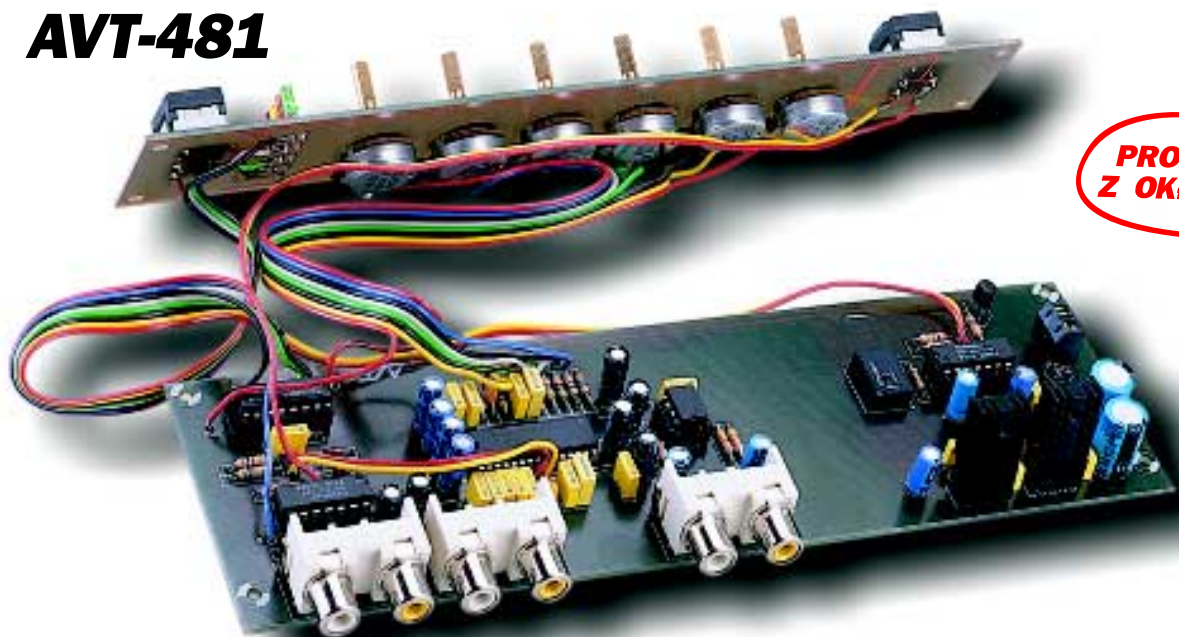


Procesor Surround

kit AVT-481



PROJEKT
Z OKŁADKI

Z dużym opóźnieniem prezentujemy wreszcie projekt procesora - dekodera sygnału dookólnego, czyli procesora Surround. Przedstawiony układ może spełniać także rolę normalnego przedwzmacniacza.

W procesorze zastosowano stosunkowo tani układ analogowy, opracowany w laboratoriach japońskiej firmy NEC.

Prezentowane w artykule urządzenie, pomimo prostoty układowej, charakteryzuje się doskonałymi parametrami elektrycznymi oraz szeregiem walorów użytkowych. Możliwe jest jego wykorzystanie do dekodowania sygnałów Dolby Surround oraz rozszerzania pola dźwiękowego standardowego sygnału stereofonicznego - uzyskujemy dzięki temu „uproszczony” dźwięk dookólny. Interesującą może być możliwość tworzenia sygnału pseudostereofonicznego z wejściowego sygnału mono.

Ostatnią, nie mniej istotną, możliwością wykorzystania urządzenia jest zastąpienie standardowego procesora audio. Dzięki zintegrowaniu w układzie μ PC1892CT aktywnych korektorów barwy dźwięku, balansu i głośności, procesor może zastąpić przedwzmacniacze stosowane dotychczas w zestawie audio.

Opis układu

Procesor jest zintegrowany z prostym zasilaczem sterowanym przez włącznik elektroniczny. Jego schemat przedstawiamy na **rys. 1**. Mostek prostowniczy M1 wraz z kondensatorami C28, C29 odpowiada za wyprostowanie i wyfiltrowanie napięcia zasilającego, które jest dołączane do zacisków AC. Dzięki zastosowaniu

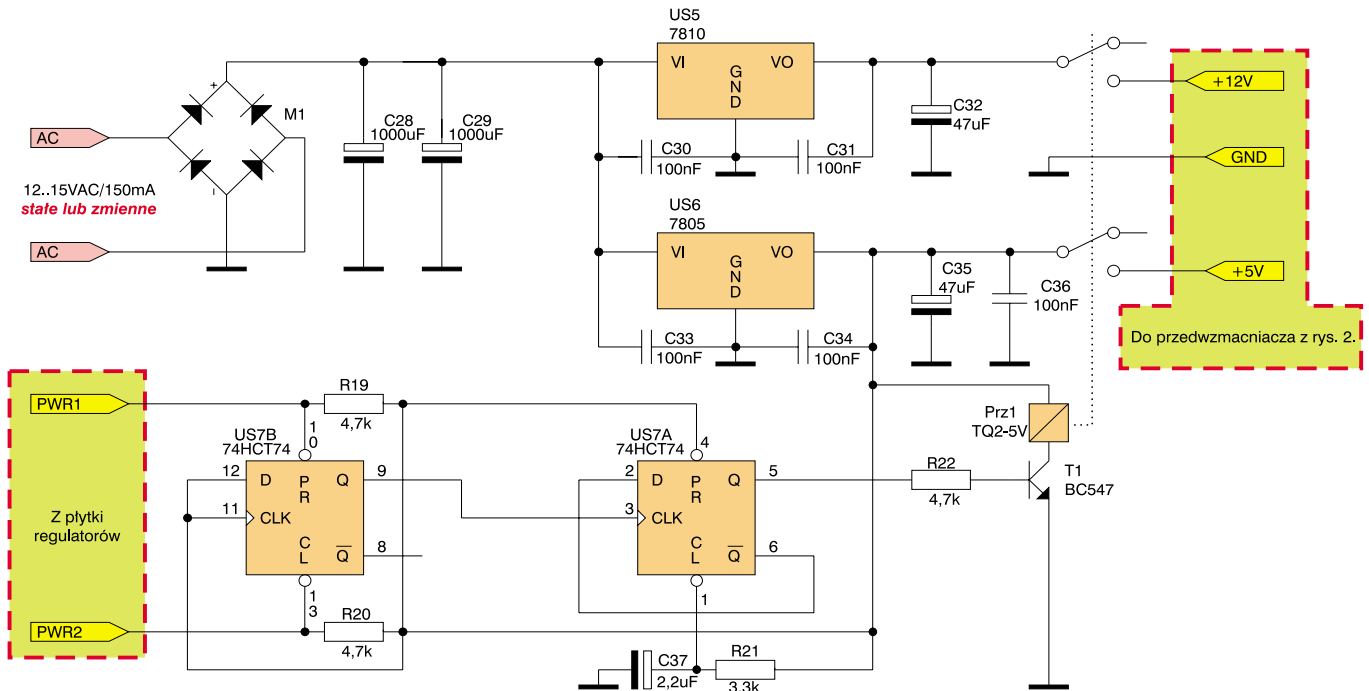
mostka na wejściu zasilacza jest możliwe zasilanie urządzenia zarówno napięciem zmiennym, jak i stałym. Układ US5 jest stabilizatorem napięcia dla części audio, a układ US6 zasila część cyfrową urządzenia oraz przerzutnik US7, który pracuje w konfiguracji włącznika elektronicznego.

Do zacisków oznaczonych *PWR1* i *PWR2* są dołączone styki przełącznika Sw2 (*Power*). Przerzutnik US7B pracuje jako standardowy przerzutnik RS, a jego zadaniem jest likwidacja drgań zestyków przełącznika Sw2. Odkłócony sygnał z wyjścia Q US7B steruje wejściem zegarowym US7A. Ten przerzutnik pracuje jako dwójka licząca z zerowaniem po włączeniu zasilania (R21, C37). Z wyjścia Q przerzutnika US7A sterowany jest tranzystor T1 spełniający rolę wzmacniacza prądowego zasilającego cewkę przekaźnika Prz1. Ponieważ w urządzeniu zastosowano nowoczesny, miniaturowy przekaźnik firmy NAI-S-Matsushita, to nie ma konieczności stosowania dodatkowego, zewnętrznego zabezpieczenia złącza C-B T1 przed przebicciem. Wynika to z faktu, że zabezpieczenie jest wbudowane w przekaźnik.

Układ US7 wraz z elementami towarzyszącymi jest zasilany bezpośrednio z wyjścia stabilizatora

Podstawowe parametry i właściwości procesora:

- ✓ pasmo przenoszenia: 20Hz..20kHz,
- ✓ zakres regulacji barwy dźwięku: +/-10dB,
- ✓ zakres regulacji balansu kanałów: 0..-18dB,
- ✓ zniekształcenia nieliniowe: >0,1% (sygnał wejściowy 0,775V),
- ✓ możliwość programowania trybu pracy:
 - standardowy przedwzmacniacz,
 - procesor Surround, wykorzystujący standardowy sygnał stereo,
 - procesor Surround, przystosowany do dekodowania sygnału Dolby Surround,
 - symulator stereofonii.



Rys. 1. Schemat elektryczny zasilacza.

US6. Pozostała część urządzenia (schemat na **rys. 2**) jest zasilana poprzez styki przekaźnika Prz1.

„Sercem“ części audio jest analogowy procesor audio firmy NEC, oznaczony symbolem μ PC1892CT. Jest to układ dość „stary“ (na rynku od 1994 roku), lecz jego prostota, niezawodność i niska cena zachęciły nas do zastosowania go w prezentowanym urządzeniu.

Układy US1 oraz US2A wraz z elementami D1..4, R3, R4, R5, C1 spełniają rolę programatora trybu pracy procesora US3. Sygnały konfiguracyjne *MS1* i *MS2*, pochodzące z wyjść licznika US1, są formowane przez bramki logiczne OR, wykonane na diodach D1..4. Tryby pracy US3, w zależności od stanu wejść *MS1* i *MS2*, przedstawiono w **tab. 1**. Zmianę trybu pracy umożliwia przełącznik Sw1 (*Mode*). Aktualny tryb jest sygnalizowany zapaleniem się odpowiedniej diody LED D5..8.

Na wejściu toru audio zastosowano wtórnik napięciowy, wykonany na podwójnym wzmacniaczu operacyjnym US4. Wejścia

nieodwracające tych wzmacniaczy są polaryzowane napięciem odniesienia z wyjścia *REFO* US3. Wzmocnienie wzmacniaczy ustalać rezystory R6, R7 (dla US4A) oraz R8, R9 (dla US4B).

We wnętrzu układu US3 znajduje się m. in. sieć przesuwników fazy sygnałów wejściowych, rozbudowany system analogowego dodawania i odejmowania sygnałów z kanałów L/P, matryca dekodująca sygnał Dolby Surround oraz aktywne filtry dolnoprzepustowe. Wszystkie te obwody tworzą uniwersalny dekodery o doskonałych parametrach akustycznych.

Na wyjściach *LO* i *RO* US3 znajdują się sygnały kanałów lewego i prawego, które powinny zasilać wejścia standardowych wzmacniaczy audio. Sygnał z wyjścia *L+RO* odpowiada środkowemu kanałowi audio o pasmie przenoszenia ograniczonym do przedziału 100Hz..7kHz. Moc wzmacniacza zasilającego głośnik (kolumnę) kanału środkowego nie powinna być większa niż 20W (zalecane 10W). Czwarty sygnał wyjściowy US3, oznaczony *RE-ARO*, służy do „domknięcia“ od tyłu przestrzeni akustycznej wokół słuchacza. Sygnał ten powinien sterować standardowym wzmacniaczem audio, którego moc wyjściowa powinna wynosić ok. 50% mocy kanałów przednich.

Regulacja podstawowych parametrów toru akustycznego jest możliwa dzięki potencjometrom P1..6. Zastosowanie w US3 stałoprądowych regulatorów znacznie ułatwia wykonanie urządzenia, upraszczając jego konstrukcję.

Montaż i uruchomienie

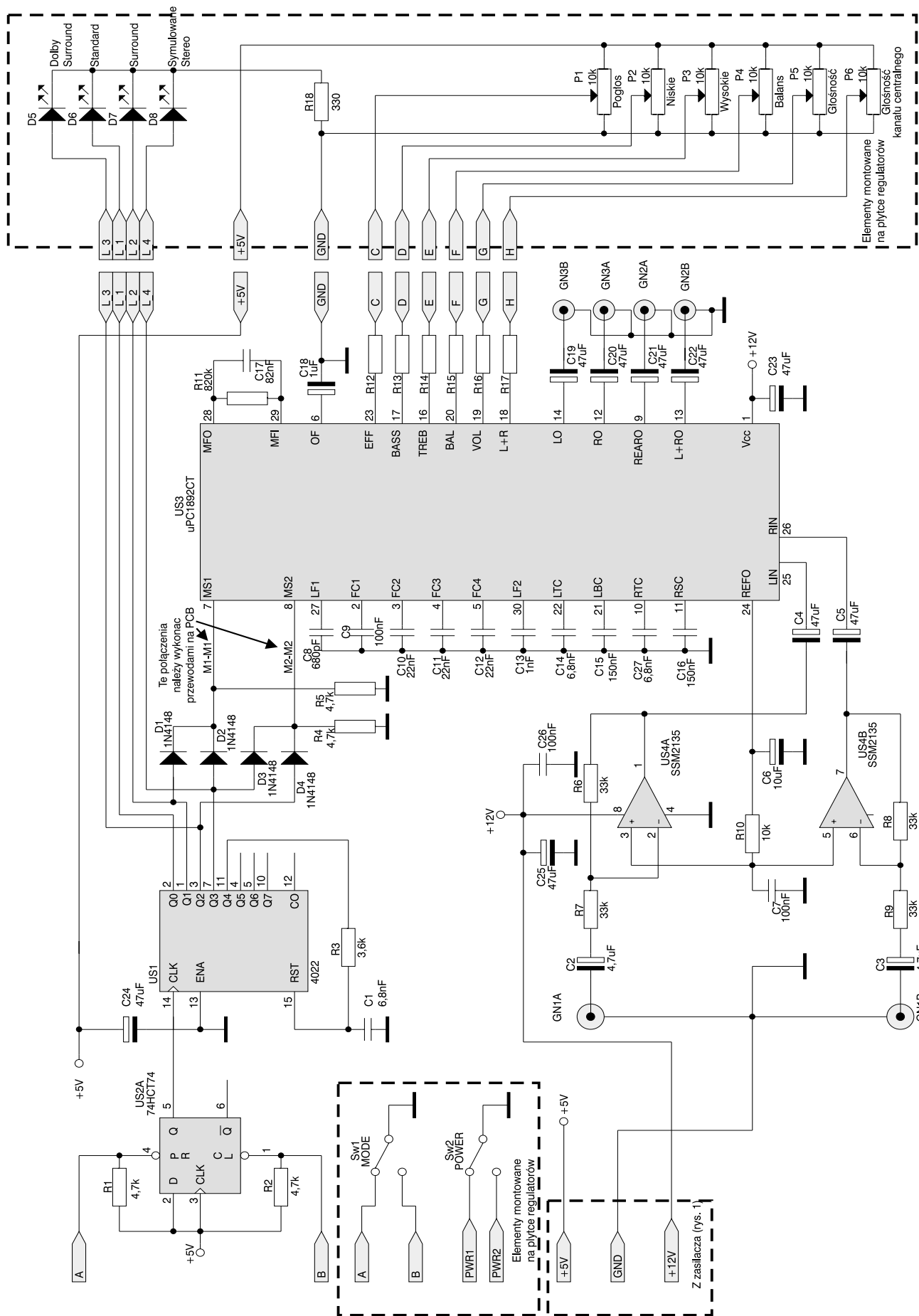
Montaż urządzenia należy przeprowadzić zgodnie ze schematem montażowym z **rys. 3**. Elementy montowane na płytce regulatorów zaznaczono na schematach elektrycznych obramowaniem linią przerywaną. Pomiędzy płytką regulatorów a płytką bazową należy wykonać połączenia wiązką przewodów. Łączenie odpowiednich punktów ułatwi opis na płytkach (pojedyncze litery i skróty), który pokrywa się z opisami przedstawionymi na **rys. 1** i **rys. 2**. Przy pomocy dwóch izolowanych przewodów należy połączyć ze sobą także punkty *M1* i *M2*.

Pewnej uwagi podczas montażu wymaga rozmieszczenie potencjometrów P1..6. Nie zostało ono narzucone przez autora, ponieważ upodobania wykonawców mogą być odmienne, a nie jest ono istotne z punktu widzenia konstrukcji elektrycznej.

Skrajne końcówki potencjometrów zalecamy lutować bezpośrednio do punktów znajdujących się na płytce. Końcówki wyprowadza-

Tab. 1.

MS1	MS2	Tryb pracy
0	0	Surround wyłączony
0	1	poszerzanie pola dźwiękowego
1	0	dekodowanie Dolby Surround
1	1	sztuczne stereo



Rys. 2. Schemat elektryczny części audio.

jące suwaki są łączone z płytka przewodami.

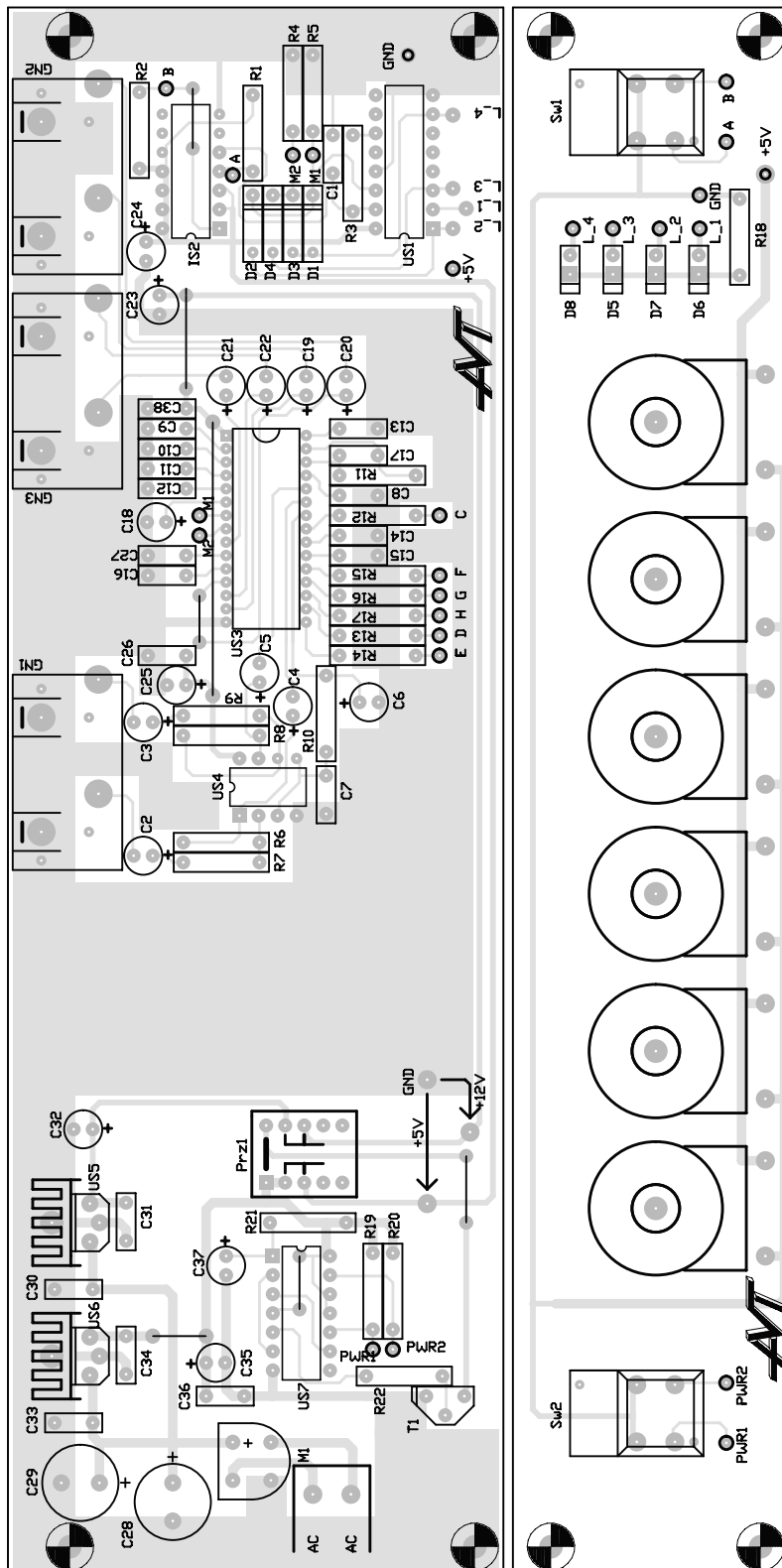
Uruchomienie urządzenia sprowadza się do zmierzenia napięć zasilających w wyznaczonych punktach, kontroli poprawności działania włącznika elektronicznego oraz nastawnika trybu pracy.

Przeprowadzenie kompletnych testów odsłuchowych wymaga zastosowania źródła dostarczającego dobrej jakości sygnał Dolby Surround oraz dowolnego źródła standardowego sygnału stereofonicznego. Podczas testów należy eksperymentalnie dobrać rozstawie-

nie głośników, co pozwoli uzyskać pole dźwiękowe zgodne z upodobaniami użytkownika. Generalną zasadą jest ustawienie głośników zgodnie z opisem funkcji poszczególnych kanałów. Eksperymenty można prowadzić zmieniając odległości głośników od słuchacza.

Próby egzemplarza modelowego przeprowadzono z czterema kolumnami Dali 104 i dwoma wzmacniaczami AVT-317.

Tomasz Janik, AVT



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1, R2, R4, R5, R19, R20, R22: 4,7kΩ
- R3: 3,6kΩ
- R6, R7, R8, R9: 33kΩ
- R10: 10kΩ
- R11: 820kΩ
- R12, R13, R14, R15, R16, R17: 560Ω
- R18: 330Ω
- R21: 3,3kΩ
- P1, P2, P3, P4, P5, P6: 10kΩ/A

Kondensatory

- C1, C14, C27: 6,8nF
- C2, C3: 4,7μF/16V
- C4, C5, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25: 47μF/16V
- C6: 10μF/16V
- C7, C9, C26: 100nF
- C8: 680pF
- C10, C11, C12: 22nF
- C13: 1nF
- C15, C16: 150nF
- C17: 82nF
- C18: 1μF/16V
- C28, C29: 1000μF/25V
- C30, C31, C33, C34, C36: 100nF
- C32, C35: 47μF/16V
- C37: 2,2μF/16V

Półprzewodniki

- US1: 4022
- US2, US7: 74HCT74
- US4: SSM2135
- US5: 7810
- US6: 7805
- D1, D2, D3, D4: 1N4148
- D5, D6, D7, D8: LED
- T1: BC547
- M1: 1,5A/50V

Różne

- GN1, GN2, GN3: chinche do druku, k towe
- Sw1, Sw2: Digitast
- Prz1: TQ2-5V (NAIS)
- ARK2, radiatory