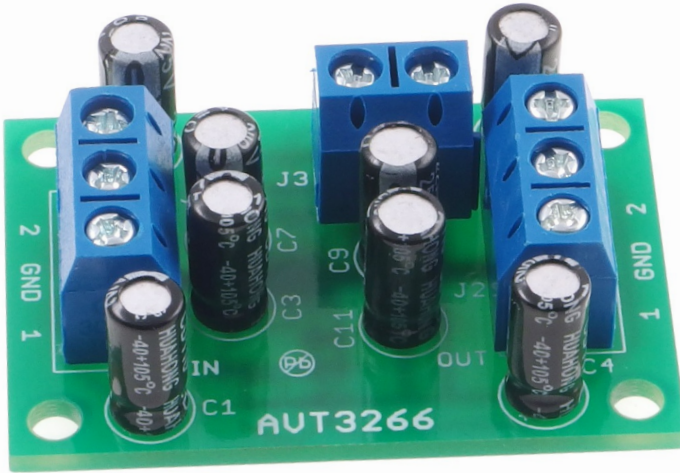




AVT 3266



TRUDNOŚĆ MONTAŻU



Układ jest dwukanałowym wzmacniaczem nieodwracającym o wzmacnieniu napięciowym wynoszącym ok. 4,3V/V (12,7dB). Cechuje się wysoką impedancją wejściową, niską impedancją wyjściową, szerokim pasmem przenoszenia oraz gładką charakterystyką amplitudową w paśmie przepustowym. Jest przystosowany do zasilania pojedynczym napięciem, tj. asymetrycznym.

Zmiana wzmocnienia układu jest możliwa poprzez wymianę dwóch rezystorów.

Właściwości

- przedwzmacniacz dwukanałowy (stereo)
- wysoka impedancja wejściowa
- pasmo przenoszenia od ok. 30 Hz do ok. 100 kHz
- zasilanie: 9-30 VDC
- wymiary płytki: 43×30mm

Opis układu

Współczesne systemy audio, pomimo wysokiego stopnia cyfryzacji, niekiedy wymagają niewielkiego wspomoczenia od strony analogowej. Przykładem może być niedobór wzmocnienia, wywołany zbyt niską amplitudą sygnału wychodzącego z przetwornika C/A. Proponowany układ może rozwiązać ten problem.

Schemat układu można zobaczyć na rysunku 1. Elementem aktywnym jest podwójny, szybki wzmacniacz operacyjny z wejściami na tranzystorach JFET, czyli dobrze znany i popularny TL082. Dzięki zastosowaniu na wejściach tranzystorów polowych, można nie przejmować się koniecznością kompensacji prądów polaryzujących wejścia. Istotną zaletą jest również niska cena. Oba wzmacniacze operacyjne zostały

skonfigurowane w taki sam sposób: jako wzmacniacze nieodwracające o wzmacnieniu 4,3 V/V ($1 + 3,3 \text{ k}\Omega / 1 \text{ k}\Omega$), ponieważ taki układ cechuje się wysoką impedancją wejściową oraz zachowaniem fazy sygnału wejściowego względem wyjściowego w szerokim zakresie częstotliwości, co jest istotne w zastosowaniach audio. Wejścia nieodwracające wzmacniaczy polaryzowane są napięciem równym połowie napięcia zasilającego, co jest klasyczną realizacją tzw. sztucznej masy – wzmacniaczowi operacyjnemu „wydaje się”, że zasilany jest napięciem symetrycznym. Do podziału służą dwa rezystory R11 i R12, które tworzą, wraz z kondensatorem C11, filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości odcięcia ok. 4 Hz. Redukuje to

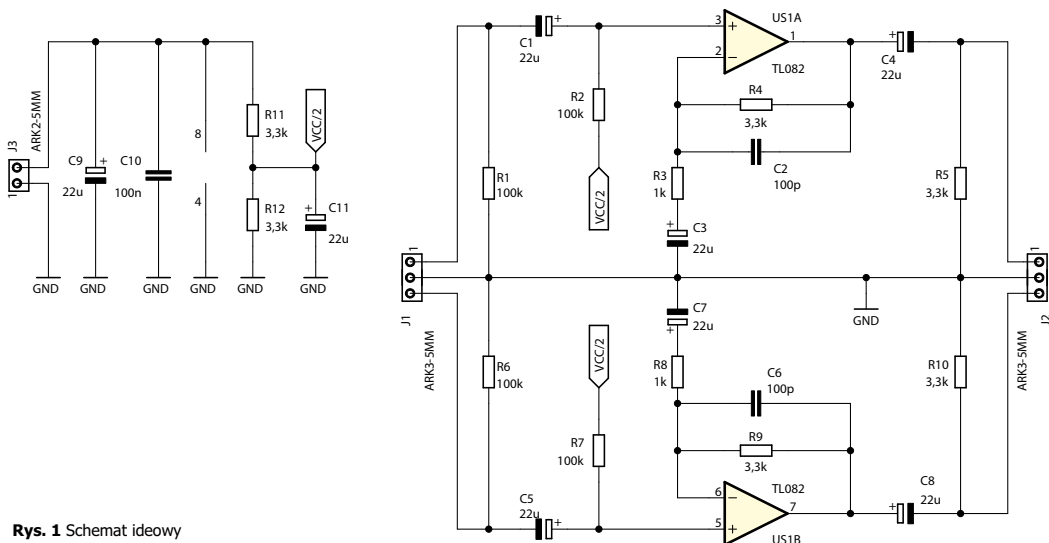
przenikanie do sygnału niepożądaną składową 50 Hz (lub 60 Hz), która może pochodzić ze źródła zasilania.

Górną częstotliwość graniczną pracy układu ustalają, przede wszystkim, kondensatory 100 pF na ok. 480 kHz. Dzięki temu układ nie zniekształca fazy sygnału w całym paśmie przepustowym.

Wyznaczenie dolnej częstotliwości pracy jest bardziej złożone, ponieważ ograniczają ją aż trzy obwody.

- Na wejściu: kondensator C1/C5 i rezystor polaryzujący R2/R7, co daje częstotliwość graniczną sporo poniżej 1 Hz.
- W pętli sprzężenia zwrotnego: kondensator C3/C7 i rezystor R3/R8, co ustala częstotliwość graniczną równą ok. 7 Hz.

- Na wyjściu: kondensator C4/C8 i rezystor R5/R10, co daje częstotliwość graniczną ok. 2 Hz. Jeżeli następny człon znacząco obciąża wyjście układu, częstotliwość ta może okazać się wyższa. Można więc uznać, że dominuje druga składowa, a wypadkowa dolna częstotliwość graniczna układu znajduje się poniżej granicy wymaganej dla układów Hi-Fi (która wynosi 20 Hz wg normy DIN 45500).
- Odcienie składowej stałej na wejściu i wyjściu powoduje, że nie trzeba się martwić o jej wpływ zarówno na następny człon toru audio, jak i na sam przedwzmacniacz.



Rys. 1 Schemat ideowy

Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 43×30 mm, której wzór ścieżek i schemat montażowy przedstawia rysunek 2. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazły się otwory montażowe.

Montaż należy rozpocząć od przyłutowania elementów SMD, czyli rezystorów, kondensatorów ceramicznych i układu scalonego US1. Następnie należy pamiętać o jednej zworze z cienkiego drutu, którą należy przewlec przez dedykowane otwory. Na koniec pozostają złącza ARK i kondensatory elektrolityczne. Obsadzoną podzespołami płytkę można zobaczyć na fotografii 1 (od góry), a na fotografii 2 od spodu.

Prawidłowo zmontowany układ zaczyna działać od razu po podłączeniu zasilania do zacisków GND i

VCC, a jego wartość powinna wynosić od ok. 9 V do ok. 30V. Napięcie to nie musi być stabilizowane, ale na pewno powinno być dobrze odfiltrowane z zakłóceń. Pobór prądu zależy od napięcia:

- przy 9 V - 4 mA,
- przy 15 V - 5 mA,
- przy 24 V - 6,5 mA.

Wartość napięcia zasilającego ma wpływ na maksymalną amplitudę napięcia wyjściowego. Wyjście układu typu TL082 nie osiąga potencjałów linii zasilających, lecz musi mieć pewien margines do uzyskania liniowej pracy. I tak oto, przy częstotliwości 1 kHz, maksymalna amplituda wyjściowego sygnału sinusoidalnego, przy której nie ma widocznych zniekształceń, wynosi:

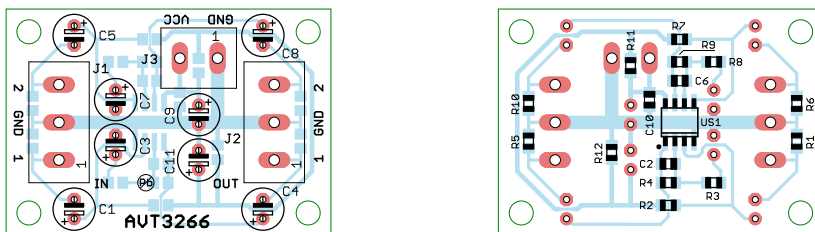
- przy 9 V – 2,5 V
- przy 15 V – 5 V
- przy 24 V – 9 V

Na rysunku 3 widać wykreśloną charakterystykę amplitudową w funkcji częstotliwości: $ku[\text{dB}] = f(f)$. Została wykonana przy napięciu zasilania 15 V i amplitudzie napięcia wejściowego 100 mV. Linia pomarańczową zaznaczono umowny koniec pasma przenoszenia, czyli wartość o 3 dB niższą od maksymalnej, która wyniosła ok. 13,2 dB.

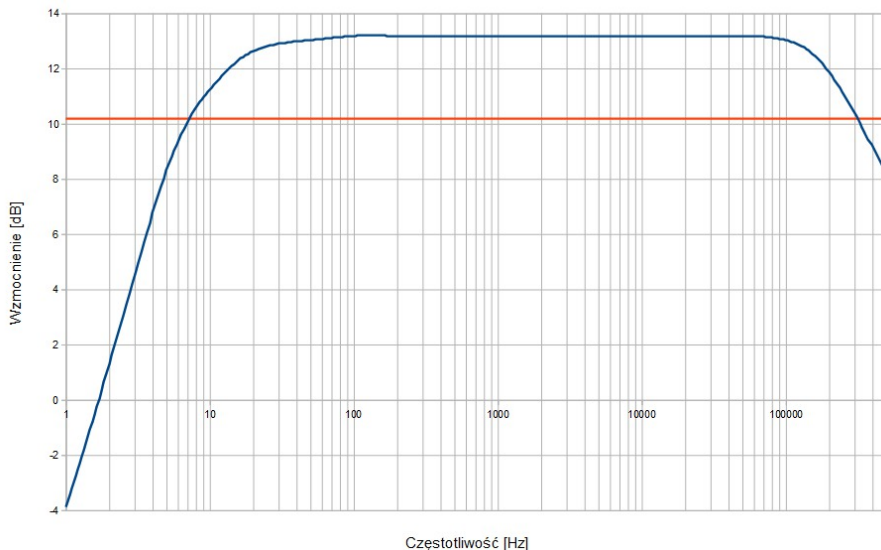
Z tego wykresu można odczytać, że dolna częstotliwość graniczna to ok. 7 Hz, górna ok. 300 kHz, a pasmo przepustowe jest gładkie na przedziale od ok. 30 Hz do ok. 100 kHz.

Wzmocnienie układu można zmodyfikować poprzez wymianę rezystorów R4 i R9 na egzemplarze o innych rezystancjach. Uzyskane wzmocnienie napięciowe wyniesie $ku[V/V] = 1 + R_x/1 \text{ k}\Omega$, gdzie R_x to nowa wartość rezystancji R4/R9.

Zamiast standardowego układu TL082 można wykorzystać niskoszumną wersję TL072 albo inny podobny podwójny wzmacniacz operacyjny o lepszych parametrach.



Rys. 2 Schemat montażowy



Rys. 3 Charakterystyka amplitudowa w funkcji częstotliwości

Wykaz elementów

Rezystory:

R1, R2, R6, R7:..... 100 kΩ SMD0805

R3, R8:..... 1 kΩ SMD0805

R4, R5, R9-R12:..... 3,3 kΩ SMD0805

Kondensatory:

C1, C3-C5, C7-C9, C11:..... 22 μF / 35 V

C2, C6:..... 100 pF SMD0805

C10:..... 100 nF SMD0805

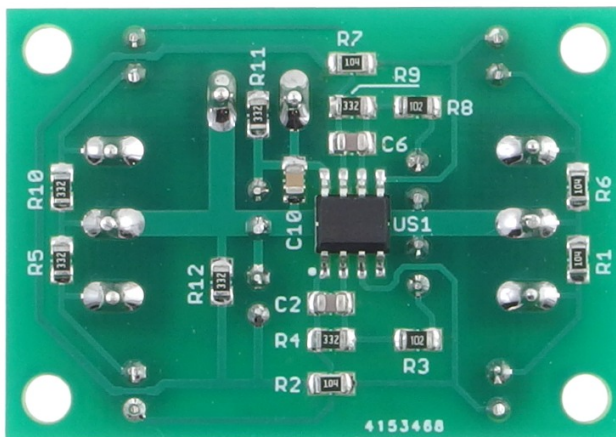
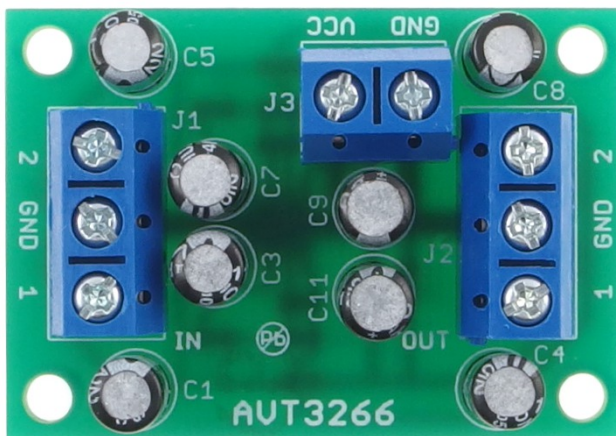
Półprzewodniki:

US1:..... TL082 SO8

Pozostałe:

J1, J2:..... ARK3 5mm

J3:..... ARK2 5mm



AVT SPV Sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa
kity@avt.pl

Wsparcie:

serwis@avt.pl



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

AVT SPV 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 narażać na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autorzy nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkodę powstałą bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.