

Sterownik silnika krokowego z opcją mikrokroku

Rozwój aplikacji łączących elektronikę i mechanikę wymusił na producentach opracowanie odpowiednich układów sterujących, a duet L297/L293 odchodzi zasłużenie do historii, ustępując miejsca energooszczędny i bardziej rozbudowanym oraz co najważniejsze zajmującym minimalną ilość miejsca nowoczesnym rozwiązaniom. Przykładem może być oferowany przez TI układ DRV8825.

Układ DRV8825 zawiera sterownik silnika krokowego z obsługą mikrokroku, aż do 1/32 (z kontrolą prądu uzwojeń przez wewnętrzny przetwornik C/A) i dwa mostki H w oparciu na tranzystorach MOSFET, zdolnych do dostarczenia ciągłego

prądu 1,75 A na każdy mostek (w szczycie 2,5 A), przy napięciu zasilania $V_M=9...45$ V. Układ uzupełniono także o sygnalizację stanów awaryjnych takich jak przegrzanie, przeciążenie, zwarcie i blokadę podnapięciową, sygnalizowane na wyjściu nFAULT.

Prosta i typowa aplikacja ułatwia zastosowanie modułu w układach elektromechanicznych, a w szczególności w robotyce amatorskiej. Schemat ideowy modułu pokazano na rysunku 1. Aplikacja DRV8825 jest nieskomplikowana. Moduł jest zasilany poprzez złącze PWR napięciem V_M z zakresu 9...45 V, zależnie od zastosowanego silnika. Napięcie V_M jest filtrowane kondensatorami CE1, C3. Należy pamiętać o odpowiedniej zewnętrznej pojemności filtrującej, zdolnej w docelowej aplikacji odebrać prądy hamowania z uzwojeń. Z napięcia V_M poprzez wewnętrzną przetwornicę generowane jest napięcie VCP potrzebne do zasilania drivera tranzystorów MOSFET mostka H oraz napięcie pomocnicze 3,3 V. Kondensatory C1 i C2 są pojemnościami pompy ładunkowej VCP. Z napięcia V_M jest otrzymywane także napięcie 3,3 V będące napięciem odniesienia dla układu pomiaru prądu uzwojeń – jest ono filtrowane za pomocą pojemności C4. Rezystory $R_A=R_B=R$ ustalają maksymalny prąd uzwojeń zgodnie ze wzorem $I=V_{ref}/R$.

Napięcie V_{ref} pochodzi z dzielnika R3, R4 zasilanego z wewnętrznego 3,3 V. Dodatkowy dzielnik ułatwia precyzyjny dobór prądu uzwojeń. Napięcie A, B, V_{ref} powinno zawierać się w zakresie 1...3,3 V dla zachowania najwyższej dokładności układu pomiarowego. Taki sposób doboru ułatwia zastosowanie typowej, łatwo dostępnej wartości rezystorów R_A, R_B . Podczas doboru należy zwrócić uwagę na moc traconą w R_A, R_B i starać się utrzymywać ich najmniejszą możliwą wartość (0,2...0,5 Ω). Silnik jest dołączany do złączy MA oraz MB.

Układ DRV8825 jest sterowany standardowymi sygnałami:

- nEN=0 załączającym sterownik,
- DIR określającym kierunek obrotów,
- STEP, którego każde zbocze narastające taktuje wbudowany indekserski.

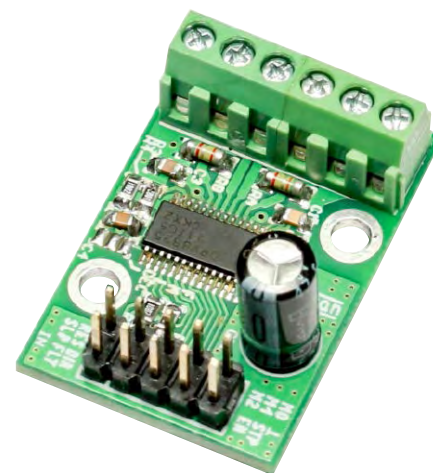


Tabela 1. Konfiguracja indekserska

M2	M1	M0	Tryb mikrokroku
0	0	0	1/1
0	0	1	1/2
0	1	0	1/4
0	1	1	1/8
1	0	0	1/16
1	0	1	1/32
1	1	0	1/32
1	1	1	1/32

Wszystkie sygnały sterujące są zgodne z logiką 3,3–5 V. Zwora DEC umożliwia określenie zachowania się sterownika mostka H podczas hamowania (DECAY) dopasowanego do wymogów aplikacji. Dostępne są trzy tryby: Low/Mixed/Fast. Tryb Low (zwarcie uzwojeń) wybierany jest poprzez zlutowanie wyprowadzeń 2–3, tryb Fast (przeciwprąd) zlutowane 1–2, tryb Mixed (tryb mieszany) – obie zwory pozostają rozwarte.

Wejścia M0...M2 określają liczbę mikrokroków wbudowanego indekserski zgodnie z tabelą 1.

Układ ma możliwość dynamicznej zmiany trybu mikrokroku. Podczas każdego narastającego zbocza STEP wartości M0...M2 są odświeżane i indekserski generuje zmienne ciągi sterowania. Umożliwia to np. płynne i dokładniejsze sterowanie silnikiem przy zbliżaniu się do pozycji zadanej.

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 00865, PASS: 00664dyt

W ofercie AVT*

AVT-1933

Wykaz elementów:

R1: 1,5 k Ω /1% (SMD 0805)
 R2...R4: 10 k Ω /1% (SMD 0805)
 RA, RB: 0,25 Ω /1% (SMD 1206)
 C1: 10 nF (SMD 0805)
 C2, C3: 0,1 μ F (SMD 0805)
 C4: 0,47 μ F (SMD 0805)
 CE1: 100 μ F/63 V (Low ESR)
 U1: DRV8825PWPR (HTSSOP28)
 DEC: zwora PCB
 IN: złącze IDC10 proste
 MA, MB, PWR: złącze DG381/2.5

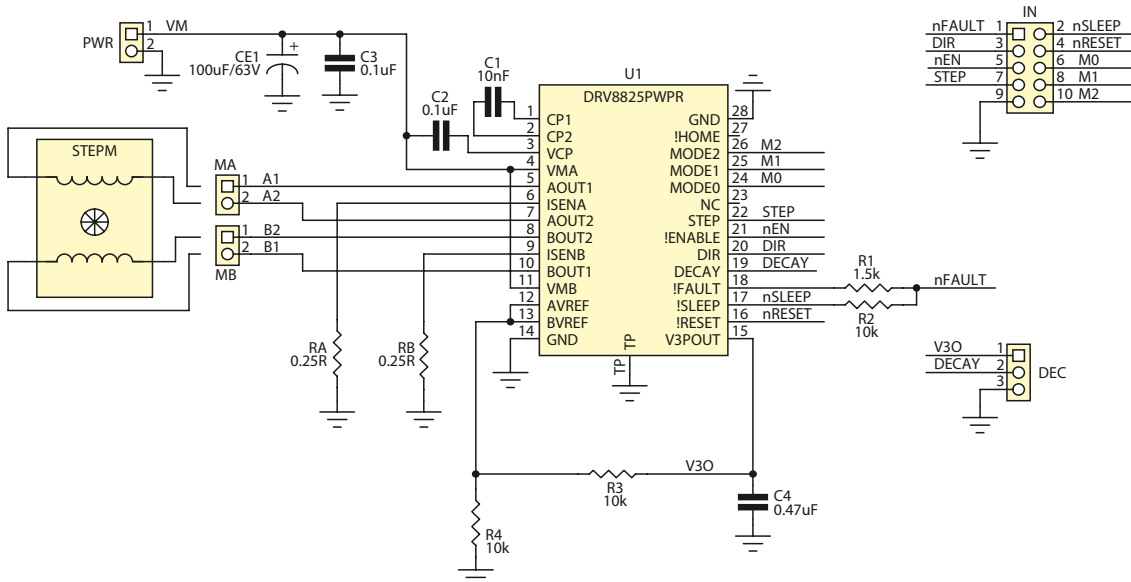
Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1834 Uniwersalny tester sterowników silników krokowych (EP 10/2014)
 AVT-5448 Sterownik bipolarnych silników krokowych (EP 5/2014)
 AVT-1725 Mikrokrokowy sterownik silnika krokowego (EP 8/2013)
 AVT-1756 Mostek H (EP 8/2013)
 AVT-1726 Generator dla sterownika silnika krokowego (EP 2/2013)
 AVT-1724 Uniwersalny sterownik silników DC (EP 2/2013)
 AVT-5358/1 Sterownik frezarki CNC (EP 8/2012)
 AVT-1682 Sterownik bipolarnego silnika krokowego (EP 7/2012)
 AVT-1585 Sterownik bipolarnego silnika krokowego (EP 8/2010)
 AVT-2933 Sterownik silnika krokowego USB (EdW 2/2010)
 AVT-1525 Sterownik unipolarnego silnika krokowego (EP 6/2009)
 AVT-2745 Sterownik silnika krokowego. Zdalnie sterowany statyw mikrofonowy (EP 2/2005)
 AVT-1314 Najprostszys sterownik silnika krokowego (EP 8/2001)

* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko 1 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 to nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wstawiane 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 oprogramowania (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 AVT xxxx C 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>



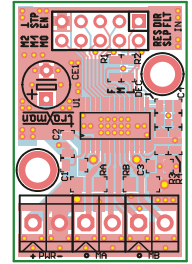
Rysunek 1. Schemat sterownika silnika krokowego z opcją mikroroku

Sygnal nRESET=0 wyłącza mostki H oraz ustawia pozycję odniesienia indeksera (45°). Sygnal nSLEEP=0 wprowadza układ w tryb obniżonego poboru mocy, w którym pobór prądu przy zasilaniu VM=24 V nie przekracza 20 µA. Stany awaryjne sygnalizowane

są na wyjściu nFLT. Sygnal nFLT wykorzystany jest do automatycznego „uśpienia” układu dla ograniczenia traconej mocy.

Moduł zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów ilustruje **rysunek 2**. Przed montażem układu

należy dobrać rezystory RA, RB oraz dzielnik R3/R4 w zależności od typu zastosowanego silnika. Sposób montażu jest typowy. Należy jedynie poprawnie przyłutować pad termiczny.



Rysunek 2. Schemat montażowy silnika krokowego z opcją mikroroku

Adam Tatuś, EP