

# Moduł wzmacniacza mocy z LM3886

Moduł monofonicznej końcówki mocy, opartej na aplikacji układu LM3886. Cieszy się on bardzo dużą popularnością oraz niezłą opinią nawet wśród audiofilów, którzy są „przesadnie uczuleni na wszystko, co scalone”.

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 00865, PASS: 00664dyt

W ofercie AVT\*

**AVT-1922**

Wykaz elementów:

R1, R3: 470 Ω

R2, R4, R5: 10 kΩ

R6: 4,7 Ω

R7 i Dł: 7 zwojów DNE 0,8...1,0 na rezystorze 10 Ω/1 W

C1: 470 nF

C2, C3, C4: 100 nF

C5, C7: 22 μF/50 V

C6, C8: 470 μF/50 V

IC1: LM3886

Złącze DG301/2 – 2 szt.

Złącze DG301/3 – 1 szt.

Radiator

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-5528 Wzmacniacz audio klasy D o mocy do 2×50 W (EP 2/2016)

AVT-1843 Pamp\_TDA7388 Wzmacniacz mocy audio 4×20 W/4 Ω (EP 2/2015)

AVT-1833 Pamp\_LM4766 – wzmacniacz mocy audio 2×20 W/8 Ω (EP 12/2014)

AVT-5416 DAMP – wzmacniacz klasy D o mocy 10 W (EP 9/2013)

AVT-1758 Wzmacniacz z układem TPA3110 (EP 8/2013)

AVT-1746 Wzmacniacz o mocy 20 W z układem LM1875 (EP 7/2013)

AVT-1712 Miniaturowy, stereofoniczny wzmacniacz mocy 2×3 W (EP 10/2012)

AVT-5345 Wzmacniacz audio o mocy 2×300 W (EP 5/2012)

AVT-5338 Moduł wzmacniacza klasy D (EP 4/2012)

AVT-1629 Wzmacniacz o mocy 4×12 W z układem TDA7385 (EP 8/2011)

AVT-1597 Wzmacniacz audio z układem TDA2030, TDA2040 lub TDA2050 (EP 11/2010)

AVT-1578 Miniaturowy wzmacniacz z układem TDA7233S (EP 9/2010)

AVT-1583 Modu wzmacniacza audio 10 W (EP 8/2010)

AVT-1579 Wzmacniacz 2×15 W z STK4392 (EP 8/2010)

AVT-1492 Wzmacniacz 2×100 W (EP 11/2008)

AVT-1498 Bardzo mały wzmacniacz mocy klasy D (EP 10/2008)

AVT-1491 Wzmacniacz 2×5 W – TDA7496 (EP 9/2008)

AVT-1490 Wzmacniacz mocy 2×15 W z TDA8946 oraz 2×7 W z TDA8944 (EP 9/2008)

AVT-2180 Wzmacniacz mocy z układami LM3886 (EdW 2/1998)

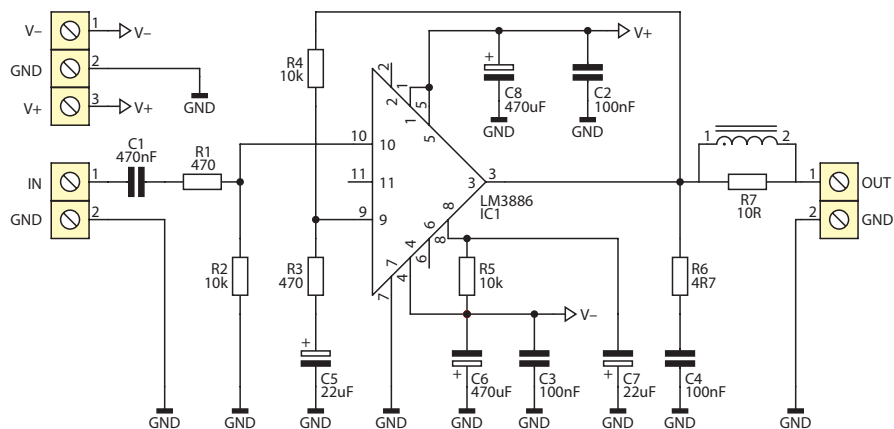
\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A+ płytka drukowana 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 to nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie ma zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)  
AVT xxxx CD 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://shlep.avt.pl>



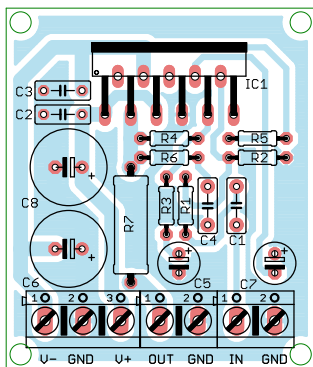
Schemat aplikacyjny układu LM3886 pokazano na **rysunku 1**. Układ scalony LM3886 wykonano w oparciu na tranzystorach bipolarnych. Wyposażono go w obwody chroniące przed uszkodzeniem na skutek przegrzania, przeciążenia, a także w bardzo przydatny obwód wyciszania trzasków przy włączaniu i wyłączeniu napięcia zasilającego.

Czas opóźnienia jest określony przez stałą czasową RC obwodu dołączonego do nóżki 8 i może być dobierany według potrzeb.

Wzmacniacz jest zasilany napięciem symetrycznym, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania kondensatorów separujących na wyjściu. Głośnik jest dołączony do wyjścia wzmacniacza przez dławik



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu wzmacniacza z LM3886



**Rysunek 2. Schemat montażowy modułu wzmacniacza z LM3886**

o indukcyjności około 0,7  $\mu$ H. Dławik tworzy kilka zwojów drutu nawiniętych na rezystorze – w praktyce jest to około 7 zwojów

DNE 0,8...1 mm na rezystorze o średnicy 6...8 mm. Dławik na wyjściu wzmacniacza (równolegle z rezystorem tłumiącym 10  $\Omega$ ) jest stosowany w celu zabezpieczenia wzmacniacza przed pojemnościowym charakterem kabla oraz zwrotnic głośnikowych. Jeżeli kolumna głośnikowa nie ma wbudowanych filtrów indukcyjnych, można zaryzykować i pominąć cewkę, stosując jedynie rezystor.

Do poprawnej pracy wzmacniacza jest wymagany zasilacz symetryczny o odpowiedniej wydajności prądowej. Należy mieć na uwadze, że próba zasilania ze źródła o mniejszej wydajności nie tylko nie pozwoli na uzyskanie pełnej mocy wzmacniacza, ale spowoduje zakłócenia jego pracy. Uzyskane parametry, zwłaszcza moc wyjściowa, będą

zależały również od napięcia zasilającego. Przy  $\pm 42$  V i kolumnach głośnikowych 8  $\Omega$  można uzyskać moc wyjściową rzędu 90 W. Przy zasilaniu napięciem  $\pm 28$  V i obciążeniu 4  $\Omega$  będzie to około 68 W, przy  $\pm 28$  V i 8  $\Omega$  – 38 W, przy  $\pm 35$  V i 8  $\Omega$  – około 50 W.

Schemat montażowy modułu z LM3886 pokazano na **rysunku 2**. Montaż jest typowy i nie powinien sprawić kłopotów. Należy pamiętać o dobraniu odpowiedniego radiatora oraz przykręceniu do niego układu LM3886 po uprzednim odizolowaniu podkładką silikonową. Jeżeli z czasem okazałoby się, że wzmacniacz po dłuższym czasie ciągłej pracy wyłącza się, należy zmienić radiator na większy lub zapewnić jego lepsze chłodzenie.

EB

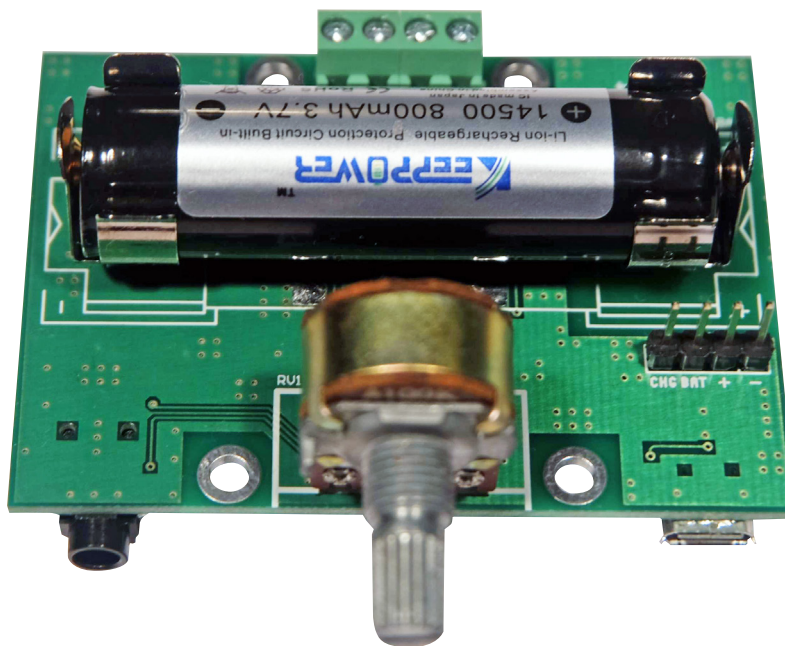
# Miniaturowy wzmacniacz mocy 2x1 W/8 $\Omega$

**Niewielki, zasilany akumulatorem wzmacniacz mocy, który przyda się do zastosowań „mobilnych”.**

Moduł oparty jest na układzie TPA2005 zawierającym mostkowy wzmacniacz mocy zdolny dostarczyć do obciążenia 8  $\Omega$  prawie 1,4 W przy zasilaniu 5 V. Dzięki małowatemu napięciu pracy (2,5 V) możliwe było zastosowanie do zasilania wzmacniacza typowego ogniwa Lipo 14500 bez dodatkowych przetwornic podwyższających.

Schemat układu wzmacniacza pokazano na **rysunku 1**. Sygnał audio z gniazda wejściowego IN (mini jack) jest doprowadzony do potencjometru głośności RV1, a stąd przez sprzęgające obwody R1–C2, R3–C6 do wejść wzmacniacza U1 i U2. Ze względu na symetryczny stopień wejściowy wejścia odwracające IN–układów połączone są z masą obwodami R2–C2, R4–C7. Sygnał po wzmocnieniu jest filtrowany poprzez dławiki L1...L4 oraz kondensatory C4, C5, C9, C10 i doprowadzony do zacisków wyjściowych OUTL, OUTR. Jeżeli przewody do głośników są krótkie (poniżej 10 cm), na przykład gdy wzmacniacz jest wbudowany bezpośrednio w urządzenie, można zastąpić cewki L1...L4 koralikami ferrytowymi oraz zmniejszyć pojemność C4, C5, C9, C10 do 1 nF.

Zasilanie układów jest filtrowane przez C3, C8 oraz CE1. Aby wzmacniacz był w „pełni przenośny”, układ wzmacniacza został uzupełniony o typową ładowarkę akumulatora Li-Po z układem U3 (MCP73831) z ustalonym na ok. 200 mA



prądem ładowania. Kondensatory C11, C12 filtrują zasilanie z USB oraz wyjście ładowania U3. Dioda CHG sygnalizuje proces ładowania. Do zasilania ładowarki służy gniazdo USB (micro) i dowolny zasilacz lub ładowarka o napięciu 5 V z telefonu komórkowego. Trójpozycyjny (ON-OFF-ON) przełącznik PW podłączony do gniazda PSW umożliwia przełączenie trybu pracy wzmacniacza (zwarne 12) lub ładowarka (zwarne 23)

i wyłączenie układu. Do gniazda można też doprowadzić (piny 12) zewnętrzne napięcie 2,5...5 V, gdy w aplikacji nie jest potrzebna ładowarka i zasilanie akumulatorowe (można nie wlotowywać odpowiednich elementów).

Wzmacniacz zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej – rozmieszczenie elementów przedstawia **rysunek 2**. Montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Należy

**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**

[ftp://ep.com.pl](http://ftp://ep.com.pl)

USER: 00865, PASS: 00664dyt

**W ofercie AVT\*  
AVT-1934**

Wykaz elementów:

- R1...R4: 150 kΩ/1% (SMD 0805)
- R5, R6: 4,7 kΩ/1% (SMD 0805)
- RV1, RV1: 22 kΩ/A (pot. stereofoniczny 1615)
- C1...C3, C6...C8: 0,22 μF (SMD 0805)
- C4, C5, C9, C10: 1 μF (SMD 0805)
- C11, C12: 10 μF (SMD 0805)
- CE1: 47 μF/10 V (SMD „C”)
- U1, U2: TPA2005D1DGN (MSOP8)
- BAT: akumulator 14500 + uchwyty KEYS92
- CHG: dioda LED SMD 0805
- IN: złącze jack 3,5 (TME Lumberg)
- L1...L4: 33 μH (dławik SMD 22...33 μH, TME ferrocere)
- OUTL, OUTR: złącze śrubowe 3,5 mm
- PSW: złącze SIP4+ nasadka 4-pin na kabel
- PW: 5MS3S102 (przełącznik 3-pozycyjny ON-OFF-ON)
- USB: złącze micro USB (SMD)

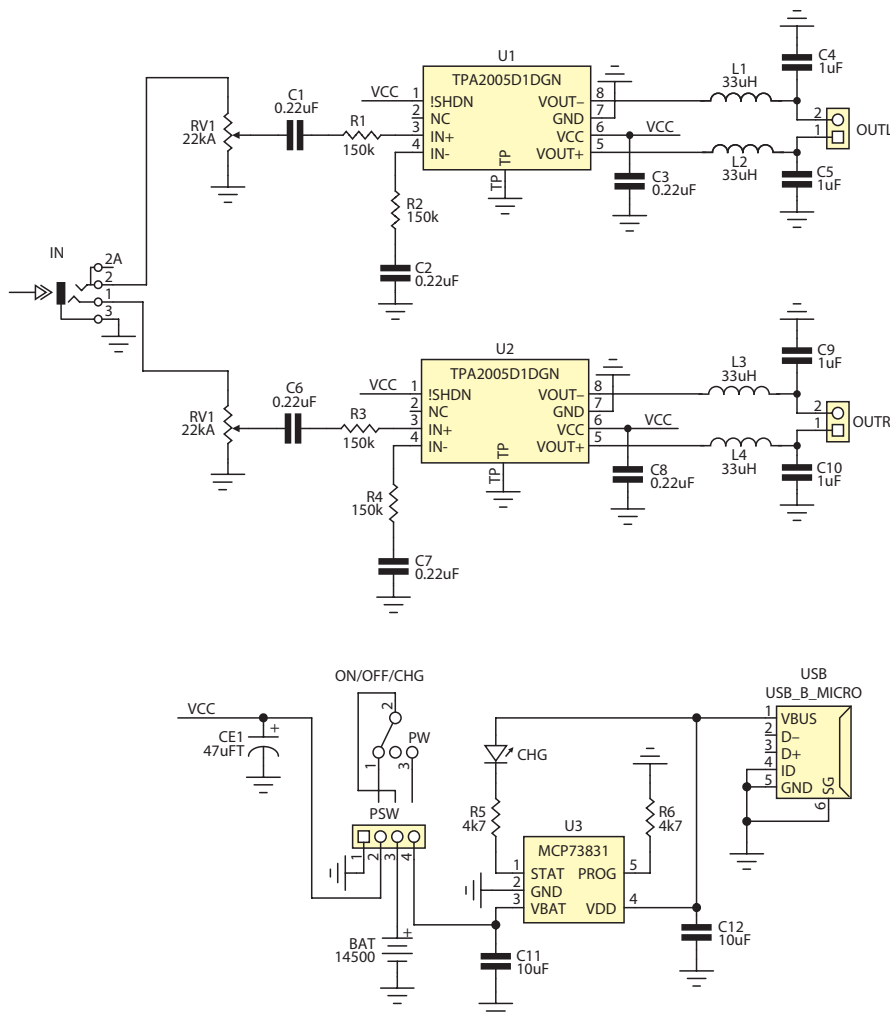
Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

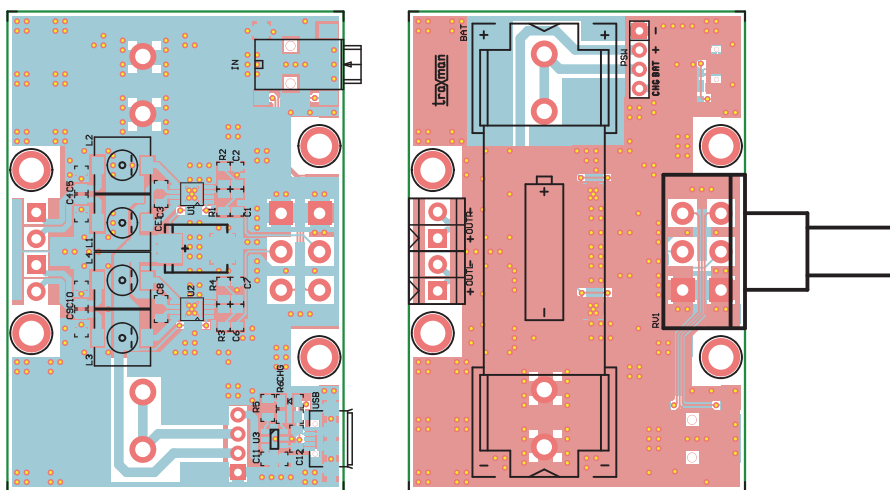
- AVT-1923 Końcówka o mocy 2×60...100 W (EP 8/2016)
- AVT-5528 Wzmacniacz audio klasy D o mocy do 2×50 W (EP 2/2016)
- AVT-1843 PAmP\_TDA7388 Wzmacniacz mocy audio 4×20 W/4 Ω (EP 2/2015)
- AVT-1833 Pamp\_LM4766 – wzmacniacz mocy audio 2×20 W/8 Ω (EP 12/2014)
- AVT-5416 DAMP – wzmacniacz klasy D o mocy 10 W (EP 9/2013)
- AVT-1758 Wzmacniacz z układem TPA3110 (EP 8/2013)
- AVT-1746 Wzmacniacz o mocy 20 W z układem LM1875 (EP 7/2013)
- AVT-1712 Miniaturowy, stereofoniczny wzmacniacz mocy 2×3 W (EP 10/2012)
- AVT-5345 Wzmacniacz audio o mocy 2×300 W (EP 5/2012)
- AVT-5338 Moduł wzmacniacza klasy D (EP 4/2012)
- AVT-1629 Wzmacniacz o mocy 4×12 W z układem TDA7385 (EP 8/2011)
- AVT-1597 Wzmacniacz audio z układem TDA2030, TDA2040 lub TDA2050 (EP 11/2010)
- AVT-1578 Miniaturowy wzmacniacz z układem TDA7233S (EP 9/2010)
- AVT-1583 Moduł wzmacniacza audio 10 W (EP 8/2010)
- AVT-1579 Wzmacniacz 2×15 W z STK4392 (EP 8/2010)
- AVT-1492 Wzmacniacz 2×100 W (EP 11/2008)
- AVT-1498 Bardzo mały wzmacniacz mocy klasy D (EP 10/2008)
- AVT-1491 Wzmacniacz 2×5 W – TDA7496 (EP 9/2008)
- AVT-1490 Wzmacniacz mocy 2×15 W z TDA8946 oraz 2×7 W z TDA8944 (EP 9/2008)
- AVT-2180 Wzmacniacz mocy z układami LM3886 (EdW 2/1998)

\* 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 nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane 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 oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można скачать, klikając w link umieszczony w opisie kitu)  
AVT xxxx CD 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+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

zadbać o poprawne przyłutowanie wkładki radiatorowej U1, U2, ponieważ rozpraszanie ciepła odbywa się poprzez miedź płytki drukowanej.



Rysunek 1. Schemat ideowy miniaturowego wzmacniacza



Rysunek 2. Schemat montażowy miniaturowego wzmacniacza

Pierwsze uruchomienie wzmacniacza warto przeprowadzić z zasilacza laboratoryjnego z ograniczeniem prądu, bez włożonego akumulatora. Po podłączeniu głośników, źródła i zasilania należy sprawdzić pobór prądu oraz poprawność funkcjonowania wzmacniaczy U1 i U2. Następnie dołączyć zasilanie do gniazda USB i skontrolować napięcie ładowania 4,2 V. Jeżeli nic nie budzi naszych wątpliwości, należy włożyć akumulatory do gniazd i sprawdzić wartość prądu ładowania (ok. 200 mA) oraz sygnalizację

ładowania CHG. Po naładowaniu akumulatora CHG gaśnie i można używać wzmacniacza na „własnym” zasilaniu. Czas pracy zależy od głośności i przy mniej forsownej pracy wynosi kilka godzin.

Wzmacniacz dopuszcza zastosowanie głośników 4 Ω, ale przy napięciu zasilania nieprzekraczającym 4,2 V, czyli przy zasilaniu z wbudowanego akumulatora. Należy pamiętać o tym ograniczeniu przy zasilaniu układu ze źródła zewnętrznego.

**Adam Tatuś, EP**



# 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,  $BV_{ref}$  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 ( $0,2...0,5 \Omega$ ). 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.

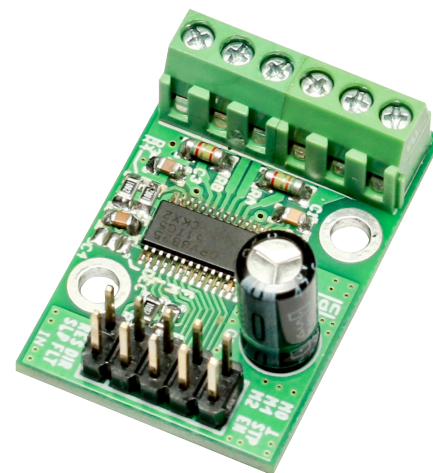


Tabela 1. Konfiguracja indekserska

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  $M_0...M_2$  określają liczbę mikrokroków wbudowanego indekserski zgodnie z tabelą 1.

Układ ma możliwość dynamicznej zmiany trybu mikrokroku. Podczas każdego narastającego zbocza STEP wartości  $M_0...M_2$  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 $\Omega$ /1% (SMD 0805)  
 R2...R4: 10 k $\Omega$ /1% (SMD 0805)  
 RA, RB: 0,25  $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 C1: 10 nF (SMD 0805)  
 C2, C3: 0,1  $\mu$ F (SMD 0805)  
 C4: 0,47  $\mu$ F (SMD 0805)  
 CE1: 100  $\mu$ F/63 V (Low ESR)  
 U1: DRV8825PWPR (HTSSOP28)  
 DEC: zwora PCB  
 IN: złącze IDC10 proste  
 MA, MB, PWR: złącze DG381/2.5

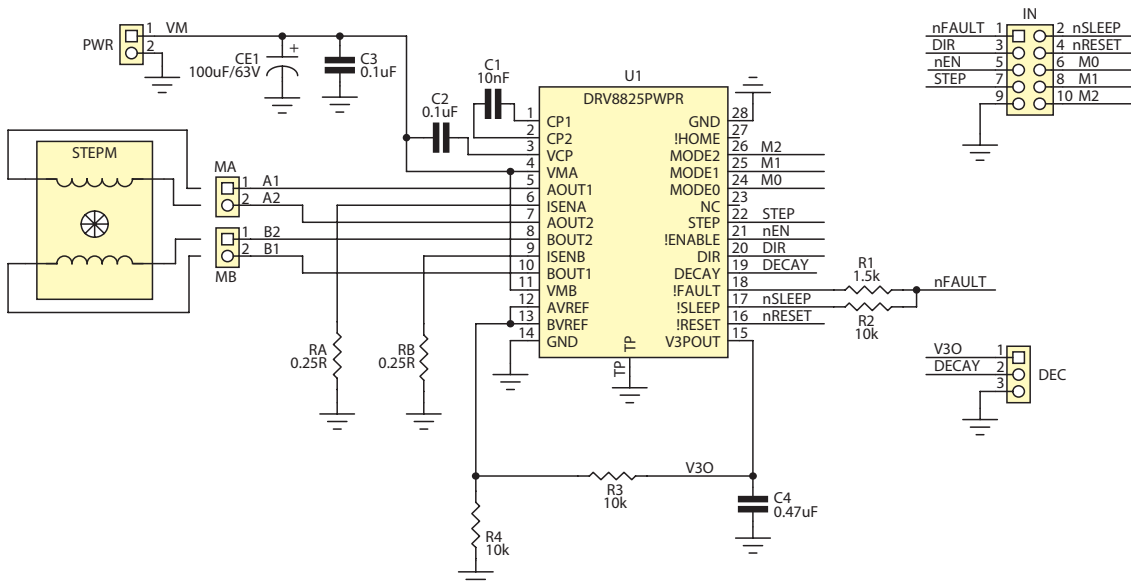
Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

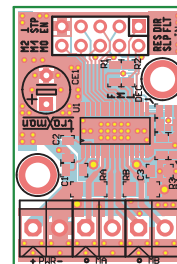
AVT-1834 Uniwersalny tester sterowników silników krokowych (EP 10/2014)  
 AVT-5448 Sterownik bipolarnych silników krokowych (EP 5/2014)  
 AVT-1725 Mikrokrokowy sterownik silnika krokowego (EP 8/2013)  
 AVT-1756 Mostek H (EP 8/2013)  
 AVT-1726 Generator dla sterownika silnika krokowego (EP 2/2013)  
 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 Najprostszy sterownik silnika krokowego (EP 8/2001)

\* 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 to nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane 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 to nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane 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 CD 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 mikro kroku



Rysunek 2. Schemat montażowy silnika krokowego z opcją mikro kroku

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 „uspiania” układu dla ograniczenia traconej mocy.

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

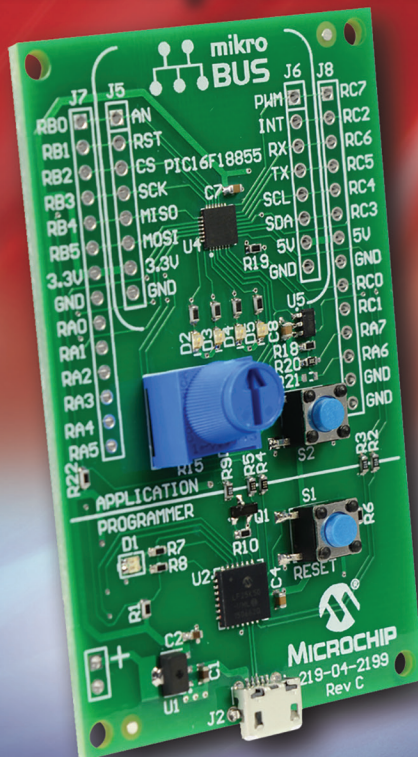
naależy dobrać rezystory RA, RB oraz dzielnik R3/R4 w zależności od typu zastosowanego silnika. Sposób montażu jest typowy. Należy jedynie poprawnie przylutować pad termiczny.

Adam Tatuś, EP

REKLAMA

# Wygraj płytkę MLAB Xpress Evaluation Board

Firma Microchip organizuje konkurs dla czytelników Elektroniki Praktycznej, w ramach którego mogą oni wygrać jedną z pięciu płytek MPLAB Xpress Evaluation Board. Nowa płytka zawiera zintegrowany programator, mikrokontroler PIC16F18855 MCU oraz gniazdo mikrobus, które umożliwia łatwe rozszerzanie jej możliwości za pomocą ponad 180 modułów Click firmy MikroElektronika. Układ PIC16F18855 to 8-bitowy mikrokontroler ogólnego przeznaczenia, który obsługuje bardzo dużą liczbę peryferiów pracujących niezależnie od rdzenia. Nową płytkę można używać w połączeniu z nowym środowiskiem MPLAB Xpress IDE Microchips, które działa w chmurze. Jest łatwe w użytku i nie wymaga pobierania żadnych plików uruchomieniowych by rozpocząć pracę. Jest bezpłatne i realizuje większość popularnych funkcji klasycznego MPLAB X IDE. Zawiera również szereg bibliotek z kodem sprawdzonym przez pracowników Microchipsa oraz



**AŻ 5 PŁYTEK DO WYGRANIA!**

interfejs do narzędzia MPLAB Code Configurator 3.0 (MCC), które pozwala automatycznie generować kod. Warto zwrócić uwagę także na zintegrowane kompilatory MPLAB XC, obsługę debugera i programatora oraz 10 GB bezpiecznej przestrzeni na koncie myMicrochip. Naturalnie projekty można łatwo przenieść z MPLAB Xpress IDE do MPLAB X IDE. Płytkę MPLAB Xpress Evaluation Board podłączana jest do komputera (z systemem Windows, OS X lub Linux), tak jak pamięć USB, a wgrywanie na nią skompilowanych plików odbywa się w ten sam sposób, co ładowanie danych na pendrive.

Aby wziąć udział w konkursie, wystarczy zarejestrować się pod adresem: <http://goo.gl/aAgvTG>



## MPLAB® Xpress Evaluation Board