

NiCd AND NiMH BATTERY CHARGER

Zdeněk NOSEK, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT
E-mail: xnosek06@feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Tomáš Brich

ABSTRACT

In this paper a construction of intelligent accumulator charger is present. The charger should be able to charge all generally used types of accumulators. Used charging method should be thrifty to the accumulators and be able to exploit its parameters as possible. Charger is controlled using an 8051 microcontroller and it using modern integrated circuits for accumulators charging.

Odstraněno:

1 ÚVOD

Cílem předkládané konstrukce je vytvořit nabíječku s co nejlepšími vlastnostmi. Tím je myšlena možnost nabíjení co nejširšího spektra dostupných článků, s důrazem na kvalitu a energetickou účinnost nabíjení. Zároveň však uživatelsky jednoduchou. Nabíječka je pomocí LCD displeje schopna zobrazit aktuální stav nabíjeného článku a také odhadovaný čas do konce nabíjení. Nabíjení pracuje na principu spínaného proudového zdroje a nabíjecí proud je nastavitelný ve 4 krocích. Doba nabíjení se pohybuje od 15 do 120 minut.

Odstraněno:

2 REALIZACE

Navržená nabíječka je schopna nabíjet 1 až 4 články nezávisle na sobě. Proud se nastavuje v krocích 0,25 A, 0,5 A, 1 A a 2 A. Dále je možné zvolit vybití článku před začátkem nabíjení a koncové dobíjení po ukončení rychlého nabíjení. Po ukončení nabíjení, kdy bylo zvoleno vybíjení, se provede vyhodnocení nabíjených článků a případně se poukáže na článek s odlišnou kapacitou od ostatních.

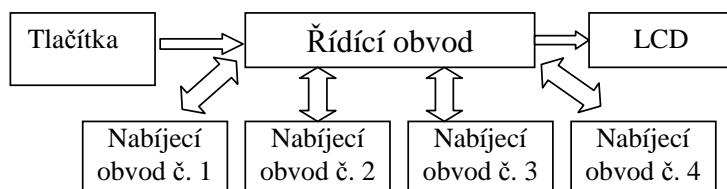
Odstraněno:

Odstraněno:

Odstraněno:

Odstraněno:

Nastavení nabíjecího procesu provádí mikropočítač řady '51 v závislosti na zadaných údajích o vybíjení, kapacitě článku, maximálním nabíjecím proudu článku. Aktuální stav je zobrazován na LCD displeji. Samotné zapojení je možné rozdělit na 5 částí. První částí je řídicí obvod, jehož základem je již zmiňovaný mikropočítač řady '51. Zbylé 4 části jsou totožné a jedná se o řízené nabíjecí obvody pro nabíjení jednotlivých článků.



Obr. 1: Blokové schéma zapojení nabíječe

2.1 ŘÍDÍČÍ OBVOD

Jádrem řídicího obvodu je mikročítač 89S52 [1]. Je použit pro nastavení nabíjecího procesu před začátkem nabíjení. Je možné zvolit vybíjení před nabíjením a nastavuje se kapacita nabíjených článků. Z těchto údajů procesor sestaví řídicí sekvenci pro nabíjecí obvody. Dále procesor ovládá grafický LCD displej o velikosti 84 x 48 obrazových bodů s řadičem PCD8544 od firmy Philips [2].

Tento grafický displej byl použit hlavně z ekonomických důvodů. Jedná se totiž o grafický displej z mobilních telefonů Nokia 3310. Je interně rozdělen na 6 řádků po 8 bitech a 84 sloupců. Komunikace probíhá sériově a využívá 5 pinů řídicího procesoru. Což je úspora minimálně 2 piny oproti klasickým znakovým LCD displejům. Zajímavá je také jeho cena. Je možné jej nově pořídít řádově za 150 Kč, což je ve srovnání se znakovým LCD také výhodnější. Jistou nevýhodou je však to, že nemá vlastní znakovou sadu a ta musí být naprogramována v řídicím obvodu. Na druhou stranu to však dává jistou dávku volnosti při vytváření grafické podoby ovládání.

Odstraněno:

Odstraněno:

Odstraněno: o

2.2 NABÍJECÍ ČÁST

Srdcem nabíjecí části je integrovaný obvod MAX2003[3] nebo jeho ekvivalent BQ2003. Jedná se o specializovaný obvod pro nabíjení článků na bázi niklu. Je možné nabíjet jak v lineárním tak i ve spínaném režimu. Využívá 2 řádné a 3 kontrolní způsoby ukončení nabíjecího procesu. Řádné ukončení nabíjecího procesu probíhá na základě vyhodnocení záporného přírůstku napětí ($-\Delta U$) nebo na základě závislosti změny teploty na čase ($\Delta T/\Delta t$). Jako kontrolní jsou použity způsoby ukončení nabíjecího procesu po překročení maximální teploty, maximální doby nebo maximálního napětí na článku.

Odstraněno:

Odstraněno:

V nabíjecí se budou nabíjet sekundární články v běžném provedení (AAA, AA, C, D). Z tohoto důvodu není možno dodržet tepelné spojení mezi článkem a termistorem a proto byly způsoby ukončení nabíjení na bázi teploty vynechány.

Obvodové schéma je upravené katalogové zapojení [4]. Nabíjecí proud je snímán na snímacím odporu. Podle úbytku napětí na tomto odporu řídicí obvod zjišťuje velikost nabíjecího proudu a na základě zjištěné hodnoty poté řídí spínání FET tranzistoru. Proto, aby bylo možné řídit nabíjecí proud, je použit precizní programovatelný odporový dělič MAX5420, který upravuje úbytek napětí na snímacím rezistoru. Dělicí poměr je programovatelný v poměru 1:2:4:8. O nastavení dělicího poměru se stará řídicí obvod na základě zvolených parametrů nabíjení.

Odstraněno:

3 NAPÁJENÍ NABÍJEČE

Napájení bylo zvoleno externí z několika důvodů. Prvním byla velikost potřebného napájecího zdroje. Nabíječ potřebuje ke své práci minimální napětí 8_V, maximálně 18_V a proud v mezním případě 8_A. To vybízí k použití externího spínaného zdroje. Dalším důvodem je možnost nabíjení v autě pomocí běžného napájecího konektoru používaného pro autozapalovače.

Odstraněno:

4 MECHANICKÁ REALIZACE

Pro vestavbu byl vybrán sériově vyráběný nabíječ MW3398, z něhož byla demontována veškerá původní elektronika. Zachováno zůstalo pouze šasi a mechanické uchycení nabíjených článků. Cena je srovnatelná s cenou univerzálních plastových krabiček, u kterých je nutnost dalších náročných mechanických úprav. Úprava šasi nabíječky MW3398 spočívá pouze v umístění LCD displeje, tlačítek. LCD displej je umístěn na průhledný kryt nabíjecích šachet, tlačítka shora na neprůhlednou část krytu. Jelikož je v šasi minimum místa je většina součástek na DPS v SMD provedení.

5 ZÁVĚR

Popisované zapojení poskytuje uživateli maximální míru komfortu a k nabíjeným článkům je šetrné. Výhodou je také možnost jednoduché změny programu řídicího obvodu a tím způsobu nabíjení. Dalším krokem by mohl režim v plné šíři nastavitelný uživatelem. Popisovanou konstrukci jsem realizoval v rámci bakalářského projektu.

Odstraněno:

Naformátováno: head

LITERATURA

- [1] Katalogový list pro mikrokontrolér firmy ATMEL: 89S52. Dostupné z WWW: <http://www.atmel.com>
- [2] Katalogový list pro řadič displeje, PCD8544 Dostupné z WWW: <http://www.myplace.nu/mp3/files/pcd8544.pdf>
- [3] Katalogový list pro řídicí obvod firmy MAXIM: MAX2003. Dostupné z WWW: <http://www.maxim-ic.com>
- [4] Application Notes Abstract: U-505, Using the bq2003 to Control Fast Charge. Dostupné z WWW: <http://focus.ti.com/lit/an/slua003/slua003.pdf>

Naformátováno: references

Odstraněno: ¶