



Podstawowe parametry:

- regulowane wzmocnienie sygnału z miniaturowego mikrofonu elektretowego
- wyjście różnicowe (XLR)
- zasilanie typu Phantom o napięciu 48 V
- pobór prądu ok. 8 mA

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

AVT5864	Cyfrowy stereofoniczny mikrofon z procesorem DSP (EP 5/2021)	AVT1721	Miniaturowy wzmacniacz mikrofonowy (EP 1/2013)
AVT5758	Wielokanałowy mikrofon cyfrowy (EP 7/2020)	AVT2728	Wzmacniacz mikrofonowy (EdW 7/2004)
----	Przedwzmacniacz mikrofonowy z procesorem DSP typu ADAU1772 (EP 2/2019)	AVT575	Wzmacniacz mikrofonowy (EP 5/2004)
AVT1968	Miniaturowy przedwzmacniacz mikrofonowy z układem SSM2167 (EP 9/2017)	AVT2703	Ultrasoniczny wzmacniacz mikrofonowy do komputera (EdW 1/2004)
AVT5559	Przedwzmacniacz mikrofonowy o wysokiej jakości (EP 11/2016)	AVT2392	Wzmacniacz mikrofonowy SMD (EdW 2/2000)
AVT1837	Przedwzmacniacz do mikrofonu piezoelektrycznego (EP 12/2014)	AVT2326	Wzmacniacz mikrofonowy (EdW 2/1999)
AVT1760	MicroMic – przedwzmacniacz mikrofonowy (EP 8/2013)	-	Przedwzmacniacz mikrofonowy (EP 7/1998)
		AVT2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy (EdW 10/1996)
		AVT1033	Przedwzmacniacz mikrofonowy (EP 2/1995)

W ofercie AVT*

AVT5898

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz

elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytce PCB)
- wersja [A] – płytka drukowana bez elementów i dokumentacji

Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:

- wersja [A+] – płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] – zaprogramowany układ

 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas

składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz – <http://sklep.avt.pl>.

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.

Przedwzmacniacz mikrofonowy z zasilaniem Phantom 48 V

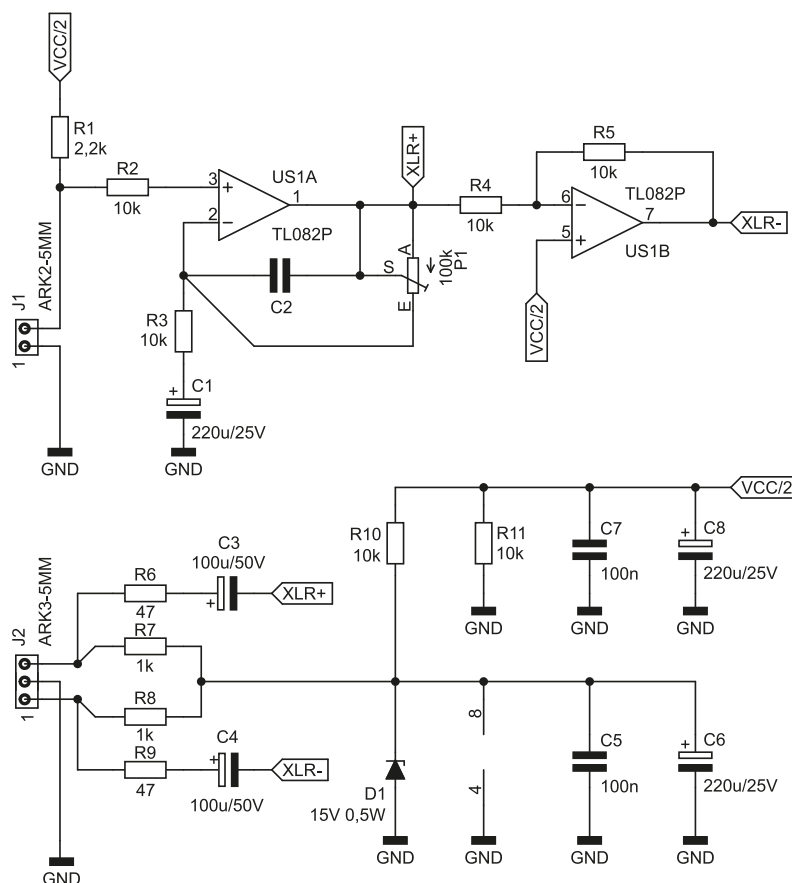
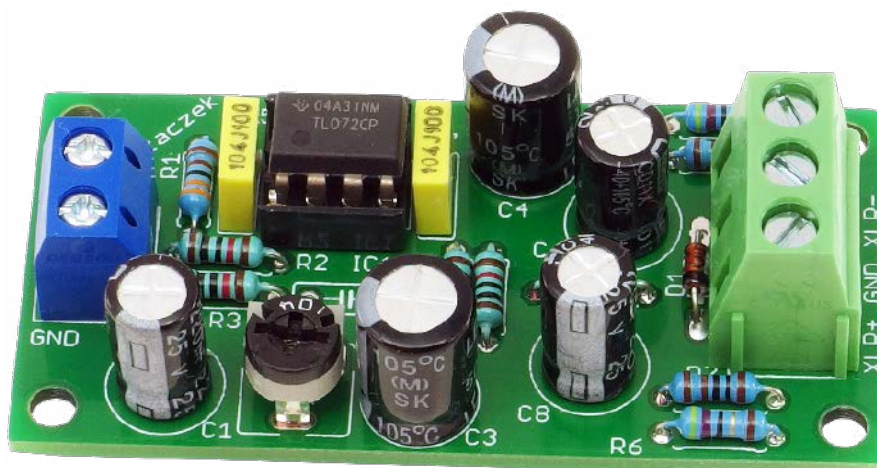
Zasilanie typu Phantom zmniejsza liczbę płaczących się po studiu przewodów oraz likwiduje problem wymiany baterii lub ładowania akumulatorów. Nie każdy mikrofon może być zasilany w ten sposób, a te dostępne na rynku są zazwyczaj dosyć drogie. Opisany układ działa w ten sam sposób, ale kosztuje zdecydowanie mniej, więc można go używać np. do testów sprzętu.

Mikrofony dynamiczne ze złączem XLR i zasilaniem Phantom są bardzo kosztowne, a nie zawsze potrzebujemy tak profesjonalnego przetwornika. Na przykład do testów systemu lub zlokalizowania miejsca uszkodzenia wystarczy inne, prostsze rozwiązanie – np. takie jak zaprezentowany układ. Jednocześnie niska cena takiego przedwzmacniacza powoduje, że nie szkoda zabrać go ze sobą w teren.

W zasilaniu tego typu mamy w przewodach sygnałowych dwie składowe: zmienną (różnicową), która niesie informację analogową audio oraz drugą składową stałą – napięcie dołączone przez dwa rezystory. Układ znajdujący się na drugim końcu kabla XLR może z niego skorzystać, o ile pobiera prąd o natężeniu kilku miliamperów.

Budowa i działanie

Schemat ideowy przedwzmacniacza mikrofonowego został pokazany na **rysunku 1**. Mikrofon elektretowy, z którego sygnał chcemy wzmacniać, należy podłączyć do zacisków złącza J1. Jedną jego okładka jest połączona z masą układu, a druga została spolaryzowana napięciem około 7,5 V przez rezystor R1. Tyle wynosi potencjał sztucznej masy, czyli gałęzi wprowadzonej dla zachowania symetrycznego zasilania



Rysunek 1. Schemat ideowy układu

WYKAZ ELEMENTÓW, które możesz zamówić w sklepie AVT na stronie sklep.avt.pl lub bezpośrednio (ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa, tel. 48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl):

Rezystory: (metalizowane THT 1% o mocy 0,6 W)
 R1: 2,2 kΩ (opis w tekście)
 R2...R5, R10, R11: 10 kΩ
 R6, R9: 47 Ω
 R7, R8: 1 kΩ

P1: 100 k Ω montażowy leżący
Kondensatory:
 C1, C6, C8: 220 μF 25 V raster 2,54 mm
 C2: nie montować (opis w tekście)
 C3, C4: 100 μF 50 V raster 3,5 mm

C5, C7: 100 nF MKT raster 5 mm
Półprzewodniki:
 D1: Zenera 15 V 0,5 W
 U1: TL082P DIP8

Pozostałe:
 J1: ARK2/500
 J2: ARK3/500
 Mikrofon elektretowy np. KPCM28B

układu wzmacniacza operacyjnego. Jest nim układ typu TL082 – z kilku powodów. Pierwszym jest niski pobór prądu, co ma znaczenie w tej aplikacji, zasilanej niejako w sposób pasywny. Drugi powód to szerokie pasmo przenoszenia i wysoka wartość parametru slew-rate, co bardzo przydaje się w przetwarzaniu sygnałów audio. Istotnym kryterium podczas wyboru była również cena takiego wzmacniacza, którą można nazwać co najmniej przystępną.

Stopień wejściowy w układzie TL08x jest zbudowany z tranzystorów JFET, co daje mu olbrzymią impedancję wejściową. To akurat nie jest w tym zastosowaniu niezbędne, chociaż eliminuje problem z kompensacją wejściowych prądów polaryzacji. Rezystor R2 ogranicza ewentualny prąd, jaki płynąłby przez bramkę tranzystora obsługującego wejście nieodwracające. Mogłoby ono być wywołane, na przykład, zakłóceniami elektromagnetycznymi.

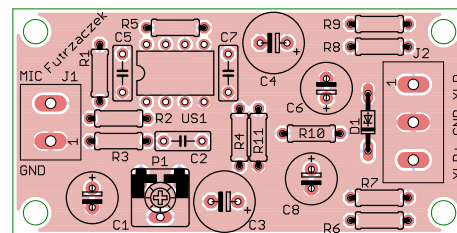
Pierwszy stopień jest wzmacniaczem nieodwracającym o regulowanym wzmocnieniu: od 1 V/V (0 dB) do 11 V/V (20,8 dB). Kondensator C1 sprzęga do masy dolny koniec rezystora R3 dla składowej zmiennej, jednocześnie pozwalając utrzymać na wyjściu dowolną wartość składowej stałej. W ten sposób wzmacniacz US1A dla składowej stałej zachowuje się jak wtórnik napięciowy, niezależnie od wzmocnienia składowej zmiennej, ustawionego potencjometrem P1. Kondensator C2 może zawęzić pasmo przenoszenia układu, zmniejszając poziom szumów.

Układ US1B pełni funkcję wzmacniacza odwracającego o wzmocnieniu -1 V/V. Jego zadaniem jest wytworzenie składowej o przeciwnej polaryzacji, ale tej samej amplitudzie, co jest niezbędne do prawidłowej transmisji sygnału różnicowego. Ważne jest, aby rezystory R4 i R5 miały możliwie zbliżoną rezystancję.

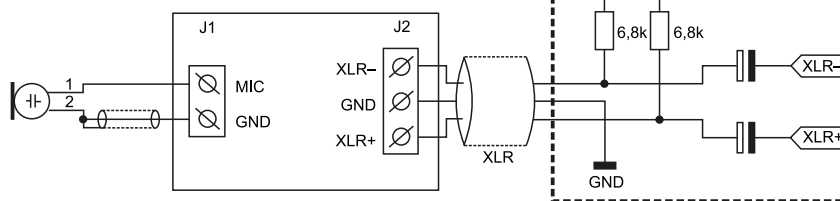
Składowa zmienna jest dołączona do kabla XLR poprzez kondensatory C3 i C4, które separują składową stałą. Rezystory R6 i R9 realizują dopasowanie impedancji do wartości 100 Ω, co ma znaczenie przy znacznych długościach.

Dioda Zenera D1 stabilizuje napięcie zasilające wzmacniacz operacyjny. Jest

ona polaryzowana przez rezystory R7 i R8, które dodatkowo zmniejszają jej wpływ bardzo niskiej impedancji wewnętrznej (niedługo zero) na tłumienie składowej zmiennej. W urządzeniu zasilającym napięcie 48 V jest podawane przez rezystory o wartości 6,8 kΩ. Nieprzyjemną właściwością wszystkich diod Zenera jest skłonność do wytwarzania szumu śrutowego, który mają za zadanie stłumić kondensatory C5 i C6. Wspomniana wcześniej sztuczna masa



Rysunek 2. Schemat płytki PCB



Rysunek 3. Schemat ideowo-blokowy sposobu podłączenia układu

tworzona przez dzielnik rezystancyjny, składający się z rezystorów R10 i R11.

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 60×30 mm. Jej schemat został pokazany na **rysunku 2**. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazło się miejsce dla otworów montażowych, każdy o średnicy 3,2 mm. Montaż płytki proponuję przeprowadzić w sposób typowy, czyli poczynając od elementów najniższych do najwyższych. Pod układ scalony US1 proponuję zastosować podstawkę, aby łatwo można było go wymienić w razie awarii. Najlepiej, aby wszystkie rezystory w tym układzie były wysokiej jakości, niskoszumne i o tolerancji 1% lub lepszej, choć najbardziej krytyczne są wspomniane wcześniej R4 i R5.

Układ jest przystosowany do zasilania poprzez przewody sygnałowe XLR. Schemat ideowo-blokowy podłączenia tej płytki do mikrofonu oraz zasilacza prezentuje **rysunek 3**. Prawa część tego schematu, oddzielona przerywaną linią, jest zaimplementowana w wielu mikserach, więc nie musimy jej budować. Powoduje separację składowej zmiennej. Umieściłem te elementy na rysunku dla zobrazowania, w jaki

sposób odbywa się zasilanie tego modułu. Ekran mikrofonu i ewentualnego przewodu pomiędzy nim a płytką należy połączyć z zaciskiem GND złącza J1.

Prawidłowo zmontowany układ jest od razu gotowy do działania. Po podłączeniu według schematu z **rysunku 3** bez wysterowania pobiera prąd o natężeniu około 8 mA. Potencjometrem P1 można ustawić wzmocnienie, polecam zacząć od środkowej pozycji. Skręcając go w prawo, uzyskujemy mniejsze wzmocnienie. Rezystor R1 można dobrać z zależności od typu mikrofonu – 2,2 kΩ odpowiada użytemu KPCM28B.

Kondensator C2 nie został użyty w układzie prototypowym, ponieważ nie było takiej potrzeby – szumy generowane przez układ były niezauważalnie małe. Gdyby jednak okazało się przydatne zawężenie pasma szumowego układu, można to uczynić właśnie poprzez wlutowanie C2. Proponuję zacząć od niewielkiej pojemności, np. 47 pF. Taka wartość nie będzie miała słyszalnego wpływu na pasmo przenoszenia przedwzmacniacza, a zredukuje wartość skuteczną napięcia szumów.

Michał Kurzela, EP