

# ArdoPLC

www.arduinopl.com



## **PROGRAMOVATELNÁ JEDNOTKA ARDOPLC 100**

### **MANUÁL**

# OBSAH

<b>1. SEZNÁMENÍ S PROGRAMOVATELNOU JEDNOTKOU ArdoPLC 100</b> .....	3
1. 1. Úvod .....	3
1. 2. Konstrukce jednotky.....	3
<b>2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY JEDNOTKY ArdoPLC 100</b> .....	4
2. 1. Konstrukční parametry .....	4
2. 2. Elektrické parametry .....	4
2. 3. Periferie jednotky .....	5
2. 3. 1 Binární vstupy .....	5
2. 3. 2 Analogové vstupy .....	5
2. 3. 3 Binární výstupy .....	6
2. 3. 4 Analogové výstupy .....	6
2. 3. 5 Komunikační Linky Dallas .....	6
2. 3. 6 Komunikační rozhraní RS 485 .....	6
2. 3. 7 Komunikační rozhraní IIC .....	7
2. 3. 8 Komunikační rozhraní USART .....	7
2. 4. Význam připojovacích svorek .....	7
<b>3. PROGRAMOVÁNÍ JEDNOTKY ArdoPLC 100</b> .....	8
3. 1. Základní informace .....	8
3. 2. Nastavení ARDUINO IDE .....	9
3. 3. Přiřazení pinů procesoru .....	9
3. 4. Přiřazení svorek ArdoPLC .....	10
<b>4. PŘÍLOHY</b> .....	11
4. 1. Schémata zapojení periférií .....	11

# 1. SEZNÁMENÍ S PROGRAMOVATELNOU JEDNOTKOU ArdoPLC 100

## 1.1. ÚVOD

Programovatelná jednotka ArdoPLC 100 je kompaktní jednotka s možností dalšího rozšíření pomocí komunikačních linek RS - 232, SPI, RS - 485. Jednotka vychází z platformy ARDUINO. Její programování je možné v programovacím prostředí ARDUINO IDE. Program se zavádí sériovou linkou tzv UART.

Jednotka je sestavena z několika samostatných modulů. Každý z těchto modulů je možné zakoupit samostatně a využít v jiných vašich aplikacích.

Jednotka je převážně určena pro jednodušší aplikace v technologických regulacích. Přestože je to menší jednotka, disponuje na svou velikost slušnou výbavou periférií.

## 1.2. KOSTRUKCE JEDNOTKY

Jak již bylo uvedeno v úvodu je jednotka sestavena z několika modulů. Zde se o nich trochu zmíníme.

Centrálním modulem je tzv. modul BIN 4010. Modul obsahuje procesor ATmega 128. Jedná se o 8-bitový procesor s 128 KBytes Flash paměti, 4KBytes EEPROM a 4KBytes RAM v pouzdře TOFP 64. Deska dále obsahuje obvod reálného času DS3231 a paměť typu EEPROM AT24C64. Na desce jsou osazeny piny pro další rozšíření a zapojení modulů.

Dalšími moduly v jednotce jsou modul displeje BDI5010 a modul klávesnice BKE6010. Oba moduly rozšiřují centrální procesorový modul.

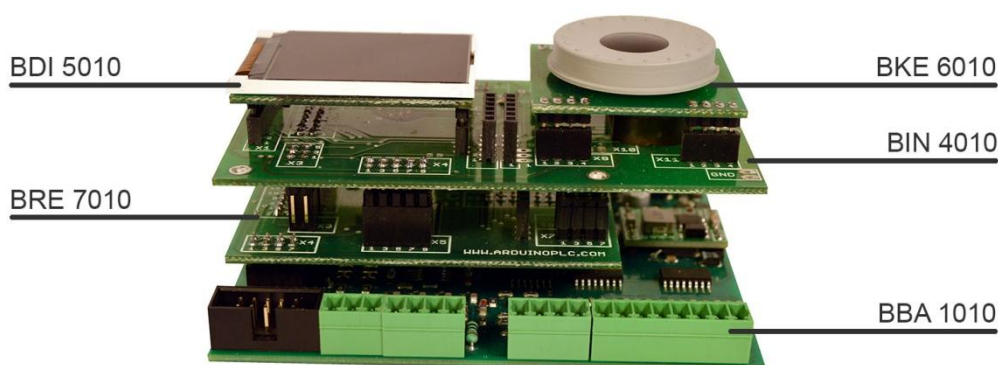
Modul BDI5010 je osazen TFT displejem 128 x 160 1,8" a pouzdem pro SD kartu. Komunikace s procesorem probíhá po SPI sběrnici.

Modul klávesnice BKE6010 je osazen rotačním spínačem s tlačítkem.

Centrální modul je za pomoci redukce BRE7010 propojen se základní modulem BBA1010. Tento modul obsahuje periferie vstupů, výstupů a komunikačních linek.

Každý z výše uvedených modulů je detailně popsán v samostatných manuálech. Najdete je na [www.arduinoplz.cz](http://www.arduinoplz.cz) v sekci "Stahuj"

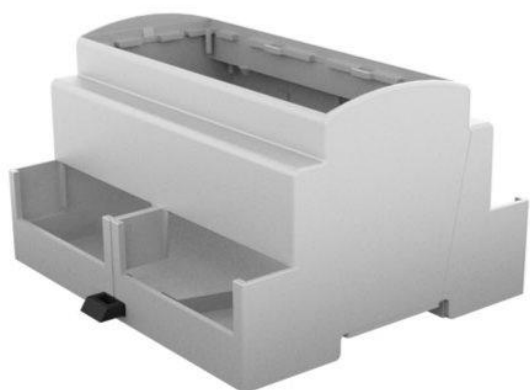
Obrázek níže zobrazuje sestavu jednotky ArdoPLC 100.



## 2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY JEDNOTKY ArdoPLC 100

### 2.1. KONSTRUKČNÍ PARAMETRY JEDNOTKY

Jednotka ArdoPLC 100 je konstrukčně řešena pro montáž do skříní a stojanů. Jednotka je vsazena do plastového ABS pouzdra s držákem pro montáž na U lištu (neboli DIN lištu).



výrobce :	italtronic
řada :	Modulbox XTS
materiál :	BS / PC
rozměr - DIN modulů :	6M
barva :	šedá
šířka :	90 mm
délka :	106 mm
výška :	62 mm

### 2.2. ELEKTRICKÉ PARAMETRY JEDNOTKY

Tab 2.1 Základní parametry

<b>Obecné</b>	
Norma výrobku Třída ochrany elektrického předmětu Druh zařízení Stupeň krytí	ČSN EN 61131-2:2008 II vestavné IP20
<b>Napájení jednotky</b>	
Napájecí napětí (SELV) Maximální příkon	24V DC 5W

<b>Připojení vodičů k jednotce</b>	
Typ svorek Průřez vodiče	Vyjímatelné svorkovnice nebo šroubovací max 1,0mm <sup>2</sup>
<b>Vstupy a výstupy</b>	
Galvanické oddělení napájení od vnitřních obvodů Jištění výstupů Ochrana vstupů a napájení ESD	ne Vratná pojistka ano

## 2.3. PERIFERIE

Jak již bylo uvedeno, jednotka je vybavena TFT displejem 128 x 160 1,8" a pouzdem pro SD kartu. Bližší informace viz manuál k modulu BDI5010. Dále je to klávesnice viz manuál modulu BKE6010. O vstupní a výstupní obvody, včetně komunikačních se stará modul BBA1010. Opět podrobnosti najdete v manuálu k tomuto modulu. Ve zkratce vyjmenujeme ty základní.

Periferie modulu BBA 1010 :

- 8 x Binární vstupy
- 4 x analogový vstup 0 - 10V
- 8 x Tranzistorový výstup 1A (jištěný vratnou pojistkou)
- 2 x Tranzistorový výstup 0,1A (jištěný vratnou pojistkou)
- 2 x tranzistorový výstup PWM 0,1A (jištěný vratnou pojistkou)
- 2 x Analogový výstup 0 - 10V
- 2 x sběrnice DALLAS
- 1 x RS 485
- 1 x RS 232 TTL
- 1 x SPI
- 1 x IIC

### 2.3.1 BINÁRNÍ VSTUPY

Binární vstupy slouží k připojení dvoustavových vstupních signálů k jednotce ArdoPLC. Jednotka obsahuje celkem 8 binárních vstupů označené jako DI 1 - DI 8. Vstupy nejsou galvanicky odděleny od vnitřních obvodů jednotky. Všechny vstupy mají jednu společnou svorku GND. Aktivace vstupu se provede přivedením kladného napětí 24V DC na konkrétní binární vstup. Maximální hodnota vstupního napětí je 30V DC. Vstupní proud při log 1 je typicky 5mA.

Při aktivaci binárního vstupu se vstupní pin procesoru připojí k GND. Schéma zapojení binárního vstupu najdete na konci manuálu v kapitole přílohy.

### 2.3.2 ANALOGOVÉ VSTUPY

Analogové vstupy slouží k připojení analogových signálů k jednotce. Jednotka obsahuje celkem 4 analogové vstupy označené jako AI 1 - AI 4. Vstupy nejsou galvanicky odděleny od vnitřních obvodů jednotky. Všechny vstupy mají jednu společnou svorku GND. Analogové vstupy jsou určeny k měření vstupního napětí v rozsahu 0 - 10 V DC. Maximální hodnota vstupního napětí je 30V DC bez poškození.

Číslicové rozlišení analogových vstupů je dáno použitým procesorem tj. 10 bitů. Schéma zapojení analogového vstupu najdete na konci manuálu v kapitole přílohy.

### 2. 3. 3 BINÁRNÍ VÝSTUPY

Binární výstupy slouží k ovládání dvoustavových akčních a signalizačních prvků napájených stejnosměrným napětím do 24V DC. Jednotka obsahuje celkem 12 binárních výstupů.

Výstupy jsou realizovány tranzistory spínající ke společné svorce GND. Maximální spínané napětí je 30V DC. Dle proudového zatížení rozlišujeme dva druhy výstupů.

Výstupy DO 1 - DO 8 jsou osazeny tranzistory MOSFET. Tyto výstupy jsou jistěny vratnými pojistkami o hodnotě 1,1A.

Výstupy PW 1 - PW 2 a DO9 - DO10 jsou osazeny tranzistory NPN. Ty jsou jistěny vratnými pojistkami o hodnotě 100mA.

Výstupy PW 1 - PW 2 je možné použít i ve funkci PWM výstupu. Schéma zapojení binárních výstupů najdete na konci manuálu v kapitole přílohy.

### 2. 3. 4 ANALOGOVÉ VÝSTUPY

Analogové výstupy slouží k ovládání analogových akčních a signalizačních prvků regulovaného objektu. Jednotka obsahuje 2 analogové výstupy AO 1 - AO 2. Výstupy jsou napěťové v rozsahu 0 - 10V DC.

Výstupy mají společnou svorku GND a nejsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů jednotky.

Maximální proudové zatížení výstupu je 10 mA. Analogový výstupní signál je realizován pomocí převodníku PWM - ANALOG jehož schéma zapojení najdete na konci manuálu v kapitole přílohy.

### 2. 3. 5 KOMUNIKAČNÍ LINKY DALLAS

Komunikační linky Dallas jsou primárně určeny pro komunikaci s teplotními čidly DS 18B20. Je možné je použít i pro další obvody této rodiny.

Jak vyplývá ze schématu zapojení, které najdete na konci manuálu v kapitole přílohy, zajišťují komunikaci na lince dva piny procesoru. Jeden je určen jako výstupní a spíná tranzistor, který posílá proudově linku. Druhý pin zajišťuje pouze příjem. Díky tomuto řešení je možné dosáhnout dostatečné délky vedení linky a počet čidel na lince.

Jedná se v podstatě o jednu linku, která je rozdělena na dva komunikační okruhy. Nutností pro spolehlivý chod linky je důsledné dodržení vedení kabeláže sériově, bez jakéhokoliv rozdělení či odbočení.

### 2. 3. 6 KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ RS 485

Komunikační rozhraní RS 485 je využíváno pro spojení několika účastníků po jedné lince a vytvoření tak komunikační sítě. Rozhraní je realizováno převodníkem TTL sériového rozhraní na rozhraní RS - 485.

Jedná se o sériové rozhraní USART 1 (RXD1, TXD1). Přepínání režimu převodníku do "PŘÍJMU" nebo "VYSÍLÁNÍ" zajišťuje pin PD4. Zapojení linky naleznete na konci manuálu v kapitole "přílohy".

### 2. 3. 7 KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ IIC

Komunikační rozhraní RS 485 je využíváno pro spojení několika účastníků po jedné lince a vytvoření tak komunikační sítě. Zapojení linky naleznete na konci manuálu v kapitole přílohy.

### 2. 3. KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ USART

Komunikační rozhraní RS 485 je využíváno pro spojení několika účastníků po jedné lince a vytvoření tak komunikační sítě. Zapojení linky naleznete na konci manuálu v kapitole přílohy.

### 2. 4. VÝZNAM PŘIPOJOVACÍCH SVOREK

Tabulka níže zobrazuje význam jednotlivých svorek ArdoPLC 100

VÝZNAM SVOREK JEDNOTKY ArdoPLC 100		
SVORKOVNICE	SVORKA	VÝZNAM SVORKY
DIGITAL INPUT	DI 1 - DI8	BINÁRNÍ VSTUPY
DIGITAL OUTPUT	DO 1 - DO8	BINÁRNÍ VÝSTUPY ( ZATÍŽENÍ 1A)
OUTPUT	AO 1 - AO2	ANALOGOVÉ VÝSTUPY 0 - 10V
	PW 1 - PW 2	BINÁRNÍ VÝSTUPY PWM (ZATÍŽENÍ 0,1A)
OUT	DO 9 - DO10	BINÁRNÍ VÝSTUPY ( ZATÍŽENÍ 0,1A)
	+5V DC	VÝSTUPNÍ NAPĚTÍ +5V DC
IIC	SCL	SVORKA <b>SCL</b> ROZHRANÍ <b>IIC</b>
	SDA	SVORKA <b>SDA</b> ROZHRANÍ <b>IIC</b>
COM0	TX0	SVORKA <b>TXD0</b> ROZHRANÍ <b>COM0</b>
	RX0	SVORKA <b>RXD0</b> ROZHRANÍ <b>COM0</b>
	GND	SPOLEČNÁ SVORKA ROZHRANÍ <b>COM0</b>
COM1	A	SVORKA <b>A</b> ROZHRANÍ <b>RS 485</b>
	B	SVORKA <b>B</b> ROZHRANÍ <b>RS 485</b>
	GND	SPOLEČNÁ SVORKA ROZHRANÍ <b>RS 485</b>
DALLAS	DAL 1	KOMUNIKAČNÍ LINKA DALLAS 1
	DAL 2	KOMUNIKAČNÍ LINKA DALLAS 2
	GND	SPOLEČNÁ SVORKA LINKY DALLAS

	+ 5V	NAPÁJENÍ LINKY DALLAS
AN. INPUT	AI 1 - AI 4	ANALOGOVÉ VSTUPY 0 - 10V
PWR	+ 24V	PŘÍVODNÍ NAPÁJECÍ NAPĚTÍ + 24V DC
	GND	SPOLEČNÁ SVORKA NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ
PWR - OUT	+ 24V	VÝSTUPNÍ POMOCNÉ NAPĚTÍ + 24V DC (ZATÍŽENÍ 100mA)
	+ 10V	VÝSTUPNÍ POMOCNÉ NAPĚTÍ + 10V DC (ZATÍŽENÍ 20mA)

### 3. PROGRAMOVÁNÍ JEDNOTKY ArdoPLC 100

#### 3.1. ZÁKLADNÍ INFORMACE

Jak již bylo zmíněno na začátku, je možné programovat jednotku v programovacím prostředí ARDUINO IDE. Vytvořený a přeložený program se do jednotky nahraje přes sériovou linku, pomocí převodníku USB do UART. Doporučený převodník je UC - 2102 viz obrázek. Převodník lze zakoupit v našem eshopu.



převodník UC - 2102

Od výroby je v jednotce nahrán sériový bootloader. Takže je možné ihned začít s programováním jednotky přes UART. Připojení programátoru s jednotkou je za pomoci programovacího konektoru. Ten je umístěn pod čelním panelem uprostřed centrální desky BIN 4010. Jsou zde dva 6 pinové konektory označené jako X6 a X7. Programátor zapojíme do X6 (je to ten blíže k displeji) viz obrázek.





## 3. 2. NASTAVENÍ ARDUINO IDE

Aby bylo možné využít pro programování prostředí ARDUINO IDE je nutné instalovat do prostředí jádro pro procesor ATmega 128A a ovládač pro programátor. Začneme s tím jednodušším a to je instalace ovládače programátoru UC - 2102. Ze stránek výrobce

[www.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-driversuj](http://www.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-driversuj)

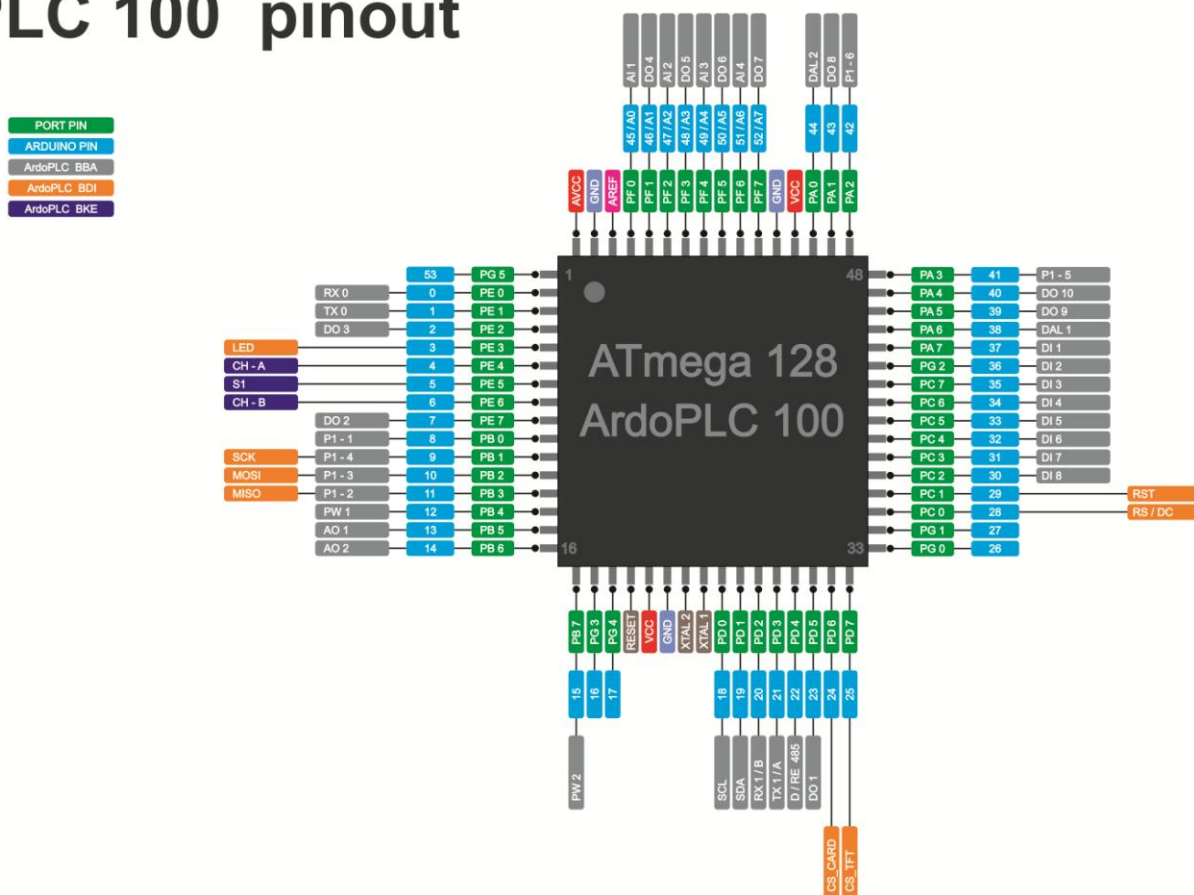
si stáhněte soubor ovládače určený pro váš operační systém a nainstalujte dle pokynů. Po instalaci se ve správci zařízení objeví váš programátor. Jeho přiřazení ke COM si nastavíte v ARDUINO IDE v záložce **Nástroje - Port**. Dále zvolíte v záložce **Nástroje - Programátor** programátor USBasp. Zbývá nainstalovat do ARDUINO IDE balíček s jádrem pro procesor. Použijeme balíček "MegaCore - Master". Ten najdete na adrese <https://github.com/MCUdude/MegaCore>. Postupujte dle návodu na instalaci na stejné stránce. Pokud vše proběhne v pořádku nastavte v ARDUINO IDE, v záložce **Nástroje - Vývojová deska** položku MegaCore - ATmega128. Ještě nastavte hodiny na 16 MHz a můžete začít s prvním programem.

Podotýkáme, že výše uvedená nastavení a instalace se týkají ARDUINO IDE 1.6 a vyšší.

## 3. 3. PŘÍRAZENÍ PINŮ PROCESORU

Obrázek níže zobrazuje zapojení pinů procesoru ATmega128 tak jak jsou propojeny s jednotlivými moduly jednotky ArdoPLC 100.

# ArdoPLC 100 pinout



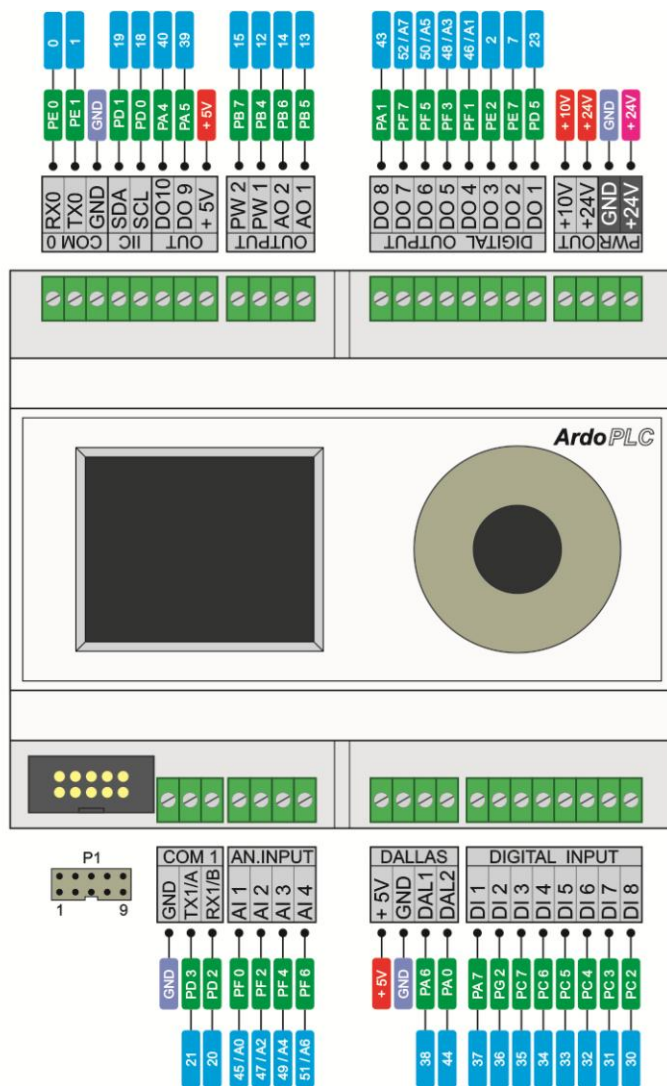
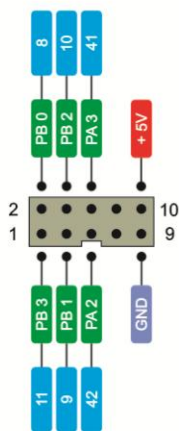
### 3. 4. PŘÍŘAZENÍ SVOREK ARDOPLC 100

Obrázek níže zobrazuje zapojení svorek jednotky k pinům ATmega128 pro jednodušší a přehlednější programování.

# ArdoPLC 100

## zapojení svorkovnic & piny procesoru

- PORT PIN
- ARDUINO PIN
- ArdoPLC BBA

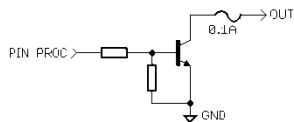


# 4. PŘÍLOHY

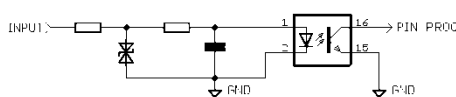
## 4.1. SCHÉMATA ZAPOJENÍ PERIFERIÍ

Zde naleznete zjednodušená schémata zapojení vstupů, výstupů, komunikačních linek atd.

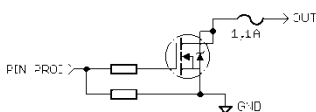
ZAPOJENÍ VÝSTUPU PW1, PW2, DO9, DO10



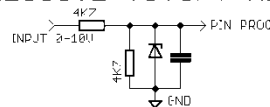
BINARNÍ VÝSTUPY DI1 - DI8



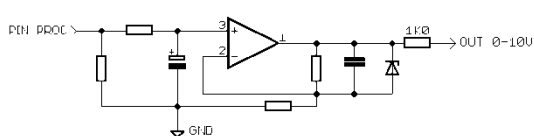
ZAPOJENÍ VÝSTUPU DO1 - DO8



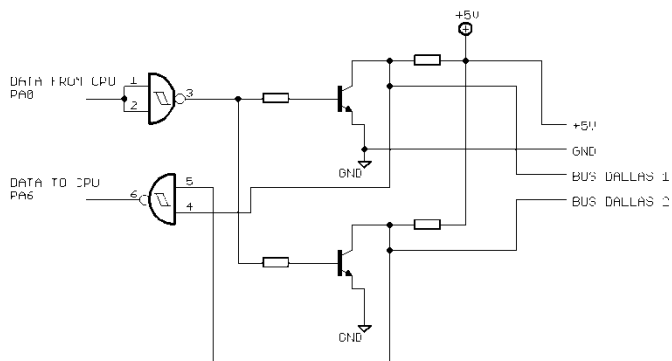
ANALOGOVÉ VÝSTUPY AI1-AI4



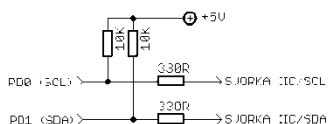
ANALOGOVÝ VÝSTUP AO1 - AO2



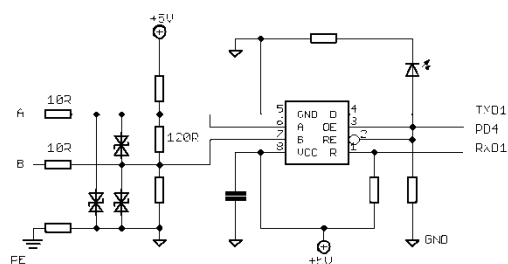
PRINCIP ZAPOJENÍ SBERNICE DALLAS



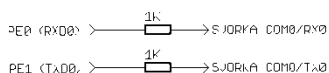
ZAPOJENÍ ROZHRANÍ IIC



ZAPOJENÍ LINKY RS - 485



ZAPOJENÍ ROZHRANÍ COM0



ZAPOJENÍ KONEKTORU P1

