



**Podstawowe parametry:**

- moduły dwukanałowe – stereo,
- mają popularny interfejs I<sup>2</sup>S,
- wszystkie moduły mają identyczne niewielkie wymiary 36×18 mm,
- zasilanie z zakresu 3,3...5,5 V

W ofercie AVT\*

**AVT5878**

\* 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

**Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.ulubionykiosk.pl/media](http://www.ulubionykiosk.pl/media)**

- |   |             |  |
|---|-------------|--|
| AVT-5869 Odtwarzacz sieciowy audio dla NanoPi (EP 7/2014)                                   | (EP 5/2014) | AVT-5385 Przetwornik D/A z układem TDA1541 (EP 3/2013)                           |
| AVT-5828 Moduł audio DAC z układem CS4344 (EP 12/2020)                                      |             | AVT-5359 1-bitowy przetwornik A/D wysokiej klasy (EP 9/2012)                     |
| AVT-5593 Pico DSP – zestaw ewaluacyjny i moduł z procesorem audio DSP (EP 7/2017)           |             | AVT-5346 Wielobitowy przetwornik cyfrowo-analogowy audio z PCM1704 (EP 6-7/2012) |
| --- Przetwornik audio DAC z interfejsem USB i układem scalonym AD1852 (EP 6/2016)           |             | AVT-5335 DAC TDA1543 (EP 3/2012)   |
| AVT-1906 Moduł audio DAC dla Raspberry Pi z wyjściami I <sup>2</sup> S i S/PDIF (EP 5/2016) |             | AVT-5188 Kompaktowy przetwornik C/A dla Audiofiłów (EP 6/2009)                   |
| AVT-5531 Przetwornik A/C audio z układem PCM5102A (EP 3/2016)                               |             | AVT-450 Przetwornik A/C z interfejsem ADAT (EP 11-12/2005)                       |
| AVT-5524 Przetwornik audio DAC z AD1955 (EP 1/2016)   |             | AVT-384 Przetwornik audio analogowo-cyfrowy z wyjściem S/PDIF (EP 4/2005)        |
| AVT-5492 HUB USB + USB Audio DAC (EP 2/2015)  |             | AVT-379 Audiofiłski przetwornik C/A (EP 2/2005)                                  |
| AVT-5463 Przetwornik A/C audio z układem PCM1803 (EP 8/2014)                                |             | AVT-562 Przetwornik AC do PC (EP 1/2004)   |
| AVT-5449 USB Audio DAC – karta muzyczna z interfejsem USB                                   |             | AVT-5084 Audiofiłski przetwornik C/A Audio (EP 10-11/2002)                       |

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

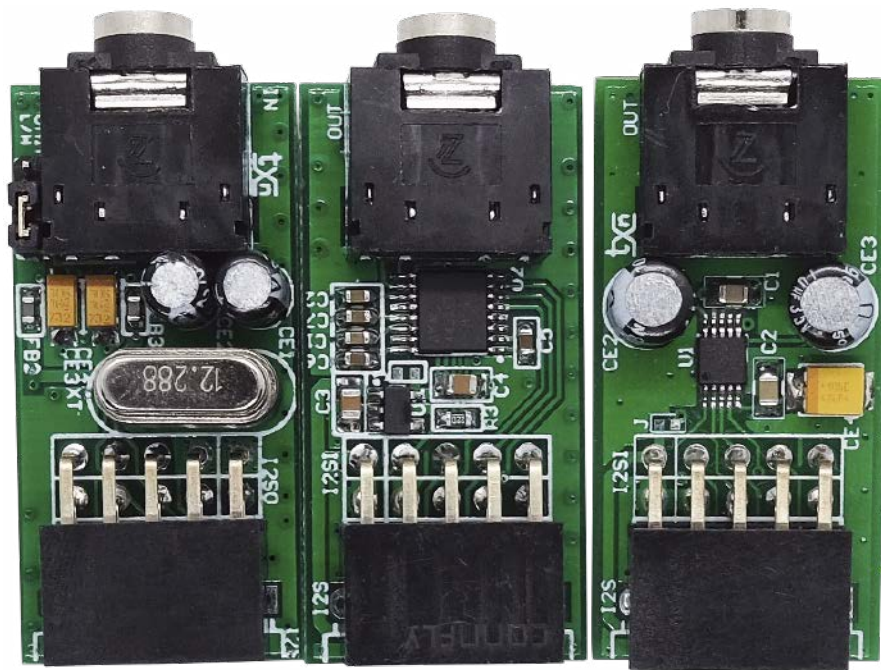
Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:  
 ■ wersja [A+] – płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja  
 ■ wersja [UK] – zaprogramowany układ  
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony 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](mailto:kity@avt.pl)

# Minimoduły cyfrowego audio – przetworniki ADC i DAC

W artykule opisano moduły cyfrowego audio zawierające przetworniki ADC i DAC, przydatne podczas uruchamiania aplikacji audio DIY. Wszystkie moduły są dwukanałowe (stereo) i mają popularny interfejs I<sup>2</sup>S. Ich niewielkie rozmiary oraz zasilanie z zakresu 3,3...5,5 V pozwalają na zastosowanie z komputerami SBC, STM, Arduino czy AudioDSP.



## Moduł ADC AK5720

Pierwszy z przygotowanych modułów to przetwornik ADC z wbudowanym generatorem sygnału zegarowego MCLK. Schemat układu został pokazany na rysunku 1. Za przetwarzanie sygnału jest odpowiedzialny przetwornik U2 typu AK5720

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

**Moduł ADC AK5720**

**Rezystory:**

- R1: 2,2 MΩ SMD0402, 1%
- R2: 1 kΩ SMD0402, 1%
- R3: 22 Ω SMD0402, 1%
- R4, R5: 100 kΩ SMD0603, 1%

**Kondensatory:**

- C1, C2: 22 pF SMD0402
- C3, C6, C7, C10: 0,1 μF SMD0603
- C4: 0,47 μF SMD0603
- C5: 1 μF SMD0603
- C8, C9: 4,7 μF SMD0603
- CE1, CE2: 10 μF elektrolityczny miniaturowy
- CE3, CE4: 10 μF/6,3 V tantalowy SMD A

**Półprzewodniki:**

- U1: SN74LVC1404DCUR (VSSOP8)
- U2: AK5720VT (TSSOP16)
- U3: ADM1815-5ART (SOT-23)
- U4: ADP122AUJZ-3.3 (SOT-23-5)

**Pozostałe:**

- XT: rezonator kwarcowy 11,2896 MHz HC49+podstawka (opis tekst)
- J: zwora SMD0402 (opcja)

- FB1, FB2, FB3: dławik ferrytowy 600 Ω, 50 mA SMD0603
- GAIN: złącze SIP3, 2 mm + zwora
- I2S: złącze SIP6 kątowe żeńskie (opcja)
- I2SO: złącze IDC10 kątowe żeńskie
- IN: gniazdo minijack 3,5 stereo

**Moduł DAC AK4430**

**Rezystory:**

- R1, R2: 470 Ω 1% SMD0603
- R3: 22 Ω 1% SMD0603

**Kondensatory:**

- C1, C2: 0,1 μF SMD0603
- C3, C4: 4,7 μF SMD0805
- C5, C6: 1 μF SMD0603
- C7: 2,2 μF SMD0603
- C8, C9: 2,2 nF SMD0603
- CE1, CE2: 10 μF/10 V tantalowy SMD A

**Półprzewodniki:**

- U1: ADP122AUJZ-3.3 (SOT-23-5)
- U2: AK4430ET (TSSOP16)

**Pozostałe:**

- J: zwora (opcja) SMD0402
- I2S: złącze SIP 6 kątowe żeńskie (opcja)

- I2SI: złącze IDC10 kątowe żeńskie
- OUT: gniazdo minijack 3,5 stereo

**Moduł DAC CS4434**

**Rezystory:**

- R1, R2: 10 kΩ 1% SMD0805
- R3, R4: 470 Ω 1% SMD0805

**Kondensatory:**

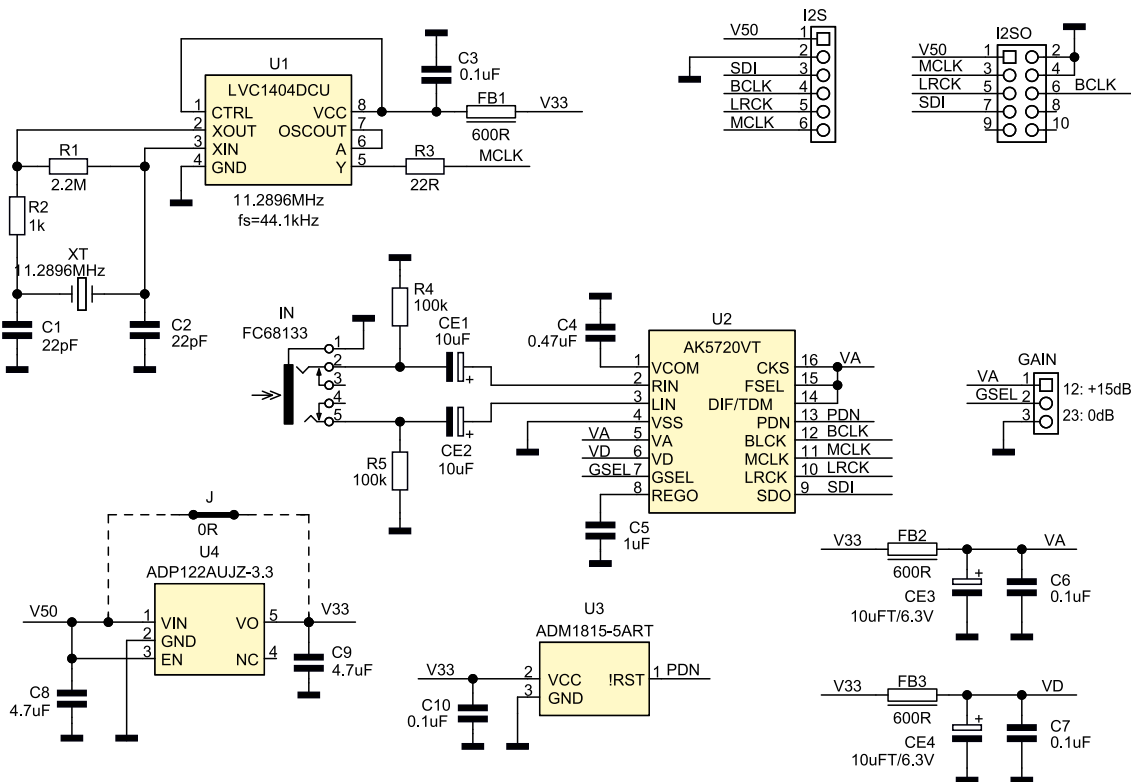
- C1, C2: 0,1 μF SMD0805
- C3, C4: 2,2 nF SMD0805
- C5, C6: 4,7 μF SMD0805
- CE1, CE4, CE5: 10 μF/10 V tantalowy SMD A
- CE2, CE3: 10 μF elektrolityczny miniaturowy

**Półprzewodniki:**

- U1: CS4344CZZ (TSSOP10)
- U2: ADM7160AUJZ-3.3 (SOT-23-5)

**Pozostałe:**

- J: zwora SMD0402 (opcja)
- I2S: złącze szpilkowe kątowe 2,54 mm 6 pinów (opcja)
- I2SI: złącze IDC10 kątowe żeńskie
- OUT: gniazdo minijack 3,5 stereo



Rysunek 1. Schemat modułu przetwornika ADC z układem AK5720

obsługujący częstotliwości próbkowania do 96 kHz przy 24-bitowej rozdzielczości.

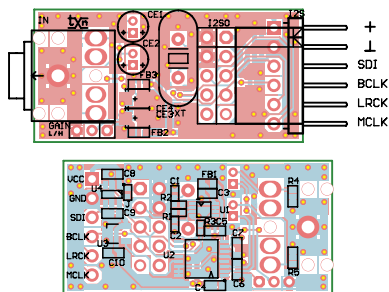
Sygnal analogowy doprowadzony jest do gniazda minijack IN i poprzez kondensatory separujące składową stałą CE1, CE2 do wejść AINL/R przetwornika. Zwora GAIN wybiera wzmocnienie sekcji analogowej, zwarta do masy ustala wzmocnienie na 0 dB (domyślne), zwarta do VA zwiększa

wzmocnienie do +15 dB, co przydaje się przy współpracy ze źródłami o niższym poziomie (np. proste przedwzmacniacze mikrofonowe).

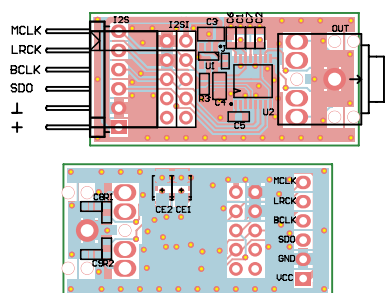
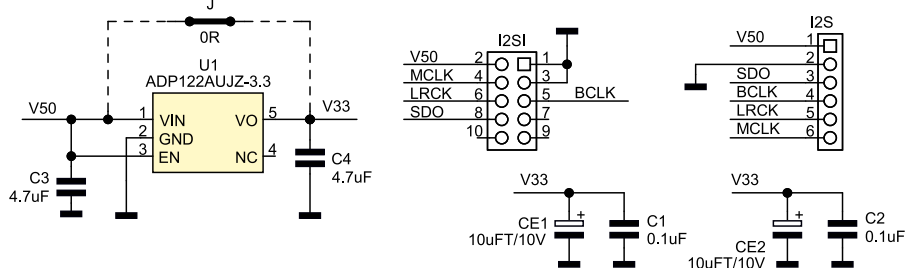
Przetwornik pracuje w trybie master magistrali I<sup>2</sup>S. Niezbędnego do pracy sygnału MCLK dostarcza układ U1 typu LVC1404. Zawiera on w swojej strukturze inwertery i bufor umożliwiającą realizację oscylatorów o zakresie pracy ustalonym kwarcem. W modelu dla krotności 256 i częstotliwości próbkowania 44,1 kHz częstotliwość kwarcu wynosi 11,2896 MHz, dla 48 kHz kwarcu musi

być wymieniony na 12,288 MHz. Kwarco warto wyposażać w podstawkę, ułatwia to szybką zmianę wartości MCLK w zależności od zastosowania układu. W przypadku współpracy z AudioDSP jest to też źródło sygnału zegarowego dla DSP.

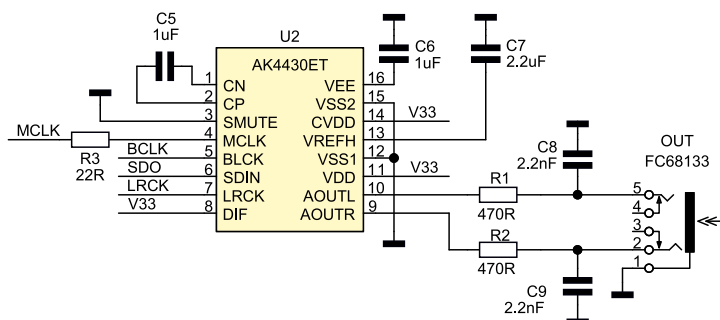
Układ U3 zapewnia poprawny reset przetwornika po włączeniu zasilania. Wbudowany niskoszumowy stabilizator LDO U4 typu ADP122-3.3 zapewnia zasilanie przetwornika, jeżeli planujemy pracę tylko z zasilaniem 3,3 V, można układu U2 nie lutować, zwierając zworę J. Wszystkie niezbędne



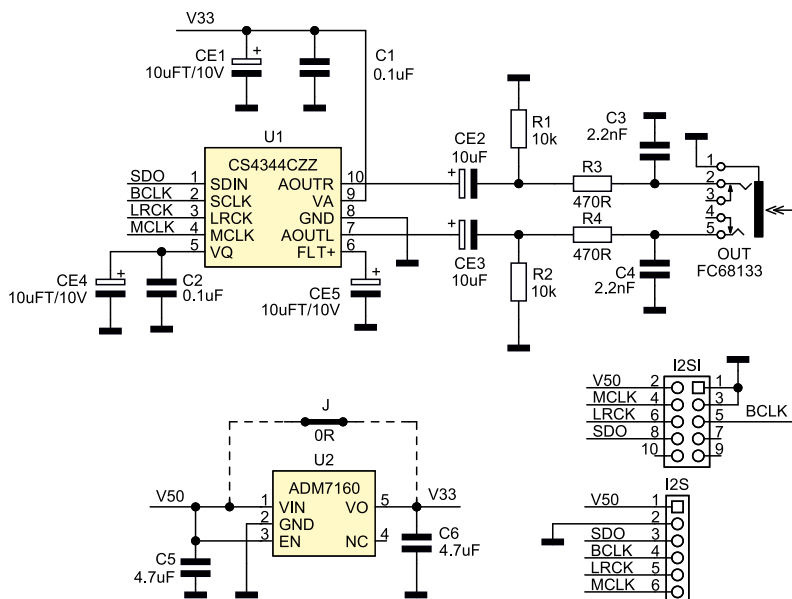
Rysunek 2. Schemat płytki PCB z rozmieszczeniem elementów modułu przetwornika ADC z układem AK5720



Rysunek 4. Schemat płytki PCB z rozmieszczeniem elementów modułu przetwornika DAC z układem AK4430



Rysunek 3. Schemat modułu przetwornika DAC z układem AK4430



Rysunek 5. Schemat modułu przetwornika DAC z układem CS4344

sygnały wyprowadzone są na złącze szpilkowe I2S oraz złącze I2SO zgodnie z AudioDSP, standard napięciowy I<sup>2</sup>S to 3,3 V. Schemat płytki PCB modułu przetwornika ADC z układem AK5720 został pokazany na rysunku 2.

### Moduł DAC AK443

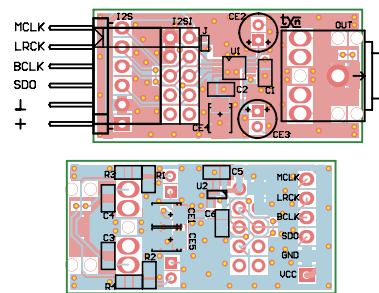
Kolejnym modułem jest przetwornik DAC, którego schemat został pokazany na rysunku 3. Zawiera układ U1 typu AK4430 integrujący w sobie kompletny przetwornik audio 192 kHz/24 bity z interfejsem I<sup>2</sup>S, interpolator i filtr wyjściowy. Sygnał wejściowy ze złącza I<sup>2</sup>S lub I<sup>2</sup>SI zgodnego z AudioDSP doprowadzony jest do U2. Sygnał analogowy dostępny jest na złączu OUT mini jack.

Niskoszumowy stabilizator LDO U1 typu ADP122-3.3 zapewnia zasilanie układu,

jeżeli planujemy pracę tylko z zasilaniem 3,3 V można układu U2 nie lutować, zwiernając zworę J. Przetwornik U1 pracuje w trybie slave, oprócz sygnałów I<sup>2</sup>S wymaga doprowadzenia sygnału zegarowego MCLK. Standard napięciowy I<sup>2</sup>S to 3,3 V. Schemat płytki PCB modułu przetwornika DAC z układem AK4430 został pokazany na rysunku 4.

### Moduł DAC CS4344

Ostatnim modułem jest przetwornik DAC, którego schemat został pokazany na rysunku 5. Przetwornik cyfrowo-analogowy bazuje na układzie U1 typu CS4344 integrującym w sobie kompletny przetwornik audio 192 kHz/24 bity z interfejsem I<sup>2</sup>S, interpolator i filtr wyjściowy. Sygnał wejściowy ze złącza I<sup>2</sup>S lub I<sup>2</sup>SI, zgodnego z AudioDSP, doprowadzony jest do U1.



Rysunek 6. Schemat płytki PCB z rozmieszczeniem elementów modułu przetwornika DAC z układem CS4344

Sygnał analogowy po separacji składowej stałej poprzez kondensatory CE2, CE3 i filtracji z udziałem elementów R3, R4, C3, C4 dostępny jest na złączu OUT typu mini jack.

Stabilizator LDO U2 typu ADM7160-3.3 zapewnia zasilanie układu, jeżeli planujemy pracę tylko z zasilaniem 3,3 V, można układu U2 nie lutować, zwiernając zworę J. Przetwornik U1 pracuje w trybie slave, oprócz sygnałów I<sup>2</sup>S wymaga doprowadzenia sygnału zegarowego MCLK, standard napięciowy I<sup>2</sup>S to 3,3 V. Schemat płytki PCB modułu przetwornika DAC z układem CS4344 został pokazany na rysunku 6.

### Montaż i uruchomienie

Wszystkie moduły mają identyczne rozmiary 36×18 mm oraz rozmieszczenie złączy. Moduły zamontowane są na dwustronnych płytkach drukowanych, montaż układów jest klasyczny i nie wymaga dokładnego opisu. Rodzaj wlutowanego złącza I<sup>2</sup>S zależy od współpracującego zestawu uruchomieniowego, dla AudioDSP jest to ZL263-10DG, dla Pmod listwa kątowna SIP6 2,54 mm.

Adam Tatuś, EP

REKLAMA



## KOMPUTERY RASPBERRY PI I MODUŁY ARDUINO



AVT SPV Sp. z o.o.  
03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11  
Sklep stacjonarny czynny jest od poniedziałku do piątku w godzinach: 8.00–16.00, tel. 22 257 84 66  
e-mail: handlowy@avt.pl, tel. 22 257 84 51 (w godzinach: 9.00–15.00)

<http://sklep.avt.pl>