

Symetryczny zasilacz do wzmacniacza audio i nie tylko

Prezentowany miniprojekt może być uzupełnieniem do publikowanych w ostatnich numerach EP wzmacniaczy audio o mocy od 2 W do 310 W, wymagających odpowiedniego zasilania.

Wzmacniacze o mocy powyżej kilkudziesięciu watów wymagają zasilacza dostarczającego dwóch napięć symetrycznych. Przy projektowaniu zasilacza szczególną uwagę trzeba zwrócić na kilka bardzo ważnych parametrów. Jednym z nich jest wymagana duża wydajność prądowa, sięgająca w zależności od mocy wzmacniacza nawet do 15...20 A. Przy tak dużych prądach konieczne jest stosowanie bardzo grubych i krótkich przewodów zasilających oraz szerokich ścieżek. Nawet niewielka rezystancja przewodów przy tak dużych prądach może spowodować dość duży spadek napięcia wyjściowego zasilacza.

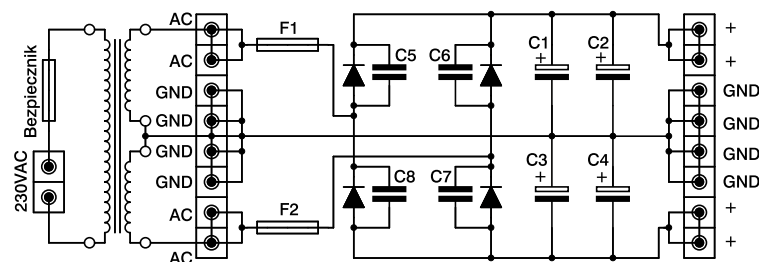
Napięcie wyjściowe musi być bardzo dobrze wygładzone, co zapewniają kondensatory elektrolityczne C1...C4 na wyjściu mostka prostowniczego B1. Spotykane jest również zasilanie wzmacniaczy napięciami stabilizowanymi, jednak takie rozwiązanie podwyższa koszty urządzenia oraz pogarsza sprawność całego urządzenia. Zaletą takiego rozwiązania jest „wyciśnięcie” z końcówki znacznie więcej mocy, ponieważ nie występuje zjawisko spadku napięcia zasilania przy głośnych partiach muzyki, zyskujemy mniejszy przydzwitek sieci oraz, co najważniejsze, nie ulega zmianie punkt pracy wzmacniacza.



AVT-1505

Uwaga! W zasilaczu występują napięcia niebezpieczne dla zdrowia i życia, które mogą utrzymywać się długo po odłączeniu zasilania. Przed dotknięciem lub podłączeniem zasilacza do układu należy się upewnić, że kondensatory C1...C4 są rozładowane!

W ofercie AVT:
AVT-1505A – płytką drukowaną
AVT-1505/1 /2 /3 – płytką + elementy według Tab. 1.



Rys. 1. Schemat elektryczny

WYKAZ ELEMENTÓW

Półprzewodniki

B1: mostek prostowniczy – patrz tabela

Kondensatory

C1...C4: patrz tabela

C5...C8: 100 nF/100 V

Inne

złącze ARK2 5 mm 8 szt.

F1, F2: bezpiecznik zwłoczny

– patrz tabela

oprawa bezpiecznika – 4 szt. (2 kpl)

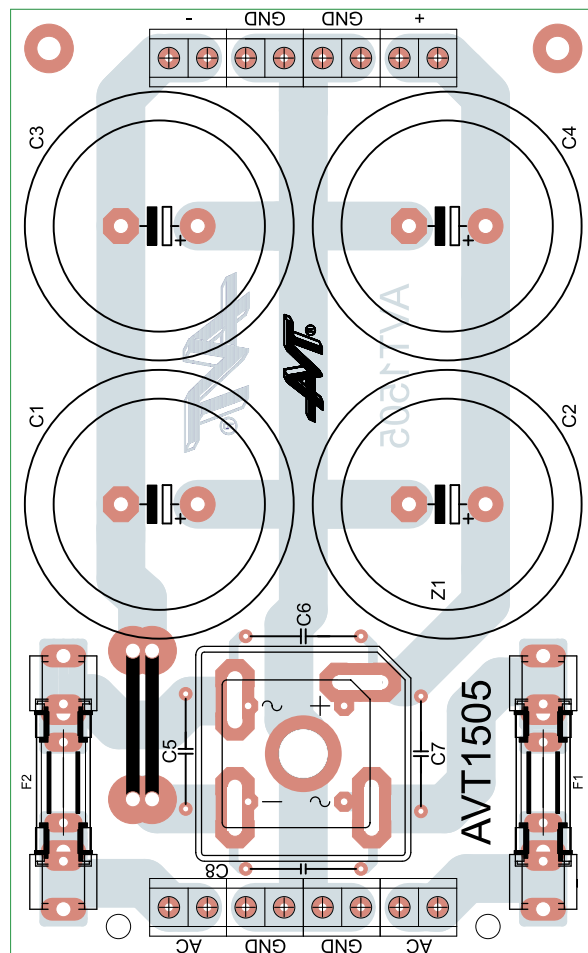
Opis układu

Zasilacz to zwykły prostownik dwupołówkowy. Dwa zmienne, symetryczne napięcia wtórne transformatora o przeciwnych fazach uzyskane z dwóch szeregowo połączonych uzwojeń podane są na złącza AC i GND zasilacza. Trafiają one przez topikowe bezpieczniki na mostek Graetz'a, w którym są prostowane dwupołówkowo i wygładzane przez kondensatory elektrolityczne C1, C3 dla dodatniej linii zasilania i C2, C4 dla ujemnej. Na wyjściu otrzymujemy napięcie dodatnie i ujemne względem masy układu. Jedynym zabezpieczeniem zasilacza przed uszkodzeniem są dwa bezpieczniki zwłoczne, które powinny być dobrane do konkretnej wartości mocy wzmacniacza oraz sumarycznej pojemności kondensatorów C1...C4. Należy zwrócić uwagę na to, że podczas podania zasilania na wejście, kiedy kondensatory są całkowicie rozładowane, płyną duże prądy ładowania, które już w fazie włączenia mogłyby przepalić bezpieczniki. Zasilacz zaprojektowano z myślą o zastosowaniu we wzmacniaczach audio, ale równie dobrze może się sprawdzić w układach ładowania akumulatorów lub po-

dobnych. Trzeba jednak pamiętać o ewentualnym dobraniu pojemności kondensatorów C1...C4, w niektórych rozwiązaniach są one w ogóle zbędne i niepotrzebnie mogłyby tylko podwyższać koszt urządzenia. Możliwe jest również wykorzystanie zasilacza w wersji z pojedynczym napięciem wyjściowym, trzeba jednak pamiętać, że po dołączeniu obciążenia do wyjść „+” i „-” (pomijając masę układu), wypadkowa pojemność wyjściowa dwóch szeregowo połączonych kondensatorów np. C1 i C2 będzie dwukrotnie mniejsza niż pojemność pojedynczego kondensatora.

Montaż i uruchomienie

Schemat ideowy zasilacza przedstawiono na rys. 1, a schemat montażowy na rys. 2. Montaż układu zaczynamy od wlutowania zwory Z1, najlepiej wykonać ją z przewodu miedzianego o średnicy min. 1,5 mm. Następnie montujemy mostek prostowniczy, złącza pod bezpieczniki topikowe, złącza śrubowe ARK2, a na końcu kondensatory C1...C4. Między wyprowadzenia mostka B1 montujemy cztery kondensatory C5...C8 o wartości 100 nF dla polepszenia warunków pracy diod prostowniczych wchodzących w skład mostka prostowniczego. Wszystkie ścieżki na płytce nie są pokryte soldermaską. Jeśli zasilacz ma pracować z prądami



Rys. 2. Schemat montażowy

większymi niż 5 A, to do ścieżek należy dolutować przewód miedziany o średnicy ok. 1,5...2 mm lub po prostu pocynować je grubszą warstwą cyny. Zabieg ten spowoduje zmniejszenie rezystancji ścieżek. Jeśli zasilacz będzie dostarczał dużych prądów, konieczne jest prawidłowe chłodzenie mostka prostowniczego, należy go więc zaopatrzyć w odpowiedni radiator. Ważnym elementem zasilacza jest transformator. Najlepiej zastosować transformator toroidalny o mocy i napięciach wtórnych odpowied-

nich dla danego wzmacniacza. Aby obliczyć wartość skuteczną napięcia wtórnego jednego uzwojenia transformatora, należy założoną wartość napięcia zasilającego wzmacniacz podzielić przez $\sqrt{2}$. Należy to zrobić tylko dla jednej linii zasilającej. Prąd wtórny transformatora nie może być mniejszy niż prąd pobierany przez układ zasilany. W tab. 1 przedstawiono wartości elementów C1...C4, F1, F2 oraz typy mostka prostowniczego B1 dla trzech wartości mocy wzmacniacza.

Piotr Witzak

Tab. 1. Przykładowe przedstawienie wartości napięć zasilania wzmacniaczy w klasie AB oraz wykaz elementów do zasilacza

Moc wzmacniacza	Napięcie wtórne	Napięcie wyjściowe	Moc transformatora	C1...C4	F1, F2	Prąd mostka B1
100 W	2x26 VAC	±36 V	150 W	4x4700 μ F/50 V	8 A	10 A
200 W	2x40 VAC	±55 V	300 W	4x6800 μ F/63 V	10 A	20 A
400 W	2x57 VAC	±80 V	500 W	4x10000 μ F/100 V	15 A	25 A