

DATA ACQUISITION SYSTEM WITH SD CARD

Luboš Svoboda

Master Degree Programme (5), FEEC BUT

E-mail: xsvobo19@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Petr Bača

E-mail: baca@feec.vutbr.cz

Abstract: The project considers realization data acquisition system with microcontroller AVR unit, real time clock and interface for Secure Digital Card. To the system are connected modules providing measurement function or switch function. This modul is smaller than computer and consumption much less energy than computer and his functions sufficient for most experiments.

Keywords: SD Card, data acquisition, AVR

1. ÚVOD

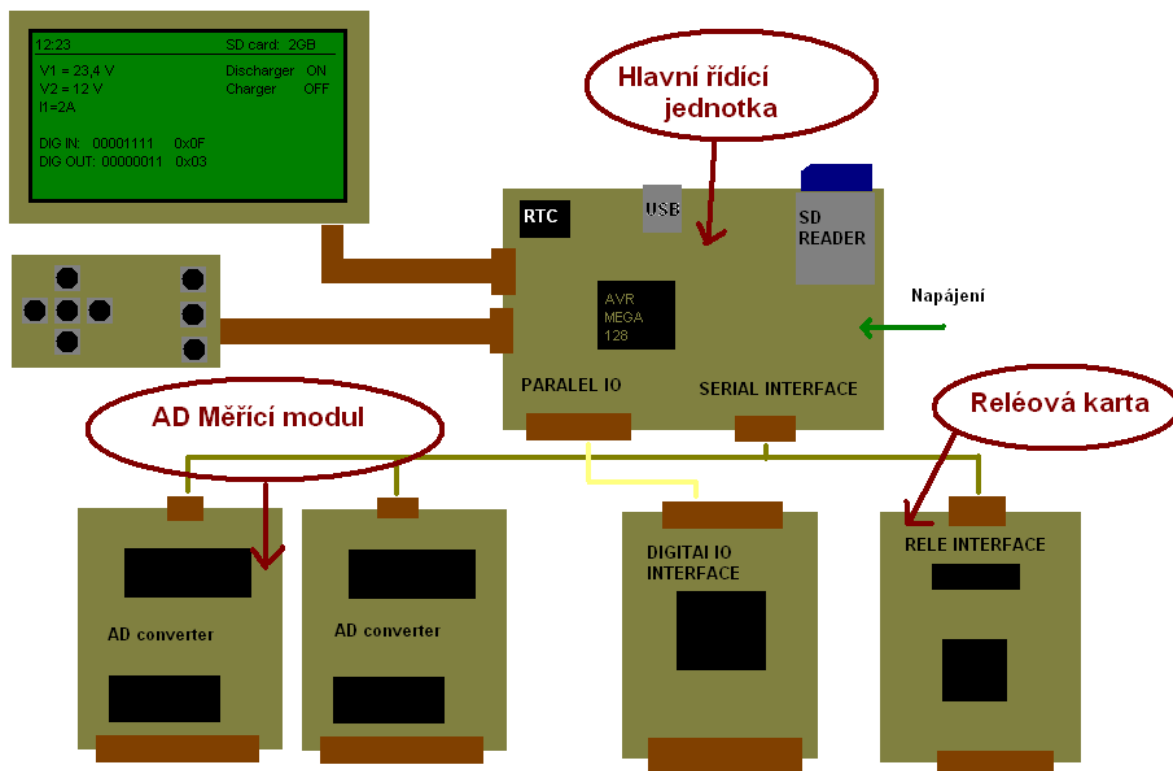
Cílem práce je navrhnout a realizovat automatický měřicí systém se záznamem dat pracující nezávisle na počítači. V současnosti je k dispozici nespočet měřících karet pro osobní počítače vybavené analogovými a digitálními vstupy a výstupy pomocí nichž a vhodného softwaru můžeme realizovat zařízení pro sběr dat a řízení určitého experimentu. Hlavní nevýhodou tohoto řešení je velké zařízení které spotřebovává mnoho energie, zálohování pro případ výpadku elektrorozvodné sítě je náročnější a v neposlední řadě mnohdy i cena celého systému s ohledem na parametry zařízení je příliš vysoká. Nejčastěji prováděné úkony těchto systémů je zapnout vypnout v daném čase experiment nebo změnit parametry experimentu například napětí zdroje, přepnout relé. Takovou funkci s výhodou zastane zařízení postavené na jednočipovém mikropočítači s paměťovou jednotkou pro uložení dat a zdrojem reálného času a patřičnými vstupy výstupy. Výhodou takového systému jsou malé rozměry, nižší cena a v neposlední řadě spotřeba energie která je ve srovnání s počítačem zanedbatelná. Realizovaný měřicí systém bude využit pro sběr dat experimentu autonomní fotovoltaický systém.

2. ROZBOR

Zařízení bude uspořádáno modulově, hlavní částí bude mikropočítač starající se o zpracování dat a jejich následné ukládání na paměťovou kartu. Tato jednotka bude vybavena ovládacím rozhraním a konektory potřebné pro připojení dalších modulů. Jednotlivé funkční moduly budou pak k této jednotce připojeny přes sériový port se řízením toku dat a případně pomocí paralelního rozhraní. Sériový port je zamýšlen pro připojení modulů které nejsou náročné na rychlý přenos velkého množství dat, s výhodou ho využijeme pro moduly měřící teplotu, napětí, proud atd., paralelní port nalezne uplatnění tam kde budeme přenášet velké objemy dat, například měření rychle se měnících veličin v čase.

2.1. HLAVNÍ ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA

Pro realizaci řídicí jednotky byl zvolen mikroprocesor AVR ATMEGA 128, jako zdroj reálného času bude použit obvod DS1302. Informace o nastavení a průběhu měření se budou zobrazovat na grafickém display 128 x 64, ovládání bude zajištěno pomocí osmi tlačítek nebo ovládáním přes konektor USB. Součástí jednotky je i slot pro paměťovou kartu SD nebo MMC s maximální velikostí 2GB. Celý systém bude napájen 5V stejně jako připojené moduly. Na desce je umístěn NiMh akumulátor pro zálohování napájení pro zdroj reálného času.



Obrázek 1:

2.2. MODULY

Jak již bylo výše uvedeno, jednotlivé funkční moduly budou připojovány buď přes sériový port nebo paralelní. Ve fázi vývoje je modul pro měření napětí a teploty. Každý modul bude mít svoji specifickou adresu tak není problém připojit i více modulů paralelně. Nejprve bude přenášena adresa zařízení a poté data. Moduly budou o tom že je vysílána adresa informovány vysokou úrovní na vodiči ADDRESS. Pak bude následovat odeslání adresovacího bajtu najednou pro všechny moduly. Dojde k nastavení vodiče ADDRESS na nízkou úroveň. Modul se shodnou adresou je pak připraven komunikovat, ostatní „mlčí“ až do dalšího adresování. Tok dat je řízen pomocí signálu READ, WRITE. Pro sériový přenos bude tedy použito 5 vodičů, pro paralelní 11. Vodiče ADDRESS READ a WRITE budou společné pro paralelní i sériové rozhraní.

2.3. SOFTWARE EXPERIMENTU

Software hlavní řídicí jednotky je napsáno v jazyce C, pro komunikaci s paměťovou kartou je využito knihoven získaných z [1]. Z této knihovny využívám funkce pro vytvoření souboru, pro zápis do souboru a čtení ze souboru, knihovna však nabízí mnoho dalších funkcí. V současné době je nutné funkci zařízení naprogramovat v C, do budoucna plánuji využít jednoduchého operačního systému který bude který bude zpracovávat příkazy uložené na paměťové kartě napsané v poznámkovém bloku. Nakonfigurovat funkci systému bude možné bez znalosti programovacího jazyka. Po spuštění záznamu dat je vytvořen na paměťové kartě soubor s názvem skládajícího se z času a data vytvoření. Soubor pro záznam bude vytvářen každý den nový. Vytvořené soubory bude možno otevřít i na počítači v poznámkovém bloku nebo je budeme moci importovat do excelu a následně zpracovávat. Struktura souboru bude následující:

[čas] [modul] [naměřená hodnota nebo hodnoty]

například soubor ze dne 1.4.2011 vytvořený v 6:00:

0104011_0600.txt

18:00 ADCONVERTER 12,456 12,367

18:00 TEMP 12,5

18:00 CURRENT 1,23

18:01 ADCONVERTER 1,23 1,2

3. ZÁVĚR

Cílem práce je zrealizovat prototyp zařízení. Celé zařízení je ve stádiu vývoje, v současné době je zrealizováno a testováno na zkušební desce. V současnosti je k dispozici modul pro měření napětí a teploty a záznam těchto veličin do souboru na paměťové kartě. Na zařízení se intenzivně pracuje.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu práce Petru Bačovy za cenné připomínky a poskytnutí prostředků k realizaci práce.

REFERENCE

- [1] Rolang Riegel, MMC/SD/SDHC card reader library (citace 3.3.2011) URL: <http://www.roland-riegel.de/sd-reader/index.html>
- [2] SVOBODA, L. Vývoj ovládacího programového prostředí pro autonomní fotovoltaický systém. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2009. 26 s. Vedoucí semestrální práce doc. Ing. Petr Bača, Ph.D.