



Karta wyjść cyfrowych audio

Prosty układ, dedykowany posiadaczom płyt głównych pozbawionych standardowego cyfrowego wyjścia audio. Zapewnia fizyczne gniazda SPDIF RCA, BNC, TOSLINK i AES3.

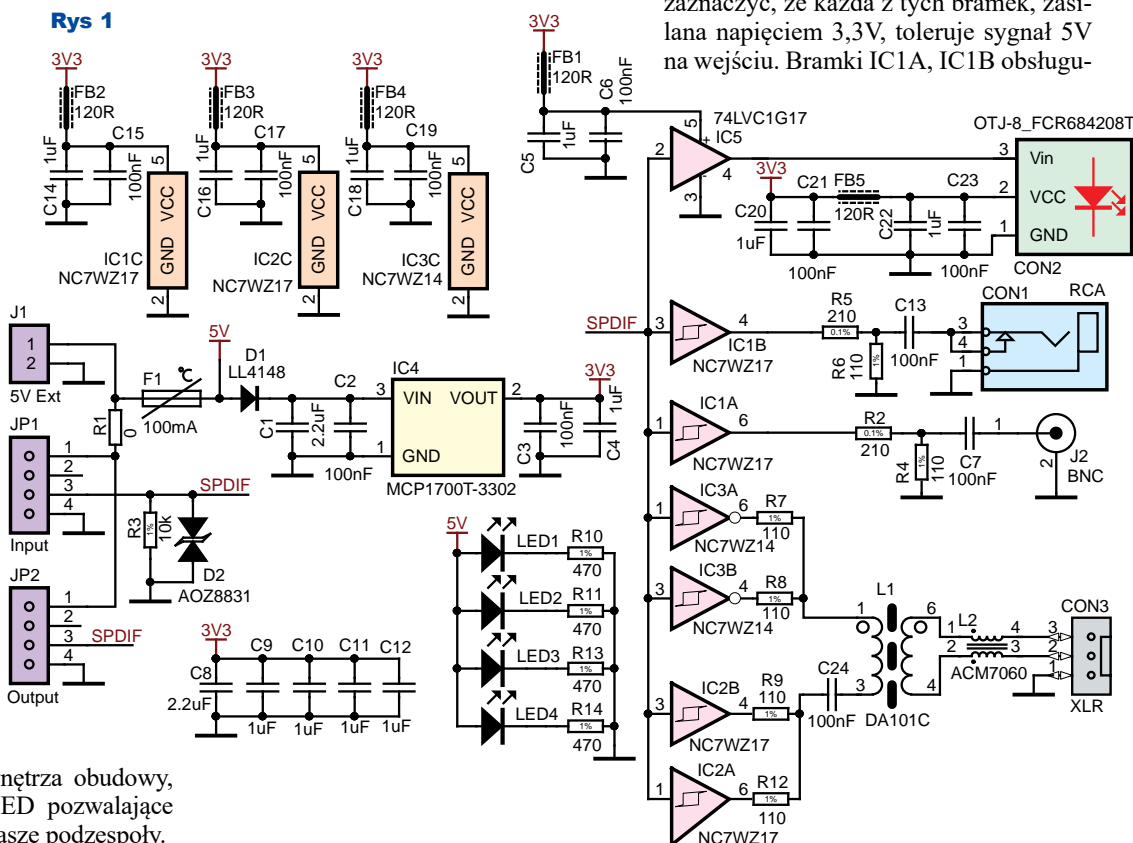
Jako miłośnik elektroakustyki nie mogłem pozwolić, by mój nowy pecet nie oferował cyfrowego wyjścia audio. Obecnie wszystkie płyty główne oferują wyjście SPDIF, ale w postaci „surowego” logicznego sygnału cyfrowego na szpilkach goldpin – a nie jako gotowe gniazdo z tyłu obudowy komputerowej. Taka też sytuacja ma miejsce w mojej stacji roboczej, dlatego postanowiłem zbudować coś samemu – uniwersalny układ, zapewniający cyfrowe wyjścia audio w czterech popularnych formatach: RCA i BNC (75Ω, 570mVpp), TOSLINK (optyczne) i AES3 (różnicowe 110Ω, 3,3Vpp, izolowane galwanicznie). Jak zdradza **fotografia tytułowa**, jest to układ montowany na „śledziu” ATX w miejsce kart rozszerzeń. Jest on zasilany z płyty głównej, nie obciąża logicznego wyjścia SPDIF i może współpracować z sygnałem wejściowym LVCMOS 3,3–5V, więc będzie kompatybilny z każdą płytą główną. Mało tego, idąc za modą związaną z ekspozycją wnętrza obudowy, zawiera cztery diody LED pozwalające estetycznie rozświetlić nasze podzespoły.

Opis układu

Żeby nie było wątpliwości – układ nie jest kartą rozszerzeń PCI-E, zatem nie ma się czego bać. Schemat jest pokazany na **rysunku 1**. Do gniazda JP1 podłączamy się przewodem do płyty głównej. Zawiera ono zasilanie 5V, masę oraz sygnał logiczny SPDIF (w moim komputerze LVCMOS 3,3V). Rezystor R3 ustawia logiczne zero w przypadku odłączenia kabla, a dioda D2 jest dwukierunkowym transilem zabezpieczającym przed skutkami wyładowań elektrostatycznych. W oczy rzuca się równoległe gniazdo JP2, pozwalające podłączyć inne podze-

społy do sygnału z płyty głównej (wymagają tego m.in. niektóre karty graficzne). Złącze J1 (śrubowe) pozwala podłączyć w razie konieczności zewnętrzne źródło zasilania 5V do układu. Bezpiecznik polimerowy F1 i dioda D1 pełnią funkcje zabezpieczające. Napięcie zasilania logiki jest obniżane do 3,3V przez stabilizator LDO IC4. Wszystkie układy scalone i transceiver optyczny mają osobne filtry napięcia zasilania oparte na ferrytach FB1–FB5 oraz kondensatorach ceramicznych. Sygnał logiczny SPDIF z płyty głównej trafia na wejście buforów IC1, IC2, IC5 oraz negatorów IC3. Warto zaznaczyć, że każda z tych bramek, zasilana napięciem 3,3V, toleruje sygnał 5V na wejściu. Bramki IC1A, IC1B obsługują

Rys 1

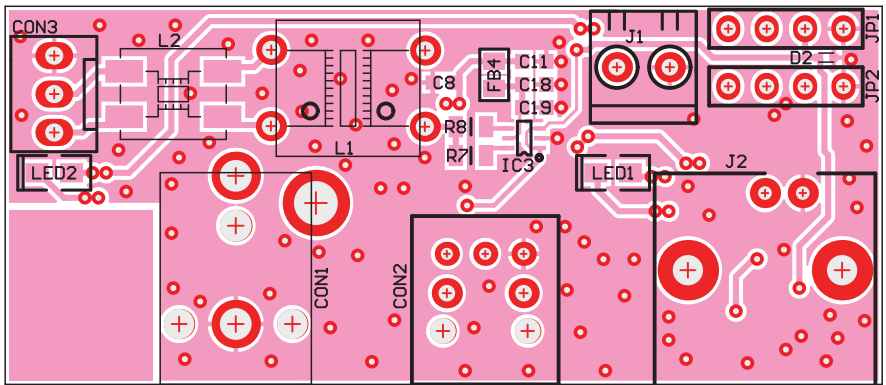
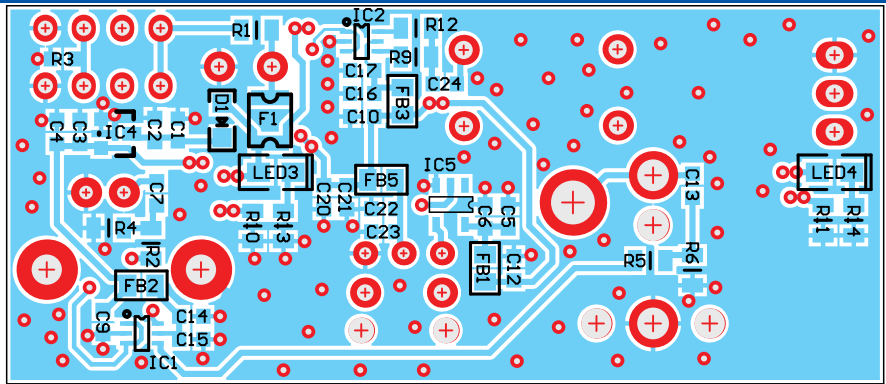


ją wyjścia pojedyncze 75Ω (niezależnie RCA i BNC). Dzielniki R2R4 oraz R5R6 ustalają odpowiedni poziom napięcia sygnału wyjściowego oraz impedancję wyjściową. Kondensatory C7, C13 odcinają składową stałą (wymagania standardu). Pary buforów i negatorów (IC2, IC3) sterują wyjściem symetrycznym AES3. Rezystory R7–R9, R12 ustalają impedancję wyjściową, a kondensator C24 usuwa składową stałą. Sygnał ten steruje uzwojeniem pierwotnym transformatora sygnałowego L1, zapewniającego separację galwaniczną wymaganą przez profesjonalny (studyjny) standard transmisji danych. Dodatkowo dławik różnicowy CMC L2 służy jako filtr bardzo szkodliwych zakłóceń wspólnych.

Diody LED1–LED4 to wspomniane wcześniej opcjonalne elementy doświetlające wnętrze obudowy komputera. Są ustawione parami po obu stronach płytki drukowanej.

Montaż i uruchomienie

W związku z prostotą układu płytka drukowana jest niewielka. Jej schemat montażowy (dwie strony płytki) ukazany jest na **rysunku 2**. Montaż najlepiej rozpocząć od strony dolnej, w pierwszej kolejności lutując układy scalone. Następnie przechodzimy na stronę górną, znów począwszy od układów scalonych i innych elementów SMD. Resztę elementów i złączy lutujemy w kolejności od najniższych do najwyższych. Uwagi wymaga tylko transmitter optyczny CON2. Jeśli decydujemy się na przykręcenie układu do śledzia na kształt karty rozszerzeń, gniazdo TOSLINK musi być dołączone krótkimi przewodami. Z uwagi na jego wysokość, zamontowane na PCB nie zmieści się w wąskiej szczelinie obudowy komputerowej. Wówczas musimy zastosować gniazdo z otworem mocującym na śrubę (w modelu doskonale sprawdził się

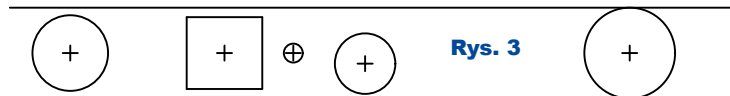


Rys. 2

Cliff OTJ-5). Jeśli chcemy, montujemy diody LED o wybranej barwie, a dla naszej wygody rezystory ograniczające ich prądy są umieszczone na warstwie dolnej.

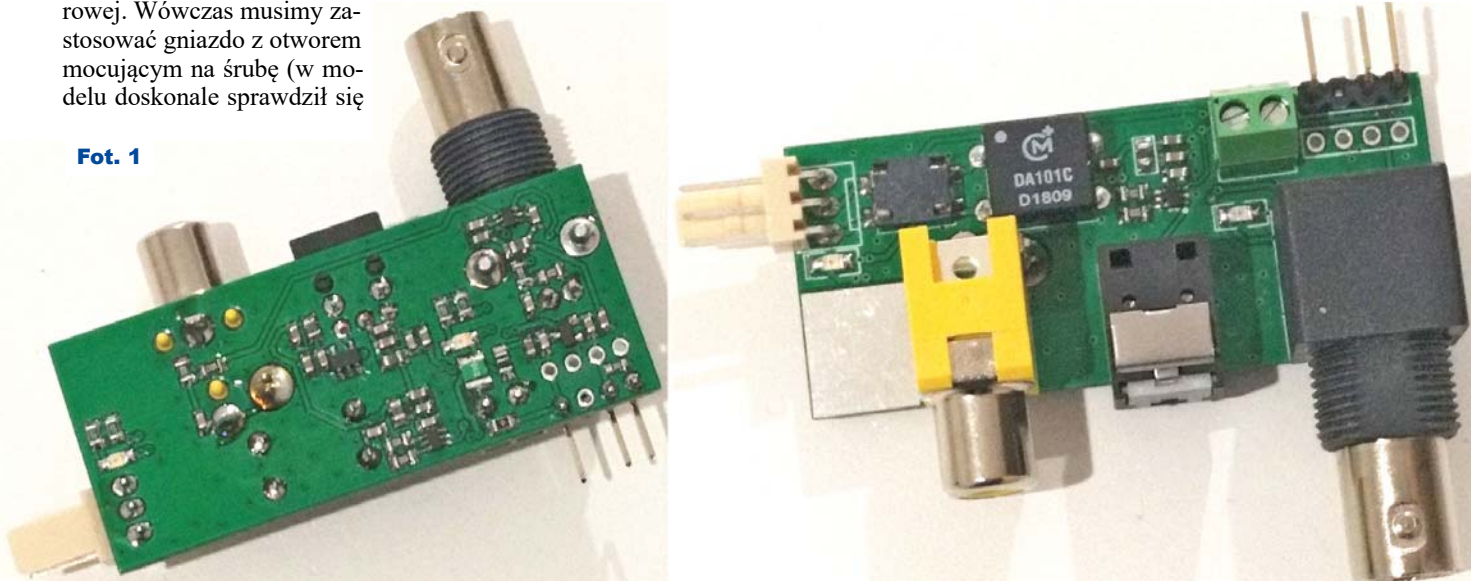
Fotografia 1 pokazuje zmontowaną płytkę z gniazdem optycznym OTJ-8 na PCB. Chcąc przygotować układ do montażu w obudowie komputerowej, trzeba odpowiednio przygotować śledzia. Należy zakupić w Internecie (za

grasze) śledzie-zasłepki do kart rozszerzeń ATX bez otworów wentylacyjnych. Egzemplarze użyte do wykonania modelu były zrobione z miękkiej stali



Rys. 3

Fot. 1





Fot. 2



Fot. 3

o grubości 0,7mm, a więc stosunkowo łatwej w obróbce mechanicznej. Szerokość szczeliny w obudowie komputerowej wynosi tylko 12mm, a więc bardzo mało. Co więcej, groszowe śledzie-zaślęпки lubią po montażu w komputerze przechylić się na bok. W związku z tym konieczne trzeba przykręcić je do obudowy i zaznaczyć pisakiem krawędzie okna szczeliny (nie będą równoległe do obrysu śledzia!). Dla ułatwienia obróbki śledzia korzystałem z przygotowanego wcześniej szablonu (rysunek 3), który dostępny jest też w Elportalu w materiałach dodatkowych do tego numeru EdW. Prostokątny otwór pod gniazdo optyczne można wykonać, przerabiając otwór okrągły za pomocą pilników iglaków (wbrew pozorom idzie to całkiem sprawnie).

Mając przygotowanego śledzia, ostatnim etapem jest montaż płytki. Jednym z elementów mocujących jest gniazdo BNC (jest bardzo solidne), a drugim jest duży pad do lutowania po przeciwnej

stronie. Za pomocą śruby M2,5 montujemy do śledzia gniazdo TOSLINK, a z drugiej strony przykręcamy kawałek laminatu, którego dolną krawędź lutujemy do tego dużego pada (uważamy, aby nie przegrzać gniazda optycznego!). Powstaje w ten sposób solidny kątownik, który sprawdza się bardzo dobrze i płytka siedzi sztywno. Pozostaje jeszcze gniazdo symetryczne AES3, które jest montowane poza płytką. Ponieważ nie ma tutaj miejsca na standardowego XLR-a, w modelu zastosowane zostało gniazdo mini-XLR. Jest ono dołączane krótkimi przewodami do złącza CON3. **Fotografia 2** ukazuje komplet: płytkę przymocowaną do śledzia, gotową do montażu w komputerze. Do podłączenia z komputerem musimy wykonać sobie krótki przewód zakończony goldpinami – tutaj konieczne jest sięgnięcie do dokumentacji naszej płyty głównej. Z uwagi na brak miejsca, przystępując do instalacji karty w komputerze, konieczne jest odkręcenie na-

Wykaz elementów

Rezystory

- R1 zwora 0Ω SMD 0805
- R2,R5 210Ω SMD 0805
- R3 10kΩ SMD 0603
- R4,R6-R9,R12 110Ω SMD 0805
- R10,R11,R13,R14 470Ω SMD 0805

Kondensatory

- C1,C8 2,2μF/10V SMD 0603
- C2,C3,C6,C7,C13,C15,C17,C19,C21,C23,C24 100nF/16V SMD 0603
- C4,C5,C9-C12,C14,C16,C18,C20,C22 1μF/16V SMD 0603

Półprzewodniki

- D1 LL4148 MiniMELF
- D2 AOZ8831
- LED1-LED4 LED SMD 0805 kolor dowolny
- IC1,IC2 NC7WZ17 SC70-6
- IC3 NC7WZ14 SC70-6
- IC4 MCP1700T-3302 SMD SOT23
- IC5 74LVC1G17 SOT23-5

Pozostałe

- F1 bezpiecznik PTC 100mA SMD 1210
- FB1-FB5 ferryt SMD 0805 120Ω@100MHz
- L1 DA101C
- L2 ACM7060
- JP1 goldpin 1×4 męski kątowny
- JP2 goldpin 1× męski prosty
- J1 ARK 2-pin 3,5mm
- J2 BNC 75Ω kątowny przykręcane RF1-01B-D-00-75
- CON1 gniazdo RCA Keystone 973
- CON2 Cliff OTJ-8 lub OTJ-5 (patrz tekst)
- CON3 XLR mini 3-pin męskie AG3MCC
- Śledź-zaślęпка do obudowy ATX 1 szt.

Płytką drukowaną jest dostępna w Sklepie AVT jako AVT3297

kątek z gniazda BNC i przykręcenie jej z powrotem po zakończeniu od zewnątrz, ponieważ ma za dużą średnicę i nie przejdzie przez szczelinę. Widać to na **fotografii 3**, pokazującej układ w obudowie komputerowej. Wszystkie wyjścia bez problemu przenoszą sygnał o częstotliwościach próbkowania 32–192kHz oraz sygnały kodowane (Dolby, DTS i inne).

Układ został zaprojektowany w taki sposób, że w przypadku zwarcia któregoś z wyjść do masy, nie grozi uszkodzenie, a pozostałe będą pracować normalnie. Konieczne jest jednak zachowanie ostrożności, staranne sprawdzenie montażu i połączeń, aby nie narazić płyty głównej na uszkodzenie.

Michał Pędzimaj
mpedzimaz@gmail.com