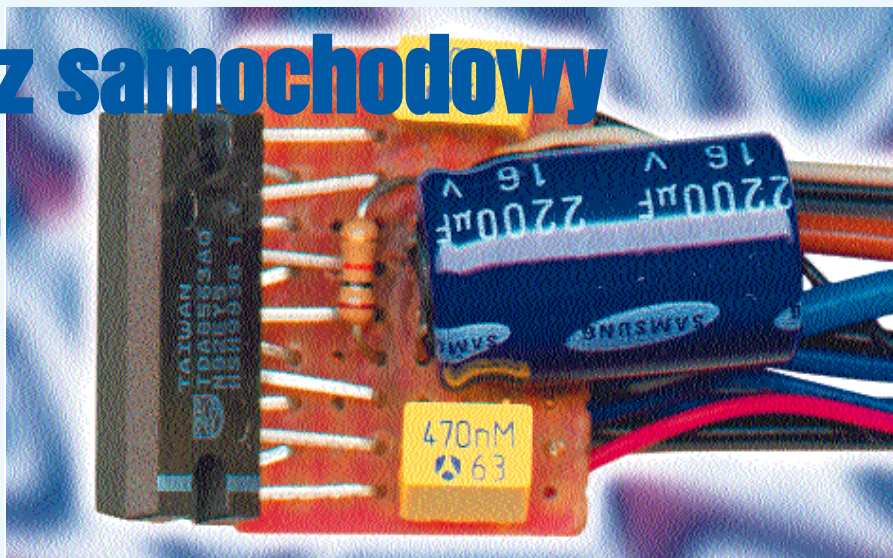




# Wzmacniacz samochodowy

## 2 x 40W 2Ω

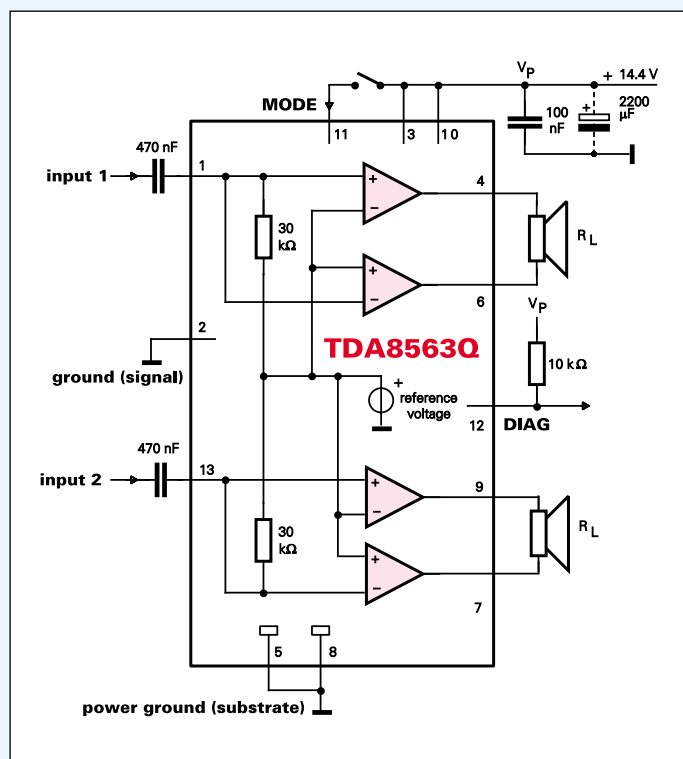


- \* potężna moc wyjściowa
- \* praca z obciążeniem 4Ω lub 2Ω
- \* wyjątkowa prostota układu
- \* duży prąd wyjściowy
- \* idealny do nietypowych zastosowań

### Do czego to służy?

Jak wskazuje tytuł projektu, chodzi o samochodowy, stereofoniczny wzmacniacz mocy audio. Na rynku można znaleźć wiele scalonych wzmacniaczy samochodowych, więc może się wydawać, że opisywany układ jest jednym z wielu podobnych, niegodnych bliższej uwagi.

Rys. 1 Podstawowy schemat aplikacyjny



Opinia taka jest błędna. Opisywany układ scalony, kostka TDA8563Q firmy Philips, wyróżnia się spośród ogółu bardzo istotną cechą - może współpracować z głośnikami o oporności 2Ω. W praktyce oznacza to możliwość współpracy z czterema głośnikami 4-omowymi (po dwa równolegle) albo, co ważniejsze, z dwoma głośnikami mającymi po dwie cewki 4-omowe. Są to głównie subwoofery o specyficznej konstrukcji.

Na życzenie Czytelników, Redakcja może opracować moduł subwoofera w oparciu o ten wzmacniacz mocy.

Układ wcale nie musi być zasilany "samochodowym" napięciem 14,4V. Kostka oddaje moc użyteczną 2x40W przy zasilaniu

14,4V i oporności obciążenia 2Ω. Przy nieco większym napięciu z zasilacza sieciowego, do 18V, z dobrym radiatorem, oddawana moc będzie jeszcze większa; także przy oporności obciążenia 4Ω uda się wtedy uzyskać imponującą moc ponad 2x40W. Ograniczeniem będzie wtedy jedynie dopuszczalna moc strat, wynosząca 60W.

Ze względu na ogromny dopuszczalny prąd wyjściowy (szczytowy powtarzalny 7,5A, szczytowy niepowtarzalny do 10A), wzmacniacz może być z powodzeniem

wykorzystywany w różnych nietypowych urządzeniach. Kto chciałby wytworzyć silne pole magnetyczne o częstotliwościach akustycznych, może z powodzeniem wykorzystać omawianą pożyteczną kostkę. W EdW swego czasu był przedstawiony Magnetyzer, odpapniacz wody, a planowany jest projekt przesyłania dźwięku i informacji za pomocą tak zwanej pętli indukcyjnej. Do takich i innych nietypowych zastosowań układ TDA8563 nadaje się bardzo dobrze.

Główną dziedziną zastosowań tego interesującego układu scalonego pozostaną oczywiście klasyczne wzmacniacze samochodowe, pracujące z głośnikami o wypadkowej oporności 2Ω i 4Ω. Warto podkreślić, że ze względu na pewne specyficzne cechy, kostka TDA8563 nawet z typowymi głośnikami 4-omowymi odda nieco większą moc (2x25W) niż inne popularne wzmacniacze samochodowe (2x22W).

### Jak to działa?

Podstawowy schemat aplikacyjny i uproszczony schemat wewnętrzny pokazany jest na rysunku 1. Jak widać, układ jest wyjątkowo prosty - kostka wymaga dołączenia tylko pięciu elementów zewnętrznych (pomijając głośniki).

Jak wszystkie wzmacniacze samochodowe, posiada wejście sterujące MODE (nóżka 11), pozwalające za pomocą podawanego z zewnątrz napięcia całkowicie wyłączyć (0...2V), wyciszyć (3,3...6,4V) oraz normalnie pracować (powyżej 8,5V).

Ta nowoczesna kostka posiada także wyjście diagnostyczne DIAG (nóżka 12). Jest to wyjście typu otwarty kolektor. Można je pozostawić niepodłączone.

Tranzystor wyjściowy przewodzi i na wyjściu tym pojawia się stan niski, gdy:

- wzmacniacz jest przesterowany i następuje obcinanie wierzchołków przebiegu,

- występuje zwarcie do masy, plusa zasilania, albo zwarcie wyjść między sobą.

Sygnal z wyjścia DIAG (albo połączonych wyjść kilku kostek) może być wykorzystany do sygnalizacji albo też do automatycznej regulacji procesora dźwięku.

Układ ma wbudowane typowe zabezpieczenia: termiczne i różne zwarcio-we. Dzięki oryginalnym rozwiązaniom podczas zwarcia nie ma żadnej obawy uszkodzenia, ponieważ stopnie wyjściowe są wyłączone i moc tracona jest znikoma. Podstawowe parametry układu podane są w tabeli 1. Oryginalną kartę katalogową można ściągnąć ze strony Philipsa lub z naszej strony [www.edw.com.pl](http://www.edw.com.pl).

**Tabela 1. Podstawowe parametry**

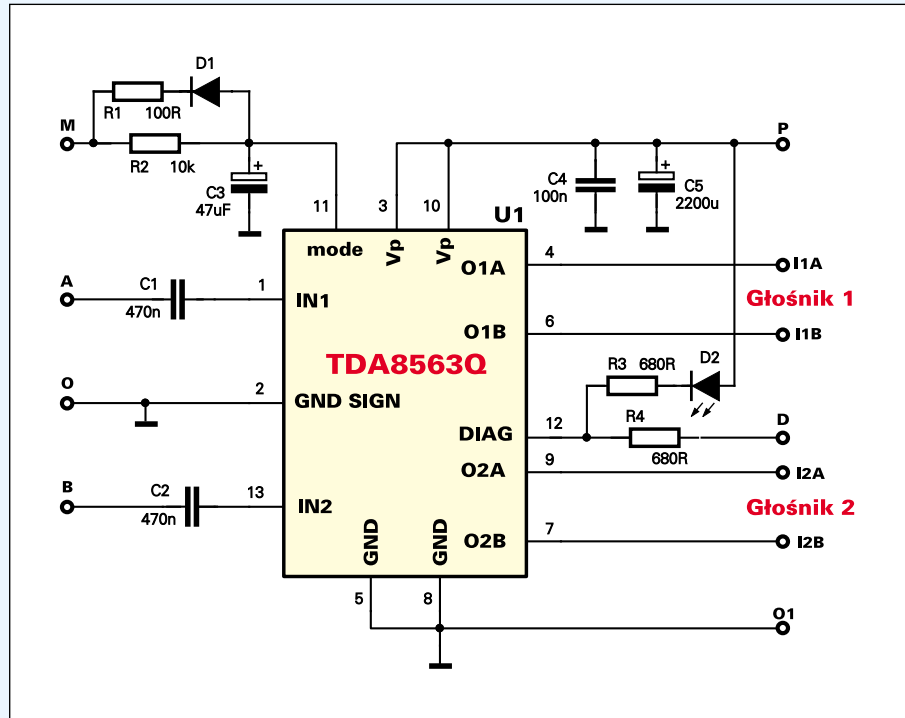
|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Napięcie zasilania              | .....6...18V              |
| Maksymalny prąd wyjściowy       | .....7,5A                 |
| Moc wyjściowa (14,4V, THD=10%)  | ..2x40W/2Ω                |
| Moc wyjściowa (14,4V, THD=10%)  | ..2x25W/4Ω                |
| Prąd spoczynkowy                | ... typ. 115mA, max 180mA |
| Prąd zasilania w trybie STANDBY | ... typ. 0,1μA            |
| Impedancja wejściowa            | ... typ 30kΩ, min 25kΩ    |
| Wzmocnienie napięciowe          | .....20x (26dB)           |
| Maksymalna moc strat            | .....60W                  |
| Rezystancja termiczna Rthjc     | .....1,3K/W               |

**Montaż i uruchomienie**

Układ modelowy, pokazany na fotografii został zmontowany w ciągu godziny na kawałku płytki uniwersalnej według firmowej aplikacji z rysunku 1. Nie wykorzystano wyjścia diagnostycznego i nie zastosowano rezystora między nóżką 12 a plusem zasilania - pozostaje ono niepodłączone. Dodano za to na wszelki wypadek rezystor 10kΩ między masę a nóżkę 11 w obwodzie wyciszenia i wyłączania. Wprawdzie kostka TDA8563 ma wyprowadzenia w rastrze 1,7mm, jednak wystarczy je trochę wygiąć, by pasowały do typowej płytki uniwersalnej z rastrem 2,54mm.

Nabywcy zestawu AVT-2489 otrzymają komplet elementów wraz z płytką, pokazaną na rysunku 2. Płytkę umożliwiająca zmontowanie nieco bardziej rozbudowanego układu według rysunku 3. Dodano tu kilka elementów w obwodzie końcówki MODE. W wielu przypadkach wystarczy podać na to wejście dodatkowo napięcie zasilania. Jeśli jednak okazało się, że przy włączaniu z głośnika słychać stuk (wynikający m.in. z ładowania kondensatorów wejściowych o nieco innych wartościach), można go całkowicie zlikwidować, stosując układ opóźniający według rysunku 3. Chodzi o to, by szybko przełączyć układ ze stanu STANDBY do MUTE, a potem z opóźnieniem co najmniej 100ms do stanu normalnej pracy.

Dodatkowe elementy na wyjściu DIAG (n. 12) umożliwiają dodanie kontrolki LED i wyprowadzenie informacji o nieprawidłowo-



**Rys. 3 Schemat ideowy**

wej pracy wzmacniacza do innych obwodów. W wersji podstawowej elementy te nie będą montowane.

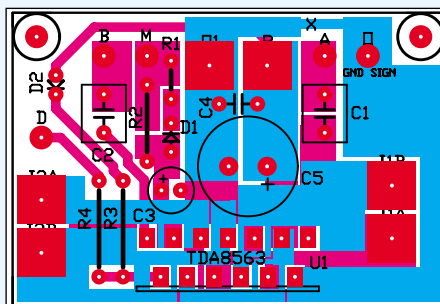
Wzmacniacz może być obciążony dwoma typowymi głośnikami 4-omowymi. Można też do każdego z wyjść podłączyć równolegle po dwa takie głośniki lub głośnik dwucewkowy (subwoofer 4Ω+4Ω). Należy przy tym zwracać uwagę na biegunowość, czyli fazowanie. Do końcówek 4 i 9 należy dołączyć zaciski głośników oznaczone czerwoną kropką.

Układ nie wymaga żadnego uruchamiania i prawidłowo zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie pracował poprawnie.

Zarówno w przypadku zastosowania w samochodzie, jak i we wzmacniaczu zasilanym z sieci należy zwrócić uwagę na przebieg obwodu masy. Należy go wykonać solidnym przewodem o przekroju przynajmniej 2,5mm<sup>2</sup>.

Gdyby w zastosowaniach samochodowych wzmacniacz umieszczony był daleko od radioodtwórzacza (np. w bagażniku)

**Rys. 2 Schemat montażowy**



i gdyby okazało się, że spadki napięcia w obwodach masy są zbyt duże i obniżają jakość dźwięku, można dołączyć nóżkę 2 do masy źródła sygnału 9, przerwawszy wcześniej połączenie między nóżką 2 a nóżkami 5, 8.

W zależności od warunków pracy, warunków chłodzenia, napięcia zasilania i obciążenia, należy dobrać radiator. Zbyt mały radiator nie grozi uszkodzeniem, a jedynie wzmacniacz będzie się okresowo wyłączał.

Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski

**Wykaz elementów**

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| R1     | .....100Ω             |
| R2     | .....10kΩ             |
| R3,R4  | .....680Ω             |
| C1, C2 | .....470nF            |
| C3     | .....47μF/25V         |
| C4     | .....100nF ceramiczny |
| C5     | .....2200μF/16V (25V) |
| D1     | .....1N4148           |
| D2     | .....LED 5mm          |
| U1     | .....TDA8563Q         |

płytką drukowaną wg rysunku 2

Uwaga! Rezystory R3, R4 i dioda D2 nie wchodzi w skład kitu AVT-2489. Także radiator należy zakupić oddzielnie.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej jako kit szkolny AVT-2489