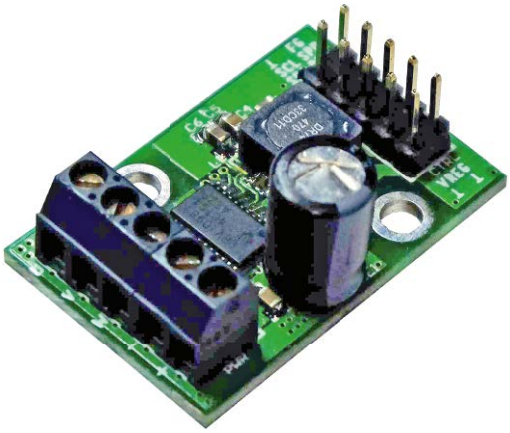
Sterownik silnika BLDC

W EP 11/2015 szczegółowo opisano zasadę działania i sterowania silnikiem BLDC. Prezentowany moduł umożliwia praktyczne sprawdzenie silnika BLDC o małej mocy lub sterowanie nim w aplikacji.



DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

ftp://ep.com.pl

USER: 11754, PASS: 208655ee

W ofercie AVT*

AVT-1932

Wykaz elementów:

C1...C3: 0,1 µF (SMD 0805)
C4: 10 µF (SMD 0805)
C5, C6: 1 µF (SMD 0805)
CE1: 100 µF/63 V (elektrolit. R=3,5 mm)
U1: DRV10983 (HTSSOP24)
CTRL: złącze szpilkowe IDC
L1: 47 µH (dławik np. DR74)
PWR: złącze DG381-3.5-2
BLDC: złącze DG381-3.5-3

* 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 A+ 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 C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
AVT xxxx CD 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*

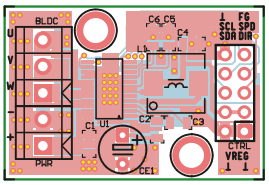
Moduł jest oparty o specjalizowany kontroler DRV10983 produkowany przez Texas Instruments. Ten układ zawiera kompletny sterownik silnika BLDC oparty o model BEMF (pomiar wstecznej siły elektromotorycznej niewymagający dodatkowych czujników). Parametry silnika konfigurowane są za pomocą interfejsu I²C. Sterowanie jest możliwe przebiegiem PWM lub analogowym.

Układ ma wbudowany driver o obciążalności do 2 A (szczytowo 3 A) przy napięciu zasilania z zakresu 8…28 V. Dzięki zastosowaniu tranzystorów mocy o małej rezystancji przewodzenia, układ ma dużą sprawność. Uzupełniono go o sygnalizację stanów awaryjnych, takich jak: zablokowanie napędu, przegrzanie, przeciążenie, zwarcie i blokadę podnapięciową. Istotną cechą układu jest zasilanie silnika BLDC przebiegiem sinusoidalnym, co znacząco poprawia komfort pracy i zmniejsza szumy napędu.

Schemat ideowy modułu pokazano na **rysunku 1**. Aplikacja układu DRV10983 jest nieskomplikowana. Moduł jest zasilany za pomocą złącza PWR napięciem z zakresu 8…28 V, dobranym w zależności od zastosowanego silnika. Kondensatory CE1 i C1 filtrują zasilanie. Należy pamiętać o odpowiedniej dodatkowej, zewnętrznej pojemności filtrującej, zdolnej zapewnić stabilne zasilanie silnika. Z napięcia VM poprzez wewnętrzną przetwornicę jest generowane napięcie VCP potrzebne do zasilania drivera tranzystorów MOSFET.

Kondensatory C2 i C3 są niezbędne do pracy pompy ładunkowej VCP. Z napięcia VM jest otrzymywane także napięcie 3,3 V/1,8 V służące do zasilania wewnętrznych obwodów cyfrowych. Zastosowanie przetwornicy obniżającej ogranicza straty mocy szczególnie, jeśli układ jest zasilany z wyższego napięcia. Kondensatory C5 oraz C6 współpracują z wewnętrznymi stabilizatorami.

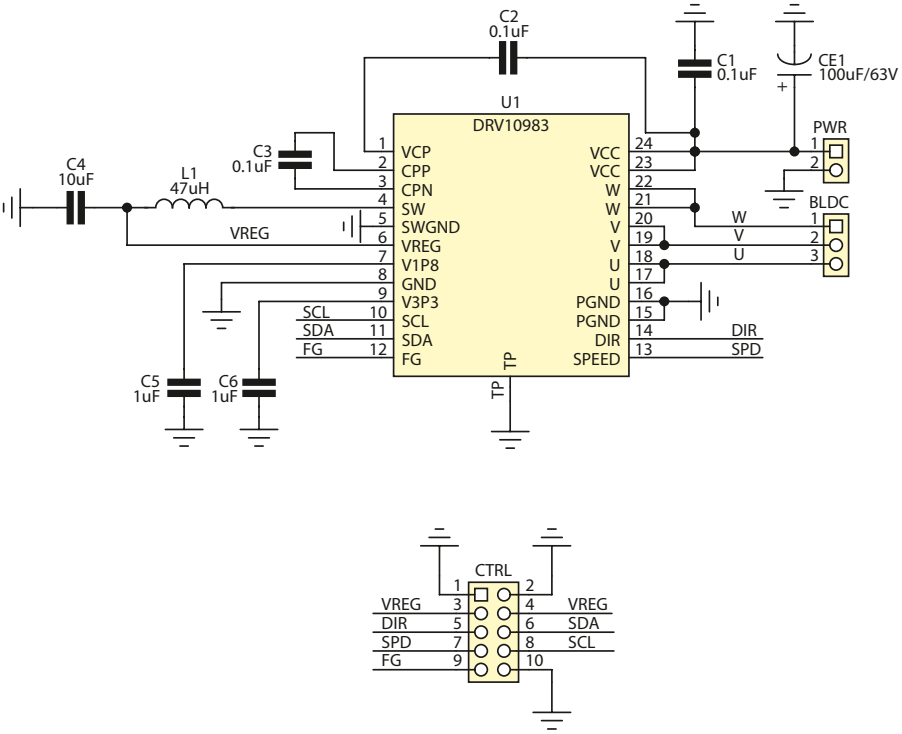
Silnik jest dołączany do złącza BLDC z zachowaniem kolejności uzwojeń UVW. DRV10983 sterowany jest sygnałami: DIR odpowiadającym za kierunek wirowania, SPD odpowiadającym za prędkość obrotową, na wyjściu FG dostępny jest sygnał tachometryczny. Zależnie od konfiguracji, układ dopuszcza pełne sterowanie albo za pomocą I²C, albo wejścia SPEED (SPD) sygnałem PWM lub analogowym (0…Vreg). Napięcie Vreg dopuszcza obciążalność 50 mA i może służyć do zasilania procesora sterującego. Wartość napięcia Vreg jest określana programowo na 3,3 V lub 5 V (VregSel).



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu sterownika silnika BLDC

Minimoduł zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów przedstawia **rysunek 2**. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga opisywania. Należy jedynie zwrócić uwagę na poprawne przylutowanie padu termicznego. Przed uruchomieniem modułu, należy zidentyfikować parametry silnika i odpowiednio skonfigurować sterownik. Szczegółowy opis rejestrów i metody sterowania opisane są w karcie katalogowej DRV10983.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu sterownika silnika BLDC