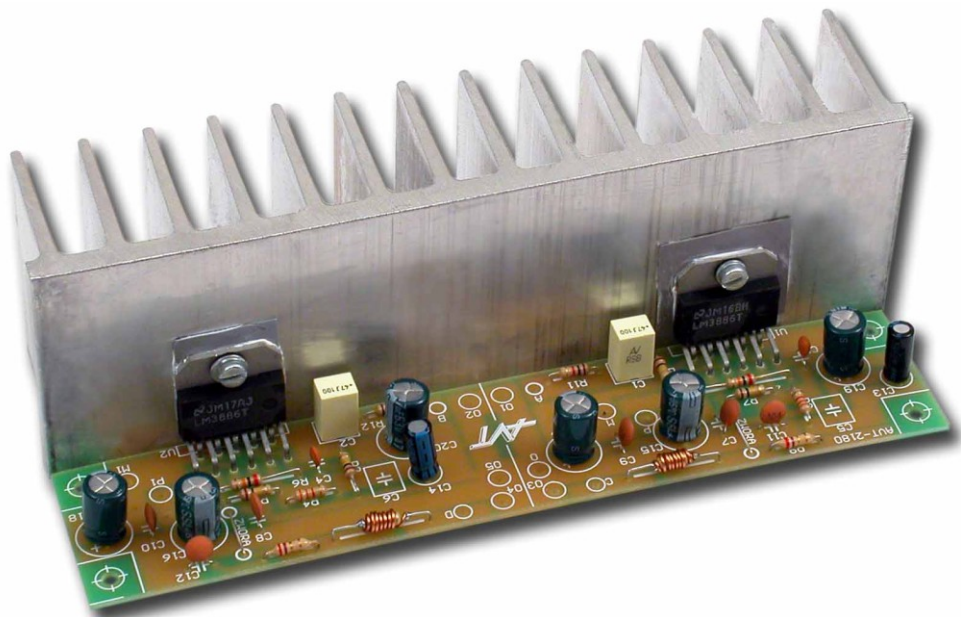


# AVT 2180

# Wzmacniacz mocy z układami LM3886



Układ stereofonicznego wzmacniacza mocy dla bardziej wybrednych melomanów, zaprojektowany z zastosowaniem układów scalonych LM3886. Moc szczytowa sięga  $2 \times 50 \dots 120\text{W}$  zależnie od napięcia zasilania i rezystancji obciążenia. Poziom zniekształceń przy mocy wyjściowej  $60\text{W}$  (jeden kanał) wynosi  $0,07\%$ . Wzmacniacz jest łatwy do wykonania, nie wymaga żadnej regulacji i jest jednym z nielicznych układów dużej mocy, których wykonanie można polecić nawet mniej zaawansowanym elektronikom.

**Rekomendacje:** Urządzenie szczególnie polecane konstruktorom sprzętu audio

## Właściwości

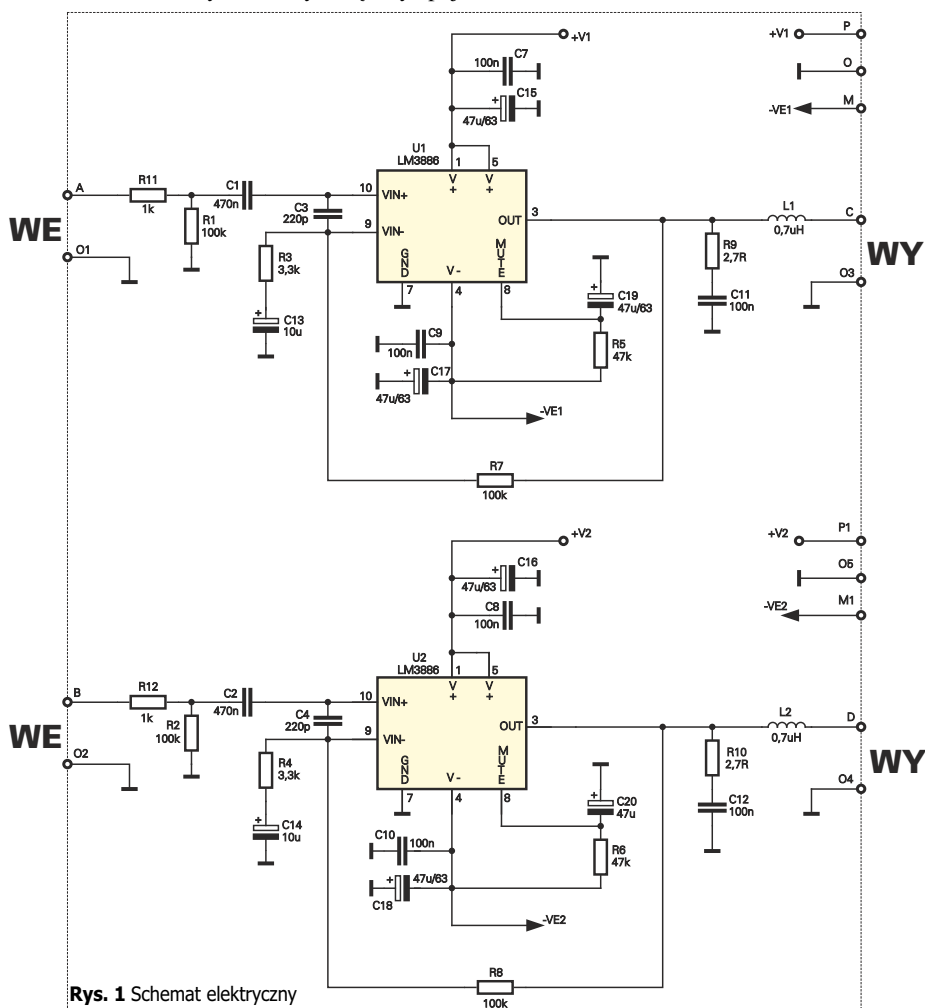
- moc wyjściowa: ok.  $2 \times 68\text{W}$  ( $\pm 28\text{V}/4\Omega$ )
- wbudowany układ zabezpieczenia termicznego
- wbudowany układ zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego
- wyciszanie podczas włączania i wyłączenia zasilania
- zniekształcenia nieliniowe:  $< 0,07\%$  ( $60\text{W}/4\Omega$ )
- zasilanie:  $\pm 12 \dots \pm 42\text{VDC}$
- wymiary płytki:  $35 \times 165 \text{ mm}$



## Opis układu

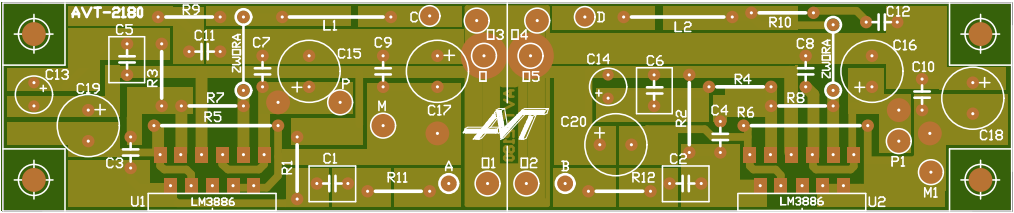
Schemat ideowy wzmacniacza pokazany jest na **rys.1**. Aplikacja dwóch układów scalonych LM3886 jest bardzo prosta. Układ wyposażony jest w obwody ochronne (m.in. zabezpieczenia termiczne i zwarciovowe), a także w bardzo przydatny system wyciszania trzasków przy włączaniu i wyłączeniu napięcia zasilającego. Wszystko to jest możliwe dzięki rozwiązaniom zastosowanym w konstrukcji układu scalonego LM3886.

Wzmocnienie napięciowe wyznacza stosunek rezystancji R7, R3 oraz R8, R4 i wynosi około 30. Jest to typowa wartość w większości wzmacniaczy mocy. Do uzyskania pełnej mocy, na wejście trzeba podać z przedwzmacniacza sygnał o napięciu około 0,6Vsk czyli około 1,8V międzyszczytowo. Wzmacniacz zasilany jest napięciem symetrycznym, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowanie kondensatorów separujących na wyjściu. Głośniki dołączone są do wzmacniacza przez dławiki o indukcyjności 0,7μH - kilka zwojów drutu nawiniętych na najzwyklejszych rezystorach. Dławiki zabezpieczają wzmacniacz przed wzbudzeniem od strony wyjść. Od strony wejść podobną rolę pełnią elementy R11, C3 oraz R12, C4. W układzie zastosowano kondensatory separujące w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego - są to elementy C13 oraz C14. Odrobiny uwagi wymagają obwody R5C19 oraz R6C20. Współpracują one z wewnętrznym obwodem wyciszania. Gwarantują opóźnienie przy włączaniu zasilania, co skutecznie zapobiega stukom w głośnikach, tak charakterystycznym dla starszych wzmacniaczy. Czas opóźnienia przy włączaniu jest określony przez stałą czasową RC obwodu dołączonego do nóżki 8 i może być dobierany według potrzeb. W aplikacji producenta układu przewidziano rezystor R5 i R6 mające wartość 47kΩ, natomiast w zestawie AVT-2180 zastosowano rezystory o mniejszej wartości - 20kΩ, umożliwiające pracę także przy niższych napięciach zasilających (już od ±12V). W razie potrzeby zwiększenia czasu opóźnienia włączania, na przykład przy współpracy z przedwzmacniaczem o długich czasach stanów nieustalonych, należy zwiększyć pojemności C19 i C20.



Rys. 1 Schemat elektryczny

Układ wzmacniacza należy zmontować na płycie pokazanej na rys.2. Montaż nie sprawi trudności. W pierwszej kolejności należy wykonać zaznaczone zwory, a następnie zamontować pozostałe elementy.



**Rys. 2** Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

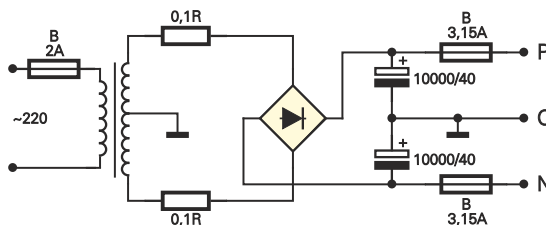
Przed wlutowaniem układów scalonych warto przygotować i przymierzyć radiator. Należy pamiętać, że metalowa wkładka radiatorowa układów scalonych jest połączona z nóżką 4, czyli minusem zasilania. To znaczy, że w każdym przypadku trzeba zastosować izolację: albo odizolować radiator od blaszanej obudowy wzmacniacza, albo odizolować układy scalone od radiatora za pomocą przekładek mikowych lub z gumy silikonowej. Przy stosowaniu przekładek mikowych, należy w miejscu styku zastosować pastę przewodzącą ciepło. W przypadku umieszczenia radiatora wewnątrz (dobrze wentylowanej) obudowy, temperatura radiatora przy pełnej mocy oddawanej może być rzędu +100°C.

Układ nie zawiera zasilacza. Należy wykonać go we własnym zakresie. Uzyskane parametry, zwłaszcza moc wyjściowa, będą zależę od zastosowanego zasilacza. Teoretycznie, przy napięciu zasilającym  $\pm 42V$  (pod obciążeniem), z głośnikiem  $8\Omega$ , można uzyskać moc wyjściową rzędu 95...100W, a przy obciążeniu  $4\Omega$ , jeszcze więcej. Do testów prototypu wykorzystano zasilacz (niestabilizowany), zawierający typowy transformator toroidalny 200W 2x24V, mostek prostowniczy 10A i kondensatory filtrujące  $2 \times 10000\mu F/40V$ . Taki prosty zasilacz można też polecić do praktycznych zastosowań, choć jak wiadomo, nie zaszkodzi zwiększenie pojemności filtrujących do  $15000\mu F$  czy  $22000\mu F$ . Transformator toroidalny 200W 2 x 24V można kupić, choćby w sieci handlowej AVT. Można również zastosować zasilacz zbudowany z zestawu AVT2701.

Aby uzyskać większą moc, wystarczy zastosować transformator sieciowy mający napięcie wtórne w stanie spoczynku równe  $2 \times 30...32V$ . Należy wtedy użyć kondensatorów filtrujących na napięciu 63V. Jak wiadomo, w pierwszej chwili po włączeniu, puste kondensatory elektrolityczne ładują się prądem równym niemal prądowi zwarcia transformatora. Tak duży impuls może być groźny dla diod mostka prostowniczego, dlatego podczas prób zastosowano także rezystory ograniczające prąd i zbadano uzyskaną moc. Po dodaniu rezystorów (schemat zasilacza na rys.3) moc wyjściowa zmniejszyła się do  $2 \times 63,6W$ , czyli nieznacznie. W praktyce warto więc zastosować rezystory ( $0,03...0,1\Omega$  minimum 1W) dla ochrony diod mostka.

Podczas testów zmierzono zniekształcenia nieliniowe przy mocy kanału 60W - były mniejsze niż 0,07%. Zmierzono też szybkość zmian napięcia na wyjściu: przy obciążeniu  $4\Omega$  i pełnej mocy szybkość narastania napięcia wyniosła  $13V/\mu s$ , a szybkość opadania  $20V/\mu s$ , co udowadnia, że wzmacniacz ma dobre parametry dynamiczne.

Przy pierwszym włączeniu zmontowanego i sprawdzonego wzmacniacza, należy zastosować środki bezpieczeństwa, choćby w postaci żarówki włączonej w obwód pierwotnego uzwojenia transformatora. W praktycznych zastosowaniach trzeba zwrócić szczególną uwagę na połączenia masy. Na płycie drukowanej jest kilka punktów masy, a ścieżki poprowadzone są w szczególny sposób. Nie jest obojętne,



**Rys. 3** Schemat przykładowego zasilacza

gdzie zostaną dołączone poszczególne przewody. Przewód masy przychodzący od zasilacza należy dołączyć do jednego z punktów O lub O5. Przewody masy prowadzące do głośników trzeba dołączyć do punktów O3 i O4, natomiast przewód masy do przedwzmacniacza powinien być dołączony do jednego z punktów O1, O2. Przedwzmacniacz nie powinien mieć masy połączonej wprost do zasilacza (innym przewodem). Żeby uniknąć pętli masy i wyeliminować wpływ spadków napięć na przewodach, masa przedwzmacniacza powinna być dołączona tylko do jednego z punktów O1 lub O2.

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1,R2,R7,R8:.....	100kΩ
R3,R4:.....	3,3kΩ
R5,R6:.....	20kΩ
R9,R10:.....	2,7Ω
R11,R12:.....	1kΩ

### Kondensatory:

C1,C2.....	470nF
C3,C4:.....	220pF
C5,C6:.....	(nie montować)
C7,C8,C9,C10,C11,C12:.....	100nF ceramiczne
C13,C14:.....	10μF/16V
C15,C16,C17,C18,C19,C20:.....	47μF/63V

### Pozostałe:

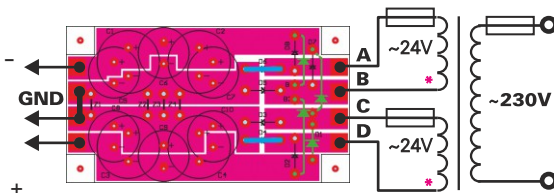
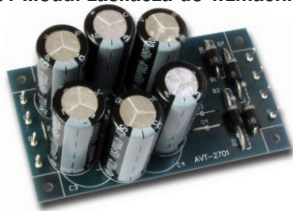
L1,L2:.....	cewka 0,7μH (7 zwojów drutu nawiniętych na rezystorze 10Ω/0,5W)
U1,U2:.....	LM3886

radiator, podkładki i tulejki izolacyjne, śrubki lub wkręty

**Uwaga:** Zestaw AVT2180 nie zawiera zasilacza sieciowego. Elementy zasilacza należy zamówić oddzielnie.

Jako moduł zasilacza polecamy:

**AVT2701 Moduł zasilacza do wzmacniaczy mocy** opisany w Elektronice dla Wszystkich 4/04



Zeskanuj  
kod  
i pobierz  
katalog  
zestawów  
AVT



**AVT Korporacja sp. z o.o.**

ul. Leszczyńska 11  
03-197 Warszawa  
tel.: 22 257 84 50  
fax: 22 257 84 55  
www.sklep.avt.pl

**Elektronika dla Wszystkich** 02/1998

**Dział pomocy technicznej:**  
tel.: 22 257 84 58  
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie użytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki na osiu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narażać na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.