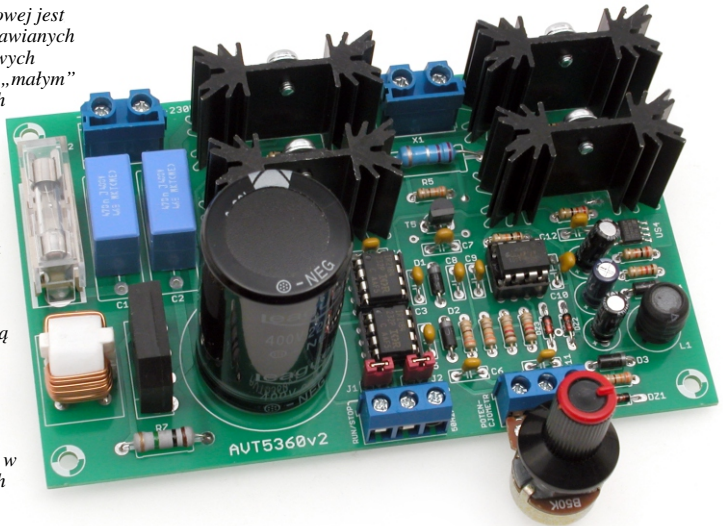


AVT 5360

Falownik 1-fazowy

Możliwość regulacji prędkości obrotowej jest jednym z podstawowych wymogów stawianych układom napędowym. W komutatorowych silnikach 1-fazowych stosowanych w „małym” AGD i niewielkich elektronarzędziach regulacja jest nieskomplikowana i opiera się o zasadę regulacji fazowej.

Najczęściej spotyka się w takich układach specjalizowane układy scalone np. U2008B lub układy hybrydowe KDSF. Niestety, regulacja obrotów w napędach z silnikiem indukcyjnym, asynchronicznym (z kondensatorem) nie jest już tak banalna, a właśnie tego typu silniki są najczęściej stosowane w małych obrabiarkach. Prezentowane urządzenie rozwiązuje problem regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego z kondensatorem rozruchowym mającym zastosowanie w pompach, wentylatorach i niewielkich obrabiarkach.



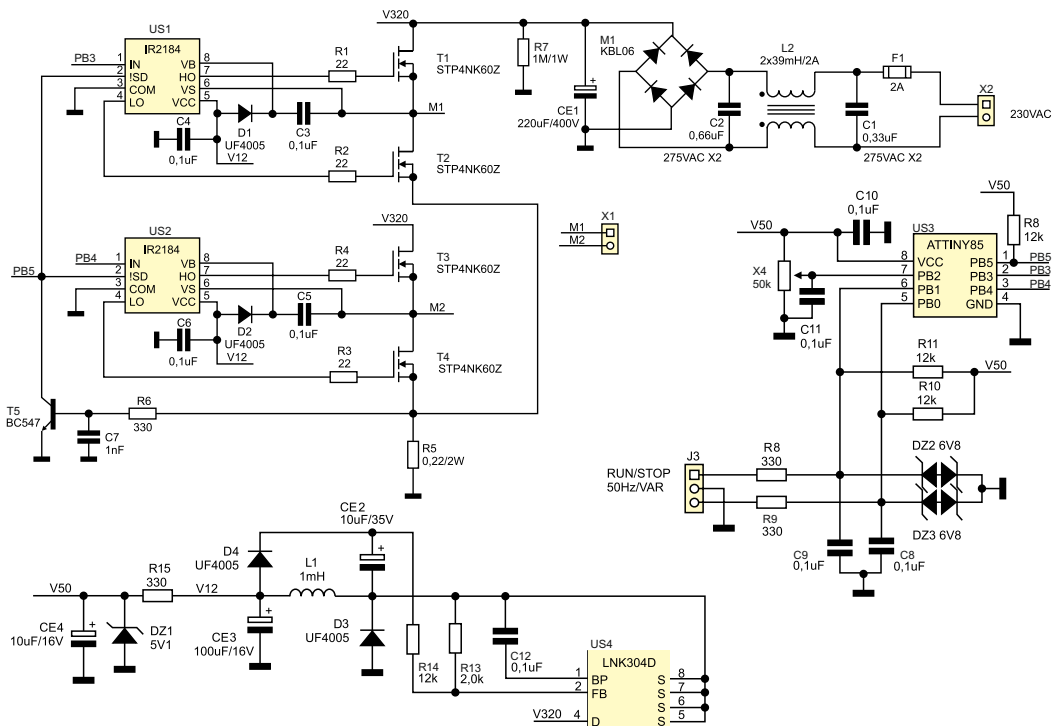
Właściwości

- zasilanie: 230 VAC
- maksymalne obciążenie: 150VA
- częstotliwość napięcia wyjściowego: 0..58Hz
- stały stosunek U/f
- wejście RUN/STOP
- wejście VAR (potencjometr)/50 Hz.
- krok częstotliwości napięcia wyjściowego: 0,5Hz
- łagodny start i hamowanie
- zabezpieczenie przed przeciążeniem
- zwarta konstrukcja umożliwiającą zabudowę bezpośrednio w napędzie

Opis układu

Schemat ideowy falownika pokazano na **rysunku 1**. Obwód mocy zawiera zasilacz wysokiego napięcia z prostownikiem mostkowym M1 i pojemnością filtrującą CE1. Zasilacz dostarcza napięcie stałe 320 V do zasilania mostka H złożonego z tranzystorów T1...T4. Ze względu na wytwarzane zakłócenia, zasilanie jest filtrowane dławikiem L2 i kondensatorami C1 oraz C2. Bramki tranzystorów mostka zasilane są przez specjalizowane układy sterowników półmostków typu IR2184. Zapewniające one odpowiedni poziom napięcia na bramkach, a dzięki znacznej wydajności prądowej włączanie i wyłączanie tranzystorów odbywa się szybko oraz jest ograniczana wydzielana moc. Układy te zapobiegają również równoczesnemu załączeniu górnego i dolnego klucza oraz zapewniają odpowiedni czas martwy przy przełączeniu. Prąd zasilający mostek jest monitorowany przez pomiar spadku napięcia na rezystorze bocznikowym R5. Po przekroczeniu 3 amperów tranzystor T1 natychmiast wyłącza klucze mostka H i zeruje procesor. Część sterująca jest oparta o mikrokontroler ATtiny85 (US3), który na podstawie stanu wejść PB0...1 oraz napięcia suwaka potencjometru X4 (PB2) generuje dwa sygnały PWM (PB3/4) o przeciwnych fazach. Układ celowo jest pozbawiony wyświetlacza ze względu na chęć maksymalnego uproszczenia konstrukcji. Dwa wejścia sterujące „RUN/STOP” oraz „50Hz/VAR” umożliwiają dopasowanie falownika do układu sterującego. Wejścia mikrokontrolera są zabezpieczone przed przepięciami za pomocą tranzystorów DZ2, DZ3. W wypadku pracy samodzielnej wejścia można skonfigurować na stałe zworami. Wejście „RUN/STOP” po zwarceniu pinów złącza J1 wymusza start silnika. Zwarcie pinów złącza J2 ustawia pracę z

częstotliwością regulowaną potencjometrem X4. Takie rozwiązanie umożliwia np. regulację pracy pompy w piecu dwufunkcyjnym, gdzie podczas pracy w obiegu wody użytkowej jest potrzebna maksymalna wydajność, natomiast przy pracy w obiegu CO, wydajność można zmniejszyć. Innym przykładem może być współpraca z wentylatorem fancoila, gdzie rozruch należy wykonać z częstotliwością znamionową, aby nie tracić momentu obrotowego, a po rozruchu można zmniejszyć obroty, żeby obniżyć poziom generowanego hałasu. Obwód sterujący jest zasilany z układu US4 (LNK304), który jest układem zasilacza beztransformatorowego zastępującego typowy, nieefektywny mocowo układ oparty o redukcję napięcia na kondensatorze szeregowym. Układ stabilizuje napięcie wyjściowe 12 V zasilające drivery mostka H. Napięcie to po obniżeniu do 5 V w układzie stabilizatora równoległego (R15/DZ1) zasilają również mikrokontroler oraz polaryzują obwody wejściowe.



Rys. 1 Schemat ideowy falownika

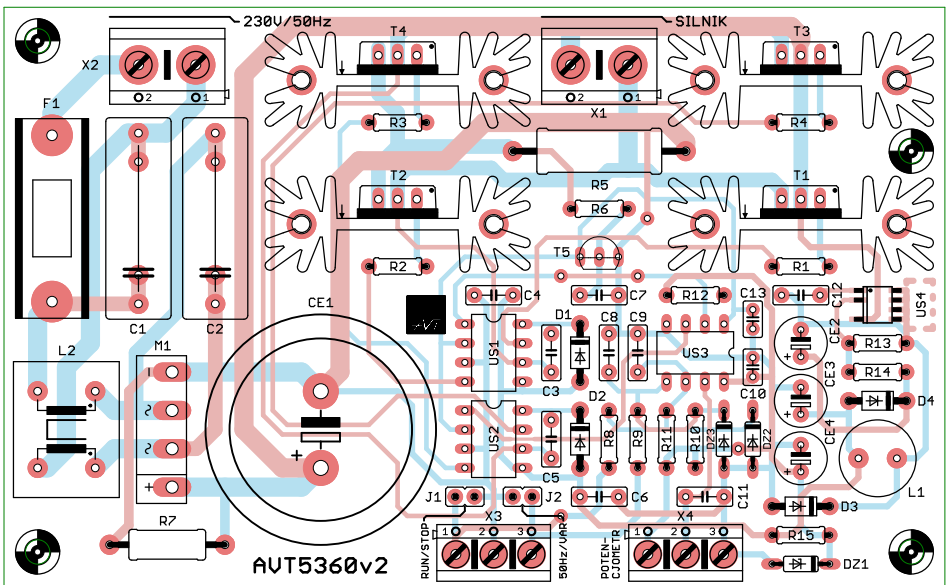
Montaż i uruchomienie

Urządzenie zmontowano na płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na rysunku 2. Montaż nie wymaga szerszego opisu, należy jednak pamiętać o staranności lutowania, a ze względu na wysokie napięcia występujące w układzie, należy mieć na uwadze bezpieczeństwo użytkownika. W wypadku, gdy znajdzie potrzeba wyprawowania potencjometru poza płytką należy zachować szczególną ostrożność. Dla ułatwienia montażu każdy z tranzystorów mocy jest zamontowany na osobnym radiatorze. Dzięki temu można zrezygnować z tulejek i podkładek izolujących. Nie należy jednak rezygnować z pasty silikonowej zmniejszającej rezystancję cieplną między radiatorami a obudową elementów mocy. Jeżeli falownik ma pracować dłużej czas z większym obciążeniem, warto zastosować radiatory o większej wysokości lub wymusić przepływ powietrza wentylatorem.

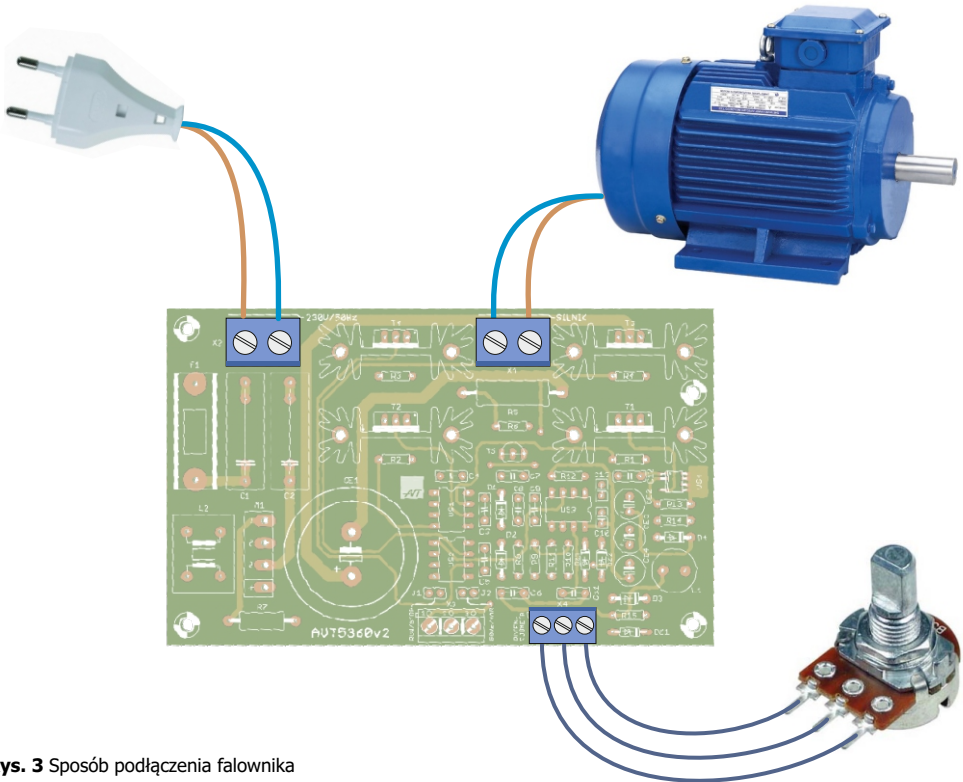


Uwaga!

Potencjometr, zwojniki, radiatory i cała reszta układu jest galwanicznie połączona z siecią energetyczną. Uruchomienie odbywa się przy zasilaniu z sieci i podłączonym silniku. Dlatego podczas uruchomienia jak i późniejszej eksploatacji należy zachować szczególną ostrożność.



Rys. 2 Schemat montażowy falownika



Rys. 3 Sposób podłączenia falownika

Rezystory:

R1...R4:	.....22 Ω
R5:	.....0,22 Ω/2W
R6, R8, R9, R15:	.....330 Ω
R7:	.....1 M Ω/1 W
R13:	.....2 kΩ
R10, R11, R14:	.....12 kΩ
X4:	.....Potencjometr 50 kΩ

Kondensatory:

C1, C2:	.....330...470 nF/275 V AC (X2)
C3...C6, C8...C13:	.....100 nF
C7:	.....1 nF
CE1:	.....220 uF/400 V
CE2:	.....10 uF/35 V
CE3:	.....100 uF/16 V
CE4:	.....10 uF/16 V

Półprzewodniki:

D1... D4:	.....UF4005 (dioda szybka)
DZ1:	.....dioda Zenera 5,1 V
DZ2, DZ3:	.....dioda Transil 6,8 V
M1:	.....mostek prostowniczy KBLO6
T1... T4:	.....STP4NK60Z (TO-220)
T5:	.....BC547 (TO-92)
US1, US2:	.....IR2184 (DIP8)
US3:	.....ATTiny85 (DIP8) (zaprogramowany)
US4:	.....LTK304D (SO8C)

Inne:

J1, J2:	.....goldpin 1×2 + jumper
L1:	.....dławik 1 mH/280 mA, 60 kHz
L2:	.....2×39 mH/2 A (dławik skompensowany)
F1:	.....bezpiecznik zwłoczny 2 A z oprawką (5 mm×20 mm)
X1, X2:	.....DG360-7,5/2
X3, X4:	.....DG301-5/3

Radiator HS135 (wys.=38 mm) - 4szt



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszcynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: 22 257 84 50
fax: 22 257 84 55
www.sklep.avt.pl

**ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA 09/2012**

Dział pomocy technicznej:

tel.: 22 257 84 58
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.