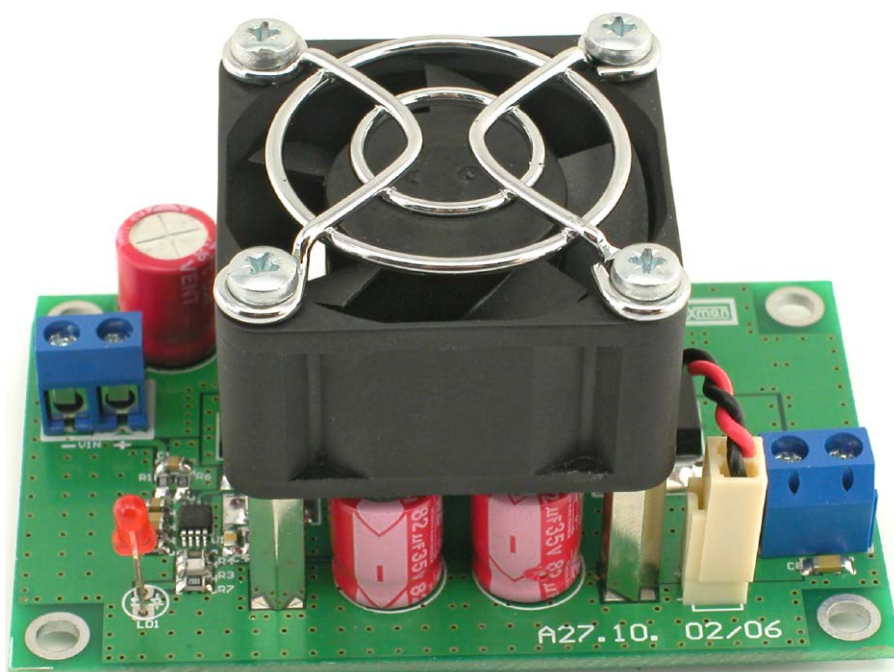


Samochodowy zasilacz do laptopów

Coraz częściej różne urządzenia przenośne towarzyszą nam w podróży. Na przykład, zabieramy ze sobą na różne wyjazdy laptopa chociażby po to, aby sprawdzić pocztę, zgrać zdjęcia z aparatur lub (niestety...) pozostać w kontakcie z firmą, w której jesteśmy zatrudnieni. Opisywane urządzenie pomoże w rozwiązaniu problemów z jego zasilaniem.

Rekomendacje: zasilacz jest przeznaczony do zasilania lub ładowania akumulatorów laptopów o typowym napięciu 19 V z instalacji samochodowej 12 V.



Zasilacz oparty jest o przetwornicę podwyższająca zasilaną napięciem z zakresu 9...16 V dostępnym w instalacji samochodowej. Znamionowa moc przetwornicy to 65 W, a szczytowo można ją obciążyć do 85 W, co w zupełności wystarcza do podładowania akumulatora nawet bardzo energochłonnego laptopa.

Schemat ideowy zasilacza pokazano na **rysunku 1**. Jako sterownik przetwornicy wybrano układ scalony typu LM3478 firmy Texas Instruments. Jest to uniwersalny sterownik przetwornic, pracujący w szerokim zakresie napięcia zasilającego (2,7...45 V), zawierający generator PWM z wbudowanymi zabezpieczeniami oraz driverem zewnętrznego tranzystora MOSFET. Schemat blokowy układu LM3478 zaczerpnięty z noty katalogowej, pokazano na **rysunku 2**.

Napięcie zasilające 12V/8A z gniazda zapalniczki samochodowej doprowadzone jest do złącza VIN przetwornicy. Napięcie 12 V bezwzględnie musi być zabezpieczone bezpiecznikiem topikowym 10 A zamontowanym, na przykład, wewnątrz obudowy wtyku zasilania. Transil DZ1 zabezpiecza urządzenie przed przepięciami z instalacji i odwrotną polaryzacją napięcia zasilającego. Kondensator CE1 filtruje lokalnie zasilanie układu. Obwód RC złożony z opornika R10 i kondensatora C5 oprócz filtrowania napięcia zasilającego sterownik U1 zapewnia

niewielką zwłokę podczas startu ograniczając udary prądowe. Rezystor R6 ustala częstotliwość pracy przetwornicy na około 350 kHz. Kondensatory C2, C3 i rezystor R5 są elementami kompensacji pętli regulacji. Opornik R1 jest rezystorem pomiarowym dla sterownika U1 (praca w trybie prądowym) oraz obwodu zabezpieczenia przeciwzwarceniowego. Rezystor R2 i kondensator C4 filtrują zakłócenia z obwodu pomiaru prądu.

Z wyjścia drivera U1-6 (DR) jest sterowany tranzystor kluczujący Q1 cewkę L1. Jako diodę D1, ze względu na znaczny prąd wyjściowy oraz konieczność zmniejszenia strat, zastosowano wysokonapięciową diodę Schottky w wykonaniu podwójnym. Zespół kondensatorów CE8, CE2, CE3 filtruje napięcie wyjściowe. Konieczne muszą być to kondensatory o bardzo małym współczynniku ESR (ESR w CE2 i CE3 na poziomie 20...35 m<W>). Dzielnik złożony z rezystorów R3 i R4 ustala napięcie wyjściowe przetwornicy na 19 V. Dioda świecąca LD1 sygnalizuje jego obecność. Do złącza FAN jest dołączony wentylator o wymiarach 40 mm×40 mm×20 mm, zasilany napięciem 24 V, wymuszający chłodzenie w trudnych warunkach występujących podczas eksploatacji urządzenia w samochodzie. Wentylator stanowi też wstępne obciążenie przetwornicy konieczne do poprawnej pracy pętli regulacji. Przetwornica

DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:

www.media.avt.pl

W ofercie AVT*

Podstawowe informacje:

- Zasilanie z instalacji samochodowej 12 V.
- Pobór prądu do 8 A.
- Napięcie wyjściowe 19 V DC.
- Moc znamionowa obciążenia 65 W, w szczycie do 85 W.

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

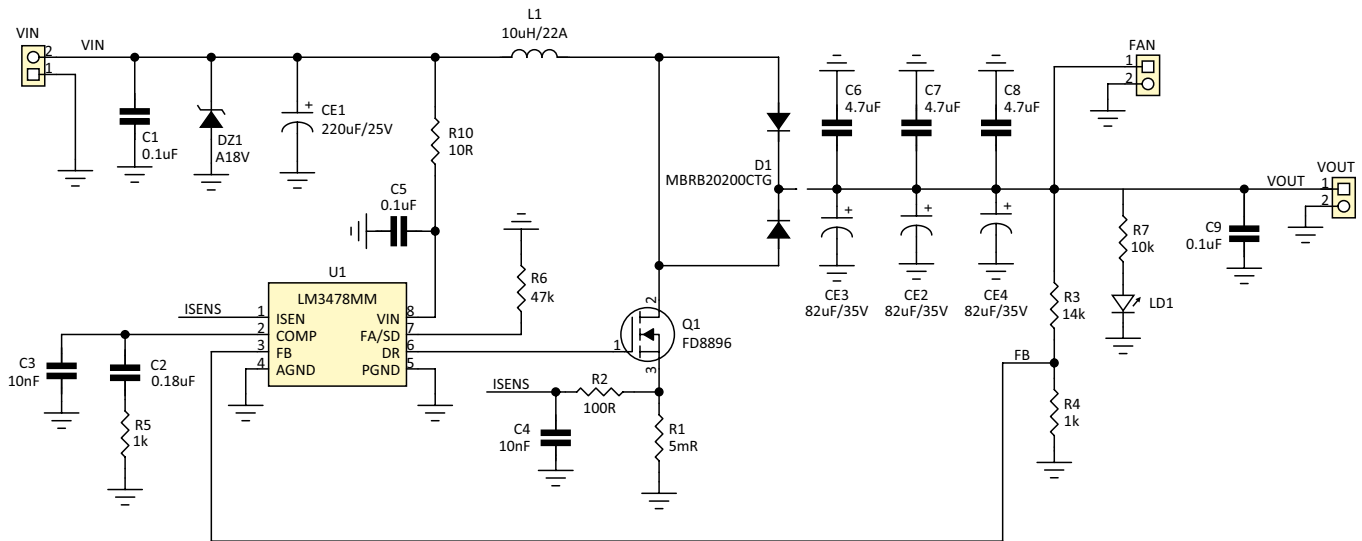
| | |
|----------|--|
| AVT-1924 | Miniaturowa przetwornica podwyższająca 3,3 V/400 mA EP 8/2016) |
| AVT-1902 | Przetwornica podwyższająca napięcie (EP 3/2016) |
| AVT-1606 | Miniaturowa przetwornica podwyższająca napięcie (EP 1/2011) |
| AVT-1601 | Regulowany moduł przetwornicy impulsowej 5,1...40 V (EP 12/2010) |
| AVT-1507 | Przetwornica DC-DC (EP 12/2008) |
| AVT-1406 | Przetwornica impulsowa do zasilania białych LED-ów (EP 9/2004) |
| AVT-1372 | Przetwornica napięcia 1 V/5 V (EP 8/2003) |

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

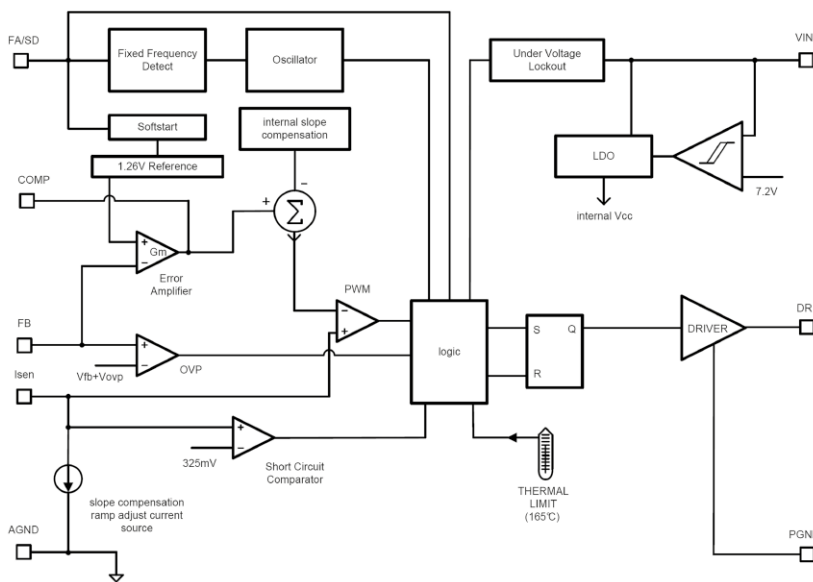
Wymagana umiejętność lutowania!

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 wlutować 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 wlutowane w płytkę PCB)
 - wersja [A] płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacja
 - wersja [UK] 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>



Rysunek 1. Schemat ideowy samochodowego zasilacza do laptopa



Rysunek 2. Schemat blokowy układu LM3478 (za notą Texas Instruments)

powinna pracować z podłączonym obciążeniem gwarantującym pobór około 0,2 A. Praca bez obciążenia wprowadza sterownik w tryb nieciągły, co skutkuje zwiększeniem tętnień na wyjściu.

Zasilacz zmontowano na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy zamieszczono na **rysunku 3**. Montaż układu nie wymaga opisu. **KRYTYCZNE DLA POPRAWNEGO FUNKCJONOWANIA ZASILACZA JEST ZASTOSOWANIE KONDENSATORÓW ELEKTROLITYCZNYCH ORAZ DŁAWIKA ZGODNYCH Z WYKAZEM ELEMENTÓW LUB DOBRANIE ODPOWIEDNICH ZAMIENNIKÓW.** Wentylator jest zamontowany na tulejkach dystansowych M3 z tworzywa sztucznego. Pod śruby mocujące od strony płytki należy założyć podkładki izolujące M3, a sam wentylator zabezpieczyć osłoną. Układ należy umieścić w obudowie z odpowiednimi otworami wentylacyjnymi. Otwory należy zabezpieczyć przed wnikaniem kurzu tkaniną filtrującą.

Przetwornica nie wymaga uruchamiania. Należy jedynie sprawdzić wartość napięcia

wyjściowego po dołączeniu do akumulatora samochodowego (poprzez bezpiecznik 10 A). W zależności od wymagań laptopa (18...20 V), ewentualnie dobrać R3. Ze względu na znaczny prąd występujący przede wszystkim w obwodzie zasilania 12 V, należy zastosować przewody połączeniowe o odpowiednim przekroju oraz zminimalizować ich długość. Wtyk przewodu wyjściowego należy dopasować do posiadanego laptopa. Układ współpracuje poprawnie z laptopami, które nie identyfikują zasilacza, to jest, nie mają dodatkowej linii komunikacyjnej laptop-zasilacz. W tym wypadku możliwe będzie tylko zasilanie i praca z instalacji samochodowej 12 V, ale nie zostanie uruchomione ładowanie akumulatora wbudowanego w komputer.

Podczas pomiarów sprawności przetwornicy w zależności od wartości napięcia zasilania uzyskano wartość do 92% ($U_{we}=12\text{ V}$, $U_{wy}=19\text{ V}$, $I_{wy}=3,7\text{ A}$). Dla mniejszego napięcia zasilającego sprawność będzie o kilka procent niższa.

Adam Tatuś, EP

Wykaz elementów:

Rezystory: (SMD 0805, 1%)

- R1: 5 mΩ/2 W (SMD 2512, rezystor pomiarowy)
- R2: 100 Ω
- R3: 14 kΩ
- R4, R5: 1 kΩ
- R6: 47 kΩ
- R7: 10 kΩ
- R10: 10 Ω

Kondensatory:

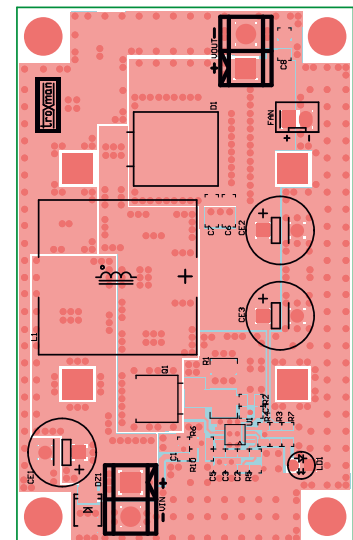
- C1, C5, C8: 100 nF (SMD 0805)
- C2: 180 nF (SMD 0805)
- C3, C4: 10 nF (SMD 0805)
- C6, C7: 4,7 μF (SMD 1206)
- CE1: 220 μF/25 V (Wurth 860080575012)
- CE2, CE3: 82 μF/35 V (Wurth 870055675008)

Półprzewodniki:

- D1: MBRB20200CTG (D2PAK)
- DZ1: A18V (transil)
- LD1: LED 3 mm
- Q1: FD8896 (TO-252)
- U1: LM3478MM (MSOP8)

Inne:

- FAN: złącze KK2 kompletne pionowe
- L1: 10 μH/22 A (dławik Ferrocore HC12212)
- VIN, VOUT: ARK2/200 (złącze śrubowe 2 pin)



Rysunek 3. Schemat montażowy samochodowego zasilacza do laptopa