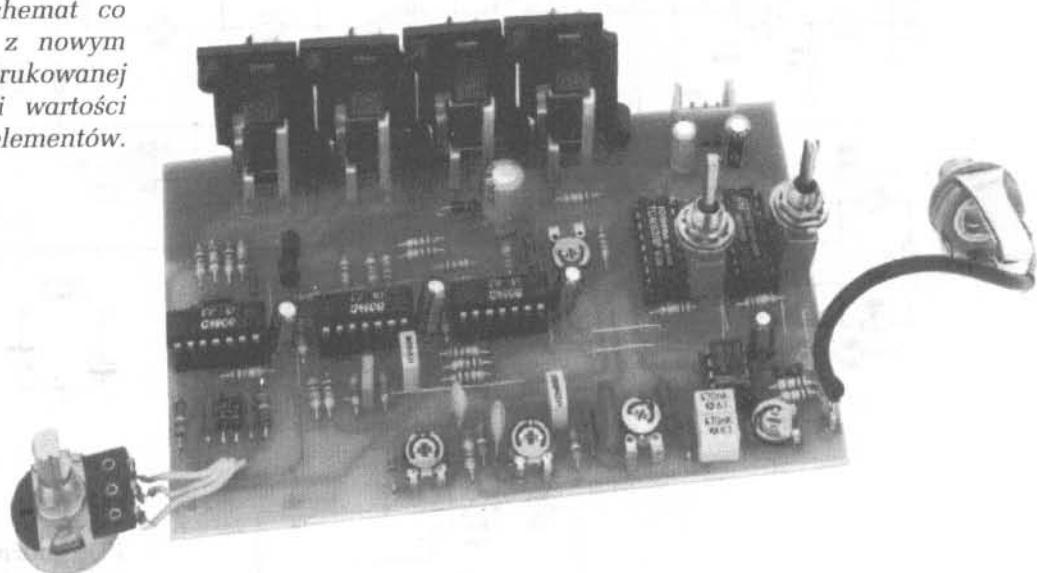


Rok temu opublikowaliśmy w EP 8/93 francuski artykuł o karaoke. Wielkie zainteresowanie tym artykułem skłoniło nas do praktycznego zajęcia się tematem karaoke i opracowania odpowiedniego kitu AVT. Jest to, w istocie, ten sam schemat co w EP 8/93 z nowym projektem płytki drukowanej i modyfikacjami wartości niektórych elementów.

# Karaoke

## kit AVT-109



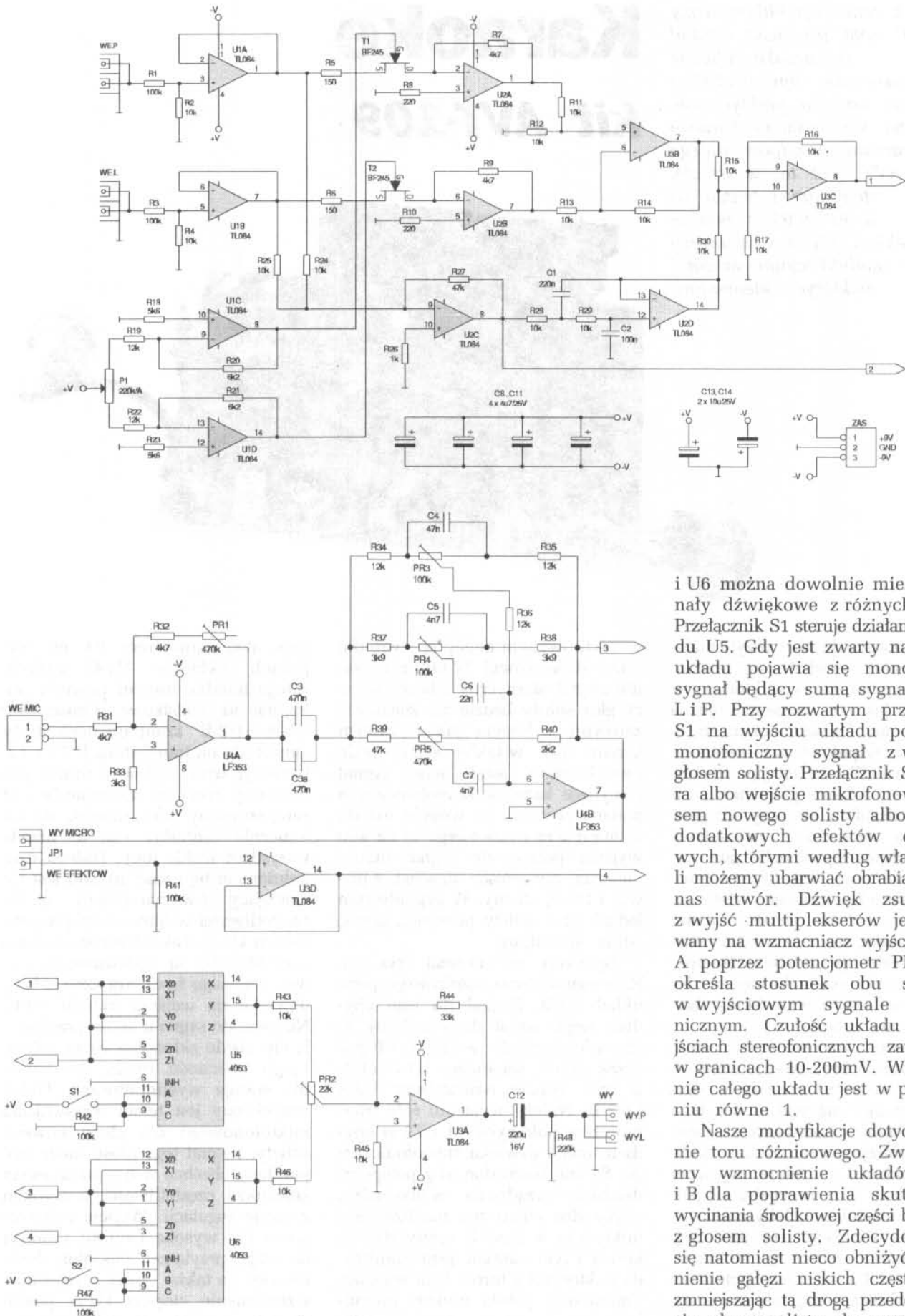
Na początek krótkie przypomnienie. Karaoke narodziło się w Japonii jako modna rozrywka klubowych spotkań. Jak to czasami można zobaczyć na filmach dokumentujących życie współczesnych mieszkańców kraju Wschodzącego Słońca, rozochoceni zabawą panowie chwytają za mikrofon, by przy akompaniamencie muzycznym najmodniejszych przebojów pochwalić się swoimi zdolnościami wokalnymi. Zabawa w karaoke polega więc na zastąpieniu głosu solisty swoim w taki sposób, aby wszystko brzmiało naturalnie i prawdziwie. Do specjalnie preparowanych nagrań dodawane są jeszcze wideoklipy ubarwiająca całą zabawę.

Urządzenie francuskie i prezentowane poniżej (z kilkoma wprowadzonymi zmianami) pozwala uzyskać efekt karaoke używając do tego celu większości normalnych nagrań wokalnno-muzycznych. Zabieg techniczny polega na takim wycięciu głosu solisty lub przynajmniej silnym jego stłumieniu, żeby zachowany został akompaniament muzyczny i tzw. chórki. Aby tego dokonać, jako materiał wyjściowy potrzebne jest stereofoniczne nagranie muzyczne o jak najszerzej bazie dźwiękowej, z dobrze wyróżnionym głosem solis-

ty usytuowanym najlepiej pośrodku sceny dźwiękowej. W takim nagraniu sygnał akustyczny odwzorowujący głos solisty będzie się znajdował zarówno w lewym jak i prawym kanale, i to w takiej samej fazie i amplitudzie. Jeżeli więc sygnał z obydwu kanałów stereofonicznych podany zostanie na wejście układu wzmacniacza różnicowego to na jego wyjściu pojawi się sygnał monofoniczny zawierający dźwięki z prawej i lewej strony. W sygnale tym jednak głos solisty powinien zostać silnie stłumiony.

Spójrzmy na schemat (rys. 1). Rolę wzmacniacza różnicowego pełni układ U3-B. Sygnał do jego obydwu wejść został doprowadzony ze stereofonicznych wejść L i P poprzez układy separujące U1-A i U1-B oraz stopnie wzmacniaczy U2-A i U2-B. Należy wyjaśnić rolę tranzystorów połowych T1 i T2 w obydwu torach dźwięku stereofonicznego. Są one niezbędne, aby polepszyć działanie urządzenia w przypadku, gdyby głos solisty nie znajdował się dokładnie w środku sceny dźwiękowej i tym samym jego amplituda w którymś z torów była większa. Tranzystory pełnią funkcję oporników o zmiennej rezystancji regulowanej napięciem stałym ustawia-

nym potencjometrem P1 na wyjściach układów U1-C i U1-D. Z tego między innymi powodu potrzebne są dodatkowe wzmacniacze U2-A i U2-B kompensujące straty amplitudy na tranzystorach T1 i T2. Niestety, wraz z głosem solisty jest tłumiony również akompaniament zarejestrowany jako dźwięk stereofonicznie centralny - są to przede wszystkim niskie tony. Dlatego uzupełnieniem tej części układu jest tor sumujący i wzmacniający niskie częstotliwości w filtrze dolnoprzepustowym U2-D. Tak odtworzone niskie częstotliwości są dodawane do sygnału z wyciętą środkową częścią bazy dźwięku na wejściu układu U3-C. Niestety, do sygnału znów przedostają się niskie składowe głosu solisty i jego obecność nigdy do końca nie zostaje wyeliminowana. Układ uzupełniony jest torem wzmacniacza mikrofonowego dla głosu nowego solisty. Sygnał tego głosu może być poddany obróbce w trzypunktowym korektorze częstotliwości o szerokim zakresie regulacji. Wejście mikrofonowe ma wysoką czułość i można do niego przyłączać mikrofon dynamiczny a także inny, regulując wzmocnienie stopnia U4-A potencjometrem PR1. Dzięki układom multiplekserów analogowych U5



Rys. 1. Schemat elektryczny układu karaoke

i U6 można dowolnie mieszać sygnały dźwiękowe z różnych źródeł. Przełącznik S1 steruje działaniem układu U5. Gdy jest zwarty na wyjściu układu pojawia się monofoniczny sygnał będący sumą sygnału stereo L i P. Przy rozwartym przełączniku S1 na wyjściu układu pojawia się monofoniczny sygnał z wyciętym głosem solisty. Przełącznik S2 wybiera albo wejście mikrofonowe z głosem nowego solisty albo wejście dodatkowych efektów dźwiękowych, którymi według własnej woli możemy ubarwiać obrabiany przez nas utwór. Dźwięk zsumowany z wyjść multiplekserów jest podawany na wzmacniacz wyjściowy U3-A poprzez potencjometr PR2, który określa stosunek obu sygnałów w wyjściowym sygnale monofonicznym. Czułość układu na wejściach stereofonicznych zawiera się w granicach 10-200mV. Wzmocnienie całego układu jest w przybliżeniu równe 1.

Nasze modyfikacje dotyczą głównie toru różnicowego. Zwiększyliśmy wzmocnienie układów U2-A i B dla poprawienia skuteczności wycinania środkowej części bazy wraz z głosem solisty. Zdecydowaliśmy się natomiast nieco obniżyć wzmocnienie gałęzi niskich częstotliwości zmniejszając tą drogą przedstawanie się głosu solisty do sygnału wyjściowego.

## Montaż i uruchomienie

Na opracowanej przez nas płytce drukowanej (rysunek na wkładce oraz rys. 2) zastosowaliśmy potencjometry montażowe, ponieważ z reguły i tak są one ustawiane jednorazowo, a eliminacja przewodów zmniejszyła przydzwięk sieci. Wyjątkiem jest P1, którym przy każdym utworze indywidualnie ustawia się pozycję wycinanego głosu solisty. Gdyby ktoś jednak chciał, może w swoim modelu użyć zewnętrzne potencjometry łączone z płytką przewodami ekranowanymi.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

P1: 220kΩ/A  
 PR1: 470kΩ  
 PR2: 22kΩ  
 PR3, PR4: 100kΩ  
 PR5: 470kΩ  
 R1, R3, R41, R42, R47: 100kΩ  
 R2, R4, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R24, R25, R28, R29, R30, R43, R45, R46: 10kΩ  
 R5, R6: 150Ω  
 R7, R9, R31, R32: 4,7kΩ  
 R8, R10: 220  
 R18, R23: 5,6kΩ  
 R19: 12kΩ  
 R20, R21: 6,2kΩ  
 R22, R34, R35, R36: 12kΩ  
 R26: 1kΩ  
 R27, R39: 47kΩ  
 R33: 3,3kΩ  
 R37, R38: 3,9kΩ  
 R40: 2,2kΩ  
 R44: 33kΩ  
 R48: 220kΩ

#### Kondensatory

C1: 220nF  
 C2: 100nF  
 C3, C3a: 470nF  
 C4: 47nF  
 C5, C7: 4,7nF  
 C6: 22nF  
 C8, C9, C10, C11: 4,7μF/25V  
 C12: 220μF/16V  
 C13, C14: 10μF/25V

#### Półprzewodniki

T1, T2: BF245  
 U1, U2, U3: TL084  
 U4: LF353  
 U5, U6: 4053

#### Różne

JP1, WE.L, WE.P, WY: 2 x CINCH  
 S1, S2: Przełącznik dwupozycyjny  
 WE.MIC: Gniazdo monofoniczne  
 ZAS: Gniazdko stereofoniczne

Montaż płytki - jak zwykle - należy rozpocząć od zwór i elementów najmniejszych. Należy zwrócić uwagę na montaż tranzystorów polowych T1 i T2, gdyż pomylenie bramki z jedną z dwóch pozostałych elektrod jest częstym powodem nie działania układu.

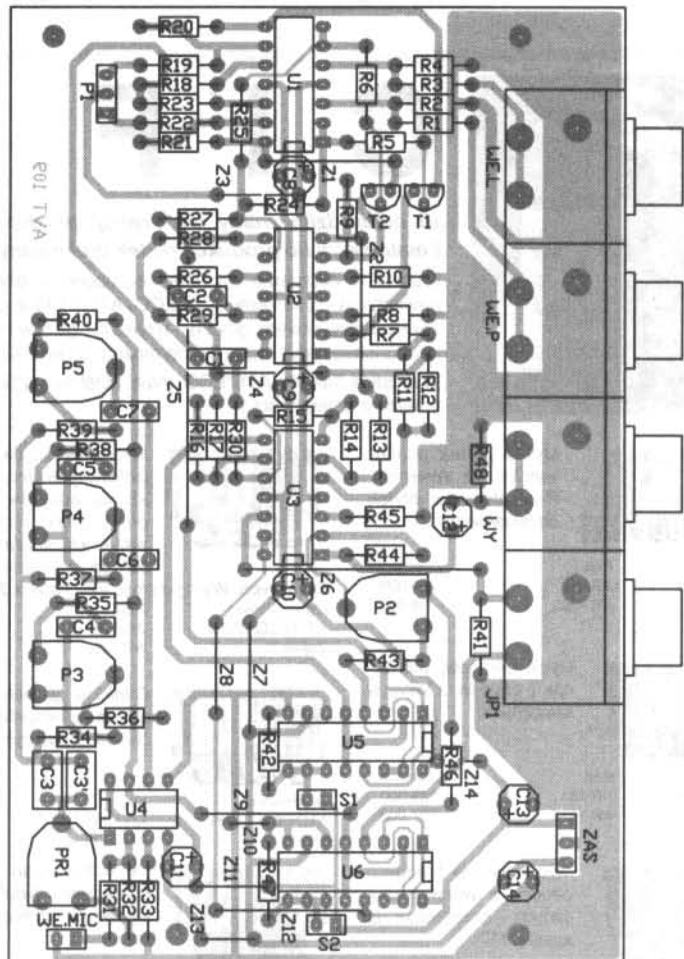
Uruchomienie polega na sprawdzeniu poprawnej pracy układu. Napięcie na wyjściach U1-C i U1-D powinno zmieniać się od -6V do -0,25V symetrycznie, tzn. gdy na jednym wyjściu osiągnie poziom maksymalny na drugim powinno być minimalne. Pobór prądu dla każdego z zasilających powinien być nie większy niż 60mA. Przy montażu należy także zwrócić uwagę na ekranowanie doprowadzonych sygnałów i odsprężenie napięć zasilających. Możliwe, że w poszczególnych przypadkach pojemność kondensatorów C8-11 trzeba będzie zwiększyć. Wybór konkretnej obudowy pozostawiamy użytkownikowi urządzenia. Może to być oddzielne plastikowe pudełko lub płytka zostanie zamontowana do innego urządzenia,

np. miksera lub wzmacniacza.

Efekt działania układu karaoke bardzo zależy od nagrania, którym chcemy się bawić. Z przeprowadzonych prób wynika, że efekty mogą być rewelacyjne jak i... prawie żadne. Najczęściej głos solisty jest silnie stłumiony i cofnięty w głąb sceny, tak że łatwo go przykryć nową wokalizą. Nagrania radiowe są mało przydatne, ponieważ działanie układu różnicowego zwiększa poziom szumów i trzasków asymetrycznie rozłożonych w obu kanałach. Najlepsze są dobre kasetki i płyty kompaktowe z dobrze wyeksponowanym głosem solisty. Korzystając z urządzenia wskazane jest dołączyć między jego wyjście a wejście wzmacniacza korektor graficzny, który poprawi barwę dźwięku i podkreśli efekt wycinania głosu solisty.

Życzymy więc szczęścia i talentu przy kopiowaniu ulubionego frontmena lub solistki, a potem... kto wie, może własnej kariery artystycznej?

Ryszard Szymaniak, AVT



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej