

Eliminator hałasów, część 2

Kończymy prezentację konstrukcji elektronicznego eliminatora hałasów. W drugiej części artykułu przedstawiono sposób montażu, omówiono także eksploatację urządzenia.

Wykonanie

Oba kanały eliminatora zakłóceń mieszczą się na kawałku płytki uniwersalnej o wymiarach 29 pasków x 62 otwory. Rozmieszczenie elementów, okablowanie oraz sposób przecięcia ścieżek przedstawia **rys. 5**.

Po wykonaniu przecięć należy wywiercić dwa otwory (3,2mm) do przymocowania płytki do obudowy. Do jej przymocowania należy użyć kołków dystansowych i śrub (M3 lub 6BA).

Żaden z użytych układów scalonych nie jest wrażliwy na ładunki elektrostatyczne, tym niemniej dobrze jest umieścić je na podstawkach. Dotyczy to zwłaszcza układów IC1 i IC5, czyli wzmacniaczy TLE2037CP, które nie należą do najtańszych. Użycie w ich miejsce tańszych wzmacniaczy z pewnością znacznie pogorszy stosunek sygnał/szum układu.

Montaż układu nie należy do skomplikowanych, trzeba jednak zadbać o prawidłowe wstawienie układów w podstawki, a także pamiętać o zworkach. W przypadku dłuższych zworek dobrze jest założyć na nie koszulki, co pozwoli uniknąć przypadkowych zwarc. Zaproponowany sposób rozmieszczenia elementów narzuca użycie miniaturowych kondensatorów elektrolitycznych. Także kondensatory C5 i C16 powinny być miniaturowe, z odstępem między wyprowadzeniami 5mm.

W punktach połączeń z gniazdami i elementami regulacyjnymi należy wlutować kołki. Kondensatory elektrolityczne C8 i C19 są lutowane bezpośrednio do elementów regulacyjnych, nie zaś na płytce (uwaga na polaryzację).

Montaż

Szerokość płytki oraz liczba elementów regulacyjnych unieumożliwiają użycie bardzo małej obudowy. Całość może jednak pozostać nieduża, jeśli użyje się płaskiej obudowy.

Ze względu na brak miejsca na płycie czołowej znajdują się tylko elementy regulacyjne, natomiast gniazda zostały umieszczone na

płytcie tylnej obudowy. Szczegóły rozwiązanie nie są krytyczne.

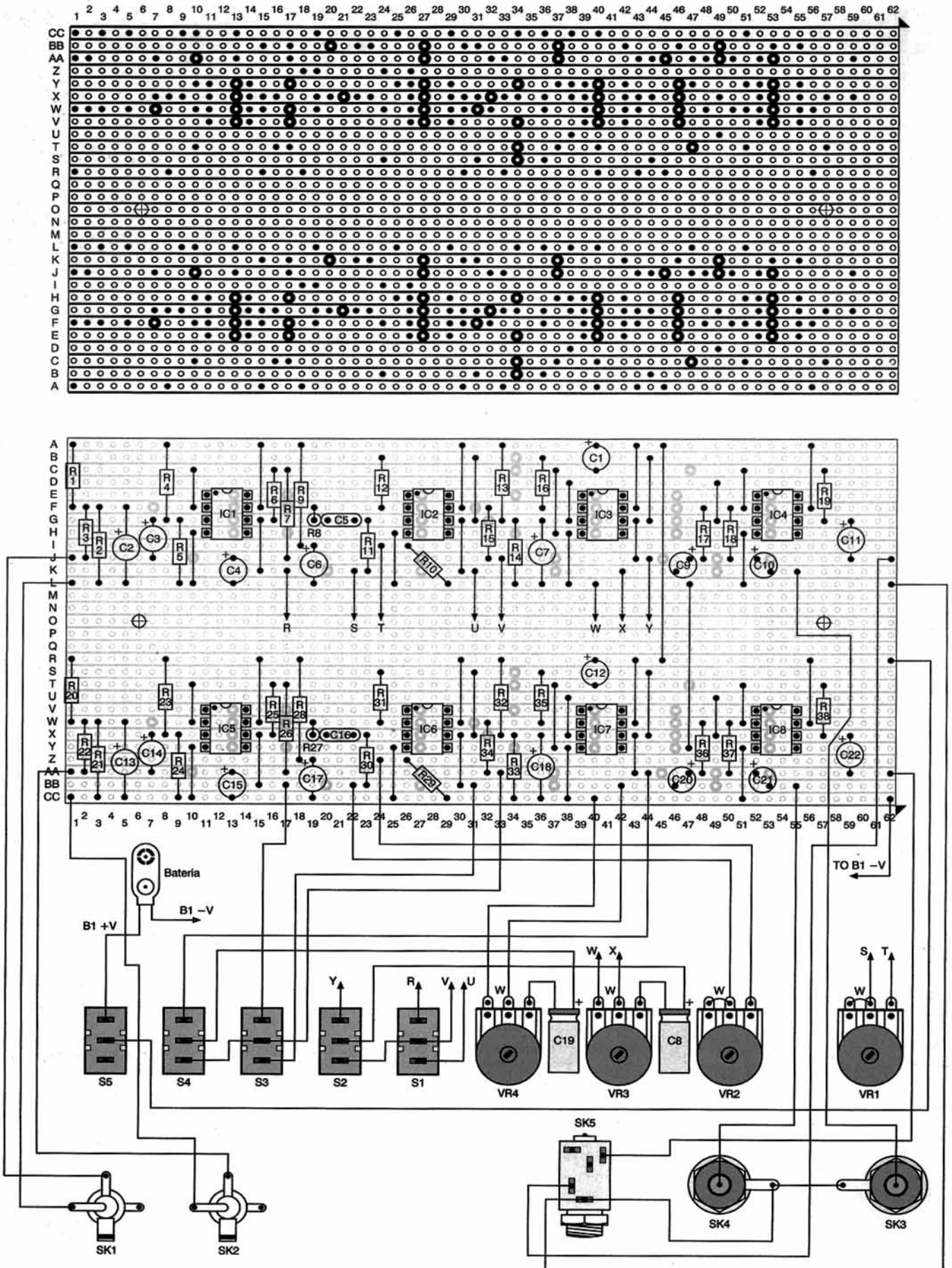
Sposób okablowania urządzenia przedstawiony został na **rys. 5**. Najlepiej jest rozpocząć od przyłutowania do elementów regulacyjnych kondensatorów elektrolitycznych C8 i C19 oraz połączeń między tymi elementami. Wyprowadzenia kondensatorów należy przyciąć, a następnie przylutować do potencjometrów VR3 i VR4. Dodatkowo wyprowadzenia kondensatorów należy połączyć izolowanym przewodem z gniazdami SK1 i SK2. Użycie przewodu ekranowanego nie jest niezbędne, obniży jednak poziom indukowanych w układzie zakłóceń.

Słuchawki

Niektóre typy słuchawek lepiej niż inne nadają się do wykorzystania w prezentowanym urządzeniu - powinny to być słuchawki lekkie, z regulacją położenia na pałąku. Słuchawki zaproponowane w wykazie elementów są dość tanie i w swej klasie cenowej prawdopodobnie najlepsze do omawianego zastosowania. Oczywiście można podjąć próbę wykorzystania innych słuchawek, ale autor projektu przetestował urządzenie tylko ze słuchawkami podanymi w wykazie elementów i nie gwarantuje dobrego funkcjonowania całości z innymi słuchawkami.

Analogicznie, urządzenie zostało przetestowane tylko z mikrofonami podanymi w wykazie elementów i jego autor nie gwarantuje dobrego funkcjonowania z innymi mikrofonami. Mikrofon podany w wykazie elementów jako element zastępczy funkcjonował dobrze z wcześniejszą wersją eliminatora zakłóceń, a także spisał się całkiem dobrze z wersją przedstawianą obecnie. Może więc być użyty w wariancie oszczędnym, należy jednak się spodziewać nieco gorszych parametrów całości.

Jeśli zamierzamy użyć podanych mikrofonów nie skracając ich kabli i nie zmieniając wtyków, gniazda SK1 i SK2 należy zastąpić gniazdami jack 6,5mm. W takim przypadku nie należy montować elementów R1, R2, R3, R20, R21,



Rys. 5. Sposób wykonania przecięć pasków płytki, schemat rozmieszczenia elementów oraz okablowanie elementów montowanych poza płytką.

R22, C2 oraz C13. Elementów tych nie montuje się także w przypadku zastosowania mikrofonów drugiego typu.

Jeśli używamy zaproponowanego zestawu słuchawki-mikrofon, kable mikrofonów powinny zostać przycięte na długość zgodną z długością kabli słuchawkowych (ok. 1,2m) i zakończone wtykami jack 3,5mm.

Montaż mikrofonów

Mikrofony są sprzedawane razem z klipsami, przy pomocy których można je przymocować do słuchawek. Mikrofony te mają bezkierunkowe charakterystyki, niemniej jednak ich czułość w przypadku dźwięków dochodzących z przodu jest nieco wyższa niż przy innych usytuowaniach źródeł dźwięku. Ich właściwe ustawienie może więc być nieco kłopotliwe. Zakładając jednak, że źródła zakłóceń znajdują się przed słuchającym, lepiej jest zamocować mikrofony tak, by były skierowane do przodu.

Podczas eksperymentów z ustawieniem mikrofonów nie należy ich mocować na stałe, a używać np. Blu-Tack formy Bostik. Optymalnym z punktu widzenia odbioru zakłóceń jest umieszczenie mikrofonów na bokach słuchawek, ale może wtedy wystąpić sprzężenie akustyczne. Konieczne może okazać się przesunięcie mikrofonów na pałąk.

Eksploatacja

Podczas pierwszych prób dobrze jest użyć odbiornika radiowego jako źródła zakłóceń. Należy rozpocząć z wyłączonym przesuwnikiem fazowym i inwerterem. Przy pomocy potencjometru regulacji poziomu doprowadzić do minimalizacji poziomu zakłóceń pochodzących z radia.

Jeśli regulacje te nie przynoszą spodziewanych efektów, należy włączyć w tor sygnału inwertery. Nie jest wykluczone, że w jednym z kanałów przyniesie to ograniczenie poziomu zakłóceń, w drugim zaś nie. Należy oczywiście odpowiednio skonfigurować oba tory, tj. włączyć inwerter lub nie.

Dobre wyniki można uzyskać jedynie wtedy, gdy oba potencjometry poziomu są precyzyjnie ustawione tak, by poziom zakłócenia

i "antydzwięku" były dokładnie takie same. Jeśli tak nie będzie, odniesiemy wrażenie, że zakłócenie pochodzi ze słuchawek (zbyt wysoki poziom „antydzwięku“) lub z pierwotnego źródła (poziom „antydzwięku“ zbyt niski).

Stopień ograniczenia zakłóceń w dolnej części środka pasma akustycznego powinien być dość wysoki, a poziom słyszalnego w słuchawkach dźwięku - znacznie obniżony. Oczywiście dźwięk ten będzie miał wyższą zawartość tonów wysokich. Zmiana nastawy inwertera (S2 i S4) powinna spowodować znaczny wzrost poziomu dźwięku w słuchawkach.

Po włączeniu w tor sygnału przesuwników fazowych (S1 i S3) powinno być możliwe osiągnięcie bardzo wysokiego tłumienia zakłóceń. Może się przy tym okazać niezbędna zmiana konfiguracji toru, tj. włączenie bądź wyłączenie inwerterów.

Jeśli chcemy wyeliminować zakłócenia niskoczęstotliwościowe, należy zwiększyć wartości pojemności kondensatorów C5 i C16 do 100nF. Obniżenie tych wartości pojemności do 10nF przyniesie lepsze rezultaty przy eliminacji zakłóceń o wyższych częstotliwościach. Jednak uzyskanie wysokiego tłumienia zakłóceń w górnej części pasma akustycznego może być bardzo trudne, a urządzenie będzie się znacznie lepiej sprawiać w dolnej i środkowej części tego pasma.

Sprzężenie akustyczne

Jeśli w naszym układzie słuchawki-mikrofony występuje silne sprzężenie akustyczne, bardzo szybko stanie się to widoczne - urządzenie będzie się wzbudzać z częstotliwością

z górnej części środka pasma akustycznego. Słabsze sprzężenie będzie się manifestować w postaci nadmiernego wzrostu poziomu szumów przy wyższych nastawach wzmocnienia, a pasmo szumu będzie obejmować przede wszystkim górną część środka pasma akustycznego. Nie uniemożliwi to wykorzystywania urządzenia, ale uczyni je znacznie mniej skutecznym. Jeśli więc odnosimy wrażenie, że w układzie występuje sprzężenie akustyczne, należy odsunąć mikrofony od słuchawek.

Po znalezieniu odpowiedniego położenia mikrofonów można je przykleić. Wadą takiego sposobu mocowania jest możliwość wystąpienia silniejszego sprzężenia akustycznego i może pojawić się sprzężenie, które nie pojawiało się podczas prób.

Robert Penfold, EPE

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika "Everyday Practical Electronics".