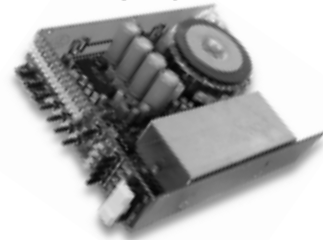


# Wzmacniacz multimedialny do PC, część 3

## kit AVT-325



Kończymy opisywanie konstrukcji wzmacniacza multimedialnego przybliżeniem zasad jego montażu i uruchomienia. Ponieważ jest to jedna z najbardziej złożonych mechanicznie konstrukcji, spośród prezentowanych na łamach EP, gorąco zachęcamy potencjalnych naśladowców do dokładnego przeczytania zaleceń autora.

Po dokładnym sprawdzeniu poprawności montażu od strony druku można połączyć obie płytki: bazową i wyświetlacza. Aby prawidłowo zlutować obie płytki, należy wykorzystać specjalnie przygotowane 2 otwory w płytce wyświetlacza przy dolnej jej krawędzi. Rys.7b dokładnie wyjaśniają ich użycie. Należy przygotować dwa kawałki srebrzanki (o średnicy np. 0,8mm) i przełożyć je przez wspomniane otwory bez lutowania. Płyt-

kę bazową należy „oprzeć” na nich, dociskając jednocześnie jej przednią krawędź do płytki wyświetlacza. Zachowując prostokątowość obu płytek, można teraz zlutować wszystkie ich wyprowadzenia, oraz dodatkowo dużą ilością topnika „zalać” większe odsłonięte pola lutownicze masy. W ten sposób otrzymamy trwałe i mocne połączenie obu płytek drukowanych. Po zakończeniu łączenia wystające kawałki srebrzanki należy usunąć.

Kolejnym etapem montażu jest przylutowanie płytek bocznych, z których każda posiada odpowiednie do tego celu pola lutownicze wzdłuż jej dolnej i czołowej krawędzi. Zanim to jednak nastąpi, należy otwory, służące do zamocowania wzmacniacza w chassis urządzenia, wyposażyć w gwint 3mm. Nie jest konieczne przy tym posiadanie jakichkolwiek gwintowników, wystarczy rozwiertić wspomniane otwory wiertłem 5..6 mm, po czym używając młotka, wbić zwyczajne nakrętki 3mm w tak przygotowane miejsca. Tak wykonany "pseudogwint" należy dodatkowo wzmocnić zalewając miejsca styku nakrętek i płytki, klejem np. Poxipol lub Distal (rys.7c). W praktyce należy użyć tylko czterech otworów, po dwa na każdy bok urządzenia, co w zupełności wystarczy do dostatecznie mocnego osadzenia wzmacniacza w komputerze.

Postępowanie podczas lutowania ścianek bocznych jest podobne jak w przypadku płytki wyświetlacza, a więc prace rozpoczynamy od przełożenia kawałków srebrzanki przez otwory w tych płytkach. Najpierw należy przylutować ściankę lewą (umieszczoną od strony transformatora TR1). Wszystkie krawędzie styku, w tym przypadku trzech płytek: czołowej, bazowej i bocznej, powinny być prostokątne względem siebie.

Zanim przylutujemy prawa ściankę boczną, należy wykonać dwa dodatkowe, niezbędne otwory

**Tabela 1. Kody rozkazów sterujących pracą wzmacniacza.**

Kod instrukcji	Nazwa operacji	Efekt	Opis	Możliwe kody odpowiedzi
<i>Instrukcje dotyczące regulacji nastaw i wyboru wejść</i>				
"V"	Volume Control	Wybór regulacji wzmocnienia	To samo jak w przypadku naciśnięcia klawisza "VOLUME"	"A", "E"
"B"	Balance Control	Wybór regulacji balansu	i/w lecz dla klawisza BALANCE	"A", "E"
"T"	Treble Control	Wybór regulacji tonów wysokich	i/w lecz dla klawisza TREBLE	"A", "E"
"S"	Bass Control	Wybór regulacji tonów niskich	i/w lecz dla klawisza BASS	"A", "E"
"U"	Up Key	Regulacja w górę	i/w lecz dla klawisza UP	"A", "E"
"D"	Down Key	Regulacja w dół	i/w lecz dla klawisza DOWN	"A", "E"
"1"	Select Line1 Input	Wybór wejścia Line 1	i/w lecz dla klawisza LINE1	"A", "E"
"2"	Select Line2 Input	Wybór wejścia Line 2	i/w lecz dla klawisza LINE2	"A", "E"
"3"	Select Blaster Input	Wybór wejścia karty dźwiękowej	i/w lecz dla klawisza BLAST	"A", "E"
"4"	Select Mono Input switch sp-phones	Wybór wejścia MONO lub przełączenie głośniki-słuchawki	i/w lecz dla klawisza MONO/PHONES	"A", "E"
"M"	Mute On/Off	Włączenie/wyłączenie wyciszenia	i/w lecz dla klawisza MUTE	"A", "E"
"N"	Power ON	Włączenie wzmacniacza	równoznaczne przytrzymaniu klawisza MUTE	"A", "E"
"F"	Power OFF	Wyłączenie wzmacniacza	i/w	"A", "E"
<i>Instrukcje odczytu nastaw</i>				
"R"	Read value	Żądanie odczytu parametru podanego za kodem "R"	Po podaniu instrukcji "R" należy podać rodzaj nastawy, czyli: RV - dla odczytu wzmocnienia RB - dla odczytu balansu RT - dla odczytu t.wysokich RS - dla odczytu t.niskich	ciąg znaków ASCII określający dany parametr w dB ze znakiem + "A" lub "E"
"RI"	Read current source	Żądanie podania aktualnie wybranego wejścia sygnału	Po podaniu kodu "R" należy podać kod "I"	cyfra 1,2,3,4 określająca rodzaj wejścia jak opisano wyżej + "A" lub "E"
"RM"	Read Mute Status	Żądanie podania stanu funkcji wyciszenia	Po podaniu kodu "R" należy podać kod "M"	0 - gdy funkcja nieaktywna 1 - gdy aktywna + "A" lub "E"
"RO"	Read On/Off Status	Żądanie podania stanu pracy wzmacniacza	Po podaniu instrukcji "R" należy podać kod "O"	0 - gdy wzmacniacz w trybie "stand-by" 1 - gdy wzmacniacz pracuje + "A" lub "E"
<i>Kody zwrotne określające status operacji</i>				
"A"	Acknowledge	Potwierdzenie	Używane także do sprawdzenia poprawności połączenia	w przypadku wysłania: "A", "E"
"E"	Error	Sygnalizacja błędu	Kod zwracany w wypadku nie wykonania polecenia przez wzmacniacz	

w radiatorze układu U7. Przez nie będą przechodzić osie śrub M3, którymi zamocujemy układ w komputerze. Należy wszakże zauważyć, że odległość między prawą ścianką boczną a radiatorem wynosi zaledwie kilka milimetrów, toteż użycie dłuższych wkrętów uniemożliwiłoby ich prawidłowe wkręcenie.

Prowizorycznie przykładamy ściankę boczną do płytki wyświetlacza i bazowej (opierając tę ostatnią na kawałkach srebrzanki, jak poprzednio), po czym przy włożonym i przykręconym radiatorem, zaznaczamy punkty przechodzące przez otwory mocujące w płytce bocznej.

Po odkręceniu radiatora wiercimy tak zaznaczone otwory wiertłem o średnicy 5..6mm. To ważne, jeżeli chcemy aby masa wzmacniacza, połączona z radiatorem, nie miała bezpośredniego połączenia z chassis naszego komputera. Zwarcie tych elementów mogłoby być przyczyną przykrego przydźwięku, który z pewnością zepsułby efekt naszej pracy.

Teraz postępując jak ze ścianką z lewej strony, należy przylutować prawą płytkę. Podczas lutowania krawędzi płytek należy używać dużej ilości topnika, pokrywając miejsca styku na całej ich długości. Gwarantuje to dużą wytrzymałość całej konstrukcji. Dodatkowo, w celu jej wzmocnienia, można przed zalaniem topnikiem ułożyć wzdłuż spoiny kawałek srebrzanki, co stanowić będzie swego rodzaju „zbrojenie” wzmacniające całość.

Od staranności i precyzji wykonania opisanych połączeń zależy będzie efekt końcowy, czyli łatwość zamocowania wzmacniacza w komputerze. Dlatego autor zaleca szczególną uwagę podczas tej operacji.

Po zamocowaniu ścianek bocznych pozostaje ostateczne przykręcenie radiatora do płytki bazowej (nie zapominajmy o podkładkach), po czym przylutowanie końcówek układu U7. Na końcu należy za pomocą śruby i nakrętki M4 (lub M5) przykręcić transformator sieciowy TR1, używając do tego celu dodatkowych podkładek gumowych oraz talerza mocującego transformator toroidalny. Wyprowadzenia transformatora należy dołączyć do gniazd ARK wzorując się schematem ideowym. Użycie dwóch par gniazd od strony wtórnej umożliwia użycie transformatora w wersji

2x12V lub 1x24V. Od strony pierwotnej oprócz gniazda do dołączenia uzwojenia trafo, znajduje się gniazdo bezpiecznika oraz sznura sieciowego. Wszystkie wyprowadzenia złącz ARK należy bezwzględnie zainstalować od strony dolnej płytki, uniemożliwiając w ten sposób przypadkowe dotknięcie ręką, podczas uruchamiania urządzenia.

**UWAGA!** W części układu występuje niebezpieczne dla życia napięcie 220V, dlatego wszystkie operacje należy wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności, przy odłączonym od sieci kablu zasilającym.

Sposób dołączenia wzmacniacza do instalacji sieciowej komputera przedstawia **rys.9**. Do dołączenia głośników najlepiej użyć podwójnego gniazda zaciskowego przykręcając je do wolnego śledzia w obudowie PC-ta.

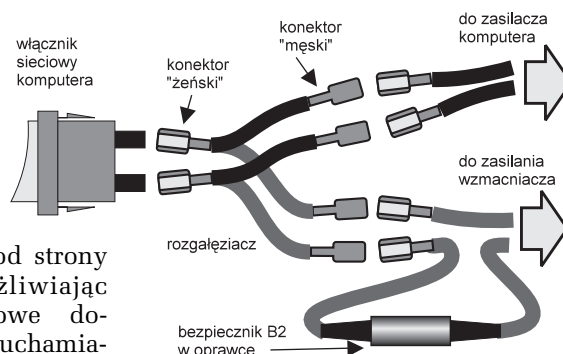
Montując wzmacniacz w chassis typu "tower" należy umieścić go na najwyższej "półce", co znacznie polepszy warunki chłodzenia końcówki mocy.

### Uruchomienie

Pierwsze uruchomienie warto jest przeprowadzić poza obudową komputera. W tym celu umieszczamy wszystkie układy scalone w podstawkach i przy wyłączonym komputerze dołączamy zasilanie +5/+12V do gniazda JP4, wykorzystując wolny przewód z wtykiem z zasilacza komputerowego. W przypadku dołączenia zasilania do transformatora TR1, należy rozłączyć konektory zasilające i uruchomić komputer.

Jeżeli montaż był prawidłowy, powinny zaświecić się: 5 pierwszych diod liniiki poziomu (D1..D5), dioda „BLAST” oraz dioda regulacji głośności „VOLUME”.

Wciskanie klawiszy „UP” i „DOWN” powinno zmniejszać lub zwiększać poziom wzmocnienia, co objawia się na liniice LEVEL zmianą liczby zapalonych diod świecących, podobnie jak podczas regulacji głośności w telewizorze wyposażonym w OSD. Przyciśnięcie klawiszy regulacji balansu, tonów wysokich i niskich powinno zapalić położone obok diody sygnalizacyjne D21..D24 oraz zmienić sposób



Rys. 9. Sposób podłączenia kabla zasilającego wzmacniacz.

wyświetlania wartości wybranej nastawy. Podczas regulacji obowiązuje zasada: najpierw za pomocą klawiszy K3..K5, K7 wybieramy co chcemy regulować, po czym klawiszami „UP, „DOWN” dokonujemy zwiększenia lub zmniejszenia wybranej wartości. Przyciśnięcie klawiszy wyboru wejścia powoduje przełączenie źródła sygnału i potwierdzenie tego faktu zapaleniem odpowiedniej diody świecącej umieszczonej ponad nimi.

Chwilowe naciśnięcie klawisza wyciszania "MUTE" powoduje wyłączenie dźwięku i miganie czerwonej diody D20. Ponowne chwilowe wciśnięcie tego klawisza przywraca poprzednio nastawioną wartość wzmocnienia i gasi diodę LED.

Klawisz "MUTE" spełnia dodatkowo rolę wyłącznika całego wzmacniacza. Dłuższe jego przyciśnięcie wyłącza układ, który przechodzi w stan uśpienia („stand-by“), a ponowne naciśnięcie załącza układ.

W przypadku nie regulowania nastaw po około 30 sekundach automatycznie zostają wyłączone diody D1..D15 oraz D21..D24. Pozostaje tylko zapalona dioda sygnalizująca wybór źródła sygnału.

Procesor za każdym razem pamięta co ostatnio było regulowane. Jeżeli, np. była to głośność ("VOLUME"), to aby zmienić jej wartość nie trzeba wciskać klawisza wyboru K3 - Volume, lecz wystarczy od razu użyć klawiszy "UP" lub "DOWN", czego efektem będzie odpowiednie zapalenie diod liniiki "LEVEL" oraz diody D23.

Po wstępnym sprawdzeniu działania wzmacniacza można do wyjść dołączyć kolumny głośnikowe (o mocy co najmniej 40W każda), a do wejścia LINE1 lub LINE2 źródło sygnału np. CD-ROM, wykorzystując jego gniazdo słuchawkowe.

Dysponując płytą muzyczną oraz dowolnym programem obsługi odtwarzacza audio np. „Media“ w polskiej wersji Windows, można załączyć zasilanie trafo TR1 i przeprowadzić pełną próbę odsłuchu. Tak zmontowany i uruchomiony wzmacniacz można zamocować w chassis komputera. Urządzenie jest gotowe do pracy.

W przypadku występowania przydźwięku przy regulatorze VOLUME ustawionym na minimum, należy wykonać połączenie bezpośrednio między wyprowadzeniem 3 układu U6 a końcówką masy wzmacniacza mocy U7 - pin 6. Połączenie to należy wykonać od strony ścieżek, używając jak najkrótszego odcinka przewodu miedzianego o średnicy min. 1mm. Dodatkowym sposobem na wyeliminowanie przydźwięku i zakłóceń jest wykonanie z kawałka cienkiej blachy ekranu, który można zamocować na płycie bazowej w miejscu oznaczonym linią przerywaną, przykrywając w ten sposób cały blok przedwzmacniacza z układem U6.

Ina koniec uwaga dotycząca autotestowania naszego układu.

W przypadku, gdy mikroprocesor podczas pierwszego uruchomienia stwierdzi błędną komunikację z układem procesora audio U6, dalsza praca zostaje wstrzymana, co sygnalizowane jest jednoczesnym zapaleniem diod D16 i D17 (BLAST i LINE1). Podobnie błąd komunikacji z pamięcią EEPROM (U3) sygnalizują zapalone diody D18 i D19 (LINE2 i MONO).

**Możliwe modyfikacje**

W pierwszej części artykułu wspomniano o możliwości wykorzystania gniazda MONO jako wyjścia słuchawkowego. Aby tego dokonać, należy zamontować na płycie bazowej wzmacniacza elementy T5, PK1 oraz rezystory R34 i R35. Po tym należy przeciąć ścieżki w zaznaczonych symbolem „CUT“ miejscach na płycie. Następnie używając przewodu miedzianego, linki o przekroju co najmniej 1mm<sup>2</sup>, należy wykonać jak najkrótsze połączenia między punktami A-A, B-B, C-C, D-D, E-E i F-F, zgodnie ze schematem ideowym z rys.2.

Aby uaktywnić działanie przełącznika, przełączającego wyjście końcówki mocy pomiędzy złącza JP1, JP2 a gniazdo MONO (PHONES), należy przy ponownym włączeniu wzmacniacza po przeróbce przytrzymać klawisz „MONO“. Po załączeniu układu dioda „MONO“ mignie trzy razy potwierdzając, że układ przeszedł w tryb obsługi gniazda słuchawkowego. Od tej chwili klawisz „MONO“ będzie służył do przełączania dźwięku pomiędzy kolumny głośnikowe a słuchawki dołączone do gniazda GN4. Jeżeli komuś znudzi się ta opcja lub po prostu wykorzystywanie czwartego wejścia MONO okaże się niezbędne, może przywrócić poprzedni bieg ścieżek na płycie drukowanej i ponownie, podczas włączania układu, przytrzymać klawisz "MONO".

Druga sprawa dotyczy sterowania wzmacniaczem za pomocą komputera PC bezpośrednio poprzez interfejs transmisji szeregowy RS232. W tym przypadku należy na płycie bazowej zamontować układ scalony U8 wraz z elementami C46..C50 oraz dławikiem L2. połączenie pomiędzy komputerem a wzmacniaczem należy wykonać 10-żyłowym przewodem taśmowym zakończonym standardowymi wtykami AWP. Parametry transmisji poprzez interfejs są następujące:

- prędkość: 1200 bodów;
- słowo: 8-bitów danych, 1 bit stopu, bez kontroli parzystości.

Mikroprocesor U1 wykorzystuje sygnały oznaczone na schemacie z rys.2 jako RXD i TXD (and.“Receive

Data“- odbiór danych, “Transmit Data“-nadawanie danych).

Protokół transmisji obejmuje zestaw 18 instrukcji, których znaczenie przedstawione jest w **tab. 1**.

Wszystkie podane kody są znakami ASCII, co ułatwia testowanie protokołu transmisji za pomocą najwykleszego programu typu terminal. W popularnym programie Norton Commander dostępny jest on pod nazwą TERM90.EXE.

Gwoli dokładnego wyjaśnienia sposobu wymiany informacji pomiędzy wzmacniaczem a komputerem PC przedstawiamy kilka przykładów. Dla uproszczenia wzmacniacz oznaczono jako „Wzm.“

**Przykład 1:** zwiększamy wzmocnienie o krok.

Komputer wysłał: „VU“ (volume up)

Wzmacniacz odpowiada: „A“ (potwierdzenie)

**Przykład 2:** odcytujemy wartość wzmocnienia tonów wysokich

Komputer wysłał: „RT“

Wzmacniacz odpowiada np.: „+12,5A“ co oznacza +12,5dB, kod „A“ oznacza potwierdzenie

**Przykład 3:** odcytujemy status włączenia wzmacniacza

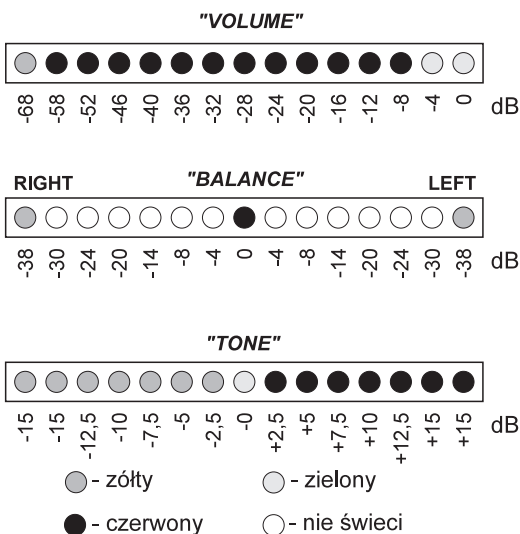
Komputer wysłał: „RO“

Wzmacniacz odpowiada np. „1A“, co oznacza, że jest włączony, kod „A“ jak w poprzednim przykładzie.

Zasadą jest, że wzmacniacz po przyjęciu polecenia i jego akceptacji wysłał kod potwierdzenia „A“. W przypadku odczytu wartości nastaw kod „A“ pełni także rolę znacznika końca informacji. W przypadku, gdy nie zostaje zaakceptowana jakaś komenda wysłana przez komputer, w odpowiedzi otrzymujemy kod błędu „E“. Kod potwierdzenia „A“ jest też komendą, dzięki której można bez regulacji nastaw sprawdzić podłączenie układu do złącza szeregowego COM. Wystarczy wtedy wysłać kod „A“, na co wzmacniacz odpowie wysyłając potwierdzenie „A“.

Przedstawione informacje dotyczące komunikowania się z naszym układem poprzez złącze szeregowe z pewnością przydadzą się zapalonym elektronikom programistom. Autor nie opracowywał konkretnego programu do sterowania opisanym układem, pozostawiając pole do popisu Czytelnikom.

**Sławomir Surowiński, AVT**



Uwaga: "TONE" - oznacza wskazania dla regulacji "TREBLE" i "BASS" Rys. 10. Różne tryby wyświetlania informacji na panelu czołowym.