

SYSTEM FOR CONTROL LIGHTING

Ondřej Kasal

Bachelor Degree Programme (1), FEEC VUT

E-mail: xkasal04@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Petr Hapal

E-mail: xhapal00@stud.feec.vutbr.cz.

ABSTRACT

The price of electric energy as well as effort for modern and intelligently control electric installation are still building up. System for control lighting is arrangement which will regulate brightness of lightbulb in dependence on lighting, actual user choice or in dependence on default user value and actual time. The arrangement will be situated in small wall box. Control will be resolving by LCD display, four buttons and remote control. .

1. ÚVOD

Rozvoj jednočipových mikroprocesorů zaznamenal v posledních patnácti letech velký vzestup. Pro svojí funkci potřebují velmi málo součástí a dostupný je rovněž software a hardware pro jejich naprogramování. Mikroprocesor nabízí mnoho výhod řízení a tvoří jádro řídicího procesu. Po vhodném galvanickém oddělení řídicí a výkonové části umožňuje řídit prakticky jakoukoliv elektronickou aplikaci.

Výkonová část je tvořena polořízenými nebo plněříditelnými polovodičovými prvky s vhodnými vlastnostmi pro danou výkonovou aplikaci.

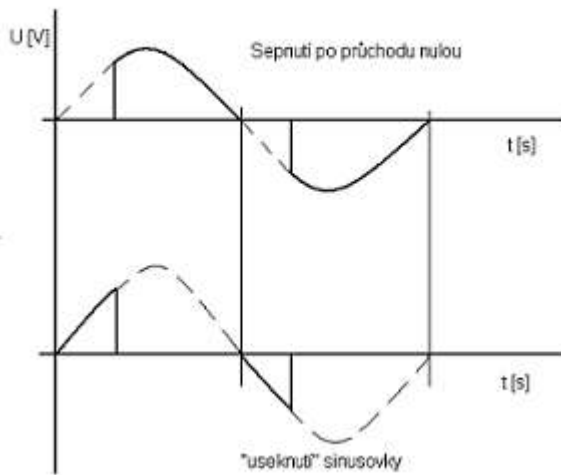
2. ROZBOR

Způsob regulace výkonu na zátěži je závislý na charakteru zátěže a druhu napájecího napětí. Pro regulaci výkonu na stejnosměrné zátěži vystačíme s jedním výkonovým spínacím prvkem. Pro regulaci na střídavé zátěži je situace složitější neboť je třeba prvek spínat v obou půlperiodách napájecího napětí. Rovněž je třeba vědět kdy nastává změna polarity napájecího napětí.

Protože náš regulátor osvětlení bude řídit jas žárovek napájených fázovým napětím průmyslového kmitočtu, nabízí se dvě metody řízení, viz *Obr. 1*.

Metoda „osekáváním“ sinusovky. Tento způsob regulace by se dal realizovat IGBT tranzistory. Avšak tyto tranzistory potřebují pro své ovládání speciální řídicí obvody. Dále by mohl nastat problém při vypínání proudu na zátěži která má induktivní charakter, kde by prudký pokles proudu mohl působit potíže.

Metoda sepnutím prvku po průchodu napájecího napětí nulou neklade takové nároky na spínací polovodičový prvek. Tím, že k vypnutí prvku dochází po průchodu sinusového proudu nulou není na zátěži strmý pokles proudu..

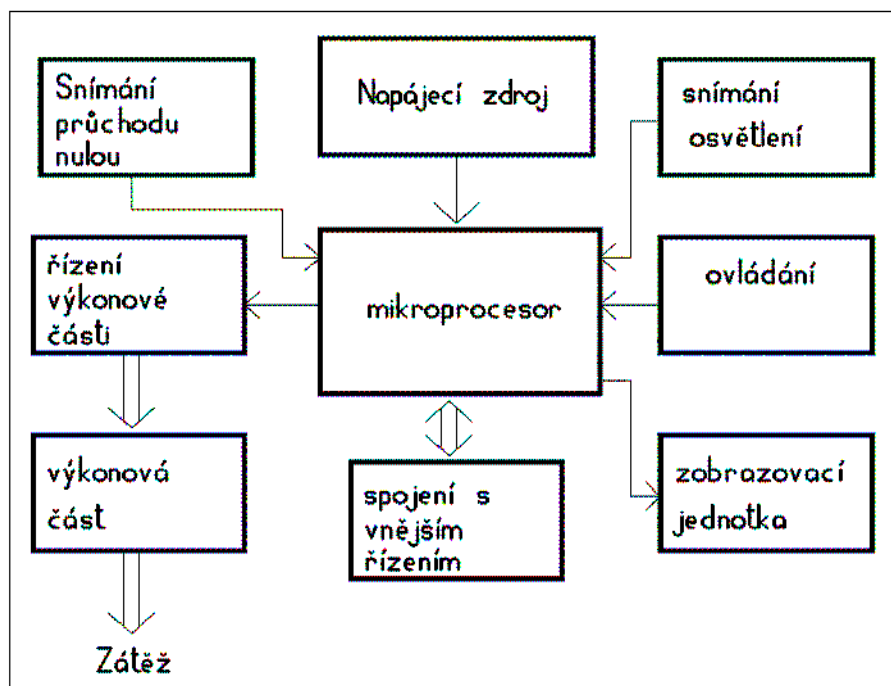


Obr. 1. Metody regulace

2.1. ŘÍZENÍ A VÝBĚR SPÍNACÍHO PRVKU

Regulace výkonu na zátěži bude realizována metodou sepnutí prvku po průchodu napájecího napětí nulou. Jako spínacího prvku využijeme triaku kterým lze spínat napětí v obou půlperiodách napětí. Okamžik průchodu napájecího napětí nulou budeme detekovat tak, že síťové napětí usměrníme usměrňovací diodou a sériově spojíme přes rezistor se zenerovou diodou. Na diodu připojíme optočlen (LED dioda - fototranzistor) a na výstupu tranzistoru dostaneme obdélníkový průběh napětí odpovídající sinusovému napětí.

2.2. BLOKOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ



Blokové schéma odpovídá reálnému schématu zapojení.

Napájecí zdroj: Je tvořen transformátorem, usměrňovačem a stabilizátorem napětí 7805.

Řídící jádro tvoří mikroprocesor ATmega16. Jedná se o jednočipový mikroprocesor který disponuje mnoha periferiemi. Námí využitě periferie jsou: A/D převodník, sériové rozhraní SPI. Dále budeme zpracovávat vnější přerušeni a přerušeni od čítačů/časovačů.

Snímání osvětlení: Je realizováno třemi fotorezistory. Jsou zapojeny do série s obyčejnými rezistory a tvoří tak dělič napětí závislý na osvětlení. Napětí z děliče je přivedeno na A/D převodník mikroprocesoru.

Ovládání je tvořeno čtyřmi tlačítky a přijímačem dálkového ovládání.

Zobrazovací jednotkou je LCD display MC 1602E-SYL typu 2x16, což znamená, že je dvouřádkový a na každém řádku lze zobrazit šestnáct znaků.

Spojení s vnějším řízením tvoří vhodný typ konektoru (MLW). Mikroprocesor umožňuje sériové programování a je tedy kdykoliv možné změnit nastavení regulátoru osvětlení prostřednictvím tohoto konektoru.

Snímání průchodu nulou je realizováno usměrňovací diodou v sériové kombinaci se zenerovou diodou s průrazným napětím 2.7V. Na diodu je připojen optočlen a výstup s optočlenu je veden přes hradlo NAND s hysterezí na vnější přerušeni mikroprocesoru.

Řízení výkonové části tvoří zároveň galvanické oddělení od řídicí části a je tvořeno optotriakem MOC3020.

Výkonová část je realizována triakem TIC 226. Tento typ triaku je navržen na střední hodnotu proudu 8A a maximální blokovací napětí 600V.

3. ZÁVĚR

System pro řízení osvětlení bude regulovat výkon svítidel realizovaných žárovkami v závislosti na čase, osvětlení a volbě uživatele, na dvou fázích kde výkonové zatížení bude maximálně 1800W na jedné fázi, což při fázovém napětí představuje proudové zatížení 8A. Řídícím jádrem bude mikroprocesor firmy Atmel, řada AVR a to ATmega16. Mikroprocesor je sériově programovatelný a bude tak možno upravit nebo přidat funkce regulátoru osvětlení bez zásahu do plošného spoje. Dílčí údaje budou zobrazovány na dvouřádkovém LCD displeji. Ovládání bude realizováno čtyřmi tlačítky a doplněno dálkovým ovládáním.

LITERATURA

- [1] David Matoušek.: Práce s mikrokontroléry ATMEL AVR. BEN, 2003.
- [2] Vladimír Váňa. Mikrokontroléry ATMEL AVR:Assembler. BEN, 2003.
- [3] Katalogové listy mikroprocesoru ATmega16 dostupné na WWW:
http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2466.pdf
- [4] WWW: http://www.kanda.com/files/isp_circuits.pdf
- [5] Alan Kraus, CAD PROGRAMY PRO ELEKTRONIKU, *Amatérské rádio*, 1998/7 až 1999/5.