

DEVELOPMENT KIT FOR MICROCONTROLLER HC08

Ondřej Hájek

Bachelor Degree Programme (3), FEEC VUT

E-mail: xhajek22@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Martin Čížek

E-mail: cizekm@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

Presented bachelor degree programme is aimed on design and implementation of a development board for Freescale HC908QB8 microcontroller from HC08 family. The board will allow the user to test a variety of typical microcontroller applications including digital temperature measurement, intelligent LCD interfacing and I2C bus communication. The development board can be programmed using universal DBG08 serial programmer. Care was taken to minimize the probability of an accidental misconnection causing potential damage to the circuit, which makes the device suitable for educational purposes.

1. ÚVOD

Tato práce se zabývá návrhem vývojového kitu pro mikrokontroler HC908QB8 od firmy Freescale. Při návrhu je kladen důraz na maximální spolehlivost a na dostatečný počet externích periférií, na kterých si bude moci uživatel ověřit různé funkce jednočipu. Výsledkem práce bude tedy zařízení sloužící pro výuku programování mikrokontroleru. Pro navržený vývojový kit je vytvořeno v prostředí CodeWarrior několik ukázkových aplikací.

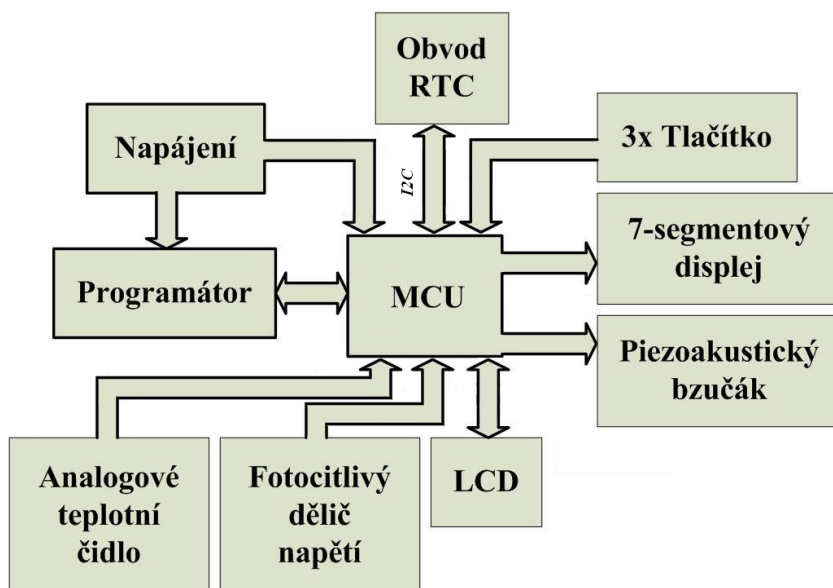
2. MIKROKONTROLER HC908QB8

Jedná se o 8-bitový mikrokontroler původně firmy Motorola, nyní produkováné firmou Freescale Semiconductor. Uspořádání paměti je typu von Neumann, tudíž je paměť dat a programu umístěna ve stejném paměťovém prostoru. Mikrokontrolery Motorola řady HC08 mají instrukční sadu typu CISC (Complex Instruction Set Computer). Procesor s komplexním instrukčním souborem. Instrukce se provádí ve strojových cyklech a proto některé instrukce se vykonávají déle než jiné.

Řada HC08 navazuje na HC05, se kterou jsou kompatibilní na úrovni zdrojového kódu. Mikrokontrolery jsou vyráběny technologií HCMOS a to s pamětí typu FLASH, EPROM, OTP nebo ROM. Jsou optimalizovány pro překladače jazyka C. Má integrovaný generátor hodin s frekvencí 13,8 MHz (3,2 MHz na sběrnici), přičemž maximální frekvence, kterou jednočip zvládne z externího oscilátoru je 32 MHz na CPU (8 MHz na sběrnici). Při využití integrovaného oscilátoru můžeme jeho frekvenci softwarově měnit.

3. VÝVOJOVÝ KIT

Návrh je rozdělen na vhodné bloky, jejichž podobu uvádí *obrázek 1*. Pro popis vývojového kitu postačí celé schéma rozdělit do čtyř bloků.



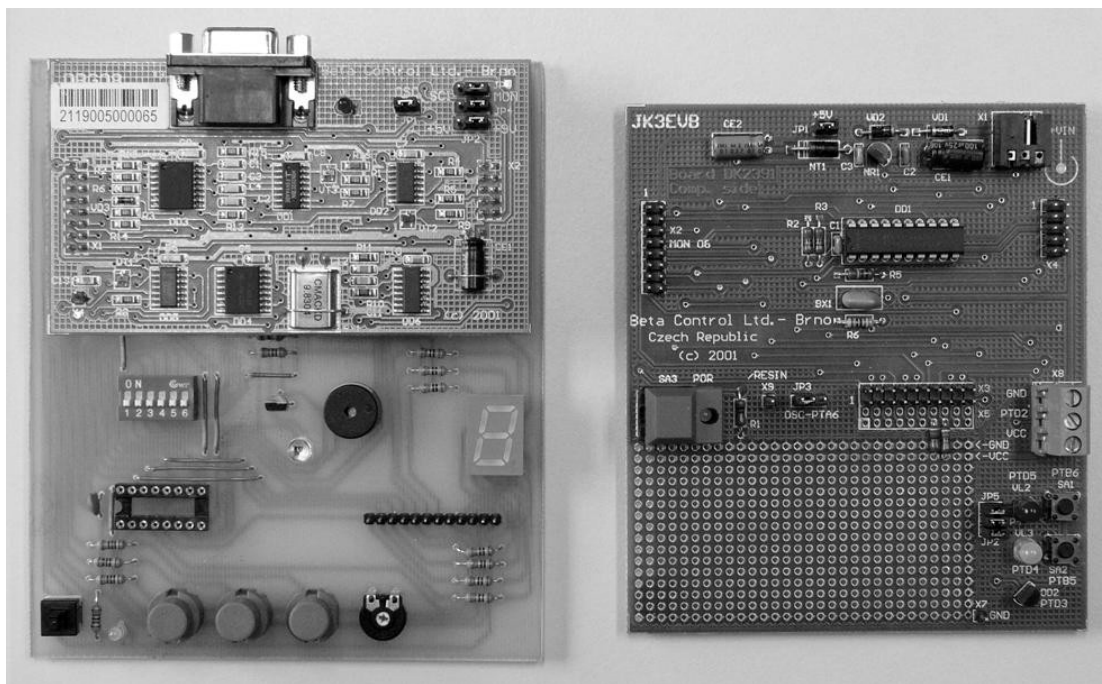
Obrázek 1: Blokové schéma vývojového kitu

Napájení je realizováno pomocí adaptéru ze sítě 230 V, jehož výstupem je stejnosměrné napětí o velikosti přibližně 12 V. Toto napětí je dále usměrněno na 5 V a slouží k napájení jednak mikrokontroleru, tak i programátoru.

Mikrokontroler, který je již zmíněn v kapitole 2, z důvodu malého rozsahu tohoto textu nebudu více popisovat.

Programátor zajišťuje komunikaci vývojového kitu s počítačem. Komunikace probíhá v tomto případě po sériovém rozhraní RS232 a jedná se o ICSP (In-Circuit Serial Programming). Při programování mikrokontroleru je nutné po jeho resetu splnit určité podmínky pro vstup do režimu NORMAL MONITOR MODE. V tomto režimu lze použít 6 příkazů: například zápis do paměti, čtení z paměti, spustit program a jiné. Programátor není předmětem návrhu a konstrukce, pro programování bude použit univerzální programátor DBG08 dostupný na ÚBMI. Navržená deska vývojového kitu musí tedy být pro tento programátor přizpůsobena.

Ostatní bloky návrhu vývojového kitu představují vybrané externí periferie, které jsou propojeny pomocí 13 obousměrných a pouze jedné vstupní datové linky mikrokontroleru. Pro počáteční aplikace jsou především určena 3 tlačítka, piezoakustický monofrekvenční měnič a sedmissegmentový displej. Dále pro výuku práce s převodníkem a pro realizaci například regulačních aplikací jsou zde analogové periferie fotocitlivý dělič napětí a teplotní čidlo. Nechybí ani zařízení komunikující s jednočipem po sběrnici I2C, obvod reálného času PCF8583, který díky záložnímu napájení je vhodný i jako zálohovací paměť. Na desce je umístěn konektor pro připojení LCD s řadičem HD44780 od firmy Hitachi nebo kompatibilním.



Obrázek 2: Vlevo vytvořený vývojový kit s programátorem DBG08 a vpravo vývojový kit M68HC908KX8 z ÚBMI, který byl vzorem pro tento výrobek

4. ZÁVĚR

Při řešení návrhu vývojového kitu bylo nutné se seznámit s vlastnostmi mikrokontroleru HC908QB8, především bylo zapotřebí se zaměřit na způsob programování tohoto jednočipu. Dalším objektem zájmu byly externí periferie, s nimiž bude mikrokontroler komunikovat. Je zde například obvod PCF8583, tedy obvod reálného času, na němž je možno vyzkoušet komunikaci zařízení po I2C sběrnici a lze jej využít i jako zálohovací paměť. Kit umožní ovládání zařízení pulzní šířkovou modulací, analogově digitální převod signálu závislého na osvětlení nebo teplotě a i jiné více či méně zajímavé aplikace.

Návrh byl inspirován vývojovým kitem M68HC908KX8 pro mikrokontrolery HC908KX8. Bylo nutné přizpůsobit kit pro jiný jednočip a použít větší počet externích periférií.

Pro dokončený vývojový kit je vytvořeno několik aplikací demonstrující funkci mikrokontroleru v prostředí CodeWarrior.

LITERATURA

- [1] VÁŇA, V. Začínáme pracovat s mikrokontroléry Motorola HC08 Nitron. Praha: BEN, 2003. 96 s. ISBN 80-7300-124-1
- [2] Webové stránky výrobce mikrokontrolerů HC08 dostupné na WWW:
< <http://www.freescale.com/> >
- [3] Dokumentace k vývojovému kitu M68HC908KX8. Beta Control Ltd., 2001.
< <http://www.betacontrol.cz/prospekty/vyvojprostredky/908kx8/index.htm> >