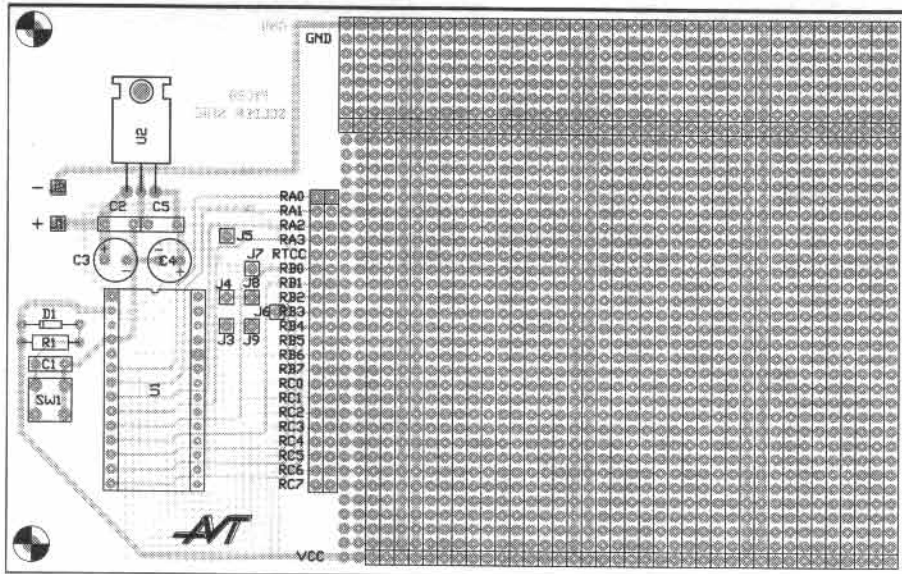


Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce dla obudowy 18-nóżkowej (zmniejszone o 25%).



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce dla obudowy 28-nóżkowej (zmniejszone o 25%).

żek widoczne jest obszerne pole lutownicze przeznaczone do uruchamiania układów prototypowych. W swoją strukturę ma ono wplecione ścieżki zasilania oraz masy.

Mirosław Lach

Zestaw dla procesorów w obudowach 18-nóżkowych jest dostępny w ofercie AVT jako kit AVT-1099.

Zestaw dla procesorów w obudowach 28-nóżkowych jest dostępny w ofercie AVT jako kit AVT-1100.

WYKAZ ELEMENTÓW kitu AVT-1099

Rezystory

R1: 1kΩ

Kondensatory

C1: 10nF

C2, C5: 100nF

C3, C4: 22μF/16V

Półprzewodniki

D1: 1N4148

U1: PIC16C54

U2: LM7805

Różne

J1: 13x1 złącze szpilkowe

SW1: Switch

WYKAZ ELEMENTÓW kitu AVT-1100

Rezystory

R1: 1kΩ

Kondensatory

C1: 10nF

C2, C5: 100nF

C3, C4: 22μF/16V

Półprzewodniki

D1: 1N4148

U1: PIC16C55P

U2: LM7805 lub podobny

Różne

J1: 21x1 złącze szpilkowe

J2: 5x1 złącze szpilkowe

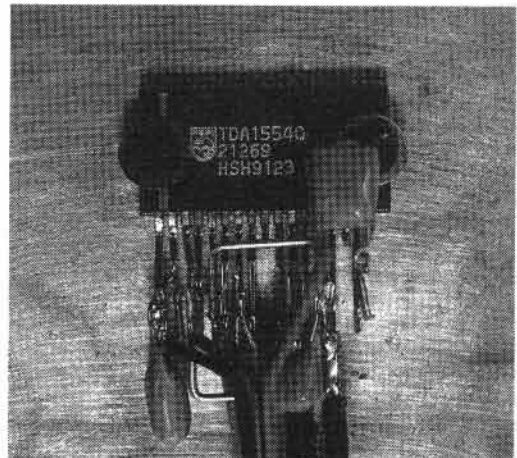
SW1: Switch

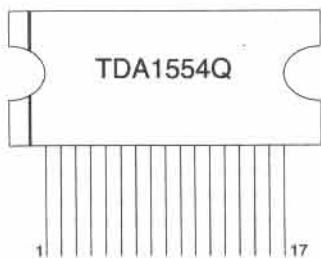
Wzmacniacz stereofoniczny 2 x 15W w dziesięć minut

W artykule opisano prosty układ stereofonicznego wzmacniacza mocy. Do budowy układu potrzebne jest tylko kilka kondensatorów, układ scalony i kawałek blachy w roli radiatora. Nie ma potrzeby stosowania płytki drukowanej.

W zależności od napięcia zasilającego, impedancji obciążenia i zastosowanego radiatora można uzyskać moc użyteczną od kilku do ponad 2x25W.

W artykule oprócz opisu układu zamieszczono też analizę warunków pracy i wskazówki odnośnie doboru radiatora. Pozwoli to optymalnie wykorzystać właściwości układu scalonego w różnych zastosowaniach.





Rys. 1.

W praktyce elektronika często zachodzi potrzeba wykonania wzmacniacza o mocy kilku...kilkunastu watów. Nie zawsze zbudowanie wzmacniacza jest celem samym w sobie. Niekiedy chodzi o zastąpienie w fabrycznym sprzęcie uszkodzonego starego wzmacniacza na tranzystorach, szkoda bowiem czasu na „grzebanie się” w starociach. Kiedy indziej trzeba zrobić „dopałkę” do istniejącego wzmacniacza małej mocy, choćby do karty komputerowej.

Do budowy układu użyto jednego z najbardziej popularnych i niedrogich samochodowych wzmacniaczy mocy - kostki Philipsa oznaczonej TDA1554Q. Układ ten przeznaczony jest do zasilania z akumulatora samochodowego i posiada szereg cech charakterystycznych dla układów stosowanych w technice motoryzacyjnej: typowa rezystancja obciążenia

wynosi 4 lub 2Ω, zakres napięć zasilania wynosi 8,5...18V. Kostka idealnie nadaje się do zasilania z akumulatora 12V. Nic nie stoi jednak na przeszkodzie, aby zastosować zasilanie sieciowe oraz typowe dla sprzętu stacjonarnego obciążenie o impedancji 8Ω. W przypadku zasilania napięciem wyższym niż napięcie akumulatora samochodowego należy pamiętać o jedynym istotnym ograniczeniu, jakim jest obecność wbudowanego obwodu zabezpieczającego, który wyłącza wzmacniacz gdy napięcie zasilające przekroczy 18V.

Kostka, jak wszystkie układy „samochodowe” jest wyposażona w końcówkę MUTE/STANDBY. Wielkość napięcia na tej końcówce decyduje o stanie układu. Przy napięciu na tej końcówce w zakresie 0...2V układ jest wyłączony - pobiera ze źródła zasilania prąd rzędu mikroamperów. Przy zwarceniu do plusa zasilania układ pracuje normalnie, a przy napięciach rzędu 4...5V układ jest przygotowany do pracy, ale nie przepuszcza sygnału (MUTE).

Oprócz możliwości opóźnionego dołączania głośników rozwiązanie takie pozwala wyeliminować wyłącznik zasilania o obciążalności styków rzędu kilku amperów. Dzięki oryginalnej kon-

figuracji wejść wzmacniaczy bardzo łatwe jest wykonanie układu mostkowego. Pokazuje to rysunek 2. Układ pokazany na fotografii zbudowany jest właśnie według tego schematu. W związku z prostą budową nie zastosowano płytki drukowanej, elementy lutowane są wprost do końcówek układu scalonego.

Ponieważ pobór prądu w szczytach występowania jest rzędu kilku amperów należy zastosować kondensator odsprężający zasilanie większej pojemności, przynajmniej 10000μF. W każdym wypadku kondensator ten powinien być umieszczony w miarę blisko układu scalonego. W praktyce mocowany będzie do obudowy (podstawy) urządzenia. Solidne lutowanie i zamocowanie wszystkich części ma szczególne znaczenie w urządzeniach narażonych na wstrząsy, np. w samochodzie.

W układzie z rysunku 2 mamy do czynienia ze wzmacniaczem mostkowym. Dzięki temu możliwe jest osiągnięcie znacznej mocy przy niewielkim napięciu zasilającym. Według danych katalogowych można przy zasilaniu napięciem 14,4V i obciążeniu 2x4Ω uzyskać moc wyjściową 2x22W przy zniekształceniach 10% i 17W przy zniekształceniach 0,5%.

Ponieważ największy szczytowy prąd wyjściowy nie powinien przekraczać 4A, w układzie mostkowym nie można stosować obciążenia 2Ω. Impedancja obciążenia musi wynosić 4Ω lub więcej.

W zastosowaniach innych niż samochodowe stosuje się powszechnie obciążenie 8Ω. Przy takim obciążeniu teoretycznie moc wyjściowa powinna być dwukrotnie mniejsza, ale ponieważ zmniejsza się trochę napięcia nasycenia tranzystorów, więc sprawność i moc wyjściowa nieco

wzrosną, a sumaryczna moc strat będzie znacznie mniejsza niż przy obciążeniu 4Ω. Przy sygnale muzycznym o szczytowej mocy wyjściowej rzędu 2x15W należy się spodziewać wydzielienia około 10...12W mocy strat. Maksymalna temperatura złącza wynosi +150°C, przyjmujemy maksymalną temperaturę otoczenia +50°C (wewnątrz obudowy przyrządu), wtedy całkowita rezystancja termiczna między złączem a otoczeniem powinna wynosić:

$$R_{thja} = (150 - 50)/12 = 8,3K/W$$

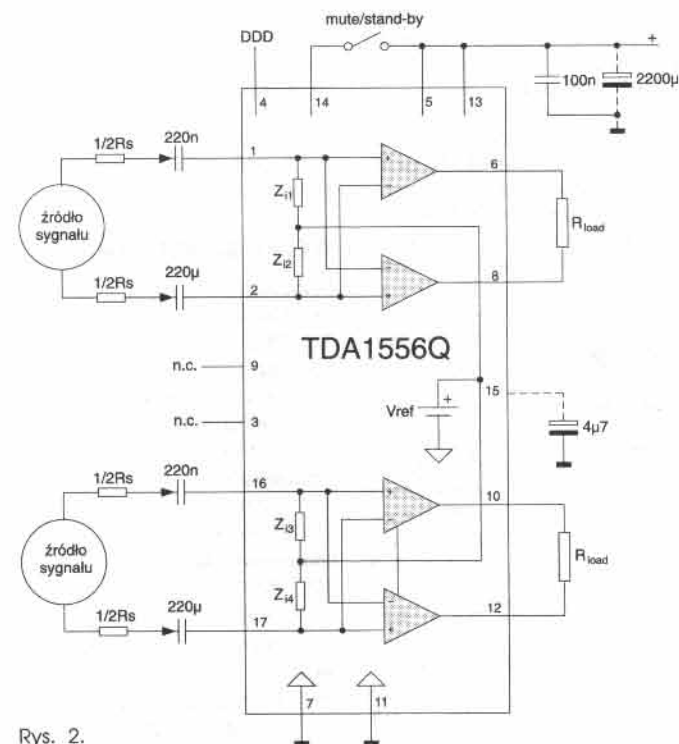
Obudowa układu scalonego ma rezystancję termiczną R_{thjc} około 1,5K/W. Przy zastosowaniu smaru silikonowego rezystancja między obudową a radiatorem nie przekroczy 0,3K/W, więc nasz radiator powinien mieć rezystancję termiczną około:

$$R_{thra} = 8,3 - (1,5 + 0,3) = 6,5K/W$$

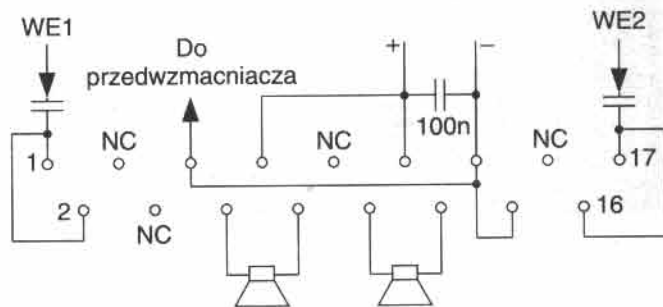
Opierając się na materiale zamieszczonym w Notatniku praktyka w EP5/94 na str. 19 rysunek 3, możemy oszacować jaką powierzchnię musi mieć taki radiator wykonany z blachy aluminiowej o grubości 3mm. Przy mocy traconej 12W powinien to być kwadrat o boku 8,4cm (70cm²). W modelu zastosowano radiator prostokątny 6 x 12cm; jego rezystancja termiczna z uwagi na kształt prostokąta będzie około 10% większa, ale przy obciążeniu 2 x 8Ω z pewnością wystarczy.

Przy obciążeniu 2 x 4Ω można uzyskać moc wyjściową nawet 2 x 25W, ale moc strat będzie wtedy znacznie większa i należy zastosować radiator o odpowiednio mniejszej rezystancji termicznej. Po praktyczne wskazówki na temat doboru radiatora warto sięgnąć do cyklu Notatnika w EP3/94...6/94.

Firma Philips produkuje kilka bardzo podobnych układów z rodziny TDA155X. Kostki 1552Q, 1553Q (CQ),



Rys. 2.



Rys. 3.

1557Q mają inną obudowę (trzynastonóżkową) i nieco inny układ aplikacyjny.

Natomiast układy TDA1555Q i 1558Q są prawie identyczne z opisaniem TDA1554Q i mogą być stosowane w takim samym układzie aplikacyjnym. Wygląd obudowy i numeracja wyprowadzeń jest pokazana na rysunku 1. W układ TDA1555Q jest wyposażony w detektor zniekształceń - co może być wykorzystane do zmniejszenia wzmocnienia procesora

dźwięku (lub przedwzmacniacza) dla uniknięcia zniekształceń. Kostka 1556Q choć ma bardzo podobny układ wyprowadzeń, jest przeznaczona do pracy wyłącznie jako wzmacniacz mostkowy 2 x 22W (2 x 4Ω). Jej zaletą jest za to prawdziwie różnicowe wejście, co predestynuje ją do zastosowania jako booster umieszczony daleko od źródła sygnału. Należy wtedy stosować cztery kondensatory wejściowe dołączone do końcówek 1, 2, 16, 17, a syg-

nał można podawać między wejścia 1 i 2 (oraz 16, 17), a nie między te wejścia a masę - pokazuje to rysunek 2. Warto tu zwrócić uwagę, że w tej kostce końcówki: masa wejściowa i tłumienie tętnień zasilania (nóżki 3 i 4 w poprzednio omawianych układach) są niepotrzebne i nie są wewnętrznie podłączone. Nóżka 4 pełni w tej kostce funkcję wyjścia detektora zniekształceń, a nóżka 15 pracuje w obwodzie zabezpieczenia głośników.

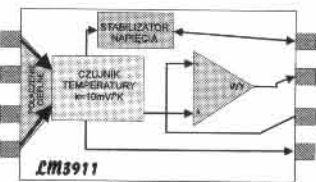
Montaż wzmacniacza z układem TDA1554 nie powinien nastreczyć żadnych trudności. Pomocą będzie rysunek 3. Należy zwrócić uwagę na sposób prowadzenia masy i miejsca dołączenia przewodów zasilających i masy przedwzmacniacza (sygnałowej). Błędne dołączenie masy może spowodować samowzbudzenie. Przy wykonywaniu modelu nie wystąpiły jakiegokolwiek trudności.
Piotr Górecki, AVT

Miniaturowy termostat

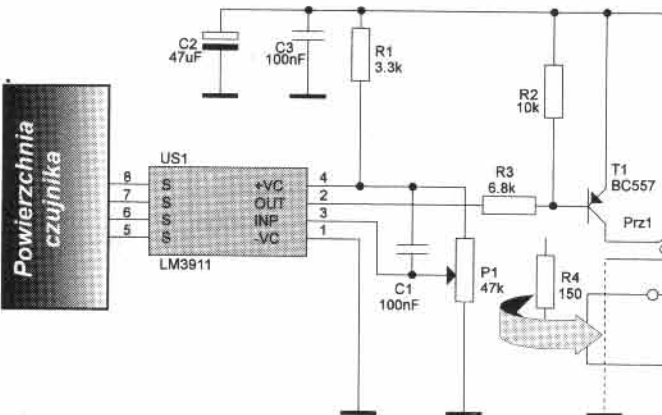
Standardowe układy termostatów elektronicznych wymagają zastosowania następujących elementów:

- czujnika temperatury,
- wzmacniacza pomiarowego,
- napięcia odniesienia,
- układu wykonawczego.

Poprawne dobranie wszystkich wymienionych elementów jest często zadaniem dość kłopotliwym i kosztownym. Budowę dobrej jakości termostatu znacznie upraszcza zastosowanie układu LM3911, oferowanego przez firmę National Semiconductor.



Rys. 1.



Rys. 2.

Jest to niewielki (zamknięty w obudowie DIP8) układ scalony, integrujący w strukturze trzy najważniejsze elementy termostatu, tzn. czujnik pomiarowy, źródło referencyjne oraz wzmacniacz pomiarowy (rys.1). Tak więc do wykonania kompletnego regulatora wystarczy bardzo mała ilość elementów, co widać na schemacie elektrycznym z rys.2. Przy pomocy potencjometru P1 ustala się temperaturę progową regulatora. Napięcie na wejściu nieodwracającym wzmacniacza pomiarowego, układu US1 zmienia się o 10mV/K. Napięcie to podawane jest z czujnika pomiarowego. W temperaturze +25°C wynosi ono 2.98V, a w temperaturze -25°C 2.48V. Wejście odwracające wzmacniacza wyprowadzone jest na zewnątrz, dzięki czemu możliwe jest podłączenie do niego potencjometru P1.

Rezystor R1, który jest włączony w szereg z wyprowadzeniem +Vc US1 ogranicza pobór prądu przez układ US1, co zapobiega jego nadmiernemu nagrzewaniu (zwiększa to stabilność pomiaru).

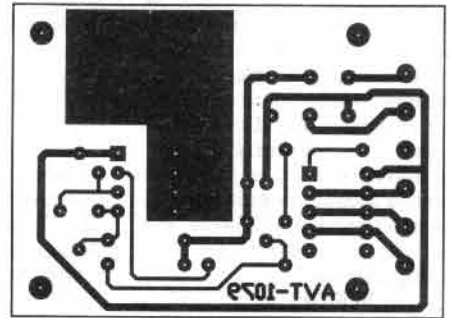
Tranzystor T1 spełnia rolę wzmacniacza sterującego przekaźnikiem wyjściowym

Prz1. Rezystory R2 i R3 ustalają warunki pracy tego tranzystora. W przypadku zastosowania przekaźnika z cewką przystawaną do zasilania napięciem 5..8V w szereg z nią należy włączyć rezystor ograniczający prąd R4. Jego wartość należy dostosować do wymagań przekaźnika.

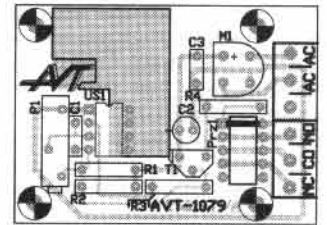
Mostek M1 spełnia dwie funkcje - zabezpiecza układ przed błędnym podłączeniem napięcia zasilania (do złącz AC podłączamy napięcie o dowolnej polaryzacji), może też służyć do prostowania zmiennego napięcia zasilania. Taka sytuacja wymaga jednak zwiększenia pojemności kondensatora elektrolitycznego C2 do min. 470µF...1000µF.

Jeżeli przekaźnik Prz1 będzie miał wbudowaną równoległe do cewki diodę przeciwprzepięciową, nie występuje konieczność dodatkowego zabezpieczenia tranzystora T1 przed uszkodzeniem.

W przypadku braku tej diody, należy równoległe do cewki (anodą do masy zasilania) włączyć diodę krzemową, np. 1N4148. Układ montujemy na płytce



Rys. 3.



Rys. 4. (zmniejszony o 30%)

drukowanej, której widok znajduje się na rys.3. Rozmieszczenie elementów przedstawia rys.4.

pz

Układ jest dostępny w ofercie AVT pod oznaczeniem AVT-1079

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 3,3kΩ
- R2: 10kΩ
- R3: 6,8kΩ
- R4: 150Ω (dobrać)
- P1: 47kΩ (miniaturowy, precyzyjny)

Kondensatory

- C1: 100nF
- C2: 47µF/25V

Półprzewodniki

- US1: LM3911
- T1: BC557
- M1: mostek prostowniczy

Inne:

- Prz1: przekaźnik miniaturowy złącza ARK-2: 3 szt.