

Power Bank 14,4 V

Nowoczesny moduł zasilania bezprzerwowego z superkondensatorami

Schemat ideowy proponowanego rozwiązania podzielono na dwa bloki funkcjonalne – baterię kondensatorów oraz balanser. Ich schematy ideowe pokazano na **rysunkach 1 i 2**.

Jak wspomniano, urządzenie jest złożone z:

- Zespołu połączonych szeregowo kondensatorów CS1...CS6 o pojemności 300 F/2,7 V (SAMWHA DB). W takiej konfiguracji bateria ma łączną pojemność 50 F i dopuszczalne napięcie pracy 16 V. Daje to teoretycznie możliwość zgromadzenia 4400 J (około 1,2 Wh) przechowywanej energii.
- Bloku balansera zapewniającego równomierny rozkład napięcia na kondensatorach i zabezpieczającego je przed uszkodzeniem w wyniku przekroczenia dopuszczalnego napięcia pracy.

Superkondensatory, w przeciwieństwie do akumulatorów, wykazują się dużą odpornością na temperaturę (temperatury zakres pracy -25...70°C), możliwością szybkiego ładowania, małą rezystancją

Wydaje się, że w niedalekiej przyszłości akumulatory, królujące w wielu zastosowaniach, mogą być zastąpione przez wydajne superkondensatory, mające – w przeciwieństwie do akumulatorów – praktycznie nieograniczoną trwałość. Za przykład niech posłuży opisywana aplikacja.

Rekomendacje: do samodzielnego eksperymentowania z technologią ELDC, np. w układach zasilania buforowego, bezprzerwowego, magazynowania energii i innych.

wewnętrzna, bardzo dużym prądem rozładowania, możliwością rozładowania do 0 V i praktycznie nieograniczoną liczbą cykli pracy. Niestety, aby nie było zbyt „różowo”,

mają także wady. Należą do nich duże gabaryty, małe napięcie znamionowe i wrażliwość na jego przekroczenie, wysoka cena i najpoważniejsza – samorozładowanie.

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 33948, PASS: 5gckdmg

W ofercie AVT*

AVT-5568

Podstawowe informacje:

- Złożony z 6 połączonych szeregowo kondensatorów o pojemności 300 F (SAMWHA DB) i napięciu znamionowym 2,7 V.
- Łączna pojemność 50 F, dopuszczalne napięcie pracy 16 V.
- Teoretyczna wydajność 4400J (1,2 Wh).
- Wbudowany balanser zapewniający równomierny rozkład ładunku oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem

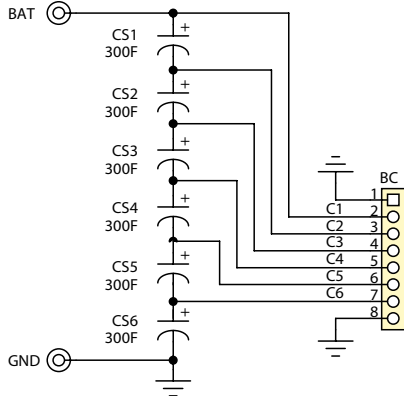
Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1887	Miniaturowy zasilacz buforowy 3 V/50 mA z baterią superkondensatorów (EP 11/2015)
AVT-5519	PWR_SolarCAP – powerbank zasilany przez słońce (EP 11/2015)

* Uwaga:
 Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.
 AVT xxxx E to nie inoż jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie jest zaznaczony wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.
 AVT xxxx ED oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf. Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C) <http://sklep.avt.pl>





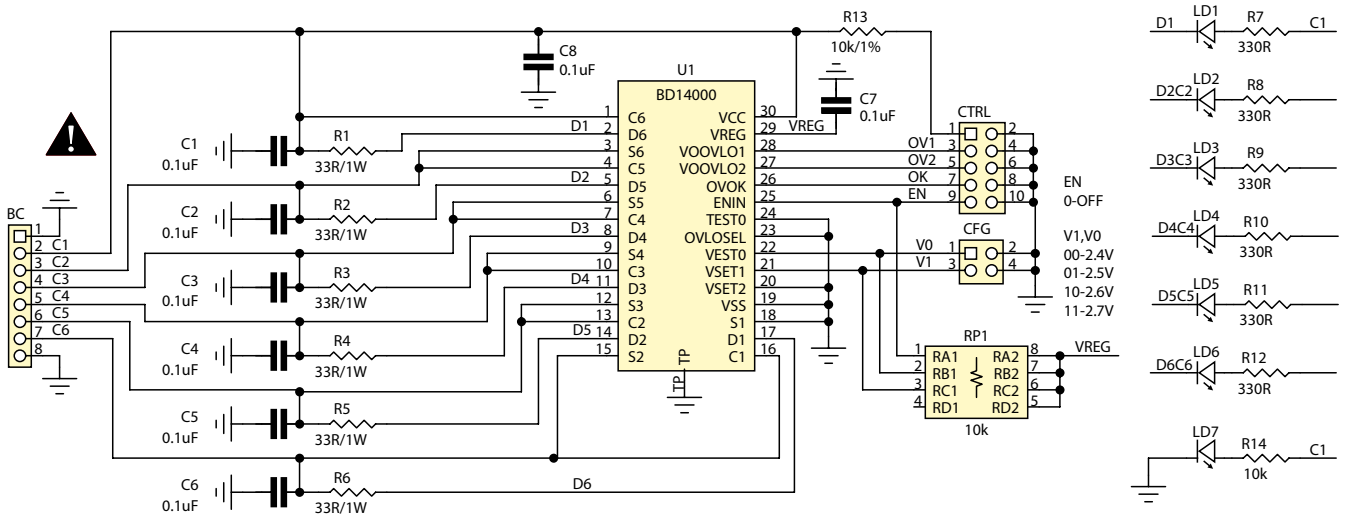
Rysunek 1. Schemat ideowy baterii kondensatorów

akumulatora o mniejszym dopuszczalnym prądzie rozładowania.

W celu zabezpieczenia akumulatorów przed nierównomiernym rozkładem napięcia zastosowano układ U1 typu BD14400 firmy ROHM. Zawiera on układ balansera z wbudowanymi tranzystorami wykonawczymi, co znacząco upraszcza budowę urządzenia. „Nadwyżki” mocy wytracane są na kluczowanych rezystorach R1...R6 ustalających prąd balansowania (ok. 85 mA). Równoległe do każdego z rezystorów jest dołączona dioda LED (LD1...LD6) sygnalizująca aktywność balansera dla każdego kondensatora składowego. Układ ma możliwość ustalenia

Sygnal „OK” potwierdza sprawność układu balansowania (Selftest), sygnały OV1 i OV2 sygnalizują stan awaryjny tj. przekroczenie napięcia na dowolnym kondensatorze w porównaniu z wartością ustaloną zwozami CFG, $OV1 > 0,15\text{ V}$, $OV2 > 0,3\text{ V}$. Sygnały EN, V0, V1 podwieszono do wewnętrznego napięcia zasilania (3,6...5 V) przez rezystor RP1. Wejście EN powinno być sterowane z wyjścia OC/OD.

Układ BD14400 ma obudowę HTSSOP30 z wkładką radiatorową, ułatwiająca rozpraszanie traconej w tranzystorach kluczujących mocy. Płytkę balansera jest wlutowana bezpośrednio w płytkę kondensatorów.



Rysunek 2. Schemat ideowy modułu balansera

Taki zestaw cech ogranicza ich zastosowania, ale nie jest też przeszkodą, aby z nimi nie poeksperymentować np. w przy zastępowaniu akumulatorów lub w poprawie ich osiągnięć. Szczególnie dobrze sprawdzają się w układach hybrydowych, gdzie uzupełniając się z akumulatorem, odpowiadają za chwilową dużą wydajność prądową układu pozwalając na dobranie

napięcia balansowania poprzez zmianę stanów wyprowadzeń VSETx. W modelu dopuszczalne napięcie na kondensatorze ustalano w zakresie 2,4...2,7 V co 100 mV poprzez odpowiednie położenie zwzów w złączu CFG, co ułatwia zastosowanie innych typów kondensatorów magazynujących. W wypadku współpracy z typowymi ładowarkami akumulatorów żelowych o napięciu 13,6...14,4 V można bezpiecznie ustalić napięcie balansowania na 2,4...2,5 V.

Dioda LD7 sygnalizuje napięcie na kondensatorach. Co prawda, zwiększa ona samorozładowanie baterii, ale dobrze wiedzieć, że w kondensatorach jest zgromadzona energia, gdyż skutki przypadkowego, nieostrożnego zwarcia baterii mogą być oślakane.

Na złączu CTRL doprowadzono sygnały sterujące i monitorujące pracę kondensatorów i balansera. Do wyprowadzenia 1 doprowadzono przez rezystor 10 kΩ/1% napięcie z baterii, przeznaczone do układu pomiaru napięcia. Wartość rezystora należy uwzględnić w obliczeniach dzielnika pomiarowego. Sygnal EN=1 aktywuje pracę balansera i powinien być używany do wyłączenia układu przy zaniku zasilania sieciowego lub wyłączeniu ładowarki. Balanser normalnie jest aktywny, zapewnia to rezystor RP podciągający sygnał EN do wewnętrznego zasilania.

Wyprowadzenie baterii ze względu na dopuszczalny prąd ładowania/rozładowania (budowa płytki dopuszcza prąd do 15 A) wykonane jest z typowych blaszek 6,3 mm.

Układ baterii kondensatorów zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Jej schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**, a płytki balansera na **rysunku 5**. Montaż układu nie wymaga opisu, należy zadbać o poprawne przylutowanie pada termicznego U1, można także dokleić do niego niewielki radiator SO. Prawidłowo zmontowany moduł przedstawia fotografia tytułowa. Płytkę kondensatorów ma odpowiednią liczbę otworów

REKLAMA

Wykaz elementów:

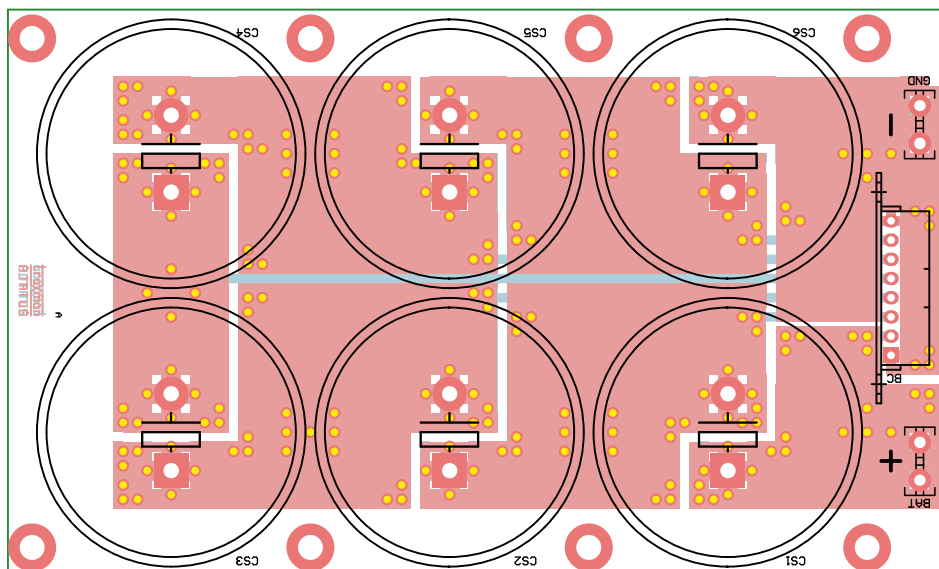
Balanser
Rezystory: (SMD 0805)
 R1...R6: 33 Ω/1 W (SMD 2512)
 R7...R12: 330 Ω
 R13: 10 kΩ/1%
 R14: 10 kΩ
 RP1: 10 kΩ (CRA06S08)

Kondensatory:
 C1...C8: 0,1 μF (SMD 0805)

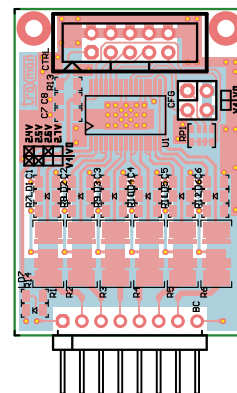
Półprzewodniki:
 LD1...LD7: dioda LED SMD, 0805
 U1: DB14000 (HTSSOP-B30)

Inne:
 BC: złącze SIP8 kątowe
 CFG: złącze IDC4 + 2 zwory
 CTRL: złącze IDC10

Bateria kondensatorów
 CS1...CS6: 300 F/2,7 V (kondensator Samwha DB EDLC)
 BAT, GND: FS1536 (konektor 6,3 mm)



Rysunek 3. Schemat montażowy baterii kondensatorów



Rysunek 4. Schemat montażowy modułu balansera

montażowych dla pewnego zamocowania w zasilanym urządzeniu. Warto pamiętać także o odpowiednim zabezpieczeniu wyprowadzeń kondensatorów przed przypadkowym zwarcieniem poprzez montaż płytki na kołkach dystansowych $h > 8\text{mm}$ i osłonięciu spodu płytki kawałkiem płytki izolacyjnej.

UWAGA! PODCZAS PRACY Z SUPERKONDENSATORAMI NALEŻY PAMIĘTAĆ O ICH MAŁEJ REZYSTANCJI WEWNĘTRZNEJ, NAŁADOWANA BATERIA

PODCZAS PRZYPADKOWEGO ZWARCIA MOŻE DOPROWADZIĆ DO POŻARU. OBOWIĄZKOWO W SZEREG Z ZASILANIEM NALEŻY WYŁĄCZYĆ BEZPIECZNIK SAMOCHODOWY 16 A O ODPOWIEDNIEJ ZDOLNOŚCI ŁĄCZENIOWEJ.

Po sprawdzeniu poprawności montażu, układ jest gotowy do pracy. Do ładowania można użyć większości ładowarek, zasilaczy impulsowych z ograniczeniem prądu, dopuszczających chwilową pracę ze zwartym

wyjściem (zabezpieczenie Hiccup lub stałe ograniczenie prądowe) lub zastosować dobrany do prądu ładowania rezystor szeregowy (uwaga na traconą moc). W przypadku łączenia z akumulatorem żelowym, należy pamiętać także o rezystorze szeregowym lub aktywnym ograniczeniu prądu, aby nie zwierać akumulatora rozładowanym kondensatorem.

Adam Tatuś, EP

REKLAMA

m.technik

Ciekawi świata są zawsze młodzi

w prezencie
na
każdą okazję

<https://goo.gl/TiDLmR>

