

TRANZYSTOROWY GENERATOR DRGAŃ O CZĘSTOTLIWOŚCI AKUSTYCZNEJ

Z częstotliwościami akustycznymi spotykamy się w życiu codziennym na każdym kroku. Głos ludzki, dźwięki instrumentów muzycznych oraz wszelkie odgłosy, które słyszymy, są następstwem drgań o częstotliwości akustycznej.

Jeśli na przykład koniec żyłeczki zostanie unieruchomiony, a drugi wprawimy w ruch tak, że żyłeczka wychyli się z położenia spoczynkowego np. 100 razy na sekundę (licząc wychylenia w jedną stronę), to dźwięk, który usłyszymy, będzie miał częstotliwość 100 Hz (czyt. herców).

Częstotliwości akustyczne zawierają się w granicach od 16 Hz do około 16 000 Hz, czyli drgań na sekundę. Oczywiście zarówno górna, jak i dolna granica są zmienne dla poszczególnych ludzi. U ludzi w podeszłym wieku słyszalność drgań górnej granicy częstotliwości akustycznej obniża się nawet do 10 000 Hz.

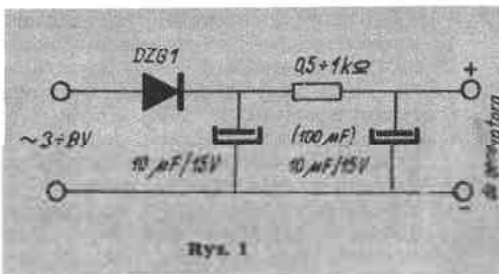
Wszelkie przyrządy, które wytwarzają słyszalne dźwięki, jak np. instrumenty muzyczne, kamerton, syrena alarmowa, klakson samochodowy itp., nazywają się generatorami drgań o częstotliwości akustycznej. (Generatorami, czyli źródłami drgań nazywamy także przyrządy wytwarzające fale radiowe, prąd elektryczny itd.).

Wytwarzanie drgań akustycznych na drodze elektronicznej nie przedstawia w zasadzie większych trudności i może być dokonywane przez każdego radioamatora. Niniejszy opis dotyczy wykonania praktycznego, prostego generatora tranzystorowego, pracującego na jednym tranzystorze.

Wykonany według niniejszego opisu generator oraz każdy inny mniej lub bardziej złożony generator akustyczny może służyć do róż-

nych celów. Może służyć potrzebom radioamatorskim, dla celów eksperymentalnych czy też w gospodarstwie domowym. Np. może być wykorzystany jako sygnalizacyjne źródło dźwięku.

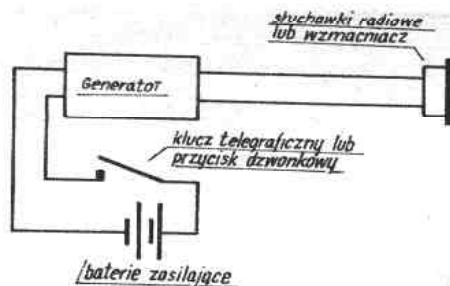
Może również zastąpić (po dodaniu prostego jednostopniowego wzmacniacza) bardzo nieprzyjemny dla ucha dzwonek przy drzwiach wejściowych. W tym przypadku wystarczy napięcie zmienne doprowadzone do brzęczyka wyprostować za pomocą prostownika (rys. 1).



Zmieniając w tym prostowniku pojemność drugiego kondensatora w granicach od 10 do 100 µF można uzyskać pewne efekty akustyczne (na skutek naładowania się kondensatora, po wyłączeniu napięcia zmiennego z transformatora, generator przez pewien czas nadal działa).

Generator jest niezastąpiony przy sprawdzaniu wszelkiego rodzaju wzmacniaczy akustycznych. Wystarczy wytworzone przez generator napięcie zmienne o częstotliwości akustycznej doprowadzić do gniazdek adapterowych odbiornika radiowego lub do wejścia wzmacniacza gitary elektrycznej, wzmacniacza mikrofonowego itd.

Generator taki może stanowić dużą pomoc dla uczących się telegrafii przewodowej (alfabetu Morse'a),

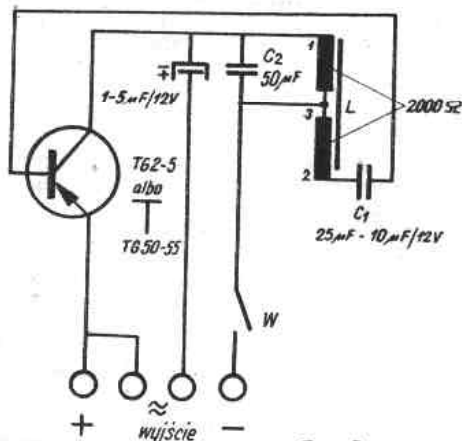


Rys. 2

ponieważ pozwala na przesyłanie znaków telegraficznych na odległości nawet do kilku kilometrów (po zastosowaniu wzmacniacza) (rys. 2).

Opis wykonania

Schemat ideowy tego generatora przedstawiony jest na rys. 3. Zasadniczym elementem obok tranzystora jest tutaj słuchawka radiowa o oporności około 2000 omów. Nie wymaga ona żadnych większych przeróbek poza wyprowadzeniem na zewnątrz trzeciego przewodu, dolutowanego w miejscu, gdzie koniec jednej cewki łączy się z początkiem drugiej, tak jak jest to pokazane na rys. 4. Rysunek ten przedstawia słuchawkę po odkręceniu muszli i



Rys. 3

zdjęciu membrany. Obudowa słuchawki nie jest w tym przypadku istotna, ale razem z membraną może służyć do bezpośredniego przetwarzania drgań elektrycznych na dźwięki słyszalne.

Stosując te elementy i napięcie zasilające o wartościach:

T — tranzystor TG2-5 lub TG50-55,

L — dwie ceweczki słuchawki radiowej o oporności 2000 Ω,

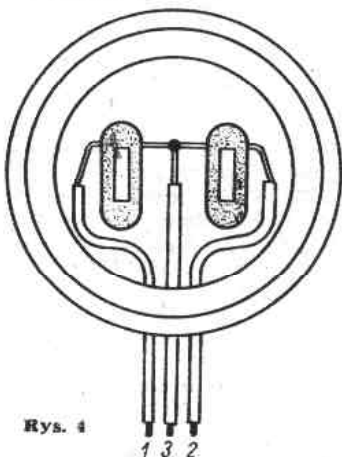
C_1 — 25 nF — 10 μF/12 V,

C_2 — 50 nF,

C_3 — 1—5 μF/12 V,

u — napięcie zasilające — 4,5 V,

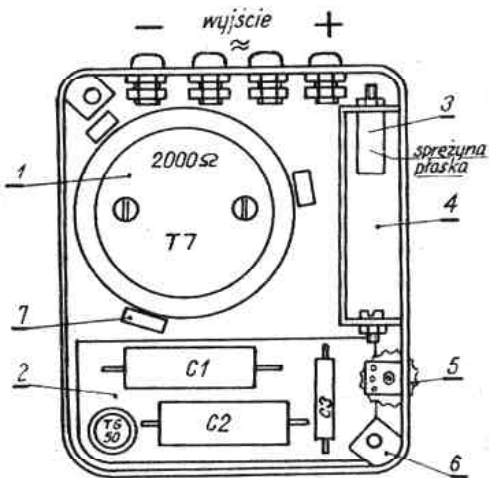
można uzyskać dźwięk o częstotliwości około 1000 Hz.



Rys. 4

Trzeba jednak zaznaczyć, że częstotliwość oraz amplituda (natężenie) dźwięku zmienia się w pewnych granicach w związku ze zmianą napięcia zasilania oraz zależy od rodzaju użytych cewek słuchawki czy też kondensatora C_1 . Napięcie zasilające może wynosić 1,5—9 V. Zwiększając np. pojemność kondensatora C_1 do 10 μF, obniża się nieco częstotliwość generatora, zmniejszając zaś pojemność, częstotliwość się podwyższa.

Na rys. 5 pokazany jest jeden ze sposobów rozmieszczenia poszczególnych elementów składowych w pudełku polistyrenowym (dla przejrzystości rysunku pominięto połączenia elektryczne). Polistyren ma



Rys. 5

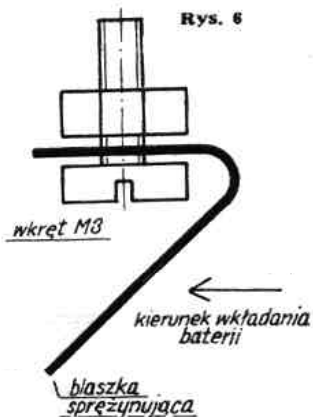
tę zaletę, że daje się łatwo obrabiać ręcznymi narzędziami i kleić odpowiednim klejem. Klej ten można również przyrządzić we własnym zakresie, rozpuszczając jedną część objętościową kawałeczków polistyrenu w dwóch częściach objętościowych rozpuszczalnika „Tri”. Klej należy sporządzić i kleić tylko przy otwartym oknie lub w wyciągu. W dwóch przeciwległych rogach pudełka przyklejone są kawałki polistyrenu z wciśniętymi do nich (po nagraniu gorącą lutownicą) nakrętkami M3 — (6) dla umożliwienia przymocowania płaskiej pokrywy dwoma wkrętami. Źródłem zasilania jest w tym przypadku jedna okrągła bateria 1,5 V, tzw. „paluszkowa”, umieszczona w pudełku w odpowiedniej przegrodzie (4). Dla zapewnienia lepszego kontaktu z elektrodami baterii, jeden z wkrętów (3) osadzony w górnym boku przegrody powinien mieć sprężynującą blaszkę. Blaszkę tę można uzyskać ze starej baterii 4,5 V. Sposób wygięcia blaszki i przymocowania jej jest pokazany na rys. 6.

Na jednej ze ścianek pudełka umieszczone są cztery gniazdka ra-

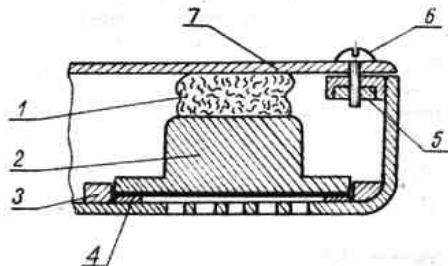
diowe zaopatrzone w znaki tak jak na rysunku. Dwa z nich (zewnątrzne) służą do podłączenia dowolnego zewnętrznego źródła zasilania, w przypadku gdy bateria jest z przegrody usunięta. Pozostałe dwa gniazdka (wewnętrzne) stanowią wyjście, do którego można podłączyć np. słuchawki lub wzmacniacz. Wyłącznik zasilania „W” miniaturowy (5) przymocowany jest do kawałka polistyrenu, który z kolei powinien być przyklejony do ścianki pudełka.

Tranzystor i kondensatory umieszczone zostały na płytce (2) z materiału izolacyjnego, np. z tekstolitu lub polistyrenu.

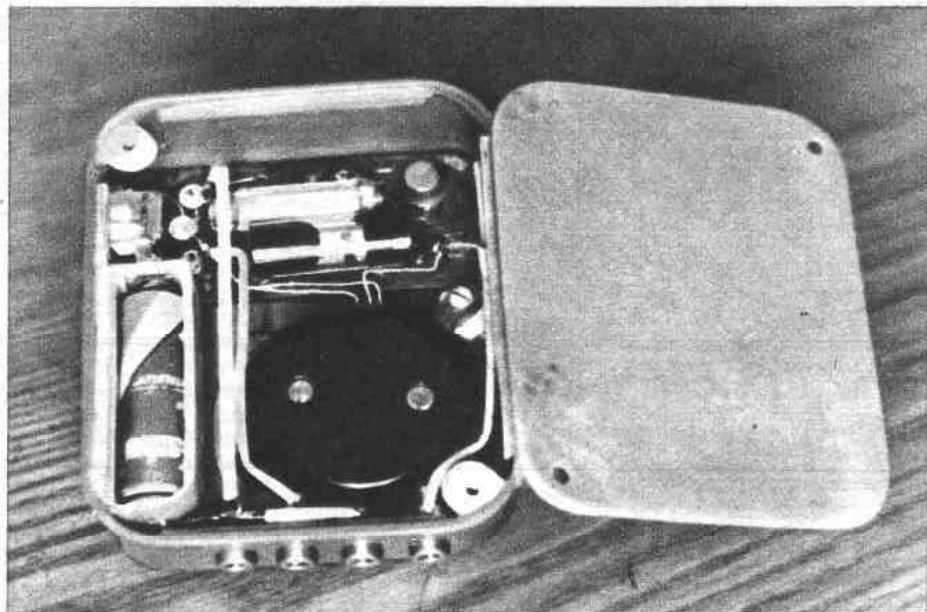
Słuchawka (1) przymocowana jest do pudełka obudowy przez dociśnięcie jej pokrywką za pomocą kawałka gąbki (rys. 7). Pod słuchawką (2), w dnie pudełka, wierci się 4—8 otworów dla polepszenia słysz-



Rys. 6



Rys. 7



szalności dźwięku przez nią wytwarzanego. Klocki (3) albo (7) (na rys. 5) utrzymują słuchawkę w odpowiednim położeniu, a kawałek gąbki (1) dociska ją przez pierścieniową podkładkę (4) do dna pudełka.

Rysunek ten wyjaśnia również sposób, w jaki pokrywkę (7) umocowuje się do pudełka za pomocą wkrętu (6). W kawałku polistyrenu, przyklejonego do ścianki, wtopiona jest nakrętka (5).

Po rozmieszczeniu wszystkich elementów wewnątrz pudełka należy połączyć je zgodnie ze schematem (rys. 3) przewodem elektrycznym izolowanym o ϕ 0,5–1 mm.

Łączenia dokonuje się przez lutowanie cyną (najlepiej cyną z kalafonią). Końce odcinków drutu powinny być starannie oczyszczone z izolacji.

Po zlutowaniu przewodów należy sprawdzić prawidłowość połączeń wg schematu ideowego, a następnie podłączyć baterię 1,5 V zgodnie z oznaczeniem („+” i „—” na rys. 5) do gniazdek zasilania. W czasie

sprawdzania połączeń w słuchawce powinno się usłyszeć słaby dźwięk o częstotliwości podobnej do częstotliwości sygnału nadawanego przez telewizję przed rozpoczęciem programu. O ile to nie nastąpi, należy jeszcze raz sprawdzić prawidłowość połączeń oraz czy membrana słuchawki nie przylega bezpośrednio do biegunów magnesu, i w tym przypadku zastosować grubszą podkładkę.

Prawidłową pracę generatora można sprawdzić również za pomocą słuchawek radiowych podłączonych do wyjścia (rys. 5).

Jeśli próba działania generatora dała wynik pozytywny, można przystąpić do dalszych eksperymentów. Np. zastosować źródła zasilania o wyższych napięciach (ale maksymalnie 9 V).

W przypadku, gdy do generatora będą podłączone tylko słuchawki radiowe, kondensator C_3 może być pominięty (zwarty).

Mgr Jacek Sawicki