

Maturitní práce

Hlavním záměrem maturitního projektu je doplnit kotel Protherm Rejnok 9kW se základními prvky ovládání vytápění v rodinném domě o ekvitermní regulaci, tedy úpravy teploty topného média v závislosti na venkovní teplotě. Vytápěcí systém již obsahuje 2 bezdrátové pokojové termostaty s přijímačem regulujícím průtok topného média jednotlivými okruhy pomocí uzávěrů s elektropohonem od společnosti Revell Příbram.

Jednoduchý elektrokotel Rejnok má ve své soustavě pouze manuální termostat. (Pokud je v zimních měsících potřeba zvýšit teplotu média v okruzích, musí uživatel ručně nastavit vyšší teplotu přímo na kotli v kotelně.)

Moje technické řešení zvyšuje komfort vytápění pro uživatele, neboť mnou sestavené zařízení upraví teplotu média v okruzích podle teploty vzduchu zcela automaticky podle předem zadaných prvků v tabulce, která odpovídá ekvitermní křivce převzaté z materiálů firmy Revell Příbram. Jejím systémem je vybavena topná soustava podlahového topení v rodinném domě.

Díky zkušenostem s několikaletým provozováním zmiňované topné soustavy jsem vytvořil celkem tři tabulky pro ekvitermní regulaci tak, aby co nejlépe odpovídaly průběhu počasí a nutnosti vytápění objektu. Jedná se o rozdíl mezi náhlými a pozvolnými změnami teplot a takzvaným prázdninovým režimem. Navíc je možné díky těmto třem režimům celou soustavu a její regulaci zároveň provozovat i testovat.

Výběr tabulky provozních nebo testovaných hodnot jsem realizoval pomocí druhého zařízení, které je umístěno v domě na dobře přístupném místě a prostými tlačítky lze volit mezi jednotlivými režimy. Obě zařízení jsou propojena vysílačem a přijímačem na frekvenci 433MHz, jehož konfigurace a nastavení antény byly hlavní komplikací při řešení celého systému.

V dalším popisu se budu zabývat jednotlivými zařízeními zvlášť.

EKVITERMNÍ REGULÁTOR

Samotný ekvitermní regulátor je sestaven na základě platformy Arduino Mega 2560 s mikroprocesorem Atmega 2560. K desce Arduina jsou připojeny tyto moduly:

Modul s relé JQC-3FF-S-Z

spíná a vypíná kontakty ovládání kotle Rejnok

Modul pro zápis na micro SD kartu MH

Zapíše čas, teplotu vzduchu a teplotu vody každých cca 30 minut do textového souboru na SD kartě, což slouží pro účely kontroly a následné statistické analýzy.

Modul reálného času TINY RTC I2C MH

Určuje časovou hodnotu pro zápis na SD kartu

Modul bezdrátového přijímače na frekvenci 433 MHz XLC-RF-5V

Zajišťuje příjem signálu z vysílače dálkového ovládání.

Dvě teplotní čidla DS18B20 zapojená v parazitním režimu napájení

Slouží k identifikaci teploty vzduchu a topného média

Celý tento systém ovládá spínání a vypínání kotle v intervalech teplot nastavených podle právě používané ekvitermní tabulky. Původní manuální termostat nově funguje pouze jako horní ochrana maximální teploty v případě selhání systému. Kotel má mimo tuto ochranu i vlastní havarijní termostat nastavený pevně na hodnotu cca 85° C. Tato hodnota by ovšem mohla systém podlahového topení poškodit.

Program pro Ekvitermní regulaci nahraný v modulu Arduino Mega:

DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ

Je realizováno na platformě Arduino UNO R3 a jeho hlavním prvkem je modul bezdrátového vysílače na frekvenci 433 MHz FS1000A

Tento vysílač vysílá hodnoty 1 – 4 podle zvoleného módu, který je naprogramován v modulu ekvitermní regulace u kotle.

Volba je realizována tlačítky a signalizována diodami.

Program pro dálkové ovládání nahraný v modulu Arduino UNO:

Závěr:

Díky mnou navrženému zařízení se zvyšuje komfort ovládání jednoduchého a levného elektrokotle na úroveň daleko sofistikovanějšího a hlavně finančně náročnějšího zařízení.

Celkové náklady lze vyčíslit částkou cca 2000,- Kč.

Všechny součástky jsou k dispozici v České republice v běžné maloobchodní síti a mnou realizovaná úprava nezasahuje do samotného elektrického zapojení kotle a ovládá pouze bezpotencionální relé, čímž splňuje i normy a bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení.

Pro lepší bezpečnost je přesto potřeba ještě doplnit elektro revizi zařízení, aby mohlo být provozováno v běžném, a nikoli jen testovacím provozu.

Zařízení je funkční, přiložený program je odzkoušen a částečně provozuschopný.