

REMOTE CONTROLLED METEOSTATION

Martin Holain

Bachelor Degree Programme (1), FEEC BUT

E-mail: xholai00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jiří Háze

E-mail: haze@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

This work deals with design and construction of meteostation, which is able to measure temperature, humidity and pressure.

1. ÚVOD

V současné době je na trhu nabízeno velké množství digitálních multifunkčních teploměrů a domácích meteostanic. Ve většině případů však jejich cena zdaleka neodpovídá parametřům zařízení. Inspirací k tomuto projektu byla myšlenka vytvořit domácí měřicí systém s optimálními vlastnostmi a funkcemi pro použití v určité lokalitě.

2. VLASTNÍ NÁVRH

V této kapitole je popsán vlastní návrh meteostanice, výčet předpokládaných a požadovaných vlastností a také přiblížení představy o koncepci všech zařízení.

2.1.KONCEPCE CELÉHO SYSTÉMU

Meteostanice byla navržena jako 4 samostatné prvky, které spolu navzájem komunikují, obr. 1. Srdcem celého systému je venkovní měřicí stanice, která autonomně měří všechny potřebné veličiny a odesílá je ostatním zařízením ke zpracování. Konstrukce tohoto prvku udává kvalitu a možnosti celého systému. Ostatní zařízení zobrazují, ukládají a dále zpracovávají meteorologické údaje podle požadavků uživatele.

2.2.MĚŘICÍ STANICE

Srdcem tohoto zařízení je řídicí mikrokontrolér, který v pravidelném časovém intervalu pomocí přesných senzorů měří požadované veličiny a odesílá je prostřednictvím radiového modulu ke zpracování ostatním zařízením. Měřicí stanice zaznamenává teplotu, absolutní tlak a relativní vlhkost vzduchu, směr a rychlost proudění vzduchu.

2.3.USB KOMUNIKÁTOR

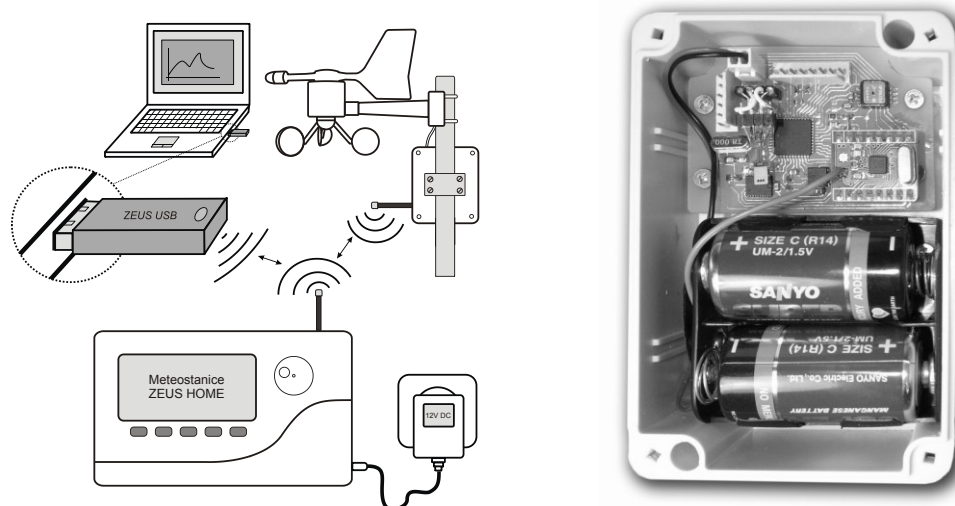
Toto jednoduché zařízení bylo koncepčně navrženo jako dnes moderní USB klíčenka. Řídicí mikrokontrolér bezdrátově komunikuje s ostatními zařízením a přijatá data převádí do PC prostřednictvím sběrnice USB.

2.4. SOFTWARE PRO PC

Základním požadavkem obslužného programu je přejímání aktuálně naměřených dat z USB komunikátoru, jejich zobrazení, archivace a zpracování. V současné době je řešena problematika přenosu dat do sítě internet a vytvoření lokálního informačního serveru.

2.5. DOMÁCÍ CENTRÁLA

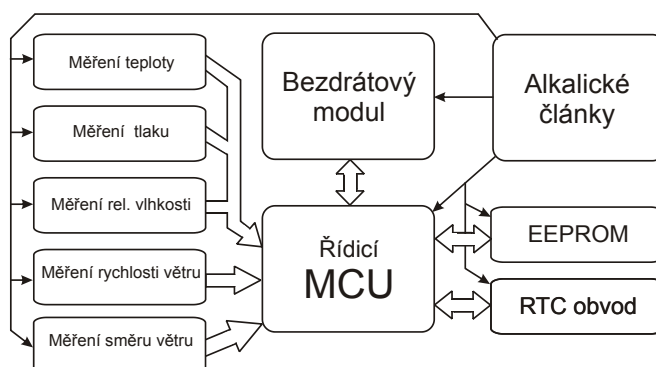
Tato část systému je koncipována jako nástěnné zařízení napájené bezpečných síťovým adaptérem. Pro zálohování napájení je určen Li-Ion akumulátor. Toto zařízení disponuje velkým, přehledným, grafickým displejem s rozlišením 240 x 64 bodů. Úkolem domácí centrály je zobrazení aktuálně naměřených údajů, jejich dlouhodobá archivace v zabudované EEPROM paměti a také možnost jednoduchého zpracování uložených dat přímo v zařízení (průměrné hodnoty za noc, vykreslování grafů apod.). Ke komunikaci s uživatelem kromě LCD displeje slouží také několik tlačítek, rotační kodér, LED diody a akustická signalizace.



Obrázek 1: Vizuální návrh celého systému a hotový prototyp měřicí stanice

3. REALIZACE

Následující kapitola obsahuje stručný popis použitých prvků a realizace prototypu hlavního zařízení, tj. měřicí stanice. Blokové schéma tohoto zařízení popisuje obr. 2.



Obrázek 2: Blokové schéma měřicí stanice

3.1. POPIS FUNKČNÍCH BLOKŮ

- **Řídicí mikrokontrolér** – Pro tuto funkci byl s ohledem na cenu, velikost paměti a obsažené periférie zvolen obvod ATmega 16 od firmy Atmel
- **Bezdrátový modul** – Bezdrátová komunikace je klíčový prvek celého systému. Pro použití ve všech 3 zařízeních byl navržen univerzální modul založený na obousměrném integrovaném VF transceiveru nRF905 od firmy Nordic Semiconductor.
- **Měření teploty a vlhkosti** – Měření těchto základních meteorologických údajů zajišťuje integrovaný, továrně kalibrovaný multisenzor SHT71 od firmy Sensirion. Digitální výstup zaručuje jednoduché a přesné měření.
- **Měření tlaku** – Pro toto měření bylo vybráno ověřené a rozšířené čidlo MP3H6115A z nabídky firmy Freescale Semiconductor. Výhodou tohoto čidla je integrovaný operační zesilovač, který zjednodušuje konstrukci zařízení.
- **Měření rychlosti a směru větru** – Tuto funkci obstarává upravený anemometr dodávaný ke komerčním meteostanicím
- **EEPROM a RTC** – V případě selhání bezdrátové komunikace jsou data automaticky uložena ve vnitřní EEPROM paměti o velikosti 512 kB. Pro přesné určení času a datumu slouží obvod reálného času.
- **Napájení** – Zařízení je napájeno dvojicí vysokokapacitních alkalických článků, které zaručují dlouhodobý bezúdržbový provoz ve venkovních podmínkách.

4. ZÁVĚR

V současné době byl vytvořen funkční prototyp měřicí stanice a USB komunikátoru. Pomocí těchto zařízení jsou nadále vyvíjeny řídicí programy pro mikrokontroléry a obslužný program pro PC. Dále je také vývoj zaměřen na domácí centrálu, která v současné době disponuje základními funkcemi komunikace s okolím a zobrazení měřených veličin.

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za pedagogické a odborné pomoci Ing. Jiřího Házeho, Ph.D.

LITERATURA

- [1] Atmel Corp.: výrobce polovodičových součástek [cit. 12. prosince 2007].
Dostupné na WWW: < <http://www.atmel.com/> >
- [2] Freescale Semiconductor: výrobce polovod. součástek [cit. 12. prosince 2007].
Dostupné na WWW: < <http://www.freescale.com/> >
- [3] Sensirion: výrobce senzorů teploty a vlhkosti [cit. 12. prosince 2007].
Dostupné na WWW: < <http://www.humidity.cn/> >
- [4] VÁCLAVÍK, Radek. Postavte si bezdrátovou meteostanici. PE09/2006 A radio
- [5] VÁCLAVÍK, Radek. Bezdrátový modul pro pásma 433 a 868Mhz. PE05/2005 A radio