

ENVIRONMENT CONTROL WITH MICROCONTROLLER

Martin Králíček

Bachelor Degree Programme (1), FEEC BUT
E-mail: xkrali02@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Zbyněk Fedra
E-mail: fedraz@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

This project focuses on equipment for environment management and check with help of microcontroller. This equipment should enable us to check and manage home environment for example for goldfish, hamsters, spiders and other small pets.

The EMC-01 consists of several functional blocks which are controlled by the main microcontroller. The functional blocks contain measurement transducers and action units. The choice of blocks depends both on individual environment and the user. The user can choose which values he needs to control and measure.

1. ÚVOD

Následující projekt pojednává o zařízení pro řízení a kontrolu malých životních prostředích jako jsou akvária, terária a další. Zařízení ovlivňuje životní prostředí tak, aby bylo co nejvíce přizpůsobeno pro život zvoleného živočicha nebo skupiny živočichů. Veškeré podmínky pro život si lze nastavit v menu (do budoucna i v programu na PC).

Již zmiňované zařízení bylo navrženo z důvodu dnešní zaneprázdněnosti lidí a jejich neschopnosti obstarávat své malé domácí miláčky. Samozřejmě ho lze využít i ve velkochovech drobných živočichů nebo zoologických zahradách pro usnadnění práce. Je navrženo tak, aby vydrželo bez zásahu člověka minimálně dva týdny.

2. ČÁSTI ECM – 01

Kompletně osazené životní prostředí (např.: akvárium) lze spatřit na níže uvedeném grafickém modelu (Obrázek 1). Jeho části jsou popsány zde:

Základní části jako je osvětlení, filtrace, vzduchování a topení si uživatel pořídí sám dle svých požadavků. Části jsou napájeny síťovým napětím 230V a proto jsou zapojeny do reléové jednotky. Jednotka spíná jednotlivá zařízení v závislosti na přednastavených podmínkách v menu hlavní jednotky. Dále jednotka obsahuje spínaný napájecí zdroj, který napájí všechny zbývající jednotky nízkým napětím +12V. Sama je připojena do rozvodné sítě ~230V.

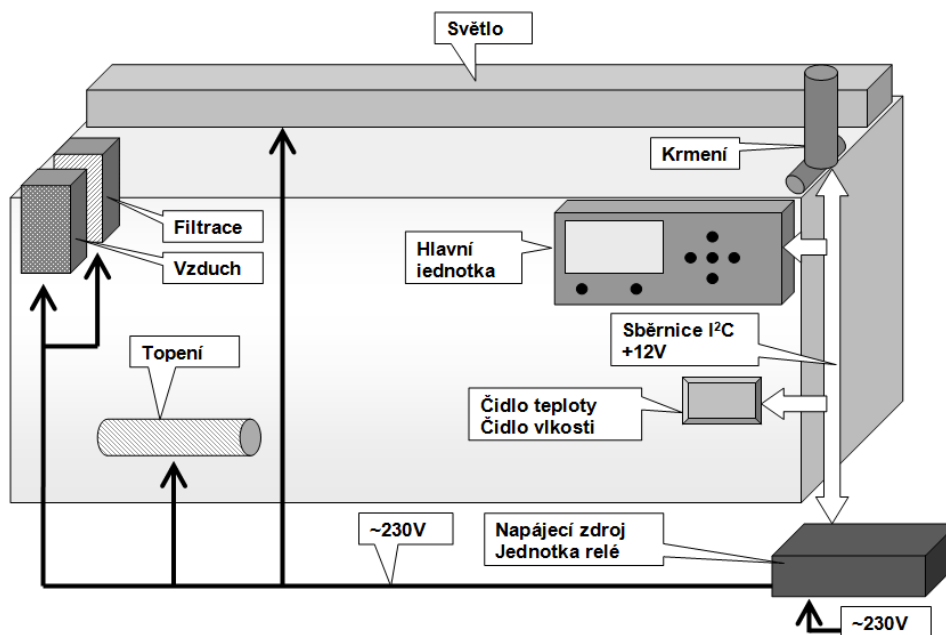
Hlavní částí a mozkiem celého zařízení je „Hlavní jednotka“. Na pohled je vidět, že se skládá z grafického displeje LCD a sady tlačítek pro ovládání. Grafický displej informuje uživatele o aktuálně naměřených hodnotách na hlavní obrazovce. Dále lze zobrazit stránky

nastavení „Menu a Options“. V Menu je možno nastavit interval a dávku krmení, intervaly svícení, vzduchování, filtrace a teplotu akvária, která je kontrolována teplotním čidlem. Je zde možnost přidání dalších položek na přání uživatele. V části Options se nastavuje jas a kontrast grafického LCD, čas svícení LCD po posledním stisku tlačítka a ještě je možno si zvolit obrázkový spořič LCD.

Tlačítka jsou uspořádána v základním kříži (šipky do čtyř směrů + středové tlačítko OK). Další dvě tlačítka jsou umístěna pod LCD a jejich funkce je určena nápisem na displeji. Pomocí nich je ovládáno nastavování všech periférií.

Důležitou částí pro život je krmící jednotka. Skládá se ze zásobníku potravy a dávkovače krmení, který je poháněn modelářským servem. Servo otáčí krmící tyčí, v které je vyvrtán otvor na dávku potravy. Tyč se otáčí z horní pozice (od zásobníku) do pozice dolní, kde se krmení vysype do vody. Malá dávka potravy je nyní určena konstantně a její počet a interval je určován hlavní jednotkou.

Poslední částí jsou čidla pro měření fyzikálních veličin. Veličiny jsou ukládány do interní paměti a také zobrazované na displeji. V závislosti na nich jsou vykonávány i některé aktivní činnosti. Pro tento projekt bylo zvoleno čidlo teploty a čidlo vlhkosti (jen pro terária). Na přání uživatele je možné přidat i další senzory a zařadit je do hlavního programu.



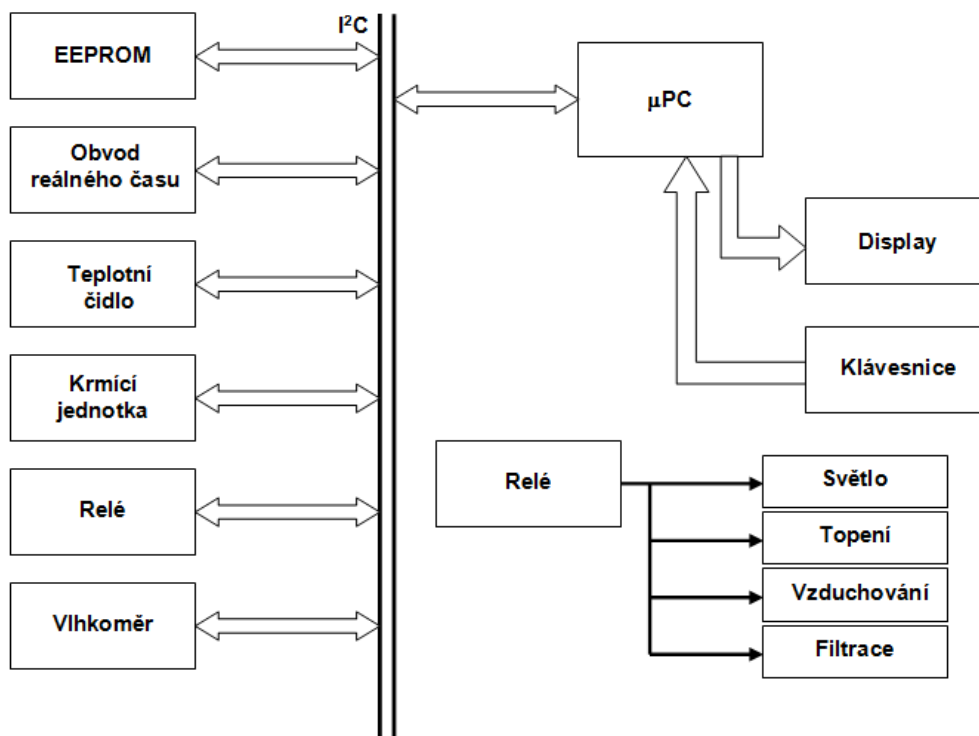
Obrázek 1: Grafický model akvária, terária

3. VNITŘNÍ ZAPOJENÍ ECM – 01

Vnitřní zapojení celého zařízení lze spatřit na blokovém schéma (Obrázek 2).

Hlavní částí celého zařízení je mikrokontrolér ATmega16, který ovládá všechny připojené komponenty. Pomocí paralelního rozhraní vypisuje údaje na displeji LCD a vyčítá hodnoty stisknutých tlačítek. Knihovny pro ovládání grafického LCD a načítání hodnoty z matice tlačítek jsou vytvořeny přesně pro zařízení EMC – 01. Znaková sada včetně obrázků byla vytvořena a uložena v paměti EEprom. Zbývající komponenty jsou připojeny sériovým rozhraním I²C (TWI), pro které je též vytvořena speciální knihovna, která umožňuje komunikovat s jednotlivými čipy. Je zde paměť EEprom s celkovou kapacitou 1Mbit. Kde

jsou uložena nastavená a naměřená data. Pro měřené údaje je vyhrazena polovina celkové paměti. Při zaznamenávání jedné veličiny a intervalu záznamu 10 minut je možno uložit data cca za jeden rok. Dále je připojen obvod reálného času, který udržuje přesný čas a mění nastavení zimního/letního času. Obvod je chráněn proti nečekaným výpadkům proudu malou baterií, která je určena jen tento obvod. Funkce čidel a krmicí jednotky byly již zmiňovány. Poslední částí je jednotka relé. Jednotka je ke sběrnici připojena expandérem I²C, který spíná pomocí relé externí zařízení jako jsou světlo, filtrace atd.



Obrázek 2: Blokové schéma ECM - 01

4. ZÁVĚR

Během této práce byl navrhnout prototyp celého přístroje. Dále byla již vyrobena hlavní deska s mikrokontrolérem, zkušební deska pro grafické LCD, deska tlačítek a deska s čidly pro test komunikace I²C (TWI). Otestována již byla komunikace s LCD, tlačítky i paměti EEPROM připojené k sériové lince I²C.

Na dalším testování a vývoji softwaru se usilovně pracuje.

LITERATURA

- [1] Matoušek D.: Práce s mikrokontroléry ATMEL AVR – Atmega16, BEN – technická literatura, ISBN 80-7300-174-8
- [2] Matoušek D.: Práce s inteligentními displeji LCD, BEN – technická literatura, ISBN 80-7300-121-7
- [3] Atmel Corporation, oficiální stránky firmy Atmel [online]. - [cit. 16. října 2008] <http://www.atmel.com>