

ELECTRIC TRICYCLE

Martin Buchta

Secondary school of Electrician Engineering (4), Brno

E-mail: buchta.brno@seznam.cz

Supervised by: Jaroslav Nesvadba

E-mail: jaroslav.nesvadba@sspbrno.cz

Abstract: The aim of this study was to design and build complete control and information systems using microprocessors ATMEGA644P for electric tricycle. This tricycle was created rebuilt old motorcycle Jawa 50 - Pioneer .

Electric tricycle is capable of not only its own motion , but its management and information system is able to evaluate if the batteries are depleted, what the temperature is cooler controller that is open cabinet with batteries or with the regulator . Furthermore, they are controlled by a microprocessor relays that switch eg . Blinkers , cooling on regulátor, etc .

All information are displayed on the control panel LCD Display, panel voltmeter and control lights.

Keywords: Electric tricycle ; microprocessor ATmega644P ; Control and information system ; LCD Display; Bascom

1. ÚVOD

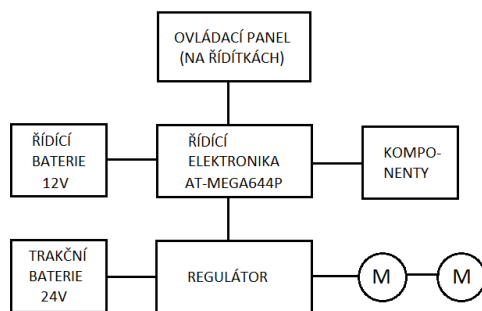
Cílem mé práce bylo navrhnout a sestavit funkční (dalo by se říct „inteligentní“ elektrickou tříkolku) za co nejmenších finančních nákladů, které jsou pro studenta rozhodující. K této práci jsem se rozhodl skrze mé již získané zkušenosti s podobnými již funkčními výrobky.

Chtěl jsem tedy spojit znalosti, zkušenosti a sestavit vozidlo, které bude schopné vlastního pohybu pomocí baterií a také bude do jisté míry inteligentní. Jako nejspokladnější řešení bylo mírně upravit již sestavený rám tříkolky vzniklý z motocyklu Jawa 50 – Pionýr. Elektrická tříkolka obsahuje celkem dva mikroprocesory typu ATmega644P, zvukový modul MP3 (již sestavený výrobcem), zesilovač (stavebnice), LCD display, regulátor (24V,100A), dva motory (24V,500W), a další přídatné komponenty (blinkry, panelové voltmetry, světla apod.).

2. ELEKTRONIKA NA TŘÍKOLCE

2.1. BATERIE

Jako zdroj pro regulátor a tedy i motory jsem použil dvě 12-ti voltové baterie, které jsou schované v dřevěné skříňce. Jedná se o olovené elektrolytické baterie, řazené do série, jejichž celková kapacita je 45Ah. Na napájení řídicí (ovládací) části slouží gelová bezúdržbová baterie 12V / 7Ah.



Obrázek 1: Blokové schéma zapojení

2.2. REGULÁTOR

Regulátor je bezztrátový PWM (Pulse-width modulation) regulátor na napětí 24V a proud 100A. Samotný návrh regulátoru je dílem Ing. Zdeňka Budínského z Prahy z firmy BEL. Na použití pro tuto tříkolku jsem musel tento původní návrh regulátoru pozměnit skrze přepětí, které vznikají delším přírodním kabelem s baterie do regulátoru, a také kvůli dvěma motorům, které mají v jednu dobu velmi rozdílné otáčky (při zatáčení). Frekvence spínání regulátoru dosahuje 3,5kHz.

2.3. MOTORY

Vlastní pohon zajišťují dva stejnosměrné motory s permanentními magnety o parametrech:

- 24V / 27,4A jmenovitě
- Výkon 500W,
- Jmenovité otáčky 2500 ot·min⁻¹

Zadní kola jsou na sobě nezávislá skrze problém při zatáčení. Problém při zatáčení by se dal vyřešit diferenciálem, ten je však výrobně a finančně náročný. Tento problém jsem vyřešil právě použitím dvou motorů, kde každý motor má své kolo. Tím vznikl takzvaný elektrický diferenciál.

2.4. ŘÍDÍCÍ ELEKTRONIKA

Celá tříkolka je řízená dvěma mikroprocesory neboli MCU firmy ATMEL označením AT-mega644p. Mají na funkci zpracovávat přijímané povely buď z ovládacího panelu na říditkách, z koncových spínačů ve skříňkách nebo z teplotního čidla na chladiči regulátoru. MCU jsou naprogramovány v programu BASCOM, tak aby z těchto povelů buď dovolily jízdu, nebo ne a také aby informace zobrazily na LCD-Display, umístěném na ovládacím panelu. Mezi další funkce je spínání dalších funkcí jako blinkry, spouštění chlazení regulátorů apod. Nadstandardní funkcí, která se mě povedla je i hlasové upozornění přes reproduktory.

2.5. OVLÁDACÍ PANEL

Ovládací a informační panel má na tříkolce za úkol informovat řidiče o stavu tříkolky. Jako hlavní zdroj informací je ovládací panel na říditkách. Na panelu, který je uživatel – řidič informován o stavu trakční a řídicí baterie pomocí sedmissegmentových LED-Voltmetrů a také o stavu napětí a proudu v motorech. Dále je tu LCD-display, který ukazuje: aktuální stav teploty chladiče, napětí na trakčních bateriích (24V), napětí na řídicí baterii (12V), varování při otevřených dvířkách trakčních baterií či regulátoru

Dále jsou tu kontrolky pro okamžitou zpětnou vazbu řidiče, aniž by znal např. napětí trakčních baterie. To znamená, že při vybití se rozsvítí červená kontrolka, která upozorní ihned. Panelem se dá tříkolka tzv. „nastartovat“ popř. zapnout světla, blinkry apod.



Obrázek 2: Celkový pohled na tříkolku

3. ZÁVĚR

Na elektrické tříkolce jsem si vyzkoušel všechny své dosavadní zkušenosti a vědomosti získané jak studiem na škole, tak samostudiem. Elektrická tříkolka je schopná vlastního pohybu. Je inteligentní a umí vyhodnotit, kdy může jet, a kdy ne. Dokáže upozornit uživatele na fakt, který například brání k uvedení do pohybu (přehřátý regulátor, vybitá baterie apod.). Splnil jsem si hlavní cíl, a to využití mikroprocesoru k ovládní jinak běžné elektrické tříkolky. Dalším úspěchem, kterého jsem dosáhl při stavbě této tříkolky je zdokonalení v několika směrech. Zvláště v programování mikroprocesoru ATmega644P. Celý řídicí systém je, již od samého prvopočátku koncipován tak, že jej uživatel může velmi snadno rozšířit a přeprogramovat.

PODĚKOVÁNÍ (ACKNOWLEDGEMENT)

Tento příspěvek vznikl s pomocí rad pana Ing. Jaroslava Nesvadby. Poděkování si zaslouží i slečna Mgr. Zdislava Jindrová, která byla též nápomocná.

REFERENCE (REFERENCES)

- [1] SKALICKÝ, Jiří. *Elektrické regulované pohony*. Skripta VUT Brno, Fakulta elektrotechnická, 2007
- [2] VÁŇA, Vladimír. *Mikrokontroléry ATMEL AVR - BASCOM: programování AVR procesorů v jazyce Bascom*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2004, 144 s. ISBN 80-7300-115-2
- [3] PLÍVA, Zdeněk. *EAGLE prakticky: řešení problémů při běžné práci*. 2. vyd. Praha: BEN -technická literatura, 2010, 184 s. ISBN 978-80-7300-252-7.
- [4] KOLAŘÍK, Radek. Domácí výroba plošných spojů. *Sewecom*. [online]. 3.1.2013 . Dostupné z: <http://www.zesilovace.cz/view.php?cislocclanku=2003010301> [19.1.2015]