

HARDWARE FOR BLUETOOTH MEASURING DEVICE

Viktor ŠVÉDA, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT
E-mail: xsveda05@stud.feec.vutbr.cz

Radek SMOLKA, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT
E-mail: xsmolk03@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Prof. Radimír Vrba, Ing. Ondřej Sajdl

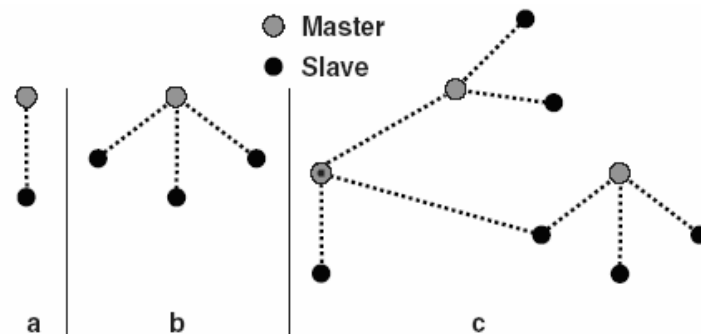
ABSTRACT

The object of our work is hardware design of wireless measuring device. The communication part is realized by Bluetooth technology using radio frequencies in the unlicensed 2.4 GHz band (ISM- Industrial, Scientific and Medical) . Data measuring, collecting and processing is realized by microcontroller. This work is solved as bachelor thesis and contains the design and realization of the device a set up laboratory experiment for students.

1 ÚVOD

Cílem práce je realizace bezdrátového zařízení, které bude sloužit k seznámení studentů s tímto typem komunikace v rámci výuky. První část byla zaměřena na vhodný výběr rádiové a datové části, v druhé fázi byly poznatky zpracovány do experimentálního zařízení, jehož finální verze bude DPS určená do laboratorní výuky. Software pro toto zřízení zpracovává kolega souběžně.

Rádiová část je založena na technologii Bluetooth pracující v bezlicenčním pásmu 2.4 GHz. Stejně jako u zařízení Wi-Fi (Wireless–Fidelity) mělo by zařízení vyhovět generální licenci GL-12/R/2000, zejména v maximálním vyzářeném výkonu. Maximální ekvivalentní izotropicky vyzářený výkon (EIRP) je 100 mW. Při blízkém provozu těchto komplementárních řešení dochází často k rušení zejména od zařízení nesplňujících specifikaci IEEE 802.15.1 (Bluetooth) a IEEE 802.11b,g,i (Wi-Fi). Zařízení Bluetooth mají menší dosah a spotřebu oproti Wi-Fi.

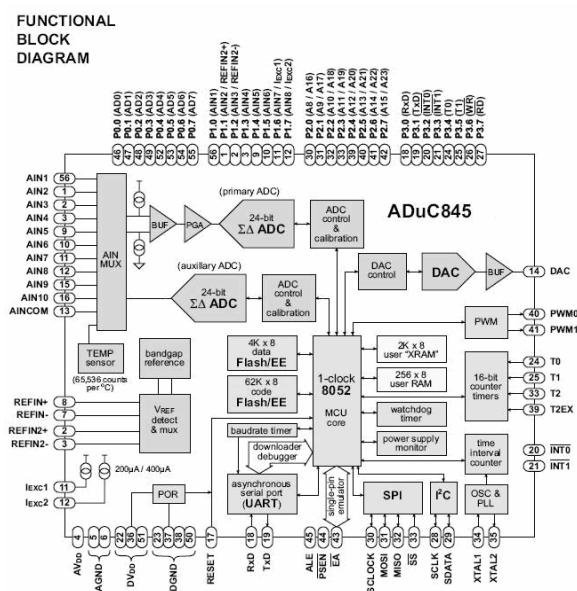
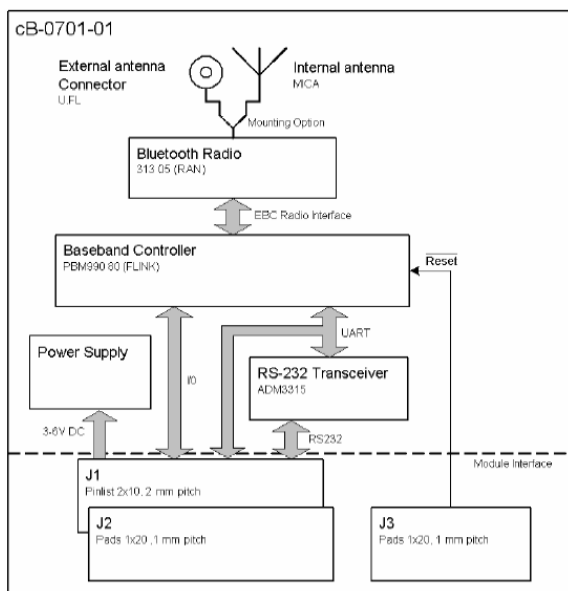


Obr. 1: Topologie sítě Bluetooth (a) piconet single-slave (b) piconet multi-slave (c) scatternet.

Pro zpracování dat byl vybrán mikrokontroler firmy Analog Devices, hlavním kritériem byla existence harwarového seriového portu a dostatečný počet a přesnost AD a DA převodníků. Dalším neopomenutelným hlediskem byla dostupnost obvodu v ČR.

2 ROZBOR ŘEŠENÍ

Jako rádiovou část byl zvolen hotový modul firmy ConnectBlue. Hlavní výhodou je jednoduchost implementace. Při sériové výrobě by bylo pravděpodobně výhodnější použití některého z GPL (General Public Licence) Bluetooth stacků, například BlueZ nebo OpenBT, protože velká část pořizovací ceny modulu ConnectBlue je tvořena stackem firmy ConnectBlue. Modul je dodáván s ovládacím software pro Windows dále je možnost ovládat modul pomocí AT příkazů. Modul má dva módy, Data-mode a AT-mode. Lze tak nastavit rychlost komunikace, počet bitů, stop bitů, paritu, řízení toku, vybrat jeden z profilů (LAN, Serial a Dial-Up), způsob komunikace (Point-to-Point, Point-to-Multipoint), zvolit server a klient, párovat zařízení a nastavit vstupní výkon.



Obr. 2: Blokové schéma modulu ConnectBlue a mikrokonvertoru ADuC 845

Pro zpracování dat se jako nejvhodnější mikrokonvertor ukázal být ADuC845, zejména díky použitým převodníkům sigma-delta AD. Obvod je dodáván v několika provedeních jak LCCP (Lead Chip Scale Package – 56 vývodů), tak (Lead Plastic Quad Flatpack – 52 vývodů), paměť 8 kbyte, 32 kByte a 64 kByte, pro napájecí napětí 3V a 5 V. Pro technologickou náročnost návrhu desky a osazování jsem zvolil pouzdro PQFP (14 mm x 14 mm, oproti PLCC 8 mm x 8 mm). V první fázi je kontroler osazen na základní vývojové desce. Na desce jsou osazeny další obvody kromě ADuC 845. Je to krystal 11.0592 MHz, kondenzátory a obvod generující signál RESET. Z hlediska filtrace je modul vybaven blokovacími kondenzátory jak na napájecí analogové, tak i digitální větvi.

3 ZÁVĚR

Rozvoj bezdrátových zařízení udělal od roku 1998 (založení Bluetooth SIG-Special Interest Group) velký krok kupředu. Navržené zařízení odpovídá specifikaci 1.1, dnes aktuální specifikace je 2.0 (trojnásobná rychlost). Podle dosavadních zkušeností by navrhovaná laboratorní úloha zaměřená na komunikaci rozšířena o problematiku rušení s technologiemi pracujícími ve stejném frekvenčním pásmu.

LITERATURA

- [1] Bluetooth Special Interested Group.: Bluetooth V1.1 Core Specification, SIG, 1998
<http://www.bluetooth.org> (leden 2005)
- [2] Analog Devices : Datasheets of Microconverters ADuC8XX, <http://www.analog.com>
(listopad 2004)
- [3] ConnectBlue: Bluetooth Starter Kit Documentation, <http://www.connectblue.se/> (květen 2004)
- [4] Mikéska, Z.: Přenos dat v systému Bluetooth [Diplomová práce], VUT Brno UREL FEKT, 2003