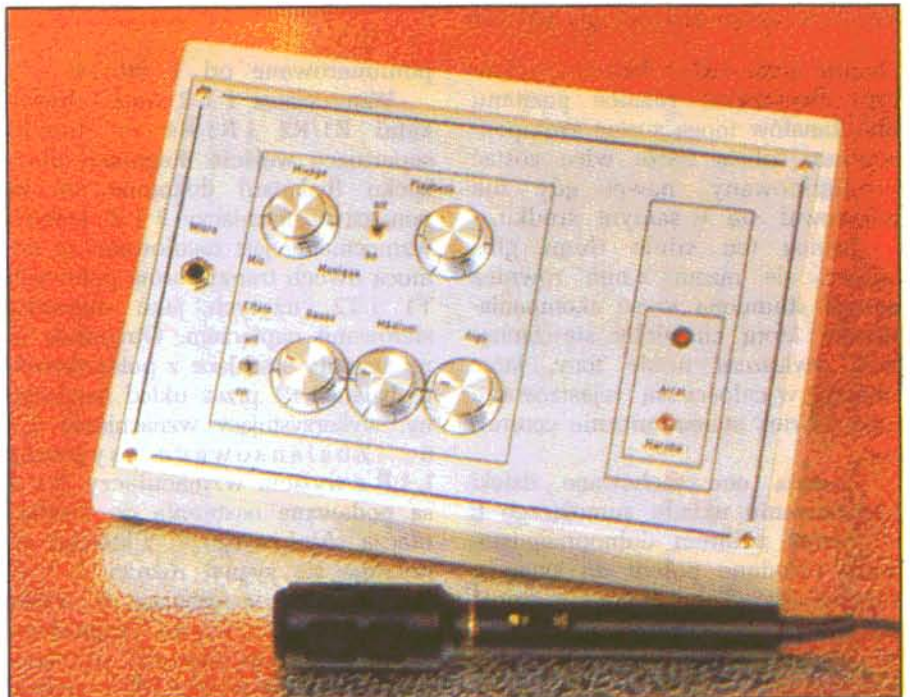


Karaoke, czyli „maszyna do śpiewania“, to zabawka która przyszła z Japonii i podbiła Europę. Jest to urządzenie emitujące wideoklipy znanych piosenek, przy czym ścieżka dźwiękowa zawiera jedynie muzykę i ewentualnie chór akompaniujący, a obraz podpowiada słowa do śpiewania w takt melodii. Wszystko ze specjalnej płyty kompaktowej. Aparatura jest wyposażona w jedno lub więcej wejść mikrofonowych, umożliwiającą amatorom śpiewanie swoich ulubionych piosenek z pełnym akompaniamentem

Zabawa w karaoke



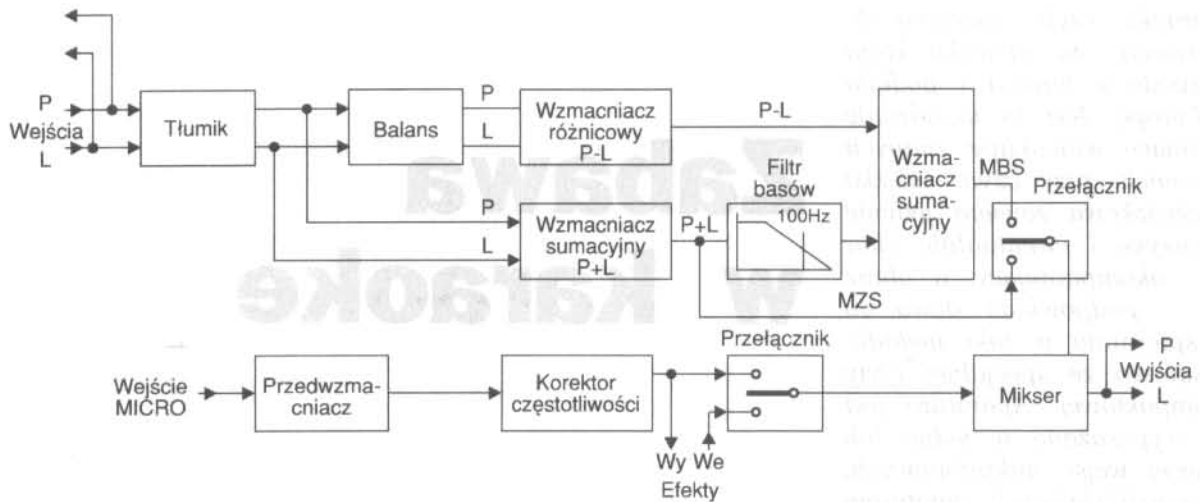
Obecnie niektóre tylko puby mają urządzenia karaoke, służące do urozmaicenia wieczorów bywalcom tych lokali. Proponujemy zbudowanie własnego systemu karaoke, z zastosowaniem zwykłych kaset wideo. Układ ten przyłącza się do zestawu Hi-Fi. Sprytna sztuczka techniczna pozwala stłumić śpiew solisty w nagraniu stereofonicznym. W ten sposób uzyskuje się akompaniament muzyczny, z którym można miksować dźwięk z wejścia mikrofonowego. Jest on wzmacniany i formowany w trzypasmowym korektorze częstotliwości. Jest również możliwość dołączenia z zewnątrz efektów specjalnych, na przykład komory pogłosowej.

Zasada działania (rys. 1)

Za pomocą tego układu można stłumić głos solisty ze środkowej części przestrzeni stereofonicznej w nagraniu stereofonicznym.

Schemat blokowy na rys. 1 tłumaczy ten zabieg: oba sygnały, L i P, są odejmowane we wzmacniaczu różnicowym. Głos emitowany pośrodku przestrzeni dźwiękowej jest jednakowy tak w L jak w P, na wyjściu tego wzmacniacza zostanie więc wyeliminowany. Otrzymuje się w ten sposób sygnał monofoniczny, na który składają się oba kanały, ale w którym brakuje dźwięku ze środka obszaru stereofonicznego.

Przed doprowadzeniem do wzmacniacza różnicowego oba sygnały prze-



Rys. 1. Schemat blokowy gry karaoke

chodzą przez układ balansu, w którym ewentualne różnice poziomu obu kanałów mogą zostać skompensowane, solista może więc zostać wyeliminowany, nawet gdy nie znajdował się w samym środku.

Zabieg ten silnie tłumi głos solisty, ale razem z nim również zostaje stłumiona część akompaniamentu, którą chciałoby się zachować, zwłaszcza niskie tony, które niemal w całości są rejestrowane jako dźwięk stereofonicznie centralny.

Zostaną one zachowane dzięki zastosowaniu układu sumującego L + P wraz z filtrem dolnoprzepustowym i dodane potem do sygnału różnicowego. Tak utworzony sygnał nazywa się MBS (Muzyka Bez Solisty). W układzie znajduje się przełącznik umożliwiający szybkie sprawdzanie skuteczności regulacji play-backu (balans). Można wybrać albo MBS albo sygnał wyjściowy z sumatora, nazywany MZS (Muzyka Z Solistą).

Pozostała część układu zawiera przedwzmacniacz mikrofonowy i trójpasmoowy korektor częstotliwości, do korekcji śpiewu solisty-amatora.

Na koniec pozostaje tylko zмикsonować oba tory, jest jednak jeszcze możliwość ulepszenia karaoke efektami z zewnątrz, do czego służy przełącznik wł/wył efektów.

Sygnały MZS i MBS (rys. 2 i 3)

Gniazdko CINCH obu torów są zdublowane, aby ułatwić inne zastosowanie urządzenia. Znaczna część układu została zmontowana z mieszczącymi się w układach scalonych IC1 do IC4 wzmacniaczy operacyjnych, które zostały dla ułatwienia

ponumerowane od 1 do 14.

Wzmacniacze 1 i 2 wraz z dzielnikami R1/R2 i R3/R4 to tłumiki separujące wejścia. Regulacji play-backu (balansu) dokonuje się za pomocą wzmacniaczy 3 i 4, których wzmacnienie jest regulowane za pomocą dwóch tranzystorów polowych T1 i T2, użytych jako rezystory sterowane napięciem. Otrzymują one sygnały sterujące z potencjometru balansu P1 przez układ regulacyjny, wykorzystujący wzmacniacze 5 i 6. Zbalansowane sygnały L i P z wyjścia wzmacniaczy 3 i 4 są podawane następnie do wzmacniacza różnicowego 7, z którego otrzymuje się sygnał różnicy L - P. Równocześnie wzmacniacz 8, wystawiony wejściowymi sygnałami L i P, dostarcza sygnał sumacyjnego L + P, zwanego MZS. Sygnał ten przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy drugiego rzędu, utworzony przez wzmacniacz 9 wraz z R28, R29, C1 i C2. Wzmacniacz operacyjny 10, wystawiony sygnałem różnicowym i dolną częścią pasma sygnału sumacyjnego, dostarcza na koniec sygnału MBS.

Przedwzmacniacze mikrofonowe i układy przełączające

Dźwięk z mikrofonu jest doprowadzony do wzmacniacza 11, którego wzmacnienie jest regulowane za pomocą potencjometru RV1. Można przy jego pomocy dostosować czułość układu do różnych mikrofonów, które mogą być zastosowane. Sygnał przechodzi następnie przez trójpasmoowy korektor częstotliwości w skład którego wchodzi wzmacniacz 12.

Pasma korektora są zdefiniowane przez

- niskie: R34, R35, P3, C4 i R36,
- średnie: R37, R38, P4 C5 i C6,
- wysokie: R39, R40, P5 i C7.

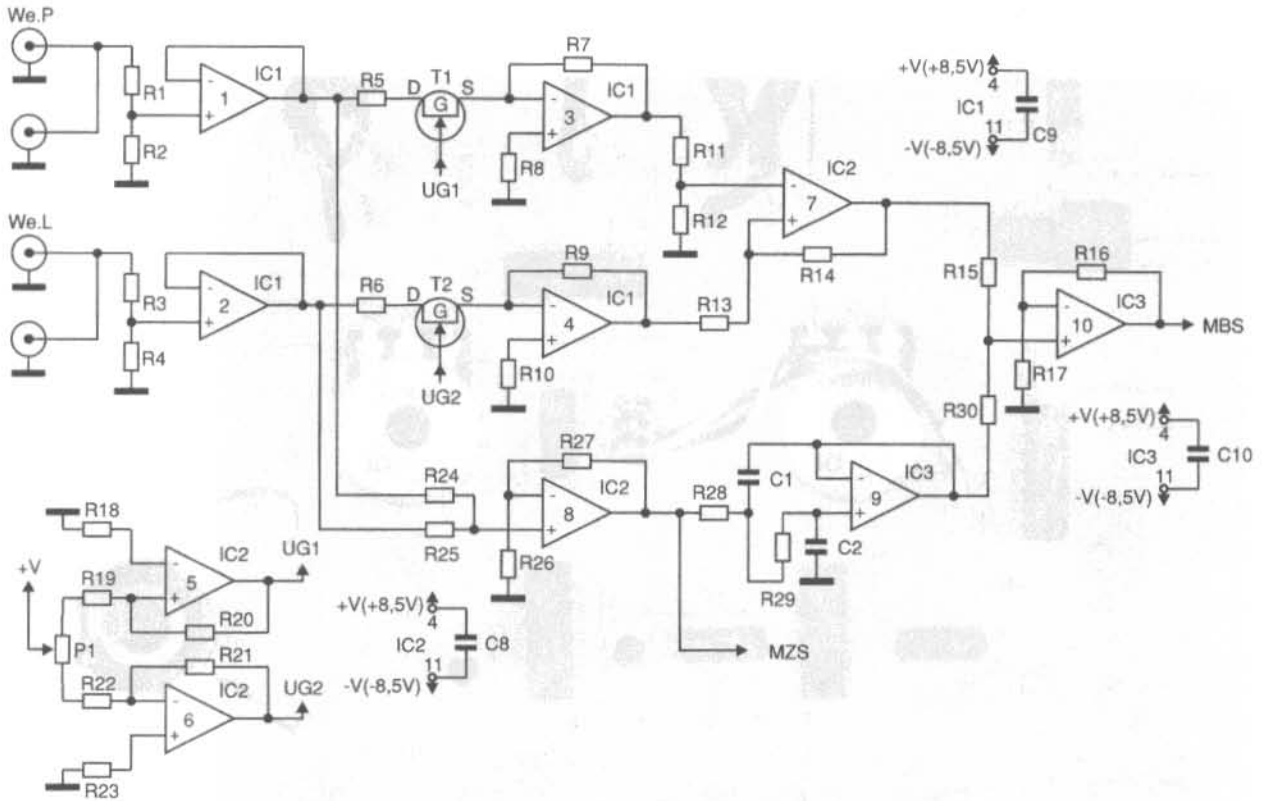
Dźwięk z mikrofonu jest po przetworzeniu kierowany do wyjścia mikrofonowego, celem ewentualnego zastosowania zewnętrznych efektów, i do przełącznika analogowego IC6. Za jego pośrednictwem można wybrać albo bezpośrednio dźwięk z korektora częstotliwości, albo poprzez wzmacniacz buforowy 13, sygnał przetworzony za pomocą efektów zewnętrznych. Wyboru dokonuje się przełącznikiem S2.

Drugi układ przełączający IC5, pozwala za pomocą S1 wybrać sygnał z solistą (MZS) lub bez (MBS).

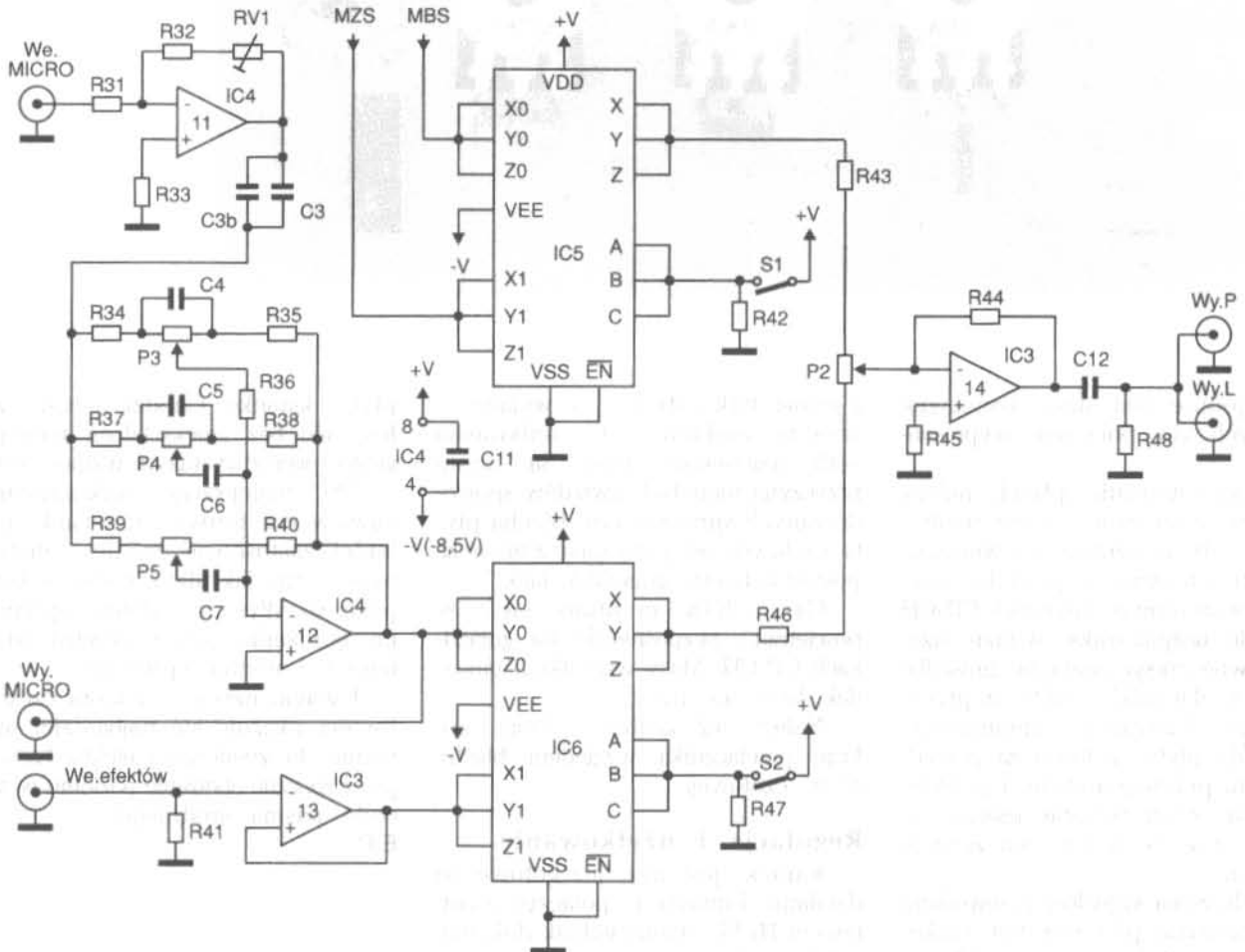
Dźwięk z przełączników jest miksonowany we wzmacniaczu 14, a potencjometr P2 pozwala dobrać stosunek poziomu śpiewu do podkładu dźwiękowego w sygnale wyjściowym. Do gniazdek wyjściowych zostaje on podany przez kondensator C12, eliminujący składową stałą.

Wykonanie

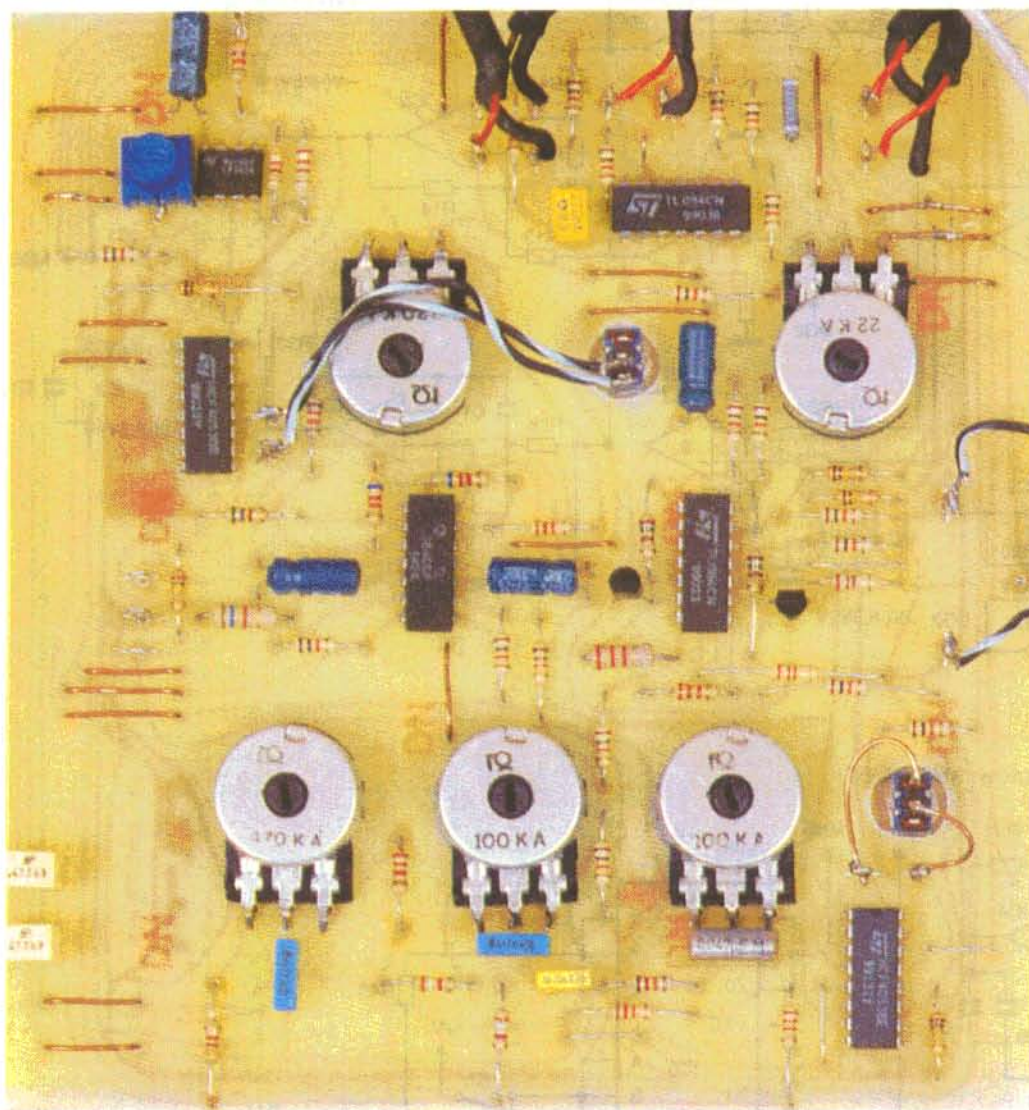
Płytkę drukowaną należy wykonać przez trawienie według rys. na wkładce, otwory przewiercić wiertłem $\varnothing 0,8$ mm lub 1,2 mm, zależnie od średnicy wyprowadzeń elementów. Otwory dla potencjometrów i przełączników mają średnicę 10 mm. Montaż należy zacząć od zwerek, widocznych na rys. 4, przedstawiającym rozmieszczenie elementów. Należy pamiętać także o właściwym zorientowaniu półprzewodników i kondensatorów elektrolitycznych.



Rys. 2. Tworzenie sygnałów MZS i MBS



Rys. 3. Schemat przedwzmacniacza mikrofonowego i przetłumaczenia



Wygodnie jest użyć końcówek nożowych do połączeń wyprowadzeń.

Po zmontowaniu płytki, należy wykonać wszystkie otwory w obudowie i płycie czołowej (ewentualnie z trawionymi napisami). Następnie wmontować gniazda CINCH i gniazdo bezpiecznika, w razie użycia wewnętrznego zasilacza, gniazdo Jack, przełączniki i LED w płycie czołowej. Umocować zmontowaną płytkę do płyty czołowej za pośrednictwem potencjometrów i podkładek izolacyjnych. Pozostaje jeszcze wykonanie wszystkich połączeń zgodnie z opisem.

Przylączenia sygnałów przewodami ekranowanymi powinny być wykonane szczególnie starannie. Ekran powinien zostać połączony z masą

z jednej tylko strony, za wyjątkiem wejścia efektów, dla uniknięcia pętli uziemienia, które są często przyczyną niemiłych gwizdów spowodowanych sprzężeniami. Blacha płyty czołowej jest połączona z masą za pośrednictwem gniazdka Jack.

C12 i R48 montuje się „w powietrzu”, bezpośrednio na gniazdkach CINCH. Masy wszystkich gniazdek łączy się razem.

Należy też zadbać o dobrą izolację przełącznika względem blachy płyty czołowej.

Regulacja i użytkowanie

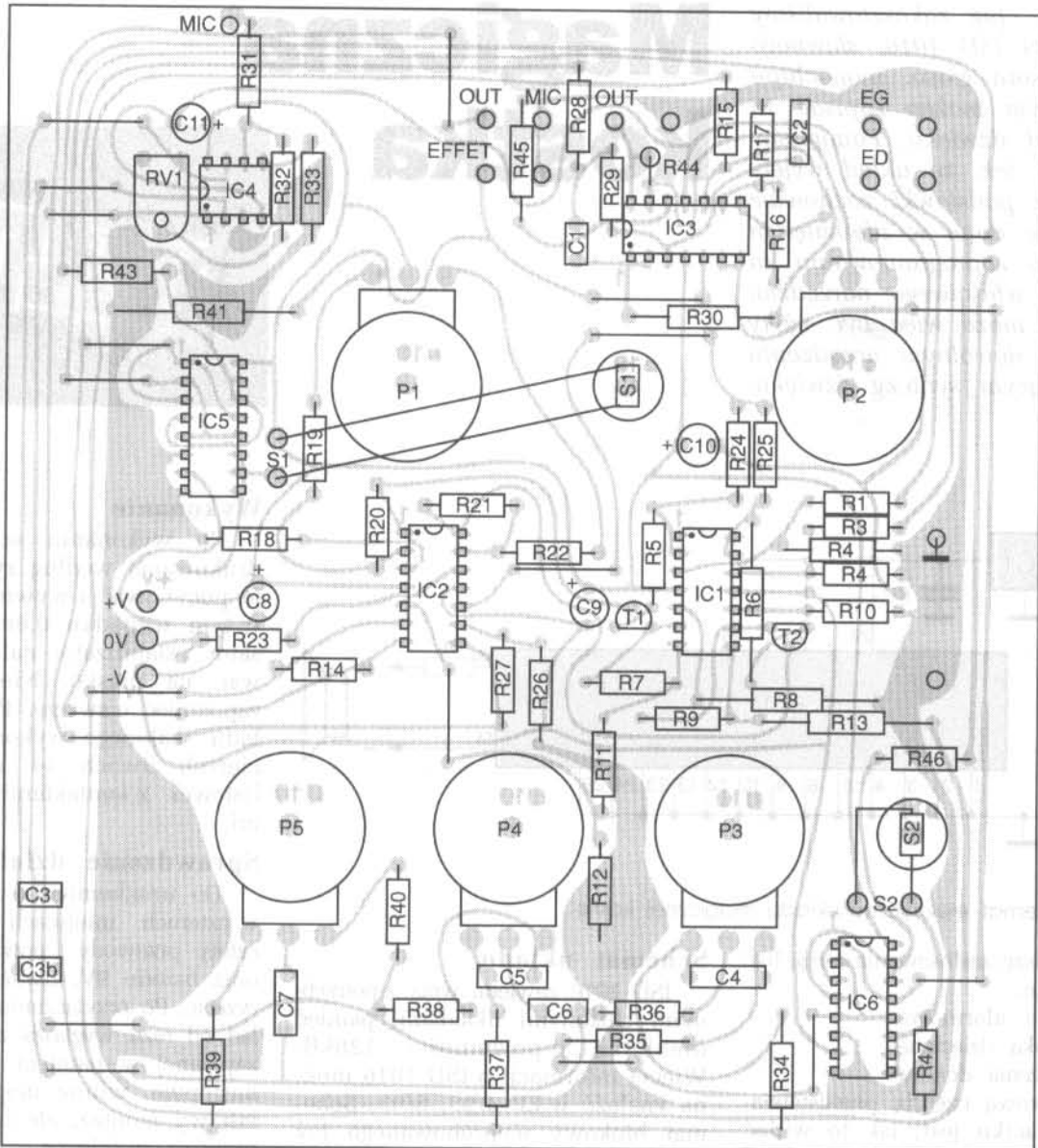
Karaoke jest więc już gotowe do działania i można je połączyć z zestawem Hi-Fi. Trzeba jednak dokonać ostatecznej regulacji dopasowania mikrofonu, doregulowując RV1 na

płytkę karaoke. Chodzi o dużą czułość, ale bez zniekształceń występujących przy zbyt dużym wzmocnieniu.

Dla najlepszego wykorzystania możliwości funkcji play-back, najlepiej zastosować źródło o małym przesłuchu, jak płyta, najlepiej kompaktowa. Wystarczy dobrać optymalne położenie potencjometru play-backu i można śpiewać!

Uwaga: użycie korektora częstotliwości okazuje się najbardziej użyteczne do zwalczania efektu Larsena przez znaczne obniżenie poziomu w zakresie pasma średniego.

E.P.



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów

WYKAZ ELEMENTÓW**Rezystory (0,25W)**

R1, R3, R41, R42, R47: 100k Ω
 R2, R4, R11 do R17, R24, R25, R27 do R30, R43, R45, R46: 10k Ω
 R5, R6: 150 Ω
 R7, R9, R40: 2,2k Ω
 R8, R10: 220 Ω
 R18, R23: 5,6k Ω
 R19, R22, R34, R35, R36: 12k Ω
 R20, R21: 6,2k Ω
 R26: 1k Ω
 P31, P32: 4,7k Ω
 R33: 3,3k Ω
 R37, R38: 3,9k Ω
 R39: 47k Ω
 R44: 33k Ω
 R48: 220k Ω

RV1: poziomy potencjometr
 dostrójczy 470k Ω

Potencjometry liniowe

P1: 220k Ω /A
 P2: 22k Ω /A
 P3, P4: 100k Ω /A
 P5: 470k Ω /A

Kondensatory

C1: 220nF
 C2: 100n
 C3, C3b: 470nF
 C4: 47nF
 C5, C7: 4,7nF
 C6: 22nF
 C8 do C11: 4,7 μ F/25V
 C12: 2,2 μ F/25V

Półprzewodniki

T1, T2: 2N3819

IC1, IC2, IC3: TL084
 IC4: LF353
 IC5, IC6: CMOS 4053
 D: czerwona LED, 5mm

Różne

1 oprawka montażowa do LED 5mm
 S1, S2: przetaczniki miniaturowe
 8 gniazdek CINCH, przykręcanych
 1 gniazdko Jack \varnothing 6mm
 5 pokręteł do potencjometrów \varnothing otworu 6mm
 5 podkładek izolacyjnych \varnothing wew 10mm, grubości 4mm (uszczelki gumowe)
 1 obudowa