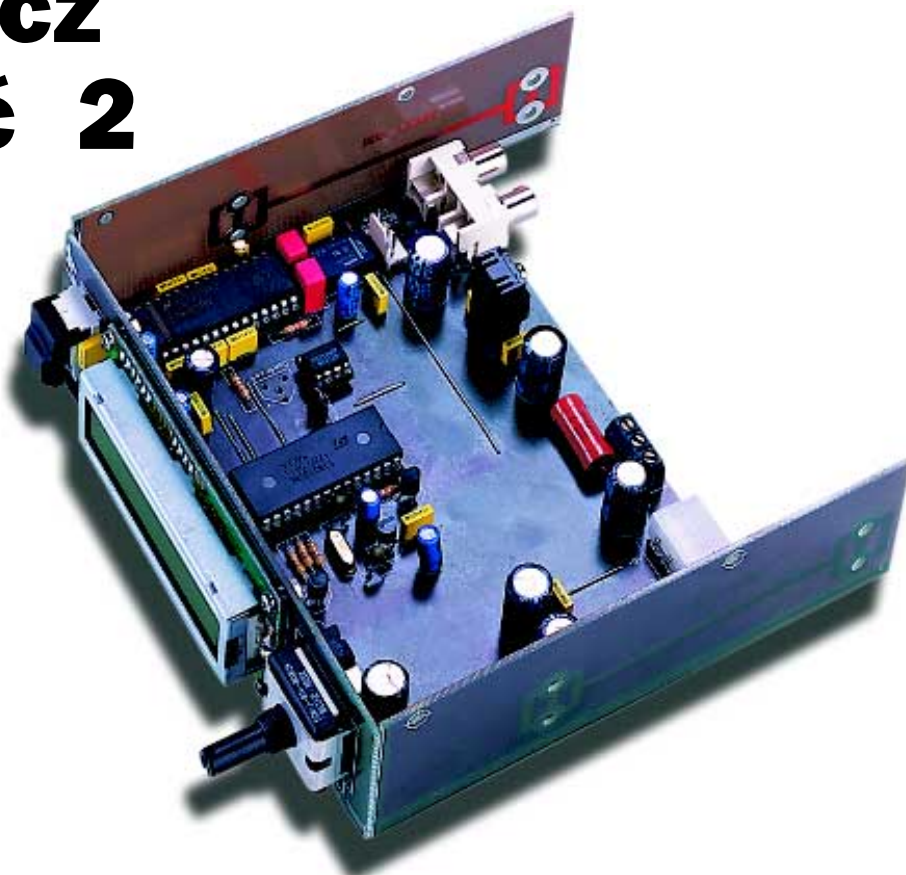


Multimedialny wzmacniacz 3D, część 2

kit AVT-491

W drugiej (i ostatniej!) części artykułu poświęconego multimedialnemu wzmacniaczowi z efektem „3D” skupimy się na omówieniu jego obsługi i programowania. Podamy także wskazówki, które warto uwzględnić podczas montażu.



Montaż i uruchomienie

Mozaikę ścieżek jednostronnych płytek drukowanych wzmacniacza multimedialnego przedstawimy na wkładce w następnym numerze EP. Jest ona dostępna na naszej stronie w Internecie w postaci pliku *PDF*. Na **rys. 9** przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych. Na rysunku tym nie pokazano dwóch dodatkowych płytek drukowanych, które spełniają rolę ścianek bocznych wzmacniacza.

Przed rozpoczęciem montażu należy zdecydować, która z wersji będzie montowana (z elektroniczną regulacją kontrastu, czy bez niej). Montaż wzmacniacza należy rozpocząć od wlutowania zworek ze srebrzanki i pozostałych elementów w płytkę główną. Układy scalone w obudowach DIP należy włożyć w podstawki, a do stabilizatora US5 należy przykręcić radiator.

Nieco bardziej skomplikowany jest montaż płytki czołowej. Pomiedzy płytkę modułu wyświet-

lacza LCD a płytkę czołową należy założyć podkładki dystansowe (izolacyjne!) o grubości 2 mm na śruby mocujące. Po przymocowaniu wyprowadzenia wyświetlacza łączymy z płytką czołową za pomocą krótkich odcinków srebrzanki. W przypadku zastosowania wyświetlacza z podświetleniem LED należy pamiętać także o dołączeniu dwóch wyprowadzeń podświetlacza.

Kolejnym krokiem jest montaż impulsatora Imp1, przełącznika Sw1 oraz kondensatorów C33 i C34. Kondensator C34 jest montowany od strony lutowania!

Teraz możemy przygotować do montażu płytki boczne. Wykonane są w nich otwory, które służą do mocowania wzmacniacza w obudowie komputera. Otwory te nie są niestety gwintowane, niezbędne jest więc wlutowanie nakrętek o średnicy gwintu 3..4 mm. Można także (tak zrobiono w egzemplarzu modelowym) wykonać wokół każdego z otworów bazowych cztery otworki o średnicy 2..3 mm

i przy pomocy młotka (ale delikatnie!) wbić w nie stolarskie nakrętki kłowe. Jest to rozwiązanie bardzo niezawodne i łatwe w wykonaniu.

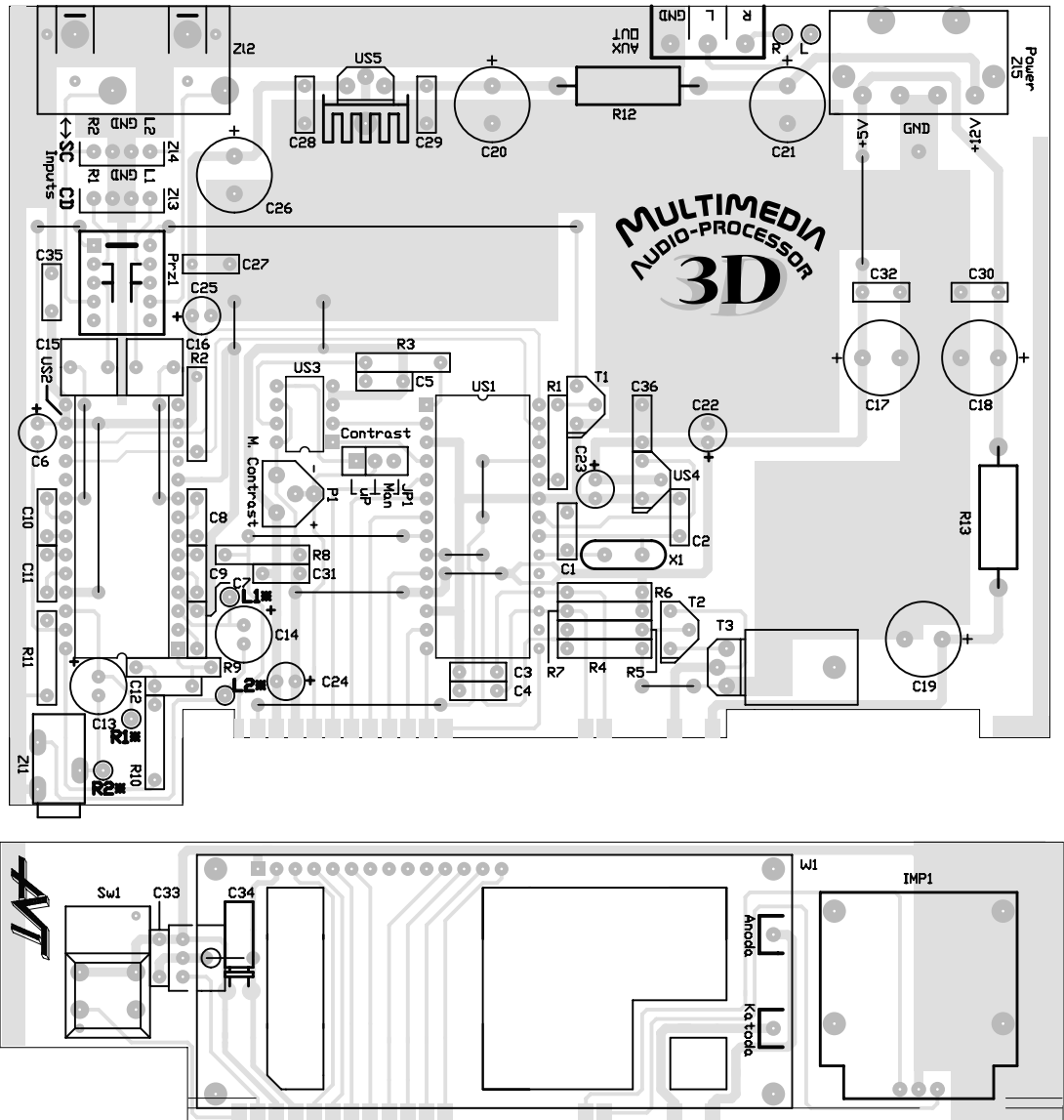
Ostatnim i najtrudniejszym etapem montażu wzmacniacza jest przylutowanie płytek bocznych i płytki przedniej do płytki głównej. Jest to etap wymagający dużej precyzji, nie należy więc zbyt szybko się spieszyć!

Zaczynamy od przylutowania płytki przedniej. Na stronie opisu (elementów) zaznaczono delikatnymi liniami optymalną wysokość usytuowania płytki głównej. Wzajemne ułożenie tych płytek wskazuje punkty lutownicze, które zastępują złącze. Przed zlutowaniem płytek ze sobą należy jeszcze sprawdzić, czy są one do siebie prostopadłe.

Kolejnym krokiem jest przylutowanie płytek stanowiących ścianki boczne. Przy ich montażu pomocne będą niewielkie otwory wykonane w dolnej części płytki. Można przez nie przewlec kawałki grubej srebrzanki, której wystające końce będą stanowiły punkt odniesienia.

Doświadczenia zebrane podczas montażu wykazały, że najlepsze efekty daje montaż metodą „drobnych kroków“. Nie należy więc od razu pokrywać wszystkich punktów mocujących dużą ilością cyny, ponieważ utrudni to, lub wręcz uniemożliwi wprowadzenie ewentualnych poprawek.

Estetyczne wykończenie płyty czołowej (w egzemplarzu modelowym wykorzystano standardową, plastikową zaślepkę po stacji 5,25") ułatwi folia z nadru-



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych.

kiem, która wchodzi w skład zestawu.

Uruchomienie zestawu jest stosunkowo łatwe, a to dzięki procedurze diagnostycznej zapisanej w programie mikrokontrolera. Jeżeli z jakichś powodów transmisja danych do układu LM4832 nie przebiega poprawnie (brak sygnału potwierdzenia ACK), na wyświetlaczu LCD pojawi się napis „i2c TX/RX ERROR“. Jeżeli po włączeniu zasilania na wyświetlaczu nie pojawia się żaden napis, należy zmienić położenie suwaka potencjometru regulacji kontrastu.

Na rys. 10 przedstawiono obraz ekranu oscyloskopu podczas transmisji bajtu danych. Transmisja zaczyna się od standardowego dla I²C warunku startu, a kończy dziewiątym taktem zegarowym,

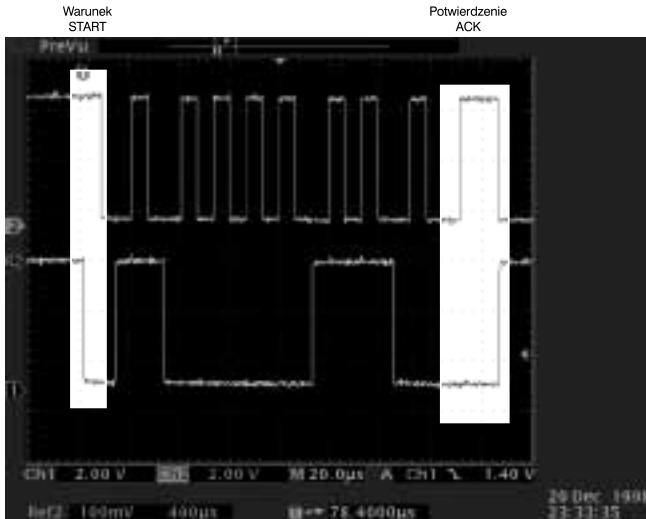
którego zadaniem jest „odpytanie“ procesora audio o potwierdzenie odbioru danych.

Na rys. 11 przedstawiono widok kompletnej, przykładowej ramki danych (adres + nastawy), przesyłanej przez mikrokontroler do procesora audio. Górny przebieg odpowiada sygnałowi SCL, dolny SDA. Czas transferu takiej porcji danych wynosi ok. 1,31 ms i jest łatwy do obserwacji także na oscyloskopach analogowych.

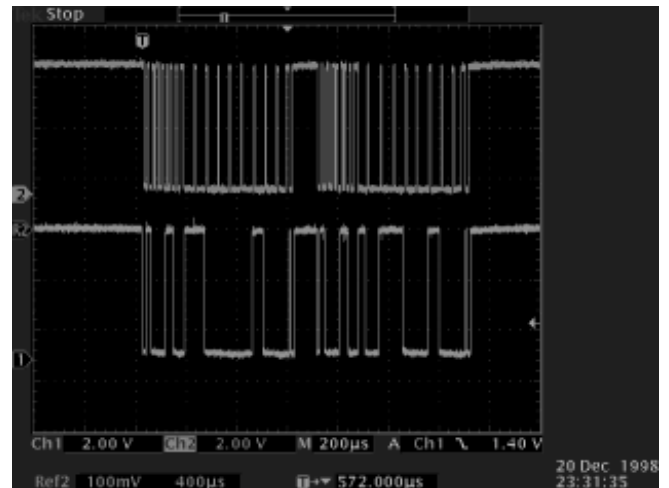
Obsługa wzmacniacza

Wzmacniacz ma wbudowane dwa tryby obsługowe:

- ✓ *Standardowy*: regulacje barwy dźwięku, głośności, balansu, przełączanie „Stereo/3D“, wybór aktywnego wejścia i wyłączenie. Jest on domyślnie ustawiany



Rys. 10. Transfer bajty adresowego z warunkiem startu i znakiem ACK.



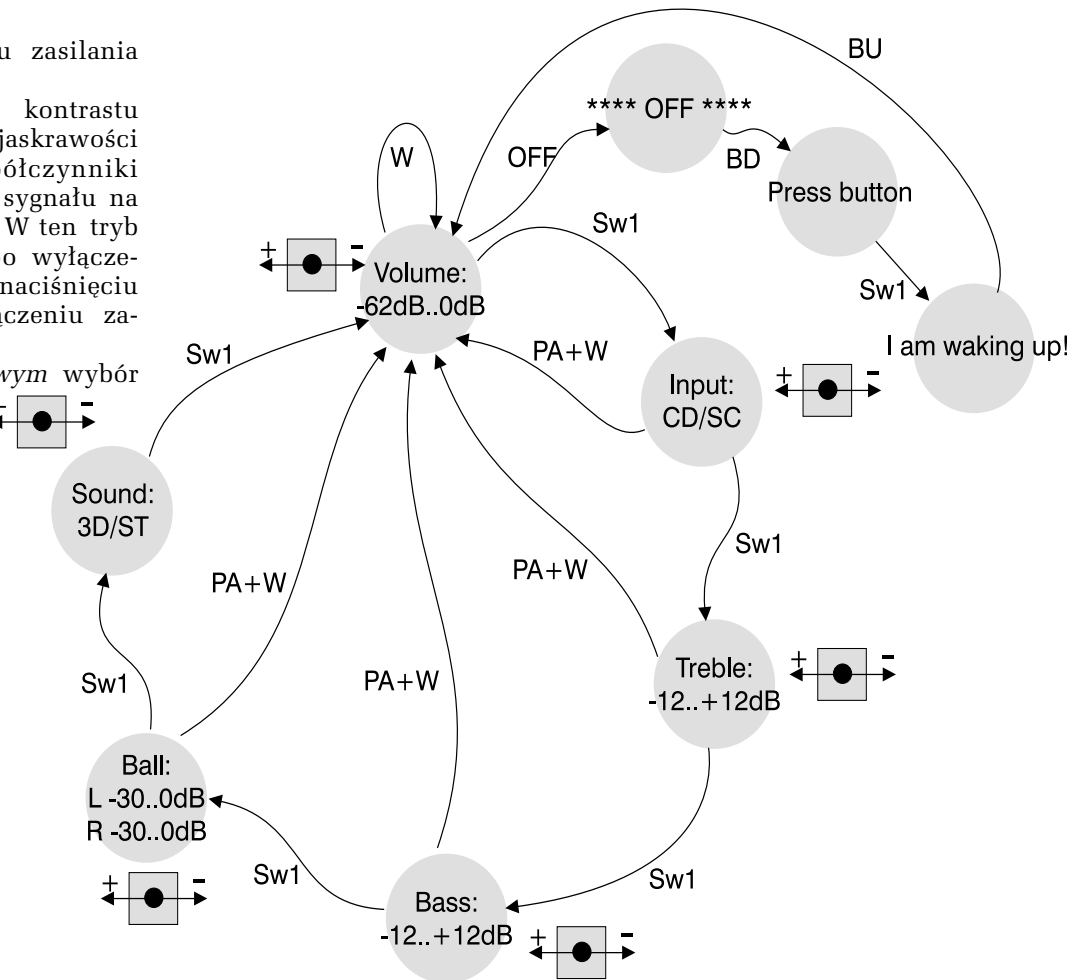
Rys. 11. Widok kompletnej ramki adresu i danych.

zawsze po włączeniu zasilania wzmacniacza.

✓ *Serwisowy*: regulacje kontrastu wyświetlacza LCD, jasności podświetlenia, współczynniki wstępnego tłumienia sygnału na wejściu SC oraz CD. W ten tryb można wejść tylko po wyłączeniu wzmacniacza, naciśnięciu przycisku Sw1 i włączeniu zasilania.

W trybie *standardowym* wybór funkcji jest możliwy przyciskiem Sw1. Każdorazowe jego naciśnięcie powoduje przejście do kolejnej funkcji regulacyjnej. Na rys. 12 przedstawiono „pętlę” uaktywnionych funkcji, po której może krążyć użytkownik. Zapis aktualnych nastaw do nieulotnej pamięci EEPROM następuje zawsze po ok. 6 sekundach od momentu zakończenia ich regulacji. Wtedy też na wyświetlaczu pojawia się komunikat o bieżącej nastawie głośności.

Na rys. 13 przedstawiono „pętlę” procedur serwisowych. Wyjście z nich jest możliwe po dłuższym wciśnięciu przycisku Sw1, jeżeli na wyświetlaczu pojawi się komunikat „Input level



PA+W - oznacza automatyczny powrót z wpisem do pamięci EEPROM (po ok. 6 s)

W - oznacza wpis do pamięci EEPROM

Sw1 - oznacza wciśnięcie przycisku Sw1

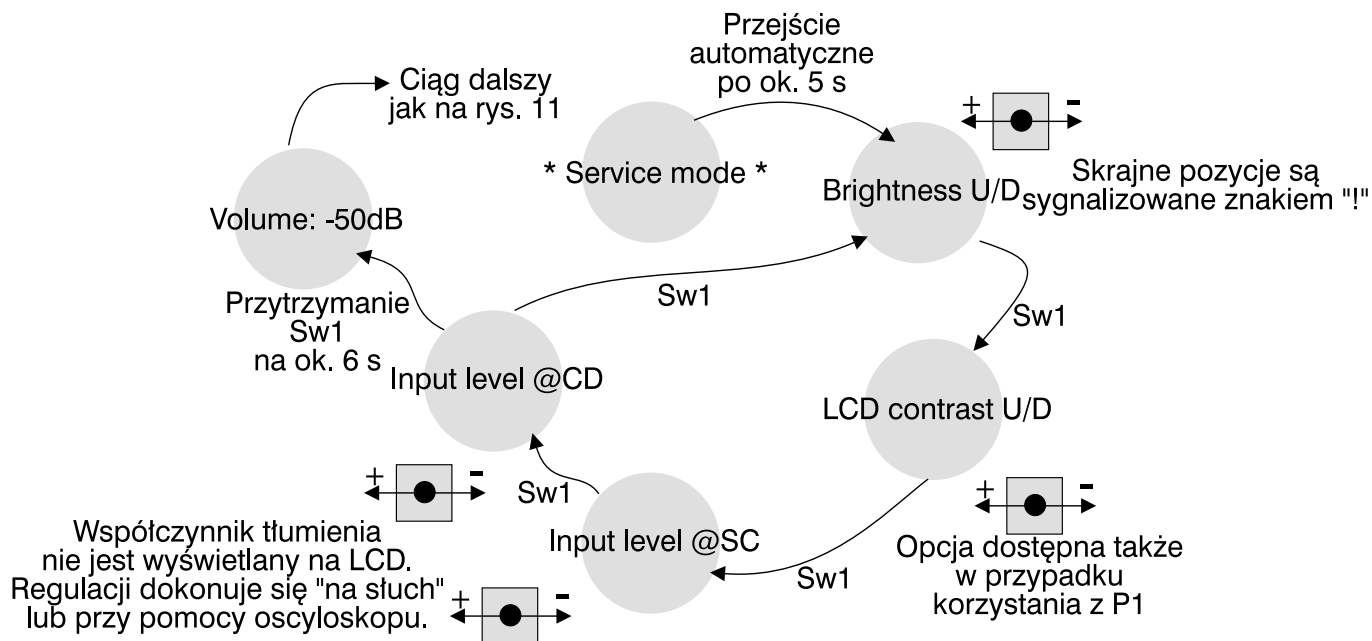
Symbol oznacza regulację wartości nastawy przy pomocy Imp1.

OFF - oznacza przejście do stanu uśpienia po ok. 6 s od ustawienia wskaźnika głośności na -62dB.

BD - oznacza płynne ściemnianie podświetlenia wyświetlacza LCD

BU - oznacza płynne rozjaśnianie podświetlenia wyświetlacza LCD

Rys. 12. Pętla procedury standardowej obsługi wzmacniacza.



Rys. 13. Pętla procedury serwisowej.

@CD". Celem regulacji tłumienia sygnału na wejściach CD i SC jest umożliwienie współpracy wzmacniacza ze źródłami sygnału o różnych amplitudach. Współczynniki tłumienia zadane przez użytkownika będą automatycznie wywoływane po wybraniu wejścia.

Aktualne wartości nastaw serwisowych nie są pokazywane na wyświetlaczu. Jedynie skrajne pozycje regulacji jaskrawości podświetlenia mikrokontroler sygnalizuje zapalając znak „!” na skrajnym prawym polu wyświetlacza. Mikrokontroler nie sprawdza, czy użytkownik zastosował potencjometr elektroniczny, czy standardowy. Tak więc pozycja w menu serwisowym „LCD contrast U/D” jest zawsze aktywna. Zapis na-

staw serwisowych do pamięci EEPROM następuje natychmiast po wyjściu z menu serwisowego. Od tego momentu będą one stanowiły punkt odniesienia dla wszelkich procedur regulacyjnych.

Dość nietypowo rozwiązano włączanie i wyłączanie wzmacniacza. Wyłączenie wzmacniacza następuje automatycznie po ok. 6 sekundach od ustawienia minimalnej głośności „Volume: -62dB”. Stan wyłączenia jest sygnalizowany wyświetleniem komunikatu „**** OFF ****”. Mikrokontroler płynnie gasi podświetlenie wyświetlacza i wyświetla komunikat „Press button”, wskazując jednocześnie przesuwającą się strzałką przycisku Sw1. Wciśnięcie przycisku powoduje „obudzenie” się

wzmacniacza, potwierdzone komunikatem „I am waking up!”.

W standardowym trybie pracy, na dwóch polach z prawej strony wyświetlacza LCD są wyświetlane dwa symbole określające:

✗ Aktywne wejście (stylizowane symbole „SC” lub „CD”) - wyświetlany na skrajnym prawym polu wyświetlacza.

✗ Rodzaj przestrzeni dźwiękowej (stylizowane „3D” lub dwa kółka, czyli znak „Stereo”). Jest on wyświetlany na trzecim polu od prawej strony.

Dzięki zastosowaniu takiego sposobu komunikacji z użytkownikiem, na wskaźniku LCD znajduje się zawsze pełna informacja o konfiguracji wzmacniacza.

Piotr Zbysiński, AVT