

Przedwzmacniacz mikrofonowy

Tytuł artykułu jest drobnym nadużyciem - nie opisujemy bowiem przedwzmacniacza do klasycznego mikrofonu, lecz do specjalnego kabla, który wykazuje właściwości piezoelektryczne. Nosi on nazwę Vibetek 13.

Tak więc, dzięki prezentowanemu urządzeniu możesz mówić do kawałka przewodu, a Twój głos i tak zostanie wzmocniony. Tylko co na to powiedzą obserwatorzy...

Opis układu

Równoważnikiem elektrycznym kabla wykazującego własności piezoelektryczne jest źródło napięciowe połączone szeregowo z kondensatorem. Pojemność kondensatora stanowi wypadkowa pojemność przewodu, która w przypadku kabla Vibetek 13 wynosi około 700pF/m. Obecność szeregowej pojemności narzuca konieczność stosowania wzmacniacza napięciowego o wysokiej impedancji wejściowej lub czułego wzmacniacza ładunkowego.

Jak wynika ze schematu przedstawionego na rys. 1, układ IC1 tworzy dwa stopnie odwracających wzmacniaczy napięciowych o wysokim wzmocnieniu. Pierwszy z nich zapewnia wysoką impedancję wejściową oraz wzmocnienie 330V/V. Kondensator C3 ogranicza pasmo układu.

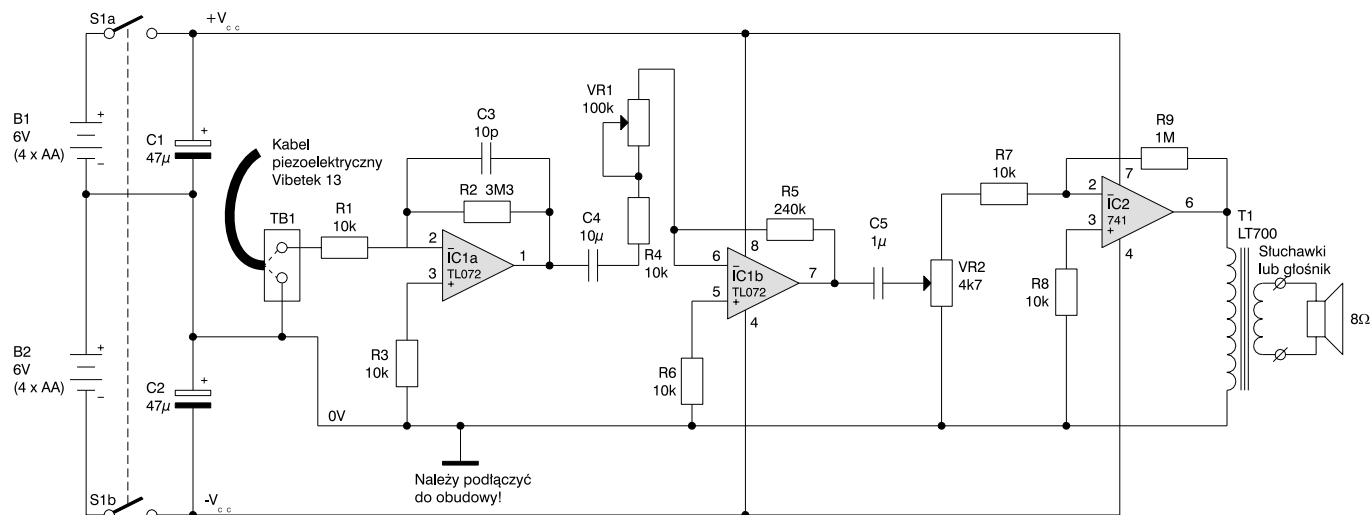
Drugi stopień wzmacniający z układem IC1b posiada wzmocnienie regulowane w przedziale 2,2V/V - 24V/V przy pomocy cermetowego potencjometru VR1. Wypadkowe wzmocnienie toru wynosi od 730V/V do 7900V/V. Wzmacniacz IC2 (741) wystereowuje monofoniczne słuchawki lub - przez miniaturowy transformator dopasowujący - niewiel-

ki głośnik. Potencjometr VR2 służy do regulacji poziomu dźwięku.

Wykonanie

Układ należy zmontować na kawałku płytki uniwersalnej (34 paski po 29 otworów). Sposób rozmieszczenia elementów na płytce, okablowanie oraz miejsca wykonania przecięć pasków przedstawione są na rys. 2. Płytkę należy umieścić w metalowej obudowie (odlew ciśnieniowy), by zapewnić odpowiednie ekranowanie i ograniczyć wpływ zakłóceń sieciowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przeciąć paski miedzi używając specjalnego narzędzia lub kawałka wiertła. Następnie należy wywiercić cztery otwory pod śruby mocujące płytkę oraz dwa otwory, które posłużą do zamocowania transformatora. Z kolei należy wykonać otwór pod potencjometr regulacji poziomu VR2 oraz wycięcie pod włącznik S1. Potencjometr VR2 montowany jest bezpośrednio do płytki, a włącznik S1 - do obudowy. Wycięcie pod włącznik zależne będzie od jego kształtu i można je wykonać wierząc serię otworów i usuwając pozostały materiał pilnikiem.



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza mikrofonu o stałych rozproszonych.

Na bieżącym etapie dobrze jest wykorzystać pozbawioną jeszcze elementów płytkę jako szablon i zaznaczyć miejsca wiercenia otworów w pokrywie obudowy. Po ich wykonaniu można chwilowo przestać interesować się pokrywą. Płytkę zostanie zamocowana do pokrywy przy pomocy czterech samoprzylepnych nylonowych kołków dystansowych.

Montaż elementów na płycie drukowanej

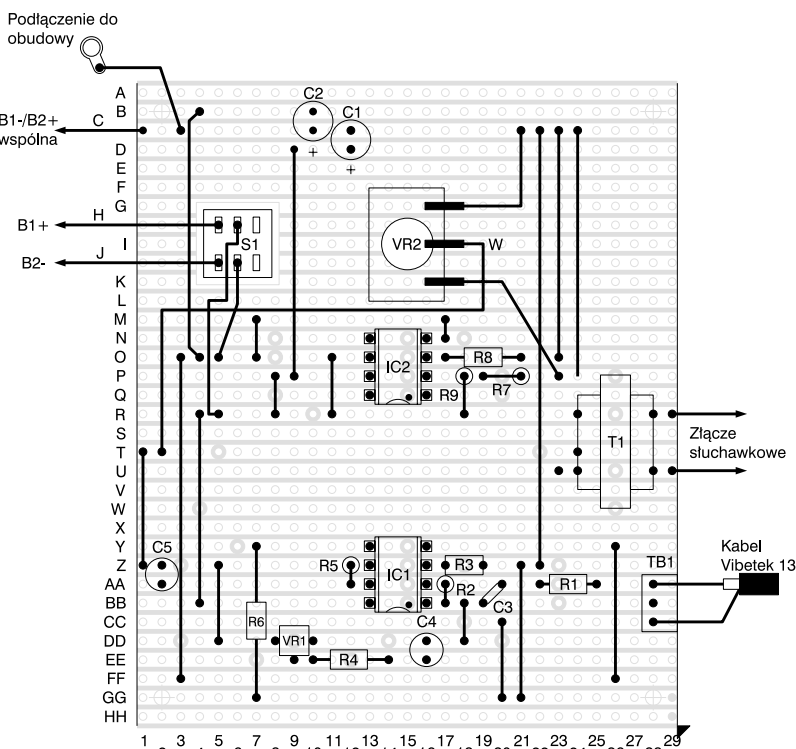
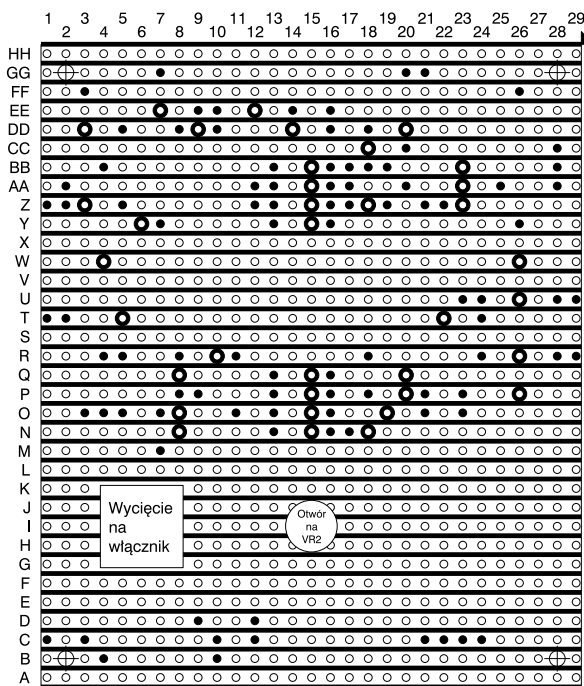
Montaż należy rozpocząć od licznych w układzie zworek, za każdym razem upewniając się, że przewód znajduje się we właściwym otworze. Następnie lutowane elementy to rezystory (niektóre z nich montowane są pionowo) i kondensatory (uwaga na polaryzację elektrolitów).

Z kolei należy montować podstawki pod układy scalone (nie wkładając układów), potencjometr VR1, złączkę przewodową, potencjometr VR2 i transformator T1, przewody łączące z gniazdem słuchawkowym oraz z bateriami (z łączówką) oraz połączenie masy z obudową.

Montaż w obudowie rozpocząć należy od zamocowania do pokrywy przełącznika. Następnie przy pomocy samoprzylepnych kołków dystansowych zamocować do pokrywy płytkę układu. Teraz można przystąpić do lutowania przewodów łączących z gniazdem SK1 oraz bateriami. Gniazdo należy zamocować do bocznej ściany obudowy, natomiast dwa połączone ze sobą pojemniki z bateriami wcisnąć w kawałek pianki z tworzywa sztucznego w dolnej części obudowy.

Pozostaje wykonanie w ścianie bocznej obudowy otworu pod przewód czujnika, przeprowadzenie przewodu i przymocowanie go w złączce przewodowej. Po zdjęciu zewnętrznej warstwy grafitowej z dielektryka wewnętrzny przewódnik kabla połączony zostaje przez złączkę TB1/1 z rezystorem R1.

Warstwa grafitowa ma zapobiegać szumom i można ją łatwo usunąć przy pomocy szmatki nasyczonej rozpuszczalnikiem, np. alkoholem metylowym, alkoholem do odkażania lub zmywaczem do paznokci. Gdyby środki te zawiodły, można także użyć dżinu!



Rys. 2. Schemat rozmieszczenia elementów oraz sposób przecięcia pasków miedzi płytki wzmacniacza mikrofonu.

Uruchomienie

Przed zamknięciem obudowy należy przeprowadzić kilka testów funkcjonowania urządzenia. Po wstawieniu układów scalonych w podstawki i po podłączeniu kabla Vibetek należy włączyć zasilanie.

Dotknięcie kabla powinno spowodować szumy w słuchawkach.

Przy pomocy potencjometru VR2 można właściwie ustawić poziom. Jeśli sygnał jest zniekształcony, oznacza to, że prawdopodobnie przesterowane są wzmacniacze i należy ograniczyć wzmocnienie przy pomocy potencjometru VR1.

Kabel Vibetek stanowiący przetwornik można oddalić od urządzenia wykorzystując odcinek

WYKAZ ELEMENTÓW**Rezystory**

(0,25W, 5%, warstwowe metalizowane)

R1, R3, R4, R6..R8: 10kΩ

R2: 3,3MΩ

R5: 240kΩ

R9: 1MΩ

VR1: 100kΩ, cermetowy, montażowy, liniowy

VR2: 4,7kΩ, węglowy, obrotowy, logarytmiczny

Kondensatory

C1, C2: 47μF/35V, wyprowadzenia jednostronne

C3: 10pF/50V, ceramiczny

C4: 10μF/16V, wyprowadzenia jednostronne, elektrolityczny niepolarny

C5: 1μF/16V, wyprowadzenia jednostronne, elektrolityczny niepolarny

Półprzewodniki

IC1: TL072C

IC2: 741

Różne

T1: LT700 (wyjściowy transformator do układów tranzystorowych)

S1: miniaturowy przelącznik dwubiegunowy podwójny

SK1: gniazdo monofoniczne jack 6,35mm

B1, B2: zestaw baterii 6V (4xogniwo AA)

Płytki uniwersalna (34 paski x 29 otworów), 1m piezoelektrycznego kabla Vibetek 13, podstawa 8-nóżkowa 2szt., złączka przewodowa podwójna do montażu na płytce (raster 5mm), obudowa (odlew ciśnieniowy, ok. 120mm x 95mm x 60mm), pokrętło z tworzywa, słuchawki o niskiej impedancji (lepiej) lub miniaturowy głośnik, przewód plecionka, samoprzylepne kołki dystansowe 4 szt., cyna itp.

przewodu koncentrycznego. Przewód taki łatwo jest przylutować - jego części przewodzące stanowi pocynowana miedź. Należy jednak unikać przegrzewania kabla Vibetek powyżej 70Ω, ponieważ PVDF zaczyna wtedy tracić swe własności piezoelektryczne.

Próby eksploatacyjne

Po pomyślnym przeprowadzeniu pierwszych testów przyrząd jest gotowy do prób eksploatacyjnych. Przymocowanie kabla Vibetek do szyby pozwoli zbudować mikrofon, który umożliwi odsłuch mowy przez szybę (będzie działać tylko w przypadku okien z pojedynczą szybą). Podczas testów z szybą samochodową słycać było słowa dochodzące z odległości do 10m.

Kabel Vibetek można wykorzystać także jako przetwornik do instrumentu muzycznego. Np. jeśli kabel Vibetek zostanie przymocowany (taśmą samoprzylepną) do pudła rezonansowego fortepianu, po starannym dobraniu wzmocnienia, by uniknąć przesterowania, można podłączyć wyjście urządzenia z wejściem magnetofonu.

Korzyść płynąca z wykorzystania kabla Vibetek jak przetwornika leży w tym, że eliminuje on szumy otoczenia. Takiego kabla używano także do współpracy ze wzmacniaczem keyboardu.

Aby kabel mógł skutecznie spełniać rolę przetwornika, musi znajdować się w kontakcie z drgającą powierzchnią, np. szybą, sklejką lub nawet tekturą falistą (można go wsunąć do wnętrza fałdy). Metoda prób i błędów po-

zwoli znaleźć najbardziej odpowiedni sposób mocowania kabla do konkretnego zastosowania.

EPE

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