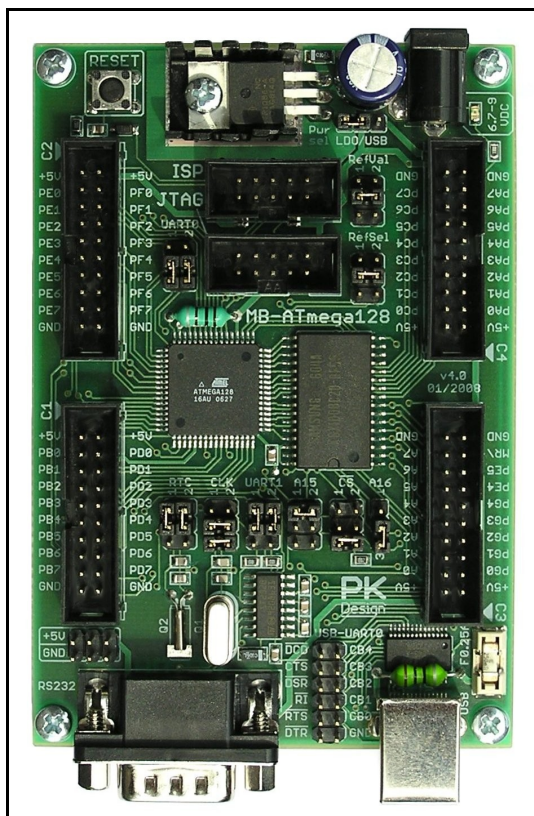


MB-ATmega128 v4.0

Základová deska modulárního vývojového systému MVS

Uživatelský manuál



Obsah

1	Upozornění.....	3
2	Úvod.....	4
2.1	Vlastnosti základové desky.....	4
2.2	Vlastnosti mikrokontroleru ATmega128-16AU TQFP64.....	4
2.3	Použití základové desky.....	4
2.4	Podpora.....	5
2.5	Stručný popis.....	5
3	Provozní podmínky a parametry.....	6
4	Nastavení a použití.....	7
4.1	CON5/CON9 – připojení napájecího napětí.....	8
4.1.1	Napájení přes USB konektor (CON9).....	8
4.1.2	Napájení přes power konektor (CON5).....	8
4.2	CON1..4 – připojení přídavných modulů.....	8
4.3	JP1 (RefSel) – volba typu napěťové reference A/D převodníku.....	11
4.4	JP9 (RefVal) – volba velikosti referenčního napětí.....	11
4.5	JP2 (RTC) – volba připojení vývodů PG3M a PG4M (RTC krystal / CON3).....	12
4.6	JP3 (CLK) – volba zdroje hodinového signálu.....	12
4.7	JP4 (UART0) – volba připojení vývodů PE0M a PE1M (USB/ CON2).....	12
4.8	JP5 (UART1) – volba připojení vývodů PD2M a PD3M (RS232 / CON1).....	13
4.9	JP6 (A15) – volba připojení adresového signálu A15S SRAM paměti.....	13
4.10	JP7 (CS\) – volba připojení signálu CS1\ SRAM paměti.....	14
4.11	JP8 (A16) – volba připojení adresového signálu A16S SRAM paměti.....	14
4.12	CON6, CON7 – programování mikrokontroleru.....	14
4.13	CON8 – sériové rozhraní RS232 (UART-1).....	15
4.14	CON9 – sériové rozhraní USB (UART-0).....	16
4.15	Ostatní obvody základové desky.....	16
5	Literatura.....	17
6	Historie verzí dokumentace.....	17

1 Upozornění

Při používání základové desky dodržujte provozní podmínky uvedené v této kapitole a v kapitole „Provozní podmínky a parametry“. Nedodržení těchto doporučených provozních podmínek může vést k poškození či zničení základové desky, což může mít dále za následek poškození či zničení připojených modulů nebo připojeného uživatelského zařízení.

Za poškození či zničení základové desky a připojených zařízení, důsledkem porušení doporučených provozních podmínek, nenese výrobce zodpovědnost.

Základová deska MB-ATmega128 byla navržena pro vývojové a výukové účely, nikoliv pro instalaci do konečného zařízení. Vzhledem k faktu, že k základové desce je možné připojit velké množství rozšiřujících modulů či uživatelský hardware není možné specifikovat výslednou velikost elektromagnetického pole, které bude tímto celkem vyzařováno. Uživatel také musí brát v úvahu, že základová deska není proti vlivům elektromagnetického pole nikterak speciálně chráněna a její funkce může být při vysokých intenzitách tohoto pole ovlivněna.

Při jakékoliv manipulaci se základovou deskou je nutné zabezpečit, aby nemohlo dojít k elektrostatickému výboji (ESD), a proto vždy používejte ESD ochranné pomůcky (uzemňovací ESD náramek, vodivou antistatickou podložku apod.). Elektrostatický výboj může mít za následek zničení základové desky i připojeného zařízení.

Není dovoleno základovou desku vystavovat intenzivnímu slunečnímu záření, rychlým změnám teplot, vodě či vysoké vlhkosti. Není také dovoleno ji jakkoliv mechanicky namáhat. Základová deska není odolná proti vlivům agresivních prostředí.

Při čištění nesmí být použito rozpouštědel ani saponátů. Čistěte pouze suchým antistatickým hadříkem (dodržujte ESD podmínky z minulých odstavců).

2 Úvod

2.1 Vlastnosti základové desky

- Základová deska obsahuje RISC-ový mikrokontroler Atmel ATmega128-16AU TQFP64.
- Pro vytváření programového kódu je možné použít volně dostupný vývojový software Atmel AVR Studio či WinAVR-GCC.
- Mikrokontroler se programuje ISP nebo JTAG programátorem připojeným na příslušný konektor (JTAG umožňuje i ladění).
- Všechny I/O vývody MCU jsou přístupné na detailně popsaných konektorech, na které je možné připojit přídatné moduly či uživatelský hardware.
- Vestavěné periferie je možné odpojit a konfigurovat pomocí propojek, což zaručuje vysokou univerzalitu desky.
- Napájecí napětí pro mikrokontroler a pro připojené moduly (+5V) je vytvářeno napěťovým regulátorem umístěným na desce.
- K mikrokontroleru je standardním způsobem připojena asynchronní SRAM paměť 128k x 8bit, 55ns. Připojení řídících vodičů paměti k MCU je možné měnit pomocí propojek.
- Základová deska obsahuje nastavitelnou napěťovou referenci pro interní AD převodník mikrokontroleru a také umožňuje připojení externí napěťové reference či použít jako referenci napájecí napětí V_{CC} .
- Zdrojem hodinového signálu pro mikrokontroler může být krystal umístěný v patci na základové desce a nebo externí zdroj hodinového signálu. Základová deska je dodávána s krystalem 14.7456MHz.
- Pro vnitřní RTC obvod mikrokontroleru je na desce umístěný odpojitelný krystal 32.768kHz.
- Základová deska dále obsahuje 2 odpojitelné sériové rozhraní: 1x RS-232 a 1x USB (FT232R).
- Mikrokontroler je možné resetovat tlačítkem RESET.
- Rozměry plošného spoje (v x š x d) : 25mm x 74mm x 107mm

2.2 Vlastnosti mikrokontroleru ATmega128-16AU TQFP64

- 8-bitový RISC mikrokontroler.
- Výkon - 16 MIPS / 16 MHz - 12x rychlejší než standardní x51 na stejné taktovací frekvenci.
- Plně statická funkce. Interní kalibrovaný RC oscilátor.
- Dvou-cyklová násobička na čipu.
- 133 výkonných instrukcí, většinou jedno-cyklových.
- 32 osmibitových registrů pro obecné použití.
- 128kB programová FLASH paměť, programovatelná přímo v aplikaci s možností uzamknutí, 10.000 zápisových/mazacích cyklů s volitelnou velikostí bootovací sekce s nezávislým uzamykáním.
- 4kB EEPROM paměť, 100.000 zápisových/mazacích cyklů.
- 4kB interní SRAM paměť.
- JTAG (IEEE std. 1149.1) rozhraní s možností programování a ladění.
- 8-kanálový 10-bitový A/D převodník, analogový komparátor.
- Bytově orientované sériové rozhraní (TWI).
- Dvě programovatelné USART komunikační rozhraní.
- Master/slave SPI sériové rozhraní.
- Dva 8-bitové čítače a dva 16-bitové čítače, každý s vlastní před-děličkou.
- Dva 8-bitové PWM kanály.
- 6 PWM kanálů s programovatelným rozlišením 2-16 bitů.
- Programovatelný Watch-dog časovač s vestavěným oscilátorem na čipu.
- Čítač reálného času RTC s odděleným oscilátorem.
- 6 režimů snížené spotřeby.
- 53 programovatelných I/O vývodů.
- Napájecí napětí 4.5-5.5V.

2.3 Použití základové desky

- Výuka mikroprocesorové techniky.
- Vestavěné řídicí systémy (měření, řízení a regulace).
- Komunikační systémy.

2.4 Podpora

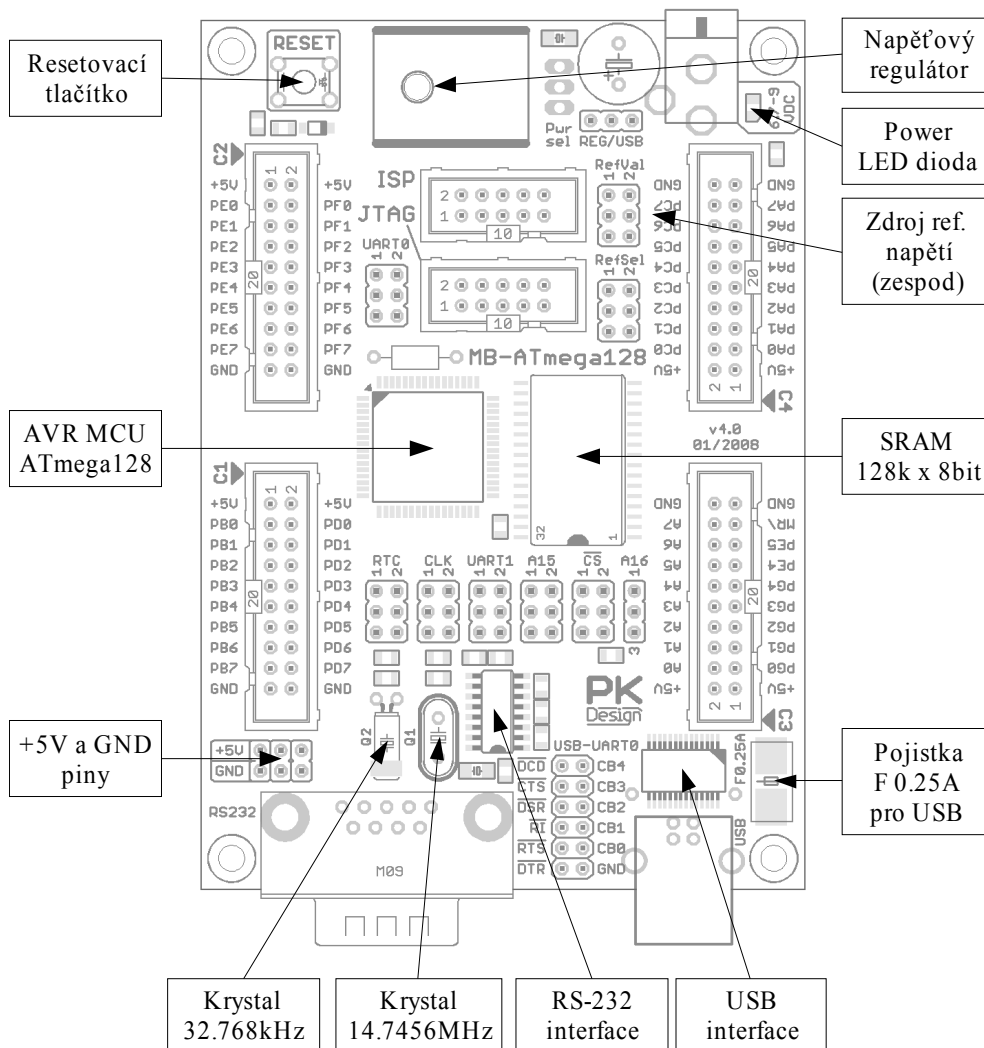
- Pro podporu výukových aplikací slouží rozmanitá sada připojitelných rozšiřujících modulů, která se neustále doplňuje.
- Pro vývoj aplikací lze použít nejrůznější vývojová prostředí různých výrobců, např. volně dostupný vývojový systém **Atmel AVR Studio** (obsahuje kompilátor assembleru, simulátor, debugger), dále pak volně dostupný systém **WinAVR** (obsahuje kompilátor GCC bez omezení velikosti kódu, programátorský editor a jako debugger lze použít AVR Studio) a další.
- Programování lze provádět přes rozhraní ISP (např. volně dostupným softwarem PKDesign – Atmel AVR ISP Programmer), nebo přes rozhraní JTAG, které umožňuje i ladění (pomocí Atmel AVR Studia) a nebo s využitím tzv. boot-loaderu.

2.5 Stručný popis

Základová deska MB-ATmega128 je jednou z hlavních částí vývojového a výukového modulárního systému MVS. Obsahuje RISC-ový mikrokontroler řady AVR firmy Atmel s označením ATmega128-16AU. Deska je určena k vývojovým a výukovým účelům v oblasti 8-bitových RISC-ových mikrokontrolerů s maximálním výkonem 16MIPS.

Při návrhu základové desky byl kladen důraz na maximální využití použitého obvodu Atmel AVR MCU (mikrokontroler). Základová deska proto obsahuje pouze součástky, které jsou nezbytně nutné pro jeho funkci (napětový regulátor, zdroj referenčního napětí pro vnitřní ADC převodník, krystaly, resetovací obvod apod.) a 4 rozšiřující konektory CON1..4 typu MLW20, pomocí nichž se mikrokontroler propojuje s ostatními moduly vývojového systému MVS. Na tyto konektory se také může připojit uživatelský hardware nebo část vyvíjené aplikace. Deska dále obsahuje 2 sériové komunikační rozhraní: 1x RS-232 a 1x USB (založené na obvodu FT232R), které lze pro vyšší univerzálnost použití mikrokontroleru odpojit propojkami. Posledním periferním blokem umístěným na základové desce je asynchronní SRAM paměť 128k x 8bit. Paměť má připojeny své adresové, datové a řídicí signály k MCU standardním způsobem. Pro speciální aplikace je možné paměť trvale zakázat připojením signálu CS1\ na +5V pomocí propojky.

Tím, že deska neobsahuje žádné periferní obvody přímo připojené k obvodu MCU je návrháři umožněno zapojit celý systém přesně podle jeho představ.



Obr. 1 - periferie základové desky

3 Provozní podmínky a parametry

Maximální napájecí napětí V_{INMAX} při napájení z CON5 (power konektor).....	12V stejnosměrných
Maximální napájecí napětí V_{INMAX} při napájení z CON9 (USB konektor).....	5.5V stejnosměrných
Maximální proudový odběr I_{TOT}^1 při napájení z CON5 (power konektor).....	1A
Maximální proudový odběr I_{TOT}^1 při napájení z CON9 (USB konektor).....	0.25A (jištěno pojistkou)
Maximální ztrátový výkon na hlavním napěťovém stabilizátoru P_{TOT}^1	1.6W
Provozní napájecí napětí V_{IN}	6.7V – 9.0V stejnosměrných
Klidový proudový odběr základové desky bez připojených modulů.....	60mA typ.
Povolené vstupní napětí I/O vývodů.....	-0.5V až $V_{CC} + 0.5V$ stejnosměrných
Maximální odebíraný proud z I/O vývodu mikrokontroleru.....	20mA
Maximální odebíraný proud ze všech I/O vývodů mikrokontroleru současně.....	200mA
Skladovací teplota okolí.....	-10°C až +50°C
Provozní teplota okolí.....	+10°C až +40°C

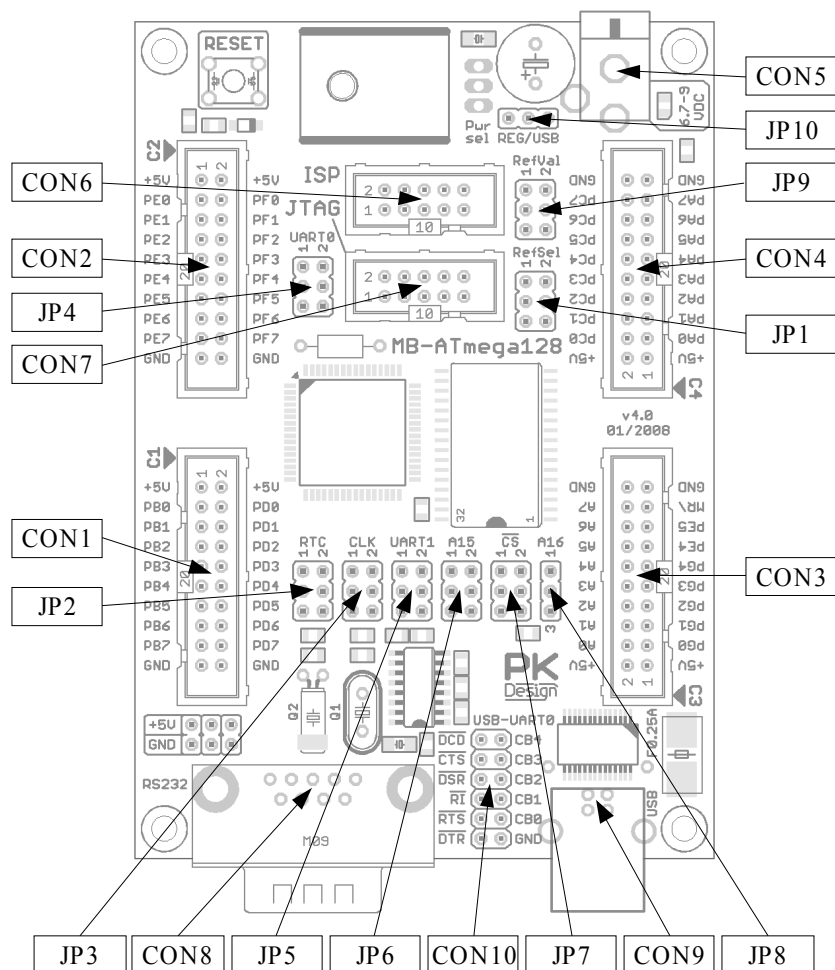
Kromě výše zmíněných provozních podmínek dodržujte také podmínky pro mikrokontroler, SRAM paměť a obvody ST232 a FT232R ze sekce „Absolute Maximum Ratings“ a „DC characteristics“ katalogových listů příslušného výrobce.

Při nedodržení provozních podmínek hrozí zničení obvodů základové desky i připojeného hardware!

¹ Výpočet hodnoty je uveden v kapitole „4.1 CON5/CON9 – připojení napájecího napětí“.

4 Nastavení a použití

V této sekci je popsáno jak základovou desku nastavovat a používat. Je zde uveden způsob připojení ke zdroji napájecího napětí, zapojení rozšiřujících konektorů a jejich používání, popis periférií umístěných na desce a připojení programovacího kabelu. Dále je zde popsán význam jednotlivých propojek (jumperů), které se používají pro nastavování základové desky.



Obr. 2 - rozmístění konektorů a propojek na základové desce

Legenda:

- | | |
|---------|--|
| CON1..4 | rozšiřující konektory typu MLW20 |
| CON5 | napájecí konektor |
| CON6 | ISP programovací konektor |
| CON7 | JTAG programovací a ladící konektor |
| CON8 | RS-232 komunikační konektory typu canon 9 (vidlice) |
| CON9 | USB konektor typu B |
| CON10 | pinová lišta pro případné propojení doplňujících signálů obvodu FT232 s MCU |
| JP1 | volba napětíové reference A/D převodníku |
| JP2 | volba připojení vývodů PG3M a PG4M mikrokontroleru (RTC krystal / IO) |
| JP3 | volba zdroje hodinového signálu pro mikrokontroler |
| JP4 | volba připojení vývodů PE0M a PE1M mikrokontroleru (UART0 → USB nebo CON2) |
| JP5 | volba připojení vývodů PD2M a PD3M mikrokontroleru (UART1 → RS232 nebo CON1) |
| JP6 | volba připojení adresového signálu A15S SRAM paměti |
| JP7 | volba připojení signálu CS1\ SRAM paměti |
| JP8 | volba připojení adresového signálu A16S SRAM paměti |
| JP9 | volba velikosti výstupního napětí napětíové reference |
| JP10 | volba napájecího napětí (USB nebo REG – napětíový regulátor) |

4.1 CON5/CON9 – připojení napájecího napětí

Základovou desku je možné napájet buď přes konektor power konektor (CON5) a nebo konektor USB konektor (CON9).

4.1.1 Napájení přes USB konektor (CON9)

Při napájení přes USB je zdroj napájecího napětí jistěn SMD pojistkou o hodnotě F0.25A, umístěnou v pojistkovém držáku. Při tomto typu napájení je nutné brát v úvahu fakt, že ne všechny USB porty jsou schopné dodat dostatečný proud. Před připojením se ujistěte, že použitý USB port je schopný dodat proud daný rovnicí 1. Dále také ověřte, že tento proud není větší než nominální hodnota pojistky, tj. 0.25A.

4.1.2 Napájení přes power konektor (CON5)

Při napájení před power konektor je nutné volit velikost napájecího napětí v rozmezí 6.7V – 9.0V. Při volbě jeho velikosti je nutné brát v úvahu maximální ztrátový výkon P_{TOT} hlavního napěťového regulátoru. Při použití příliš velkého napájecího napětí může být hodnota ztrátového výkonu na vstupním regulátoru napětí vyšší než je její maximální dovolená hodnota pro dané chlazení (1.6W), což může mít za následek zničení regulátoru překročením maximálního dovoleného ztrátového výkonu či maximální dovolené provozní teploty. Ztrátový výkon je závislý na velikosti vstupního napájecího napětí V_{IN} a také na celkovém odebíraném proudu I_{TOT} , který je dán součtem proudu odebíraného mikrokontrolerem a periferními obvody I_{MP} a všech proudů odebíraných připojenými moduly I_{MOD} . Velikost ztrátového výkonu vstupního regulátoru napětí se vypočte z následujících rovnic:

$$I_{TOT} = I_{MP} + I_{MOD} \quad [A; A, A] \quad \text{rovnice 1}$$

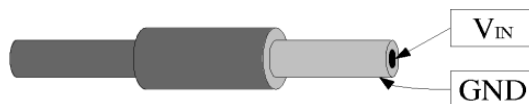
$$P_{TOT} = (V_{IN} - 5) \cdot I_{TOT} \quad [W; V, A] \quad \text{rovnice 2}$$

Zničení napěťového regulátoru může vést k poškození či dokonce ke zničení celé základové desky i připojených modulů, a proto volbě vstupního napájecího napětí věnujte dostatečnou pozornost!

Je také nutné zabezpečit, aby celkový odběr základové desky včetně připojených modulů nepřekročil hodnotu $I_{TOT} = 1A$. Při nedodržení tohoto limitu hrozí opět zničení napěťového regulátoru a z toho vyplývající následky.

Napájecí zdroj musí být dostatečně proudově dimenzován, aby pokryl proudový odběr základové desky i všech připojených rozšiřujících modulů. Nedoporučuje se proto systém napájet z baterií. Proudový odběr z napájecího zdroje je závislý na použitých rozšiřujících modulech či připojeném uživatelském hardwaru, a proto nelze definovat jeho velikost.

Napájecí napětí se připojuje pomocí konektoru CON5, což je standardní napájecí konektor s průměrem středového trnu 2,5mm. Kladný pól (V_{IN}) je připojen na vnitřní část konektoru (trn), záporný pól (nulový potenciál GND) na vnější část (obal), viz. obrázek Obr. 3.



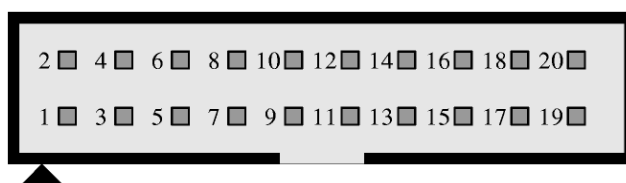
Obr. 3 - zapojení napájecího konektoru

Připojení napájecího napětí je indikováno zelenou LED diodou umístěnou na základové desce.

4.2 CON1..4 – připojení přídatných modulů

Mikrokontroler disponuje šesti vstupně/výstupními 8-bitovými porty PAX ..PFx a jeden 5-bitový vstupně/výstupní port PGx, kde x je číslo bitu daného portu (0..7), viz. [1]. Všechny 53 vstupně/výstupních vývodů je propojeno s rozšiřujícími konektory, jejichž vývody jsou označeny na desce plošných spojů shodnými jmény (PAX .. PGx). Propojení vývodů obvodu s těmito konektory popisují tabulky Tabulka 1, Tabulka 2, Tabulka 3 a Tabulka 4.

Rozšiřující moduly či uživatelský hardware se připojují k základové desce pomocí rozšiřujících konektorů CON1..4. Oba konektory jsou shodného typu – MLW20. Číselné označení jejich vývodů je zobrazeno na obrázku Obr. 4.



Obr. 4 - číslování vývodů rozšiřujících konektorů (pohled shora)

<i>Konektor CON1</i>			
<i>Číslo vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Číslo vývodu</i>
1	Vcc	Vcc	2
3	PB0	PD0	4
5	PB1	PD1	6
7	PB2	PD2	8
9	PB3	PD3	10
11	PB4	PD4	12
13	PB5	PD5	14
15	PB6	PD6	16
17	PB7	PD7	18
19	GND	GND	20

Tabulka 1 - význam vývodů konektoru CON1

<i>Konektor CON2</i>			
<i>Číslo vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Číslo vývodu</i>
1	Vcc	Vcc	2
3	PE0	PF0	4
5	PE1	PF1	6
7	PE2	PF2	8
9	PE3	PF3	10
11	PE4	PF4	12
13	PE5	PF5	14
15	PE6	PF6	16
17	PE7	PF7	18
19	GND	GND	20

Tabulka 2 - význam vývodů konektoru CON2

<i>Konektor CON3</i>			
<i>Číslo vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Číslo vývodu</i>
1	Vcc	Vcc	2
3	PG0 (WR\)	Addr 0	4
5	PG1 (RD\)	Addr 1	6
7	PG2 (ALE)	Addr 2	8
9	PG3	Addr 3	10
11	PG4	Addr 4	12
13	PE4	Addr 5	14
15	PE5	Addr 6	16
17	MR\	Addr 7	18
19	GND	GND	20

Tabulka 3 - význam vývodů konektoru CON3

<i>Konektor CON4</i>			
<i>Číslo vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Význam vývodu</i>	<i>Číslo vývodu</i>
1	Vcc	Vcc	2
3	PA0 (Data 0)	PC0 (Addr 08)	4
5	PA1 (Data 1)	PC1 (Addr 09)	6
7	PA2 (Data 2)	PC2 (Addr 10)	8
9	PA3 (Data 3)	PC3 (Addr 11)	10
11	PA4 (Data 4)	PC4 (Addr 12)	12
13	PA5 (Data 5)	PC5 (Addr 13)	14
15	PA6 (Data 6)	PC6 (Addr 14)	16
17	PA7 (Data 7)	PC7 (Addr 15)	18
19	GND	GND	20

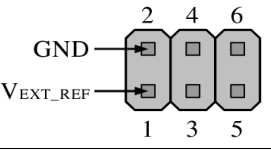
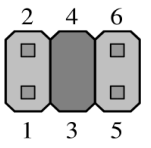
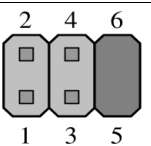
Tabulka 4 - význam vývodů konektoru CON4

Každý z konektorů CON1..4 obsahuje 16 signálových vývodů, které jsou připojeny na vstupně/výstupní vývody mikrokontroleru (vývody konektorů 3-18), 2 vývody připojené na V_{cc} (vývody konektorů 1 a 2) a 2 vývody připojené na nulový potenciál označený GND (vývody konektorů 19 a 20).

Zvolená koncepce rozšiřujících konektorů umožňuje velmi jednoduché a vysoce univerzální připojení rozšiřujícího hardware k mikrokontroleru a tím i maximální využití základové desky.

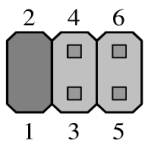
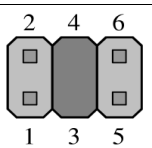
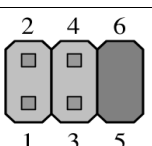
4.3 JP1 (RefSel) – volba typu napěťové reference A/D převodníku

Mikrokontroler obsahuje vnitřní 10-bitový 8 kanálový analogově-digitální převodník (ADC) na jehož vstup referenčního napětí (AREF) je možné připojit buď externí zdroj referenčního napětí, napětí z referenčního zdroje TLV431 umístěného na základové desce a nebo napětí V_{CC} . Volba se provádí propojkou JP1. Externí zdroj referenčního napětí se připojuje také na propojku JP1 a to tak, že vodič s referenčním napětím se připojí na vývod 1 a zemní vodič referenčního na vývod 2. Výstupní napětí referenčního zdroje umístěného na základové desce je možné nastavit propojkou JP9 (viz níže).

JP1	Zobrazení	Funkce
Bez propojky		Zdrojem napěťové reference je externí zdroj referenčního napětí připojený mezi vývody 1 (V_{EXT_REF}) a 2 (GND).
3 – 4		Zdrojem napěťové reference je výstup nastavitelného referenčního zdroje (TLV431 s JP9) umístěného na základové desce.
5 – 6		Zdrojem napěťové reference je napájecí napětí V_{CC} (oddělené LC filtrem).

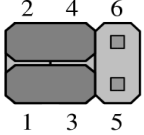
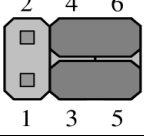
4.4 JP9 (RefVal) – volba velikosti referenčního napětí

Velikost výstupního napětí referenčního zdroje, založeného na integrovaném obvodu TLV431, je možné nastavit na tři různé hodnoty: 1.25V, 2.5V a 5.0V. Přesnost je dána typem použitých rezistorů (5%).

JP9	Zobrazení	Funkce
1 – 2		$V_{REF} = 1.25V$
3 – 4		$V_{REF} = 2.5V$
5 – 6		$V_{REF} = 4.096V$

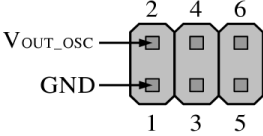
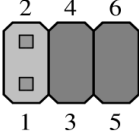
4.5 JP2 (RTC) – volba připojení vývodů PG3M a PG4M (RTC krystal / CON3)

Vstupně/výstupní vývody 3 a 4 portu PG mikrokontroleru je možné připojit buď na rozšiřující konektor CON3 a nebo na krystal s nominální frekvencí 32.768kHz umístěný na základové desce. Tato volba je umožněna proto, aby vývody PG3M a PG4M mohly být použity jako univerzální I/O vývody a nebo jako vstupy pro připojení hodinového krystalu pro čítač reálného času (RTC counter) mikrokontroleru.

JP2	Zobrazení	Funkce
1 – 3 2 – 4		Vývody PG3M a PG4M jsou připojeny na příslušné vývody rozšiřujícího konektoru CON3.
3 – 5 4 – 6		Vývody PG3M a PG4M jsou připojeny na krystal Q2 (32.768kHz).

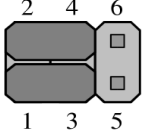
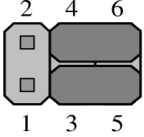
4.6 JP3 (CLK) – volba zdroje hodinového signálu

Základová deska umožňuje připojení dvou odlišných zdrojů hodinového signálu k mikrokontroleru (na vývody XTAL1 a XTAL2). První možností je použití krystalu, který je umístěn v patici na základové desce a hodnotu jeho frekvence je možné volit z rozsahu 0 až 16MHz (základová deska je dodávána s krystalem 14.7456MHz). Druhou možností je použití externího zdroje hodinového signálu, který se připojí na piny 1 a 2 propojky JP3. Připojení se provede tak, že signálový vodič externího zdroje hodinového signálu se připojí na vývod 2 propojky (tj. vývod XTAL1 mikrokontroleru) a zemní vodič na vývod 1 propojky (GND).

JP3	Zobrazení	Funkce
Bez propojky		Zdrojem hodinového signálu je externí zdroj připojený na piny 2 (V _{OUT_OSC}) a 1 (GND).
3 – 4 5 – 6		Zdrojem hodinového signálu je krystal Q1 umístěný v patici.

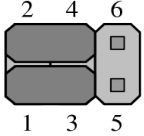
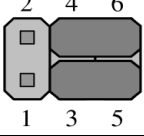
4.7 JP4 (UART0) – volba připojení vývodů PE0M a PE1M (USB/ CON2)

Vstupně/výstupní vývody 0 a 1 portu PE mikrokontroleru je možné připojit buď na rozšiřující konektor CON2 a nebo na vývody RxD-0 a TxD-0 obvodu rozhraní sériové komunikační linky USB (FT232R). Tato volba je umožněna proto, aby vývody PE0M a PE1M mohly být použity jako univerzální I/O vývody a nebo jako vývody bloku USART-0 (universal synchronous-asynchronous receiver transmitter) mikrokontroleru.

JP4	Zobrazení	Funkce
1 – 3 2 – 4		Vývody PE0M a PE1M jsou připojeny na příslušné vývody rozšiřujícího konektoru CON2.
3 – 5 4 – 6		Vývod PE0M mikrokontroleru je připojen na vývod RxD-0 obvodu FT232 (USB), vývod PE1M mikrokontroleru je připojen na vývod TxD-0 obvodu FT232 (USB).

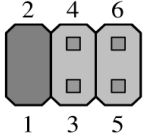
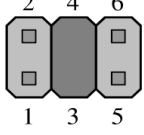
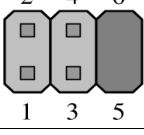
4.8 JP5 (UART1) – volba připojení vývodů PD2M a PD3M (RS232 / CON1)

Vstupně/výstupní vývody 2 a 3 portu PD mikrokontroleru je možné připojit buď na rozšiřující konektor CON1 a nebo na vývody RxD-1 a TxD-1 obvodu rozhraní sériové komunikační linky RS232-1 (MAX232). Tato volba je umožněna proto, aby vývody PD2M a PD3M mohly být použity jako univerzální I/O vývody a nebo jako vývody bloku USART-1 (universal synchronous-asynchronous receiver transmitter) mikrokontroleru.

JP5	Zobrazení	Funkce
1 – 3 2 – 4		Vývody PD2M a PD3M jsou připojeny na příslušné vývody rozšiřujícího konektoru CON1.
3 – 5 4 – 6		Vývod PD2M mikrokontroleru je připojen na vývod RxD-1 obvodu MAX232, vývod PD3M mikrokontroleru je připojen na vývod TxD-1 obvodu MAX232.

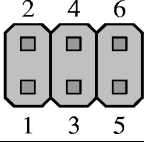
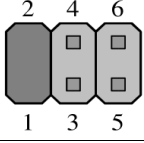
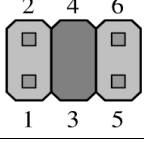
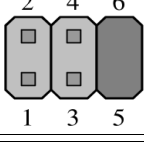
4.9 JP6 (A15) – volba připojení adresového signálu A15S SRAM paměti

Adresový signál A15S SRAM paměti je možné připojit ke 3 různým signálům a tím paměť adresovat 3 rozličnými způsoby. První možností je připojit signál A15S na adresový signál A15 mikrokontroleru, druhou možností je připojit signál A15S na vstupně/výstupní port PG3 a třetí možností je připojit A15S na zemní potenciál GND.

JP6	Zobrazení	Funkce
1 – 2		Adresový signál A15S SRAM paměti je připojen na adresový signál A15 mikrokontroleru.
3 – 4		Adresový signál A15S SRAM paměti je připojen na vstupně/výstupní port PG3 mikrokontroleru.
5 – 6		Adresový signál A15S SRAM paměti je připojen na zemní potenciál GND.

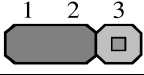
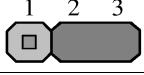
4.10 JP7 (CS\) – volba připojení signálu CS\ SRAM paměti

Řídicí signál chip select CS\ SRAM paměti je možné připojit ke 4 různým signálům a tím paměť povolit v rozličných situacích. První možností je připojit signál CS\ přes pull-up rezistor na +5V a tím paměť úplně zakázat. Další možností je připojit CS\ propojkou na zemní potenciál GND a paměť nastálo povolit. Poslední dvě možnosti připojí CS\ buď na adresový signál A15 a nebo na vstupně/výstupní port PG3 mikrokontroleru.

JP7	Zobrazení	Funkce
Bez propojky		Signál CS\ je připojen přes pull-up rezistor na +5V (paměť je stále zakázána).
1 – 2		Signál CS\ je připojen na adresový signál A15 mikrokontroleru (paměť je povolována signálem A15).
3 – 4		Signál CS\ je připojen na vstupně/výstupní port PG3 mikrokontroleru (paměť je povolována signálem PG3).
5 – 6		Signál CS\ je připojen na zemní potenciál GND (paměť je stále povolena).

4.11 JP8 (A16) – volba připojení adresového signálu A16S SRAM paměti

Adresový signál A16S SRAM paměti je možné připojit ke 2 různým signálům a tím paměť adresovat rozličnými způsoby. První možností je připojit signál A16S na vstupně/výstupní port PG4 a druhou možností je připojit A16S na zemní potenciál GND.

JP8	Zobrazení	Funkce
1 – 2		Adresový signál A16S SRAM paměti je připojen na vstupně/výstupní port PG4 mikrokontroleru.
2 – 3		Adresový signál A16S SRAM paměti je připojen na zemní potenciál GND.

4.12 CON6, CON7 – programování mikrokontroleru

Mikrokontrolery Atmel řady AVR obsahují FLASH paměť programu a EEPROM paměť dat programovatelné přímo v aplikaci (obvod je možné programovat bez nutnosti jeho vypojení z aplikace a umístění do programátoru). Základová deska umožňuje sériové programování (low voltage serial downloading, viz. [1]) přes rozhraní ISP (konektor CON6) a také programování a ladění přes rozhraní JTAG (konektor CON7) osobním počítačem. Na propojení PC se základovou deskou je nutné použít příslušný programovací kabel.

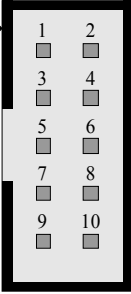
Pro **programování** přes ISP rozhraní může být použit např. „Xilinx FPGA, CPLD & Atmel AVR programovací kabel“ spolu s volně šiřitelným programem „Atmel AVR ISP Programmer“, dostupným na stránkách PKDesign.

Pro **programování a ladění** přes rozhraní JTAG je možné použít např. „AVR JTAG ICE On-chip Debug System“ (emulátor firmy Atmel) či některý jiný kompatibilní JTAG programátor.

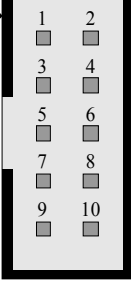
Pozor!

ISP i JTAG rozhraní využívá univerzální I/O vývody PB1, PE0, PE1 (ISP) a PF4..PF7 (JTAG) mikrokontroleru jako řídicí a datové signály a dále vývod reset RST\ (podrobné informace viz. [1] a schéma zapojení základové desky). V době programování je nutné, aby na vývodech mikrokontroleru používaného programovacího rozhraní (ISP/JTAG vývody) nebyly připojeny žádné výstupní vodiče z připojeného hardware a tím nebyla komunikace programátoru s mikrokontrolerem narušena. Tato podmínka musí být dodržena v jakékoliv aplikaci s obvodem Atmel AVR, nejen tedy v případě této základové desky.

Označení jednotlivých vývodů konektorů programovacího rozhraní ISP a JTAG uvádí tabulky Tabulka 5 a Tabulka 6.

Zobrazení	Vývody	ISP	Funkce
	3	+5V	Napájecí napětí pro programovací kabel (+5V)
	4	GND	Nulový potenciál GND
	5	SCK	Vstup hodinového signálu
	6	MISO	Sériový datový výstup
	7	MOSI	Sériový datový vstup
	8	RST\	Resetovací signál
	1,2,9,10	---	Nezapojeno

Tabulka 5 - označení vývodů programovacího rozhraní ISP

Zobrazení	Vývody	JTAG	Funkce
	4, 7	+5V	Napájecí napětí pro programovací kabel (+5V)
	2, 10	GND	Nulový potenciál GND
	1	TCK	Vstup hodinového signálu
	3	TDO	Sériový datový výstup
	9	TDI	Sériový datový vstup
	5	TMS	Řídící signál
	6	RST\	Resetovací signál

Tabulka 6 - označení vývodů programovacího rozhraní JTAG

Bližší popis programování pomocí ISP a JTAG lze nalézt v [1].

Další možností programování FLASH a EEPROM paměti je programování pomocí tzv. „Boot loader-u“. Bližší informace lze nalézt v aplikačních listech firmy Atmel.

4.13 CON8 – sériové rozhraní RS232 (UART-1)

Jak již bylo zmíněno výše, k mikrokontroleru je možné připojit sériové komunikační rozhraní RS-232 (s obvodem MAX232), které je připojeno na konektor CON8 (typ canon 9), pomocí něhož lze základová deska propojit s jinými zařízeními linkami RS-232. Nejčastěji se toto rozhraní používá k propojení s osobním počítačem za použití kříženého sériového kabelu (RxD PC je propojen s TxD základové desky a TxD PC s RxD základové desky). Konektor CON8 obsahuje signály RxD, TxD a GND, jak popisuje tabulka 7.

Vývod konektoru CON8	Význam vývodu
2	RxD-1
3	TxD-1
5	GND
7, 8	Spojeno
1, 4, 6, 9	Nezapojeno

Tabulka 7 - význam vývodů konektoru CON8

4.14 CON9 – sériové rozhraní USB (UART-0)

Jak již bylo zmíněno výše, k mikrokontroleru je možné připojit sériové komunikační rozhraní USB (s obvodem FT232R), které je připojeno na konektor CON9 (typ USB-B). Nejčastěji se toto rozhraní používají k propojení s osobním počítačem za použití kabelu USB A-B.

4.15 Ostatní obvody základové desky

Základová deska obsahuje tlačítko RESET, kterým je možné provést resetování mikrokontroleru a LED diodu, která zobrazuje připojení napájecího napětí.

5 Literatura

[1] ... Atmel, technická dokumentace ATmega128 - 8-bit AVR microcontroller, dostupná na www.atmel.com.

6 Historie verzí dokumentace

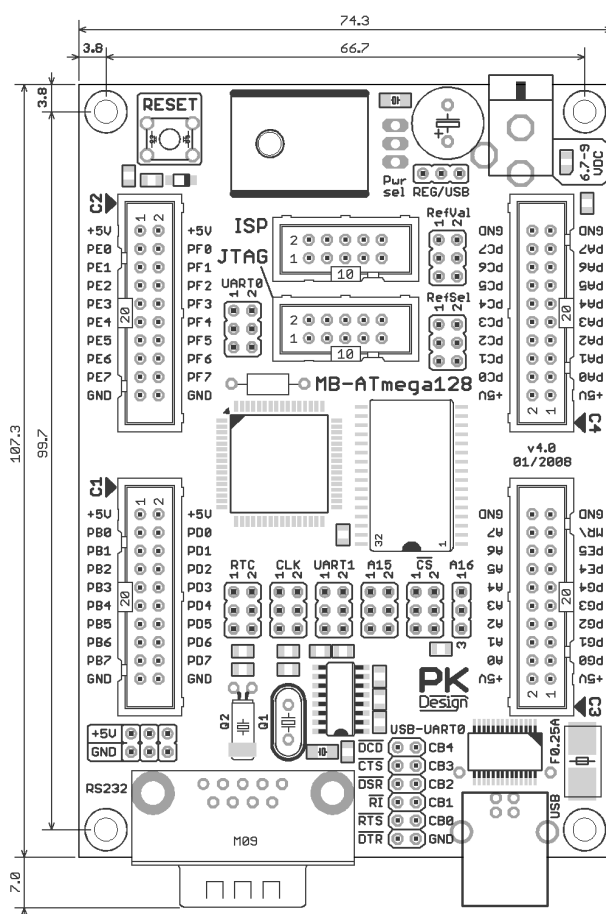
<i>Verze dokumentu / datum</i>	<i>Změny</i>
v1.0 / 10.10.2008	Vytvoření dokumentace pro základovou desku ATmega128 v4.0

Příloha

Schéma zapojení

Rozměry a umístění montážních otvorů

Schéma zapojení není zobrazeno ve volně dostupné verzi dokumentace.



MB-ATmega128 v4.0
Základová deska modulárního vývojového systému MVS
Uživatelský manuál (verze dokumentace v1.0)
PK Design
<http://www.pk-design.net>
pkdesign@seznam.cz
10.10.2008