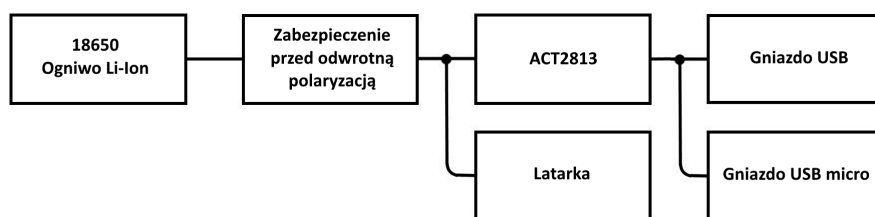
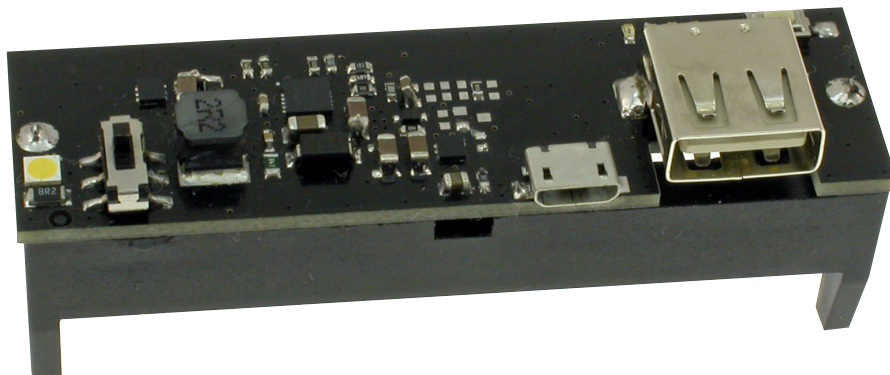


Ultralekki powerbank

Awaryjne źródło zasilania telefonu, które nie obciąży bagażu. Szczególnie przydatne podczas długich, pieszych lub rowerowych wypadów. Na rynku dostępne jest mnóstwo powerbanków od licznych producentów. Niestety większość z dostępnych rozwiązań jest stosunkowo ciężka, urządzenia zwykle ważą powyżej 200 g. Cechą wyróżniającą opisywany projekt jest jego niewielka masa, wynosząca około 65 g.

Rekomendacje: zaprezentowany powerbank doskonale sprawdzi się jako awaryjne źródło zasilania telefonu, które możemy zabrać ze sobą wszędzie tam, gdzie zależy nam na ograniczeniu ciężaru bagażu.



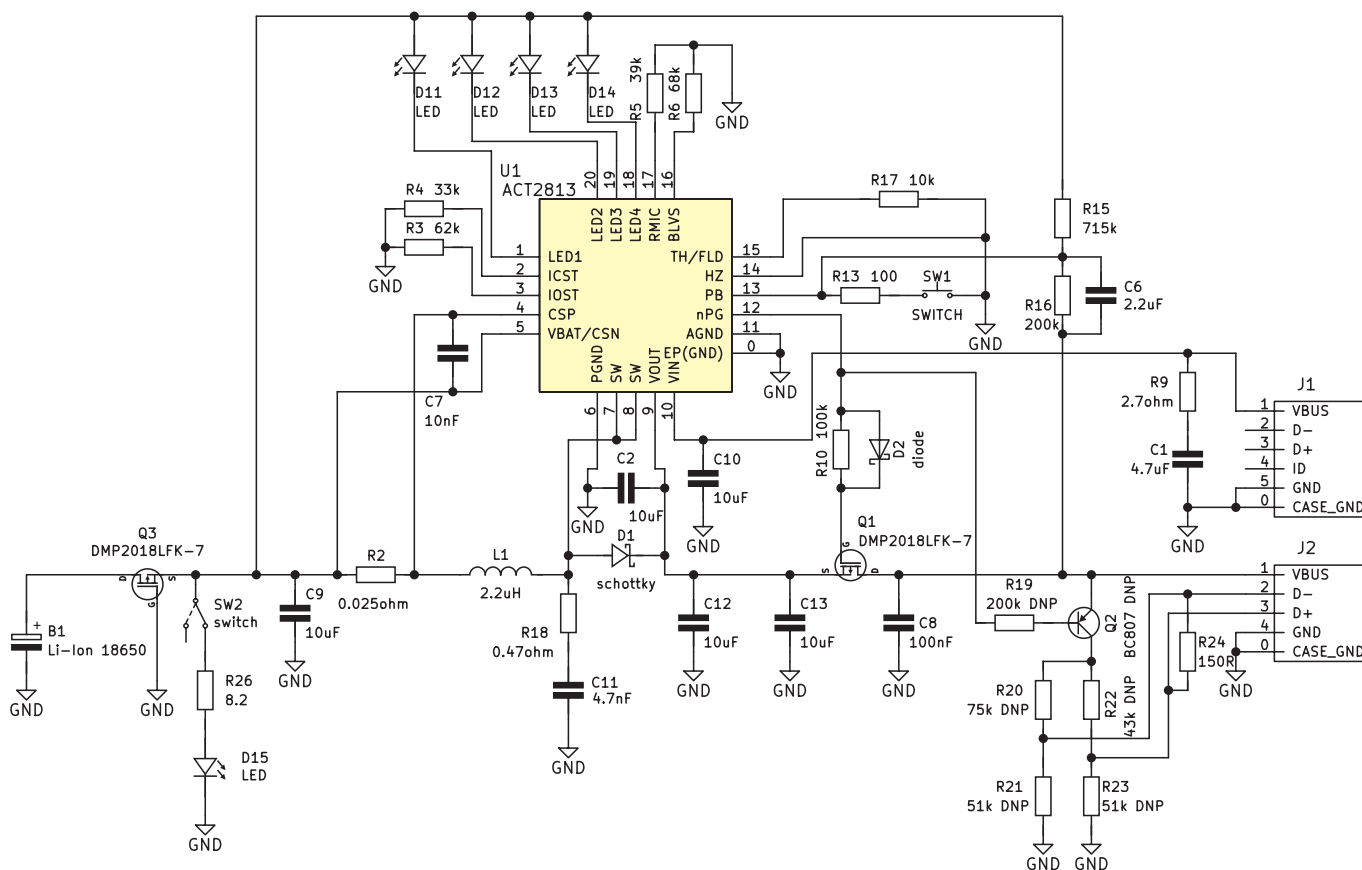
Rysunek 1. Schemat blokowy powerbanku

Powerbank jest zasilany z pojedynczego ogniwa litowo-jonowego typu 18650. Można je łatwo zastąpić nowym, w pełni naładowanym, bądź też przełożyć do innego sprzętu.

Zasada działania?

Zacznijmy od przeanalizowania schematu blokowego, widocznego na rysunku 1. Zasilanie z ogniwa 18650 przepływa przez obwód zabezpieczenia przed odwrótną

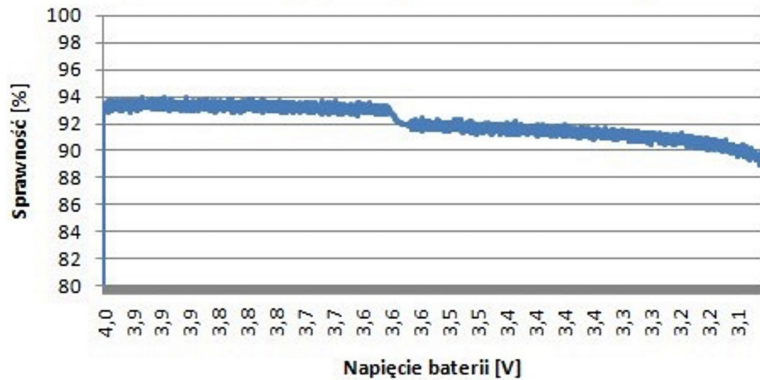
polaryzacją. Jest to skuteczny sposób ochrony urządzenia przed błędnym umieszczeniem ogniwa w gnieździe. Dalej znajduje się blok układu scalonego ACT2813 – rozwiązania zaproponowanego



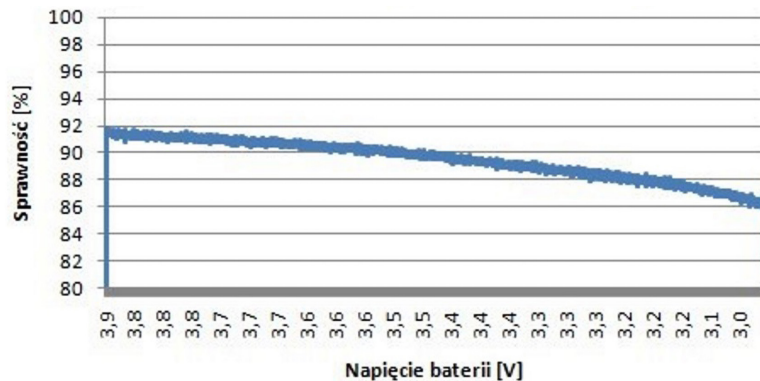
Rysunek 2. Schemat ideowy powerbanku

przez firmę active-semi, przeznaczonego do mobilnych powerbanków. Kolejno widoczne są gniazda USB oraz USB micro.

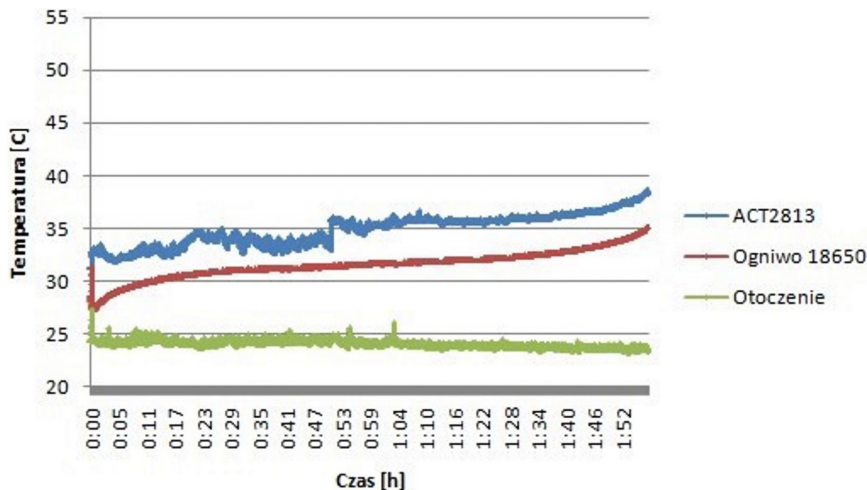
Pierwsze z nich służy do przyłączenia ładowanego telefonu lub tabletu, natomiast drugie umożliwia uzupełnienie energii



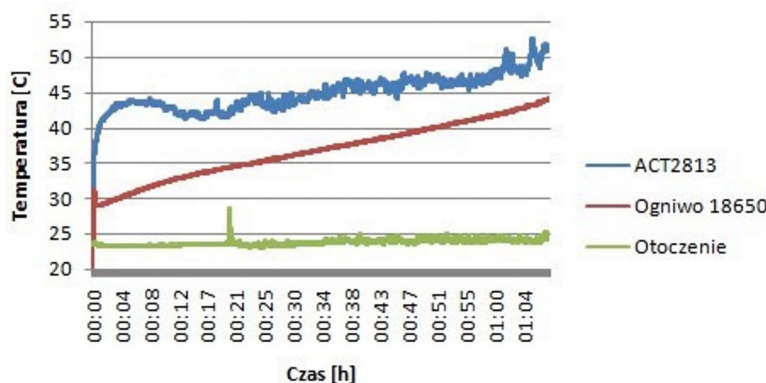
Rysunek 3. Sprawność przetwornicy przy obciążeniu +5 V/1000 mA



Rysunek 4. Sprawność przetwornicy przy obciążeniu +5 V/1500 mA



Rysunek 5. Temperatura przy obciążeniu +5 V/1000 mA



Rysunek 6. Temperatura przy obciążeniu +5 V/1500 mA

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-----

Podstawowe parametry:

- Przetwornica z układem scalonym ACT2813.
- Zasilanie: ogniwo Li-Ion 18650 (np. NCR18650B).
- Napięcie wyjściowe 5 V, prąd do 2,4 A.
- Wbudowany układ ładowarki ogniwa.

Wykaz elementów:

Rezystory: (SMD 1206)

- R2: 25 mΩ
- R3: 62 kΩ
- R4: 33 kΩ
- R5: 39 kΩ
- R6: 68 kΩ
- R9: 2,7 Ω
- R10: 100 kΩ
- R13: 100 Ω
- R15: 715 kΩ
- R16: 200 kΩ
- R17: 10 kΩ
- R18: 0,47 Ω
- R24: 150 Ω
- R26: 8,2 Ω

Kondensatory:

- C1: 4,7 μF/16 V (SMD 0805)
- C2, C9, C10, C12, C13: 10 μF/16 V (SMD 1206)
- C6: 2,2 μF (SMD 0805)
- C7: 10 nF (SMD 0603)
- C8: 100 nF (SMD 0603)
- C11: 4,7 nF (SMD 0603)

Półprzewodniki:

- D1: SK32SMA (lub podobna)
- D2: 1N4148 (lub podobna)
- D11..D14: LED 0603
- D15: JK3030AWT (lub podobna)
- Q1, Q3: DMP2018LFLK
- U1: ACT2813

Inne:

- L1: 2,2 μH, np. ETQP3M2R2KVP
- B1: koszyk na ogniwa 18650
- SW1: przycisk
- SW2: przełącznik suwakowy
- J1: gniazdo USB micro
- J2: gniazdo USB

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

- AVT-5568 Power Bank 14,4 V – nowoczesny moduł zasilania bezprzewodowego z superkondensatorami (EP 1/2017)
- AVT-5519 PWR_SolarCAP Power bank zasilany przez słońce (EP 11/2015)

Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:

- wersja [A*] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 - wersja [UK] – zaprogramowany układ
- Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.

REKLAMA

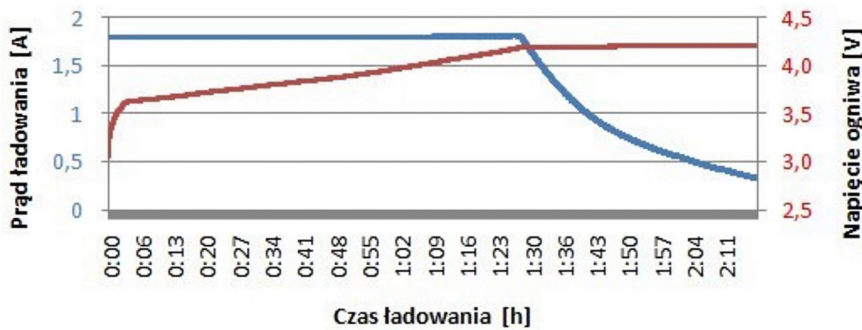
Specjalistyczne szkolenia dla elektroników i automatyków



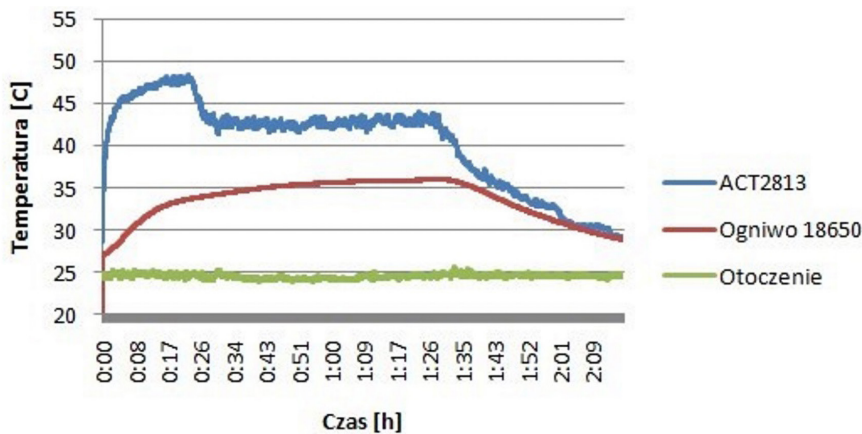
TECHDAYS

techdays@techdays.pl
TECHDAYS.PL

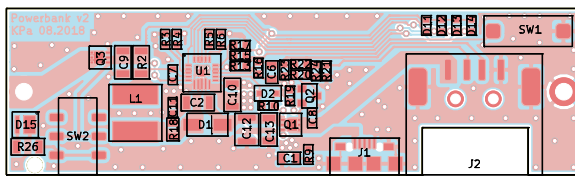
CERTYFIKOWANY PARTNER SZKOLENIOWY
life.augmented



Rysunek 7. Ładowanie ogniwa 18650



Rysunek 8. Temperatura w trakcie ładowania



Rysunek 9. Schemat montażowy powerbanku

w ogniwie 18650. Dodatkowo, urządzenie jest wyposażone w funkcję latarki.

Na **rysunku 2** zamieszczono schemat ideowy powerbanku. Omówmy teraz niektóre z elementów schematu ideowego. Centralnym punktem jest wspomniany układ scalony ACT2813, umożliwiający pracę zarówno z obniżaniem, jak i podwyższaniem napięcia (topologia *buck-boost*). Układ ma wbudowany szereg zabezpieczeń, takich jak zabezpieczenie przed: zwarcieniem, przeciążeniem, przepięciem, przegrzaniem. Jest w stanie dostarczyć do obciążenia napięcie +5 V przy prądzie 2,4 A, a także ładować ogniwo 18650 prądem o maksymalnym natężeniu 2,4 A. Niewątpliwą zaletą układu jest mały prąd upływu (poniżej 10 μ A), który nie spowoduje rozładowania źródła zasilania podczas długiego okresu przechowywania. Duża częstotliwość pracy przetwornicy (550 kHz lub 1,1 MHz) pozwala na użycie kondensatorów i dławika o niewielkich wymiarach.

Tranzystor Q3 zabezpiecza ładowarkę przed negatywnymi skutkami odwrotnej polaryzacji napięcia zasilania. Natężenie przepływającego prądu jest mierzone na rezystorze bocznikującym R2. Tranzystor Q1

rozłącza wyjście układu, gdy obciążenie jest zbyt duże. Za pomocą rezystorów R3 i R4 maksymalny prąd dostarczany na szynę 5 V oraz maksymalny prąd ładowania ogniwa 18650 zostały ograniczone, odpowiednio – do 1,5 A oraz 1,8 A.

Diody D11...D14 wskazują aktualny stan naładowania baterii. Tranzystor Q2 oraz rezystory R19...R24 pozwalają na dopasowanie się do standardów ładowania urządzeń różnych producentów (domyślnie jest montowany tylko rezystor R24, co pozwala na współpracę za smartfonami większości marek). Przełącznik suwakowy SW2 łączy oraz wyłącza funkcję latarki.

Testy funkcjonalne

W celu weryfikacji prawidłowej pracy

zaprojektowanego urządzenia, na prototypie wykonany został szereg pomiarów, których wyniki zaprezentowano na **rysunkach 3...8**. W badanym prototypie zastosowano ogniwo typu NCR18650B.

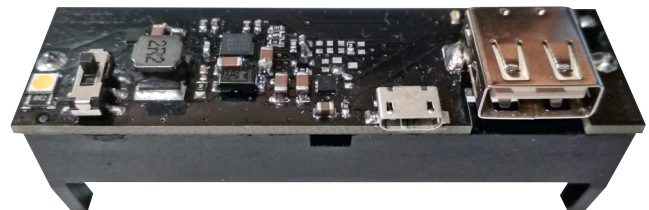
Rysunki 3 i 4 prezentują sprawność przetwornicy boost dostarczającej napięcie +5 V przy obciążeniu 1000 mA lub 1500 mA. Na rysunkach 5 i 6 pokazano temperaturę zmierzoną w kluczowych punktach urządzenia. Uzyskana sprawność okazała się bardzo dobra (od 88 do 94%), natomiast temperatura bezpieczna zarówno dla układu ACT2813, jak i ogniwa NCR18650B. Rysunki 7 i 8 pokazują cykl ładowania ogniwa 18650 oraz temperaturę w trakcie tego procesu. Również w tym wypadku nie znaleziono zastrzeżeń odnośnie do prawidłowej pracy urządzenia. Wyraźnie widać niezbędną w wypadku ogniwa Li-Ion tryb ładowania CC/CV.

Montaż i uruchomienie

Powerbank zmontowano na płytce drukowanej, której schemat montażowy zamieszczono na **rysunku 9**. Montaż warto rozpocząć od elementów w obudowach QFN, a więc tranzystorów Q1, Q2 oraz układu scalonego U1. Następnie montujemy niewielkie elementy SMD, kończymy na gniazdach USB oraz koszyku baterii.

Urządzenie nie wymaga uruchamiania i jest gotowe do użycia natychmiast po umieszczeniu w jego gnieździe sprawnego ogniwa typu 18650. Na **fotografiach 10 i 11** pokazano zmontowany prototyp powerbanku. Podczas eksploatacji należy pamiętać o prawidłowym obchodzeniu się z ogniwami 18650 – nie wolno dopuszczać do ich przegrzania czy też uszkodzenia mechanicznego.

Krzysztof Pawula
krzysiek790@wp.pl



Fotografia 10. Zmontowana płytka



Fotografia 11. Sposób montażu ogniwa Li-Ion