

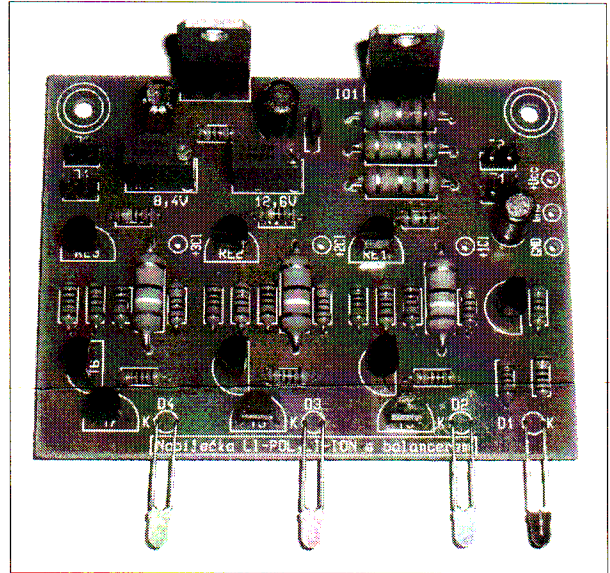


Nabíječka LI-POL a LI-ION akumulátorů s balancerem

Jednoduchá a levná nabíječka Lithium-Ionových (Li-ion) a Lithium-Polymerových (Li-pol) akumulátorů postavená na známých integrovaných stabilizátorech LM317 a to bez použití procesoru. Nabíjení probíhá nejprve v proudovém režimu - na článku roste napětí a proud je konstantní. Po dosažení koncového napětí přejde nabíječka do napětového režimu, kdy napětí na článku je konstantní a proud se blíží k nule. Ve chvíli, kdy proud klesne téměř k nule, je článek nabitý. Koncové napětí článků Li-ion a Li-pol bývá obvykle 4,2V. Koncové napětí není to samé, jako jmenovité napětí. To je většinou 3,6V. Články je nutné nabíjet na plných 4,2V. Při překročení koncového napětí může dojít ke zničení článků (hrozí i výbuch). Pro rovnoměrné nabíjení jednotlivých článků jsou použity balancery. Při používání by se články neměly nikdy vybíjet pod 3,4 - 3,3V. Články Li-ion a Li-pol je dobré skladovat částečně nabitě.

Parametry:

Napájecí napětí max. 12V pro dvoučlánek a 18V pro tříčlánek
Nastavitelný nabíjecí proud 0,5A - 1A - 1,5A
Nastavitelné koncové napětí 8,4V pro dvoučlánek a 12,6V pro tříčlánek
Spínací napětí balanceru 4,2V pevně nastaveno
Indikace nabíjecího proudu a aktivace balanceru LED diodami



Popis zapojení

Nabíječka se skládá z několika obvodů. IO1 je zapojen jako zdroj konstantního proudu. Pomocí jumperových propojek J1,2 se tento proud dá nastavovat v rozmezí 0,5A - 1,5A. Tranzistorem T1 je spínána Led dioda D1, která indikuje proudový režim nabíječky. Na zdroj konstantního proudu navazuje napětový regulátor IO2. Opět jumperovou propojkou lze nastavit dvě koncové napětí, 8,4 pro dvoučlánek a 12,6 pro tříčlánek. Dále následují tři identické balancery. Jak fungují balancery si popíšeme následovně. Jak je vidět na schématu, balancery jsou paralelně připojeny k jednotlivým článkům a při jejich aktivaci je připínána zátěž v podobě odporu 39R. Tato zátěž je asi 100mA. Led dioda D2 indikuje stav, kdy je zátěž připojena. Připojení zátěže se provádí pomocí tranzistorů T1,2. Napětové reference RE1 vyhodnocuje stav, kdy má dojít k aktivaci zátěže. To se děje následujícím způsobem. Reference je v podstatě řízená Zenerova dioda s napětím 2,5V. Řídící vstup reference je připojen odporovému děliči R7,8. V okamžiku, kdy se na tom děliči objeví napětí 2,5V, tak se reference otevře a na její katodě bude napětí 2,5V. Tímto se otevře tranzistor T2 a T3. Dělič je vypočítán tak, aby při vstupním napětí 4,2V bylo jeho výstupní napětí 2,5V. Tyto balancery následně zaručují stejnoměrné nabíjení jednotlivých článků v akumulátoru. Je to jednoduché a spolehlivé zapojení, které dokáže velice efektivně nabíjet akumulátory LI-POL a LI-ION.

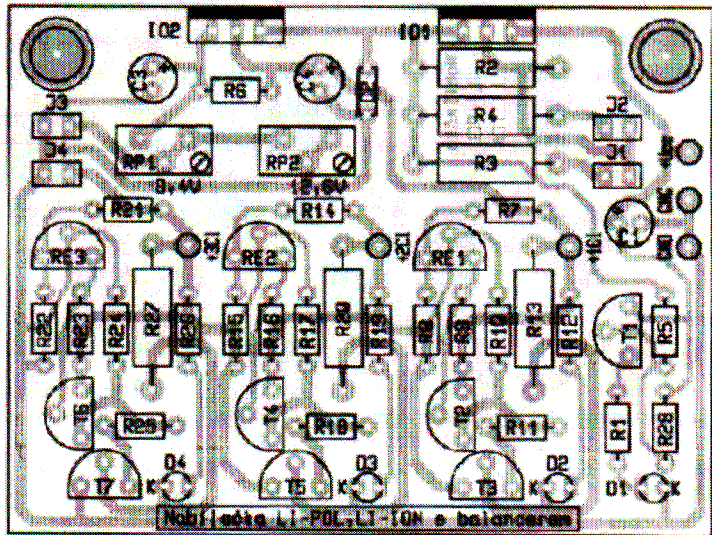
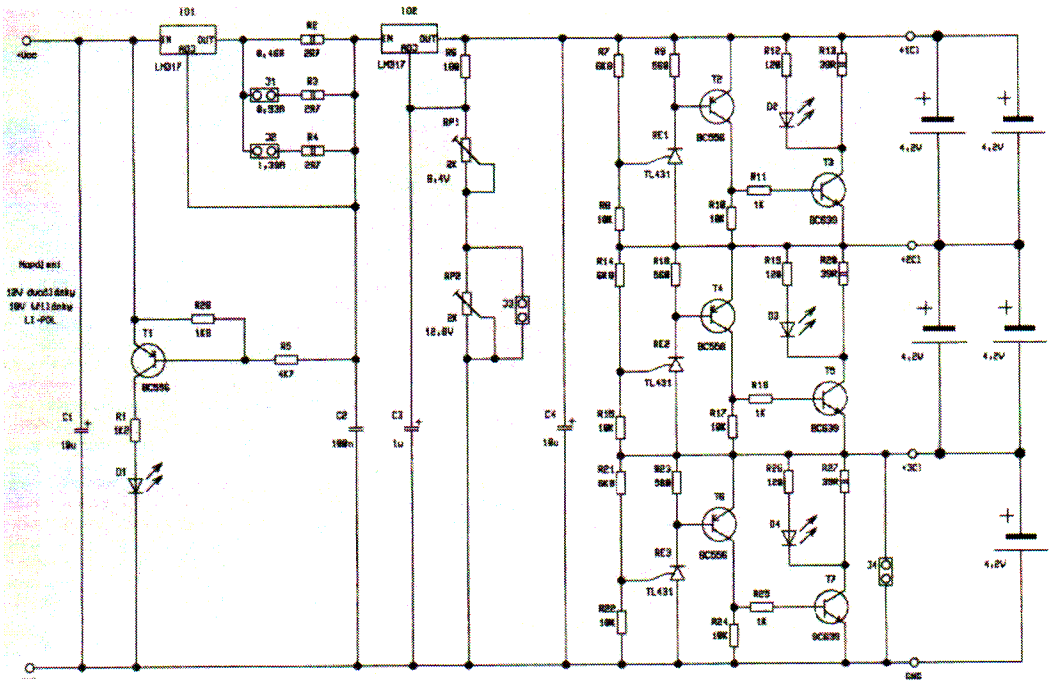
Popis sestavení a nastavení

Veškeré součástky jsou umístěny na jednostranném plošném spoji. Osazuje se od postupně od nejmenších součástek a skončí se stabilizátory. Při osazování dbejte na polaritu a pozice jednotlivých součástek. Po osazení je potřeba stabilizátory izolované od sebe připevnit na vhodný chladič. Nejlépe je použít nějaký žebrovaný AL profil. Rozměr by měl být 5 x 10cm a vysoký min. 2 cm. Po osazení spoje můžeme přistoupit k oživení a nastavení. Postup je následující, nejprve je zapotřebí zvolit vhodný napájecí zdroj. Mně se osvědčil spínaný napájecí zdroj původně určený k napájení notebooku. Zdroj měl výstupní napětí 18V a dodával proud 3A. K napájení postačí i transformátor s výstupním napětím 12V a proudem 2A. Napětí z transformátoru se ale musí usměrnit a vyfiltrovat. Dále tedy přivedeme napájecí napětí na vstup nabíječky. Ty jsou na plošném spoji a ve schématu popsány: Ucc což je +18V a GND je - zdroje. Jumperové kolíčky J1 a J2 jsou nezasaunuté. Kolíčky J3 a J4 zasunuté. Potom odporovým trumfem RP1 nastavíme výstupní napětí stabilizátoru IO2 na 8,4V. Po nastavení tohoto natěti by se měli rozsvítit Led diody D2,3. Dále je potřeba nastavit napětí 12,6V. To se nastavuje odporovým trimrem RP2 při vysunutých kolíčcích J3 a J4. Pokud je výstupní napětí dobře nastaveno, tak by se měli rozsvítit Led diody D2,3,4. Jednotlivá výstupní napětí zkontroluje multimetrem. Měřeno v místech označených jako +1C1 a GND. Výstupní napětí se musí nastavit s přesností 1%. Pokud je vše v pořádku, tak můžeme připojit vlastní akumulátor k nabíječce. Je potřeba vědět kolik má akumulátor článků. Pro nabíjení dvoučlátku je potřeba mít zasunuty kolíčky J3 a J4. Pro tříčlánek jsou kolíčky J3 a J4 vysunuty. Nabíjecí proud se nastavuje kolíčky J1 a J2. Pro proud 0,5A nejsou kolíčky J3 a J4 zasunuty. Pokud chceme zvolit proud 1A je zasunut kolíček J1. A nakonec při zasunutí kolíčku J1 a J2 bude nabíjecí proud 1,5A. Nabíjecí proud zvolte dle typu nabíjeného akumulátoru. Nabíjecí proudy jsou uvedeny na akumulátorech nebo jsou napsány v návodech k akumulátorům. To, že opravdu nabíjecí proud teče akumulátorem je indikováno Led diodou D1. Akumulátory se připojují k nabíječce zásadně přes servisní konektor, který je k nabíjení určen. Další věci co je potřeba vyřešit je vlastní připojování akumulátorů. Každý výrobce používá jiné servisní konektory. Proti kusy servisních konektorů se většinou jen tak nedají sehnat. Dají se ale použít jumperové lišty s kolíčky. Pro dvoučlánek bude potřeba lišta tříkolíková a pro tříčlánek čtyřkolíková lišta. K těmto lištám jsou připájeny lankové vodiče o průřezu 0,5mm a zaizolovány smršťovací bužirkou. Druhá strana vodičů je zapájená k plošnému spoji místech popsáných +1C1,+2C1,+3C1 a GND. Vše je zřejmé ze schématu a popisů na plošném spoji. Tak to by byl popis sestavení a nastavení. Možná bych doporučil místo jumperových kolíčku J1 - J4 použít např. páčkové nebo posuvné vypínače. Bude to pohodlnější pokud budete nabíjet více druhů akumulátorů. Tyto vypínače by byly umístěny na krabičce v které bude nabíječka namontovaná. Význam funkcí vypínačů je potřeba řádně popsat kvůli přehlednosti, aby nedošlo k špatnému nastavení nabíječky. Jinak je zase zbytečné vypínače použít, když budete nabíjet pouze jeden typ akumulátorů. Nabíječka se nastaví pro jedem typ. V tomto případě jsou jumperové kolíčky zase lepší. Na závěr bych chtěl upozornit na to, že konstrukce není určená pro začínající elektroniky. Připojování akumulátor je totiž schopen dodat při nesprávném připojení, proud až několik desítek ampér. Při nesprávném sestavení, nastavení a zapojení hrozí celková destrukce nabíječky.



Seznam součástek:

- R1 1k2
- R2,3,4 2R7/2W
- R5 4k7
- R6 180
- R4,14,21 6k8
- R8,10,15,17,22,24 10k
- R9,16,23 560
- R11,18,25 1k
- R12,19,26 120
- R13,20,27 39R/2W
- R28 1k8
- RP1,2 trimr 2k spectrol
- C1,2 10uF/50V
- C2 100n/ker.
- C4 1uF/50V
- T1,2,4,6 BC556
- T3,5,7, BC639
- RE1,2,3 TL431
- IO1,2 LM317T
- D1 led červená 3mm
- D2,3,4 led žlutá 3mm
- J1,2,3,4 Jumper lišta 2 piny
- Jumper kolík 4ks
- Plošný spoj



Vyjádření prodejce (výrobce a autora) v duchu zákona č.22/1997 o technických požadavcích na výrobky: Výrobce stavebnice zaručuje správnou a bezchybnou činnost stavebnice po jejím odborném a bezchybném sestavení. Protože se však jedná o sadu součástek určenou pro kutily a ne o finální výrobky, nete převzít jakoukoliv zodpovědnost za škody způsobené špatnou činností zařízení. Finálním výrobcem je osoba, která stavebnici sestavila a uvedla do provozu. Stavebnice nejsou určeny k ovládání zařízení, strojů a přístrojů, které by mohly při špatné funkci stavebnice způsobit škodu na zdraví či majetku lidí. Technické popisy a fotografie stavebnice jsou volně přístupné na stránkách prodejce <http://www.elektronicke-stavebnice.cz>, aby měl každý konstruktér možnost se seznámit s technickými daty stavebnice ještě před jejich zakoupením. Většina zde uvedených stavebnic se připojuje na bezpečné napětí do 50V AC střídavých nebo 75V DC stejnosměrných.

Zvláštní pozornost však vyžadují stavebnice připojené přímo na síť 230V. Napětí je životu nebezpečné. Proto stavebnice připojené na síť 230V smí zapojit jen osoba s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací (vyhl.50/1978 §6 a vyšší). Před samotným připojením zamezte možnému kontaktu se součástkami, které jsou pod napětím. Stavebnice před připojením a během provozování musí být instalovány a umístěny tak aby byly splněny požadavky normy ČSN 342000-4-41 (Elektrotechnické předpisy, ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ, Část 4: Bezpečnost, Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem) To je například umístění v plastových krabičkách k tomu určených, případné kovové díly a šrouby musejí být galvanicky odděleny od síťového napětí. Pokud budete konstrukci doplňovat o další prvky, jako jsou spínače, konektory, vodiče, vždy je volte s ohledem na provozní napětí a proud.

Výrobce a dodavatel stavebnic:



www.puhy.cz
www.elektronicke-stavebnice.cz

email: obchod@puhy.cz

Ing. Jan Půhoný, Hemže 44, 56501 Choceň