

PROGRAMMABLE DIMMER FOR AQUARISTIC PURPOSES

Jan Beneš

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT
E-mail: xbenes32@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Tomáš Frýza
E-mail: fryza@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

Aquaristic dimmer serves as a replacement of real daylight cycle. It is programmed to fade-in the lights in the morning, then hold lights on for the whole day and in the evening to fade them slowly down. It protects animals in aquarium from being shocked (and eventually die) by sudden activation of lights right to their full power in the morning and straight shutdown in the evening like when it is handled manually.

1. ÚVOD

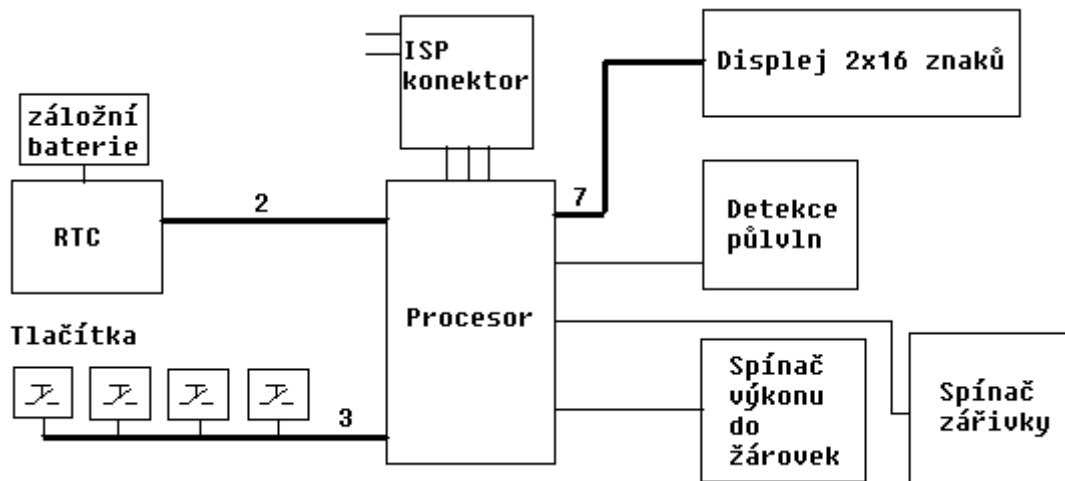
Akvaristický stmívač je zařízení, které řídí osvětlení akvária. Stará se o plynulost rozsvěcení a zhasínání světel, které simuluje východ a západ slunce, protože při skokových změnách osvětlení by mohly rybky dostat šok a uhynout, čemuž se chce chovatel vyvarovat. Stmívač čeká na nastavený čas ve kterém začne postupně rozsvěcet žárovky (zvyšovat výkon) a po plném náběhu (nastavitelné od 1 do 20 minut) přepne kvůli úspoře energie na osvětlení zářivkami, které poté svítí celý den. Dále čeká na nastavený čas pro vypnutí osvětlení, kdy přepne ze zářivek zpět na žárovky, které pak postupně zhasíná (doba zhasínání je stejná jako pro rozsvěcení). Tím cyklus končí a stmívač opět čeká na čas pro rozsvícení.

2. ROZBOR

Celé zařízení je sestaveno z několika samostatných bloků, které procesor řídí. Jak je vše svázáno naznačuje obrázek 1.

Podle počtu samostatných vodičů a vodičů ve sběrnicích napojených na procesor je vidět, že dohromady je jich celkem 15. Tento počet je také zároveň nejvyšší možný počet použitelných I/O pinů u procesorů z řady TINY.

Čtyři tlačítka jsou připojena k procesoru pouze třemi vodiči. Tři tlačítka jsou připojena každé k jednomu samostatnému vstupu a čtvrté tlačítko ke dvěma zároveň. Při stisku tedy vygeneruje stejný signál, jako kdyby byla stisknuta najednou obě dvě tlačítka, se kterými je připojeno paralelně. Byla vybrána tlačítka určená k posunu nahoru a dolů, u kterých je velice nepravděpodobné, že by je uživatel stiskl najednou, a proto lze jejich současný stisk vyhodnotit v programu jako stisk třetího, paralelně připojeného tlačítka.



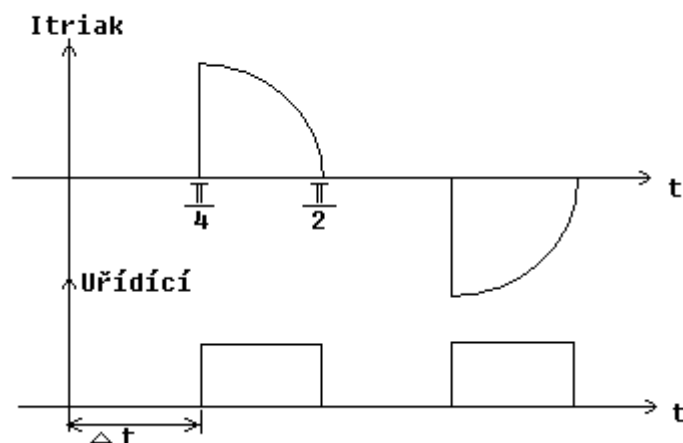
Obrázek 1 - Blokové schéma přístroje.

Dále je na procesor napojen pomocí dvou vodičové sběrnice I²C obvod reálného času (RTC) starající se o aktuální čas. Připojen je také obvod detekce půlvln, který je třeba pro správné určení zpoždění při řízení intenzity osvětlení. Dva vodiče zabírají výkonové spínače, díky kterým procesor řídí osvětlení.

2.1 VÝKONOVÁ ČÁST

Pro spínání výkonu do osvětlení (zátěže) je použito dvojice triaků. Ty jsou rozděleny do dvou okruhů – jeden pro zářivku (pouze stavy zapnuto/vypnuto) a okruh pro žárovky, který dokáže plynule regulovat intenzitu od 0 do 100%.

Řízení výkonu je řešeno spínáním poměrné části půlvlny. Například pokud je zapotřebí poloviční výkon, dovolíme, aby do zátěže tekla jen polovina proudu. U střídavého proudu toho docílíme tím, že odstraníme polovinu všech půlvln. Po dobu čtvrtiny vlny je triak uzavřen a poté na zbytek půlvlny otevřen, tak jak je znázorněno na obrázku 2.



Obrázek 2 - Průběh proudu triakem a řídicího napětí.

2.2 POUŽITÝ DISPLEJ

Pro účely zobrazení informací pro interakci s uživatelem bylo třeba zvolit adekvátní zobrazovací prostředek. Jako nejvhodnější se jeví využit maticového podsvíceného LCD displeje 2x16 znaků s řadičem HD44780. Ten je možné jednoduše napojit na řídicí procesor pomocí sedmi vodičů.

3. ZÁVĚR

Celkové funkční blokové schéma přístroje obsahuje osm bloků. Obvod reálného času, obvod detekce půlvln, displej, klávesnici, řízení výkonu zářivek rozhraní pro programování v zapojení a samotný řídicí procesor.

Je navrženo přijatelné řešení pro práci s aktuálním časem. O to se nestará samotný procesor, ale bylo přeneseno do externí součástky která se nazývá Obvod reálného času (RTC, Real Time Circuit). Díky malé spotřebě RTC a možnosti připojit záložní baterii, je možné překlenout i velmi dlouhé výpadky napájení. Zálohování samotného procesoru, pokud by se staral i o aktuální čas by bylo oproti tomuto řešení mnohonásobně složitější. RTC komunikuje s procesorem na požádání pomocí dvou vodičové sběrnice I²C. Pro spínání výkonu byly použity triaky uzpůsobené pro síťové napětí.

Komunikaci uživatele se zařízením zajišťují čtyři tlačítka a LCD displej 2x16 znaků.

LITERATURA

- [1] HW server s.r.o. Praha (ČR). *Technický server na českém internetu* [Online] Available: <http://hw.cz> (prosinec 2006)
- [2] Fleury AVR projects. *I²C and LCD libraries* [Online] Available: <http://homepage.hispeed.ch/peterfleury/> (listopad 2006)
- [3] Lanconelli Open Systems. *PonyProg software* [Online] Available: <http://www.lancos.com/prog.html> (říjen 2006)
- [4] DH servis. Univerzální stmívač nejen pro akvaristy. [Online] Available: <http://www.dhservis.cz/dalsi/stmivac.htm> (únor 2006).