

Miniaturowe moduły audio do aplikacji DIY

W artykule opisano pięć modułów audio przydatnych podczas opracowywania lub budowy samodzielnie wykonanych urządzeń audio. Wszystkie moduły są dwukanałowe, a ich niewielkie wymiary oraz zasilanie napięciem z zakresu 2,7...5,5 V pozwalają na zastosowanie z mikrokomputerami, takimi jak: Arduino, Audio DSP i innymi.

Rekomendacje: moduły przydadzą się do samodzielnych eksperymentów z obróbką sygnału audio, szczególnie z zastosowaniem modułu procesora ADAU1701 opisywanego w kolejnych częściach kursu Audio DSP.

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-----

Podstawowe parametry:

- Przedwzmacniacz mikrofonowy z wbudowanymi mikrofonami MEMS i dodatkowym stopniem wzmocnienia z układem AD8606.
- Przedwzmacniacz liniowy z układem AD8606.
- Potencjometr stereofoniczny.
- Wzmacniacz słuchawkowy z układem TDA1308.
- Wzmacniacz mocy z układem SSM2306 (1,4 W/8 Ω, 2 W/4 Ω).
- Wymiary wszystkich płytek 25 mmx15 mm.

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

- AVT-1864 Wzmacniacz słuchawkowy z AD8532 (EP 8/2015)
- AVT-1858 Miniaturowy wzmacniacz słuchawkowy HP_Amp_TDA1308 (EP 7/2015)
- AVT-1782 Prosty wzmacniacz słuchawkowy z układem TDA2822 (EP 12/2-13)
- AVT-1747 Wzmacniacz słuchawkowy z układem TPA6111 (EP 7/2013)
- AVT-1973 Miniaturowy, stereofoniczny wzmacniacz mocy (EP 10/2017)
- AVT-1934 Miniaturowy wzmacniacz mocy 2x1 W/8 Ω (EP 9/2016)
- AVT-1712 Miniaturowy, stereofoniczny wzmacniacz mocy 2x3 W (EP 10/2012)
- AVT-5338 Moduł wzmacniacza klasy D (EP 4/2012)

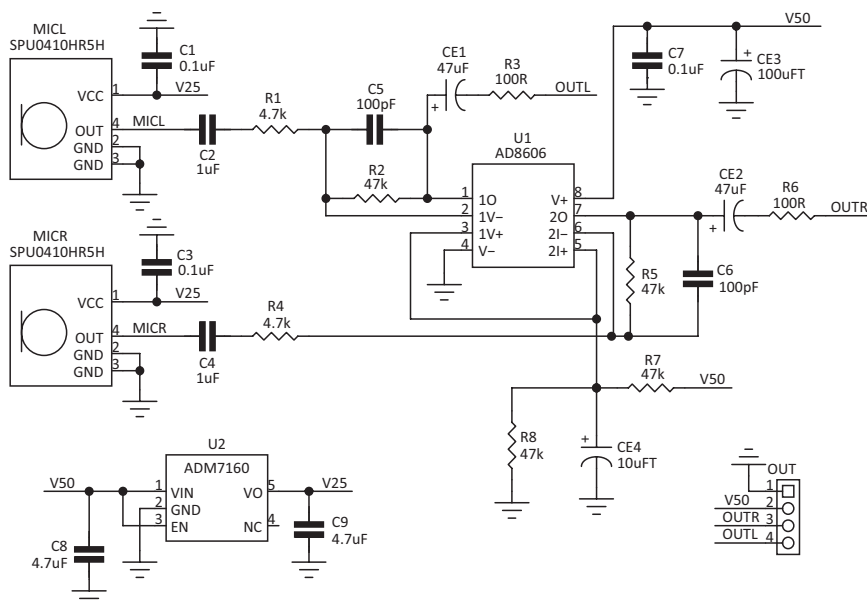
Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

wymagają umiejętności lutowniczych. 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.

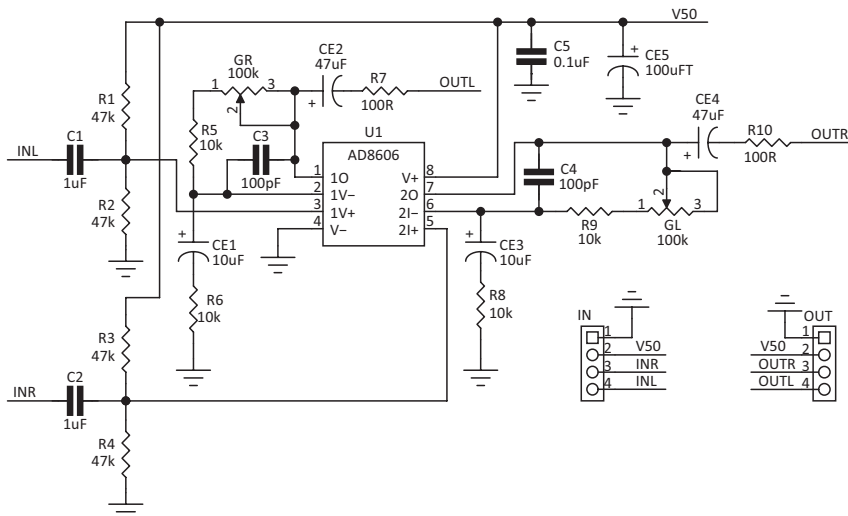
Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A*] – płytkę drukowaną [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 <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.



Rysunek 1. Schemat ideowy płytki modułu przedwzmacniacza mikrofonowego

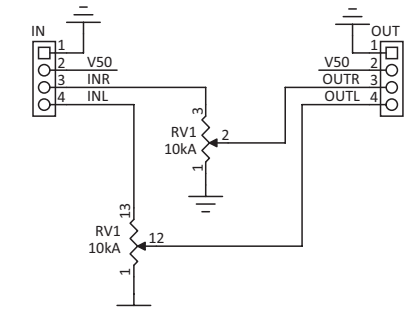

Rysunek 2. Schemat ideowy płytki modułu przedwzmacniacza liniowego

PreMicMEMS Moduł jest przedwzmacniaczem mikrofonowym z wbudowanymi mikrofonami MEMS. Schemat ideowy modułu pokazano na **rysunku 1**. Przedwzmacniacz ma wbudowane dwa mikrofony typu SPU0410HR5H (Knowles), oznaczone MICL oraz MICR i dodatkowy stopień wzmacnienia na niskonapięciowym wzmacniaczu operacyjnym U1 typu AD8606.

Sygnał z mikrofonów poprzez kondensatory separujące C2, C4 jest podawany

na wzmacniacz odwracający o ustalonym za pomocą rezystorów R1, R2 i R4, R5 wzmacnieniu na 10 V/V. Napięcie zasilania mikrofonów ustalono na 2,5 V. Za jego dostarczenie jest odpowiedzialny stabilizator LDO typu ADM7160-2.5 (U2). Dzielnik zbudowany z oporników R7/R8 i kondensatora filtrującego CE4 dostarcza napięcia polaryzujące do wejść nieodwracających wzmacniacza operacyjnego U1.

Przedwzmacniacz jest zasilany napięciem 2,7...5,5 V z gniazda OUT. Wzmocniony sygnał


Rysunek 3. Schemat ideowy modułu potencjometru stereofonicznego

po odseparowaniu składowej stałej za pomocą CE2 i CE3 jest dostępny na wyprowadzeniach OUTL/OURL. Wzmocnienie układu może być zmienione poprzez odpowiednie dobranie rezystorów R2 i R5 w sprzężeniu zwrotnym.

Pre_AD8606 Moduł jest przedwzmacniaczem o charakterystyce liniowej, który może posłużyć jako pośrednik pomiędzy dowolnym źródłem dźwięku a procesorem DSP, wzmacniaczem mocy i innymi modułami.

Schemat ideowy przedwzmacniacza liniowego pokazano na **rysunku 2**. Jest to uniwersalny, dwukanałowy przedwzmacniacz liniowy o regulowanym wzmacnieniu. Sygnal wejściowy z gniazda IN po odseparowaniu składowej stałej jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza zawartych w obudowie układu scalonego U1 typu AD8606. Rezystory R1, R2 i R3, R4 polaryzują wejścia nieodwracające na wartość równą połowie wartości napięcia zasilania.

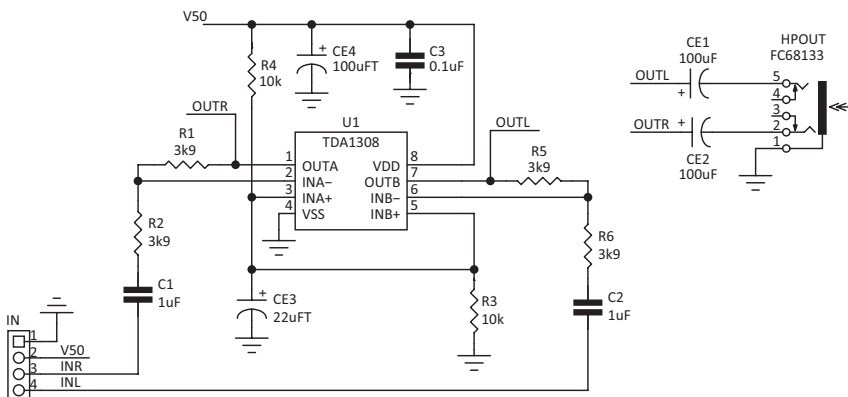
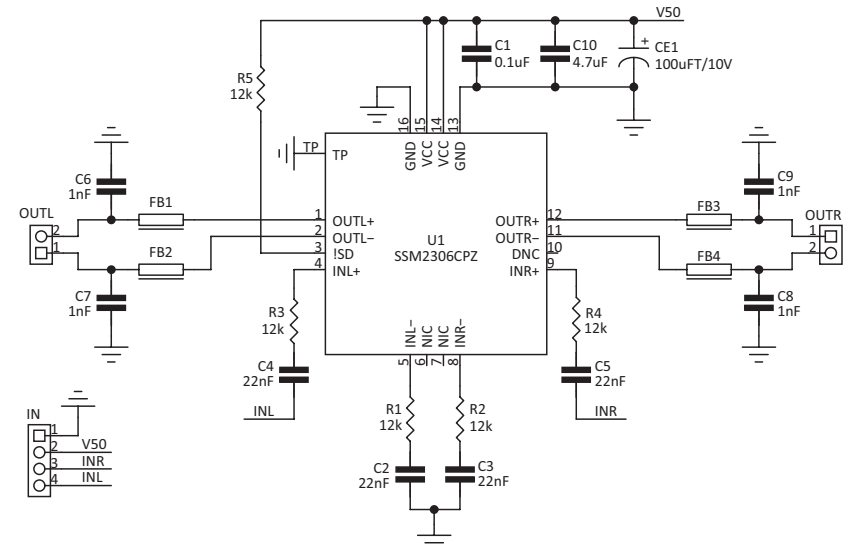
Wzmacniacze U1 pracują w konfiguracji nieodwracającej, ze wzmacnieniem ustalonym potencjometrami GL i GR (zakres 2...12 V/V). Wzmocniony sygnał jest doprowadzony do zacisków OUTL, OURL złącza OUT. Układ jest zasilany napięciem z zakresu 2,7...5,5 V z gniazda OUT lub IN (płytką jest przelotowa), kondensatory C5 i CE5 filtrują napięcie zasilające.

Pre_PotST Płytką jest modulem potencjometru stereofonicznego. Jej schemat ideowy pokazano na **rysunku 3**. Układ służy do regulowania poziomu sygnału pomiędzy gniazdami IN i OUT. Płytką przekazuje zasilanie pomiędzy gniazdami.

HPAmp_1308 Płytką modułu wzmacniacza słuchawkowego. Schemat ideowy modułu zamieszczono na **rysunku 4**. Sygnal wejściowy z gniazda IN jest wzmacniany przez scalony driver słuchawkowy U1 typu TDA1308. Układ jest wzmacniaczem pracującym w klasie AB i jest w stanie dostarczyć do obciążenia o rezystancji 32 Ω sygnał o mocy 40 mW przy zasilaniu 5 V.

Moduł pracuje poprawnie już przy napięciu zasilającym rzędu 3 V. Kondensatory C3 oraz CE4 filtrują zasilanie. Wzmocniony sygnał dla słuchawek jest dostępny na złączu HPOUT typu mini Jack Stereo.

PAmp_SSM2306 Płytką modułu wzmacniacza mocy z układem SSM2306. Schemat


Rysunek 4. Schemat ideowy płytki modułu wzmacniacza słuchawkowego

Rysunek 5. Schemat ideowy płytki modułu wzmacniacza mocy

Wykaz elementów:

Przedwzmacniacz mikrofonowy

Rezystory: (SMD 0603)

R1, R4: 4,7 kΩ/1%
R2, R5, R7, R8: 47 kΩ
R3, R6: 100 Ω/1%

Kondensatory:

C1, C3, C7: 100 nF/25 V (SMD 0603)
C2, C4: 1 μF/10 V (SMD 0603)
C5, C6: 100 pF/25 V (SMD 0603)
C8, C9: 4,7 μF/10 V (SMD 0805)
CE1, CE2: 47 μF/10 V (elektrolit.,
miniatury D=5 mm)
CE3: 100 μF/10 V (SMD „B”)
CE4: 10 μF/10 V (SMD „A”)

Półprzewodniki:

U1: AD8606ARM (MSOP8)
U2: ADM7160AUJZ-2.5 (SOT-23-5)
MICL, MICR: SPU0410HR5H (mikrofon MEMS firmy Knowles)

Inne:

OUT: złącze szpilkowe, kątowe R=2,54 mm, 4 piny

Przedwzmacniacz liniowy

Rezystory: (SMD 0603)

R1...R4: 47 kΩ/1%
R5, R6, R8, R9: 10 kΩ/1%

R7, R10: 100 Ω/1%
GL, GR: 100 kΩ (pot. montażowy TS53)

Kondensatory:

C1, C2: 1 μF/10 V (SMD 0603)
C3, C4: 100 pF/25 V (SMD 0603)
C5: 100 nF/25 V (SMD 0603)
CE1, CE3: 10 μF/10 V (elektrolit.,
miniatury D=4 mm)
CE2, CE4: 47 μF/10 V (elektrolit.,
miniatury D=5 mm)
CE5: 100 μF/10 V (SMD „B”)

Półprzewodniki:

U1: AD8606ARM (MSOP8)

Inne:

IN, OUT: złącze szpilkowe, kątowe R=2,54 mm 4 piny

Moduł potencjometrów

RV1: 10 kΩ/A (potencjometr RK09K12C0A19)
IN, OUT: złącze szpilkowe, kątowe R=2,54 mm 4 piny

Wzmacniacz słuchawkowy

Rezystory: (SMD 0805)

R1, R2, R5, R6: 3,9 kΩ/1%
R3, R4: 10 kΩ/1%

Kondensatory:

C1, C2: 1 μF/10 V (SMD 0805)

C3: 100 nF/25 V (SMD 0805)
CE1, CE2: 100 μF/10 V (elektrolit.,
miniatury D=5 mm)
CE3: 22 μF/10 V (SMD „A”)
CE4: 100 μF/10 V (SMD „B”)

Półprzewodniki:

U1: TDA1308 (S08)

Inne:

HPOUT: gniazdo słuchawkowe Cliff typu FC68133
IN: złącze szpilkowe, kątowe R=2,54 mm 4 piny

Wzmacniacz mocy

Rezystory:

R1...R5: 12 kΩ/1% (SMD 0805)

Kondensatory:

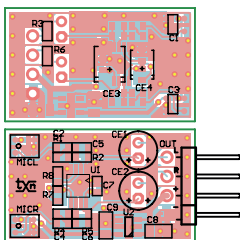
C1: 100 nF/25 V (SMD 0805)
C2...C5: 22 nF/25 V (SMD 0805)
C6...C9: 1 nF/25 V (SMD 0805)
C10: 4,7 μF/10 V (SMD 0805)
CE1: 100 μF/10 V (SMD „B”)

Półprzewodniki:

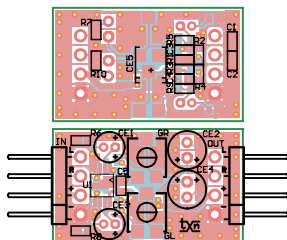
U1: SSM2306CPZ (LFCSP16)

Inne:

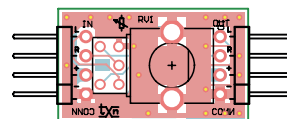
FB1...FB4: dławik SMD WE 74279220181
IN, OUTL, OUTR: złącze szpilkowe, kątowe R=2,54 mm, 4 piny



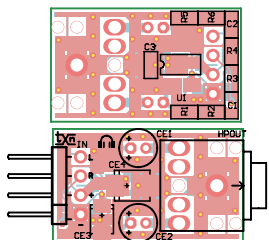
Rysunek 6. Schemat montażowy płytki modułu przedwzmacniacza mikrofonowego



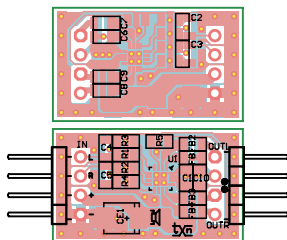
Rysunek 7. Schemat montażowy płytki modułu przedwzmacniacza liniowego



Rysunek 8. Schemat montażowy modułu potencjometru stereofonicznego



Rysunek 9. Schemat montażowy płytki modułu wzmacniacza słuchawkowego



Rysunek 10. Schemat montażowy płytki modułu wzmacniacza mocy

ideowy modułu wzmacniacza mocy pokazano na rysunku 5. Jego bazą jest miniaturowy, stereofoniczny układ wzmacniacza mocy pracujący w klasie D, zdolny do dostarczenia do obciążenia 8 Ω mocy

1,4 W lub 2 W przy obciążeniu 4 Ω przy zasilaniu 5 V.

Moduł pracuje poprawnie w zakresie napięcia zasilającego 2,5...5 V. Sygnał wejściowy z gniazda IN jest doprowadzony

do układu U1 typu SSM2306. Zasilanie modułu jest filtrowane za pomocą kondensatorów C1, C10 i CE1. Rezystor R5 doprowadza napięcie aktywujące układ wzmacniacza. Wzmocniony sygnał z mostka mocy jest dostępny po odfiltrowaniu za pomocą dławików FB, FC na wyjściach OUTL, OUTR.

Montaż

Schematy montażowe poszczególnych modułów pokazano na rysunkach 6...10. Wszystkie płytki mają takie same wymiary, to jest 25 mm×15 mm oraz tak samo rozmieszczone złącza. Są zmontowane na dwustronnych płytkach drukowanych. Sposób ich montażu jest typowy i nie wymaga opisywania. Należy jedynie zwrócić uwagę na prawidłowe przyłutowanie mikrofonów oraz padu termicznego wzmacniacza mocy.

Adam Tatuś, EP

REKLAMA

Wstęp do Klubu AVT Elektronika

– będziesz miał prawo do korzystania z szeregu przywilejów

<http://bit.ly/2GaDwtQ>