

Przedwzmacniacz jest znakomitym uzupełnieniem każdej końcówki mocy, umożliwia budowę prostego systemu nagłośnieniowego o bardzo dobrych parametrach. Kluczowym parametrem przedwzmacniacza jest bardzo niski poziom szumów własnych.

Właściwości

- dwa niezależne kanały
- prosta konstrukcja
- niskie szumy dzięki zastosowaniu nowoczesnego układu scalonego i wysokiej jakości elementów biernych
- zasilanie pojedynczym napięciem 12 V
- możliwość zmiany wzmacnienia we własnym zakresie
- wymiary płytki: 35×55 mm

Opis układu

Schemat ideowy układu pokazany jest na **rysunku 1**. Jak widać przedwzmacniacz jest zasilany pojedynczym napięciem i ma dwa niezależne kanały. Elementy R11, C7, C8 tworzą filtr odsprężający zasilanie i zmniejszający możliwość samowzbudzenia w przypadku stosowania słabo stabilizowanego napięcia zasilającego.

Przy zasilaniu pojedynczym napięciem, niezbędne są kondensatory separujące. W przedstawionym układzie są to elementy C1, C2, C5, C6. Natomiast rezystory R1, R2, R9, R10 zapewniają, że w spoczynku na wejściach A, C oraz wyjściach B, D napięcie stałe jest równe zero - jest to potencjał masy. Wartości tych rezystorów nie są krytyczne i można je zmieniać w szerokim zakresie (1kΩ...1MΩ). Trzeba jednak pamiętać, że rezystory R1 i R2 decydują o rezystancji wejściowej przedwzmacniacza (należy też uwzględnić rezystancję wejściową samej kostki, która wynosi około 100kΩ).

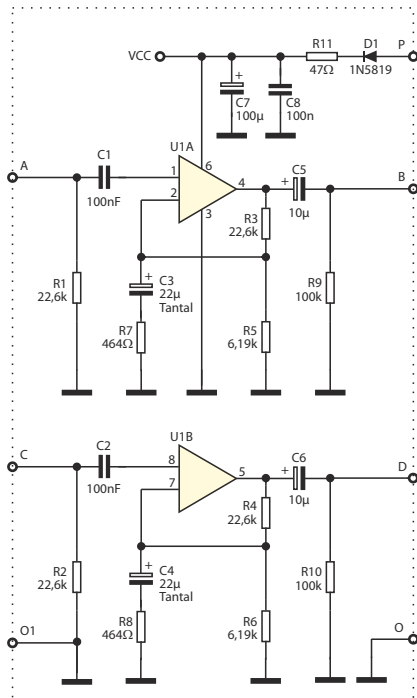
Układ scalony może być zasilany napięciem 9...24V i pobiera typowo około 10mA prądu. Ponieważ układ zasilany jest pojedynczym napięciem, konieczne jest zastosowanie rezystorów ustalających wartość spoczynkowego napięcia stałego na wyjściu. Wewnętrzny układ polaryzacji wejścia nieodwracającego (nóżki 1, 8) utrzymuje na nich napięcie około 1,3V. Takie same napięcie musi występować na wejściu odwracającym (nóżki 2, 7). Napięcie stałe na wyjściu przyjmie więc taką wartość,

żeby na wejściu odwracającym było wspomniane 1,3V. Tak więc stosunek rezystancji R3/R5 i R3/R6 wyznacza napięcie stałe na wyjściach (nóżki 4 i 5). Wartości podane na **rysunku 1** zostały dobrane dla napięcia zasilającego rzędu 12V. Gdyby napięcie zasilające było zdecydowanie większe lub mniejsze, należałoby dobrać rezystancje R5 i R6, aby na wyjściach (nóżki 4 i 5) uzyskać napięcie stałe mniej więcej równe połowie napięcia zasilającego. Ścisłej biorąc, nie chodzi tu o uzyskanie jakiegoś określonego napięcia stałego, tylko jak największego zakresu niezniekształconych zmiennych napięć wyjściowych. Ilustruje to **rysunek 2**, przedstawiający przebiegi na wyjściu, przy różnej wartości stałego napięcia spoczynkowego. Gdyby więc zachodziła potrzeba pracy przy innym niż 12V napięciu zasilającym, należy na wejścia podać sygnał zmienny (np. 1kHz) o odpowiedniej amplitudzie, i tak skorygować wartości R5 i R6, żeby na wyjściach (n. 4 i 5) uzyskać przebieg jak na rysunku 2b.

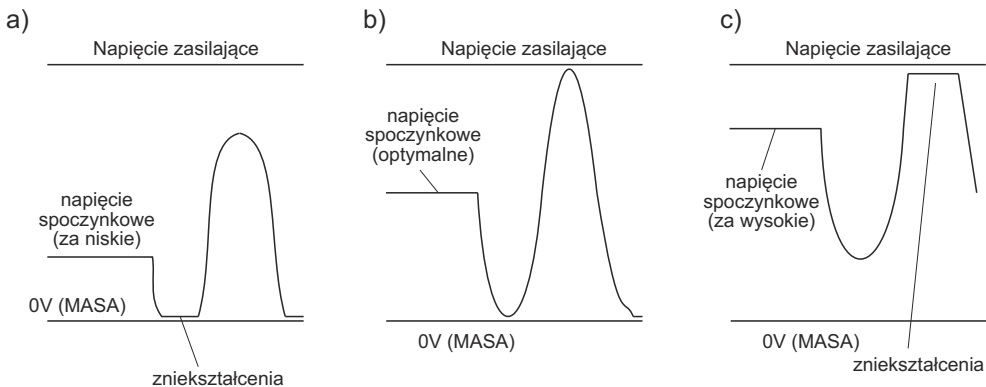
Ale elementy R3-R6 nie tylko decydują o poziomie napięcia stałego na wyjściach. Mają także wpływ na wzmocnienie sygnału. Ścisłej biorąc wzmocnienie jest wyznaczone stosunkiem rezystancji R3 do równoległe połączonych rezystancji R5 i R7 (dla drugiego kanału R4 do R6||R8). W praktyce, dla ułatwienia poziom wyjściowego napięcia stałego ustala się zmieniając R5 (R6), a wzmocnienie reguluje się wartością R7 (R8).

Wzmocnienie można dobrać w zakresie 4,5...150 stosując rezystory R7 i R8 o dowolnych wartościach większych niż 160Ω (przy proponowanej wartości 464Ω wzmocnienie wynosi około 50x).

W obwodach sygnałowych zastosowano metalizowane rezystory o tolerancji 1%. Nie jest to konieczne, ale wiadomo, że takie rezystory mają małe szумы i na pewno nie pogorszą parametrów układu. Z tego samego względu zaproponowano użycie jako C3 i C4 kondensatorów tantalowych.



Rys. 1 Schemat ideowy

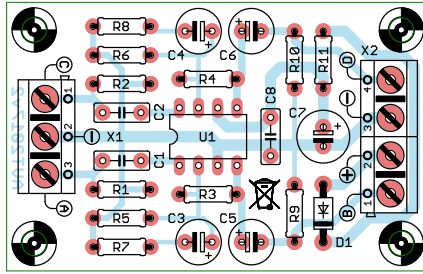


Rys. 2 Przebiegi napięć na wyjściu

Montaż i uruchomienie

Montaż układu na płytce drukowanej, przedstawionej na **rysunku 3** jest prosty i nie sprawi nikomu kłopotów. Elementy można zmontować w dowolnej kolejności, jednak najpraktyczniejsze jest zmontowanie najpierw rezystorów, potem układu scalonego i kondensatorów. Podczas montażu kondensatorów elektrolitycznych, należy zwrócić szczególną uwagę na ich biegunowość: w kondensatorach tantalowych biegunowość oznacza się zazwyczaj znakami +, -, a w aluminiowych oznaczony jest minus, ponadto dodatnia końcówka jest dłuższa.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomienia - można tylko sprawdzić, czy przy danym napięciu zasilającym poziomy napięć na wyjściach (nóżki 4 i 5) są takie jak na **rysunku 2b**.



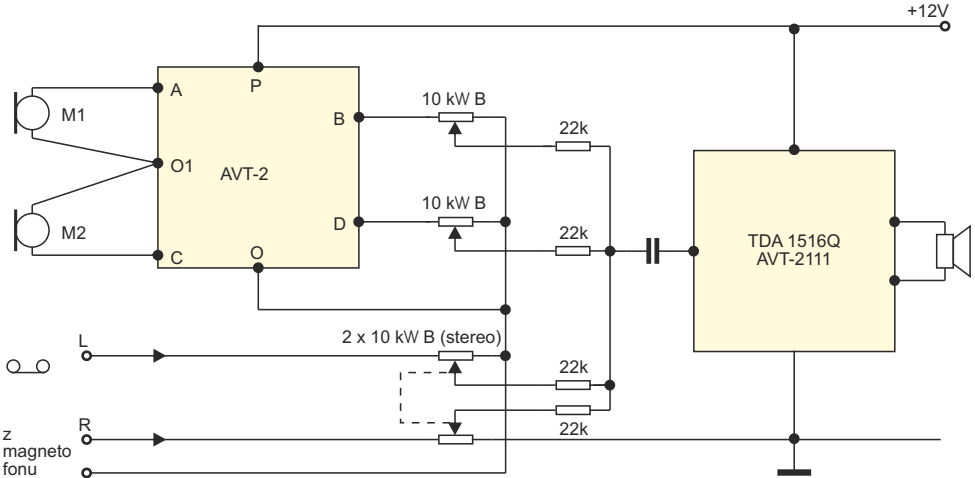
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Uwagi końcowe

Układ znajdzie wiele zastosowań do wzmacniania małych sygnałów zmiennych, w szczególności jako wzmacniacz mikrofonowy. Najprostszymi przykładem wykorzystania modułu w systemie nagłośnienia pokazuje **rysunek 4**.

W niektórych praktycznych zastosowaniach znajdzie potrzebę dobrania innej wartości wzmacnienia za pomocą rezystorów R7 i R8. Po ich usunięciu wzmacnienie jest najmniejsze - poniżej 5x, o przy minimalnej wartości (160Ω) wzmacnienie wyniesie około 150x. Jeśli wzmacnienie miałoby być jeszcze większe, można zmniejszyć rezystancje R7 i R8 nawet do 22Ω, ale należy odpowiednio zwiększyć pojemności C3 i C4, aby pasmo przenoszenia nie zostało obcięte od dołu.

Praktyka dowodzi, że niekiedy przy stosowaniu długich kabli mikrofonowych i niewłaściwym prowadzeniu masy, do wzmacniacza przenikają zakłócające sygnały radiowe. W rzadkich przypadkach może zająć potrzebę zastosowania na wejściu przedwzmacniacza dodatkowego filtra, niedopuszczającego do układu sygnałów radiowych. W najprostszym przypadku może to być dławik o indukcyjności kilkudziesięciu mikrohenrów, włączony szeregowo na wejściu (między mikrofonem i punktem A lub C) i kondensator ceramiczny o pojemności rzędu 1...4,7nF, włączony równoległe do rezystora R1 (R2).



Rys. 4 Przykład wykorzystania przedwzmacniacza.

Rezystory

R1, R2, R3, R4: ...22,6k Ω 1% (20,5...24,9k Ω 1%)

R5, R6:6,19k Ω 1% (5,62...6,81k Ω 1%)

R7, R8:464 Ω 1% (422...511 Ω 1%)

R9, R10:100k Ω 5%

R11:47...56 Ω 5%

Kondensatory

C1, C2, C8:100nF

C3, C4:22 μ F/10V tantalowy

C5, C6:10 μ F/16V

C7:100 μ F/16V

Półprzewodniki

D1:1N5819

U1:UL1322, NE542, LM387

Inne

DG301-5,0/2 - 2szt.

DG301-5,0/3 - 1szt.



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszcynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: 22 257 84 50
fax: 22 257 84 55
www.sklep.avt.pl

ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA 10/1996

Dział pomocy technicznej:

tel.: 22 257 84 58
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.