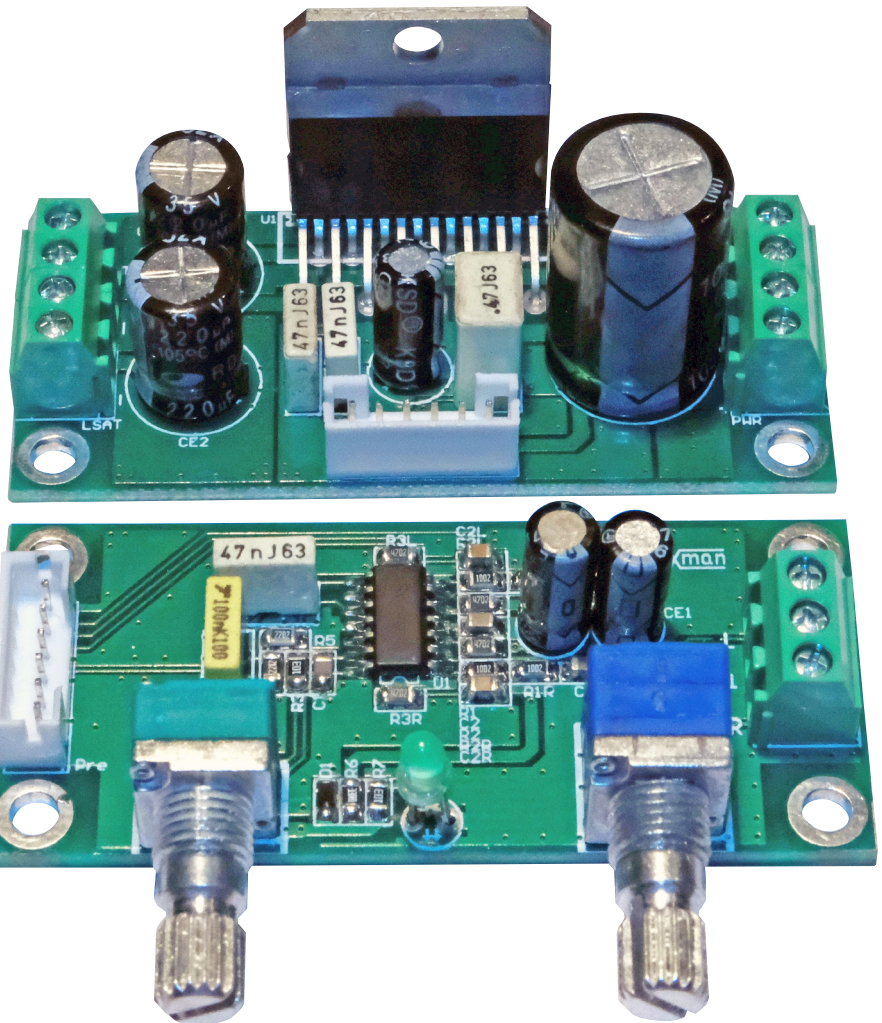


# Wzmacniacz z kanałem basowym 2.1

Wzmacniacz audio jest urządzeniem, z którym zapewne zmierzył się każdy elektronik – czy to profesjonalista, czy amator. Kiedyś budowało się przede wszystkim wzmacniacze stereofoniczne, jednak dziś, obowiązkowo wzmacniacz każdego młodego ducha elektronika musi być wyposażony w kanał basowy.

**Rekomendacje:** uniwersalny wzmacniacz stereofoniczny ze wspólnym kanałem basowym dla zestawu PC audio i innych zastosowań.



Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\* AVT-----**

**Podstawowe parametry:**

- Złożony z dwóch bloków: przedwzmacniacza z regulatorem i filtrem i wzmacniacza mocy.
- Moc wyjściowa: 2x6 W/4 Ω + 20 W/4 Ω przy zasilaniu 14,4 V.
- Zasilanie napięciem z zakresu 9...15 V / ok. 3 A.
- Końcówka mocy w oparciu o TDA7377 pracujący w klasie AB.

**Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:**

- AVT-1982 Uniwersalny, stereofoniczny wzmacniacz mocy 2x10 W/8 Ω z regulacją barwy dźwięku (EP 2/2018)
- AVT-1973 Miniaturowy, stereofoniczny wzmacniacz mocy (EP 10/2017)
- AVT-5602 Stereofoniczny wzmacniacz klasy D o mocy 2x50 W (EP 8/2017)
- AVT-5547 4-kanałowy wzmacniacz mocy audio (EP 10/2016)
- AVT-1934 Miniaturowy wzmacniacz mocy 2x1 W/8 Ω (EP 9/2016)
- AVT-1923 Końcówka o mocy 2x60...100 W (EP 8/2016)
- AVT-5528 Wzmacniacz audio klasy D o mocy do 2x50 W (EP 2/2016)
- AVT-1843 Pamp\_TDA7388 Wzmacniacz mocy audio 4x20 W/4 Ω (EP 2/2015)
- AVT-1833 Pamp\_LM4766 – wzmacniacz mocy audio 2x20 W/8 Ω (EP 12/2014)
- AVT-5416 DAMP – wzmacniacz klasy D o mocy 10 W (EP 9/2013)

**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kitu w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
  - wersja [A+] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
  - wersja [UK] – zaprogramowany układ

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).

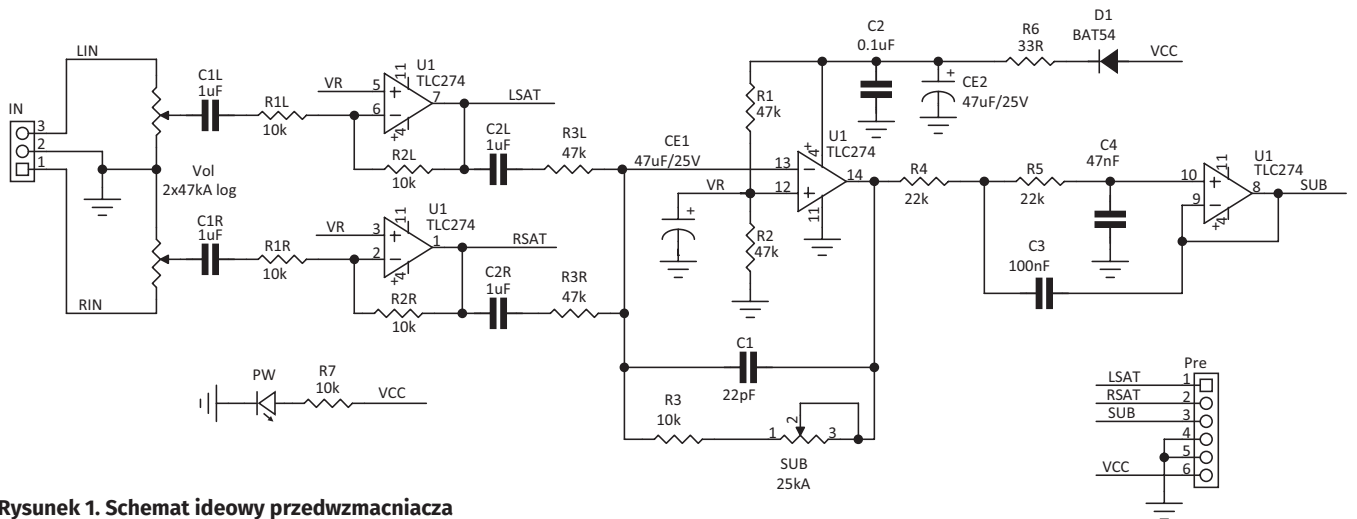
Moduł składa się z dwóch bloków funkcjonalnych:

1. Przedwzmacniacz z regulacją głośności i filtrem niskich częstotliwości ze wzmacniaczem operacyjnym TLC274.
2. Trójkanałowa końcówka mocy pracująca w klasie AB z układem TDA7377.

Schemat ideowy przedwzmacniacza pokazano na **rysunku 1**. Stereofoniczny sygnał audio z gniazda wejściowego IN poprzez potencjometr głośności Vol jest doprowadzony do wzmacniaczy wstępnych z układem U1 (U1-1 oraz U1-2). Sygnały kanału lewego LSAT i prawego RSAT, bez dalszej obróbki są doprowadzone do końcówek mocy. Obcięcie składowych o małej częstotliwości jest realizowane przez odpowiedni dobór pojemności sprzęgających w końcówce mocy.

Dla kanału basowego sygnały LSAT, RSAT są sumowane we wzmacniaczu U1-4. Potencjometr SUB reguluje wzmocnienie kanału umożliwiając dopasowanie poziomu głośności niskich częstotliwości. Po zsumowaniu sygnał jest doprowadzony do filtra dolno-przepustowego na U1-3 o częstotliwości odcięcia około 100 Hz. Odfiltrowany sygnał SUB steruje końcówką mocy w konfiguracji mostkowej. Zasilanie przedwzmacniacza jest dostarczane z płytki końcówki mocy poprzez złącze „Pre”. Diody D1 i D2 separują zasilanie, kondensatory CE2, C2 filtrują napięcie zasilające U1, a dzielnik R1/R2 z kondensatorem CE1 dostarcza połowę napięcia zasilania dla polaryzacji wzmacniaczy operacyjnych zasilanych napięciem niesymetrycznym. Diody PW sygnalizuje załączenie zasilania.

Dla uproszczenia budowy przedwzmacniacza zrezygnowano z przełącznika „faza”



Rysunek 1. Schemat ideowy przedwzmacniacza

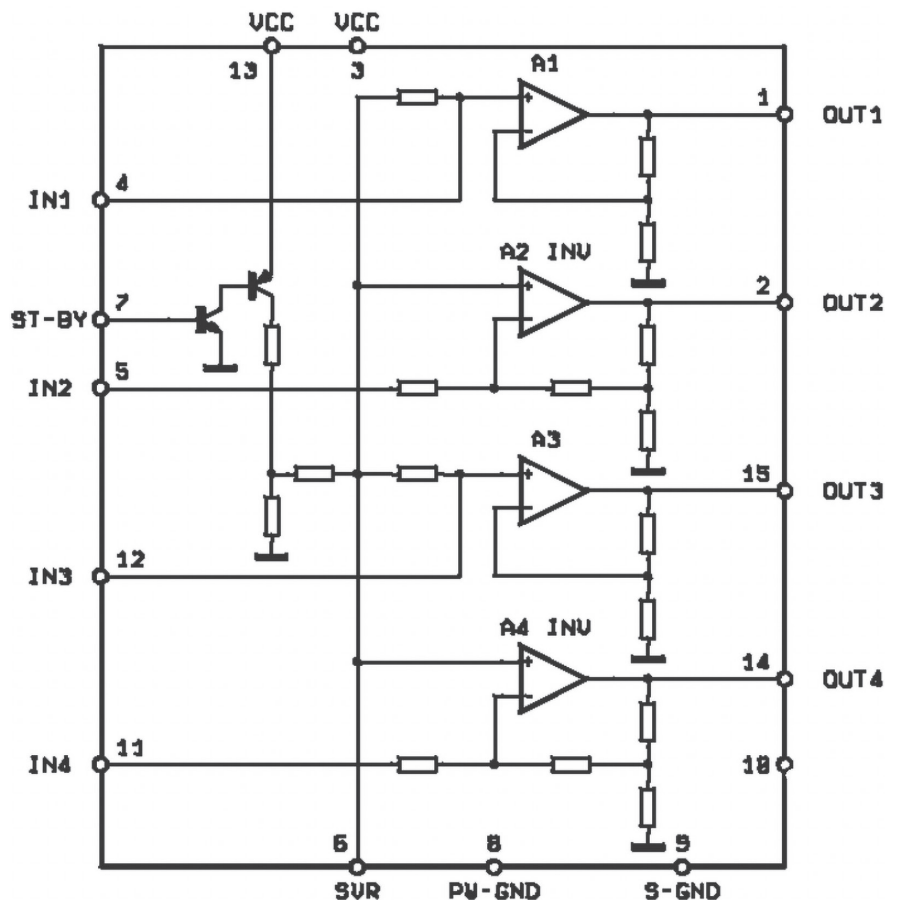
**Wykaz elementów:**

**Wzmacniacz mocy**

- Rezystory:**  
R1: 10 kΩ/1% (SMD 1206)
- Kondensatory:**  
C1: 100 nF (SMD 1206)  
C2: 2,2 μF (SMD 1206)  
C3, C4: 47 nF (foliowy, R=5 mm)  
C5: 470 nF (foliowy R=5 mm)  
CE1: 2200 μF/25 V (elektrolit. R=5 mm)  
CE2, CE3: 220 μF/25 V (elektrolit. R=5 mm)  
CE4: 47 μF/25 V (elektrolit. R=2,5 mm)
- Półprzewodniki:**  
U1: TDA7377 (MULTIWATT15)
- Inne:**  
LSAT, RSAT, SUB, PWR: złącze DG381-3.5-2  
Pamp: złącze B6B PHKS komplet

**Przedwzmacniacz**

- Rezystory:** (SMD 0805, 1%)  
R1, R2, R3L, R3R: 47 kΩ  
R3, R7, R1L, R1R, R2L, R2R: 10 kΩ  
R4, R5: 22 kΩ  
R6: 33 Ω
- Kondensatory:**  
C1: 22 pF (SMD 0805)  
C2: 100 nF (SMD 0805)  
C3: 100 nF (foliowy R=5 mm)  
C4: 47 nF (foliowy R=5 mm)  
C1L, C1R, C2L, C2R: 1 μF (SMD 0805)  
CE1, CE2: 47 μF/25 V (elektrolit. R=2 mm)
- Półprzewodniki:**  
D1: BAT54 (SMD)  
PW: LED 3 mm  
U1: TLC274 (S014)
- Inne:**  
IN: złącze DG381-3.5-3  
Pre: złącze B6B PHKS komplet  
SUB: 25 kΩ (potencjometr Alpha 9-PC-25 kΩ log mono)  
Vol: 2×47 kΩ (potencjometr Alpha 9-PC-50 kΩ log stereofoniczny)



Rysunek 2. Schemat blokowy układu TDA7377 (źródło: nota katalogowa producenta)

kanału basowego. Podczas uruchamiania należy dopasować fazę głośnika poprzez odpowiednią zmianę połączenia przewodów w gnieździe głośnikowym.

Końcówkę mocy wykonano w oparciu o układ scalony TDA7377, którego schemat blokowy zamieszczono na **rysunku 2**. Zawiera on cztery końcówki mocy skonfigurowane w tryb trójkanałowy. Wzmacniacze numer 1 i 2 pracują wzmacniacze kanału lewego i prawego, jak w typowym wzmacniaczu stereofonicznym. Wzmacniacze numer 3 i 4 pracują w układzie mostkowym i zasilają głośnik kanału basowego. Umożliwia to osiągnięcie mocy około 6 W przy obciążeniu 4 Ω dla kanałów stereofonicznych i 20 W/4 Ω dla kanału basowego przy zasilaniu 14,4 V.

Schemat ideowy końcówki mocy pokazano na **rysunku 3**. Dzięki odpowiedniemu połączeniu końcówek TDA7377 nie jest wymagany obwód odwracający fazę dla aplikacji mostkowej, co nieco upraszcza aplikację. Przystosowanie obu par kanałów 1/2, 3/4 do pracy mostkowej, wymusza odwrócenie fazy dla drugiego kanału stereofonicznego (OUT2 – RSAT), ponieważ wzmacniacz numer 2 jest wykonany jako odwracający. Najłatwiej to oczywiście zrobić poprzez odpowiednie podłączenie głośnika do zacisków wzmacniacza. Odfiltrowane sygnały z przedwzmacniacza są doprowadzone do złącza Pamp, skąd poprzez kondensatory separujące o odpowiednio dobranej wartości

REKLAMA

Specjalistyczne szkolenia dla elektroników i automatyków



**STM32**

**TECHDAYS**

techdays@techdays.pl  
TECHDAYS.PL

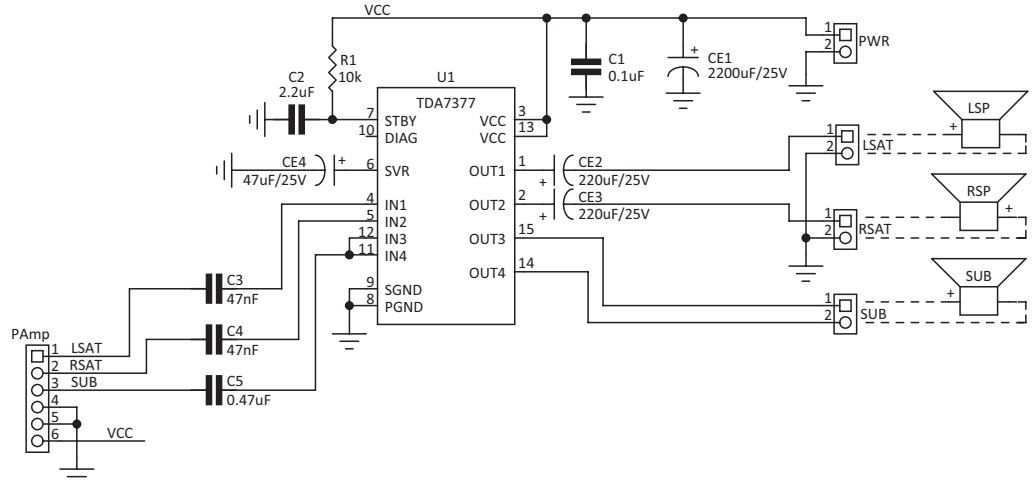
CERTYFIKOWANY PARTNER SZKOLENIOWY  
STC  
its augmented

doprowadzone są do końcówek mocy. Wzmacniacz mocy jest zasilany za pomocą złącza PWR napięciem z zakresu 9...15 V.

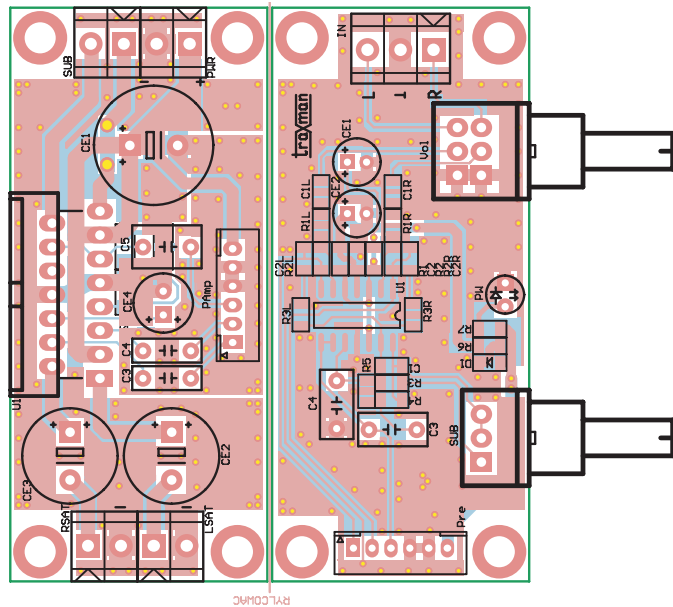
Schematy montażowe płytek przedwzmacniacza i wzmacniacza mocy zamieszczono na **rysunku 4**. Montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Odprowadzenie ciepła z układu TDA7377 musi odbywać się przez radiator (A4291-40 mm). Połączenia pomiędzy płytkami (jeden do jednego) są wykonane kablem JST6 2,0 mm, bez ekranu. Całkowita długość kabla to około 10 cm.

W razie konieczności wykonania dłuższych połączeń warto ekranować przewody sygnałowe. Podane wartości elementów są przykładowe, można je bez problemu dopasować do własnej aplikacji. Na przykład, kondensatory C3 i C4 wpływają na częstotliwość odcięcia dla kanału basowego – zwiększanie pojemności obniży ją. Rezystancja R3 określa minimalne wzmocnienie toru basowego – zwiększenie jej podniesie poziom sygnału umożliwiając dopasowanie do głośnika o mniejszej sprawności.

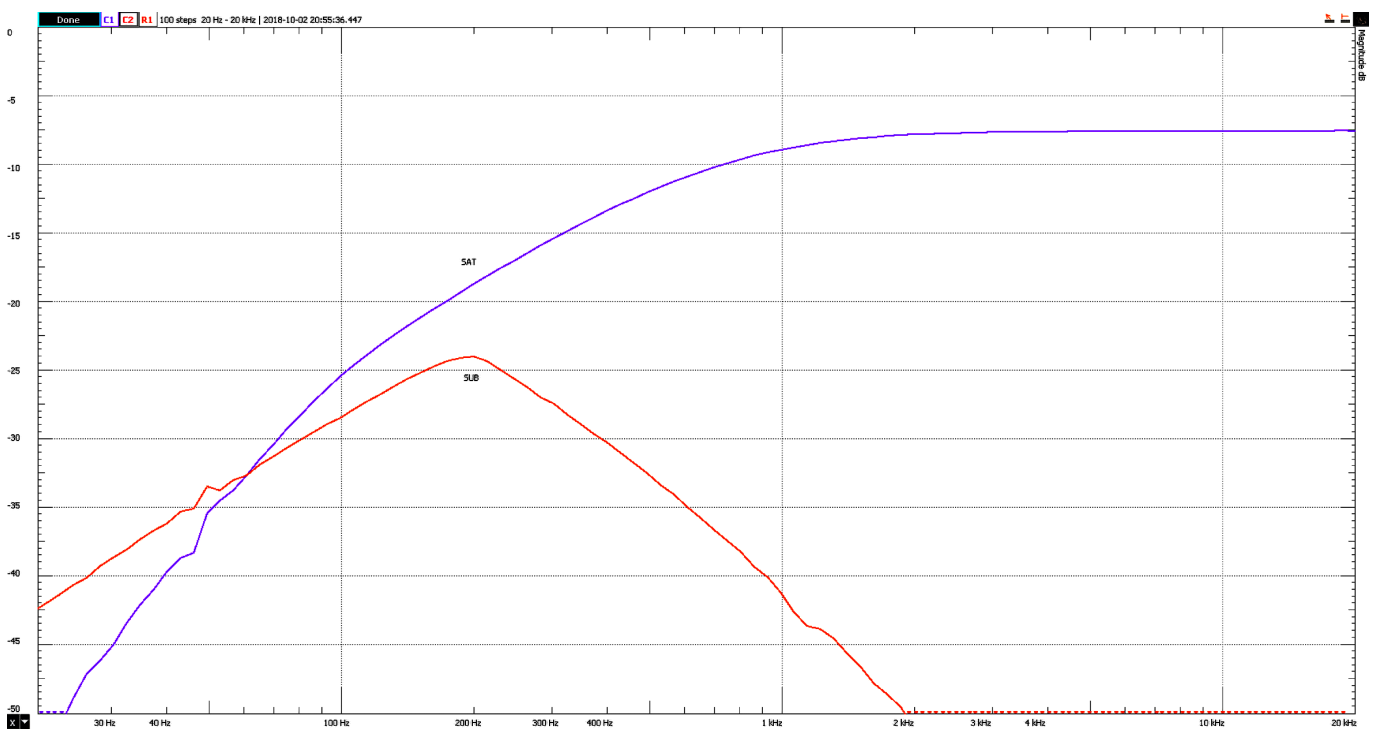
Wzmacniacz nie wymaga uruchamiania. Zmontowany ze sprawnych elementów działa po włączeniu zasilania. Przykładowe charakterystyki wzmacniacza zdjęte z końcówek mocy (pomiar napięcia bez obciążenia, kanał basowy pomiar OUT3 względem masy) zaprezentowano na **rysunku 5**. Pozostaje życzyć miłego odsłuchu!



Rysunek 3. Schemat ideowy wzmacniacza mocy



Adam Tatuś, EP Rysunek 4. Schematy montażowe przedwzmacniacza i wzmacniacza mocy



Rysunek 5. Przykładowe charakterystyki wzmacniacza