

POWERING AND MONITORING SYSTEM OF AN INTERNET NODE

Ladislav Šťastný

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xstast01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Tomáš Macho

E-mail: macho@feec.vutbr.cz -

ABSTRACT

The aim of this work is design of powering and monitoring system of internet node. It can back-up power by lead-acid battery and take care about it. Key part of system is communication with routing board by SMART protocol. The work also shows the powering and monitoring issue and necessary features of power supply of internet node.

1. ÚVOD

V poslednej dobe došlo k výraznému zvýšeniu pokrytia územia internetovým pripojením vďaka technológii WiFi. Tá umožnila vznik tzv. HOTSPOT-ov a hlavne masívne pokrytie vidieka, na ktorom absentujú vysokorýchlostné pripojenia. Rozmach týchto sietí kladie čoraz väčšie nároky na spoľahlivosť a správu jednotlivých internetových uzlov.

Tento systém zabezpečuje vhodné napájanie pre komunikačnú dosku uzlu. Napájanie je zálohované oloveným akumulátorom, čo umožňuje činnosť uzlu aj počas niekoľkohodinového výpadku siete. Systém disponuje sériovým rozhraním, ktoré sa používa pri štandardných UPS značky APC. Toto riešenie dovoľuje využiť nástroje, ktoré sú zahrnuté výrobcom v OS komunikačnej dosky a využívanie výhod z toho plynúcich.

2. POŽIADAVKY NA ZARIADENIE

Návrh zariadenia vychádzal z nasledujúcich požiadaviek, ktoré zahŕňajú riešenie problému s výpadkami elektrickej siete a dohľadom nad stavom uzlu.

- Možnosť napájania z elektrickej siete cez vhodný adaptér alebo zo zdroja už inštalovaného na stožiaroch (15- 45 V)
- Zálohovanie napájania pomocou oloveného akumulátora 12 V, jeho dobíjanie a ochrana proti hlbokému vybitiu
- Komunikácia pomocou SMART protokolu, používaného UPS značky APC
- Monitorovanie teploty a watchdog internetového uzlu
- Reštartovanie celého uzlu prepólovaním napájania

3. REALIZÁCIA HARDVÉRU

Bloková schéma zariadenia je na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Zariadenie pozostáva z 2 hlavných častí: výkonovej (menič, prúd. obmedzenie, spínanie) a riadiacej časti (procesor + periférie). Bližší popis použitého procesora ATmega8 je možné nájsť v [1] alebo [2].

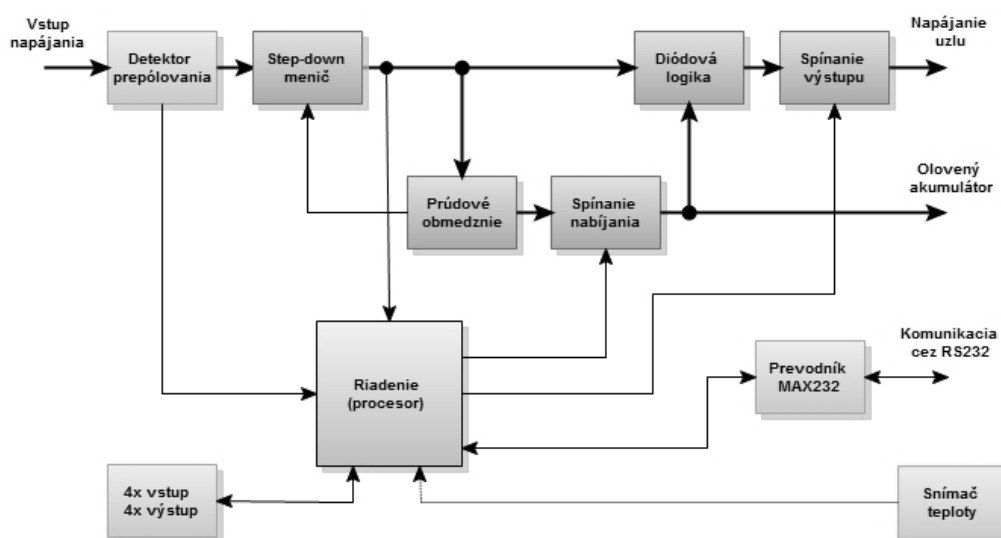
Výkonová časť pozostáva zo step-down meniča s obvodom L4960, ktorý zabezpečuje vytvorenie napájacieho napätia pre komunikačnú dosku a nabíjanie akumulátora. V prípade vysokej hodnoty nabíjacieho prúdu sa blok prúdového obmedzenia postará o zníženie napätia step-down meniča a tým dôjde k zníženiu prúdu.

Spínanie výstupu slúži na odpojenie komunikačnej dosky. To je nutné v prípade reštartu dosky alebo nebezpečenstva hlbokého vybitia záložného akumulátora. Proces nabíjania je nezávislým od stavu procesora. Ten iba oneskorí spustenie nabíjania, aby nebol externý zdroj preťažovaný počas zvýšenej spotreby pri bootovaní komunikačnej dosky.

Detektor prepólovania slúži k reštartovaniu uzlu, keď to nie je možné urobiť vzdialeno (napr. chyba inicializácie sieťových prvkov). Samotná skriňa, v ktorej sa nachádza uzol, je často umiestnená na zle dostupnom mieste (vrchol stožiaru, strecha), pričom prívod napájania do uzlu je realizovaný na dostupnom mieste (spodok stožiaru, povala). Pretože uzol je zálohovaný, nestačí odpojiť napájanie pre reštartovanie uzlu. Avšak prepólovanie napájania vyvolá reštart (na hardvérovej úrovni) napájacieho systému a tým pádom aj celého uzlu. Prepólovanie môže byť realizované napríklad pomocou vloženia medzikusu do napájacej cesty k uzlu alebo prepnutím polaritu napájacieho sieťového adaptéra.

V manuálnom režime sú prístupné 4 univerzálne vstupy a 4 výstupy, ktorých funkciu a význam je možno kedykoľvek doprogramovať podľa potreby konkrétneho uzlu. Pre komunikáciu s doskou uzlu je použité rozhranie RS232.

Snímanie teploty je realizované pomocou obvodu DS18B20 prostredníctvom 1-wire zbernice, preto samotný snímač môže byť umiestnený pri zariadení, v oddelenej skrini pre komunikačnú dosku alebo kdekoľvek inde.



Obrázok 1: Blokovaná schéma

4. OBSLUŽNÝ PROGRAM

4.1. ZO STRANY KOMUNIKAČNEJ DOSKY

Obsluha komunikácie je zabezpečená priamo OS komunikačnej dosky. Ten využíva tzv. SMART protokol (jeho popis je možné nájsť v [3]) po sériovej linke a periodicky zisťuje spôsob napájania, stav batérie, teplotu a iné údaje, ktoré sú obsiahnuté v protokole. V samotnom OS je možno nastaviť akcie pri výpadku siete, napríklad oznámenie výpadku dohliadaciemu programu nad celou sieťou, zaslanie emailu alebo iné. Pre obsluhu funkcií, ktoré nie sú zahrnuté v SMART protokole sa využije sériový terminál. Komunikácia potom prebieha cez jednoduché textové menu a jednoznakové príkazy zaslané priamo na sériovú linku.

4.2. ZO STRANY ZARIADENIA

Obslužný program zariadenia musí podporovať 2 módy, smart a user.

V smart móde zariadenie komunikuje akoby bolo bežná UPS. Prijíma požiadavky od komunikačnej dosky a odpovedá na ne protokolom stanoveným formátom. Samotný protokol však nie je oficiálne nikde zdokumentovaný. Všetka jeho dokumentácia vychádza iba z pozorovaní a meraní.

V user móde zariadenie obsahuje funkcie, ktoré SMART protokol nepodporuje, napríklad práca so vstupmi a výstupmi. Po prepnutí do tohto módu je odoslané menu v textovej forme a aj všetka komunikácia prebieha textovo. Pre jednoduchšiu orientáciu je implementovaná malá nápoveda.

Program musí taktiež zabezpečiť meranie napätia akumulátora a k tomu odpovedajúce akcie (varovanie, odpojenie uzlu, uspatie, ...), obsluhu 1-Wire teplomera, detekciu napájania zo siete, watchdog uzlu odvodený z komunikácie, a iné.

5. ZÁVER

Zariadenie bolo navrhnuté na základe požiadaviek a skúseností súkromného internetového poskytovateľa. Pri návrhu bol kladený dôraz na stabilitu a spoľahlivosť zariadenia. Taktiež bol zohľadnený aj rozsah pracovných teplôt.

Ovládací program je napísaný v jazyku C a odladený pre komunikačné dosky firmy Mikrotik, ale mal by fungovať aj s inými, podporujúcimi APC UPS.

LITERATURA

- [1] Matoušek, D.: Práce s mikrokontroléry ATMEL AVR ATmega16 4.díl, BEN, Praha 2006, ISBN 80-7300-174-8
- [2] Atmel Corporation. Datasheet ATmega8 [online], 2009 [cit. 2010-03-23]. Dostupné z WWW: http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2486.pdf
- [3] APC's smart protocol [online]. 2000 [cit. 2010-03-23]. Dostupné z WWW: <http://homepage1.nifty.com/Que/plamo/apc-ups/manual/upsbible.html>
- [4] AVR Freaks [online]. 2010 [cit. 2010-03-23]. Dostupné z WWW: <http://www.avrfreaks.net/>.