

# Przetwornica LiPo 1 S...2 S/12 V

Opisana w artykule przetwornica służy do zasilania układów 12 V z jednego lub dwóch akumulatorów LiPo/LiFePo4. Pracuje ona w konfiguracji podwyższającej napięcie i może być zasilana ze źródła 3,0...8,4 V, z typowego pakietu akumulatorów 1 S/2 S o odpowiednio dobranej wydajności prądowej.

## DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:

[www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

### W ofercie AVT\*

AVT- ———

### Wykaz elementów:

R1: 30 kΩ/1% (SMD 0805)  
R2\*, R7\*: 22 kΩ/1% (SMD 0805)  
R3: 130 kΩ/1% (SMD 0805)  
R4: 20 kΩ/1% (SMD 0805)  
R5: 7,5 kΩ/1% (SMD 0805)  
R6\*: 1 kΩ/1% (SMD 0805)  
R8: 750 kΩ/1% (SMD 0805)  
R9: 68 kΩ/1% (SMD 0805)  
R10: 10 kΩ/1% (SMD 0805)  
C1, C2, C3, C10...C12: 22 μF/25 V (SMD 1210)  
C4, C9: 100 nF (SMD 0805)  
C5: 4,7 μF (SMD 0805)  
C6: 22 nF (SMD 0805)  
C7\*, C8\*: 6,8 nF (SMD 0805)  
GND, GND12V, P12, VBAT: FS1536 (konektor płaski 6,3 mm do druku)  
L1: 1,5 μH (DE1207, dławik SMD)  
LD1: LED SMD 0805  
U1: MP3431 (QFN13)  
ZW\*: zwora

\* – opis w tekście

### Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):

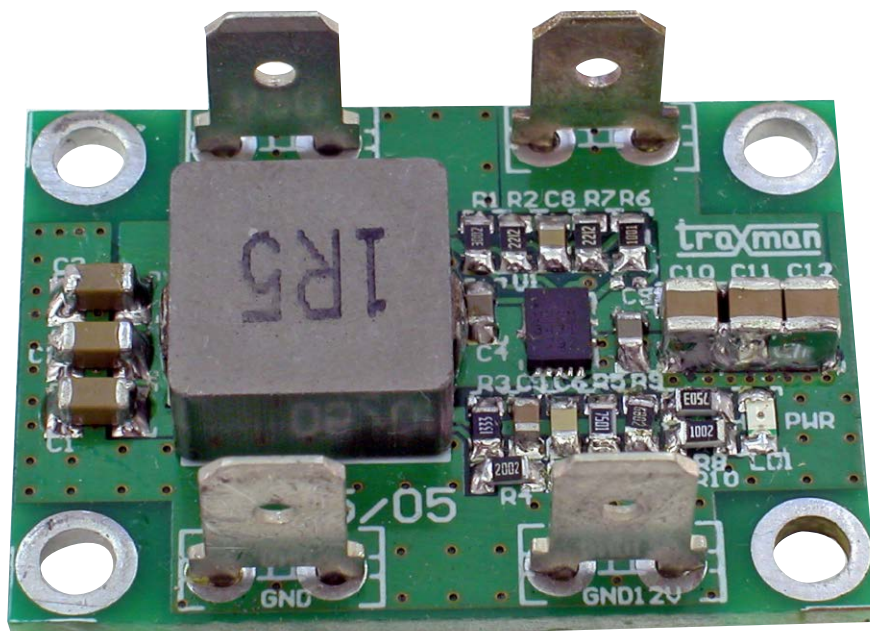
AVT-1924	Miniaturowa przetwornica podwyższająca 3,3 V/400 mA (EP 8/2016)
AVT-1911	Litowa dziewiątka (EP 7/2016)
AVT-1902	Przetwornica podwyższająca napięcie (EP 3/2016)
AVT-1606	Miniaturowa przetwornica podwyższająca napięcie (EP 1/2011)
AVT-3034	Przetwornica i ładowarka do akumulatorów litowych (EdW 6-7/2012)

### \* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

#### Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować 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 wylutowane w płytkę PCB)
  - wersja [A] płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacja Kitu w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają 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>



Znamionowa moc przetwornicy to 10 W przy zasilaniu z pakietu 1S. Szczytowo można obciążyć ją do 20 W przy zasilaniu z pakietu 2S. Schemat ideowy zamieszczono na **rysunku 1**. Jako sterownik wybrano układ scalony MP3431 firmy MPS. Jest to sterownik przetwornic podwyższających, pracujący w szerokim zakresie napięcia zasilającego (2,7...13 V), zawierający wszystkie elementy wykonawcze i zabezpieczające. Wersja MP3431 ma wbudowany ogranicznik prądu pobieranego z baterii, co dodatkowo zabezpiecza współpracujący akumulator. Dostępny jest też MP3429 kompatybilny z MP3431, ale pozbawiony obwodów ograniczania prądu.

Napięcie zasilania 4,2...8,4 V z baterii akumulatorów jest doprowadzone do złącz VBAT, GND płytki przetwornicy. **UWAGA! PRZETWORNICA MUSI WSPÓŁPRACOWAĆ Z AKUMULATORAMI MAJĄCYMI ZABEZPIECZENIE BMS O ODPOWIEDNIEJ WYDAJNOŚCI PRĄDOWEJ.**

Dzielnik R1/R2 ustala próg zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego na ok. 3 V. Dzielnik R3/R4 ustala tryb pracy PSM (Pulse Skip Modulation) układu U1. Kondensator C6 odpowiada za czas łagodnego rozruchu przetwornicy. Dzielnik R8/R7 ustala napięcie wyjściowe. Dla R9=91 kΩ, Uwy=9 V, a dla R9=68 kΩ, Uwy=12 V. Kondensatory C9...C12 filtrują napięcie wyjściowe. Diody świecąca LD1 sygnalizuje pracę przetwornicy. Napięcie wyjściowe dostępne jest na złączach P12V-GND12V. Obwód złożony z rezystorów R6, R7 i kondensatora C8 ustala ograniczenie prądu wyjściowego na ok. 13 A.

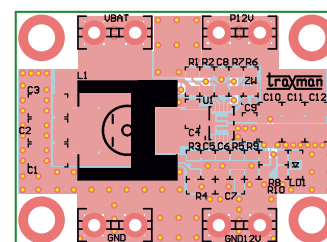
**Tabela 1. Wyniki pomiarów przetwornicy**

Uwe [V]	Iwe [A]	Uwy [V]	Iwy [A]	Pwe [W]	Pwy [W]	n [%]
3,30	3,43	12,02	0,80	11,3	9,6	84,6%
5,00	2,03	12,03	0,80	10,2	9,6	94,3%
8,40	2,39	12,02	1,60	20,1	19,2	95,6%

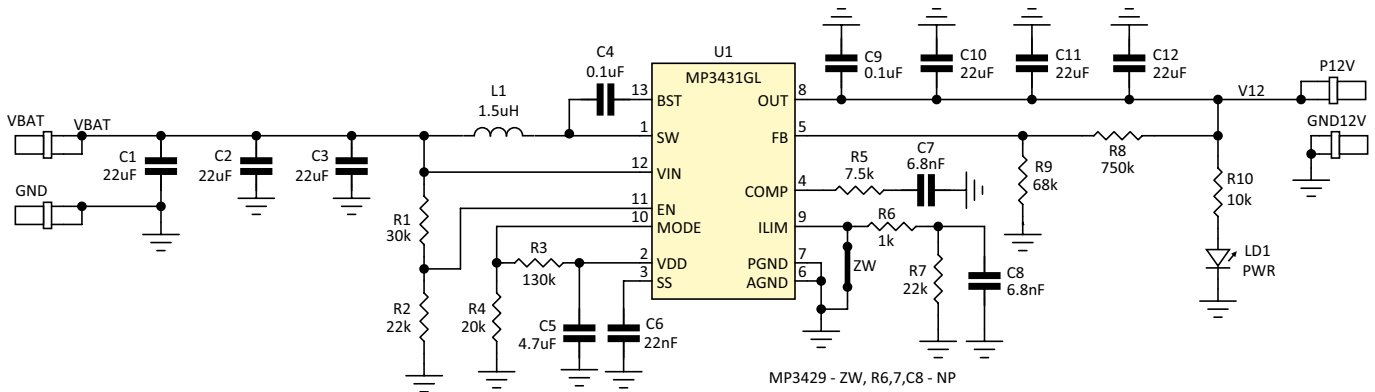
W razie zastosowania MP3429 montujemy zworę ZW i nie lutujemy R6, R7, C8.

Układ zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Montaż nie wymaga opisywania, należy tylko poprawnie przylutować pady U1. Przetwornica nie wymaga uruchamiania, po dołączeniu do akumulatora lub zasilacza o odpowiedniej wydajności prądowej, należy skontrolować napięcie wyjściowe. Podczas pomiarów przetwornicy w zależności od wartości napięcia zasilania uzyskano sprawność przekraczającą 95%, wyniki pomiarów umieszczono w **tabeli 1**.

Adam Tatuś, EP



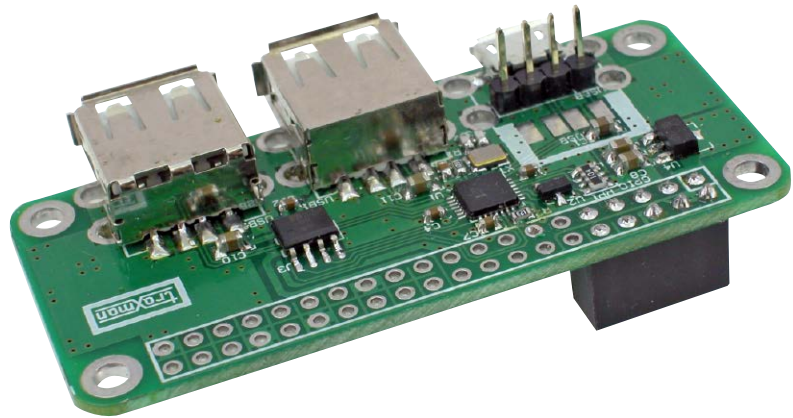
**Rysunek 2. Schemat montażowy przetwornicy LiPo 2S-3S/12 V**



Rysunek 1. Schemat ideowy przetwornicy LiPo 2S-3S/12 V

# 2-portowy, miniaturowy hub USB zgodny z Raspberry Pi Zero

Raspberry Pi Zero jest wyposażony tylko w jeden port USB, więc dopasowany mechanicznie, 2-portowy hub USB usprawni przyłączenie klawiatury i np. pendriva, karty dźwiękowej lub karty Wi-Fi, zachowując zwartość konstrukcji.



**DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:**

[www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\***

**AVT- ———**

**Wykaz elementów:**

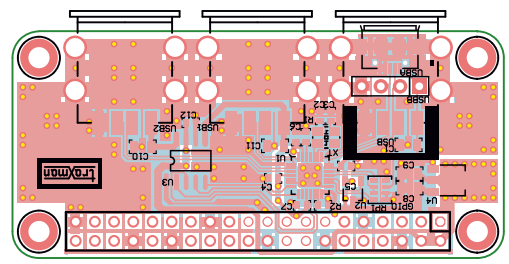
- R1, R2: 12 kΩ/1% (SMD 0603)
- RP1: 100 kΩ (drabinka rez. CRA06S08)
- C1, C8: 1 μF (SMD 0805)
- C2, C3: 22 pF (SMD 0603)
- C4...C7, C12: 100 nF (SMD 603)
- C9...C11: 10 μF (SMD 0805)
- U1: USB2412 (QFN28)
- U2: MCP100T (SOT-23)
- U3: MIC2026A-1 (SO8)
- U4: MCP1703T-330MB (SOT-89)
- GPIO: złącze Pi HAT40
- USB: gniazdo USB A SMD (opcja)
- USB1, USB2: gniazdo USB A SMD
- USBA: gniazdo USB A Micro
- USBB: złącze szpilkowe SIP4 (opcja)
- XT: 24 MHz (kwarc SMD)

**\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!**  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlotować w dotychczasową 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 wlotowane w płytkę PCB)  
 • wersja [A] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacją  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 • wersja [A+] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacją  
 • 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>

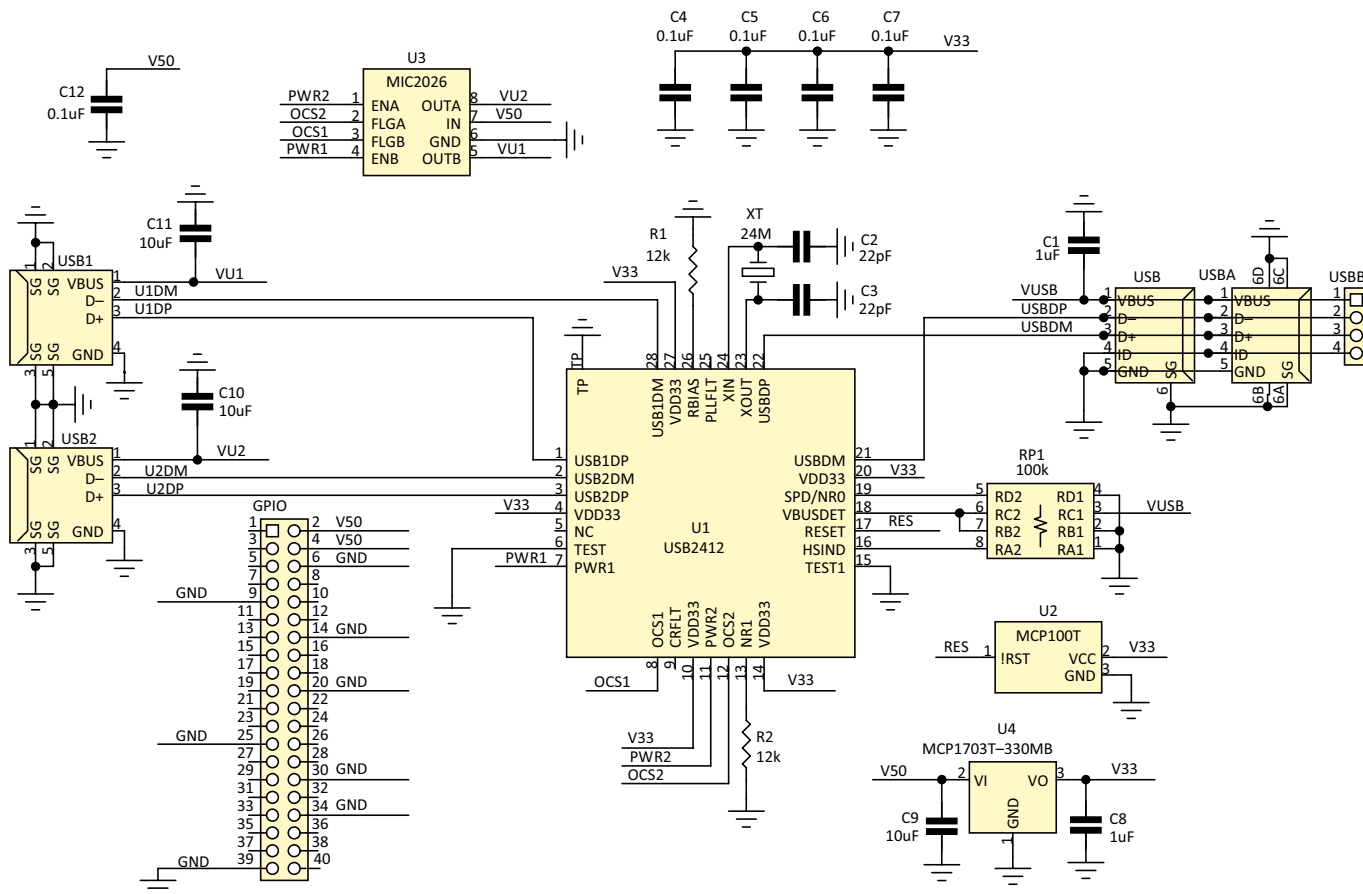
Układ jest oparty o tani kontroler 2-portowego huba USB typu USB2412 firmy Microchip. Układ zawiera w sobie praktycznie wszystkie elementy niezbędne do wykonania jego aplikacji, ograniczając ją do kilku elementów biernych i opcjonalnego układu przełącznika zasilania.

Schemat ideowy huba USB pokazano na **rysunku 2**. Aplikacja USB2412 jest uzupełniona o układ inteligentnego przełącznika zasilania U3 typu MIC2026-1. Ten układ zawiera dwa inteligentne klucze zasilania z wbudowanym układem pomiaru prądu, zabezpieczeniem termicznym i przeciążeniowym. Maksymalny pobierany przez urządzenie USB prąd jest określony na 500 mA. Układ jest sterowany sygnałami ENA, ENB (PWR1, PWR2), napięcie wyjściowe OUTA, OUTB (VU1, VU2) i zasilają gniazda USB. W wypadku przekroczenia prądu, wywołanego awarią urządzenia, zasilanie portu zostaje wyłączone, a wyprowadzenia FLGA, FLGB (OCS1, OSC2) sygnalizują awarię do kontrolerowi U1. MIC2026-1 w strukturze zawiera także zabezpieczenie podnapięciowe, które blokuje pracę układu poniżej zasilania typ. 2,45 V.

Układ U1 pracuje z trybie zasilania zewnętrznego, detekcja USB możliwa jest poprzez doprowadzenie zasilania USB poprzez dzielnik RP1 do wyprowadzenia VBUSDET (pin 18). Do poprawnej pracy U1 jest wymagany sygnał zegarowy o częstotliwości 24 MHz, generowany za pomocą wewnętrznego oscylatora z rezonatorem XT i kondensatorami C2, C3. Hub jest zasilany napięciem 3,3 V ze stabilizatora U4. Napięcie wejściowe stabilizatora (5 V) jest podawane ze złącza GPIO Raspberry. Poprawny restart po włączeniu zasilania zapewnia U2. Sygnał z nadrzędnego portu USB (HOST) w zależności od potrzeb może być doprowadzony jest przez złącze USB A (USB),



Rysunek 1. Schemat montażowy huba USB dla Raspberry Pi Zero



Rysunek 2. Schemat ideowy huba USB dla Raspberry Pi Zero

micro USB (USBA) lub SIP4 (USBB). Wybór typu gniazda zależy od potrzeb aplikacji, niestety Pi Zero nie posiada wyprowadzonego złącza szpilkowego dla USB, więc konieczne jest zewnętrzne połączenie kablowe. W modelu wlotowane jest złącze USB Micro, co wymaga zlutowania krótkiego kabla USB Micro-USB-Micro połączonego 1:1.

Układ zmontowany jest na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 1**. Montaż nie wymaga opisu. Należy tylko wybrać rodzaj gniazda USB do podłączenia Raspberry Pi. W modelu jest wlotowane Micro USB, co ułatwia połączenie nie tylko z Pi, a także z komputerem PC poprzez typowy kabel micro USB ładowarki. Złącze GPIO może

być skrócone do pierwszych 3 pinów (2, 4, 6), ponieważ hub nie korzysta z sygnałów GPIO. Opcjonalnie płytkę, aby nie blokować GPIO można przykręcić na stałe pod płytką Pi Zero, a niezbędne połączenia wykonać bezpośrednio krótkimi odcinkami przewodów do punktów testowych: PP1: 5V, PP6: GND, PP22: D+ (USBDP), PP23: D- (USBDN).  
**Adam Tatuś, EP**

REKLAMA

# MATERIAŁY CHEMICZNE DLA ELEKTRONIKI

- ➔ Kleje, silikony, zalewy
- ➔ Preparaty czyszczące i smarujące
- ➔ Materiały termo- i elektroprowadzące



- ➔ narzędzia montażowe, akcesoria ESD, tączówki i rozbiegówki SMD
- ➔ maskownice PCB: kapton, zalewa lateksowa
- ➔ taśmy i rzepy przemysłowe firmy 3M: cięcie na wymiar, wykroje z tzw. trudnych materiałów - nowy ploter laserowy!

ul. Zwolenńska 43/43a 04-765 Warszawa ☎ 22 615 73 71 ✉ info@semicon.com.pl



Odwiedź e-sklep: [www.sklep.semicon.com.pl](http://www.sklep.semicon.com.pl)!

