

Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przysyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

**PROJEKT
NR 230**



Warsztatowo/ samochodowy wzmacniacz audio

Prezentowany wzmacniacz audio to projekt, który dzięki łatwości wykonania i wbudowanym zabezpieczeniom rozwiąże problemy z nagłośnieniem auta, pomoże przetestować głośniki w warsztacie lub może służyć jako uzupełnienie komputerowego zestawu audio. W jego budowie użyto nowoczesnego układu scalonego STPA003.

W naszym codziennym życiu często potrzebny jest sprzęt niezawodny i sprawdzony. Prezentowany układ zawiera szereg zabezpieczeń pozwalający na niezawodne działanie nawet, gdy użytkownik pomyli podłączenia wejść lub wyjść. W EdW były już przedstawiane liczne konstrukcje tego typu, aczkolwiek układ, który chciałbym zaprezentować ma maksymalnie prostą konstrukcję i spełnia wszystkie wymagane dla

takich układów założenia. Warto zwrócić uwagę na użycie nowoczesnych podzespołów, które upraszczają całą aplikację.

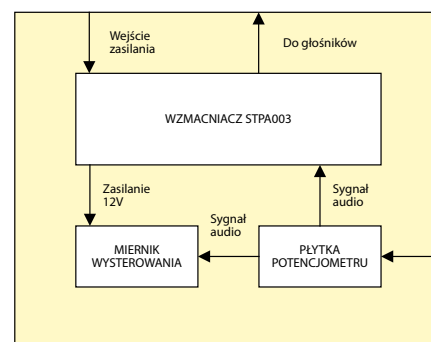
Jak to działa?

Dla lepszego zrozumienia budowy i działania, warto przeanalizować schemat blokowy, pokazany na **rysunku 1**. Układ jest zasilany z zewnętrznego źródła, którym w zależności od zastosowania może być akumulator samochodowy lub zasilacz laboratoryjny.

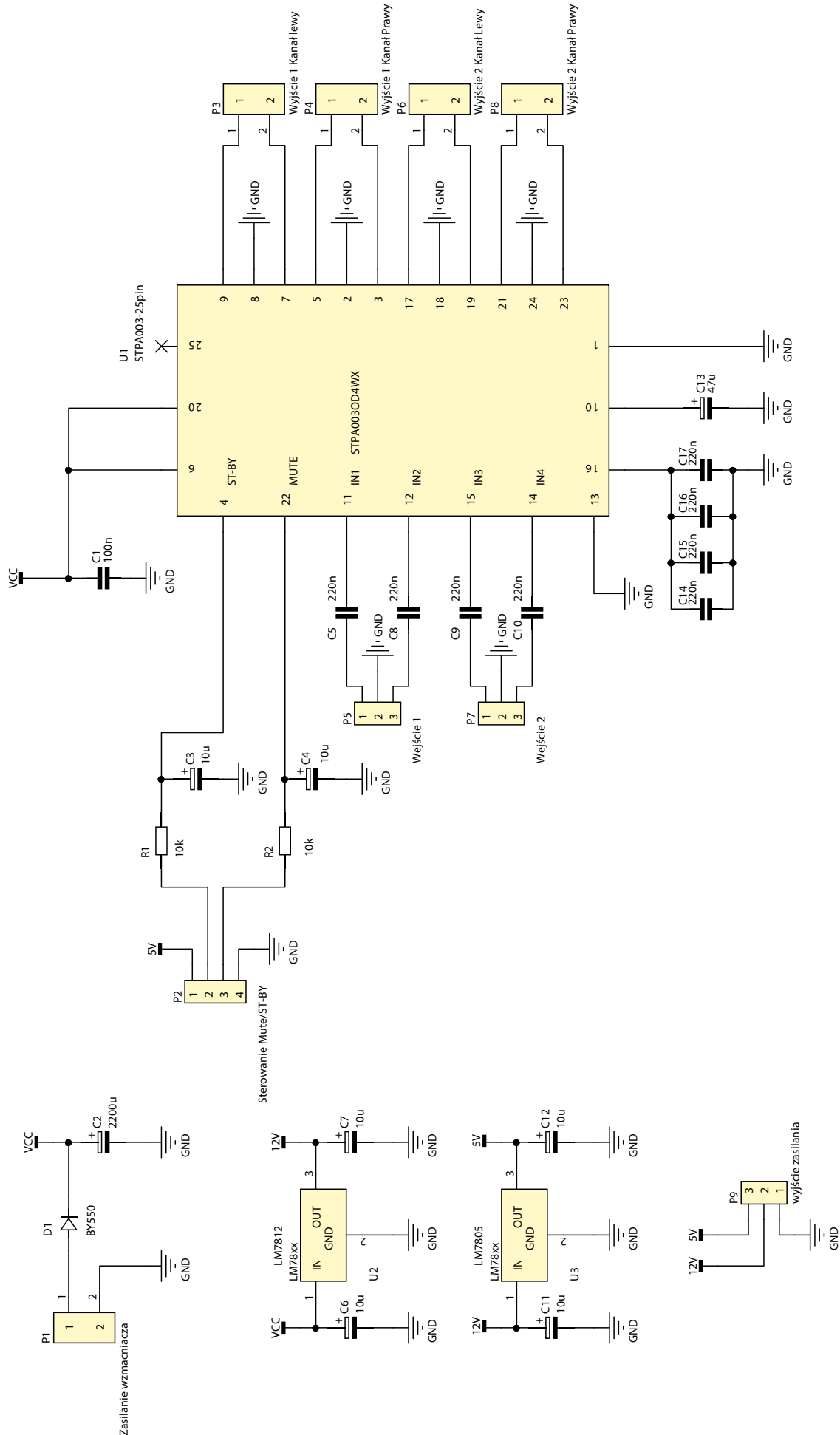
Schemat modułu wzmacniacza pokazany jest na **rysunku 2**. Dioda na wejściu zasilania zabezpiecza układ przed odwrotnym dołączeniem zasilania. Napięcie zasilające jest filtrowane za pomocą kondensatora i trafia do układu wzmacniacza mocy STPA003. Na płytce wzmacniacza zamontowano stabilizatory napięcia +12 V oraz +5 V. Ten drugi służy do ustalenia poziomów napięcia na doprowadzeniach sterowania trybami wyciszenia (mute) i uśpienia (standby). W zależności od tego czy do odpowiednich pinów

złącza P2 zostanie dołączone napięcie +5 V wzmacniacz działa w danym trybie. Złącze P9 umożliwia dostarczenie stabilnych napięć zasilania do innych modułów w obudowie wzmacniacza.

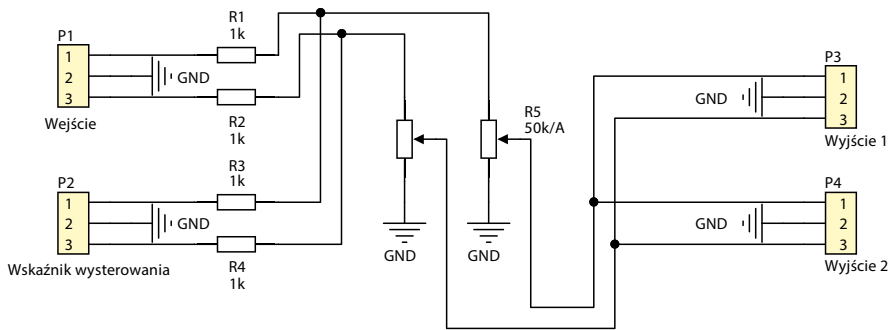
Sygnal wejściowy audio doprowadzony do wzmacniacza trafia na dzielnik napięciowy zrealizowany na podwójnym potencjometrze o charakterystyce logarytmicznej.



Rysunek 1 Schemat blokowy projektu wzmacniacza



Rysunek 2. Schemat ideowy wzmacniacza audio



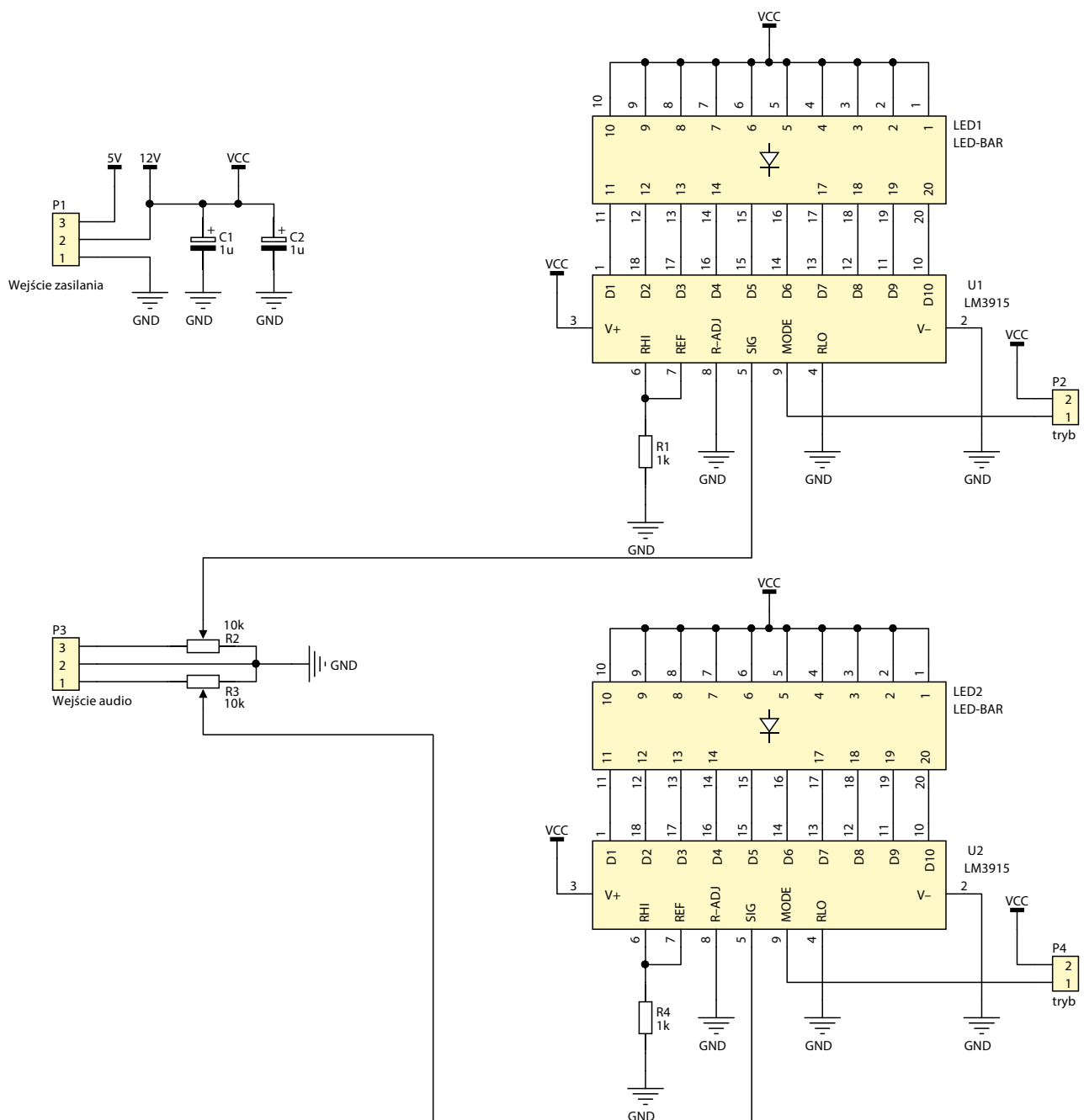
Rysunek 3. Schemat ideowy płytki z potencjometrem

Schemat dzielnika napięcia i dystrybucji sygnałów pokazano na **rysunku 3**. Na płytce z potencjometrem sygnał audio jest rozdzielany na wzmacniacz oraz wskaźnik poziomu sygnału. Schemat wskaźnika poziomu sygnału pokazany jest na **rysunku 4**. Układ

to uproszczona wersja wskaźnikaysterowania opartego o układ LM3915 (logarymiczna linijka świetlna). Sygnał audio nie jest dzielony przez potencjometr, by zawsze móc sprawdzić, czy sygnał audio jest dostarczany do wzmacniacza. Na płytce wskaźnika

znajdują się dwa potencjometry montażowe do ustalenia czułości wskaźnika. Do układu wskaźnikaysterowania należy doprowadzić zasilanie +12 V poprzez złącze P1. Do złącza P3 należy podłączyć sygnał audio z płytki dystrybucji sygnału zaznaczając, aby nie dołączać tam masy, a jedynie sygnał z prawego i lewego kanału. Połączenie masy w tym miejscu spowodowałoby utworzenie pętli, która byłaby doprowadzona do złącza zasilania, a co za tym idzie zwiększenie poziomu zaburzeń we wzmacniaczu i przesłuchach międzykanałowe.

Układ wskaźnika sygnału wejściowego nie jest wymagany i jeżeli ktoś nie potrzebuje takiego miernika, nie ma konieczności wykonywać go, dla przykładu, jeśli urządzenie ma służyć jako wzmacniacz samochodowy.



Rysunek 4. Schemat ideowy miernikaysterowania

Wykaz elementów:

Płytkę z potencjometrem

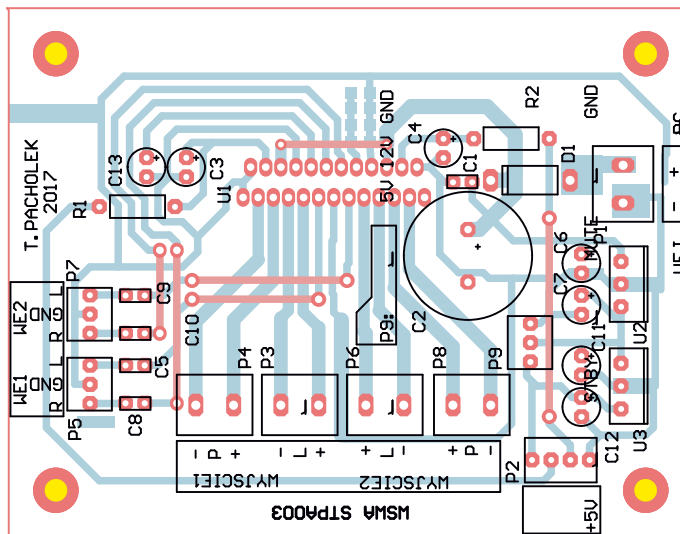
P1...P4: Złącze goldpin z kluczem 3×1
 R1...R4: 1 kΩ
 R5: potencjometr stereo 50 kΩ, logarytmiczny

Płytkę miernikaysterowania

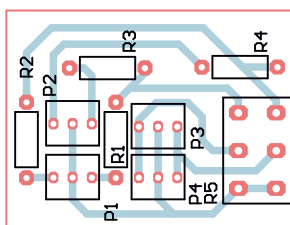
R1, R4: 1 kΩ
 R2, R3: potencjometr montażowy 10 kΩ
 C1...C2: 10 μF/25 V (elektrolityczny)
 U1, U2: układ LM3915
 LED1, LED2: linijka LED typu bargraf
 P2, P4: podwójne złącze goldpin (męskie)
 P1, P3: potrójne złącze goldpin z kluczem (męskie)

Płytkę wzmacniacza

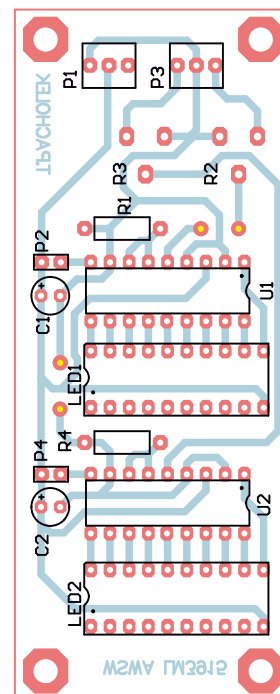
R1, R2: 10 kΩ
 C1: 100 nF (ceramiczny)
 C2: 2200 μF/30 V
 C3, C4, C6: 10 μF/30 V
 C7, C11, C12: 10 μF/16 V
 C5, C8...C10: 220 nF (ceramiczny)
 C14...C16: 220 nF (SMD 0805 lub zwykły montowany od strony ścieżek)
 C13: 47 μF/30 V
 D1: BY550 (lub inna I>3 A)
 U1: STPA003
 U2: LM7812
 U3: LM7805
 P1, P3, P4, P6, P8: ARK2/5
 P5, P7, P9: goldpin 1×3 z kluczem (męskie)
 P2: goldpin 1×4 z kluczem (męskie)



Rysunek 5. Schemat montażowy wzmacniacza audio



Rysunek 6. Schemat montażowy płytki z potencjometrem



Rysunek 7. Schemat montażowy miernikaysterowania

W projekcie użyto nowoczesnego układu scalonego, zintegrowanego wzmacniacza audio STPA003 firmy ST. Najważniejsze parametry układu STPA003:

- Napięcie zasilania od z zakresu 6...28 V.
- Zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą układu.
- Zabezpieczenie przed wystąpieniem napięcia stałego na wyjściu, co chroni głośniki.
- Zredukowany wpływ zakłóceń GSM.
- Wbudowane funkcjonalności stand by i mute.
- Zabezpieczenia przeciwzwarciowe wyjścia: do masy, do napięcia zasilania oraz przed zwarcie głośników.
- Zabezpieczenie przed odwrotnym dołączeniem napięcia zasilania.
- Moc wyjściowa: 4×52 W/4 Ω przy $V_s=28$ V; 4×30 W/4 Ω przy $V_s=14,4$ V ($f=1$ kHz, THD=10%); 4×85 W/2 Ω przy $V_s=28$ V; 4×55 W/2 Ω przy $V_s=14,4$ V ($f=1$ kHz, THD=10%).
- Stopień wyjściowy pracujący w klasie AB.
- Możliwość pracy przy niskim napięciu zasilającym np. podczas uruchamiania silnika.

Montaż i uruchomienie

Układy zmontowałem na płytkach drukowanych, których schematy montażowe pokazano na rysunkach 5, 6 i 7. Montaż

zaczynamy od elementów najmniejszych, a kończąc na największych. Należy pamiętać, żeby wlotować wszystkie zworki, a następnie resztę elementów.

W mierniku poziomu sygnału, potencjometry i złącza wyboru trybu wyświetlania warto zamontować od strony ścieżek, co umożliwi zmiany nastaw po montażu w obudowie (fotografia 6).

Wzmacniacz nie wymaga uruchomienia. Zmontowany ze sprawnych elementów powinien pracować natychmiast po włączeniu zasilania. Po pierwszym załączeniu należy ustawić zadawalającą czułość wskaźnikaysterowania.

Układ STPA003 należy zaopatrzyć w radiator o dużej powierzchni, w zależności od tego, w jakiej aplikacji będzie pracował układ. Gdyby mimo tego układ będzie wyłączał się z powodu przegrzewania,

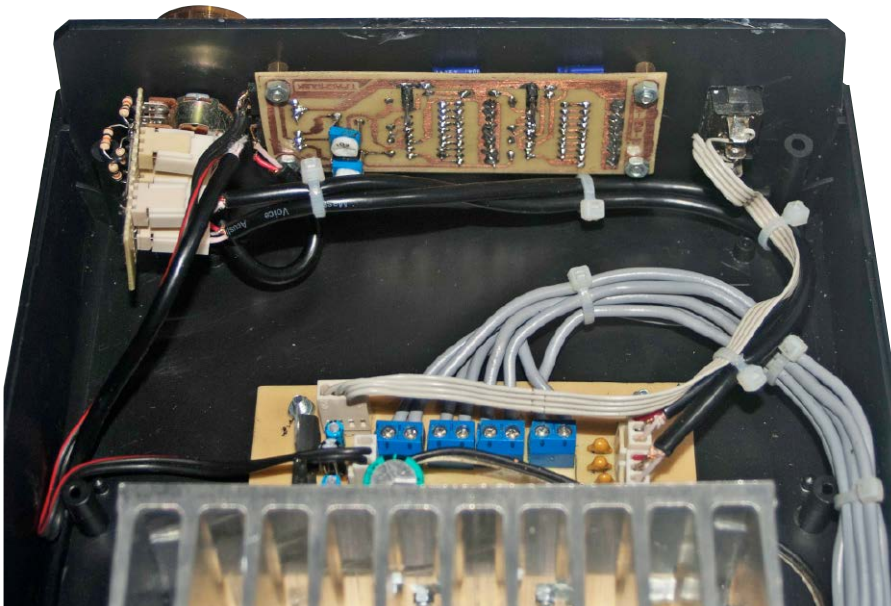
w obudowie należy zamontować dodatkowy wentylator.

Płytki drukowane zaprojektowane są tak, by mieściły się w obudowie Z1-W firmy Kradex razem z radiatorem o wymiarach

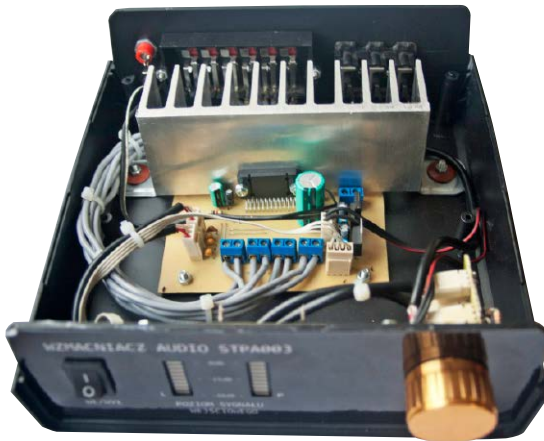


Fotografia 8. Płyta tylna wzmacniacza

zawsze z Tobą w wersji mobilnej



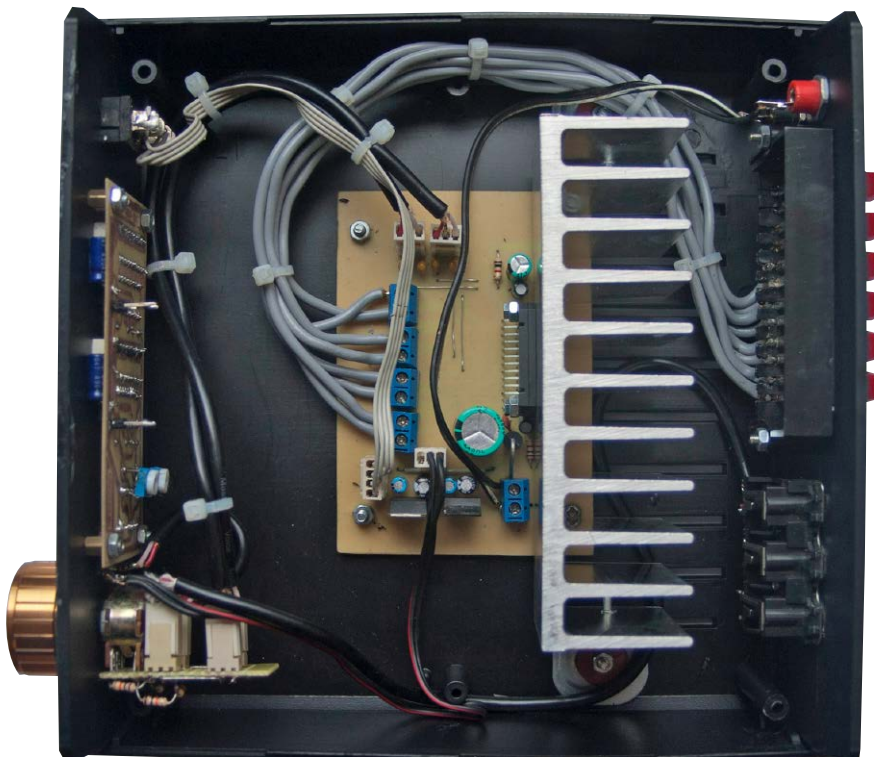
Fotografia 9. Montaż potencjometrów na płycie wskaźnika poziomu sygnału



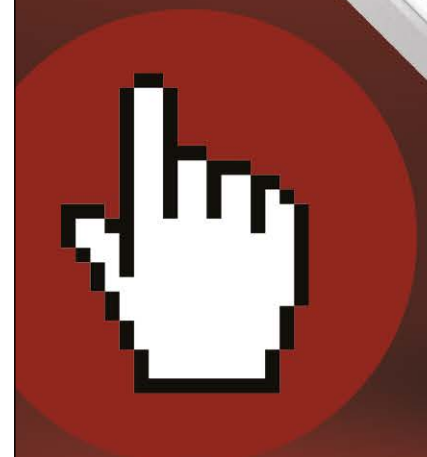
Fotografia 10. Wygląd płytki wzmacniacza

120 mm×35 mm×50 mm. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na poprawne umieszczenie na płycie układów scalonych i kondensatorów, ponieważ błędne zamontowanie uniemożliwi poprawne działanie układu.

Tomasz Pachotek
pachotek.tomasz@gmail.com



Fotografia 11. Wygląd zmontowanego wzmacniacza



REKLAMA