



Středoškolská technika 2010

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

EKVITERMNÍ REGULACE

David Cajthaml, Lukáš Brož

Střední průmyslová škola dopravní, a.s.
Plzeňská 102/219, 150 00 Praha 5 - Motol

Práce se zabývá realizací softwaru pro řízení vytápění plynovým nebo peletovým kotlem a jejich ovládáním pomocí mobilního telefonu. Zařízení umí regulovat kotel podle nastavených, vypočítaných a naměřených hodnot a zapínat nebo vypínat podle teploty vody v oběhu oběhové čerpadlo. S mobilním telefonem se komunikuje pomocí AT příkazů. Na grafickém LCD displeji 128x64 bodů je zobrazeno aktuální datum a čas získaný z telefonu a také stav baterie a síla signálu. Dále jsou také zobrazeny nastavené a naměřené teploty. Veškerá další nastavení systému jsou možná v menu.

Ekvitermní regulace teploty v místnosti spočívá v nastavení teploty topné vody (neboli v regulaci zdroje tepla) v závislosti na venkovní teplotě. Při nižší venkovní teplotě je požadována vyšší teplota dodávané topné vody, aby došlo k rovnováze mezi dodaným teplem a tepelnými ztrátami místnosti a teplota místnosti tak zůstala konstantní.

Pro danou místnost lze stanovit soustavu tzv. ekvitermních křivek (také „topné křivky“), které popisují vzájemnou závislost teploty topné vody, místnosti a venkovní teploty. Na základě požadované teploty místnosti lze zvolit určitou křivku a podle venkovní teploty regulovat teplotu topné vody.

Volba práce závisela na potřebě šetřit náklady spojené se spalováním velkého množství paliva a také zajištění většího tepelného komfortu odstraněním tepelných rázů v místnostech.

Telefon a jeho obsluha

Telefon Siemens C60

Použitý telefon Siemens C60 je k zařízení připojen na rozhraní UART, přes které jsou přenášeny jak příkazy pro telefon, tak i data z telefonu do systému. Řízení je realizováno pomocí AT příkazů, které jsou jednotné pro všechny typy telefonů na této sběrnici. SMS zprávy jsou z telefonu přenášeny v hexadecimálním kódu PDU, který je dále v systému dekodován.



Obr. 1 Telefon Siemens C60

AT příkazy

Řízení telefonu AT příkazy vychází z komunikace klasického počítačového modemu. Základem komunikace je příkaz AT, ke kterému se přidávají další znaky pro vytvoření příkazu. Po odeslání samotného příkazu AT, zakončeného novým řádkem, musí telefon nebo modem vždy odpovědět OK.

Tabulka č. 1 Příklady AT příkazů

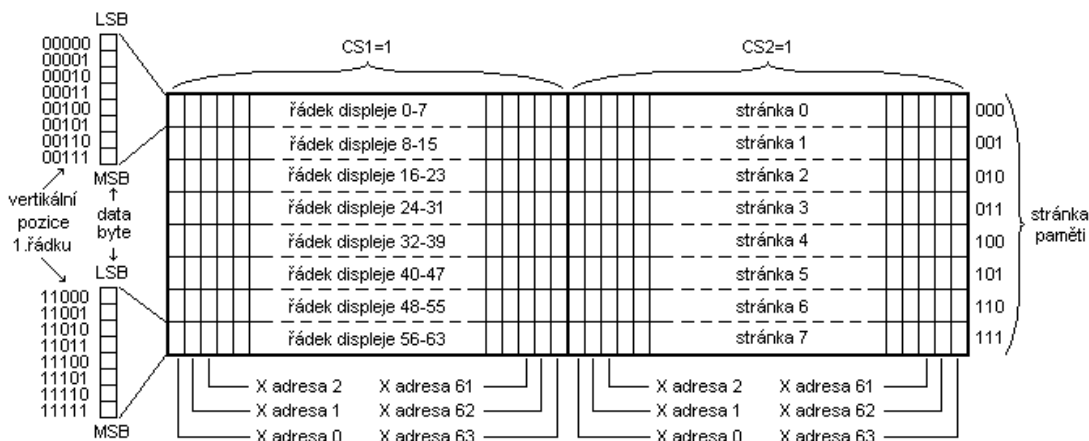
AT příkaz	Popis	Příklad povelu pro MT	Příklad odpovědi od MT
AT	Test komunikace s MT	AT<CR>*	OK
AT+CMGL	Výpis SMS zpráv	AT+CMGL=0<CR>	+CMGL:1,0,,26 079124602009999 0040C9124606021 436500002050020 243610808576D0C 37BB6963 OK
AT+CMGD	Mazání SMS zpráv	AT+CMGD=0<CR>	OK
AT+CCLK	Čtení a nastavení data a času v MT	AT+CCLK=?<CR> AT+CCLK="04/04/10,16:30:04"<CR>	+CCLK: "04/04/10,16:30:04" OK
AT+CPMS	Nastavení paměti zpráv	AT+CPMS="SM","SM" <CR>	+CPMS,1,10,1,10 OK
AT+CBC	Stav baterie	AT+CBC <CR>	+CBC: 0,100 OK
AT+CSQ	Síla signálu	AT+CSQ <CR>	+CSQ: 22,99 OK

PDU

PDU neboli Protocol Data Unit je kódování SMS informace v telefonu, toto kódování je použito proto, že využívá prázdné bity a doplňuje je informací z bitů ostatních. Toto kódování je možno využít pouze u SMS bez diakritiky, protože diakritické znaky využívají celých 8 bitů a kódování se již neuplatní. U SMS s diakritickými znaky je použito klasické kódování Unicode používané v počítačích v textových souborech.

Grafický displej

V systému je použit grafický displej s rozlišením 128x64 bodů a řadičem KS0108, kvůli dobré organizaci údajů na něm a jeho dobré čitelnosti. Řízení displeje probíhá přes 8 bitovou sběrnici a dále je použito 5 bitů k ovládání registrů displeje a 1 bit k ovládání podsvícení.



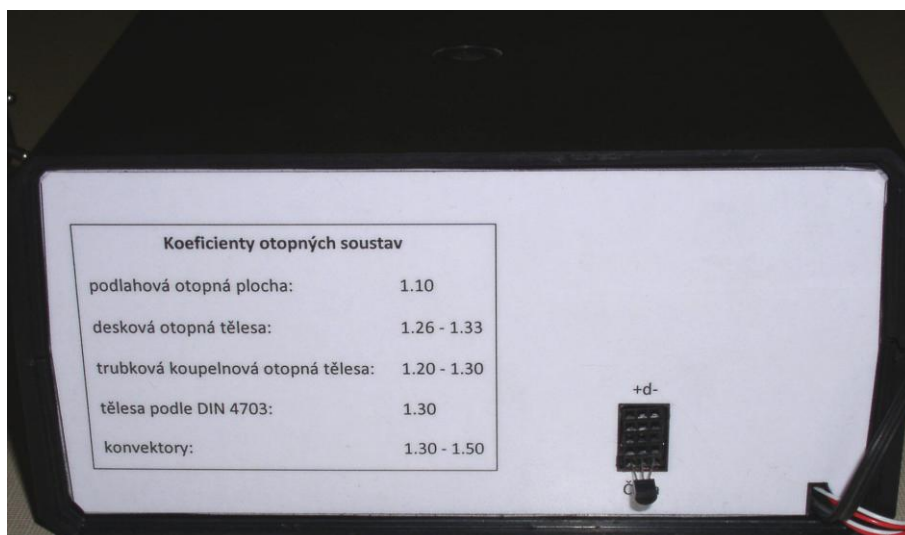
Obr. 2 Uspořádání paměti RAM v řadiči KS0108



Obr. 3 Vlastní grafický displej



Obr. 4 Přední panel



Obr. 5 Zadní panel

Závěr

Cílem této práce bylo realizovat ekvitermní regulátor s možností nastavení teploty a zobrazení informací na LCD displeji pomocí SMS zprávy. Software byl realizován podle zadání. Uživatelem nastavené údaje se uchovávají trvale v paměti EEPROM i po odpojení napájení. Systém je díky použitému telefonu schopen pracovat krátkou dobu bez napájení, protože je napájen z vnitřní baterie telefonu.