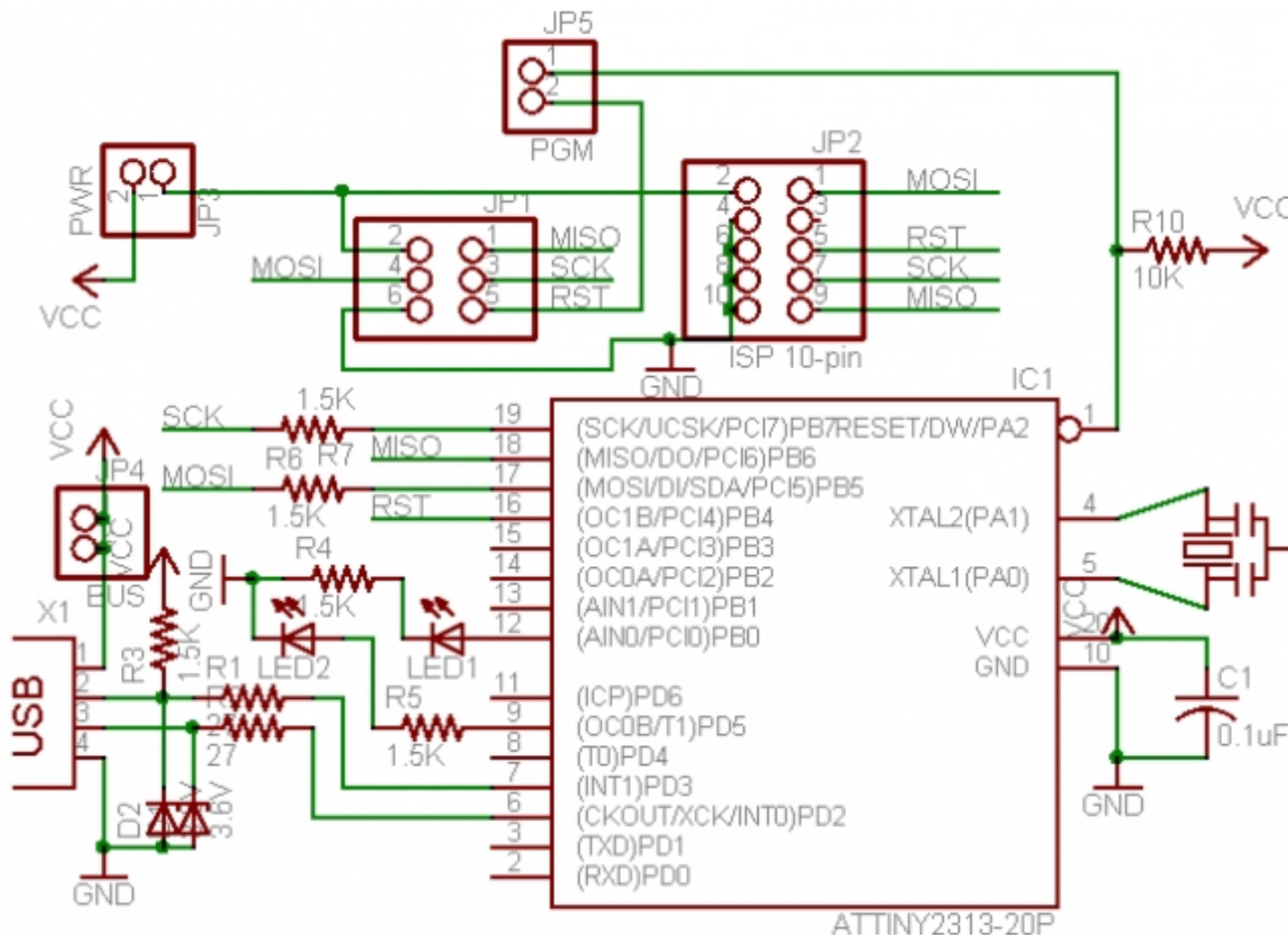
Všetky súčiastky sú vybrané tak, aby ste nemali problém ich zohnať u väčšiny veľkých distribútorov. Dosku plošných spojov je možné si objednať na [tejto adrese](#), avšak vzhľadom k jednoduchosti zapojenia si ju určite každý z vás dokáže urobiť aj doma.

Ako je vidieť z obrázka, programátor obsahuje oba štandardné ISP konektory (6-pinový a aj 10-pinový), ktoré zároveň nemá skoro žiadny programátor od Atmelu, vrátane AVRISP v2. Napájaný je 5-timi voltami z USB portu a spotrebuje menej ako 100 mA. Stav programátora indikujú dve ledky.

- Zelená led (USB/Power good) na strane USB konektoru, ktorá indikuje, že pripojenie programátora ku PC bolo úspešné.
- Červená ledka (BUSY) zasa informuje užívateľa o zaneprázdnenosti programátora (jednoducho povedané, led svieti vtedy keď programujete cieľový mikrokontrolér).

Rýchlosť zapisovania dát do cieľového mikrokontroléru je 1Kb/s, rýchlosť čítania 2Kb/s, čo napríklad pre Atmega8 znamená, že jej pamäť naplníte za 8 sekúnd a verifikácia alebo čítanie vám bude trvať 4 sekundy. Ak chcete používať USBtinyISP pod Windowsami, príslušné ovládače nájdete [tu](#), tí čo používajú LINUX, alebo MAC OS X nepotrebujú inštalovať žiadne ovládače. Myslím, že návod na inštaláciu ovládačov netreba nikomu nijak extra vysvetľovať, ale ak predsa, tak pekný aj s obrázkami sa nachádza na [tejto stránke](#).

USBtinyISP môže byť slúžiť aj ako SPI zariadenie pre všeobecné použitie, tzn. umožňuje priame rýchle prepojenie zariadení s rozhraním SPI na USB (resp. ku PC v ktorom sa dané USB nachádza). Najlepšie miesto kde hľadať príklady, ako ho používať, je stiahnuť si zdrojové kódy [avrdude](#) a prečítať si súbor [usbtiny.c](#). Alebo [tu](#) máme aj ukážku jeho použitia pod Linuxom v C++.

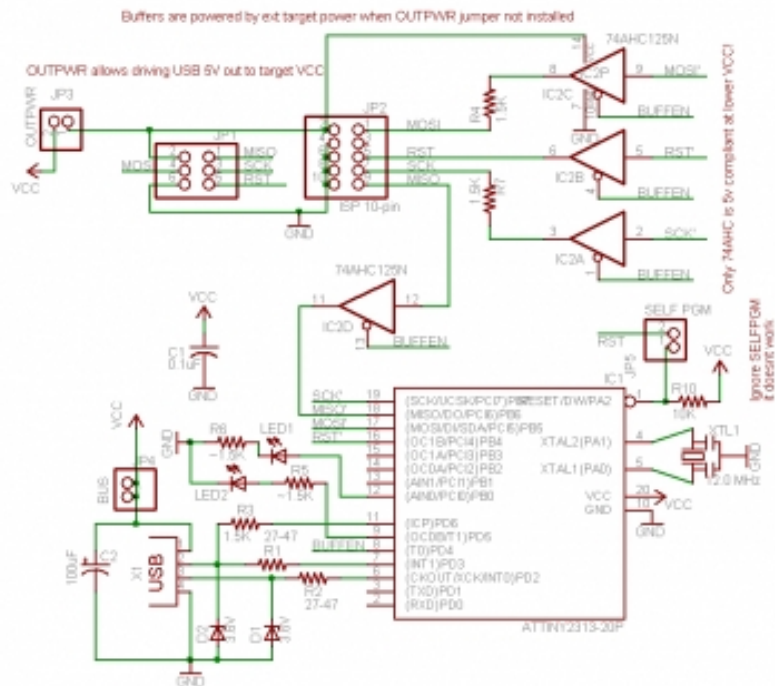


Ďalej by bolo vhodné zmeniť sa, že USBtinyISP existuje vlastne **v dvoch** verziách.

Prvá verzia umožňuje len programovanie cieľových aplikácií napájaných 5-voltami a jej schému vidíte po kliknutí na obrázok vyššie.

Druhá verzia umožňuje programovanie cieľových targetov od 2 do 6V.

Ako vidno zo schémy nižšie, táto výhoda oproti prvej verzii je daná použitím I/O buffera (konkrétne obvod 74AHC125N), ktorý je napájaný napätím z cieľovej aplikácie a tým pádom sú na jeho výstupoch napäťové úrovne zhodné s napäťovými úrovňami obvodov v aplikácii. Za povšimnutie a to dosť dôležité stojí jumper JP3, ktorý vidíme na obrázku zostaveného programátora vpravo hore.



USBtinyISP with buffer

www.ladyada.net/make/usbtinyisp

CC 2.5 BY-SA

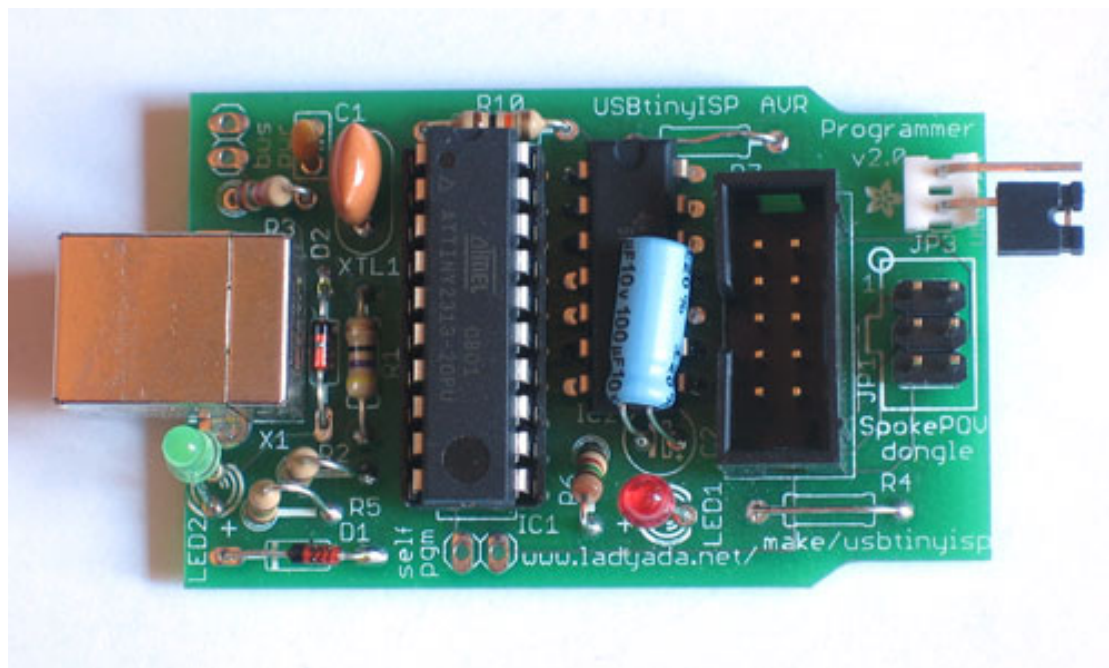
TITLE: usbspi v2.0

Document Number:

REV:

Date: 4/17/2008 06:51:44p

Sheet: 1/1



Zasunutie tohto jumpera umožňuje napájanie cieľového targetu 5-voltami priamo z USB (pekne je to vidieť v schéme, kde jumperom JP3 pripojíme 5V na oba koncové konektory programátora a aj na obvod 74AHC125), čím aspoň pri vývoji odpadá externý napájací zdroj pre danú aplikáciu (pozor však aby ste ho tam nezabudli zasunutý, ak budete programovať aplikácie z nižšími napájacími napätiami ako 5V!). Nakoniec pre tých čo majú radi obrázky tu máme [obrázkový návod](#) ako poskladať DPS na obrázku vyššie 😊

USBtinyISP a AVRDUDE

Tento veľmi populárny command-lineový program, určený na programovanie mikrokontrolérov AVR, porporuje USBtinyISP výlučne vo verzii **5.5**. Ak ste začiatočníkom a zaujíma vás ako používať AVRDUDE a ako programovať AVR-ká, kliknite si na [tento návod](#).

Ak si chcete preveriť, či avrdude funguje správne, otvorte okno príkazového riadka a napíšte príkaz **avrdude -c usbtiny -p m8**, pričom USBtinyISP musí byť pripojený k PC (musí svietiť zelená LED). Mali by ste dostať odpoveď, že avrdude komunikovalo s programátorom, ale nenašiel sa nijaký pripojený mikrokontrolér vid. obr (na obrázok treba kliknúť a ukáže sa vám v normálnej veľkosti).

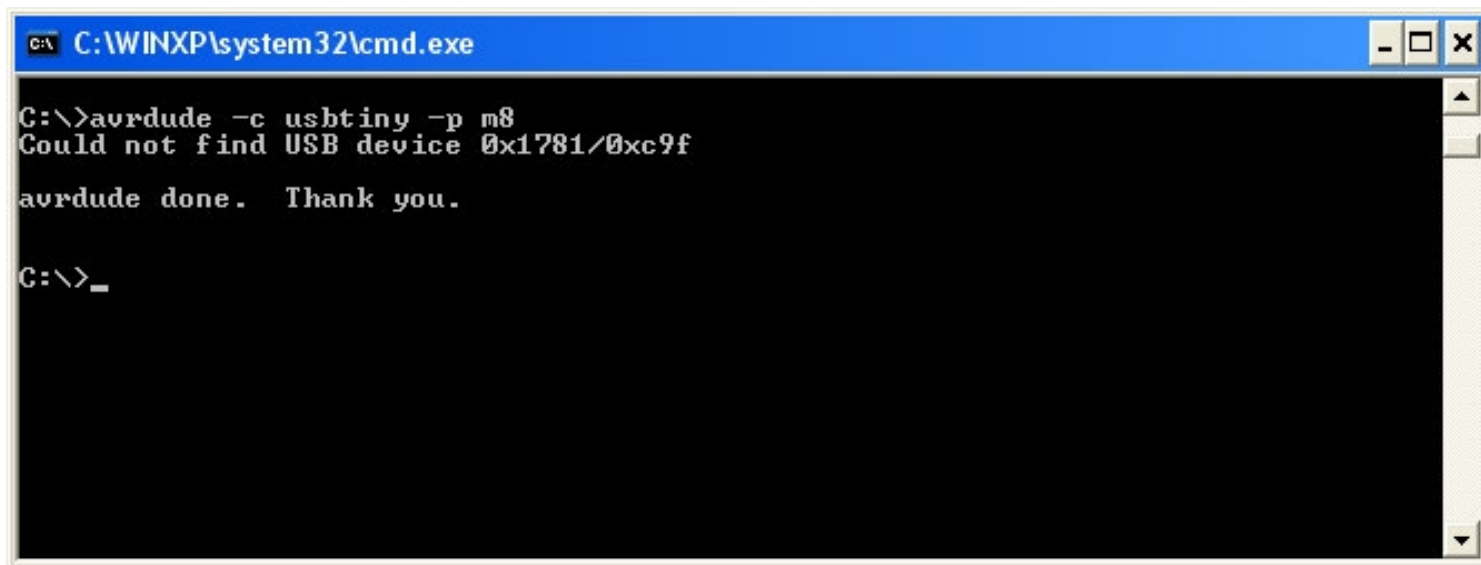
```

C:\WINXP\system32\cmd.exe
C:\>avrdude -c usbtiny -p m8
avrdude: initialization failed, rc=-1
Double check connections and try again, or use -F to override
this check.

avrdude done. Thank you.

C:\>
  
```

Ak sa nepodarí programátor nájsť dostanete takúto odpoveď:



```
C:\WINXP\system32\cmd.exe

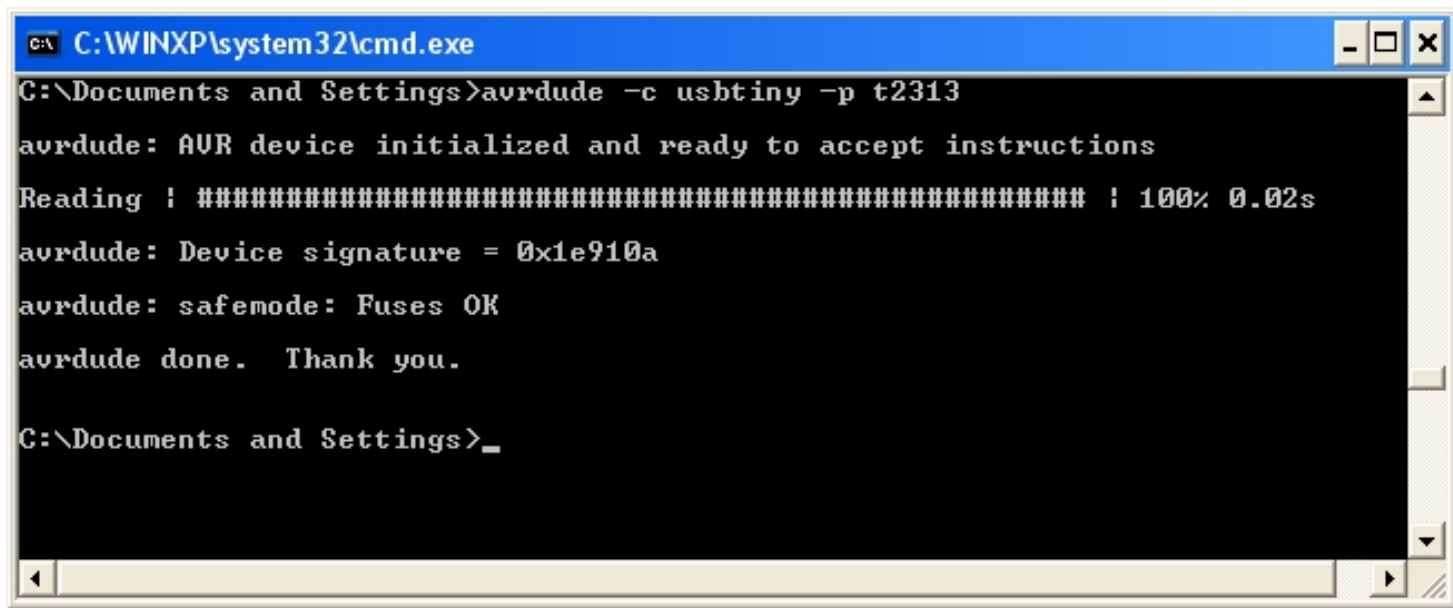
C:\>avrdude -c usbtiny -p m8
Could not find USB device 0x1781/0xc9f

avrdude done. Thank you.

C:\>_
```

V tomto prípade skúste odpojiť a opätovne pripojiť programátor k USB portu (tým hore resetnete), alebo skontrolujte či máte správne nainštalované ovládače.

Ak ku programátoru pripojíte cieľový mikrokontrolér (v tomto ukážkovom prípade to je ATtiny2313) a napíšete do príkazového riadku **avrdude -c usbtiny -p t2313**, mali by ste dostať oznámenie, ktoré je na nasledujúcom obrázku a znamená, že komunikácia s pripojeným mikrokontrolérom je správna.



```
C:\WINXP\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings>avrdude -c usbtiny -p t2313

avrdude: AVR device initialized and ready to accept instructions

Reading : ##### : 100% 0.02s

avrdude: Device signature = 0x1e910a

avrdude: safemode: Fuses OK

avrdude done. Thank you.

C:\Documents and Settings>_
```

Ako vidíte použitie je jednoduché, ako typ programátoru stačí uviesť **usbtiny**, voľba portu je ignorovaná, pretože pri tomto programátore sa vždy používa USB.

Taktiež môžete použiť voľbu **-B** a zvoliť si rýchlosť ISP. Východzia hodnota je nastavená na 10 a znamená frekvenciu 100kHz, čo je dobré ak je taktovacia frekvencia cieľového mikrokontroléru vyššia ako 500kHz. Ak chcete využiť rýchlosť 400kHz, vhodnú pre cieľové mikrokontroléry s taktovacou frekvenciou nad 4MHz, môžete použiť voľbu **-B1** k urýchleniu programovania.

K výpočtu frekvencie SPI z hodnoty oneskorenia môžete použiť nasledujúci vzťah:

frekvencia SPI v kHz = $1000/(1.5+B)$, kde **B** je hodnota oneskorenia

Všeobecne platí, že hodinová frekvencia by mala byť aspoň 4 krát väčšia ako taktovacia frekvencia cieľového mikrokontroléru.

Teraz sa pozrieme na to, ako správne nainštalovať avrdude pre Windows , MAC OS X a Linux.

- Windows

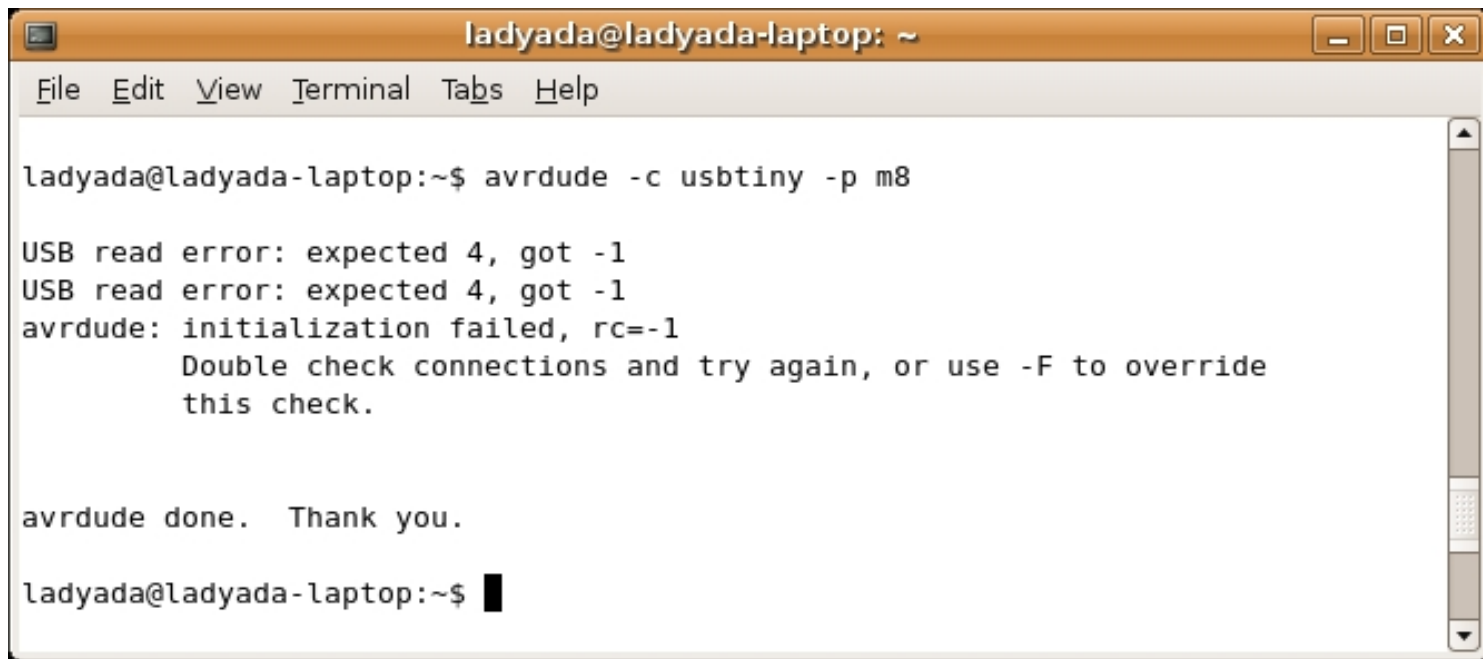
Návod ako nainštalovať WinAVR nájdete na [tejto stránke](#), ktorá vás prevedie inštaláciou krok za krokom. Uistite sa, že máte verziu z 20.12.2007, alebo novšiu. Samozrejme nezabudnite si nainštalovať aj príslušné ovládače.

- MAC OS X

Pre návod, ako si nastaviť svoj MAC OS pre vývoj a programovanie AVR, sa pozrite na [túto stránku](#).

- Linux

Návod ako nastaviť vašu Linuxovú mašinu na vývoj a programovanie AVR [nájdete tu](#). Opäť apelujem na to, aby ste sa uistili, že máte verziu avrdude 5.5 alebo vyššiu. Ak po zadaní **avrdude -c usbtiny -p m8** dostanete odpoveď, ako na nasledujúcom obrázku, problém je s právami pri prístupe na USB a zvyčajne nastáva ak nie ste prihlásený ako root.



```
ladyada@ladyada-laptop: ~
File Edit View Terminal Tabs Help

ladyada@ladyada-laptop:~$ avrdude -c usbtiny -p m8

USB read error: expected 4, got -1
USB read error: expected 4, got -1
avrdude: initialization failed, rc=-1
      Double check connections and try again, or use -F to override
      this check.

avrdude done. Thank you.

ladyada@ladyada-laptop:~$
```

Takže, buď sa môžete prihlásiť ako root, alebo je tu jeden trik ako to rozbehať aj bez prihlasovania sa ako root: trik je umiestnení nového pravidla do **/etc/udev/rules.d/**, ktoré nastaví správne používateľské práva na USB pre USBtinyISP. Stačí pridať nasledujúci jeden riadok a malo by to fungovať.

SUBSYSTEM=="usb", SYSFS{idVendor}=="1781", SYSFS{idProduct}=="0c9f", GROUP="users", MODE="0666"

USBtinyISP a AVRStudio

Je veľa dobrého softvéru na programovanie a debuggovanie AVR-iek, ako napríklad [AVRStudio](#). Avšak AVRStudio naozaj podporuje iba oficiálne programátory od Atmelu a to STK500 a AVRISP. Pretože poväčšine budete chcieť používať AVRStudio, je napísaný aj softvér, ktorý vám umožní použiť USBtinyISP v kompatibilnom režime s AVRISP/STK500. Softvér dokáže emulovať skoro všetky funkcie AVRISP (STK500v2), okrem nasledujúcich:

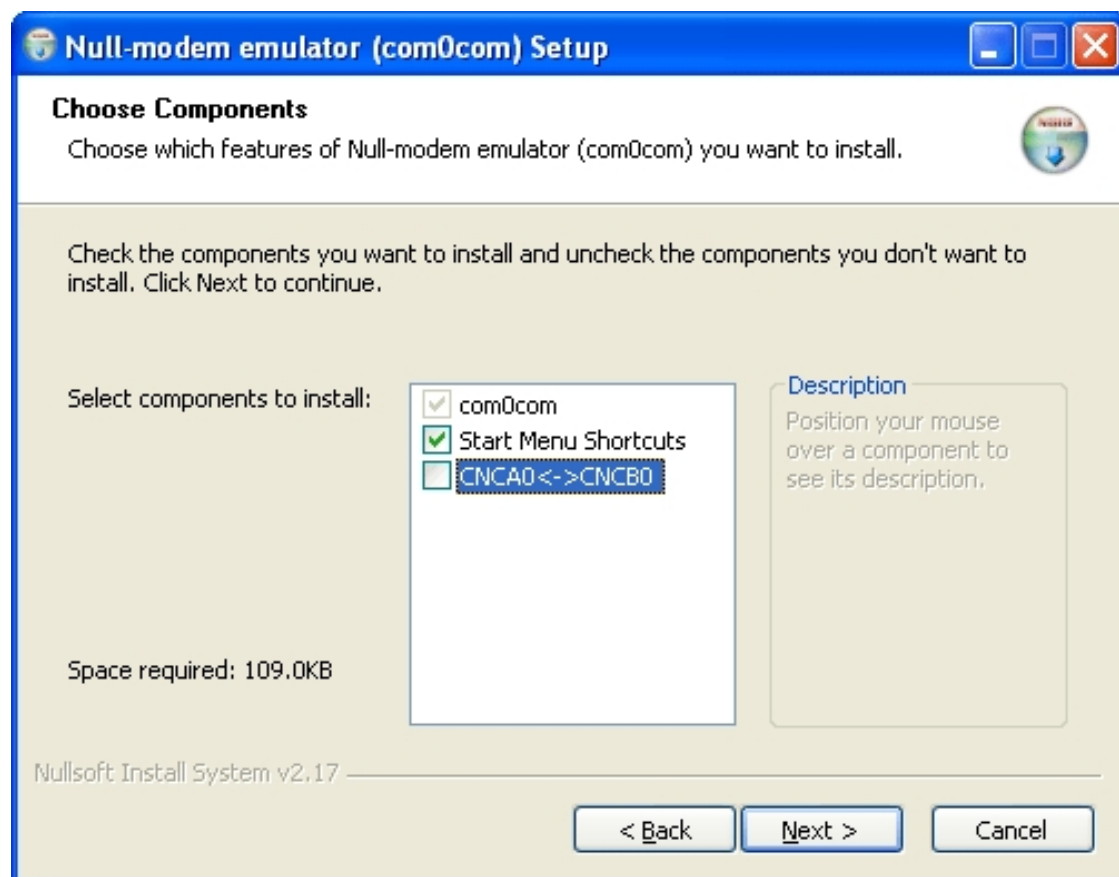
- vzhľadom na hardvér, nie je implementovaná kalibrácia oscilátora
- programovanie AT89 nie je otestované a pravdepodobne ani nefunguje
- zápis do flash pamäte po slovách nie je testovaný
- nastavenie taktovania ISP je emulované, a hoci rýchlosť nie je "pravá", je 400kHz a to znamená, že poväčšine bude ISP taktované na 400kHz

Upozorňujeme, že tento softvér je vo verzii ALFA (snáď, každý vie čo to znamená) a preto sú vítané všetky vaše pripomienky, návrhy a skúsenosti čo funguje prípadne nefunguje, všetko poprosíme smerovať do [fóra](#).

A teraz k inštalácii krok za krokom:

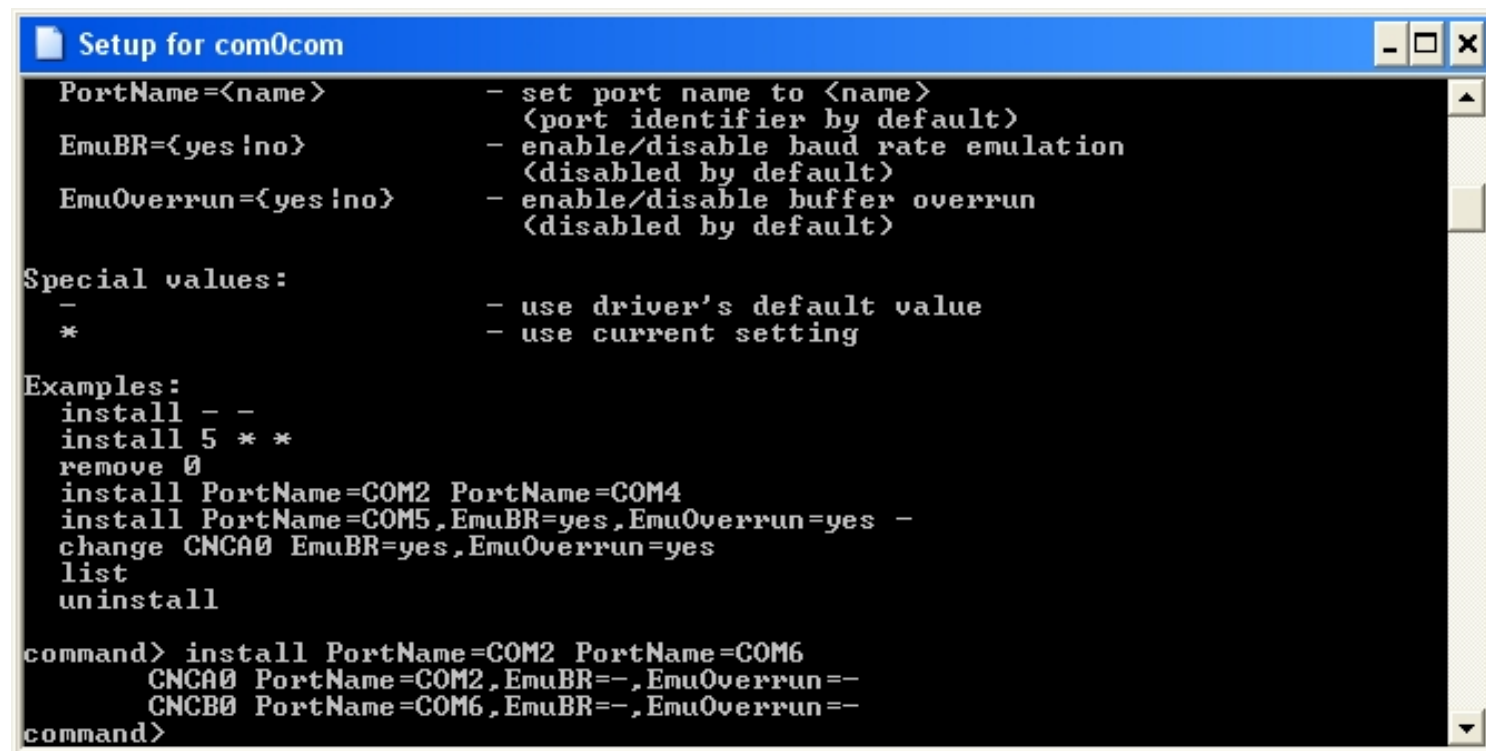
Krok prvý:

AVRISP, ktoré budeme emulovať sa zvyčajne pripája ku PC pomocou sériového (COM) portu. Trik spočíva v inštalácii "COM mostu" - softvéru, ktorý vytvára dva virtuálne COM porty napojené na seba. Kompatibilita spočíva v tom, že softvér donúti myslieť si AVRStudio, že na druhej strane sa nachádza originálny AVRISP programátor. Najprv si treba stiahnuť aplikáciu [com0com](#) z [sourceforge](#), klasicky rozbalíť a nakoniec spustiť. Po prvom kliknutí na next sa vám objaví nasledujúce okno, kde treba **odkliknúť CNCA0<->CNCB0** !.



Ďalej kliknete na **next** a potom na **finish** a spustí sa konfiguratör **com0com** v príkazov riadku, kde si môžete príkazom help pozrieť všetky dostupné príkazy programu. Teraz chceme nainštalovať naše dva porty, prvé čo urobíme je , že sa pozrieme do správcu zariadení (device manager). Pod položkou PORTY vidíme zoznam COM portov. Oba virtuálne porty, ktoré urobíme musia byť medzi COM1 až COM9. Vyzerá to, že používaný je iba port COM1. Napíšte teraz do konfiguratöra pre com0com nasledovné **install PortName=COM2 PortName=COM6**, tým zmeníte COM2 na COM3 alebo COM4 podľa toho, či sa niektorý z nich už používa alebo nie. Druhý port by sa mal nachádzať niekde medzi COM5 až COM10. Sledujte si čísla portov, neskôr ich

totižto budete ešte potrebovať.



```

Setup for com0com

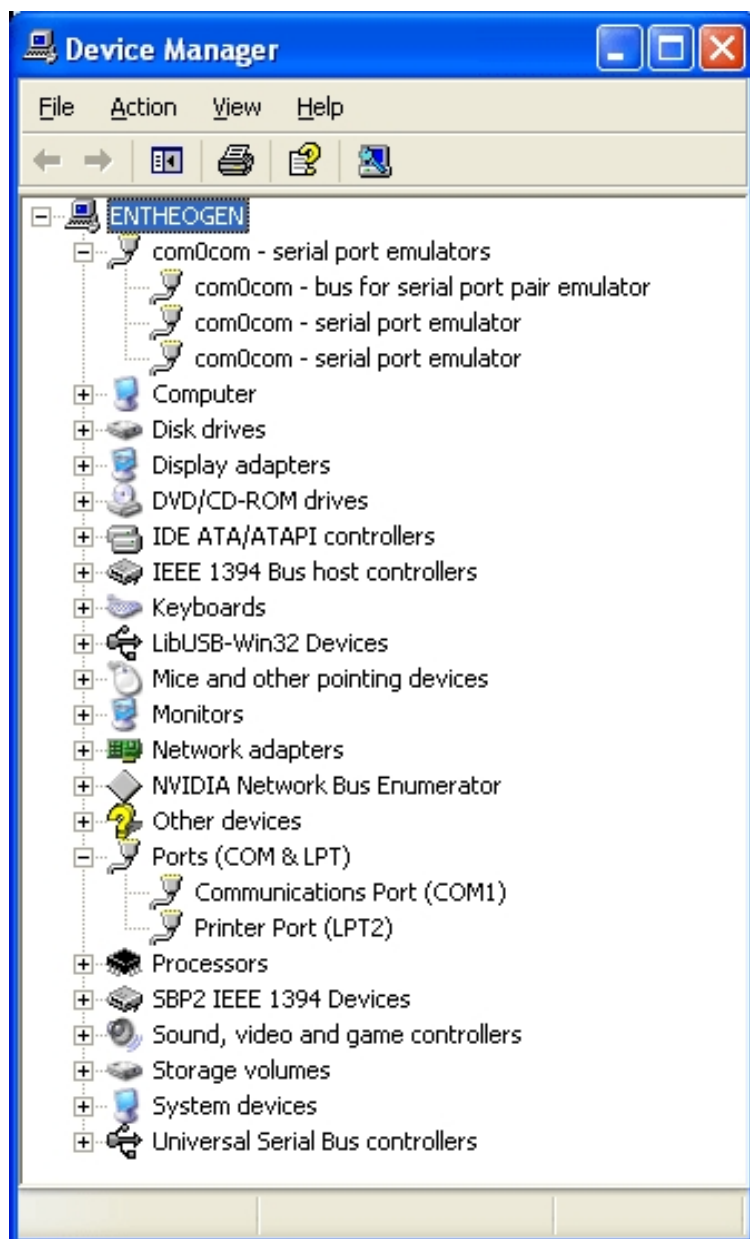
PortName=<name>           - set port name to <name>
                           <port identifier by default>
EmuBR={yes|no}            - enable/disable baud rate emulation
                           <disabled by default>
EmuOverrun={yes|no}       - enable/disable buffer overrun
                           <disabled by default>

Special values:
-                           - use driver's default value
*                           - use current setting

Examples:
install - -
install 5 * *
remove 0
install PortName=COM2 PortName=COM4
install PortName=COM5,EmuBR=yes,EmuOverrun=yes -
change CNCA0 EmuBR=yes,EmuOverrun=yes
list
uninstall

command> install PortName=COM2 PortName=COM6
          CNCA0 PortName=COM2,EmuBR=--,EmuOverrun=--
          CNCB0 PortName=COM6,EmuBR=--,EmuOverrun=--
command>
  
```

Keď ukončíte konfigurátor, v pravom dolnom rohu vám vyskočí okienko s textom, že bol nájdený nový hardware. Následne na to sa objaví veľké okno, ktoré patrí správcovi zariadení, ktorý sa vás bude pýtať, či sa má pripojiť na lokalitu windows update a hľadať príslušný softvér. Zaklikneme **NIE**, dáme **next**, v ďalšom okne zvolíme **automatickú inštaláciu** a opäť klik na **next**. V pravom dolnom rohu na nás vyskočí okienko, ktoré oznámi že nový hardvér je nainštalovaný a pripravený na používanie. Teraz skontroluje správcu zariadení a mali by sme v ňom vidieť naše nainštalované porty - konkrétne uvidíte com0com serial emulators vid'. ďalší obrázok.



Krok druhý:

Nainštalujete si AVRStudio.

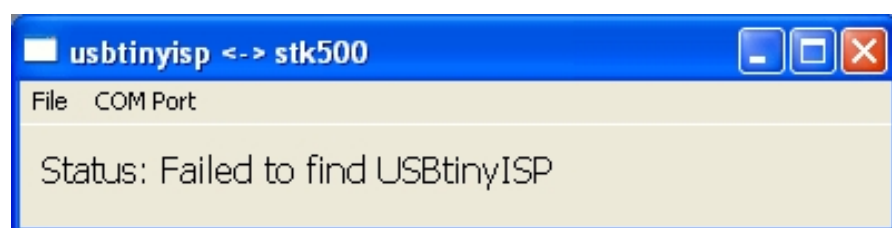
Krok tretí:

[Stiahnite si USBtiny500](#). To je softvér vytvárajúci ono spomínané prepojenie - "most". Nainštalujte ho a spustite. Vyberte jeden z dvojice COM portov, ktoré ste si "vytvorili" pomocou com0com. Ak vyberiete port, ktorý nie je práve k dispozícii objaví sa nasledujúce varovanie:





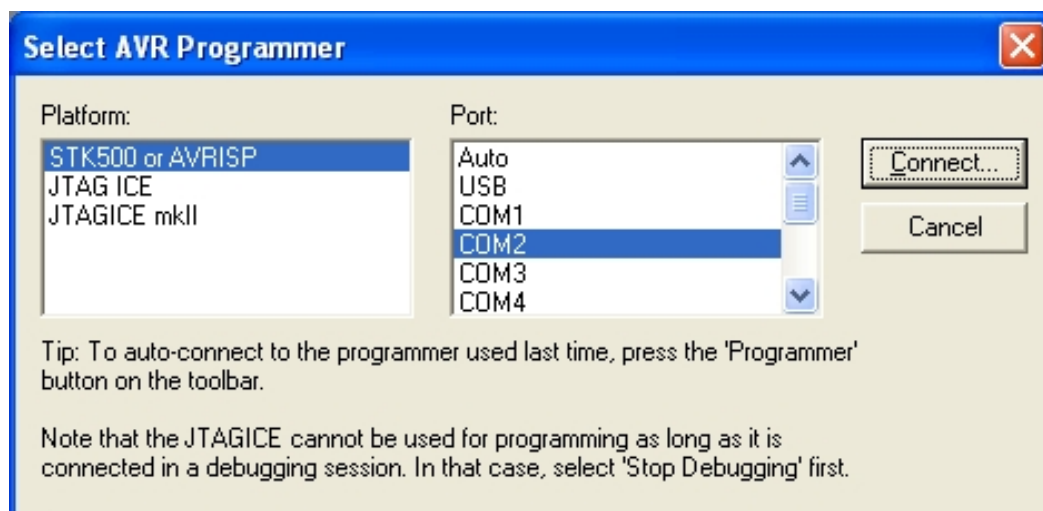
Softvér si zapamätá zvolený port, takže toto varovanie by sa malo vyskytnúť iba jediný krát. Následne softvér hľadá pripojené USBtinyISP, ak sa mu ho nepodarí nájsť vyskočí na vás nasledujúca hláška:



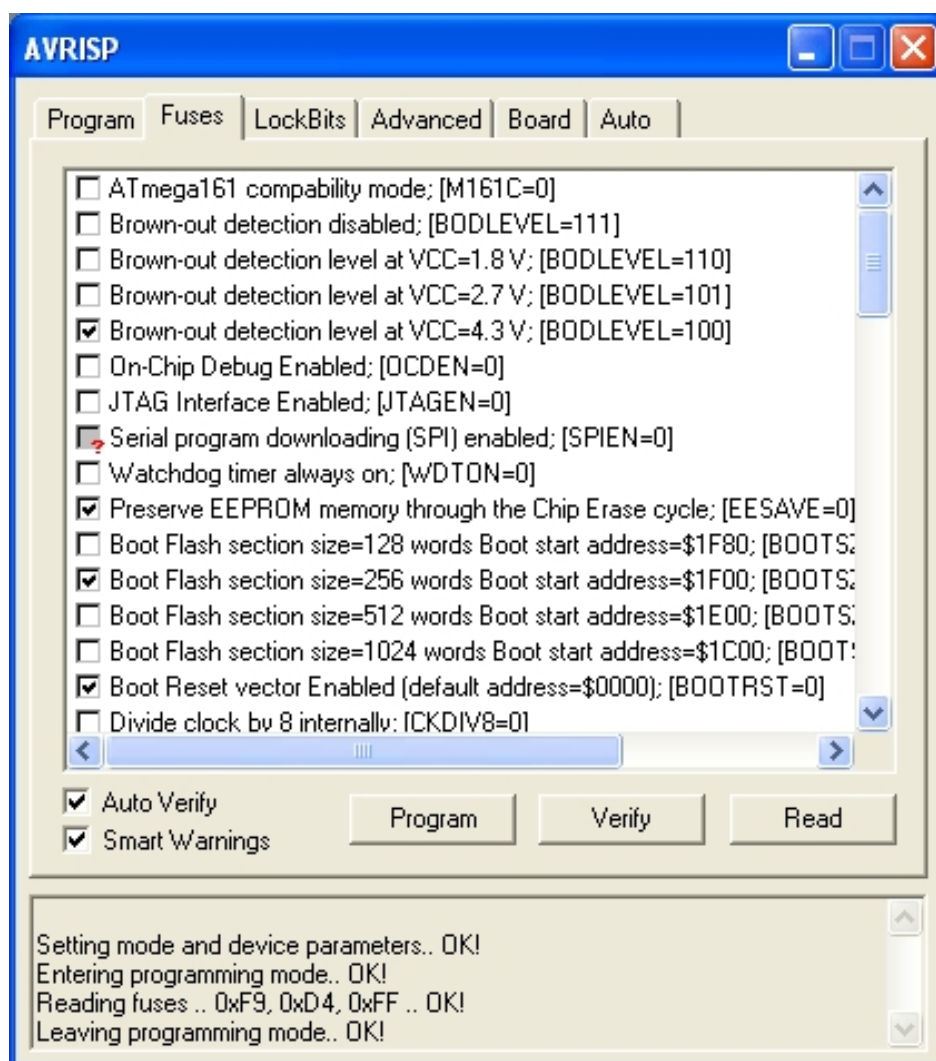
Ak sú nájdené dostupný COM port a aj USBtinyISP, softvér vás poteší nasledujúcim oznámením:



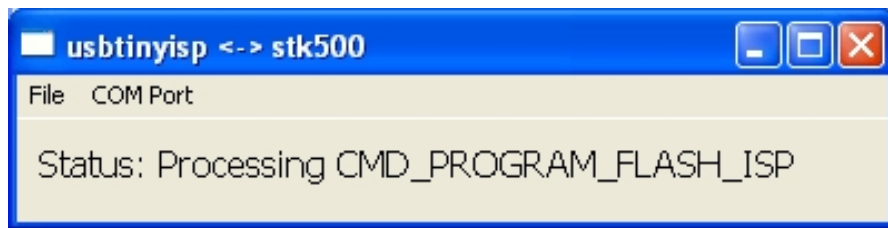
Spustíte si AVRStudio a otvorte **programmer communication panel**. Vyberte AVRISP a zvolte ďalší z dvojice COM portov, ktoré ste vytvorili pomocou com0com. Tento výber budete musieť robiť len raz, pretože AVRStudio si ho zapamätá.



Teraz by ste už mali byť schopný pomocou softvéru komunikovať s vaším cieľovým mikrokontrolérom. Ak ale máte problémy s komunikáciou overte si či je pripojené napájanie, alebo či nie je potrebné ku mikrokontroléru pripojiť kryštál či iný zdroj taktovacieho signálu, alebo či nie je rýchlosť ISP príliš vysoká. Rýchlosť ISP môžete zmeniť v záložke BOARD.



Posledná správa, ktorú by ste mali uvidieť v konzole USBtiny500 bude nasledovná vid'. obr a týmto máme inštaláciu dokončenú.



Súbory na stiahnutie:

- [schéma a dps v eagli pre verziu 2](#)
- [schéma a dps v eagli pre verziu 1](#)
- [firmware a zdrojové kódy pre verziu 2](#)
- [firmware a zdrojové kódy pre verziu 1](#)

Ostatné súbory ako napríklad ovládače nájdete na [tejto adrese](#). A na záver ak vás budú pri "spojazďovaní" tohto programátora sprevádzať nejaké problémy môžete sa pozrieť [sem](#), kde sú niektoré prípadné problémy rozobraté alebo napísať do [fóra](#), rátajte však s tým, že sa budete musieť trochu potrápiť s anglickým jazykom.

Odkazy

- [Stránka projektu](#)
- [Diskusia k projektu \(Eng\)](#)

Preklad: [Kiwwicek](#)

Všetky zdrojové kódy sú distribuované pod licenciou GPL a súbory týkajúce sa hardwaru obdobne pod [CC 2.5](#) [Attrib./Share-alike](#).