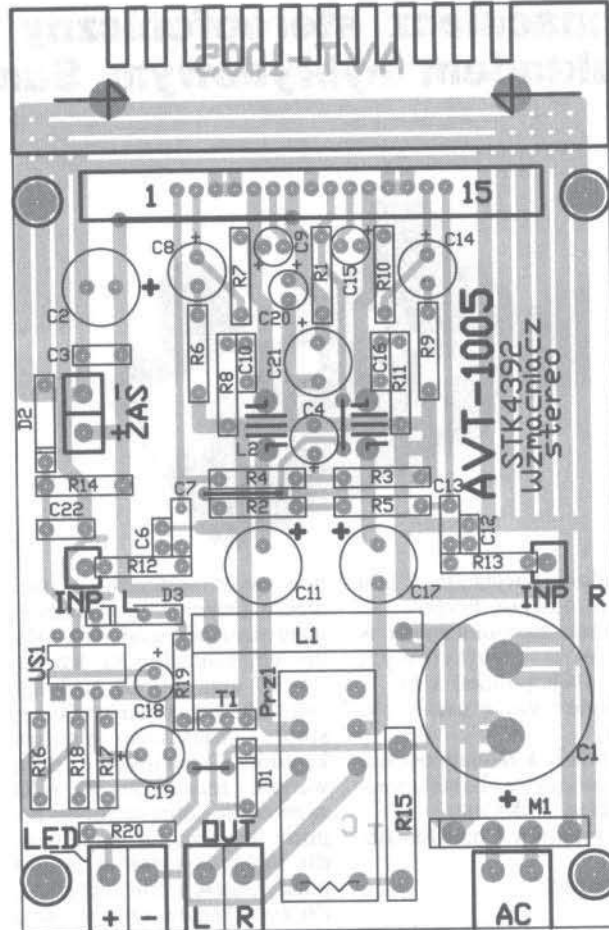


czenia zasilania, napięcie z niego jest podawane na wejście „+” układu US2, który pracuje tu jako komparator. Napięciem odniesienia jest stabilizowane napięcie zasilające komparator, podzielone za pomocą rezystorów R16 i R18. Po przekroczeniu na kondensatorze C19 napięcia odniesienia następuje zmiana stanu wyjścia US2 na wysoki (ok. 29V), co wysterowuje tranzystor T1. Prąd bazy tego tranzystora jest ograniczany przez diodę D3 i rezystor R19. Głównym zadaniem diody Zenera D3 jest zapobieganie wysterowaniu tranzystora T1, zanim kondensator C19 nie zostanie naładowany do odpowiedniego poziomu napięcia. Sytuacja taka jest możliwa, ponieważ standardowe wzmacniacze operacyjne serii 741, 301 itp. w stanie niskim na wyjściu mają potencjał ok. 1V. Rezystor R15 ogranicza prąd płynący przez cewkę przekaźnika Prz1. Dioda D1 obcina impulsy indukujące się w cewce przekaźnika podczas przełączania, dzięki czemu tranzystor T1 nie jest zagrożony uszkodzeniem. Układ opóźnionego dołączania głośników jest zasilany poprzez rezystor R14 i diodę Zenera D2 ograniczającą wartość napięcia. Taki sposób zasilania jest zalecany, ponieważ układ US2 nie może być zasilany napięciem większym niż 36V. Zamiast wzmacniacza serii 741 można zastosować bardzo tani polski odpowiednik LM301 - układ ULY7701. Wiąże się to z koniecznością dołączenia do nóżek 1 i 8, układu scalonego kondensatora kompensującego o pojemności około 30pF. Należy to zrobić od spodu płytki drukowanej.

Zasilacz składa się z trans-



Rys. 2.

formatora toroidalnego o mocy 50W i napięciu wyjściowym ok. 38VAC, mostka prostowniczego M1 i kondensatora filtrującego o dużej pojemności C1. Jako dodatkowy filtr zasilania zastosowano prosty w wykonaniu dławik L1 i kondensator C2. Mogłoby się wydawać, że stosowanie dławika o tak małej indukcyjności dla prądów o częstotliwościach rzędu 50..100Hz nie ma sensu. Producent zaleca

jednak stosowanie tego typu filtru w swoich notach aplikacyjnych - podczas badania egzemplarza modelowego nie zostały wykryte zasadnicze różnice w pracy wzmacniacza wyposażonego w filtr i bez niego. Widok płytki drukowanej wzmacniacza pokazano na wkladce, a rysunek 2 przedstawia rozmieszczenie elementów na tej płycce.

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**  
 R1: 100Ω  
 R2: 270kΩ  
 R3, R4, R5, R16: 100kΩ  
 R6, R9: 120Ω  
 R7, R10: 12kΩ  
 R8, R11: 5,1Ω/0,25W  
 R12, R13: 2,2kΩ  
 R14: 330Ω/0,5..1W  
 R15: 200Ω/0,5W, dobierany do cewki zastosowanego przekaźnika  
 R17: 47kΩ  
 R18: 200kΩ  
 R19: 10kΩ  
 R20: 3,6kΩ/0,5W
- Kondensatory**  
 C1: 3300..4700μF/50V  
 C2, C8, C14: 220μF/50V  
 C3, C10, C16, C22: 100nF  
 C4, C21: 100μF/50V  
 C5, C9, C15, C19: 47μF/50V  
 C6, C12: 470pF  
 C7, C13: 470nF  
 C11, C17: 1000μF/50V  
 C18: 22μF/50V  
 C20: 2,2μF/50V
- Półprzewodniki**  
 T1: BD139  
 US1: STK4392  
 US2: ULY7741 lub 7701 (LM301 + kondensator 30pF pomiędzy k. 1 i 8)  
 D1: 1N4002  
 D2: 30V/0,7W, dioda Zenera  
 D3: 3V6, dioda Zenera
- Różne**  
 L1, L2, L3: 100nH (po 5 zwojów drutu miedzianego φ=1mm)  
 M1: GBL02  
 Prz1: RM81/82-24V

Uwaga: płytki drukowane i kit-y są dostępne w ofercie AVT pod symbolem AVT-1005.

Wysokiej klasy sterownik prędkości obrotowej do jednofazowych silników elektrycznych U2008B (Telefunken) jest doskonałym przykładem specjalizowanego układu scalonego najnowszej generacji.

Regulator obrotów silnika elektrycznego



Rys. 1.

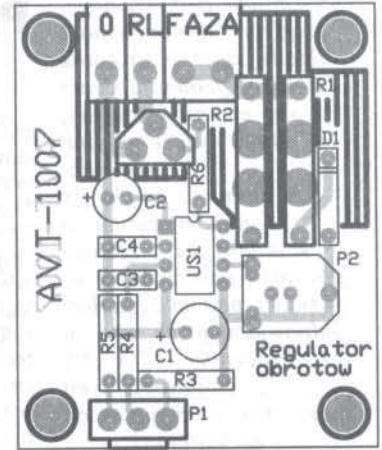
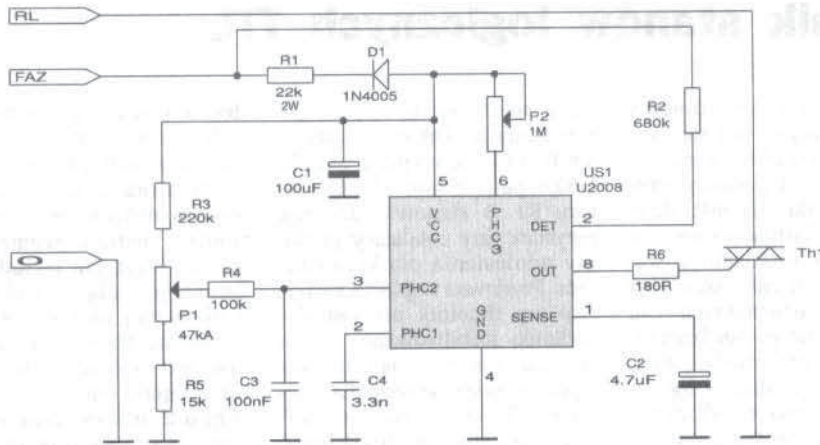
Posiada wbudowany moduł zapewniający miękki start sterowanego silnika, blok kontroli poboru prądu przez obciążenie (detekcja przeciążeń) oraz prosty stabilizator obrotów silnika, który wykrywa zmiany napięcia sieci i odpowiednio do nich zwiększa lub zmniejsza kąt otwarcia triaka, regulując moc dostarczaną do obciążenia. Oprócz tego w strukturze układu zintegrowano stabilizator napięcia zasilającego, pre-

czyzny komparator oraz źródło napięcia odniesienia. Całość jest zamknięta w obudowie DIL8.

Podstawowe parametry U2008B:  
 - pobór prądu przez układ nieobciążony max. 3mA;  
 - maksymalny prąd obciążenia: 125mA;  
 - napięcie zasilania 14,6...16,8V.

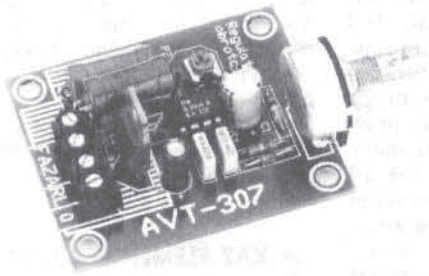
Na rysunku 1 przedstawiono uproszczony schemat bloko-





Rys. 2.

Rys. 3.



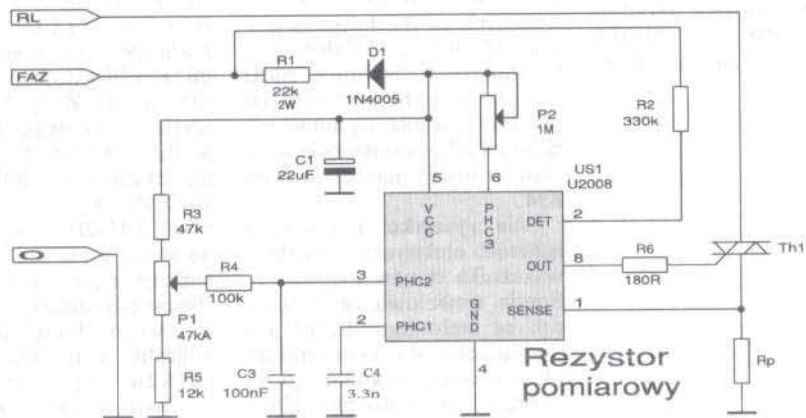
wy układu U2008B. Podstawowy układ regulacji pokazano na **rysunku 2**. Elementy D1 i R1 ograniczają napięcie zasilające do wartości bezpiecznej dla układu scalonego, a także jednopółkowo prostują to napięcie. Kondensator C1 filtruje napięcie zasilające. Elementy R3, R5 oraz P1 są dzielnikami napięcia z możliwością jego regulacji, służąc do zadawania wielkości mocy dostarczanej do obciążenia. Dzięki zastosowaniu rezystora R2 bezpośrednio dołączonego do przewodu fazowego, wewnętrzne bloki synchronizacyjne US1 sterują włączaniem triaka w sposób synchroniczny z przebiegiem napięcia zasilającego. Minimalizuje to w znacznym stopniu zakłócenia radioelektryczne, które powstawałyby podczas impulsowego przełączania dużych indukcyjności (a taki właśnie charakter mają uzwojenia silników elektrycznych) przy dużych wartościach napięć zasilających. Nie ma więc potrzeby ekranowania regulatora, można także pominąć filtry sieciowe. Poziom generowanych zakłóceń jest znacznie mniejszy niż podczas korzystania ze standardowego zasilacza impulsowego.

Na wkładce przedstawiono mozaikę ścieżek płytki drukowanej regulatora, a na **rysunku 3** rozmieszczenie elementów.

Rys. 4.

Podczas montażu i uruchomienia należy zwrócić uwagę na zapewnienie warunków bezpiecznej pracy - układ nie jest separowany od sieci elektroenergetycznej, a część elementów jest bezpośrednio dołączona do przewodu fazowego sieci. **Uwaga! Występują napięcia niebezpieczne dla życia!**

W egzemplarzu modelowym elementem wykonawczym jest triak TICA3112 o maksymalnym prądzie przewodzenia 16A, co daje możliwość sterowania obciążeniem do ok. 3,2kW. Jeżeli przewiduje się sterowanie tak dużymi mocami, należy pamiętać o pogrubieniu ścieżek doprowadzających masę oraz prąd obciążenia do triaka lub zamontowanie go poza płytką (najlepiej na radiatorze); miedź, którą pokryta jest płytka, może przewodzić prąd do ok. 2A. Regulator współpracuje także z wieloma innymi typami triaków (doskonale spisują się elementy firmy TAG); należy jednak unikać podzespołów produkowanych przez Teslę (KT206 itp.) ponieważ kilka z nich uległo uszkodzeniu podczas prób w zalecanym przez Telefunkena układzie aplikacyjnym.



Jak wspomniano wcześniej, układ U2008B ma możliwość stabilizowania prądu płynącego przez silnik, zmniejszając wpływy wahań wartości napięcia zasilającego. Wiąże się to jednak z niewielką modyfikacją układu - w szereg z triakiem należy włączyć rezystor pomiarowy Rp (**rysunek 4**), na którym jest mierzony spadek napięcia. Wartość tego napięcia powinna wynosić 250mVAC, dlatego rezystancję należy dobrać w zależności od indywidualnych wymagań. Na rys. 5 przedstawiono pełny schemat układu regulacyjnego ze stabilizacją prądu. Należy pamiętać o tym, że wartości niektórych elementów są inne niż na schemacie z rys. 2.

Na **rysunku 5** pokazano najprostszy sposób podłączenia regulatora do zasilania. **pz**

#### WYKAZ ELEMENTÓW

##### Rezystory

- P1: 47kΩ/A pot. do druku
- P2: 1MΩ pot. miniaturowy
- R1: 22kΩ/2W
- R2: 680kΩ/2W
- R3: 220kΩ
- R4: 100kΩ
- R5: 15kΩ
- R6: 180Ω

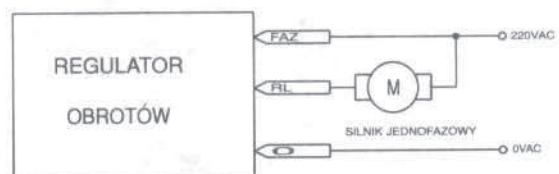
##### Kondensatory

- C1: 100μF/25V
- C2: 4,7μF/25V
- C3: 100nF/63V
- C4: 3,3nF/63V

##### Półprzewodniki

- D1: 1N4005
- Th1: dowolny 600V
- US1: U2008B

*Uwaga: płytki drukowane i kity są dostępne w ofercie AVT pod symbolem AVT-1007.*



Rys. 5.