

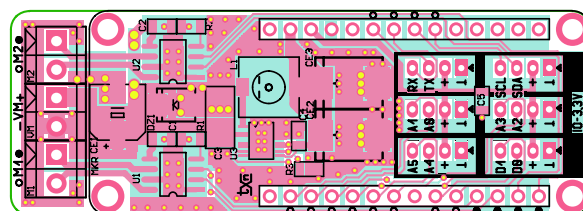
sterowania szczotkowym silnikiem prądu stałego: dwa półmostki MOSFET z małą rezystancją $R_{ds(on)}$ i bezstratnym układem pomiaru prądu silnika, niewymagającym elementów zewnętrznych, logikę zabezpieczającą i pompę ładunku do sterowania tranzystorów mocy, wbudowany układ zabezpieczeń przeciążeniowych i termicznych oraz wejściową logikę sterującą. Wbudowany czujnik prądu silnika nie wymaga zewnętrznego rezystora pomiarowego, ale w dalszym ciągu możliwa jest zmiana maksymalnego prądu uzwojeń poprzez dobór rezystora dołączonego do wyprowadzenia I_{lim} wg wzoru $I_{lim} = 64/R_{lim} [kV/k\Omega]$. W prototypie prąd ustalono na około 2 A, co odpowiada rezystancji $R_{lim} = 33 k\Omega$. Minimalna wartość rezystora jest ustalona na 15 k Ω . Sterowanie kierunkiem obrotów odbywa się w konwencji L/R za pomocą wejść IN1/IN2, zgodnie z tabelą zamieszczoną na **rysunku 1**.

Schemat ideowy płytki sterownika pokazano na **rysunku 2**. Napięcie zasilania silników VM doprowadzone przez złącze VM zasila układy U1 i U2. Kondensator CE1 filtruje zasilanie. Należy pamiętać,

że to minimalna wartość pojemności i w zewnętrznym zasilaczu powinien być „bank” kondensatorów o pojemności zdolnej do zapewnienia stabilnego zasilania sterownika. Rezystory R1 i R2 powinny być dobrane do konkretnego modelu silnika, zgodnie ze wzorem na R_{lim} .

Do zasilania płytki wykorzystano napięcie zasilające silniki (na przykład, z pakietu 2S...6S Li-Po). Na płytce wbudowano impulsową przetwornicę napięcia o szerokim zakresie napięcia wejściowego (6...32 V) typu LTC3630 (U3). Dla podanych na schemacie wartości elementów układ dostarcza napięcie 5 V/200 mA, co wystarcza z zapasem dla płytki i kilku typowych czujników.

Do łącz GPIO jest doprowadzone 6 portów analogowych A0...A5, dwie linie cyfrowe D0, D1 oraz porty szeregowy (Serial1) i I²C. Ze względu na ograniczoną ilość miejsca złącza GPIO mają raster 2 mm – są to typowe, 4-pinowe złącza JST. **Uwaga! Sygnały płytki**



Rysunek 3. Schemat montażowy płytki sterownika silników dla Arduino MKR

są zgodne ze standardem 3,3 V. Dołączenie napięcia 5 V spowoduje uszkodzenie GPIO.

Sterownik zmontowano na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Dla zachowania niewielkich wymiarów płytki złącza są montowane od spodu. Montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Należy jedynie poprawnie przylutować pady termiczne układów U1 oraz U2. W przypadku forsownej pracy modułu warto zaopatrzyć układy driverów w niewielkie radiatory SO8 przyklejone klejem termoprzewodzącym.

A teraz można zabrać się za tworzenie aplikacji sterującej. Powodzenia!

Adam Tatuś, EP

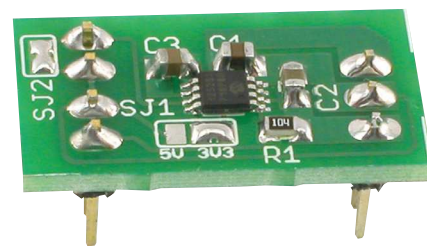
Stabilizator step-up/step-down zasilany z akumulatora Li-Ion

W zastosowaniach mobilnych bardzo dobrze sprawdzają się akumulatory litowo-jonowe, których nominalne napięcie wynosi 3,2...3,6 V. Z kolei, współczesne mikrokontrolery i inne układy cyfrowe są zasilane napięciem 3,3 V lub 5 V. Do zapewnienia stabilnego zasilania potrzebny jest układ, który może zarówno podnosić, jak i obniżać napięcie względem napięcia wejściowego. Wskazany jest przy tym możliwie mały pobór prądu.

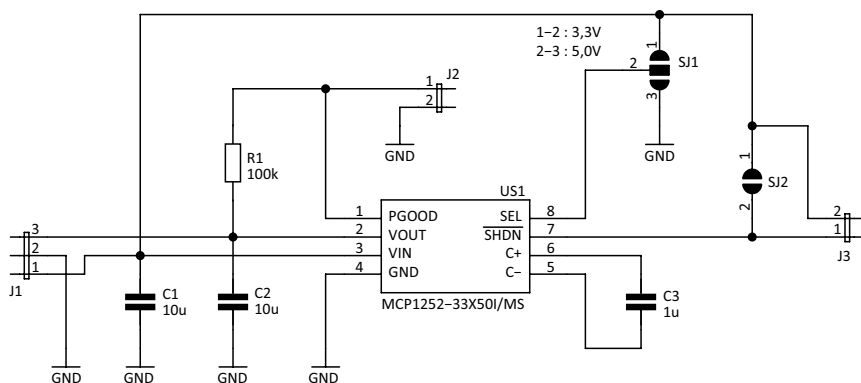
Tytułowy stabilizator wykonano w oparciu o układ MCP1252-33X50I/MS. Zawiera on kompletny układ pompy ładunkowej z kontrolerem stabilizującym napięcie wyjściowe oraz sygnalizującym osiągnięcie jego prawidłowej wartości. Maksymalny prąd obciążenia wynosi 120 mA, co jest wystarczające w wielu zastosowaniach. Na wyjściu użytkownik może mieć napięcie 3,3 V lub 5 V – jest ono wybierane zworką. Napięcie wejściowe może wynosić od 2 V do 5,5 V, ale nie w każdej sytuacji układ będzie działał poprawnie, o czym dalej. Częstotliwość kluczenia wynosi 520...780 kHz, co eliminuje

ewentualne efekty akustyczne. Brak elementów indukcyjnych, pracujących przy wysokich częstotliwościach, skutkuje znikomą emisją zaburzeń elektromagnetycznych.

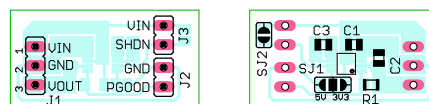
Schemat ideowy gotowej przetwornicy pokazano na **rysunku 1**. Prototyp wykonano na jednostronnej płytce drukowanej, której wymiary to zaledwie 13 mm×25 mm. Jej schemat montażowy zamieszczono na **rysunku 2**. Złącze J1 służy do doprowadzania zasilania z akumulatora lub innego źródła oraz odbioru napięcia stabilizowanego. Wykorzystanie dwóch pozostałych złączy jest opcjonalne.



Na zaciskach złącza J2 panuje napięcie bliskie wyjściowemu, jeżeli napięcie wyjściowe przetwornicy ma prawidłową wartość (typowo, powyżej 93% wartości nominalnej). W przeciwnym razie, potencjał wyprowadzenia PGOOD zostaje ściągnięty do masy. Zacisk SHDN w złączu J3 służy do uruchomienia przetwornicy. Jeżeli zostanie zwarty z napięciem wejściowym (VIN), przetwornica jest złączana. Po jego zwarceniu do masy, układ przechodzi w stan spoczynku pobierając przy tym ok. 100 nA. Wyboru napięcia wyjściowego dokonuje się poprzez nadanie wysokiego ($U_{wy}=3,3 V$) lub niskiego



Rysunek 1. Schemat ideowy stabilizatora



Rysunek 2. Schemat montażowy stabilizatora

która może co najwyżej, podwoić napięcie zasilające.

Pod obciążeniem, przy napięciu 3,3V możliwa była praca w całym dopuszczalnym zakresie napięcia zasilającego, jednak przy zadanym napięciu 5 V, napięcie wyjściowe stabilizowało się na żądanym poziomie dopiero przy 2,9 V na wejściu. Powodem podniesienia się dolnej granicy prawidłowej pracy są dodatkowe straty w elementach kluczujących.

Podczas testów okazało się, że największa sprawność układu jest niekoniecznie wtedy, gdy napięcie zasilające jest bliskie wyjściowemu. Okazało się, że najlepiej układ pracuje przy napięciu znacznie niższym od zadanego lub niewiele od niego wyższym (rysunek 3). Różnice w uzyskanej sprawności są znaczące, bo nawet dwukrotne (!), dlatego warto mieć tę cechę na uwadze stosując ten układ w konkretnej aplikacji.

Michał Kurzela, EP

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

W ofercie AVT* AVT-5667

Wykaz elementów:

- R1: 100 kΩ (SMD 0805)
- C1, C2: 10 µF/10 V (SMD 0805)
- C3: 1 µF/10 V (SMD 0805)
- U1: MCP1252-33X50/MS
- J1: goldpin męski 3 pin R=3,54 mm
- J2, J3 goldpin męski 2 pin 3,54 mm THT

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

- AVT-5648 Stabilizator step-up/stepdown dla akumulatora Li-Ion (EP 10/2018)
- AVT-1924 Miniaturowa przetwornica podwyższająca 3,3 V/400 mA (EP 8/2016)
- AVT-1911 Lítowa 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)
- AVT-1507 Przetwornica DC-DC (EP 12/2008)

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 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 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.

(Uwy=5 V) poziomu logicznego wyprowadzeniu SEL. Służy do tego pole lutownicze SJ1. W ten sposób, żądane napięcie wyjściowe zostaje ustalone na stałe i użytkownik nie musi się tym dalej przejmować.

Zmontowany prototyp przetestowano w dwóch sytuacjach: bez obciążenia i przy obciążeniu prądem wynoszącym ok. 100 mA. Bez obciążenia, układ z ustawionym napięciem wyjściowym 3,3 V pracował poprawnie w całym zakresie napięcia, zaś przy napięciu 5 V dopiero od napięcia 2,5 V. Ta cecha wynika z właściwości pompy ładunkowej,

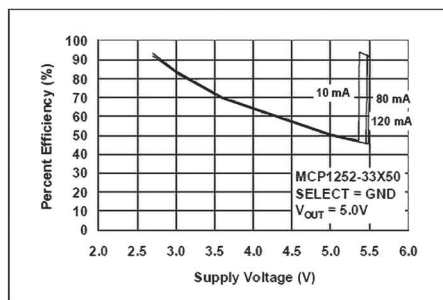


FIGURE 2-4: Percent Efficiency vs. Supply Voltage (MCP1252-33X50).

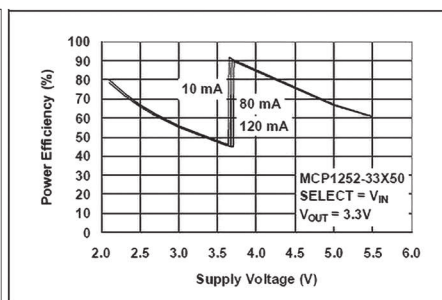


FIGURE 2-5: Power Efficiency vs. Supply Voltage (MCP1252-33X50).

Rysunek 3. Zależność sprawności od napięcia wejściowego (źródło: nota katalogowa firmy Microchip)

REKLAMA

E-prenumerata EP to:

- najszybszy dostęp do nowego wydania magazynu
- wygodne archiwum w Panelu Prenumeratora (na www.avt.pl)
- hipertekstowy spis treści i wyszukiwarka
- wbudowane linki – klikasz i jesteś na odpowiedniej stronie WWW

Zamów e-prenumeratę na avt.pl/prenumerata/elektroniczne

- e-prenumerata roczna z rabatem 15% – 91,80 zł
- e-prenumerata dwuletnia z rabatem 30% – 151,20 zł

Prenumeratory wersji drukowanej za równoległe e-wydania płać tylko 20% ceny: 21,60 zł/rok i 43,20 zł/2 lata

Chcesz otrzymywać dodatek Niezbędnik Elektronika? Zamów prenumeratę drukowaną na www.avt.pl/prenumerata.

