

Karta dźwiękowa z przetwornikiem PCM2902 i interfejsem USB



Prezentowany projekt karty dźwiękowej to aplikacja przetwornika o doskonałej jakości, wyprodukowanego przez Instruments, typu PCM2902. Jest to specjalizowany, 16-bitowy przetwornik AD/DA z interfejsem SPDIF. Prezentowane urządzenie jest zasilane z USB i obsługuje standardowe częstotliwości próbkowania: 32; 44,1; 48 kHz.

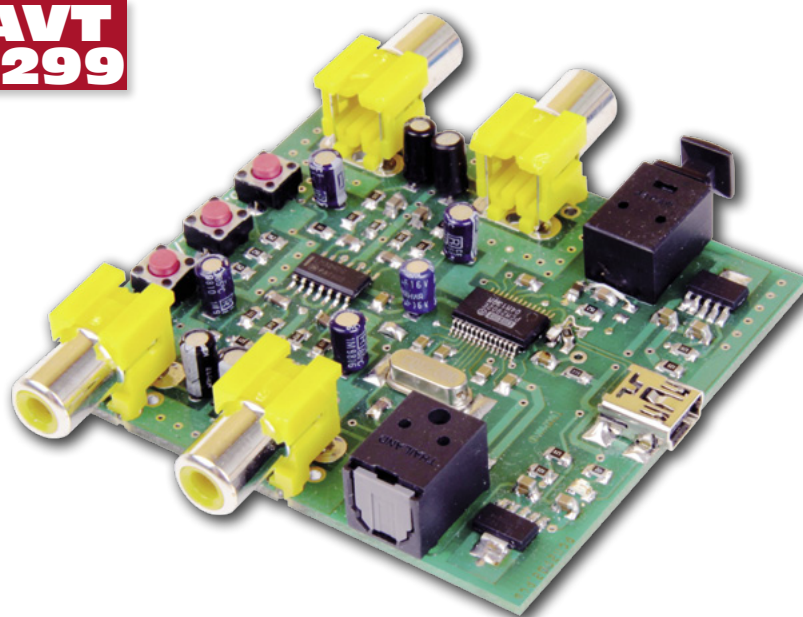
Wyposażono je w wejścia i wyjścia analogowe (liniowe RCA), cyfrowe w standardzie S/PDIF (optyczne – Toslink) oraz klawisze umożliwiające zmianę siły głosu i wyciszenie.

Rekomendacje: zaprezentowany projekt uatrakcyjni każdy komputer PC, zwłaszcza taki wyposażony w kartę muzyczną o niewiadomej jakości, czyniąc z niego centrum multimedialne i umożliwiając połączenie z nowoczesnym wzmacniaczem mocy.

Schemat ideowy karty muzycznej z interfejsem USB i S/PDIF pokazano na **rysunku 1**. Jej najważniejszym komponentem jest przetwornik typu PCM2902. Jest to specjalizowany układ o rozdzielczości 16 bitów umożliwiający zarówno konwersję A/D, jak i D/A. Dodatkowo, producent wyposażył go w interfejs S/PDIF. W prezentowanym urządzeniu przetwornik pracuje w trybie zasilania ze złącza USB i obsługuje typowe częstotliwości próbkowania: 32 kHz, 44,1 kHz oraz 48 kHz. Kartę wyposażono w wejścia i wyjścia analogowe-linowe RCA oraz cyfrowe w standardzie S/PDIF (optyczne – Toslink) oraz lokalną klawiaturę umożliwiającą regulację poziomu oraz wyciszenie wyjścia.

Aplikacja PCM2704 jest nieskomplikowana i zawiera jedynie kilkanaście elementów.

**AVT
5299**



Sygnal zasilający i dane jest doprowadzony do U1 przez gniazdo Mini-USB. Zasilanie PCM2902 zostało rozdzielone na część cyfrową i analogową. Napięcie stabilizowanych 3,3 V dostarczają układy U3/U4 typu MCP1824 pracujące w podstawowej konfiguracji, zgodnej z ich notą aplikacyjną. Dioda LD1 sygnalizuje załączenie napięcia zasilania przez złącze USB. Rezystory R1, R2, R4 są wymagane przez standard złącza USB. Generator sygnału zegarowego o częstotliwości 12 MHz wykonano z użyciem rezonatora kwarcowego XTAL1 oraz kondensatorów C15, C16 rezystora R13. Kondensatory C6...C10, C26, CE10 zapewniają filtrację wewnętrznych napięć zasilających. Mikroprzełączniki SW1...SW3 z rezystorami R5...R7 są elementem interfejsu HID umożliwiającym regulację głośności i wyciszenie karty bez konieczności regulacji poziomu w „programowym mikserze audio”.

Sygnal wejściowy audio jest podawany przez gniazda J2, J3 (RCA) na wejście filtru dolnoprzepustowego z układem U5 i po odfiltrowaniu sygnałów o wysokich częstotliwościach na wejścia przetwornika A/D układu U1. Sygnal wyjściowy z przetwornika D/A układu U1 jest także poddawany filtracji dolnoprzepustowej i doprowadzony do gniazd J4 i J5 (RCA).

AVT-5299 w ofercie AVT:

AVT-5299A – płytka drukowana
AVT-5299B – płytka drukowana + elementy

Podstawowe informacje:

- Interfejs do komputera PC: USB 1.1
- Interfejs do zestawu audio: analogowy RCA i optyczny, cyfrowy S/PDIF (Toslink)
- 16-bitowy przetwornik wysokiej jakości PCM2902B
- Częstotliwości próbkowania:
 - D/A: 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz,
 - A/D: 8 kHz, 11,025 kHz, 16 kHz, 22,05 kHz, 32 kHz, 48 kHz.
- Klawisze do regulacji siły głosu i wyciszania
- Zasilanie z portu USB komputera PC
- SNR: 89 dB, THD+N: 0,01%

Dodatkowe materiały na CD/FTP:

- <ftp://ep.com.pl>, user: 16732, pass: 630v2nfb
- wzory płytek PCB
 - karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

- AVT-5188 Kompaktowy przetwornik C/A dla audiofilii (EP 6/2009)
- AVT-379 Audiofilski przetwornik C/A (EP 2/2005)
- AVT-5084 Audiofilski przetwornik C/A Audio (EP 10-11/2002)
- AVT-5026 Wzmacniacz audio z wejściem cyfrowym (EP 7-8/2001)
- Cyfrowy tor audio (EP 5-7/2000)

Wykaz elementów

Rezystory: (SMD 0805)

R1...R3: 22 Ω R4...R7: 1,5 k Ω R9, R11: 82 k Ω

R10, R12, R14, R16, R18, R20, R22, R24,

R26, R28: 12 k Ω R13: 1 M Ω R8, R15, R19, R23, R27: 3,9 k Ω R17, R21, R25, R29: 100 Ω

Kondensatory: (SMD 0805)

C1, C6...C10, C19, C26: 1 μ FC2...C5: 2,2 μ F

C11...C14: 100 nF

C15, C16: 22 pF

C17, C20, C22, C24: 1,8 nF

C18, C21, C23, C25: 330 pF

CE1...CE10: 10 μ F (CE 0.1)

Półprzewodniki:

U1: PCM2902E (SSOP28)

U2, U3: MCP1824T-ADJ (SOT-223/5)

U5: OPA4353 (SO14)

LD1: dioda LED SMD 0805

Inne:

IR1, IR2: TOTX147

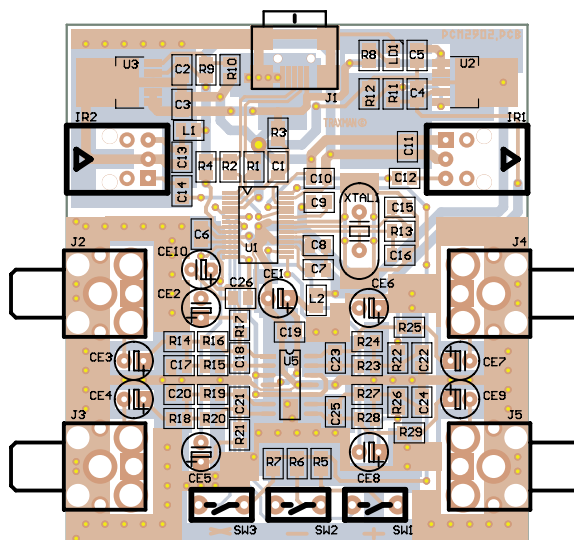
J1: mini USB

J2...J5: RCA (włutowywane w płytkę)

L1, L2: 47 μ H (SMD 0805)

SW1...SW3: przyciski

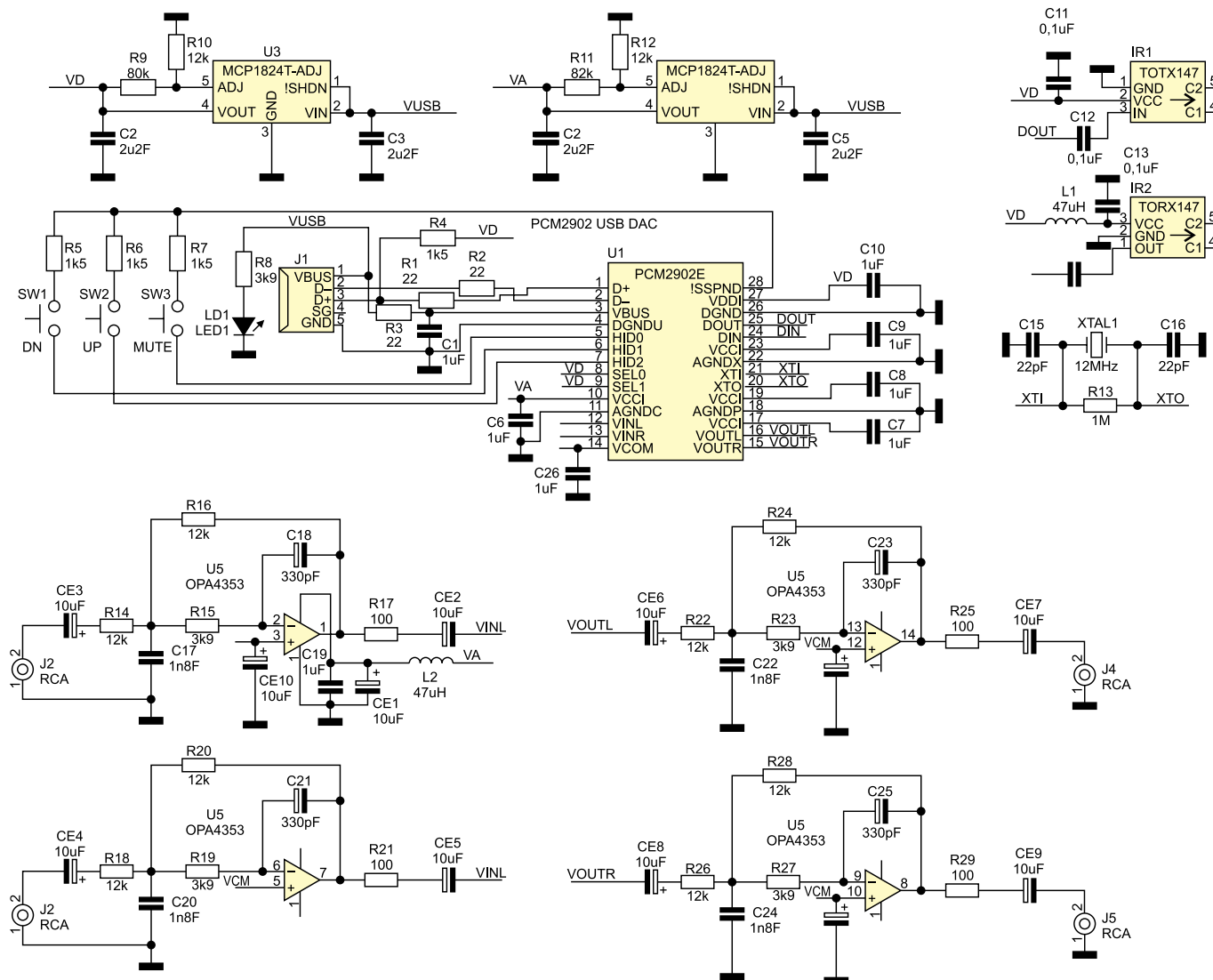
XTAL1: 12 MHz (HC49S)



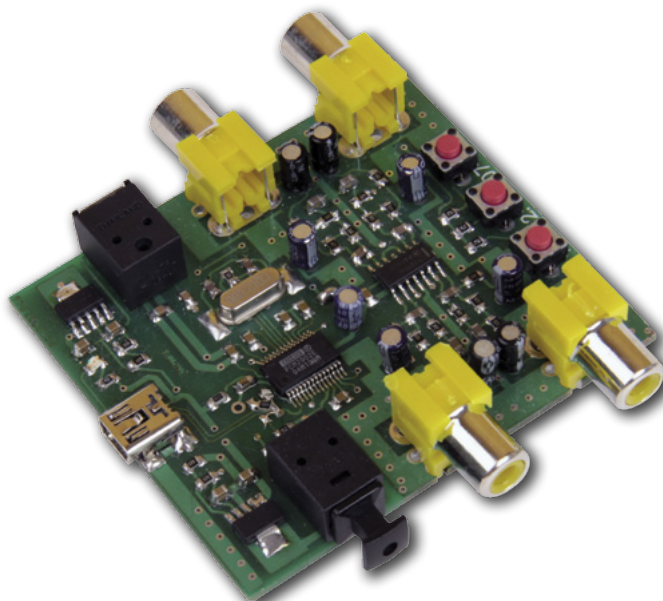
Rysunek 2. Rozmieszczenie elementów

Układ PCM2902 umożliwia także obsługę sygnałów cyfrowych w standardzie S/PDIF. W modelu wykorzystano transmisję cyfrową z wykorzystaniem światłowodów i standardowych nadajników/odbiorników optycznych Toslink IR1, IR2 typu TORX141.

Połączone z nimi filtry LC służą do filtrowania ich napięcia zasilającego. Sygnał cyfrowy na wyjściu TOTX występuje równocześnie z sygnałem analogowym na wyjściach RCA. Wejście cyfrowe jest aktywowane automatycznie po wykryciu i odebraniu poprawnej



Rysunek 1. Schemat ideowy układu



transmisji S/PDIF. W przypadku braku sygnału z wejścia cyfrowego wewnętrzny przełącznik wybiera jako domyślne źródło sygnału tor analogowy.

Montaż

Układ zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 61 mm×69 mm. Wszystkie elementy są montowane na warstwie górnej, a ich rozmieszczenie pokazano na **rysunku 2**.

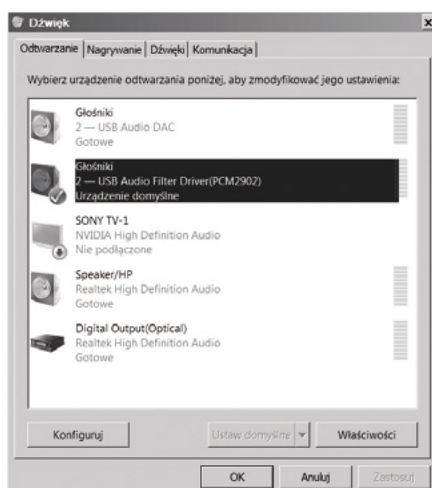
Kolejność montażu jest typowa. Jako pierwsze należy przylutować bierne elementy SMD, układy scalone, gniazda USB i RCA oraz interfejsy optyczne IR1, IR2. Po montażu U1 należy dokładnie sprawdzić, czy podczas lutowania nie powstały zwarcia pomiędzy wyprowadzeniami obudowy SSOP28. Na koniec należy zmyć z płytki pozostałości topnika, wcześniej zabezpieczając IR1 i IR2 przed zabrudzeniem. Prawidłowo zmontowana karta nie wymaga zaprogramowania i jest gotowa do dołączenia do komputera PC.

Uwagi końcowe

Do pracy układ PCM2902 wymaga zainstalowania sterowników. Gotowy pakiet instalacyjny oznaczony SLAC156.ZIP można pobrać ze strony producenta tj. firmy Texas Instruments. Załączono go również w materiałach dodatkowych do artykułu.

Po zainstalowaniu sterowników należy dołączyć kartę do komputera PC. Powinna ona zostać automatycznie wykryta przez system operacyjny, a po kilkunastu sekundach w Menedżerze Urządzeń systemu Windows pojawi się okno (**rysunek 3**) umożliwiające konfigurowanie karty. Nosi ona nazwę *Urządzenie Audio USB*. Aby karta działała, należy jeszcze wybrać ją jako aktywną w menu *Właściwości Audio*.

Adam Tatuś
atatus@ep.com.pl



Rysunek 3. Okno karty dźwiękowej po wykryciu przez system Windows