

# Wzmacniacz audio o mocy $2 \times 40$ W z LM3875

Układ jest uzupełnieniem przedwzmacniacza LM4562 i przetwornika DAC TDA1541. Tworzy kompletny system audio nieodbiegający od rozwiązań fabrycznych. Wzmacniacz można również stosować niezależnie, np. do sterowania aktywnego monitora dwudrożnego, współpracującego z opisaną wcześniej zwrotnicą aktywną.

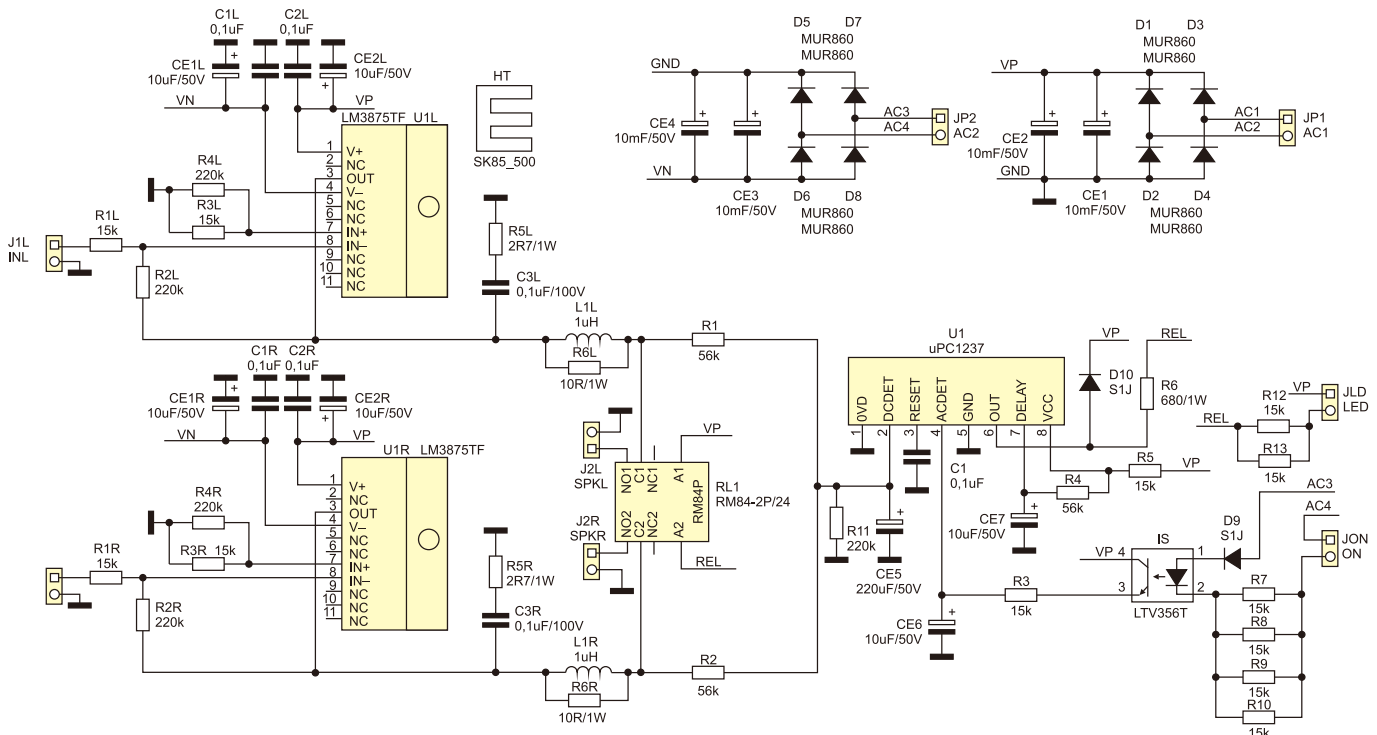
Moduł zawiera dwa kanały wzmacniacza mocy z popularnym układem LM3875, zasilacz oraz obwody zabezpieczające głośnik. Zmontowana płytka jest gotowym blokiem funkcjonalnym systemu audio. Schemat układu pokazano na **rysunku 1**. Wzmacniacz składa się z bloku wzmocnienia U1L/R i układu zabezpieczeń U1. Układy U1L/U1R (LM3875) pracują w konfiguracji odwracającej ze sprzężeniem stałoprądowym ze względu na niewielkie napięcie nierównoważenia. Wzmocnienie układu ustalono na ok. 14 V/V. Można je zmieniać za pomocą rezystorów R1x/R2x, korygując przy tym  $R3x=R1x$ ,  $R4x=R2x$ . Uwaga: poniżej 10 V/V układ przestaje być stabilny. Rezystory R5x i R6x, kondensator C3x oraz cewka L1x zapewniają stabilność przy współpracy z obciążeniami o złożonym charakterze. Zasilanie układu jest symetryczne, niestabilizowane otrzymywane z prostownika D1...D8 oraz



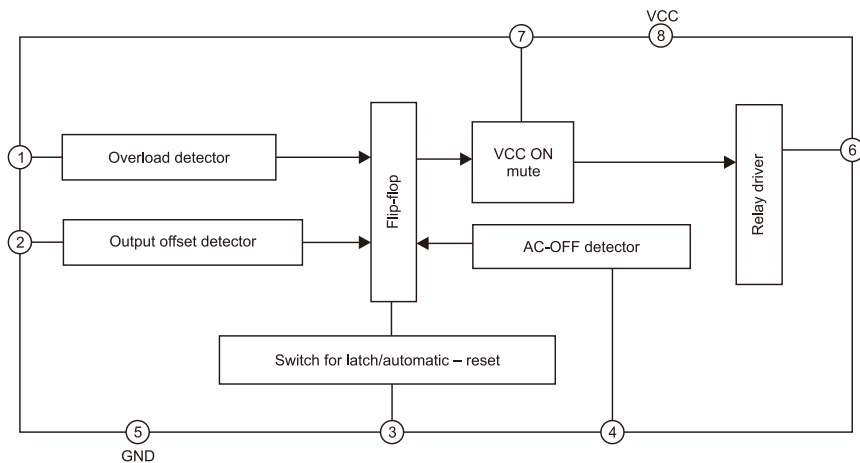
filtru CE1...CE4 o odpowiedniej dla mocy pojemności sumarycznej wynoszącej 40 mF.

Układ wykonano ze specjalizowanym układem uPC1237 firmy NEC (U1). Jego schemat blokowy pokazano na **rysunku 2**. Zawiera on zabezpieczenie przed składową stałą, układ detekcji napięcia zasilania, układ szybkiego wyłączenia i opóźnionego załączenia głośników, układ automatycznego zerowania oraz driver przełącznika. Układ detektora przeciążenia jest nieaktywny ze względu na zastrzeżenia patentowe, ale w tym wzmacniaczu nie jest potrzebny, ponieważ za LM3875 jest zabezpieczony przez zwarcie na wyjściu.

Do układu detekcji napięcia stałego, poprzez rezystory R1 i R2, doprowadzone są sygnały wyjściowe kanałów. Wystąpienie napięcia stałego na dowolnym z wyjść aktywuje zabezpieczenie – głośniki zostają odłączone za pomocą przełącznika RL1. Obwód opóźnionego załączenia składa się z rezystora R4 i kondensatora CE7 ustalających czas opóźnienia. Dla detekcji napięcia zasilania do wejścia należy doprowadzić wyprostowane napięcie transformatora (po odpowiednim dopasowaniu zakresu napięć), które po niewielkiej filtracji kondensatorem CE6 aktywuje



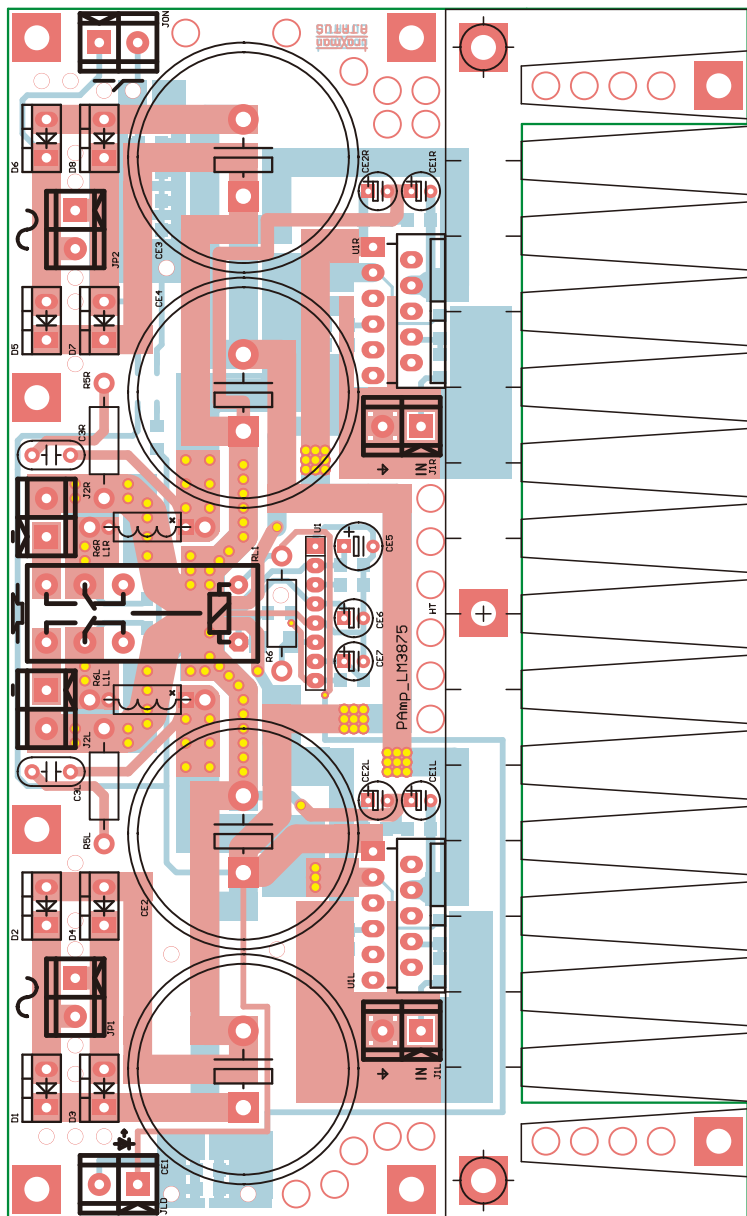
Rysunek 1. Schemat ideowy modułu wzmacniacza z LM3875



Rysunek 2. Schemat blokowy uPC1237 (za notą aplikacyjną firmy NEC)

wuje układ detekcji. Ze względu na rozdzielanie uzwojeń transformatora (brak masy odniesienia) układ detekcji napięcia zasilania jest rozwiązany inaczej, niż podano w notce aplikacyjnej. Napięcie z jednego z uzwojeń transformatora poprzez prostownik D9 zasil-

la diodę LED transoptora IS, rezystory R7... R10 ograniczają jej prąd. Tranzystor z IS kluczuje napięcie stałe zasilające wzmacniacz „udając” prostowanie jednopółkowe. Takie rozwiązanie zapewnia szybki zanik sygnału zasilania po wyłączeniu wzmacniacza,



Rysunek 3. Schemat montażowy modułu wzmacniacza z LM3875

**W ofercie AVT\***  
**AVT-1749 A**  
**Dodatkowe materiały na CD lub FTP:**  
[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl), user: 62828, pass: 18ofqn10

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

**Projekty pokrewne na CD/FTP:**  
 (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

\* Uwaga:  
 Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
 AVT xxxx UK 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 A+ płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf  
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf  
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane 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 ściągnąć, 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>

umożliwiając prawidłową pracę układu detektora zasilania.

W obwód diody LED transoptora włączono złącze JON umożliwiające zdalne załączenie głośników lub dodatkowe zabezpieczenie termiczne układu np. poprzez włączenie szeregowo wyłącznika termicznego (normalnie zwarty) umieszczonego na radiatorze. Jeżeli funkcja nie będzie wykorzystana, złącze może zostać zastąpione zworą. Układ U1 steruje bezpośrednio cewką przekaźnika o dopuszczalnym prądzie do 80 mA. Aby ograniczyć straty mocy w cewce przekaźnika, szeregowo z nią włączono rezystor R6. Jego wartość należy dobrać, aby

**Wykaz elementów**

**Rezystory:**

- R1, R2, R4: 56 kΩ (SMD 1206)
- R3, R5, R7...R10, R12, R13, R1L, R1R, R3L, R3R: 15 kΩ (SMD 1206)
- R6: 680 Ω/1 W (zależnie od prądu i cewki przekaźnika)
- R11, R2L, R2R, R4L, R4R: 220 kΩ (SMD 1206)
- R5L, R5R: 2,7 Ω/1 W
- R6L, R6R: 10 Ω/1 W

**Kondensatory:**

- C1, C1L, C1R, C2L, C2R: 0,1 μF/50 V (SMD 1206)
- C3L, C3R: 0,1 μF/100 V (R=5 mm)
- CE1...CE4: 10 mF/50 V (elektrolit. SNAP-IN 30×50)
- CE5: 220 μF/50 V (elektrolit. R=7,5 mm)
- CE6, CE7, CE1L, CE1R, CE2L, CE2R: 10 μF/50 V (elektrolit. R=5 mm)

**Półprzewodniki:**

- D1...D8: MUR860 (TO-220D)
- D9, D10: S1J (MELF)
- U1: uPC1237 (SIL-8)
- U1L, U1R: LM3875TF

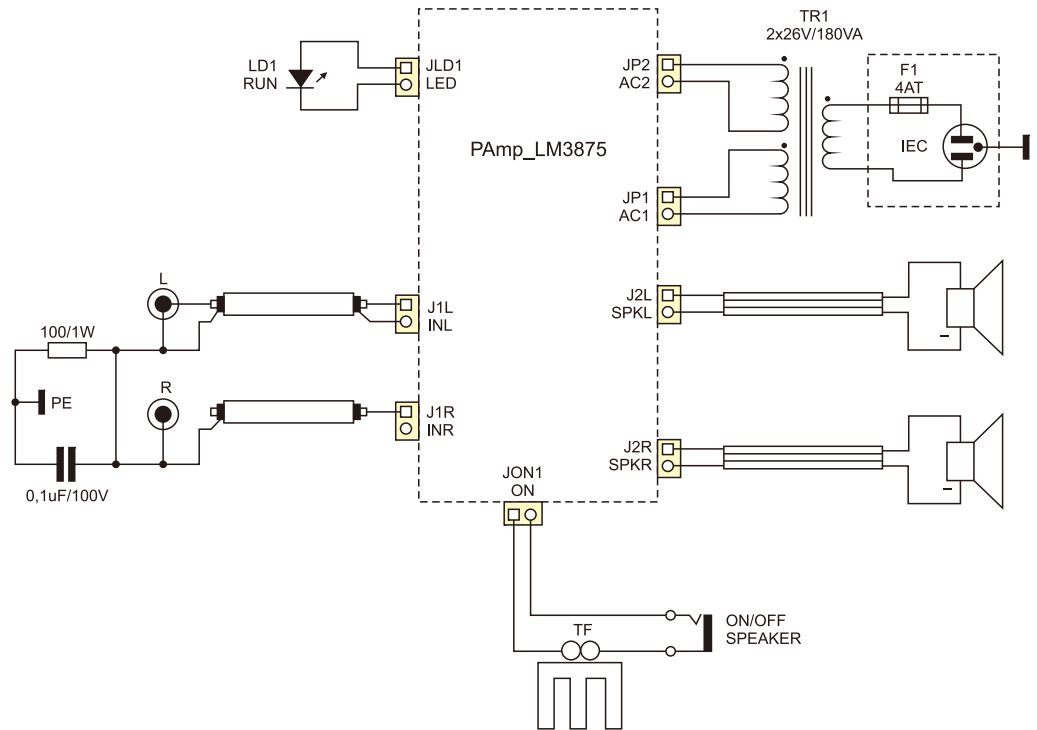
**Inne:**

- RL1: RM84-2P/24 przekaźnik miniaturowy
- HT: radiator SK85/50 mm
- IS: LTV356T (transoptor SMD)
- J1L, J1R, J2L, J2R, JLD, JON, JP1, JP2: złącze ARK2/R=5 mm
- TS1: transformator 2×26 V/180 VA
- L1R, L1R: cewka 8...12 zwojów DNE
- 0,8...1 mm na korpusie R6L/R6R

zapewnić znamionowe napięcie cewki w zależności od wartości napięcia zasilania końcówki mocy. Dioda D10 zabezpiecza U1 przed przepięciami przy wyłączeniu przekaźnika. W celu sygnalizacji prawidłowej pracy wzmacniacza, równolegle do cewki RL1 poprzez rezystory ograniczające prąd i złącze JLD włączona jest dioda LED.

Układ U1 m „pamięć” zadziałania zabezpieczeń. W zależności od zastosowania montujemy kondensator C1, który zapewnia zatrzaszkowanie układu zabezpieczeń po wyzwoleniu. Aby ponownie przywrócić wzmacniacz do pracy i wyzerować zabezpieczenie, należy wyłączyć zasilanie. Jeżeli jest konieczne automatyczne zerowanie po ustaniu przyczyny zadziałania, w miejsce C1 należy wlutować zworę.

Wzmacniacz zmontowano jest na dwustronnej płytce drukowanej, jej schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Montaż jest typowy, ale warto w pierwszej kolejności zmontować i sprawdzić układ zabezpieczeń. W tym celu montujemy wszystkie elementy oprócz U1L, U1R, CE2, CE4. Zwieramy piny złącza JON, podłączamy LED do złącza JLD. Do zacisków JP1, JP2 doprowadzamy napięcia przemienne 2x26 V z uzwojeń transformatora zasilającego. Po włączeniu zasilania sprawdzamy obecność napięć zasilających – powinny wynosić ok.  $\pm 35...38$  V (nie mogą przekraczać  $\pm 42$  V). Układ powinien załączyć przekaźnik RL1, co jest sygnalizowane świeceniem diody LED. Rozwarcie zwory JON, powinno bezzwłocznie wyłączyć przekaźnik. Następnie zwieramy JON i wyłączamy zasilanie, RL1 powinien bezzwłocznie zostać wyłączony. Przy ponownym załączeniu zasilania powinien załączyć się ze zwłoką. Pozostaje sprawdzenie układu zabezpieczeń przed składową stałą, najlepiej w tym celu posłużyć się baterią 1,5 V, podłączamy jej minus do masy wzmacniacza, przewodem pod-



Rysunek 4. Sposób dołączenia wzmacniacza

łączonym do jej plusa dotykamy na płytce padu nr 3 U1L oraz U1R, powinno spowodować to aktywowanie układu zabezpieczeń. Jeżeli wlutowany jest C1 to konieczne jest wyłączenie wzmacniacza przed sprawdzeniem U1R, w przypadku zwory w miejscu C1, układ po odłączeniu baterii powinien załączyć automatycznie przekaźnik RL1. Zmieniamy biegunowość baterii łącząc plus z masą i przeprowadzamy test dla ujemnych napięć stałych. Jeżeli zabezpieczenie działa, można wyłączyć układ, odczekać do rozładowania kondensatorów i przygotować radiator z wstępnie zamontowanymi U1L/R.

W zależności od wersji układu LM3875 należy zastosować podkładkę izolacyjną i pastę termoprzewodzącą. Osobiście preferuję wersję izolowaną TF, która wymaga tylko odrobiny pasty termoprzewodzącej, chociaż wiąże się to z nieco mniejszą dopuszczalną mocą strat układu. Radiator SK85, w zależności od sposobu użytkownika wzmacniacza, powinien mieć wysokość 50 mm lub 75 mm. Jeżeli planujemy długotrwałe obciążenie mocą znamionową, pole-

cam 75 mm lub chłodzenie wymuszone. Jest to ważne, ponieważ LM3875 zawiera zabezpieczenie termiczne, które po przekroczeniu dopuszczalnej temperatury struktury układu aktywuje wyciszenie.

Przed wlutowaniem LM3875 należy stabilnie zamocować radiator do płytki drukowanej. Następnie należy przylutować układy U1L i U1R oraz dokręcić śruby mocujące. Po dokręceniu warto „odprężyć” wyprowadzenia układów poprzez ponowne przelutowanie. Po montażu LM3875 można wlutować kondensatory CE2 i CE4.

Po zmontowaniu wzmacniacz jest gotowy do pracy po włączeniu zasilania. Uwaga! Układy z serii LM38xx są jednymi z części podrobianych elementów elektronicznych, więc dla uniknięcia problemów warto zapatrywać się w nie w pewnych źródłach. Sposób dołączenia wzmacniacza pokazano na **rysunku 4**.

Adam Tatuś, EP

## Falownik 1-fazowy AVT5360

### Podstawowe informacje:

- Zasilanie: 230 V AC/150 VA.
- Częstotliwość napięcia wyjściowego: 0..58 Hz.
- Stały stosunek U/f.
- Wejście RUN/STOP.
- Wejście VAR (potencjometr)/50 Hz.
- Krok częstotliwości napięcia wyjściowego: 0,5 Hz.
- Lagodny start i hamowanie.
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem.



www.sklep.avt.pl