

AVT-755

Podwajacz mocy audio

Czterokrotnie zwiększa moc szczytową. Podwaja moc ciągłą. Prosty układ elektroniczny zamienia klasyczny stereofoniczny wzmacniacz we wzmacniacz mostkowy (BTL). Doskonały do przeróbki starszych wzmacniaczy stereo i innych klasycznych wzmacniaczy audio. Zasilanie: 6...15V. Średni pobór prądu: ok. 3mA przy 9V.

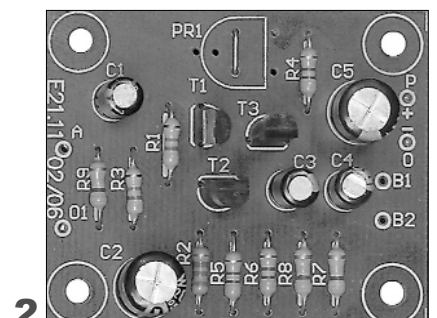
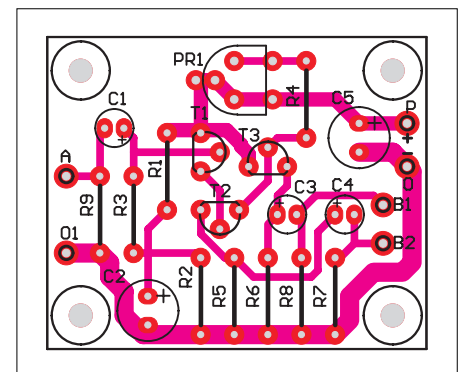
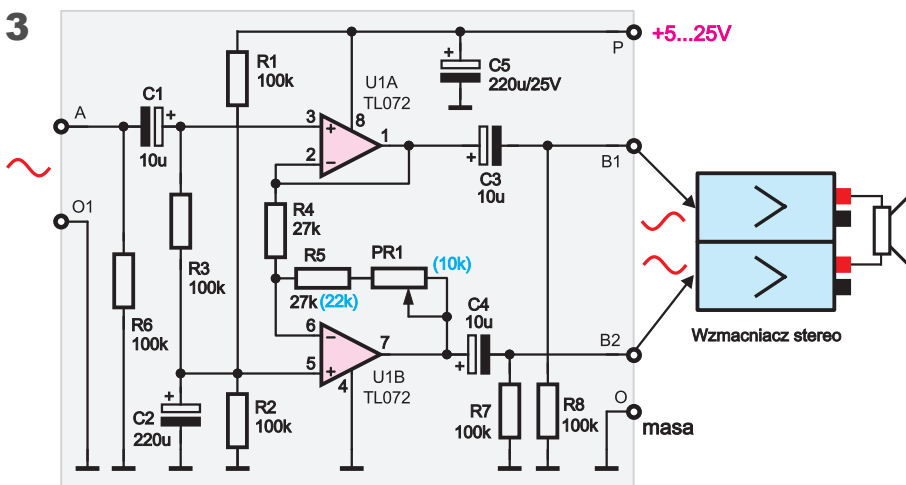
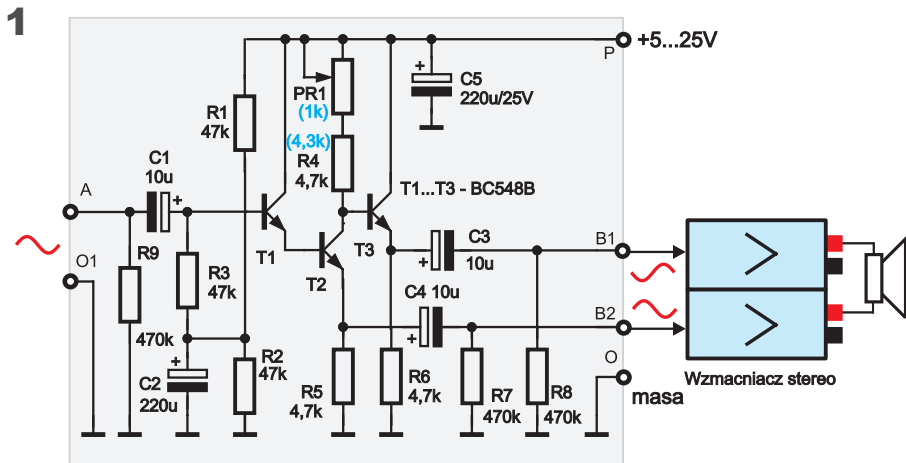
Wielu Czytelników posiada kilkunastoletnie radioodbiorniki i wzmacniacze stereofoniczne, które z różnych względów nie są dziś już

wykorzystywane. Zawarte tam stereofoniczne wzmacniacze mocy mają przyzwoite parametry, niejednokrotnie znacznie lepsze od

parametrów wzmacniaczy w dzisiejszym sprzęcie. Jeśli moc takich wzmacniaczy wynosi co najmniej 10W, naprawdę warto dodać do nich opisany, prosty układ, przekształcający dwukanalowy wzmacniacz stereo we wzmacniacz mostkowy BTL (Bridge Tied Load). Umożliwi to uzyskanie czterokrotnie większej mocy szczytowej i co najmniej dwukrotnie większej mocy ciągłej.

Uwaga! Układ nie nadaje się do wzmacniaczy samochodowych o mocy powyżej 10W, które już są wzmacniaczami mostkowymi.

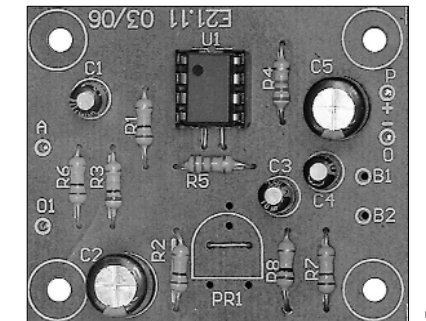
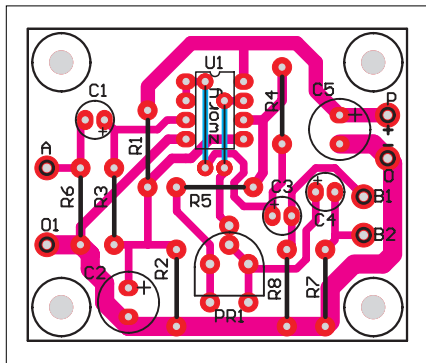
Schematy i płytki drukowane tranzystorowej wersji podwajacza pokazane są na **rysunkach 1, 2**, a wersji z układem scalonym na **rysunkach 3 i 4**. Elementy warto montować w kolejności podanej w wykazach na końcu artykułu. Szereg cennych wskazówek praktycznych dotyczących identyfikacji elementów



oraz ich lutowania zawartych jest w wydanej przez AVT broszurze *Elektronika dla nieelektroników – Elementarz elektronika* oraz w artykułach, które ukazały się w EdW 5...7/2004. Pomocą w montażu może też być trójwymiarowa **fotografia 5**, którą trzeba oglądać w okularach anaglifowych, jakie w lipcu 2006 otrzymali w prezencie wszyscy prenumerujący EdW. W Elportalu można też znaleźć trójwymiarową „żywą” fotografię, niewymagającą okularów anaglifowych.

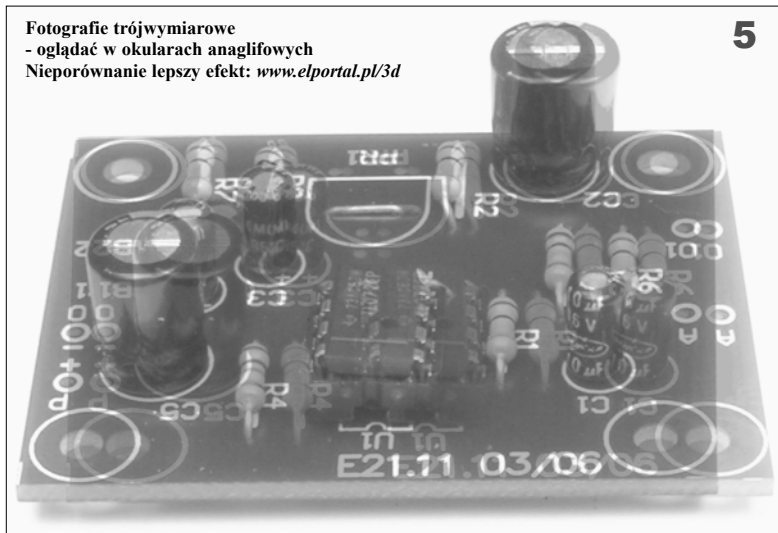
Układ zmontowany ze sprawnych elementów powinien od razu pracować. Wersja standardowa nie wymaga żadnego uruchamiania. Wyjścia B1, B2 należy podłączyć do wejść wzmacniacza mocy, natomiast głośnik trzeba dołączyć między „gorące” wyjścia, czyli czerwone zaciski wyjściowe wzmacniacza.

Zalecany zakres napięć zasilania to 6...15V, jednak układ może być zasilany

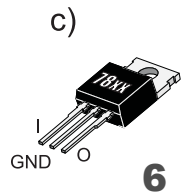
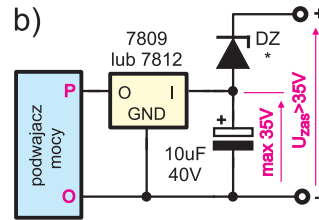
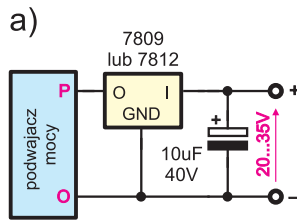


4

Fotografie trójwymiarowe
- oglądać w okularach anaglifowych
Nieporównanie lepszy efekt: www.elportal.pl/3d



5



6

napięciem w szerokim zakresie 5...25V. Pobór prądu w wersji z układem scalonym TL072 wynosi jedynie 3mA (2,8mA przy 6V i 3,9mA przy 15V), dzięki czemu podwajacz śmiało można zasilac także ze zwykłej 9-woltowej baterii 6F22. Układ można wbudować do fabrycznego wzmacniacza. Wtedy koniecznie trzeba zastosować stabilizator. Jeśli napięcie zasilające wzmacniacz nie przekracza 35V, można zastosować popularny stabilizator według **rysunku 6a**. Gdyby było większe, trzeba zastosować dodatkową diodę Zenera według **rysunku 6b** o takim napięciu, żeby napięcie na wejściu stabilizatora było mniejsze niż 35V.

Tylko dla dociekliwych – działanie układu

Układ podwajacza mocy to tak zwany inwerter, którego oba wyjścia dostarczają sygnałów o jednakowej amplitudzie, ale o przeciwnej fazie.

Wersja tranzystorowa. Odwracanie fazy realizuje tranzystor T2, który pracuje z jednakowymi rezystorami w obwodzie emitera i kolektora. Tranzystor T1 zwiększa oporność wejściową inwertera. Rezystory R1, R2 i R3 wyznaczają punkt pracy tranzystorów. Wartości zostały dobrane tak, żeby uzyskać duży zakres sygnałów wyjściowych także przy niskim napięciu zasilania. Testy pokazały, że przy napięciu zasilania 5V maksymalna międzyszczytowa wartość niezniekształczonego przebiegu na wyjściach sięga 1,8Vpp, przy zasilaniu 6V: 2,4Vpp, a przy zasilaniu 12V więcej niż 4Vpp.

cone go przebiegu na wyjściach sięga 1,8Vpp, przy zasilaniu 6V: 2,4Vpp, a przy zasilaniu 12V więcej niż 4Vpp.

Dodatkowy tranzystor T3 pracuje jako wtórnik emiterowy i zmniejsza oporność wyjściową. Obwody C1R9, C3R8, C4R7 obcinają składową stałą i zapewniają, że sygnały wejściowe i wyjściowe są na poziomie masy.

Wersja z układem scalonym. Wzmacniacz U1A jest zwykłym wtórnikiem o wzmocnieniu +1V/V. Natomiast układ U1B przy równości rezystancji $R4=(R5+PR1)$ ma wzmocnienie -1V/V, czyli odwraca fazę przebiegu. Rezystory R1, R2, R3 ustawiają na wejściach i wyjściach wzmacniaczy napięcie stałe równe połowie napięcia zasilania. Dzięki temu już przy napięciu zasilania 5V maksymalna międzyszczytowa wartość niezniekształconego przebiegu na wyjściach sięga 2Vpp (0,7Vsk), przy zasilaniu 6V: 3Vpp, a przy zasilaniu 12V około 10Vpp.

Wykaz elementów

Wersja z układem scalonym
(w kolejności lutowania)

- | | | |
|----|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | zwora pod układem scalonym |
| 2 | <input type="checkbox"/> | zwora pod układem scalonym |
| 3 | <input type="checkbox"/> | zwora zamiast PR1 |
| 4 | <input type="checkbox"/> | R1 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-żółty) |
| 5 | <input type="checkbox"/> | R2 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-żółty) |
| 6 | <input type="checkbox"/> | R3 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-żółty) |
| 7 | <input type="checkbox"/> | R6 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-żółty) |
| 8 | <input type="checkbox"/> | R7 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-żółty) |
| 9 | <input type="checkbox"/> | R8 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-żółty) |
| 10 | <input type="checkbox"/> | R4 – 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-żółty) |
| 11 | <input type="checkbox"/> | R5 – 22kΩ (czerw.-czerw.-pom.-żółty) |
| 12 | <input type="checkbox"/> | podstawa pod układ scalony U1 |
| 13 | <input type="checkbox"/> | C1 – 4,7uF/16V lub 10uF/16V |
| 14 | <input type="checkbox"/> | C3 – 4,7uF/16V lub 10uF/16V |
| 15 | <input type="checkbox"/> | C4 – 4,7uF/16V lub 10uF/16V |
| 16 | <input type="checkbox"/> | C2 – 220uF/16V |
| 17 | <input type="checkbox"/> | C5 – 220uF/16V |
| 18 | <input type="checkbox"/> | U1 TL072 – włożyć układ do podstawki |
| 19 | <input type="checkbox"/> | dołączyć złączkę baterii (kijanę) |

Komplet podzespołów z płytka jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-755.

Możliwości zmian

W wersji podstawowej nie należy montować potencjometrów montażowych (zastąpić je zworą). Ewentualne drobne różnice wzmocnienia obu torów można skorygować pokrętem regulacji balansu we wzmacniaczu mocy. Jeśli jednak ktoś chciałby precyzyjnie dobrać jednakowe wzmocnienie obu torów wzmacniacza (zarówno podwajacza, jak i końcówek

mocy), może wlutować te potencjometry. Wtedy współpracujące z nimi rezystory powinny mieć rezystancję niższą niż w wersji standardowej – zalecane wartości podane są na schematach kolorem niebieskim.

Piotr Górecki

Wykaz elementów

Wersja tranzystorowa (w kolejności lutowania)

- 1 zwora zamiast PR1
- 2 R1 – 47kΩ (żółty.-fiolet.-pom.-złoty)
- 3 R3 – 47kΩ (żółty.-fiolet.-pom.-złoty)
- 4 R2 – 33kΩ (pom.-pom.-pom.-złoty)
- 5 R4 – 4,7kΩ (żółty.-fiolet.-czerw.-złoty)
- 6 R5 – 4,7kΩ (żółty.-fiolet.-czerw.-złoty)
- 7 R6 – 4,7kΩ (żółty.-fiolet.-czerw.-złoty)
- 8 R7 – 470kΩ (żółty.-fiolet.-żółty-złoty)
- 9 R8 – 470kΩ (żółty.-fiolet.-żółty-złoty)
- 10 R9 – 470kΩ (żółty.-fiolet.-żółty-złoty)
- 11 C1 – 4,7uF/16V lub 10uF/16V
- 12 C3 – 4,7uF/16V lub 10uF/16V
- 13 C4 – 4,7uF/16V lub 10uF/16V
- 14 T1 – BC548B
- 15 T1 – BC548B
- 16 T1 – BC548B
- 17 C2 – 220uF/16V
- 18 C5 – 220uF/16V
- 19 dołączyć złączkę baterii (kijankę)

Wersja tranzystorowa nie jest dostępna w sieci handlowej AVT jako kit szkolny.