

Nabíječ NiCd a NiMh článků řízený mikroprocesorem

Bc. Michal Brázda

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta Aplikované informatiky

1. Obsah

1.	Obsah.....	2
2.	Úvod.....	3
3.	NiCd a NiMh baterie	3
3.1.	Metoda $-\Delta V$	3
4.	Hardwarové vybavení	3
4.1.	Napájecí zdroj	3
4.2.	Vybíjecí část	4
4.3.	Nabíjecí část	4
4.4.	Měřicí část	5
4.5.	Ovládací část a programovací část	6
5.	Softwarové vybavení.....	6
6.	Závěr.....	7
7.	Přílohy	8

2. Úvod

Cílem této práce je navrhnout a sestavit nabíječku NiCd a NiMh článků řízenou mikroprocesorem. K samotnému řízení procesu nabíjení jsem se rozhodl využít mikroprocesor MC9S08QG8 od firmy Freescale. V této práci si беру za cíl dokázat širokou možnost uplatnění mikroprocesorů řady QG8.

3. NiCd a NiMh baterie

Nabíjecí články NiCd a NiMh mají velice podobné charakteristické vlastnosti a také nabíjecí a vybíjecí charakteristiky. Nominální hodnota napětí u obou chemických typů je 1,2V. Napětí při vybíjení těchto akumulátorů by nemělo klesnout pod 0,9V (75 % nominálního napětí článku).

K detekci plného nabití článků lze použít mnoho rozličných metod, nejčastěji je však používána metoda indikace poklesu napětí $-\Delta V$. Další metodou vhodnou pro oba typy akumulátorů je sledování nárůstu teploty při nabíjení.

3.1. *Metoda $-\Delta V$*

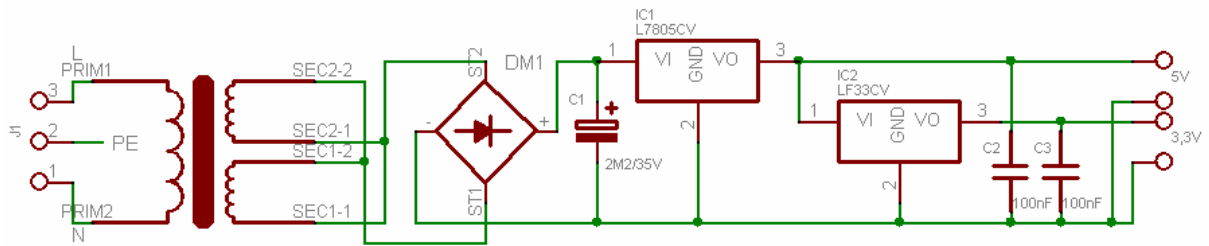
Tato metoda sleduje průběh napětí na nabíjeném akumulátoru. Pokud je indikován pokles napětí dochází k ukončení nabíjení. Pro oba typy akumulátorů je nastavena hodnota poklesu napětí na 5 mV

4. Hardwarové vybavení

Samotné hardwarové vybavení aplikace je možno rozdělit do několika funkčních celků.

4.1. *Napájecí zdroj*

Aplikace ke své funkci využívá dvě napájecí napětí a to 5V a 3,3V. Zdroj těchto napětí je umístěn na odděleném modulu. Zdroj 5V je použit k samotnému nabíjecímu procesu baterií a také k napájení operačního zesilovače použitého k zvětšení rozsahu AD převodníku v měřicí části aplikace. Zdroj 3,3V používá ke svému napájení mikroprocesor.

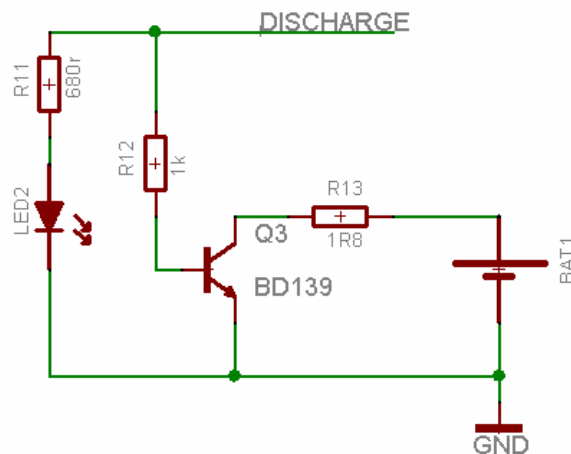


Obr 1. Schéma napájecího zdroje

Napájecí zdroj používá transformátor s dvěma sekundárními vinutími o napětí 9V. Toto napětí je následně usměrněno a filtrováno kondensátorem C1. Filtrované napětí je přivedeno na stabilizátor IC1. Na výstupu stabilizátoru je napětí 5V následně podruhé filtrováno a přivedeno na výstupní svorkovnici. Napětí 5V je dále přivedeno na stabilizátor IC2, a odtud opět po filtraci přivedeno na svorku 3,3V

4.2. Vybíjecí část

Vybíjecí část je aktivována logickou jedničkou na příslušném portu mikroprocesoru. Rezistor R11 a dioda LED2 slouží jako indikace aktivního vybíjení baterie. Rezistor R12 slouží k omezení proudu tekoucího do báze tranzistoru Q3. Baterie je vybíjena rezistorem R13 při sepnutém stavu tranzistoru Q3.

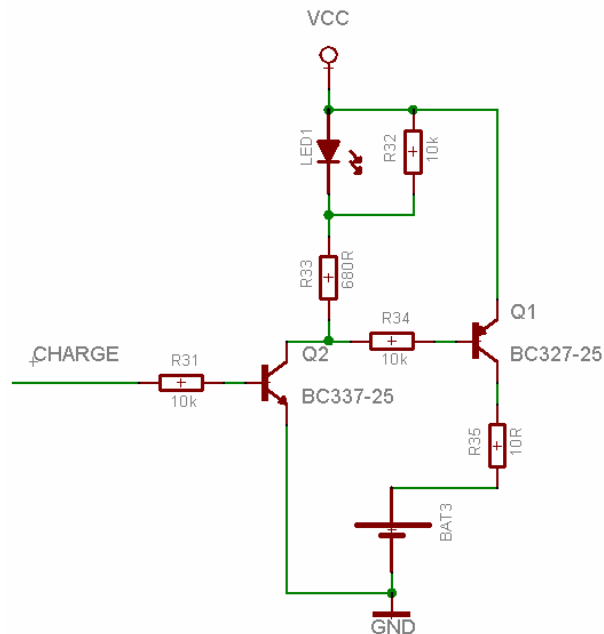


Obr 2. Schéma vybíjecí části

4.3. Nabíjecí část

Nabíjecí část používá napájecí napětí 5V. Je spouštěna logickou jedničkou na příslušném portu mikroprocesoru. Rezistor R35 omezuje proud tekoucí do baterie na 300mA při plně vybité baterii, až po 245 mA při úplném nabití. Rezistory R31 a R34 regulují proud

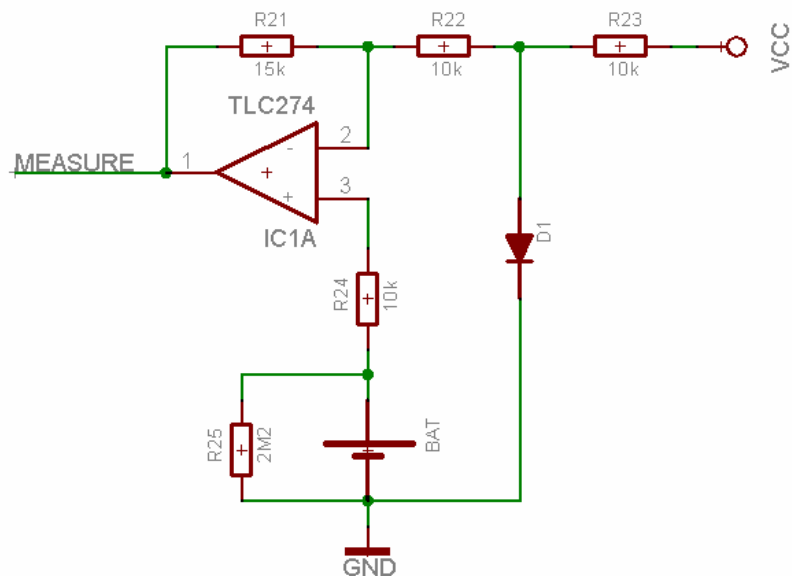
tekoucí do báze jednotlivých spínacích tranzistorů. Rezistor R33 a Dioda LED1 slouží jako indikace právě probíhajícího nabíjení. Rezistor R32 zajišťuje úplné uzavření tranzistoru Q1.



Obr 3. Schéma nabíjecí části

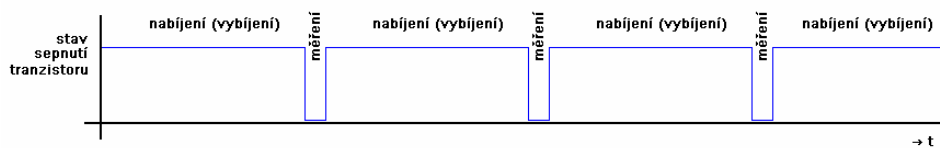
4.4. Měřicí část

Operační zesilovač je zapojen jako zpětnovazební zesilovač napětí měřeného na baterii. Hodnota zesílení je nastavena rezistory R21 a R22 přibližně na 2,5. Rezistor R25 zajišťuje uzemnění kladného vstupu zesilovače, čímž brání přechodu výstupu OZ do saturace. Rezistor R23 a dioda D1 tvoří referenční zdroj pro OZ. Rezistor R24 slouží k omezení proudu tekoucího do OZ tak, aby nedošlo k jeho poškození.



Obr 4. Schéma měřicí části

Po zvolení režimu aplikace je tento následně spuštěn. Nabíjení je ovládáno pro každou nabíjecí buňku zvlášť a je spínáno na spodních čtyřech bitech portu PTB. Vybíjení je realizováno také na tomto portu, ovšem na jeho horní polovině. Aplikace musí zamezit současnému spuštění vybíjení i nabíjení pro jednu buňku. Měření je realizováno na spodní polovině portu PTA. Při měření je zadána malá čekající smyčka, která zajišťuje ustálení napětí na baterii před vlastním měřením. Výsledek je porovnán s předchozím výsledkem a pokud je tento nižší, je nová hodnota uschována pro použití v dalším cyklu měření. Pokud naopak dojde k poklesu napětí na baterii je v proměnné ponechána původní hodnota a při následující cyklu je opět porovnávána, dokud nedojde k poklesu napětí o 5 mV. Je-li pokles indikován je nabíjení buňky ukončeno. Při vybíjení je hodnota porovnávána s úrovní 0,9V. Pokud napětí v buňce dosáhne této hodnoty je proces vybíjení ukončen a je spuštěn proces nabíjení. V okamžiku měření je také kontrolována přítomnost baterie v buňce. Při zjištění nepřítomnosti baterie je tato vyjmuta z právě probíhajícího operace a při dalším cyklu nedochází k sepnutí příslušného ovládacího portu. Samotný nabíjecí (vybíjecí) cyklus je znázorněn na dalším obrázku. Jak je z obrázku patrné měření probíhá pouze pokud není žádný proces aktivní.



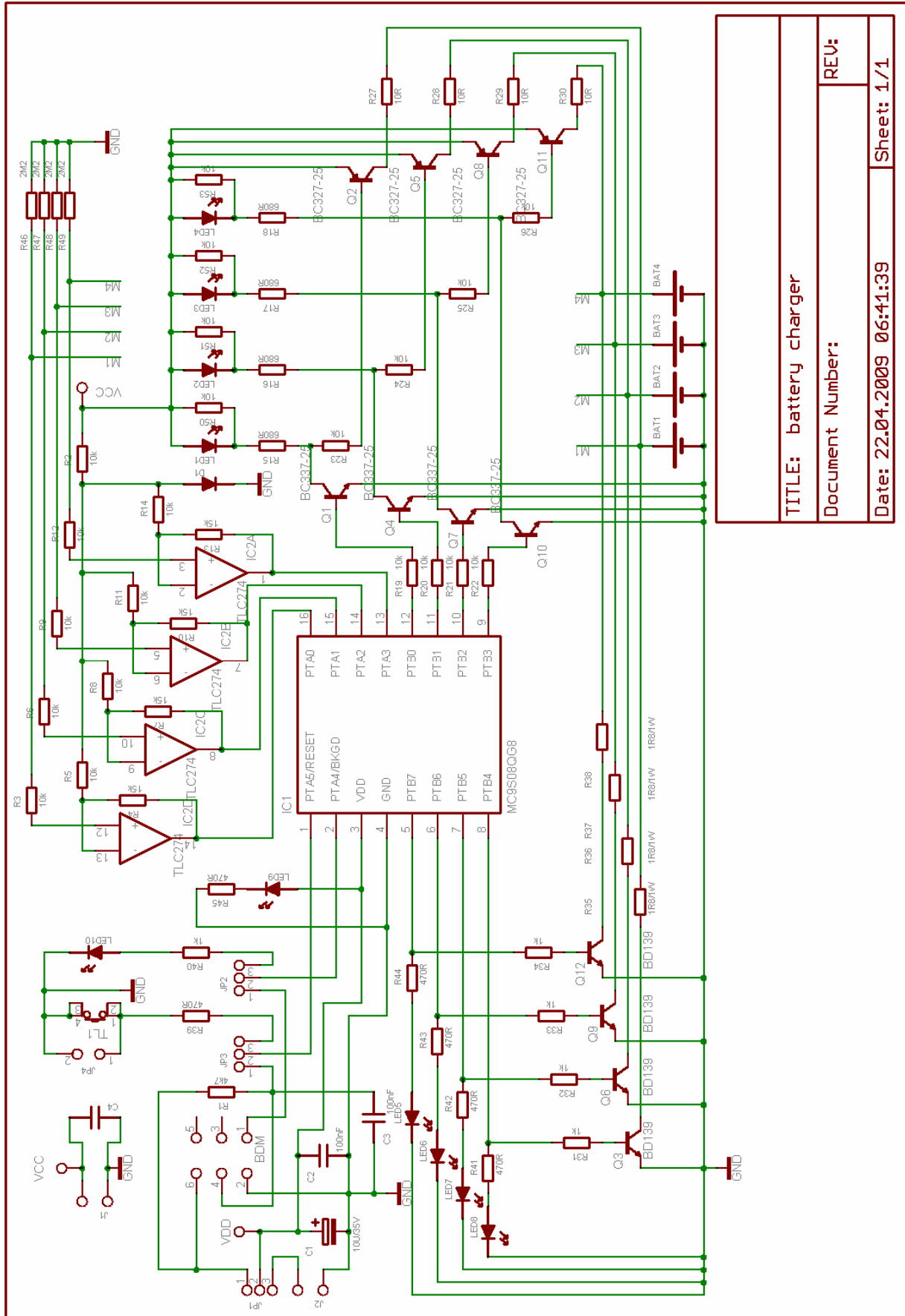
Obr 7. Časový průběh měření

6. Závěr

Výsledkem této práce je plně funkční nabíječ. Mikroprocesor řady QG8 lze v této aplikaci bez problémů využít. Během vývoje jsem v prvním návrhu narazil na několik nedostatků, které se nakonec podařilo odstranit. Softwarová část byla naprogramována více méně bez problémů.

7. Přílohy

Příloha č.1 - Celkové schéma zapojení nabíjecího modulu



TITLE: battery charger

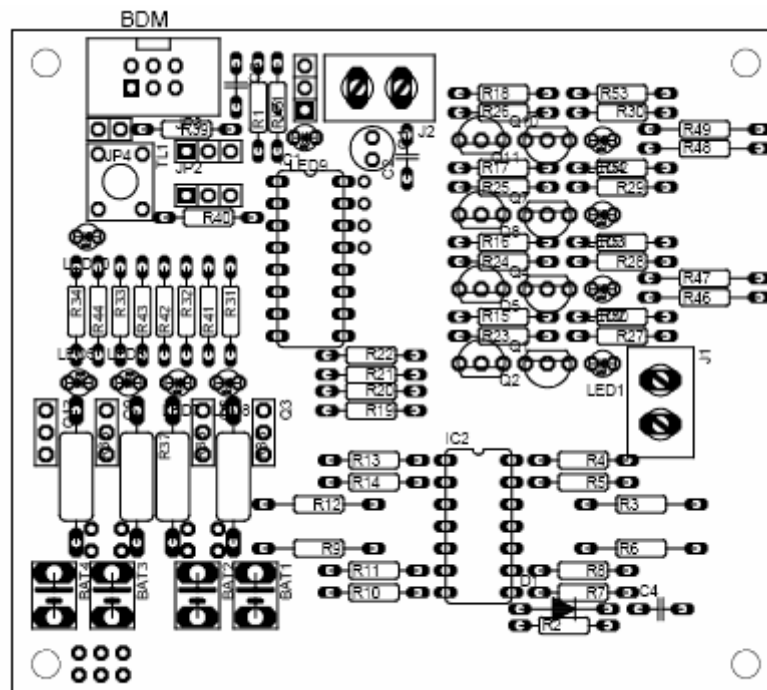
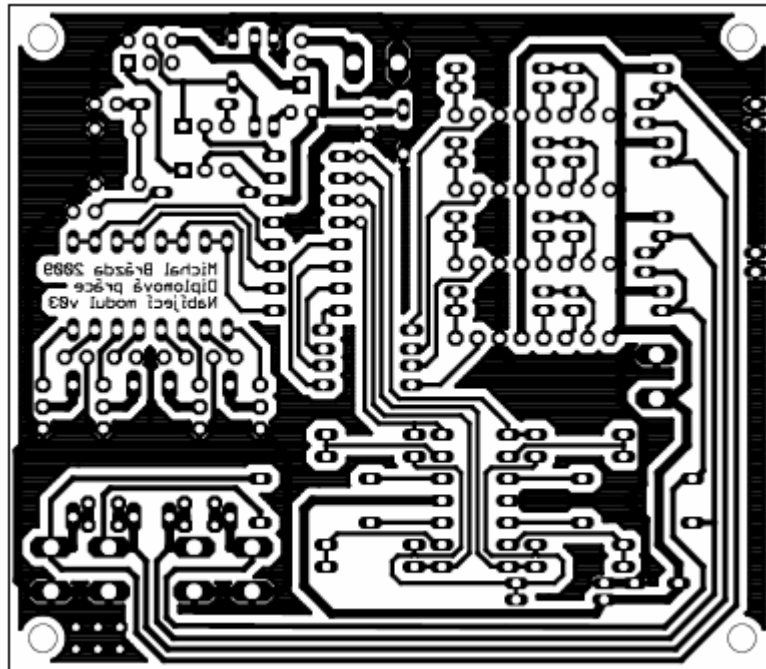
Document Number:

REV:

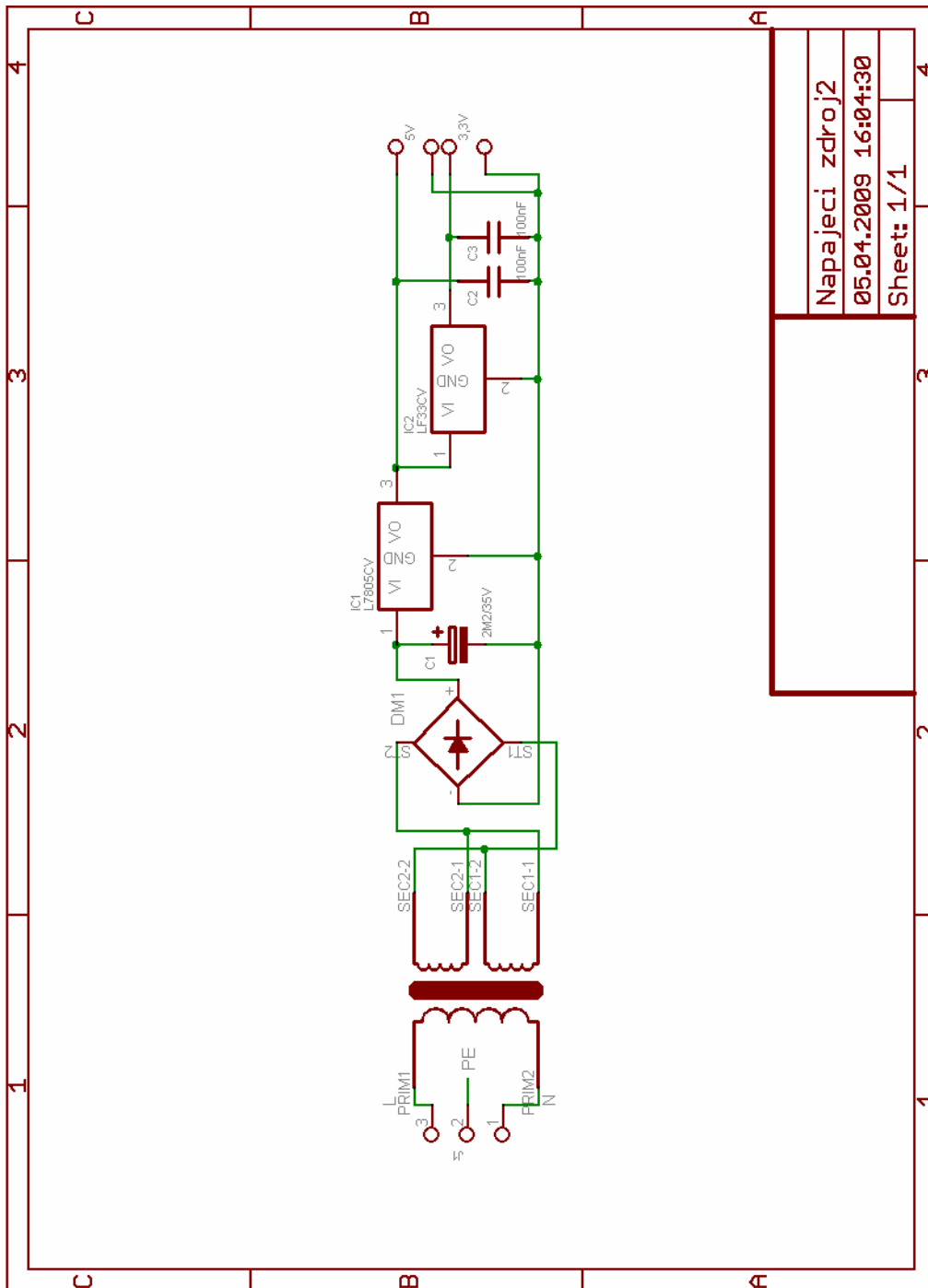
Date: 22.04.2009 06:41:39

Sheet: 1/1

Příloha č.2 - Deska plošných spojů nabíjecího modulu



Příloha č.3 - Schéma zapojení napájecího zdroje



Napájecí zdroj 2	
05.04.2009 16:04:30	
Sheet: 1/1	

Příloha č.4 – Deska plošných spojů napájecího modulu

