



Středoškolská technika 2010

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

DIGITÁLNÍ ODPALOVACÍ PULT

Matěj Zeman

SPŠ a VOŠ Písek
Karla Čapka 402, 397 11 Písek

Již od mala mě zajímá pyrotechnika a vše s ohněm spojené. Pro mé nekonečné pokusy, abych zvýšil bezpečnost své práce, jsem si sestavil digitálně řízený odpalovací pult. Srdcem tohoto pultu je procesor ATmega8. Žádný zvláštní software pro tento pult není, jelikož se zde mění pouze proměnné. Pult se skládá ze tří částí. Část programovací, část procesorová a část výkonová.

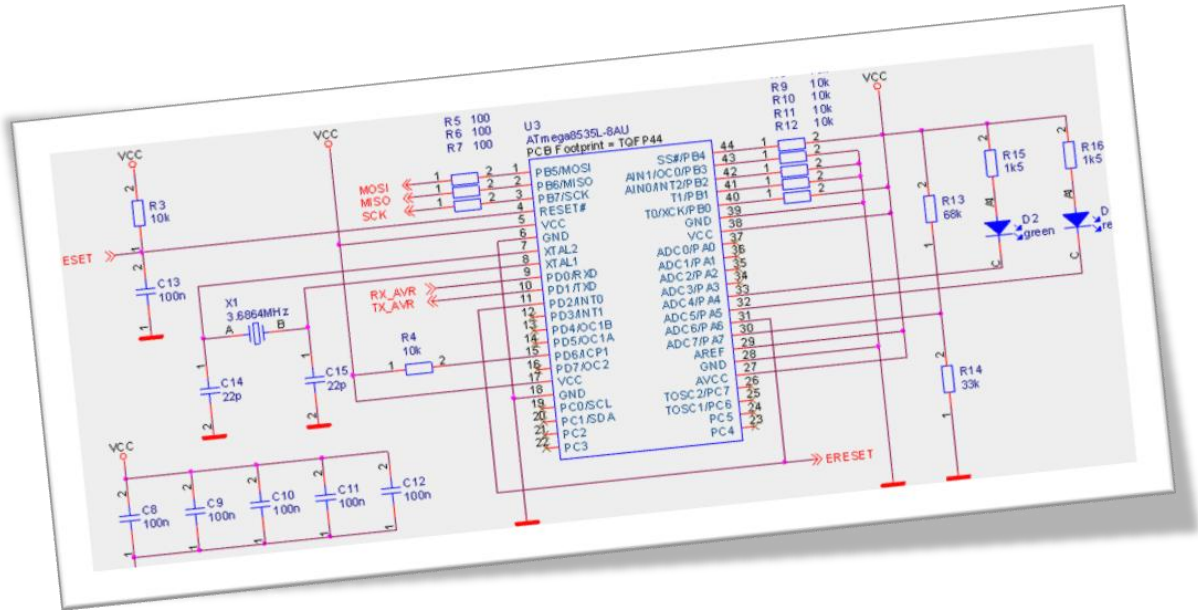


Digitální odpalovací pult

Část programovací se skládá z desky převodníku a procesoru. Použit je zde převodník od firmy FTDI (RS 232). Převodník pošle data do procesoru ATmega8535, který je převede do ISP programovacího módu. Dále jsou pak data odesílána do připojeného procesoru. Převodník je napájen výstupním USB napětím 5 V, které napájí i programovaný procesor. V převodníku je použit stabilizátor.

Část procesorová se skládá z vývojové desky a samotného procesoru. Je zde použit procesor ATmega8, kde jsou jako výstupní porty použity PORT C 0, 1, 2. Procesor je pro napětí 3,3 V – 5,3 V.

Část výkonová se skládá ze tří relétek pro napětí 24 V a proud 3 A. Spínány jsou proudem 45 mA. Jsou napájena odděleně pomocí 6V akumulátoru. Pro každý okruh (celkem 3) je zde vyvedena LED dioda, která indikuje sepnutí okruhu. Tato část je hlídána voltmetrem, a dvěma páčkovými spínači s LED diodami. Celý okruh sleduje LED dioda „READY“, která signalizuje, zda-li je okruh v provozu.



Poloviční schéma převodníku. Na schématu je zakreslena část s procesorem ATmega8535.

DIGITÁLNÍ ODPALOVACÍ PULT



Nápad

- ⦿ Jelikož jsem stále experimentoval s pyrotechnikou, rozhodl jsem se postavit si digitální odpalovací pult.
- ⦿ Mnohdy jsem pomáhal při přípravě a následném odpalování ohňostrojů na slavnostech města Písku.
- ⦿ Pyrotechnici mě pouštěli k odpalovacímu zařízení a vše mi vysvětlovali.

Proč digitál?

- ⦿ Asi si kladete otázku, proč jsem se rozhodl vytvořit si digitální pult, namísto analogového?
- ⦿ Výhodou digitálního pultu je plná automatizace, bezpečná vzdálenost, nízká spotřeba.

Pult je složen ze tří částí

① 1. část – USB Programátor

- Obvod FTDI TF232R
- ATmega 8535
- Popis obvodu

② 2. část – Programovatelný obvod

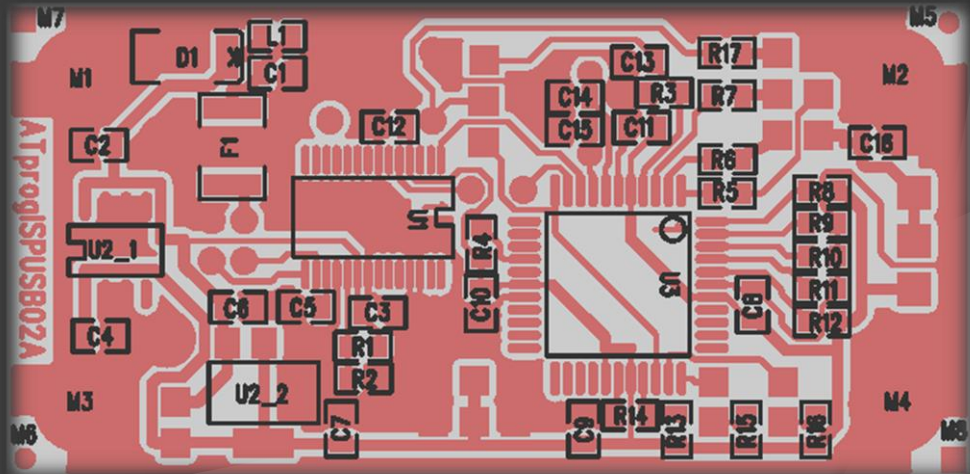
- Popis obvodu
- Popis přeprogramování obvodu

③ 3. část – Výkonová část

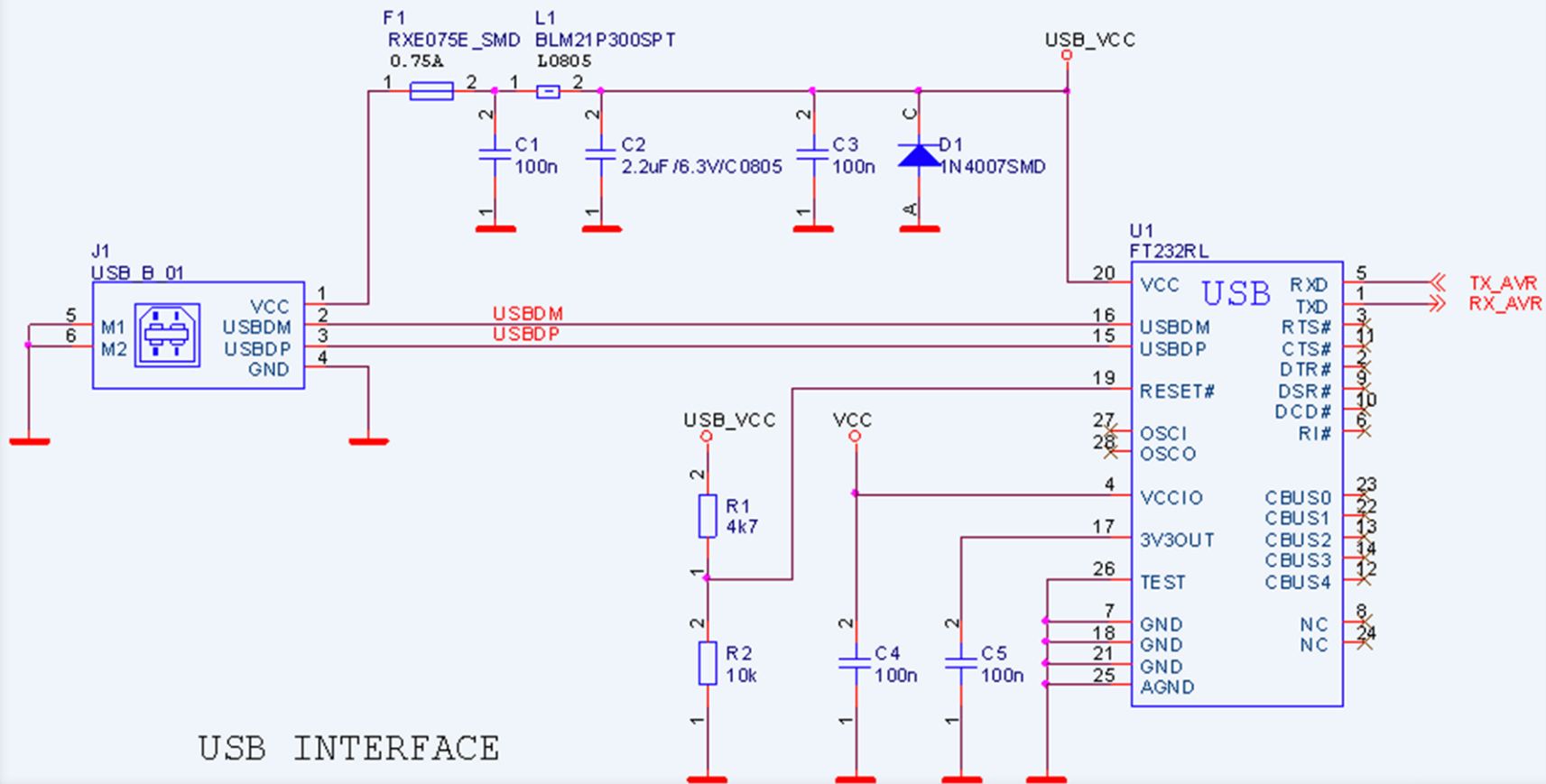
- Popis obvodu

USB Programátor – FTDI 232

- FTDI TF232R vytváří virtuální sériovou linku, se kterou dále komunikuje procesor ATmega8535
- Kompatibilita se všemi OS
- Na DPS je FTDI TF232R zapsán jako U1

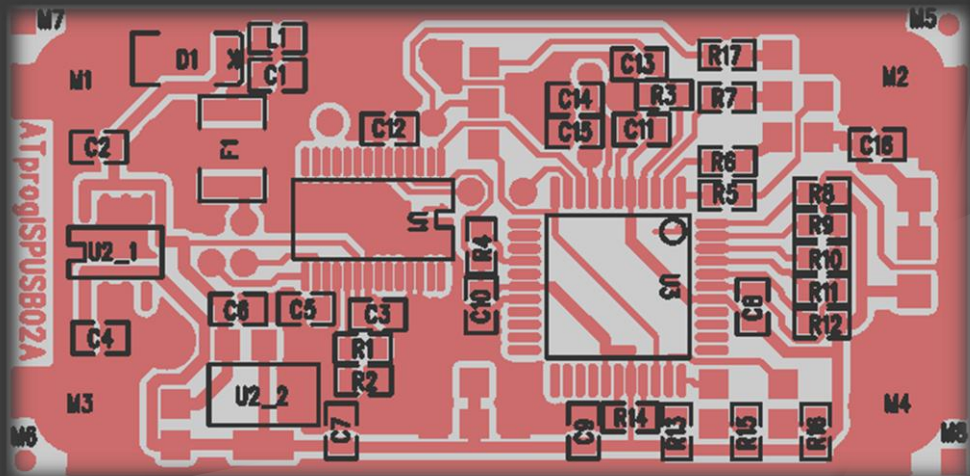


USB programátor – FTDI 232

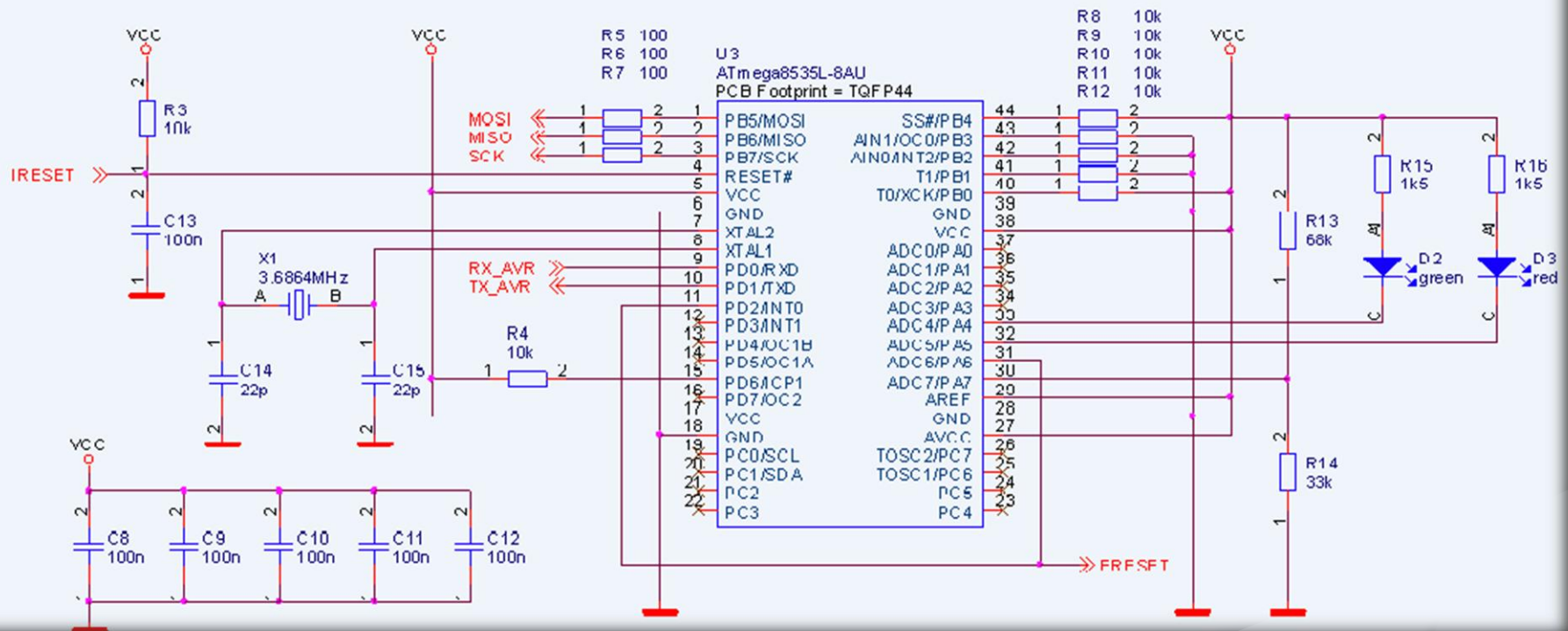


USB Programátor – ATmega8535

- Veškerou programovací činnost zajišťuje procesor ATmega8535.
- Data jsou odesílány přes USB sběrnici do obvodu FTDI TF232R, který signál zpracuje a odešle do procesoru pomocí sériové linky.



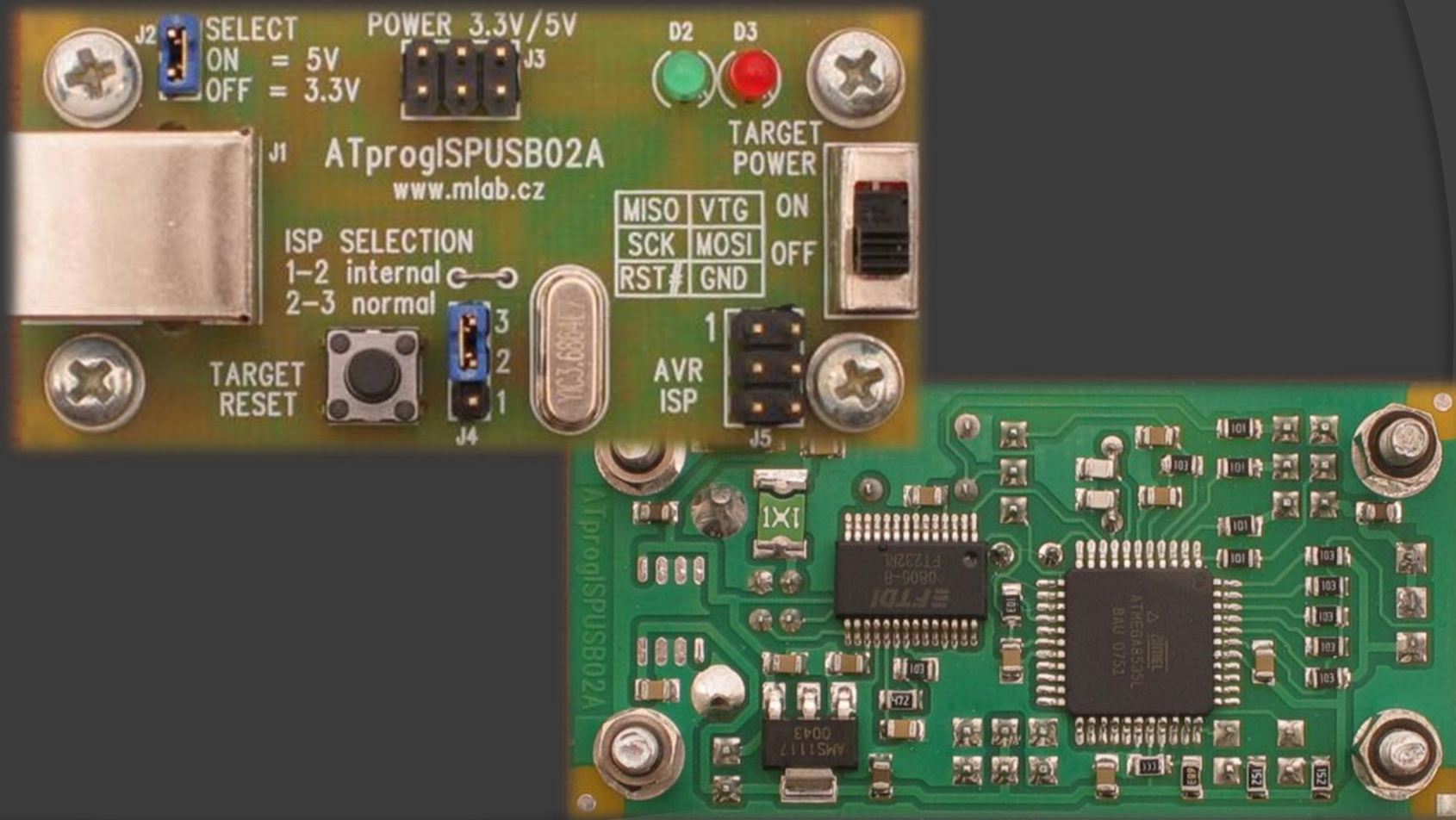
USB Programátor – ATmega8535



USB Programátor - Popis

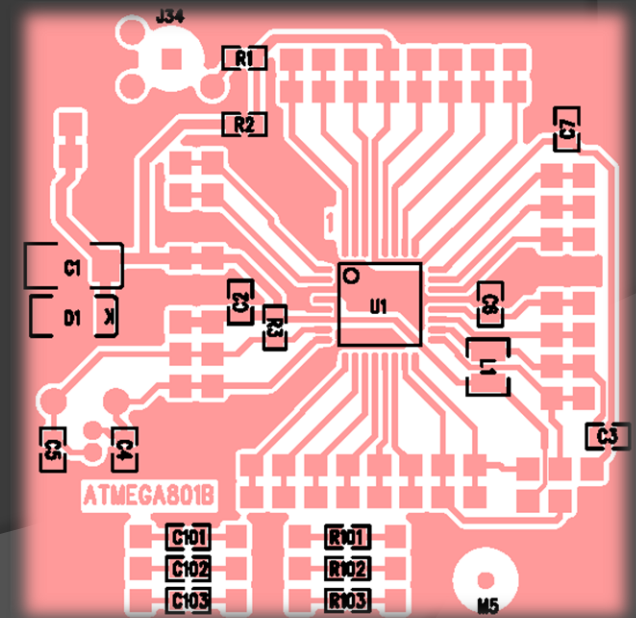
- ⦿ Do programátoru se musí nahrát příslušný firmware (stk500v2)
- ⦿ Programátor je osazen i stabilizátorem LE33DE pro napájení připojeného mikroprocesoru napětím 3,3V
- ⦿ Celý obvod je chráněn samoopravnou pojistkou 0,75A
- ⦿ Zelená LED D2 značí zapnutý programátor
- ⦿ Červená LED D1 značí programování

USB Programátor - Popis



Programovatelný obvod – ATmega8

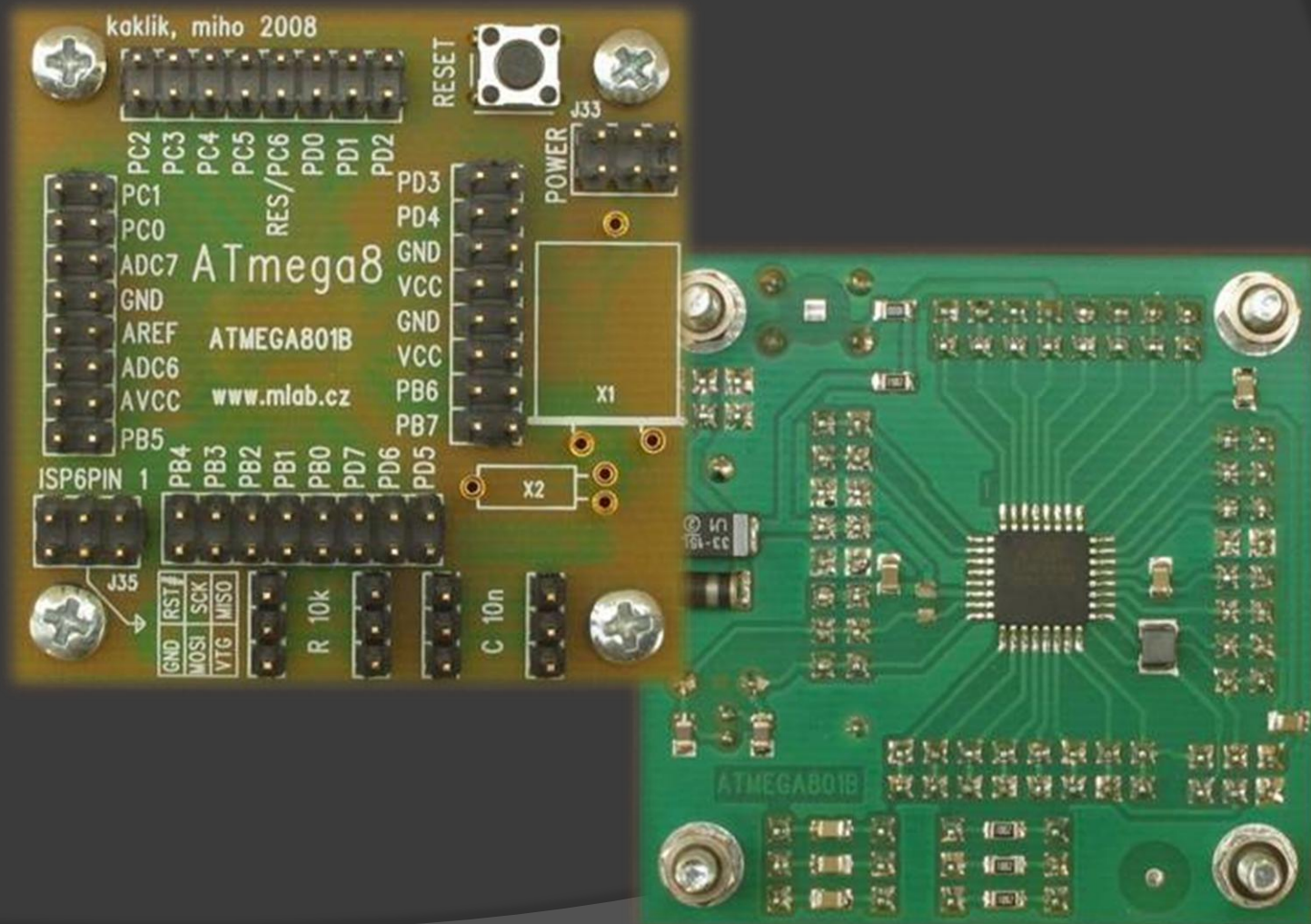
- V programovatelném obvodu využita ATmega8
- Firma AVR vyrábí dva standardní typy programovacích ISP konektorů
- V obvodu použity ochrany



Programovatelný obvod - Popis

- ⦿ Modul je napájen přes napájecí konektor J33
- ⦿ Dioda D1 slouží jako ochrana před přepólováním zdroje (1A)
- ⦿ Tlumivka L1 s kondenzátorem C3 slouží jako filtr napájení pro A/D převodník.
- ⦿ Procesor taktován na 1MHz

Programovatelný obvod - Popis



Výkonová část

- Ve výkonové části jsou použity relátka a LED kontrolující stav okruhu.
- Pokud je okruh aktivní, rozsvítí se u něj kontrolka LED, která varuje, že do okruhu jde odpalovací proud.
- Celé zařízení sleduje LED dioda s názvem „READY“, která hlásí funkčnost celého obvodu.



DIGITÁLNÍ ODPALOVACÍ PULT

