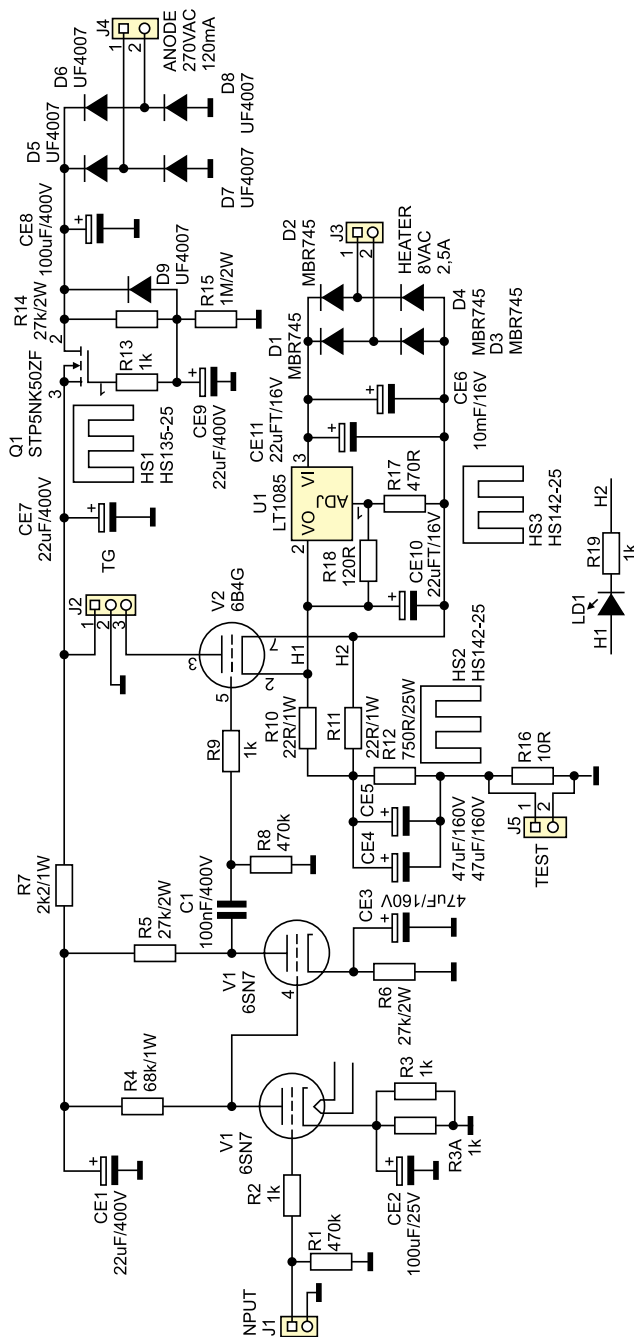


Monoblok lampowy 2W SET z lampami 6B4G

**AVT
5486**

Konstrukcja jest urządzeniem powstałym na bazie wzmacniacza opisanego w EP1/12. Dla osiągnięcia jeszcze lepszych parametrów odsluchowych, wzmacniacz podzielono na monobloki, zmieniono transformator wyjściowy, układ zasilania oraz zastosowano wysokiej jakości elementy bierne.

Rekomendacje: wzmacniacz jest przeznaczony dla koneserów dobrej muzyki – może być ciekawą bazą lub uzupełnieniem zestawu muzycznego.



W ofercie AVT*
AVT-5486 A

Podstawowe informacje:

- Wzmacniacz zmontowany na pojedynczej, dwustronnej płytce drukowanej.
- Zbudowany z użyciem lamp 6SN7 oraz 6B4G.
- Moc wyjściowa 2...2,5 W/8 Ω

Dodatkowe materiały na FTP:

- <ftp://ep.com.pl>, user: 32086, pass: sqz8sawb
- wzory płytek PCB

Projekty pokrewne na FTP:

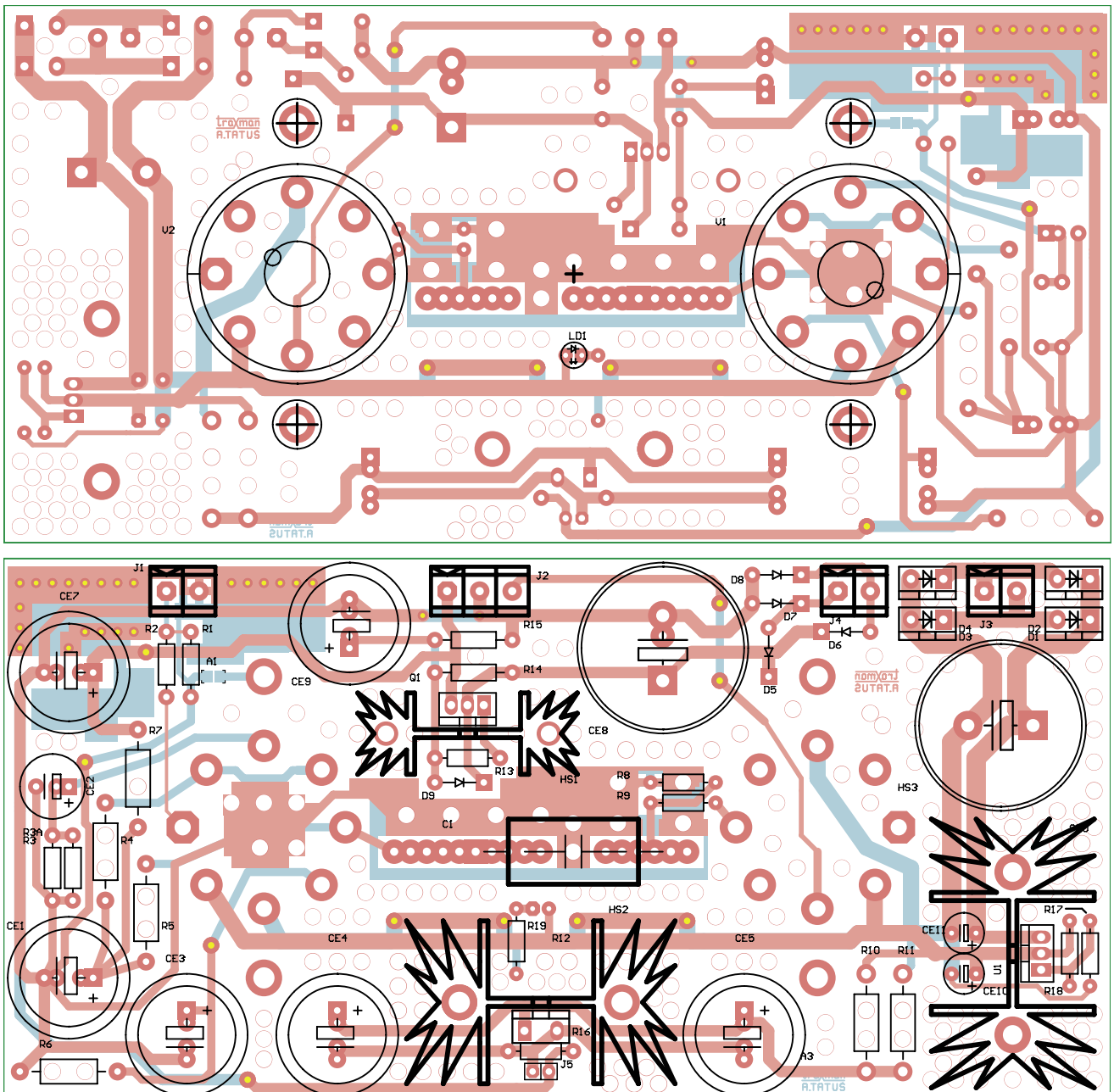
(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

- AVT-5469 Przedwzmacniacz stereofoniczny z lampami 6111WA (EP 10/2014)
- AVT-5446 Tani wzmacniacz lampowy o mocy 25 W (EP 4/2014)
- AVT-5396 Stereofoniczny wzmacniacz lampowy dla początkujących (EP 5/2013)
- AVT-5392 Wzmacniacz lampowy 300B SET (EP 4/2013)
- AVT-1719 Automatyka dla wzmacniacza lampowego (EP 1/2013)
- AVT-5365 Wzmacniacz lampowy 2x15 W z lampami 6C33C (EP 10/2012)
- AVT-5327 Lampowy wzmacniacz stereofoniczny (EP 1/2012)
- AVT-5289 Stereofoniczny wzmacniacz lampowy 2x10 W dla każdego (EP 5/2011)
- Projekt 193 Lampowy wskaźnikysterowania (EP 4/2011)
- AVT-5267 Lampowy potencjometr siły głosu (EP 12/2010)
- AVT-5254 Wzmacniacz lampowy dla każdego (EP 09/2010)
- AVT-5142 Wzmacniacz lampowy dla nielampowców (EP 8-9/2008)
- Lampowy korektor dźwięku (EdW 7/2008)

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

Rysunek 1. Schemat monobloku wzmacniacza lampowego z lampami 6B4G



Rysunek 2. Schemat montażowy wzmacniacza lampowego

W konstrukcji zastosowano dwie lampy: w stopniu wzmocnienia napięciowego pracuje popularna, podwójna trioda małej mocy 6SN7, a w stopniu mocy bezpośrednio żarzona trioda 6B4G. Zastosowane lampy umożliwiają wykonanie nieskomplikowanego elektrycznie wzmacniacza o mocy 2,0...2,5 W pracującego w konfiguracji SE.

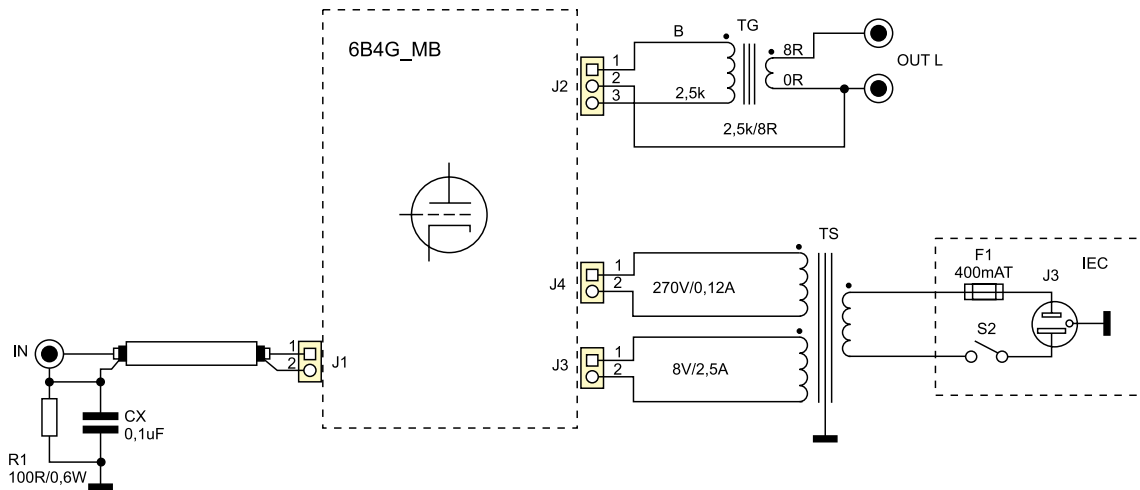
Wzmacniacz jest wykonany na pojedynczej płytce drukowanej zawierającej wszystkie elementy z wyjątkiem transformatorów i gniazd przyłączeniowych. Jego schemat ideowy pokazano na **rysunku 1**. Sygnał wejściowy z gniazda J1 jest doprowadzony do dwustopniowego wzmacniacza opartego na lampie V1. Sygnał o amplitudzie odpowiedniej doysterowania lampy V2 poprzez kondensator C1 jest doprowadzony do siatki lampy końcowej V2. Rezystor R12 ustala punkt pracy lampy V2. Ze względu

na wydzielaną moc ten rezystor musi być zamontowany na radiatorze. Rezystor R16 umożliwia pośredni pomiar prądu anodowego dla sprawdzenia punktu pracy (złącze TEST, 0,55...0,65 V). W obwód anodowy poprzez złącze J2 jest włączony transformator wyjściowy James JS-6112HS dopasowujący wysoką impedancję wyjściową lampy do niskoomowego obciążenia. W modelu wykorzystano odczepy 2,5 k/8 Ω. Zastosowany transformator jest uniwersalny i bez dodatkowych problemów można wykorzystać odczepy 4/8/16 Ω w zależności od impedancji posiadanych głośników.

Układ uzupełniają zasilacze: napięcia anodowego opartego o filtr aktywny na tranzystorze Q1 współpracujący z szybkim prostownikiem D5...D8 oraz zasilacz żarzenia oparty o U1 LT1085, współpracujący z prostownikiem na diodach Schottky

D1...4 o napięciu wyjściowym 6,3 V ustalonym za pomocą dzielnika R17/R18. Dioda świecąca LD1 sygnalizuje załączenie napięcia zasilania.

REKLAMA



Rysunek 3. Schemat przyłączenia płytki do elementów zewnętrznych

Wykaz elementów

Rezystory: (metalizowane, 1%):

- R1, R8: 470 kΩ/0,6 W
- R2, R3, R9, R13, R19, R3A: 1 Ω/0,6 W
- R4: 68 kΩ/1 W
- R5, R6, R14: 27 kΩ/2 W
- R7: 2,2 kΩ/1 W
- R10, R11: 22 Ω/2 W
- R12: 750 Ω/25 W (MP930)
- R15: 1 MΩ/2 W
- R16: 10 Ω/0,6 W
- R17: 470 Ω/0,6 W
- R18: 120 Ω/0,6 W

Kondensatory:

- C1: 100 nF/400 V (TAD PIO, CSCR300×100)
- CE1, CE7, CE9: 22 μF/400 V (elektrolit., R=7,5 mm)
- CE2: 100 μF/25 V (elektrolit. R=5 mm)
- CE3...CE5: 47 μF/160 V (elektrolit. R=7,5 mm)
- CE6: 10 mF/16 V (elektrolit. SNAP D=25 mm)
- CE8: 100 μF/400 V (elektrolit. SNAP D=25 mm)
- CE10, CE11: 22 μF/16 V (tantalowy R=3,5 mm)

Półprzewodniki:

- D1...D4: MBR745 (dioda Schottky, TO-220)
- D5...D9: UF4007 (szybka dioda prostownicza)
- LD1: dioda LED (pomarańczowa)
- Q1: STP5NK50ZF (MOSFET, TO-220)
- U1: LT1085 (TO-220)
- Inne
- HS1: HS135-25 (radiator z elementami montażowymi)
- HS2, HS3: HS142-25 (radiator z elementami montażowymi)
- J1, J3, J4: złącze ARK2 R=5 mm
- J2: złącze ARK3 R=5 mm
- J5: złącze SIP2
- V1: 6SN7 (lampa + podstawka złożona do druku)
- V2: 6B4G (lampa + podstawka złożona do druku)
- IN: gniazdo RCA do obudowy
- OUT: gniazdo głośnikowe kpl. do obudowy
- TG: James JS-6112HS
- TS: Transformator toroidalny audio 60 VA (SEC1: 8 V/2,5 A, SEC2: 270 V/0,15 A)
- IEC: espolone gniazdo zasilające IEC z bezpiecznikiem 400 mA

Montaż

Wzmacniacz zmontowany jest na dwustronnej płytce drukowanej. Płytkę jest w wykonaniu specjalnym: grubość laminatu wynosi 2,4 mm, natomiast grubość miedzi 0,125 mm, co zapewnia odpowiednią sztywność i parametry elektryczne. Schemat montażowy wzmacniacza pokazano na **rysunku 2**. Transformatory zasilający i wyjściowy oraz gniazda połączeniowe umieszczone są poza płytką, schemat montażowy przedstawia **rysunek 3**.

Montaż należy podzielić na dwa etapy. W pierwszej kolejności montujemy płytkę drukowaną monobloku. Kolejność montażu jest typowa. Wszystkie rezystory o mocy większej niż 0,5 W koniecznie należy oddalić od powierzchni płytki drukowanej, aby umożliwić odprowadzenie ciepła. Elementy montowane na radiatorach należy pokryć pastą termoprzewodzącą dla poprawienia odprowadzenia ciepła. W płytce przewidziano kilkanaście otworów umożliwiających cyrkulację powietrza wokół lamp i innych nagrzewających się elementów. W otwory montażowe przy podstawkach lamp należy zamocować tulejki dystansowe M3×15, za pomocą których przymocowuje się płytkę do obudowy.

Po kontroli wizualnej montażu i upewnieniu, że nie występują zwarcia, a komponenty są prawidłowo zamontowane



Fotografia 4. Sposób montażu prototypu

i rozmieszczone, można przystąpić do montażu mechanicznego monobloku. Płytki i obudowa zostały zaprojektowane w taki sposób, aby połączenia pomiędzy nimi były jak najkrótsze oraz zostały zachowane maksymalne odległości pomiędzy obwodami wejścia, wyjścia i zasilania. Sposób montażu modelu pokazano na **fotografii 4**.

Uwaga! We wzmacniaczu występuje wysokie, niebezpieczne dla życia napięcie oraz wysoka temperatura. Uruchamianie należy przeprowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Uruchomienie wzmacniacza zmontowanego ze sprawnych i sprawdzonych elementów, ogranicza się do sprawdzenia poprawności napięć żarzenia, zasilania i kontroli prądu anodowego. Teraz pozostaje tylko dołączyć wzmacniacz do docelowego zestawu audio i cieszyć się muzyką.

Adam Tatuś, EP