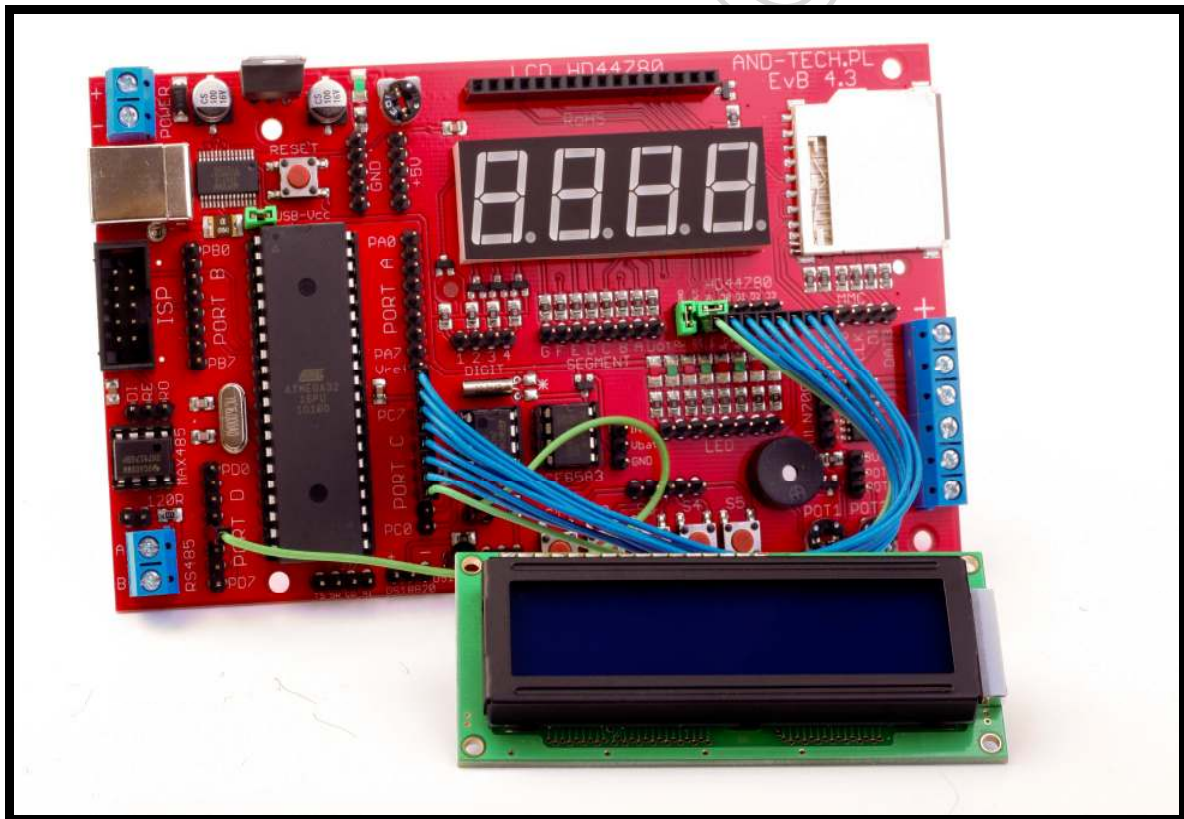


# UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

## Vývojová deska (kit)

### EvB 4.3 rev.3



## Obsah

Obsah.....	2
Úvod.....	3
Obsah sestavy vývojového kitu EvB 4.3 rev.3.....	4
Napájení desky.....	5
Programovací rozhraní ISP.....	6
Port (rozhraní) USB.....	7
Sběrnice (+ rozhraní) RS485.....	8
Pole s LED indikátory.....	8
Tlačítka.....	9
Potenciometry (trimry).....	9
Výkonový výstup (výstupní zesilovač).....	10
Hodiny reálného času – RTC, paměť EEPROM.....	11
Slot pro paměťovou kartu SD/MMC.....	12
Sedmisegmentový LED displej.....	13
LCD displej s podsvětlením.....	14
IR přijímač a teplotní senzor.....	15
Rozhraní a připojení mikrokontroléru.....	16
Programování mikrokontroléru pomocí USB rozhraní.....	18
Programování libovolného AVR mikrokontroléru pomocí desky EvB 4.3 zapojené jako ISP programátor.....	23
Záruka.....	26

## Úvod

Vývojová deska (kit) EvB 4.3 je pomůcka pro vývoj aplikací s rozšířeními a v České republice velmi populárními mikrokontroléry AVR Atmel ATmega16, ATmega32 a ATmega64.

Deska je osazena řadou senzorů, čidel a periferních zařízení, které jsou připojeny na hřebíkové konektory. Tento způsob připojení a zakončení spojů umožňuje velmi snadnou a rychlou rekonfiguraci desky, zapojení a změny schématu bez přídavného pájení. Všechny periférie a konektory jsou umístěny u krajů desky (pokud je to možné), pečlivě popsány, takže změna zapojení je intuitivní a není se třeba po troše cviku dívat do manuálu.

EvB kit 4.3 je určen jak pro začátečníky, kteří si teprve osahávají mikroprocesorovou techniku a dělají zde svoje první kroky, tak i pro zkušené vývojáře, kteří hledají univerzální platformu pro svoje projekty.

Dřívější verze EvB 4.3 kitu byla úspěšně použita k vývoji několika velkých projektů, včetně výuky jak na středních odborných školách, učilištích, tak i na diplomových pracích. V současné době se tyto desky používají v Polsku na několika vyšších odborných školách a univerzitách.

## Obsah sestavy vývojového kitu EvB 4.3 rev.3

Balení vývojového kitu EvB 4.3 obsahuje :

- deska EvB 4.3 je osazena následujícími součástkami a rozhraními
  1. procesor AVR ATmega16 (ATmega32 nebo ATmega644p) v provedení DIL40
  2. hodiny reálného času - RTC (Real Time Clock) - PCF8583
  3. sériová paměť EEPROM v provedení I2C - AT24C02
  4. přijímač IR (infračerveného záření) na 36kHz - TSOP4836
  5. teplotní senzor – 1wire Dallas sběrnice - DS18B20
  6. převodník RS232/RS485
  7. patice pro MMC/SD paměťové karty
  8. tlačítko – 5x
  9. LED dioda - 8x
  10. separátní výkonový výstup 500mA – 5x
  11. analogové potenciometry – 2x
  12. sedmisegmentový LED display – 4x
  13. interface ISP (programování)
  14. interface USB
  15. volné napájecí piny +5VDC – 5x
  16. volné zemní piny piny – 5x
  17. LCD display 2x16 znaků – 1x
- propojovací kablíky délky 10cm – 10x  
**POZOR ! není součástí standardní dodávky - nutno dokoupit zvlášť**
- záruka garantovaná prodejním dokladem
- základní a volitelná rozšířená telefonická a emailová podpora

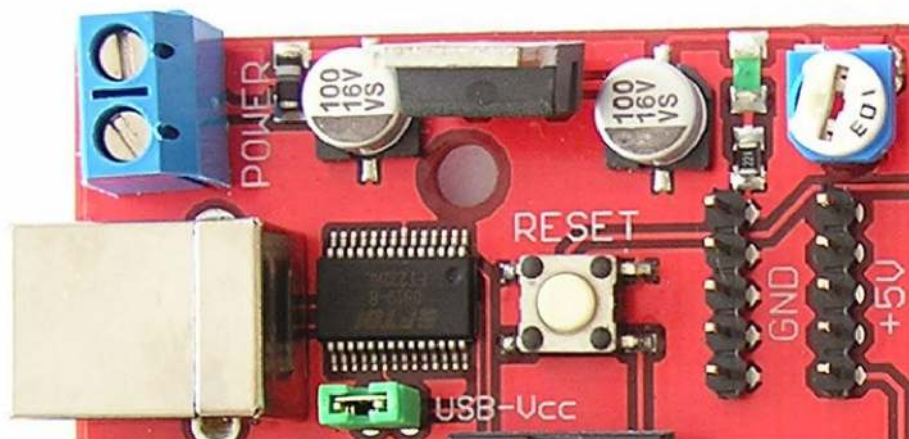
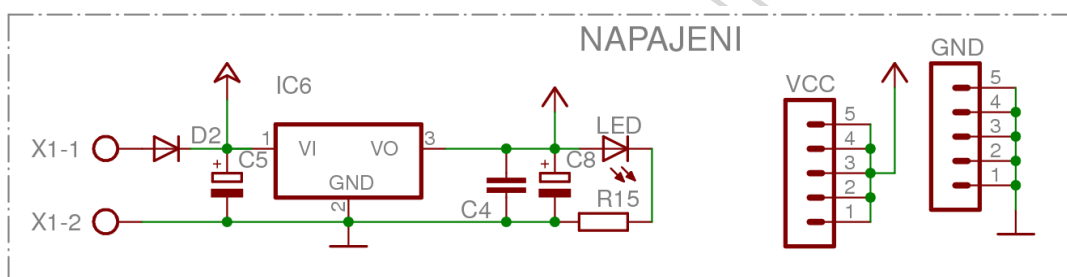
## Napájení desky

Vývojový kit EvB 4.3 může být napájen :

1. přes vestavěný USB port - v tomto případě musí být zkratovací propojka (jumper) USB-Vcc osazena (poloha short)
2. z externího napájecího zdroje o minimálním napětí +9VDC, který musí být připojen k napájecí svorkovnici v levém horním rohu označené „POWER“ ve správné polaritě, **jumper USB-Vcc musí být rozpojen**

Správně připojené napájení je signalizováno zelenou LED v levém horním rohu v blízkosti filtračního kondenzátoru.

V blízkosti indikační LED jsou umístěny navíc dva napájecí hřebínky – 5x pin +5VDC a 5x pin GND, které jsou určeny pro napájení přídatných periférií.

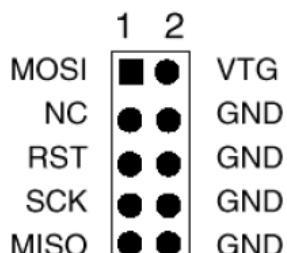
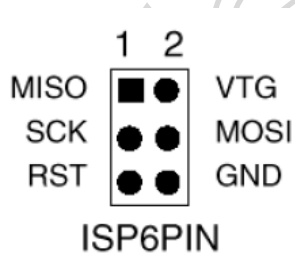
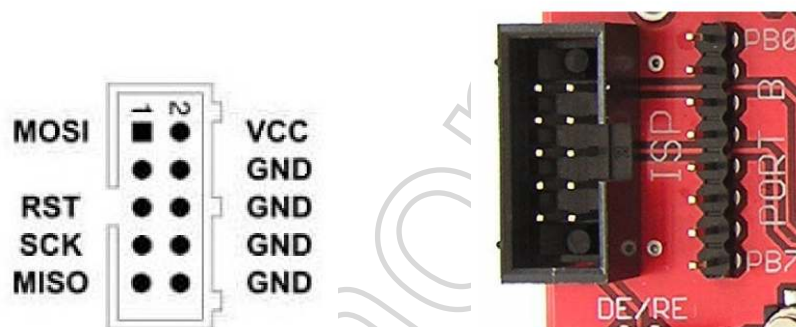


## Programovací rozhraní ISP

Na desce vývojového kitu EvB 4.3 je osazeno standardní 10pinové ISP rozhraní podporované přímo firmou Atmel, např. ve vývojovém kitu STK500, programátoru KANDA, popř. v programátoru AVR910 doporučovaném přímo firmou Atmel. Na obrázku jsou uvedeny varianty ISP10 (použitá na EvB 4.3), tak i ISP6, která používá pouze signálové vodiče. Toto rozhraní najdete třeba na programátoru Dragon. (taktéž originál Atmel)

Popis signálů:

MOSI, MISO, SCK	- signály ISP rozhraní
RST	- RESET mikrokontroléru
NC	- nezapojený
VCC, GND	- napájecí svorky
VTG	- kladné napájecí napětí

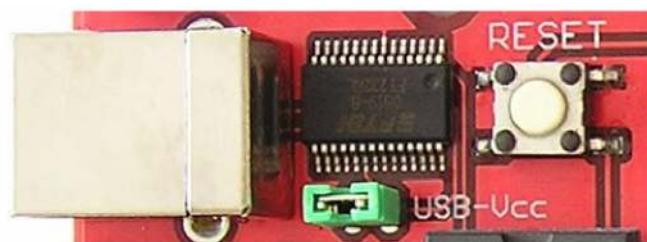
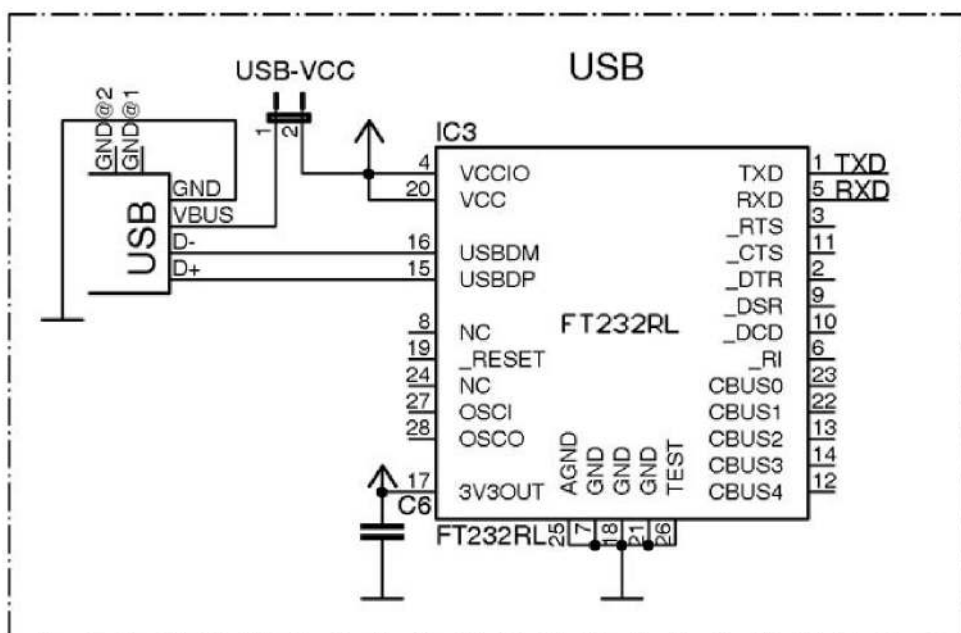


## Port (rozhraní) USB

Komunikaci modulu (kitu) EvB 4.3 s počítačem umožňuje vestavěné USB rozhraní realizované převodníkem USB / UART FT232RL (virtuální sériový port - COMx). Obvod FT232RL je svými signály na desce trvale propojen s komunikačními kanály RX a TX, proto není nutné při realizaci zapojení dodatečně nic propojovat. Pro připojení extra zařízení na RX a TX signály můžeme použít hřebínku na portu D, konkrétně piny PD0 – RxD a PD1 – TxD.

Na speciálním hřebínku ve spodní části desky najdete zbylé signály virtuálního portu, které můžete použít ve svých konstrukcích – jedná se o signály CTS (TS), DSR (SR), DCD (CD) a RI. Tyto signály mohou být použity pro naprogramování úplně nového procesoru bez bootladeru – viz kapitola „Programování procesorů AVR pomocí kitu EvB 4.3“

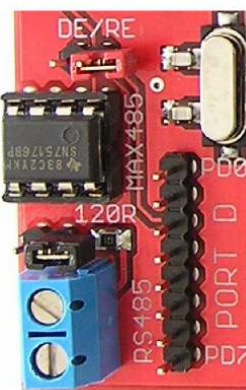
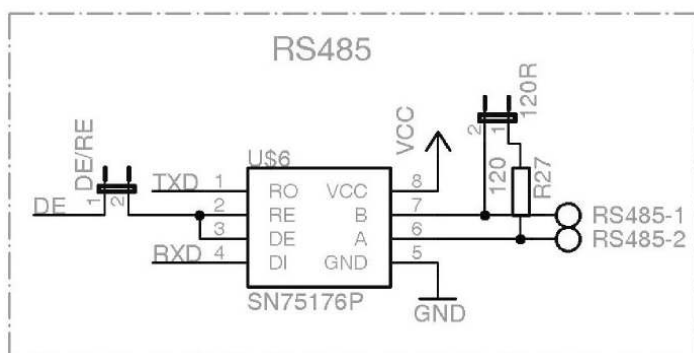
Potřebné ovladače pro virtuální COM port najdete v sekci podpora na stránkách <http://shop.onpa.cz/?podpora,28>



## Sběrnice (+ rozhraní) RS485

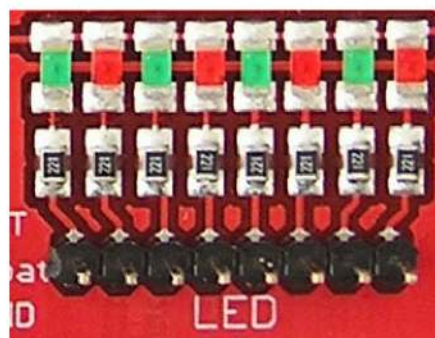
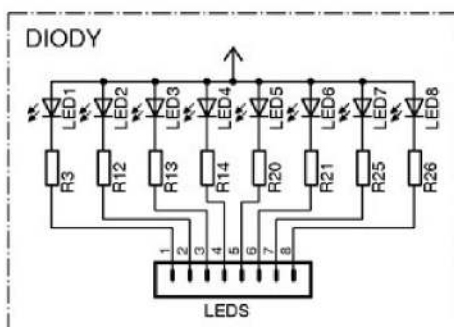
Deska EvB 4.3 je vybavena průmyslovou sběrnici RS485, které je primárně určena k použití v průmyslových aplikacích. Datové linky (A a B) jsou vyvedeny na šroubovací svorkovnici umístěné v levém dolním rohu. Těsně nad svorkovnicí je umístěna propojka (jumper) připojující mezi vodiče sběrnice terminálový rezistor o velikosti 120R.

Dále je rozhraní konfigurovatelné spojkou označenou DE/RE sloužící k připojení signálů DE a RE řadiče sběrnice SN75176 standardně s pinem PD2 mikrokontroléru (pomocí kablíku můžeme použít libovolný pin), signály RxD a TxD jsou s mikrokontrolérem propojeny trvale.



## Pole s LED indikátory

Pro indikační účely je deska EvB 4.3 osazena osmicí LED v barvách zelená a červená. Diody jsou společně napojeny na Vcc, ovládají se tedy připojením logické úrovně 0 (propojení příslušné LED s GND)

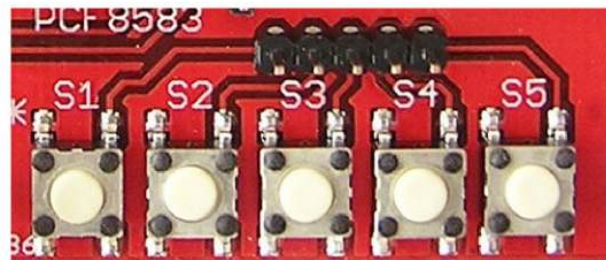
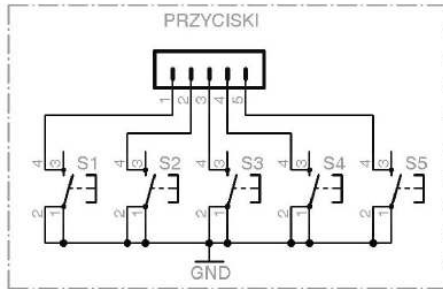




## Tlačítka

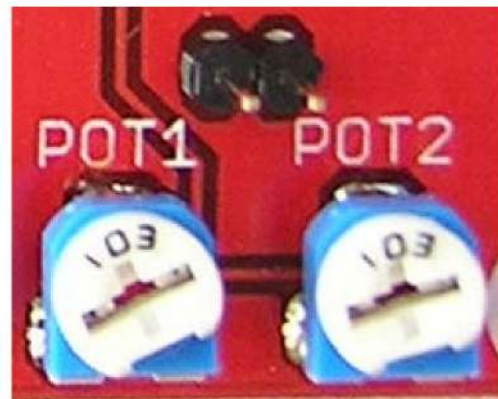
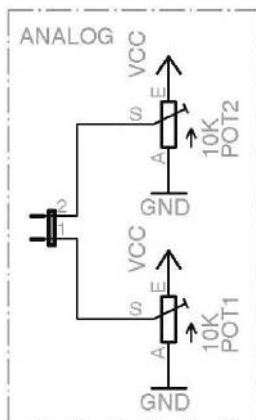
Vývojová deska EvB 4.3 je osazena 5 tlačítky se společnou zemí. Dá se tak využít možnosti mikrokontrolérů AVR nastavit vstupní pin s Pull-up odporem, který potom není nutné osazovat do zapojení.

Tlačítka nejsou zapojena přes omezovače zákmitů ani jiné tvarovací obvody, různé nežádoucí stavy je třeba ošetřit programově.



## Potenciometry (trimry)

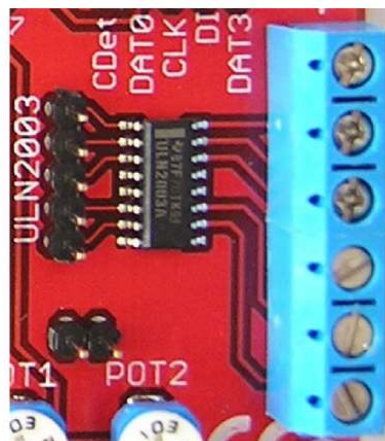
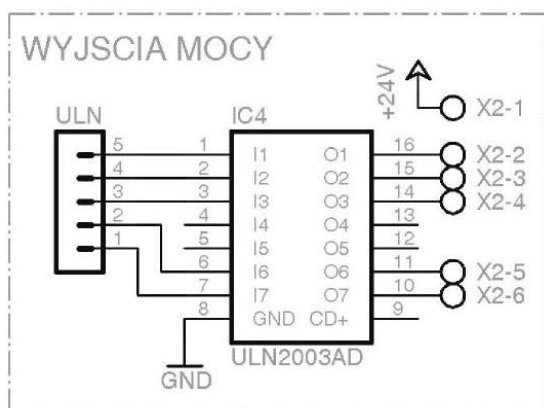
Pro pokusy s analogovými vstupy můžeme využít dvou potenciometrů (trimrů) o velikosti 10kΩ. Tyto trimry jsou zapojeny mezi 0V a větev napájecího napětí 5V.



## Výkonový výstup (výstupní zesilovač)

Protože se pro pokusy předpokládá ovládání výkonových spotřebičů, např. motorků, žárovek, cívek (ventilů, elektromagnetů, relé...) a dalších zátěží vyžadujících proudy řádu stovek miliampér, můžeme výstupy z mikrokontroléru ovládat výkonový budič ULN2003AD, který může proti zemi spínat proudy až 500mA.

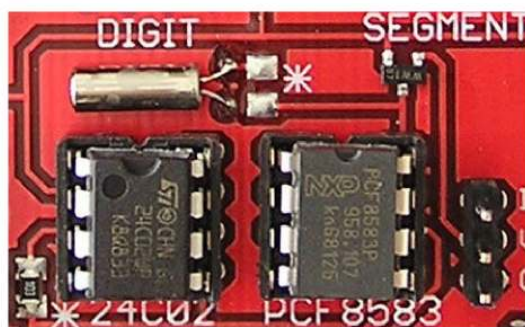
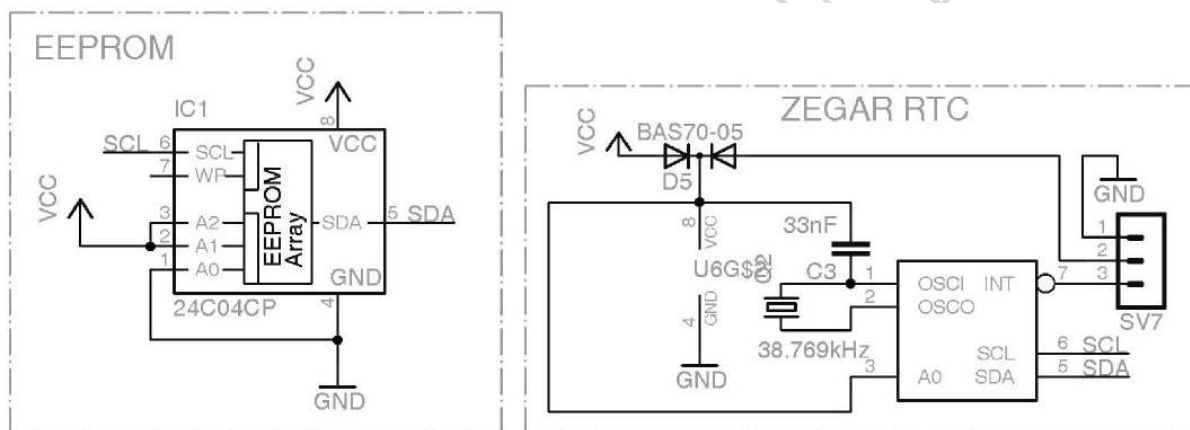
Svorkovnice je vybavena výstupem spojeným přímo s externím napájením desky před stabilizátorem + 5V, takže pro spínání je použito napětí přímo z externího napájecího zdroje. POZOR ! – toto napětí, tedy hlavně protékající proud, není nijak omezeno !



## Hodiny reálného času – RTC, paměť EEPROM

První pokusy a seznámení se sběrnicí I2C je vhodné začít na typických obvodech, tedy RTC a sériové paměti. Vývojová deska je osazena pamětí EEPROM 24C02 o velikosti 2 kbit, umístěné na adrese 172 (0xAC) pro zápis a adrese 173 (0xAD) pro čtení, druhým obvodem na sběrnicí I2C je obvod reálného času PCF8583 na adresách 162 (0xA2) pro instrukce zápisu a 163 (0xA3) pro čtení. Navíc je z obvodu RTC vyveden na samostatný konektor výstup pro vyvolání přerušení INT využitelný např. pro mikrokontrolér a také samostatný vstup pro zálohovací bateriové napájení, připojený přes ochranné diody, takže stačí pouze připojit zálohovací baterii.

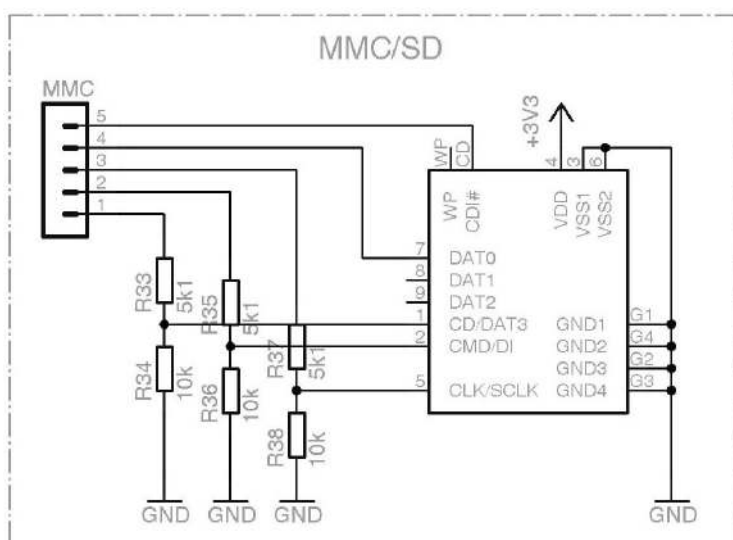
V případě obsluhy sběrnicí I2C programovým prostředím BASCOM bude pravděpodobně nutné osadit navíc „zdvihací“ rezistory 4.7 k $\Omega$  nebo 10k $\Omega$  v místech označených hvězdičkou. Toto je způsobené tím, že BASCOM ve své obsluze I2C nepoužívá interní Pull-Up rezistory v mikrokontroléru.



## Slot pro paměťovou kartu SD/MMC

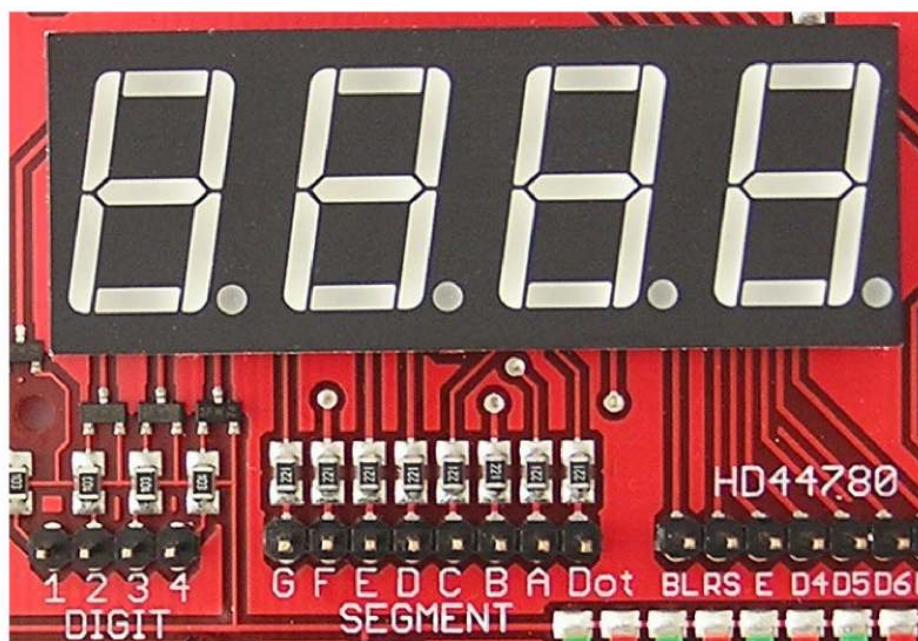
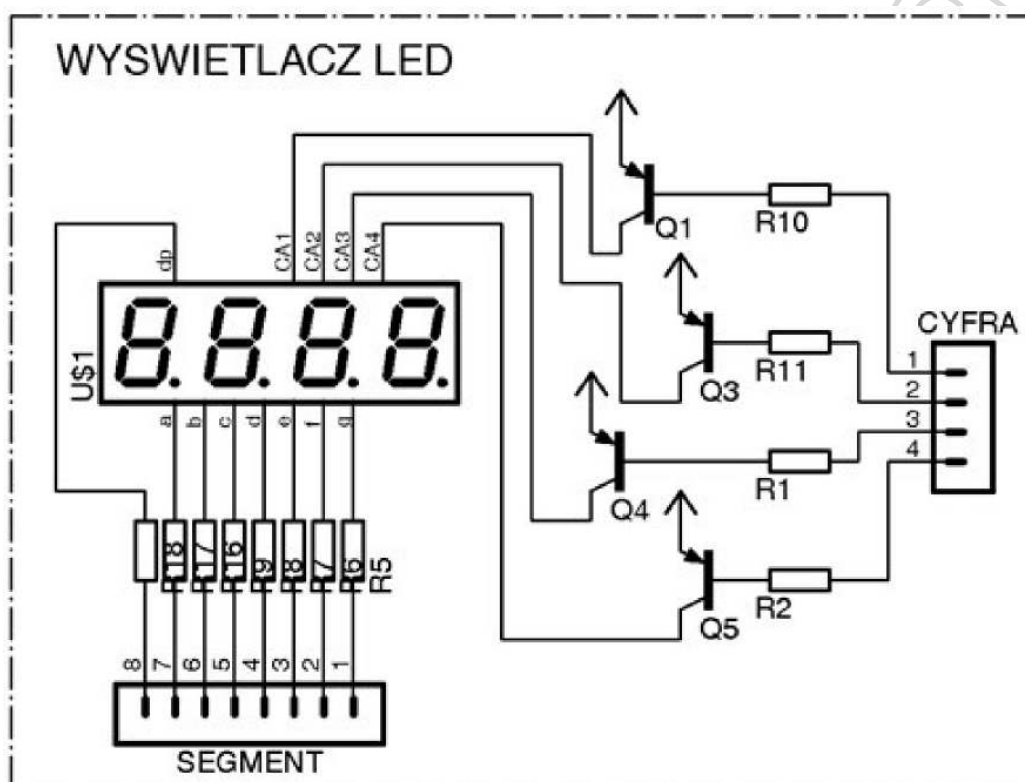
Uchování hodnot, popřípadě čtení konfigurace nebo rozsáhlých datových souborů může být realizováno přístupem na SD/MMC kartu. Vývojová deska EvB 4.3 je osazena patičkou (slotem) pro kontaktování tohoto typu paměťové karty. Napájení karty je zajištěno napěťovým stabilizátorem 3.3V umístěným v komunikačním obvodu FT232RL, pro spolupráci s mikrokontrolérem napájeným napětím 5V jsou vstupní piny rozhraní karty opatřeny odporovými děliči 5.1 kΩ spolu s 10kΩ pro snížení napětí. Výstupní signál z karty do mikrokontroléru je zapojen přímo.

Ze slotu pro kartu jsou vyvedeny signály CLK, DI, DATA0 a DATA3 a signál pro oznámení vložení karty CDet.



## Sedmisegmentový LED displej

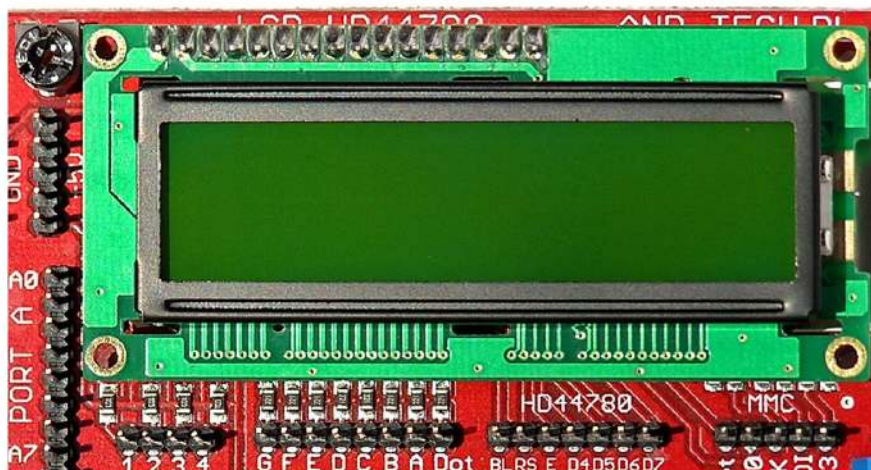
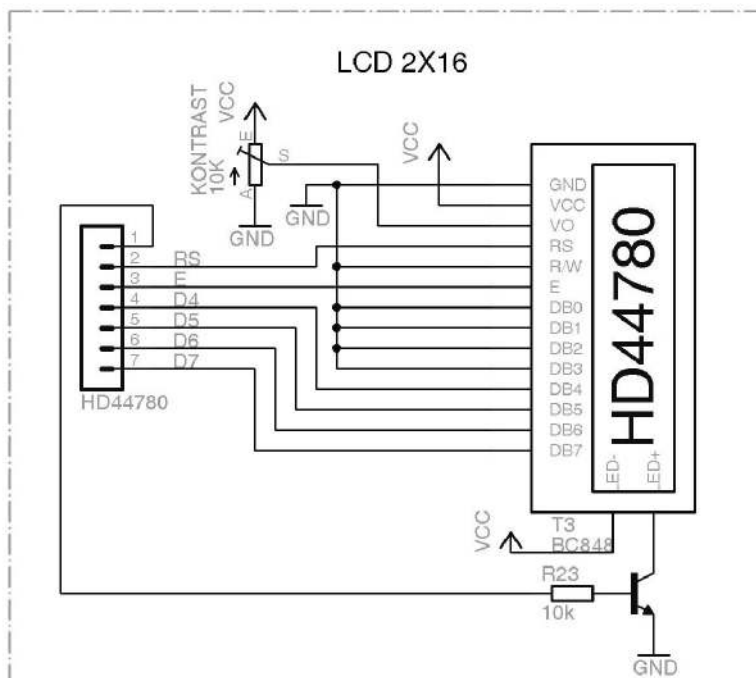
Jednou z možností, jak může vývojová deska komunikovat s okolím nebo obsluhou je použití 4 místného LED displeje. Pro ovládání displeje pomocí rychlého přepínání zobrazovačů, tzv. multiplexování, jsou připraveny 4 spínací PNP tranzistory spínané logickou nulou, tedy přizemněním. Taktéž jednotlivé segmenty se aktivují přivedením logické nuly na příslušný segment.



## LCD displej s podsvětlením

Druhou z možností, jak může vývojová deska komunikovat s okolím nebo obsluhou je podsvětlený LCD display v konfiguraci 2 x 16 znaků. Pro připojení displeje je v blízkosti LED zobrazovače umístěno 16 pinové připojovací pole se standardní pinovou roztečí. Displej je osazen standardním řadičem HITACHI HD44780, kdy je zvolen 4 bitový způsob pro komunikaci. Potřebné signály jsou vyvedené na připojovací piny, kontrast lze regulovat trimrem umístěným na desce v blízkosti displeje. Na vývodu BL aktivujeme přivedením +5VDC podsvětlení, jehož barva závisí na typu displeje.

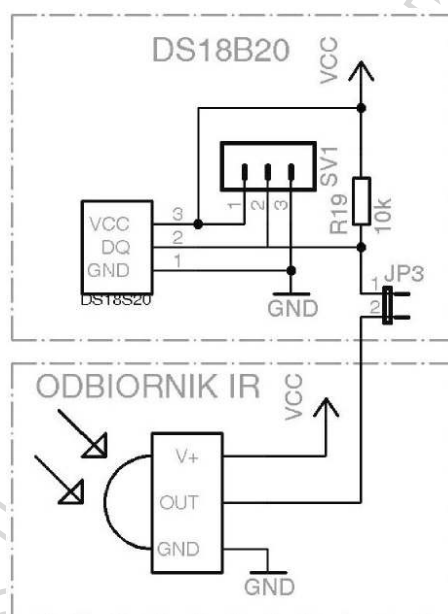
**POZOR !** – signál R/W je trvale připojen na GND a není ho možné používat. Některé programy pro spolupráci s displejem – např. CodeVisionAVR – vyžadují pro korektní činnost možnost číst příznak BUSY, kterým řadič korektně oznamuje připravenost s dalším příkazům. V tomto případě nemůžeme použít originální knihovny, ale je třeba použít vlastní. Knihovny poskytované jako podpora pro tuto desku pracují s tímto zapojením bez komplikací. (Nepoužívají čtení příznaku BUSY, neboť čekají pevný čas mezi odeslanými příkazy)



## IR přijímač a teplotní senzor

Pro měření teploty okolí je vývojová deska vybavena digitálním teplotním senzorem DS18B20 komunikujícím pomocí 1 drátové signálové sběrnice 1-wire™ od firmy DALLAS. Čidlo je pevně spojeno s napájením, stačí připojit k vývodu mikrokontroléru pouze datový vodič. Na desce je již připojen Pull-Up rezistor 10kΩ pro správnou činnost. Sběrnice umožňuje zapojit paralelně více senzorů, pro tyto účely jsou vyvedené separátně potřebné signály – tedy +5VDC, Data a GND. Na pinech je vyznačena polarita pro správné připojení.

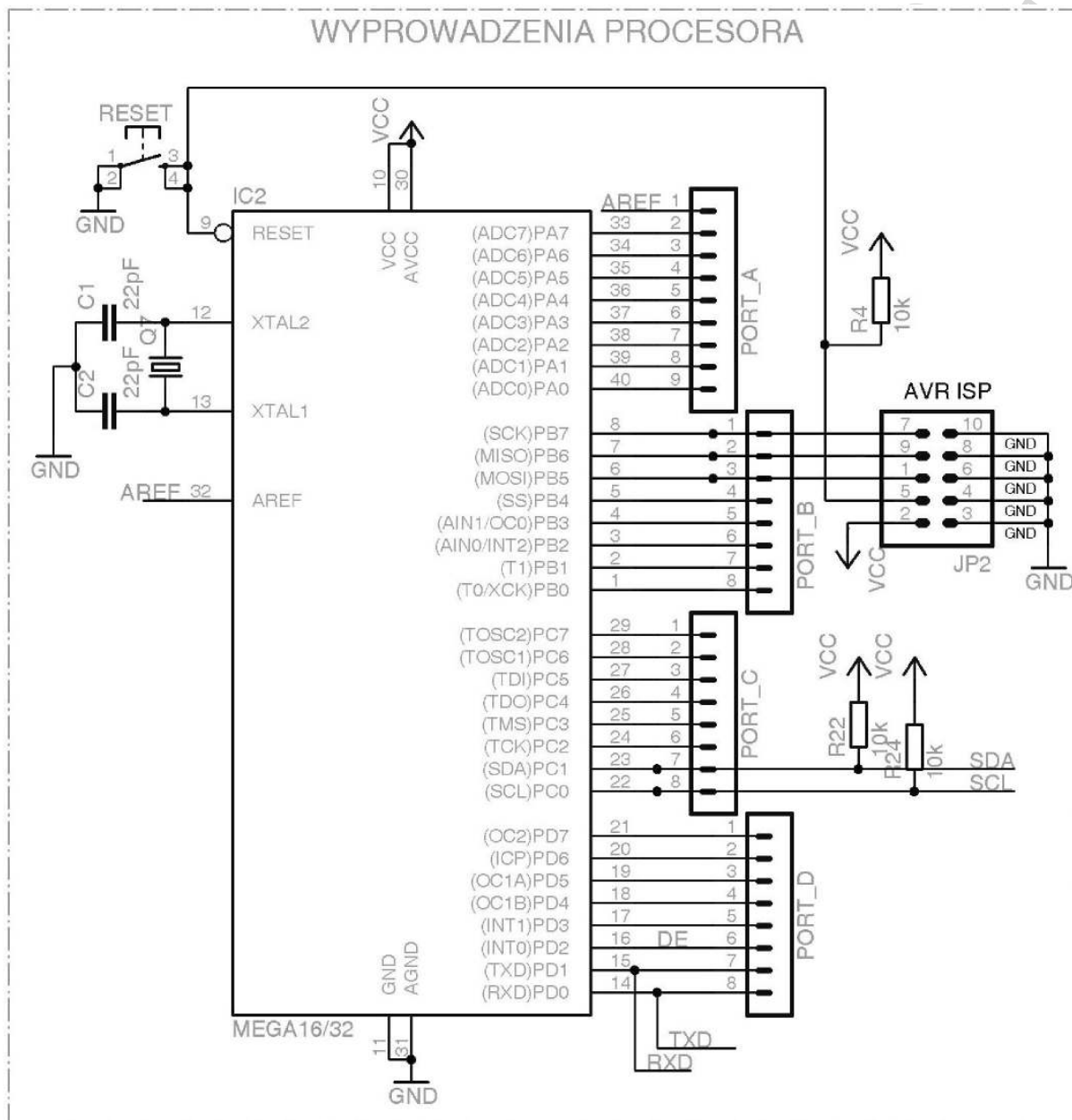
IR přijímač – TSOP4836 je možné použít pro spolupráci s klasickým IR ovládačem pro spotřební elektroniku. Je použit typ pro 36kHz, nicméně šířka filtrů v přijímači umožňuje bezproblémovou spolupráci s dálkovými ovládači využívajících 38kHz nebo 40kHz nosný kmitočet. Obvod je taktéž pevně připojen na napájecí napětí, stačí připojit pouze datový vodič.



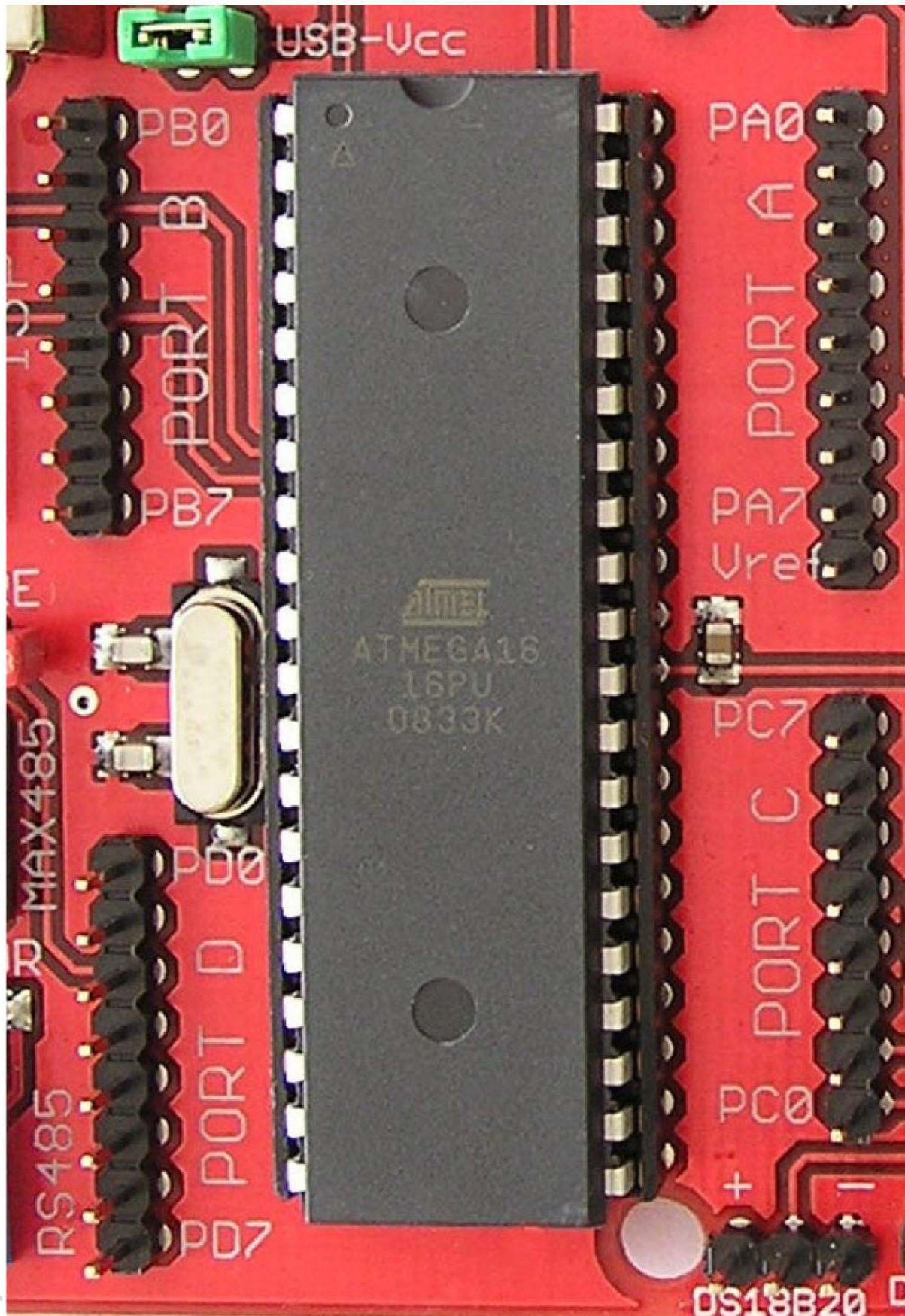
## Rozhraní a připojení mikrokontroléru

Všechny signály mikrokontroléru jsou připojeny na externí piny včetně vstupu AREF používaného pro práci s AD převodníky – připojení napěťové reference. Popisy signálů a příslušné propojení je zobrazeno na schématu na této straně.

Tlačítko RESET je umístěno v blízkosti USB konektoru. Krystal pro využití oscilátoru mikrokontroléru má hodnotu 16MHz.







## Programování mikrokontroléru pomocí USB rozhraní

První možností jak programovat mikrokontrolér je využít speciální program uložený v paměti, který pracuje na principu zavaděče (bootloaderu). Tento program je od prodejce kitu nahrán v paměti a připraven k Vašemu využití – umožňuje totiž odeslání Vašeho kódu do mikrokontroléru pomocí sériového rozhraní, v našem případě emulovaného pomocí USB převodníku.

Pro správnou činnost je třeba stáhnout si se stránky „Podpora“ – [http://shop.onpa.cz/download/AND-Load\\_v31.zip](http://shop.onpa.cz/download/AND-Load_v31.zip) program AND-Load. Program není třeba nijak instalovat, ZIP archív obsahuje pouze jeden EXE soubor.

Demoprogram pro ověření funkčnosti modulu je různý pro jednotlivé procesory. Stáhnete si tedy verzi odpovídající Vaší konfiguraci. Program periodicky vychytá informace z RTC hodinového obvodu a zobrazuje je na LCD displeji. Protože hodiny nejsou nijak zálohovány, po zapnutí se začíná od nuly. Program také zobrazuje údaje přijaté pomocí infračerveného přijímače kódem RC5. Dále je ověřována funkčnost teplotního čidla DS18B20 opakovaným zobrazováním teploty.

Pro kontrolu sériového rozhraní jsou tyto údaje posílány s parametry : Baud 19200, Data: 8bit, Parity: none, Stop: 1bit, Flow control: none  
POZOR na RTS signál !!

K vyzkoušení propojte desku následujícím postupem:

Popis pinů :  
D7 spojte s PinC 7  
D6 spojte s PinC 6  
D5 spojte s PinC 5  
D4 spojte s PinC 4  
E spojte s PinC 3  
RS spojte s PinC 2

DS18B20 připojte na PinD 4  
TSOP4836 připojte na PinD 3

**Bootloadery:**

EvB 4.3 - [ATMega16](#)  
EvB 4.3 - [ATMega32](#)  
EvB 4.3 - [ATMega44p](#)

**Podpůrný software:**

Program pro nahrávání kódu do FLASH paměti pomocí bootloaderu v mikrokontroléru - obsahuje chybu při pro Atmega16 :  
[AND-Load for EvB 4.X](#)

Program pro nahrávání kódu do FLASH paměti pomocí bootloaderu v mikrokontroléru - pro desky EvB verze 3 a 4 :  
[AND-Load for EvB 4.X - pro verze EvB 4.3 v3 a EvB 4.3](#)

Ovladače pro FTDI obvod:  
[COM\\_2.04.06\\_WHOI\\_Certified.zip](#)

Konfigurátor FTDI obvodu:  
[MProg3.5](#)

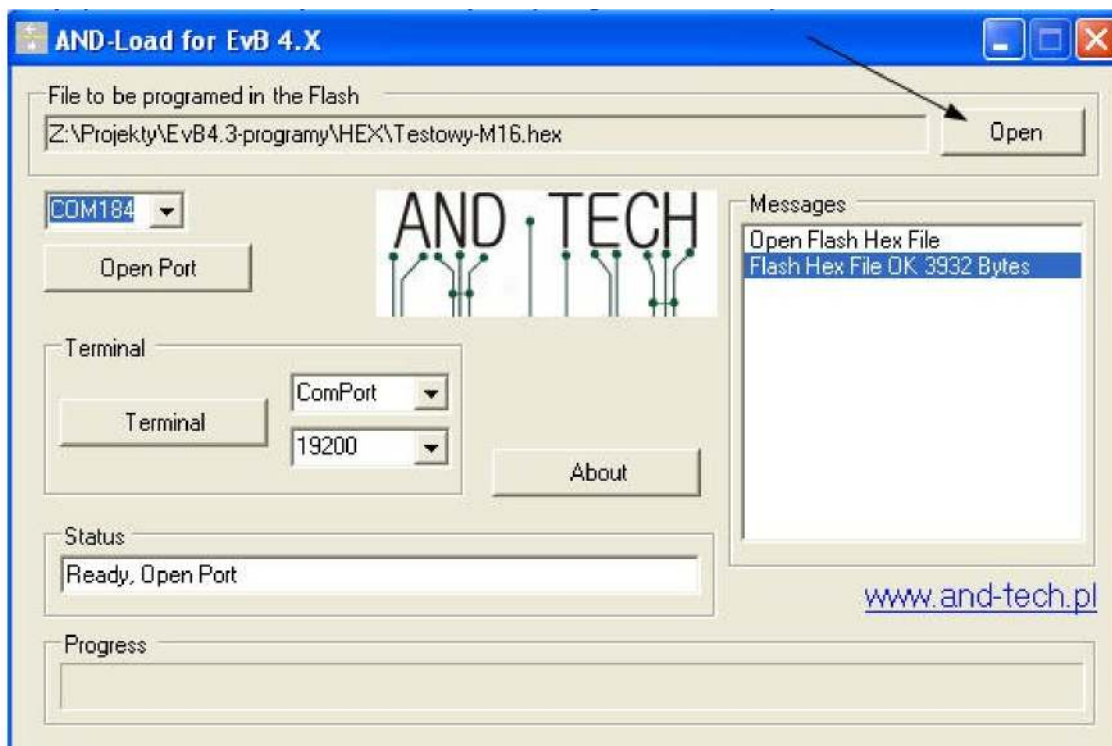
Programátor ISP přes FTDI obvod :  
[EvB-ISP.zip](#)

**Dokumentace :**  
[Manuál k vývojovému kitu \(polsky\)](#)  
[Návod na programování mikrokontroléru přes ISP \(polsky\)](#)  
[Návod na použití AND-Load programu \(polsky\)](#)  
[Vzorové programy pro BasCOM a WinAVR využívající periférii kitu EvB 4.3](#)

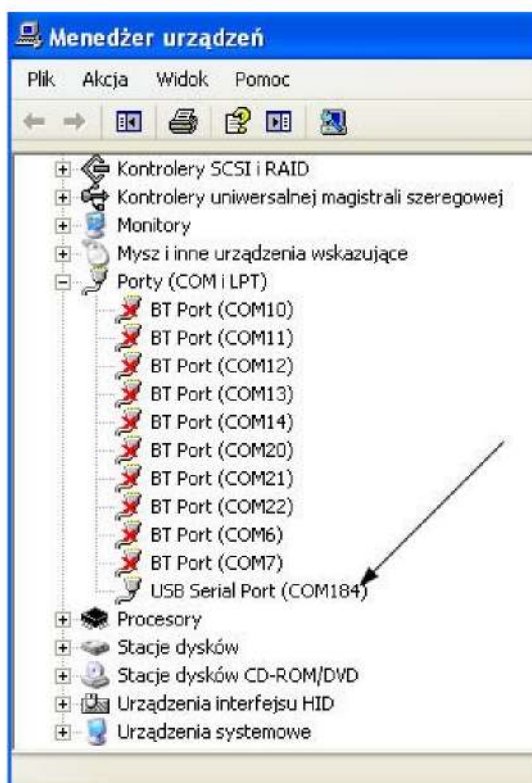
[← zpět](#) | [tisk](#)

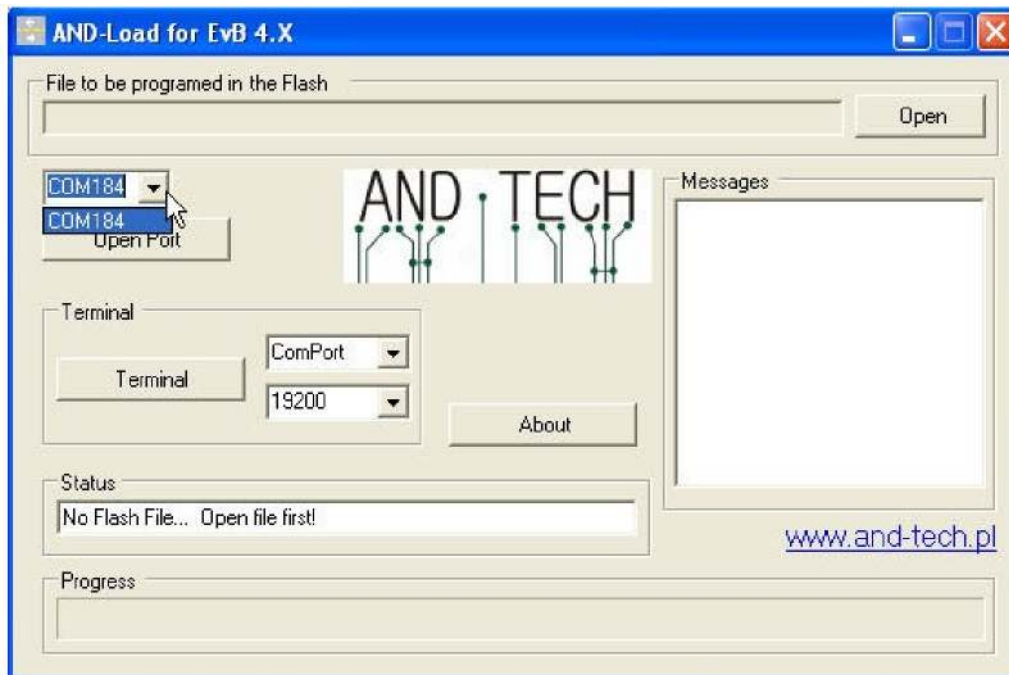
Copyright © 2010 onpa.cz Powered by [Quick.Cart](#)

Po rozbalení archívu s programem spustíme soubor AND-load.exe a vybereme stiskem tlačítka „Open“ námi vytvořený HEX soubor pro příslušný mikrokontrolér.

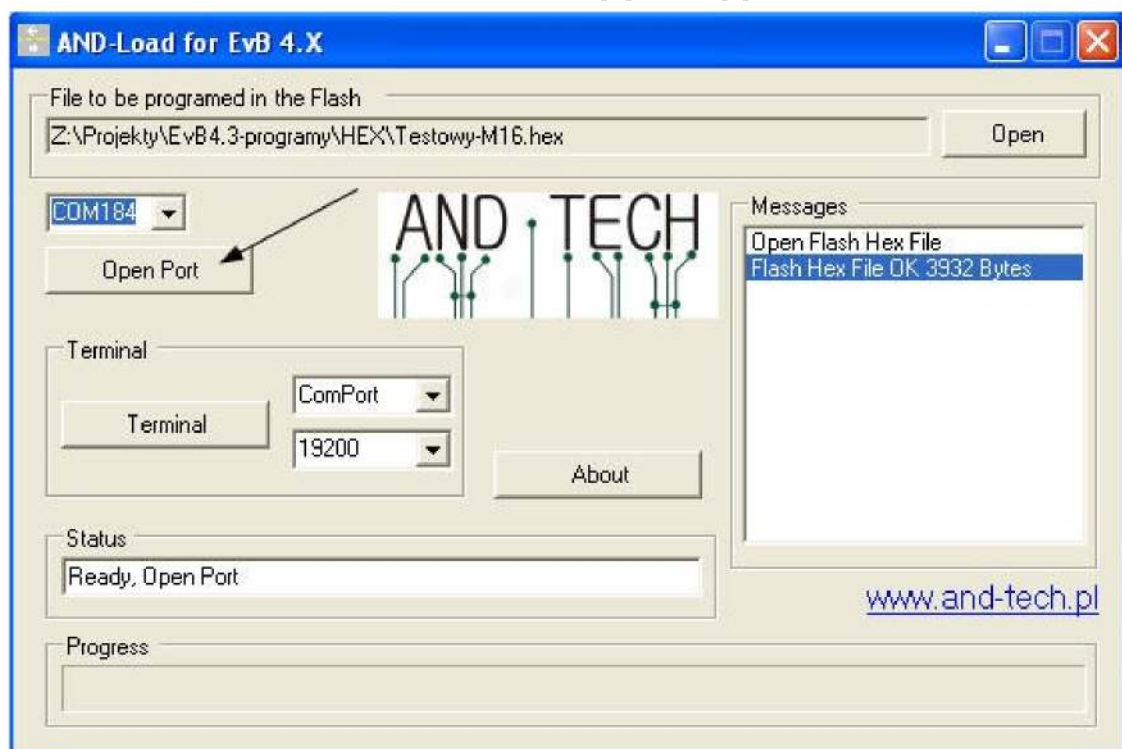


Nastavíme správný COM port pro komunikaci. Jedná se o emulovaný COMport, jeho číslo zjistíme pomocí volby „Spravovat“ ze zástupce na ploše „Tento počítač“

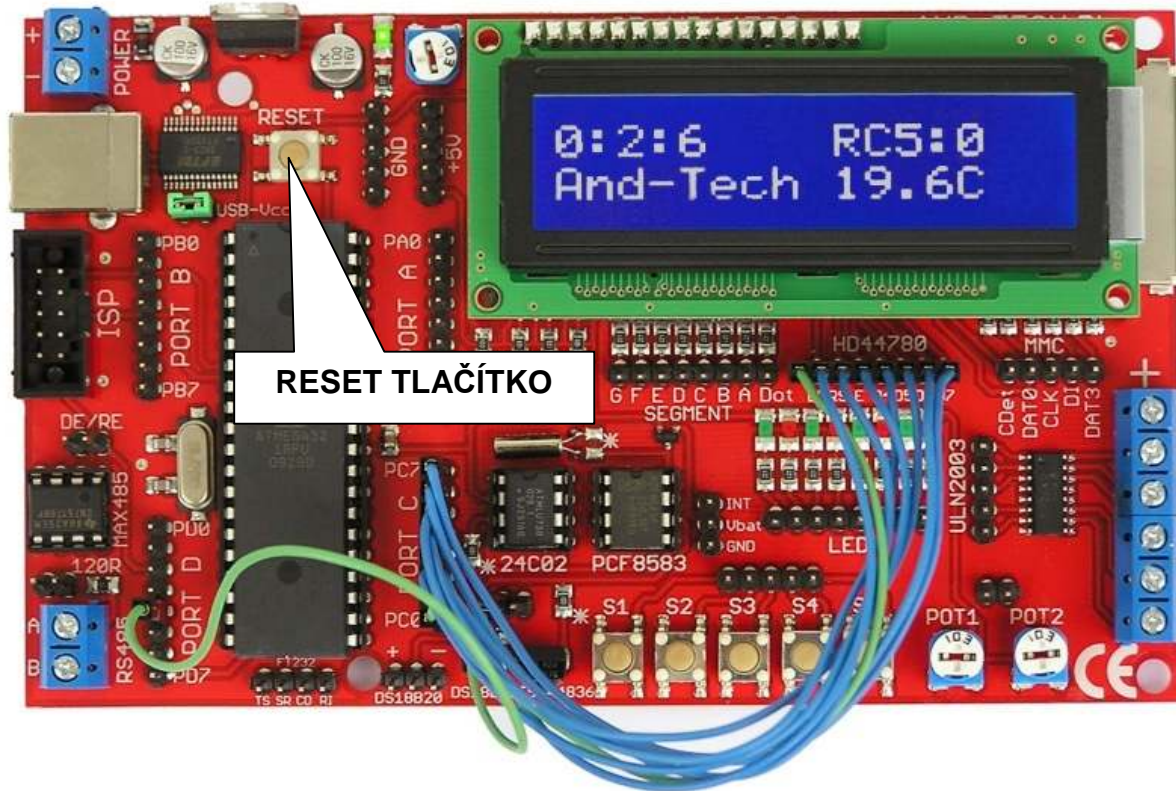




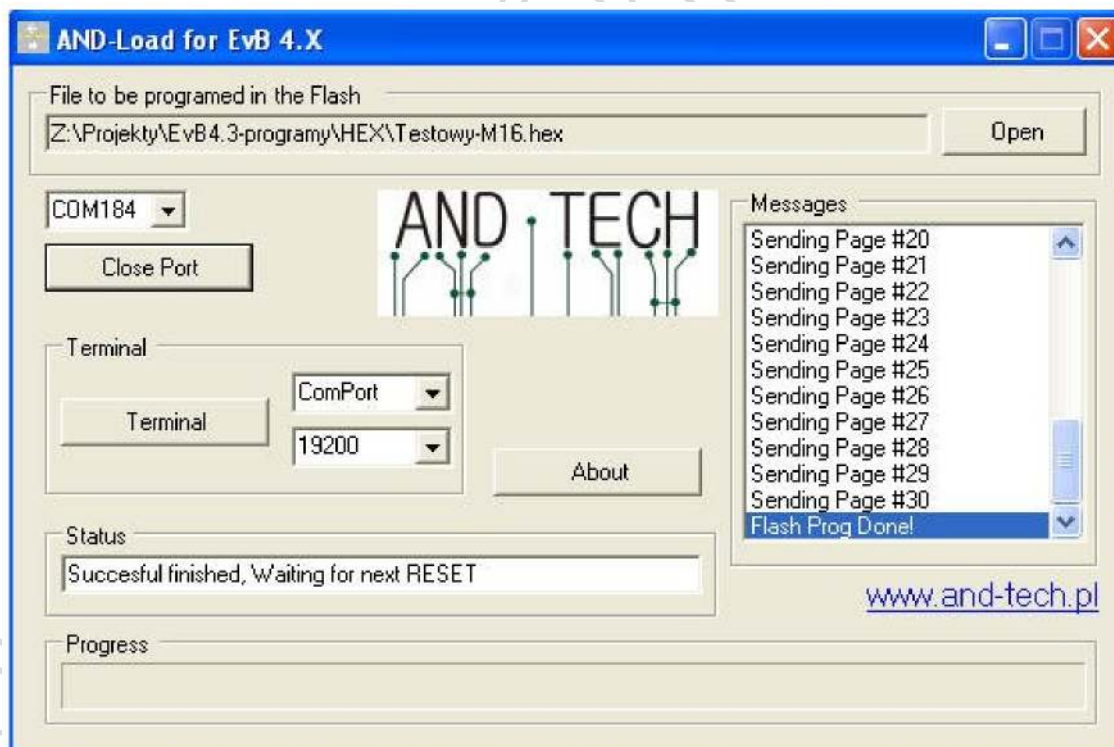
Po zvolení čísla portu tento port aktivujeme pro náš program stiskem tlačítka „Open Port“



Jakmile se v řádku „Status“ objeví nápis „Ready, Open Port“, stiskem tlačítka RESET zahájíme přenos HEX souboru do mikrokontroléru.



Sledujeme část „Messages“, kde se zobrazuje postup programování. Jakmile uvidíme nápis „Flash Prog Done!“, je programování u konce, automaticky se provede restart mikrokontroléru a spustí se zavedený program.



**POZOR!** – nezapomeňte, že pokud Vaše aplikace používá sériový port, je tento port po naprogramování obsazen programem AND-Load. Pro použití sériového portu Vaší aplikací je třeba nejprve port uzavřít tlačítkem „Close Port“.

Starší verze programu AND-Load (verze 3.0) obsahuje chybu při nahrávání flash paměti pro mikrokontroléry ATmega16 (Atmega32 a ATmega644p je OK). S těmito řadiči se programování neukončí korektně a program se stále snaží mikrokontrolér programovat dále. Na stránkách podpory jsou umístěny stará i nová verze programu AND-Load – v3.0 a v3.1, která je určena pro nové desky verze 4, které mají RESET obsluhovaný pomocí signálu DTR a není třeba mačkat tlačítko RESET. Pokud použijete tento program pro desky verze 3, musíte i nadále tlačítko RESET stisknout. Nic se tedy nemění - pouze v programu chybí instrukce pro stisknutí resetu.

<http://shop.onpa.cz>

## Programování libovolného AVR mikrokontroléru pomocí desky EvB 4.3 zapojené jako ISP programátor.

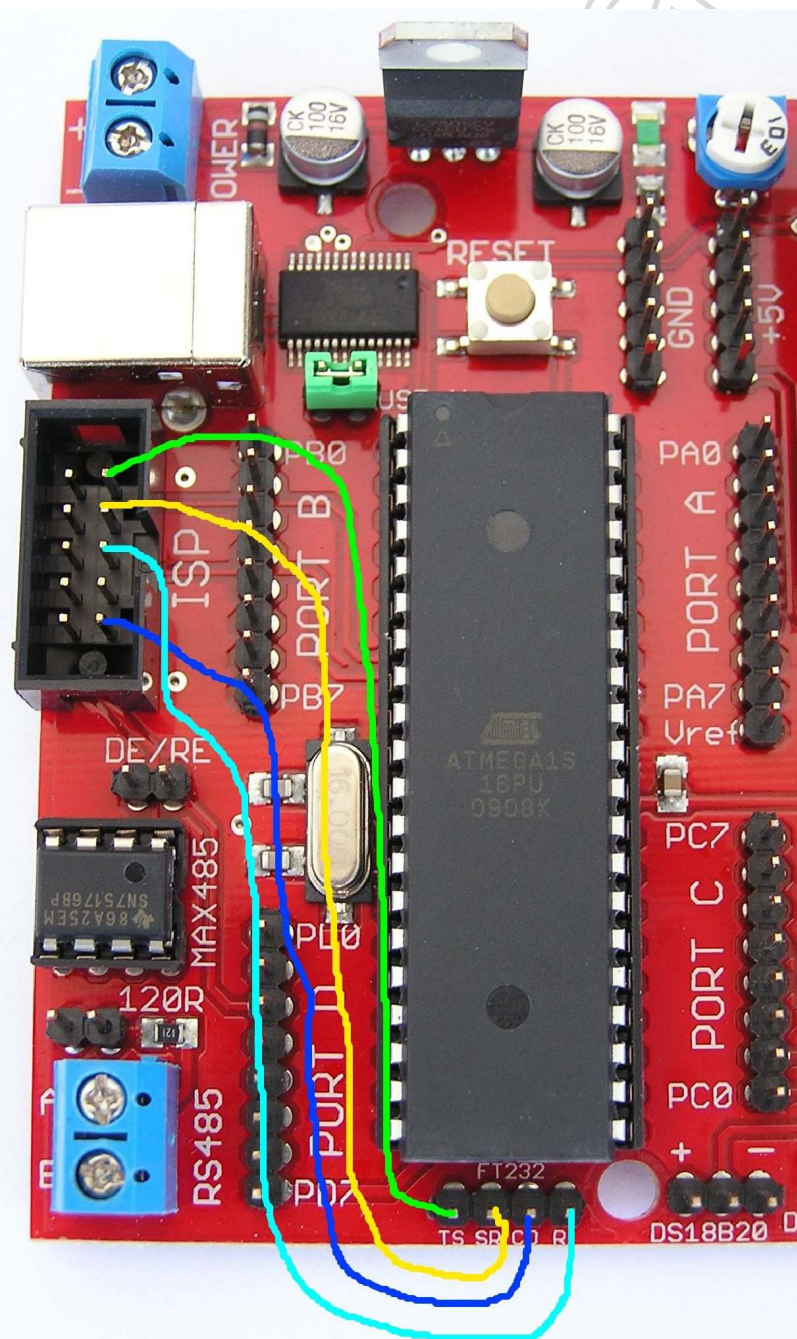
Druhou možností jak programovat (dokonce libovolný – řadu 51 s ISP rozhraním) AVR mikrokontrolér je využít programátoru AVRDUDE v režimu emulace ISP rozhraní pomocí řídicích signálů rozhraní RS232, které jsou vyvedeny pod patičí mikrokontroléru – jedná se o signály (D)TS, (D)SR, (D)CD a RI.

Postup pro použití programátoru AVRDUDE a využití emulace ISP programovacího rozhraní:

1. Zapojte signály TS, SR, CD a RI podle tabulky pro externí mikrokontrolér, popř. podle obrázku pro mikrokontrolér ve vývojové desce EvB

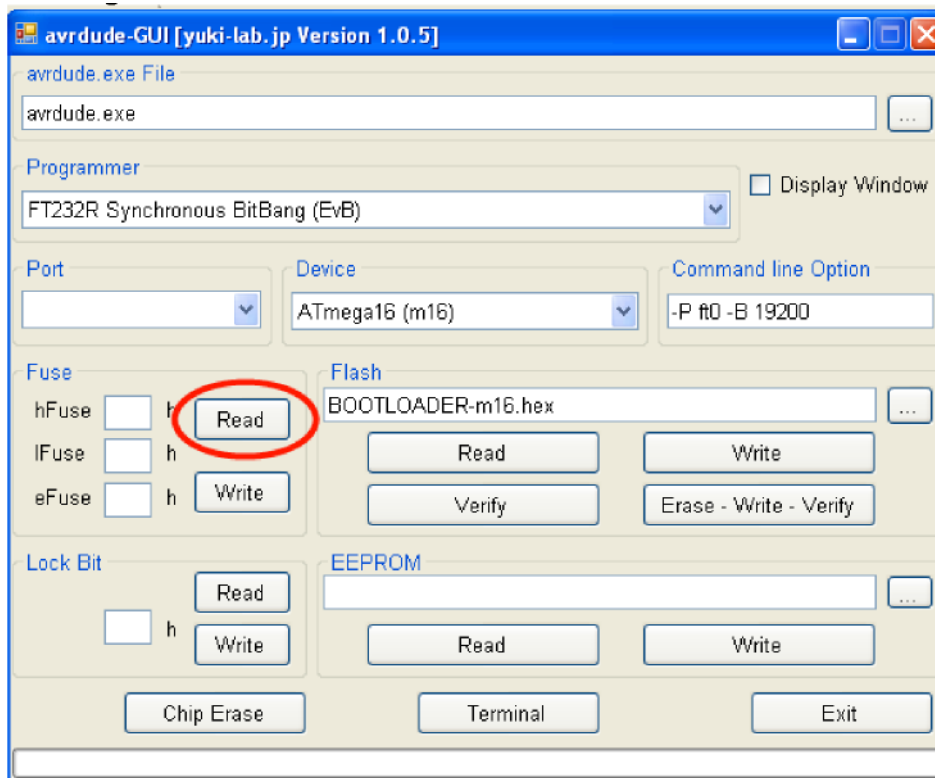
Signál programátoru	ISP význam
TS	MISO
SR	SCK
CD	MOSI
RI	RESET

2. připojte EvB k počítači pomocí USB. V případě nutnosti nainstalujte ovladače pro sériový port.
3. stáhněte si rozhraní k programátoru AVRDUDE z adresy : <http://shop.onpa.cz/download/EvB-ISP.zip>
4. Uložte si ZIP archiv a rozbalte obsah archívu do Vámi zvoleného adresáře. (Žádná instalace není třeba). Spusťte program **avrdude-GUI.exe**, což je

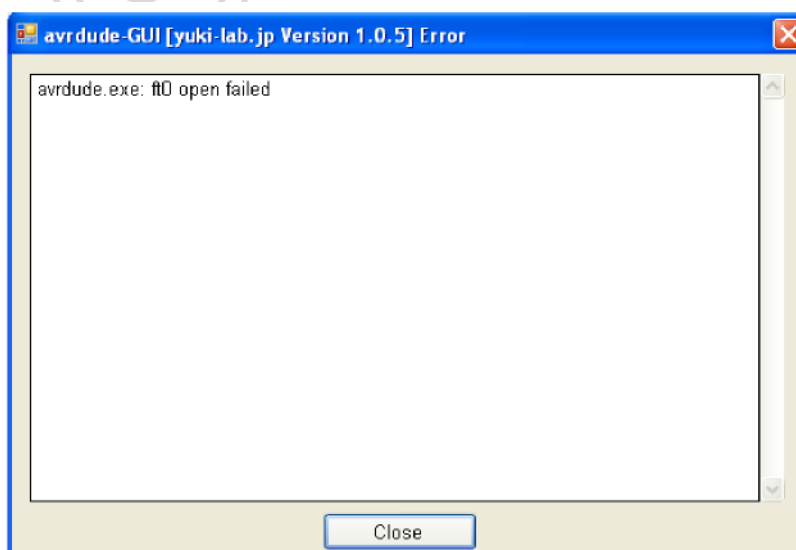


grafická nadstavba ovládacího programu AVRDUDE. K práci potřebujete nainstalovaný **dotNET** framework **nejméně verze 2.0**.

5. Jako typ programátoru zvolte **FT232R Synchronous BitBang (EvB)**
6. Zvolte typ procesoru, který budete programovat, v našem případě to je **ATMega16**, do které chceme nahrát tzv. Bootloader

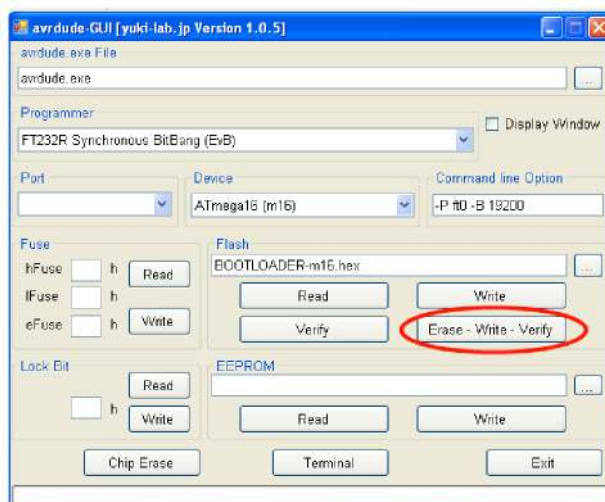


7. Do okna „Command Line Option“ zadáme následující parametry „-P ft0 -B 19200“  
Provedte test připojení a komunikace s mikrokontrolérem. Po stisku tlačítka Read (viz obrázek) se musí objevit čísla v místě hFuse a IFuse. Jestliže se objeví následující obrázek, komunikace s mikrokontrolérem nepracuje korektně a je nutné zkontrolovat připojení vodičů a nastavení programu, popř. kontrolu ovladačů virtuálního sériového portu.





- Na řádce „Flash“ vybereme (zadáme) cestu k HEX souboru, který chceme programovat. Poté stiskneme tlačítko Erase-Write-Verify. Po několika sekundách je zvolený mikrokontrolér naprogramován. Vzhledem k rychlosti portu tento způsob používejte skutečně jako nouzový. Pro seriózní práci se vzhledem ke své rychlosti nehodí.



Uvedený postup můžeme aplikovat na libovolný mikrokontrolér řady AVR, a také na mikrokontroléry AT89S51 a AT89S52, které jsou rovněž vybaveny programovacím rozhraní ISP. Při programování můžeme využít zdroje +5VDC na desce, doporučujeme pro napájení použít piny z pomocných napájecích hřebínků umístěných vlevo od displeje.

## Záruka

Na výrobek „Vývojový kit EvB“ se poskytuje zákonná záruka na skryté vady ode dne prodeje. K uznání záruky je třeba předložit doklad o koupi zboží. Záruku nelze uplatnit v případě poškození elektronických součástek nebo vývojové desky používáním v rozporu s technickými a elektrickými parametry součástek doporučených a garantovaných jejich výrobci.

Výrobce a prodejce nejsou zodpovědní za žádné následky a škody vyplývající z použití výrobku nebo jeho částí k jiným účelům. Taktéž výrobce ani prodejce nemá žádnou zodpovědnost za škody způsobené programy vytvořené uživateli a používané v mikrokontrolérech kitu EvB.