



AVT-741

Najprostszy wzmacniacz mocy 22W

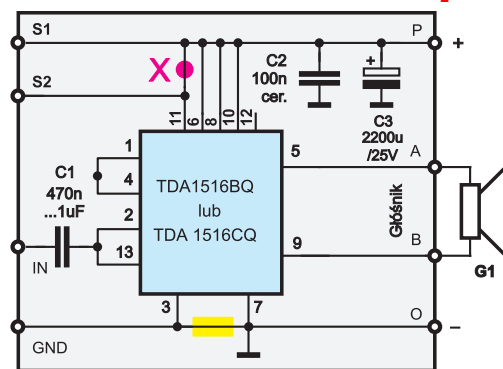


Prezentowany nadzwyczaj prosty układ z **rysunku 1** jest pełnowartościowym wzmacniaczem o dużej mocy sięgającej 22W. Zasilany jest pojedynczym napięciem 9...18V. Może być szeroko stosowany zarówno w własnych konstrukcjach, jak też zastąpić uszkodzony wzmacniacz mocy w fabrycznym sprzęcie.

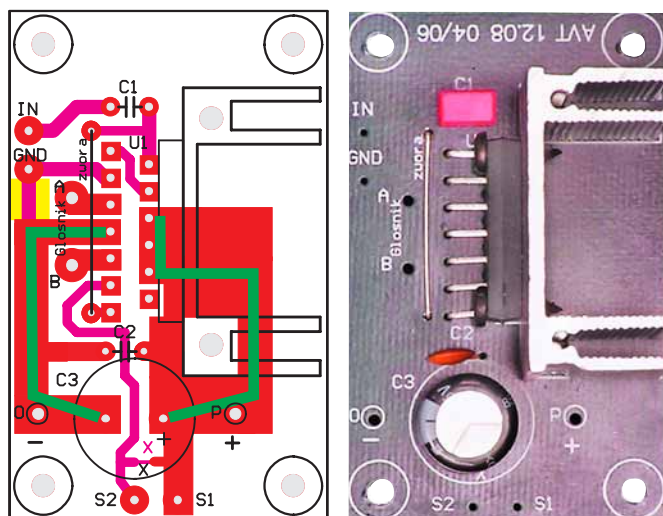
Elementy warto wlotować w płytkę w kolejności podanej w wykazie na końcu artykułu. Szczególną uwagę należy zwrócić na sposób zamontowania dużego kondensatora elektrolitycznego C3, który wlotowany odwrotnie, może wybuchnąć po dołączeniu napięcia.

Zaleca się najpierw przykręcić układ scalony do radiatora dwoma blachowkrętami, a dopiero potem całość wlotować w płytkę. Przy współpracy z głośnikiem 4Ω w obwodach masy i zasilania będą płynąć duże prądy. Z tego względu bardzo pożądane jest zwiększenie przekroju ścieżek masy i zasilania przez przyłutowanie do nich gołego drutu miedzianego o średnicy 1...4mm w miejscach zaznaczonych na **rysunku 2** zielonymi liniami.

W wersji podstawowej radiator nie będzie mocowany do płytki. Jeśli jednak moduł byłby narażony na wstrząsy (na przykład jako dodatkowy wzmacniacz mocy w samochodzie), wtedy koniecznie należy zapewnić



2

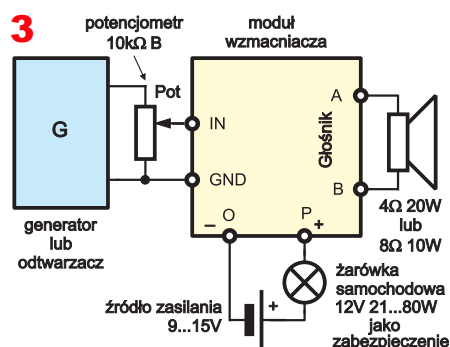


- Wzmacniacz audio o imponującej mocy 22W.**
- Niebywale prosta konstrukcja - zawiera tylko 4 elementy elektroniczne.**
- Wygodne zasilanie pojedynczym napięciem.**
- Wzmacniacz do wszechstronnego wykorzystania.**
- Nie wymaga żadnego uruchamiania.**
- Współpracuje z głośnikiem 4Ω min. 20W lub 8Ω min. 10W.**
- Maksymalna moc przy 4Ω:**
 - 22W przy zasilaniu 14,4V,
 - 30W przy zasilaniu 18V,
- Zalecany zakres napięć zasilania 9V...15V.**
- Dopuszczalny zakres napięć zasilania 6...18V.**
- Spoczynkowy pobór prądu przy 14,4V - 30mA.**
- Pobór prądu przy pełnym wysterowaniu - do 3A,**

trwałe połączenie radiatora z płytką. Bez tego wstrząsy po krótkim czasie spowodują obierwanie nóżek układu scalonego i jego nieodwracalne zniszczenie. Do mocowania radiatora przewidziane są dwa otwory w płytce drukowanej, i należy wykorzystać dwa blachowkręty oraz podkładki lub tulejki dystansowe, jak pokazuje **fotografia 3**. Wcześniej z radiatora należy szczypcami wyciągnąć dwa kołki-piloty.

Po zmontowaniu układu trzeba skontrolować, czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Po sprawdzeniu poprawności montażu można dołączyć źródło zasilania o napięciu 9...15V i głośnik, a na wejście podać sygnał z generatora lub odtwarzacza w układzie testowym według **rysunku 3**. Układ zmontowany prawidłowo ze sprawnych elementów nie wymaga żadnej regulacji i od razu będzie poprawnie pracował. Jednak dla bezpieczeństwa, przy pierwszych próbach warto włączyć w szereg ze wzmacniaczem element zabezpieczający w postaci żarówki samochodowej o mocy 21...80W – patrz rysunek 3. Taka żarówka zapobiegnie uszkodzeniom układu i źródła zasilania w przypadku jakiegoś błędu w układzie.

W spoczynku układ pobiera około 30mA prądu. Jednak z uwagi na fakt, że podczas współpracy z głośnikiem 4-omowym pobór prądu w szczytach wysterowania (przy maksymalnej głośności) może sięgnąć 2...3A, wzmacniacz należy zasilic ze źródła o odpowiednio dużej wydajności prądowej, a więc albo dużego zasilacza o prądzie wyjściowym co najmniej 2A, albo z akumulatora samochodowego.



Tylko dla dociekliwych – działanie układu

Sercem urządzenia jest popularny scalony wzmacniacz mocy firmy Philips typu TDA1516Q, przeznaczony generalnie do zastosowań „samochodowych”. I dlatego w katalogu podane są właściwości, w tym moc wyjściowa, mierzone przy zasilaniu 14,4V, ponieważ podczas pracy silnika regulator ładowania utrzymuje na 12-woltowym akumulatorze samochodu napięcie około 14,4V.

Układ scalony TDA1516Q wyposażony jest w wewnętrzne zabezpieczenia przeciwzwarciowe i termiczne, dzięki czemu uszkodzenia kostki są bardzo rzadkie, nawet gdy użytkownik popełni poważny błąd (zwarcie wyjść lub brak radiatora). Układ scalony zawiera dwa oddzielne kanały wzmacnienia. Odpowiednie połączenie tych kanałów pozwala uzyskać albo pojedynczy wzmacniacz o mocy wyjściowej do 22W (14,4V), albo dwa niezależne wzmacniacze (stereo) o mniejszej mocy. W proponowanym module układ scalony pracuje w swej najprostszej aplikacji jako tak zwany wzmacniacz mostkowy (BTL), a do zbudowania kompletnego wzmacniacza potrzebne są tylko trzy kondensatory.

Wzmacniacz mostkowy to właściwie dwa wzmacniacze sterowane „odwrotnie” sygnałami, a głośnik dołączony jest do wyjść tych wzmacniaczy, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania kondensatorów elektrolitycznych na wyjściu wzmacniacza.

Oznacza to też, że żadna z końcówek głośnika nie może być dołączona do masy.

Wzmacniacz TDA1516 może również pracować w roli wzmacniacza stereo w układzie aplikacyjnym według **rysunku 4**, gdzie głośniki włączone są pomiędzy wyjścia wzmacniaczy a masę z użyciem niezbędnych wtedy kondensatorów elektrolitycznych. Moc wyjściowa jest wówczas mniejsza i zależy od obciążenia: przy głośnikach 8Ω moc wyjściowa wynosi 2x3W, przy 4Ω: 2x6W, a przy 2Ω - 2x11W. Opisany w artykule najprostszy moduł nie jest jednak przewidziany dla wersji stereo. W jednym z następnych numerów EdW zostanie przedstawiony wyjątkowo prosty wzmacniacz stereo 2x22W z układem scalonym TDA1554 zawierający oprócz układu scalonego tylko cztery kondensatory.

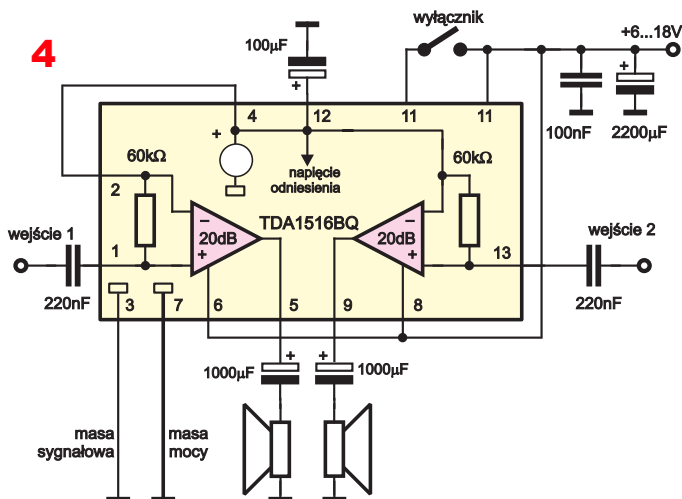
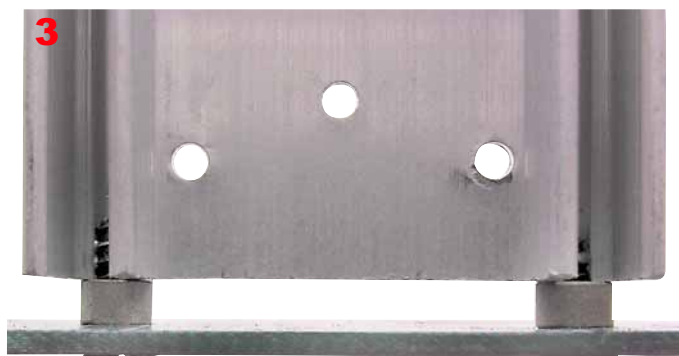
Możliwości zmian

Generalnie wzmacniacz jest przewidziany do współpracy z głośnikiem 4-omowym i tylko z takim głośnikiem można uzyskać deklarowaną moc wyjściową 22W przy zasilaniu 14,4V. Moc wyjściowa zależy od napięcia zasilania.

Przy zasilaniu 18V ze wzmacniacza można „wydusić” około 30W mocy, ale może to wymagać zastosowania większego radiatora. Nie należy zasilac układu napięciem wyższym od 18V i to nie z uwagi na możliwość uszkodzenia (wzmacniacz wytrzyma nawet 30V), ale z powodu wbudowanego zabezpieczenia – podwyższenie napięcia zasilania ponad 18V może spowodować zadziałanie tego zabezpieczenia i wyłączenie wzmacniacza.

Nic nie stoi jednak na przeszkodzie, żeby wzmacniacz współpracował z głośnikiem 8-omowym. Mniejsza o połowę będzie moc wyjściowa, ale też mniejszy pobór prądu i straty ciepłe wydzielane w radiatorze. Moc elektryczna to nie wszystko – może się okazać, że tanie 4-omowe głośniki samochodowe przy mocy 20W grają znacznie ciszej od 8-omowych głośników w obudowach (kolumn) przy mocy 10W.

W niektórych zastosowaniach warto wykorzystać możliwość zdalnego włączania i wyłączania wzmacniacza za pomocą napięcia podawanego na nóżkę 11. Standardowo w module nóżka ta jest połączona z dodatnią szyną zasilania. Można łatwo usunąć to połączenie, przecinając ścieżkę w punkcie oznaczonym X i zdalnie sterując wzmacniaczem za pomocą przełącznika według **rysunku 5** lub z jakiegoś układu elektronicznego. Chodzi o to, że przy takim sterowaniu przez linię sterującą i przełącznik płynie znikomy prąd,



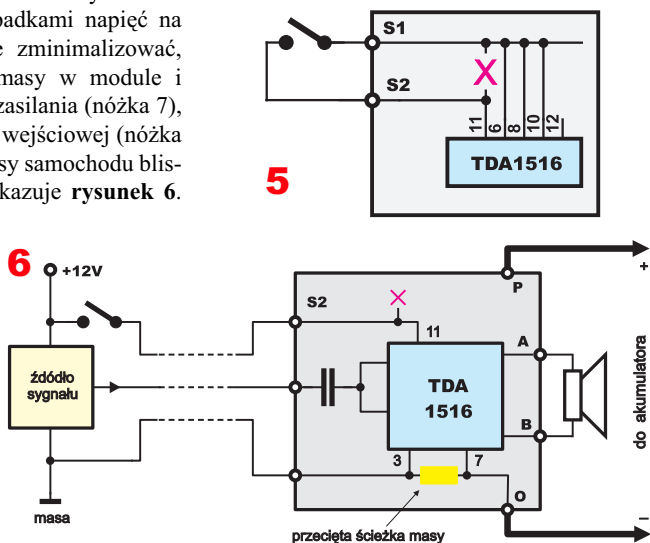
a nie potężny prąd zasilania układu scalonego. Jest to bardzo cenna właściwość w zastosowaniach „samochodowych”, ponieważ układ scalony może przez cały czas pozostawać pod napięciem akumulatora, ale po rozłączeniu nóżki 11 (dołączeniu jej do masy) wzmacniacz zupełnie nie pobiera prądu (typowo poniżej 1uA). W takich „zdalnych” zastosowaniach, gdy źródło sygnału jest oddalone od wzmacniacza, mogą wystąpić dodatkowe problemy związane z obwodem masy. Problemy takie wywołane są spadkami napięć na obwodach masy i aby je zminimalizować, można przeciąć ścieżkę masy w module i oddzielnie dołączyć masę zasilania (nóżka 7), natomiast końcówkę masy wejściowej (nóżka 3) dołączyć do obwodu masy samochodu blisko źródła sygnału, jak pokazuje rysunek 6.

Miejsce przecięcia ścieżki masy zaznaczone jest na rysunkach 1, 2 i 6 kolorem żółtym. W każdym razie podczas pracy obie nóżki 3 i 7 muszą być dołączone do obwodu masy.

Jeśliby ktoś chciał zastosować wzmacniacz w fabrycznym sprzęcie w miejsce uszkodzonego

wzmacniacza oryginalnego, może zmontować zaprezentowany prosty układ bez płytki, ale wtedy trzeba zadbać, żeby układ scalony był przykręcony do jakiegoś radiatora, a przewody i połączenia powinny być możliwie krótkie i grube.

Piotr Górecki



Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

- 1 zwora
- 2 C2 – 100nF ceramiczny
(może być oznaczony 104)
- 3 C1 – 470nF
(może być oznaczony 474)
- 4 C3 – 2200uF/25V
- 5 przykręcić układ scalony U1 do radiatora – 2 blachowkręty
- 6 U1 – wlutować układ scalony z radiatorem w płytkę

Uwaga! Z uwagi na duże prądy pracy, zaleca się wzmocnić (pogrubić) obwody masy i zasilania przez dolutowanie do ścieżek odcinków miedzianego drutu o średnicy 1...4mm

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-741.