

# DEVELOPMENT BOARD FOR ATMEL AVR MICROCONTROLLERS

Josef PAPEŽ, Bachelor Degree Programme (3)  
Dept. of Radio Electronics, FEEC, BUT  
E-mail: xpapez00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Tomáš Frýza

## ABSTRACT

On the trade, there are lots of development boards available for those, who want to start work with the microprocessor technology, especially with the microcontrollers. However, I planned to make another one according to my needs, but having sufficient universality. I have chosen type of ATmega8535 produced by ATMEL corporation as the target microcontroller, because it has many useful features, low price and good availability.

## 1 ÚVOD

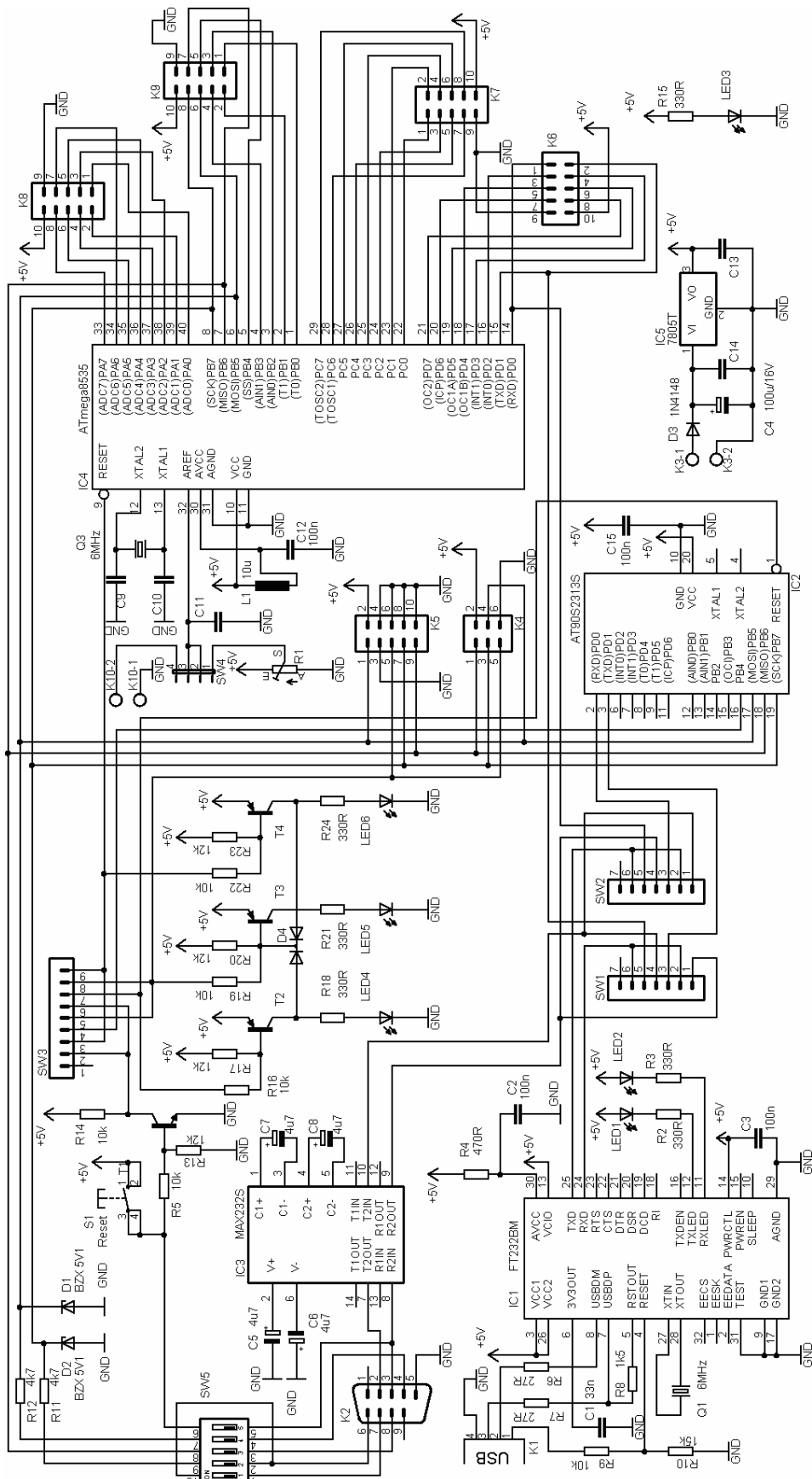
Pro vývoj a zkoušení aplikací řízených mikrokontrolérem se používají univerzální systémy (vývojové kity), které umožňují připojení mnoha různých přídatných obvodů a zařízení. Tyto systémy zpravidla sdružují na jedné desce mikrokontrolér, základní vstupně-výstupní zařízení (tlačítka, svítivé diody LED, výkonové spínací výstupy, atd.) nebo konektory pro jejich připojení. Dále obsahují obvody stabilizace napájecího napětí a obvody zajišťující zápis řídicího programu.

## 2 ROZBOR

Pro použití ve vývojovém kitu jsem si vybral mikrokontrolér ATmega8535 pro jeho dobrou cenovou dostupnost a vybavení mnohými perifériemi.

### 2.1 VLASTNOSTI OBVODU ATMEGA8535

Mikrokontrolér ATmega8535 je vybaven 8 kB Flash pamětí pro uložení řídicího programu a dále pamětmi dat typu SRAM a EEPROM, obě o velikosti 512 bajtů. Jádro obvodu je založeno na architektuře AVR, která je typu RISC (redukovaná instrukční sada). Pro komunikaci s okolím jsou dostupné čtyři 8bitové porty. Mikrokontrolér ATmega8535 přímo na čipu nabízí využití velkého počtu vestavěných periferních obvodů: dva 8bitové a jeden 16bitový časovač, 4 kanály pro výstup signálu PWM, 8 vstupů pro 10bitový A/D převodník, sériová rozhraní USART, I<sup>2</sup>C a SPI (Serial Peripheral Interface), hlídací časovač Watchdog, detektor výpadku napájení, analogový komparátor a vnitřní RC oscilátor [1].



Obr. 1: Schéma zapojení vývojového kitu

## 2.2 PROGRAMOVÁNÍ OBVODU ATMEGA8535

Pro počáteční nastavení obvodu a zápis ovládacího programu do mikrokontroléru můžeme použít dva způsoby: paralelní a sériový zápis. Paralelní programování vyžaduje vyjmutí mikrokontroléru z cílové aplikace a proto není vhodné při použití obvodu v pouzdru SMD a při opakovaném zápisu programu během vývoje aplikace. Výhodnější je použití sériového programování ISP (In-System Programming), kdy se do cílové aplikace přidá pouze konektor vedený na vestavěné rozhraní SPI, ke kterému se při zápisu připojí programovací obvod. Pro jeho výhodné vlastnosti bude programování ISP použito v konstrukci vývojového kitu. K zápisu lze použít zapojení uvedené na internetové stránce firmy ATMEL, výrobce obvodu ATmega8535, kdy jsou příkazy přijaté ze sériového portu převedeny na příslušné sekvence protokolu ISP. K programování lze využít přímo vývojové prostředí AVR Studio, kde je k zápisu programu dostupný nástroj AVRprog [2]. Nevýhodou tohoto zapojení je nutnost prvotního zápisu programu do obvodu v programátoru. K tomuto účelu musíme použít jiný programátor. Proto jsem zvolil přidání dalšího programátoru PonyProg, který také pracuje se sériovým portem [3]. Dalšího rozšíření jsem dosáhl použitím obvodu FT232BM (výrobce FTDI), který vytváří sériový port pomocí sběrnice USB.

## 2.3 ZAPOJENÍ VÝVOJOVÉHO KITU

Zapojení navrženého vývojového kitu je zobrazeno na obrázku 1. Obvod MAX232 převádí CMOS úroveň mikrokontroléru na standard RS232 pro připojení k sériovému portu PC. Převodník FT232BM dovoluje použít sběrnici USB jako virtuální sériový port COM. Správné nastavení směru programovacích signálů je vybíráno propojkami SW1, SW2 a SW3, tzv. jumpery. Na desce jsou také konektory pro vstup nebo výstup programovacích signálů přes rozhraní ISP. Testovací obvody (tlačítka, LED) budou na samostatných deskách. Aktuálně potřebný obvod bude k mikrokontroléru připojen kabelem pomocí konektorů vstupně-výstupních portů K6 až K9.

## 3 ZÁVĚR

Navržená deska vývojového kitu již byla zkušebně sestavena a ověřena její funkčnost. Výsledné zapojení dovoluje vyvíjet aplikace řízené mikrokontrolérem ATmega8535, zápis programu probíhá přes sériové rozhraní COM nebo USB s využitím software PonyProg nebo AVR Studio. ISP konektory umožňují naprogramování mikrokontroléru na desce vnějším programátorem a také zápis programu do vnějšího obvodu připojeného na tento konektor.

## LITERATURA

- [1] [http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2502.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2502.pdf) – katalog obvodu ATmega8535 (březen 2006)
- [2] [http://www.atmel.com/dyn/products/tools.asp?family\\_id=607](http://www.atmel.com/dyn/products/tools.asp?family_id=607) - AVR Studio - vývojový software pro mikrokontroléry AVR (březen 2006)
- [3] <http://www.lancos.com/prog.html> - návod na sestavení programátoru PonyProg a možnost stažení jeho freeware ovládacího programu (březen 2006)