

ADVERTISING RGB LED TUBE WITH CONTROL UNIT

Marek Frelich

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xfrel00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Tomáš Frýza

E-mail: fryza@feec.vutbr.cz

Abstract: This project discusses design of LED RGB tubes, which can be driven by asynchronous serial line. There is made a design of control unit for driving LED tubes. For the microprocessors there is also created a software which ensures a communication between the control unit and LED tubes, driving LEDs and creating various lighting effects.

Keywords: LED tube, control unit, remote control, DMX512.

1 ÚVOD

K výrobě světelné reklamy a světelných nápisů byly původně používány barevné světelné trubice plněné plynem - (neon) [1]. Odtud pochází název neonová reklama. Tyto neonové trubice byly nahrazeny postupně zářivkami a výbojkami.

V současné době jsou výbojky a zářivky nahrazeny z důvodu úspor a životnosti LED diodami. Hlavní výhodou LED diod je možnost řízení jasu a tím vytvoření jakéhokoliv barevného odstínu. Na světelnou techniku k nasvětlování scén (divadla, koncerty, diskotéky, bary, herny) jsou kladeny stále větší nároky na tvorbu barevných efektů. Pro řízení nasvětlování scény nebo prostoru se využívá buď PC se speciálním softwarem nebo různé řídicí jednotky na kterých lze nastavit požadovaný efekt světla.

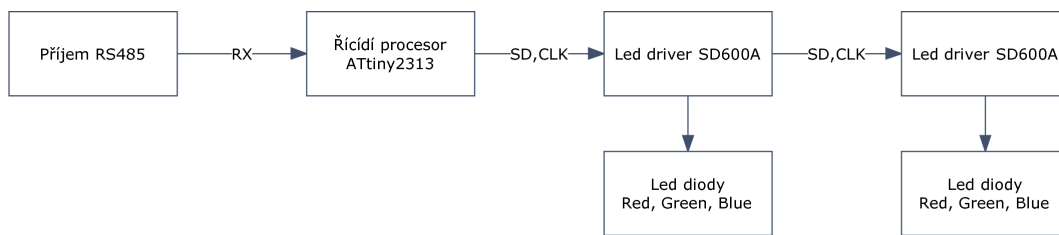
V případě použití barevných LED trubic se převážně využívá jen změna barvy v celé délce. Práce řeší návrh LED trubice s možností řízení barvy svitu jednotlivých částí, na které může být trubice rozdělena. Rozdělení trubice na části umožňuje i tvorbu dalších efektů, při kterých se využijí samostatné svítící segmenty. Dále je navrhována ovládací jednotka pro řízení jednotlivých LED trubic. Tato jednotka může komunikovat s PC, vytvářet efekty v závislosti na hudbě atd.

2 LED TRUBICE

LED trubice byly navrhovány s ohledem na požadavky ve světelné technice. Je umožněno zapojení 10-ti LED trubic za sebou na jednom vedení a řízení barev v několika částech trubice. Přenos dat je realizován po dvou vodičích.

Celá LED trubice je řízena mikroprocesorem ATtiny2313[2], který přijímá asynchronní data od ovládací jednotky a přeposílá je do LED driverů, které nastavují intenzitu svitu jednotlivých LED diod. Blokové schéma trubice je vidět na obrázku 1.

Pro přenos dat mezi ovládací jednotkou a LED trubicemi je zvoleno sériové rozhraní RS-485, aby byl splněn požadavek přenosu dat pouze po dvou vodičích. Rozhraní RS-485 [3] umožňuje přenos dat na velké vzdálenosti (až 1200m) a zároveň je velmi odolné proti rušení. Do každé trubice je softwarově uložena adresa, aby ovládací jednotka mohla rozlišit data pro konkrétní LED trubice.



Obrázek 1: Blokové schéma LED trubice

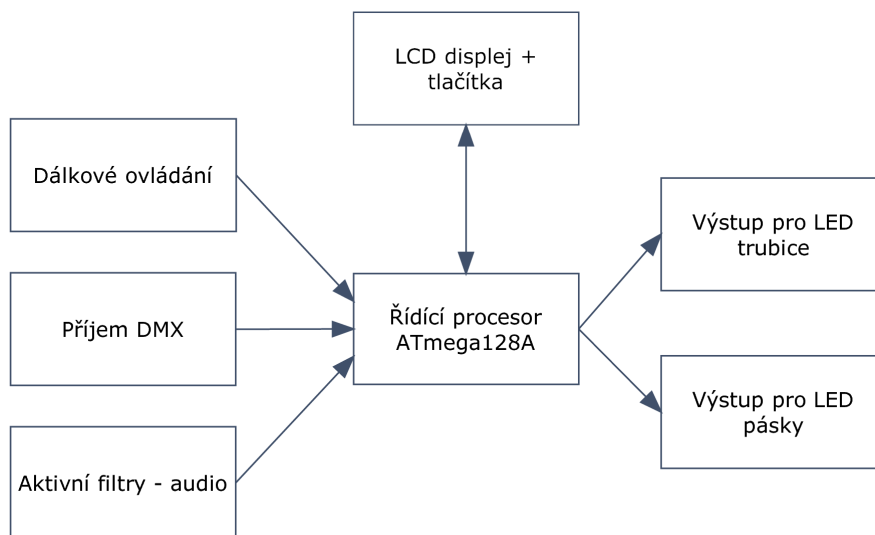
3 OVLÁDACÍ JEDNOTKA

Řízení světelných efektů pomocí PC je realizováno přes rozhraní DMX512 [4], které je velice rozšířeno pro veškerou osvětlovací techniku. Programy v PC analyzují hudební signál a posílají data pro jednotlivá světla.

V ovládací jednotce lze nastavit, pro jednotlivé trubice různé typy svitu (hudba, efekt z programu, PC, apod.). Efekty vytvářené pomocí hudebního signálu jsou analyzovány pomocí třech aktivních filtrů, které detekují určité složky signálu. Výstupy z filtrů jsou buďto logické nebo analogové pro měření intenzity signálu pomocí AD převodníku mikroprocesoru.

U ovládací jednotky lze přepínat efekty, zapínat výstupy pro trubice pomocí VF dálkového ovládání, pokud je jednotka umístěna na nepřístupné místo (u stropu místnosti, apod.).

Řídicí mikroprocesor byl zvolen ATmega128, který má dostatečně velkou paměť pro uložení efektů a obsahuje také dvě UART rozhraní pro komunikaci s PC a posílání dat do LED trubic. LED pásy jsou řízeny LED drivery SD600A[5], které jsou použity také pro řízení LED diod v LED trubicích. Blokové schéma zapojení ovládací jednotky je zobrazeno na obrázku 2.



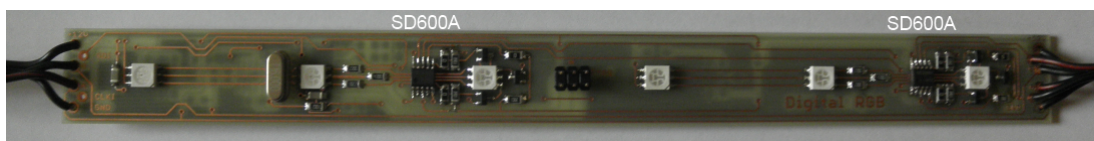
Obrázek 2: Blokové schéma ovládací jednotky

4 ZÁVĚR

Výsledkem práce jsou vytvořené prototypy LED trubice a ovládací jednotky, pro které je napsán ovládací software. LED trubice mohou být použity pro nasvětlování různých scén, kde jsou řízeny

pomocí PC, ale také je lze použít pro nasvětlování menších hudebních klubů nebo výloh.

Pro nasvětlení prostoru bez řídicího PC, který musí obsahovat speciální software, lze použít programy, které jsou uloženy v řídicí jednotce, nebo svít v závislosti na hudebním signálu.



Obrázek 3: Fotka osazeného plošného spoje LED trubice



Obrázek 4: Fotka svítící LED trubice



Obrázek 5: Fotka ovládací jednotky

REFERENCE

- [1] WIKIPEDIE. *Světelná reklama*. [Online] 07/2010, [cit. 1. Březen 2011]. Dostupné na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Světelná_reklama>.
- [2] ATMEL CORPORATION. *AVR 8-Bit ATtiny2313: Datasheet*. [Online] 08/2010, [cit. 1. Březen 2011]. 226 stran. Dostupné na WWW: <http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2543.pdf>.
- [3] STANĚK J. *RS485 RS422*. [Online] 01/1998, [cit. 1. Březen 2011]. Dostupné na WWW: <<http://hw.cz/docs/rs485/rs485.html>>.
- [4] WIKIPEDIE. *DMX512*. [Online] 05/2010, [cit. 1. Březen 2011]. Dostupné na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/DMX512>>.
- [5] YIN GANG DATA SYSTEMS CO.,LTD.. *LED control chip SD600A: Datasheet*. [Online] [cit. 1. Březen 2011]. 8 stran. Dostupné na WWW: <http://www.ydsco.com/english/info/SD600_DataSheet_EN.pdf>.