

Cienkie, popularne piłeczki włósnicowe przydatne są do przerywania tylko cienkich i delikatnych materiałów. Natomiast do przerywania grubszych sklejek i listew możemy sami z łatwością wykonać specjalne piłeczki, w pokazanym na zdjęciu przyrządzie, którego opis zamieszczamy na str. 105.

NA WARSZTACIE



AKUSTYCZNE URZĄDZENIA SYGNALIZACYJNE I ALARMOWE — inż. Jerzy Brdulak ● NACINANIE WĄSKICH PILEK — Ludwik Ossowski ● JAK ZOSTAĆ KRÓTKOFALOWCEM (odcinek 12) — mgr inż. Witold Kozak ● PRZYSTAWKA DO NAGRYWANIA ROZMÓW TELEFONICZNYCH — inż. Tadeusz Berdys ● JAK DOKONYWAĆ ZAPISU SYNCHRONICZNEGO NA MAGNETOFONACH CZTEROŚCIEŻKOWYCH — inż. Ryszard Kreysler

AKUSTYCZNE URZĄDZENIA SYGNALIZACYJNE I ALARMOWE

Elektroniczne układy sygnalizacyjne mogą być stosowane jako: dzwonki do drzwi, urządzenia współpracujące z mechanizmami bicia zegarów i budzików, sygnalizatory włączenia, bądź wyłączenia układów elektrycznych, elektroniczne pozytywki, brzęczyki do nauki alfabetu Morse'a, proste instrumenty muzyczne itd.

Urządzenia te mogą być przy tym wykonane jako układy pojedynczego działania, powtarzającego się okresowo lub pracujące w sposób ciągły (monofoniczne).

Najprostszą konstrukcją tego rodzaju stanowi elektromechaniczny gong pojedynczego działania (rys. 1).

Ponieważ gongi mechaniczne mają za każdym razem inne brzmienie, nie będziemy zajmowali się ich budową. Pobudzenie gongu do drgań powinno odbywać się za pomocą elektromagnesu gwarantującego uderzenia z jednakową siłą i uzyskanie takiej samej barwy dźwięku z zapewnieniem powrotu młoteczka do stanu wyjściowego.

Do budowy gongu może być użyta spiralna sprężyna „bicia” od starego zegara, stalowy pręt, czasza dużego

dzwonka elektrycznego albo kawałek odpowiednio umocowanego stalowego płaskownika (np. kawałek starego resoru samochodowego).

Elektromagnes gongu zasilany jest odpowiednio obniżonym i wyprostowanym napięciem sieci prądu zmiennego. Jako prostownik służy zwykle zestaw selenowych płytek (2 płytki) lub dioda półprzewodnikowa, np. typu DZG 4 (rys. 2).

Wyprostowany prąd zasila elektromagnes przez regulowany opornik R_1 , umożliwiający odpowiednie dobranie napięcia zasilającego.

Równolegle do uzwojenia elektromagnesu przyłączony jest kondensator elektrolityczny C_1 o pojemności 100 do 200 μF i napięciu pracy około 30 V.

Przy rozwartym przycisku dzwonkowym P, kondensator C_1 ładuje się do wielkości napięcia zasilającego elektromagnes.

Naciśnięcie przycisku powoduje rozładowanie kondensatora przez uzwojenie elektromagnesu i przyciągnięcie kotwicy wraz z młoteczką, który uderzy w gong.

Drgania gongu mogą być zamienione na prądy zmienne i za pomocą odpowiednio wykonanej przystawki, zbliżonej do drgającej sprężyny, przekazane np. do wzmacniacza m.cz.

Za taką przystawkę może z powodzeniem posłużyć niepotrzebna już słuchawka radiowa lub telefoniczna, której elektromagnesy powinny być zwrócone w stronę drgającej sprężyny gongu.

Uzwojenie przystawki można przyłączyć do wejścia wzmacniacza m.cz. odbiornika radiofonicznego lub magnetofonu, ale tylko za pomocą ekranowanego przewodu, zakończonego wtyczkami bananowymi lub wtykiem znormalizowanym.

Dźwięk gongu można również nagrać na taśmę magnetofonową i odtwarzać w miarę potrzeby dowolną ilość razy.

Częstotliwość uderzeń młotka nie powinna być większa niż 2—3 uderzenia na sekundę.

Przy wielokrotnym rozbrzmiewaniu gongu należy wybrać odpowiednio długie przerwy, umożliwiające rozładowanie i ponowne naładowanie kondensatora C_1 do pełnej wartości napięcia.

Część zasilająca (rys. 2) gongu (z rys. 1) może być użyta do większości opisanych urządzeń, oczywiście po dokonaniu niewielkich zmian konstrukcyjnych i związanych z nimi zmian wartości napięcia zasilającego.

Zasilacz składa się z transformatora sieciowego Tr1 obliczonego na pracę ciągłą, który daje po stronie wtórnej napięcie 2×7 V i dodatkowe 5 V (napięcie zmienne), co umożliwia uzyskanie do zasilania urządzeń napięć wyprostowanych w zakresie od 4 V do 17 V, w zależności od sposobu połączenia uzwojeń wtórnych, prostownika selenowego (2 płytki 40×40 mm) albo półprzewodnikowej diody typu DZG 4, kondensatora elektrolitycznego, opornika regulowanego, umożliwiającego niewielką regulację wartości napięcia zasilającego elektromagnes.

Uzwojenie sieciowe (pierwotne) jest zabezpieczone bezpiecznikiem topikowym, rurkowym 0,3 A.

Jako elektromagnes może posłużyć jedna z cewek dzwonka elektrycznego, którego kotwica po przedłużeniu lub też dolutowaniu młoteczka (np. w przypadku brzczyka) będzie stanowiła odpowiedni do tego celu mechanizm uderzeniowy.

Brzmienie gongu będzie w znacznym stopniu zależało również i od materiału stanowiącego zakończenie młoteczka (skóra, tworzywo sztuczne, drewno lub metal).

Każdy z tych materiałów będzie powodował inne brzmienie gongu; materiały miękkie będą wywoływały tony „matowe”, jakby przytłumione.

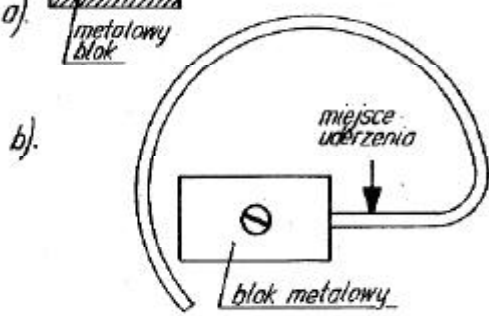
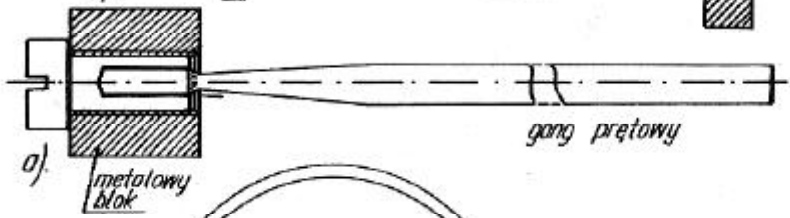
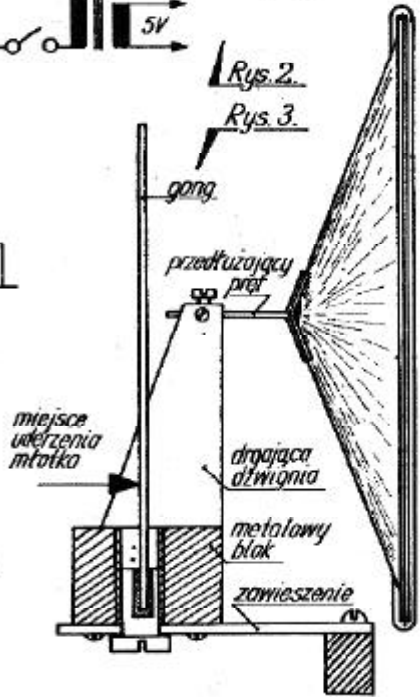
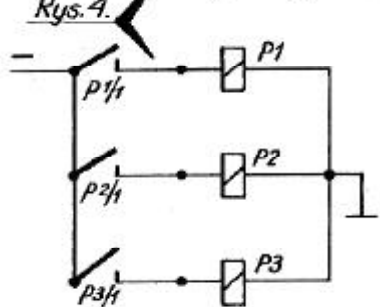
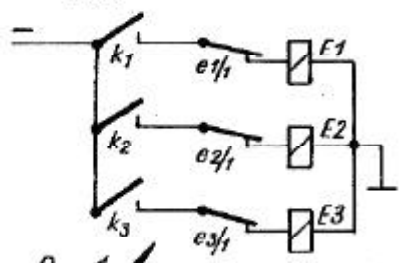
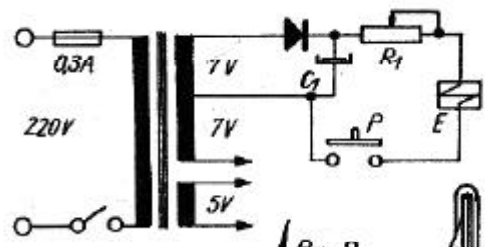
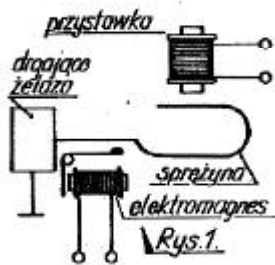
Urządzenie można zmontować na płytce pertinaksowej, ze sklejki lub tworzywa sztucznego, o orientacyjnych wymiarach 150×100 mm (w zależności od rozmiarów sprężyny) i grubości 6—8 mm. W środku płytki winna znajdować się umocowana sprężyna (pręt, płaskownik) w ten sposób, aby miały one możliwość swobodnego drgania.

Rdzeń elektromagnesu przystawki (adapteru) powinien być umocowany w odległości 0,5—1 mm od sprężyny tak, aby wykluczyć możliwość „klejenia” się sprężyny do rdzenia.

Zapobiec temu można przez naklejenie na rdzeń przystawki kawałka papieru odpowiedniej grubości.

Wszystkie elementy gongu i zasilacza powinny być dokładnie lutowane, a całość w miarę możliwości zakryta przykrywką z tworzywa sztucznego, sklejki lub innego materiału w ten sposób, żeby nie utrudniała drgań sprężyny i manipulowania przełącznikiem sieciowym oraz przyciskiem P.

Jedną z ciekawszych konstrukcji stanowi gong z membraną głośnikową, która ma zadanie wzmacniać brzmienie gongu (wzmocnić tony wytworzone przez gong).



Rys. 5.
gong prętowy - zakrzywiony, zbliżony kształtem do spirali

Zasadę działania takiego układu przedstawia rys. 3.

Oczywiście, membrana użyta do tego celu musi być pozbawiona cewki drgającej, w której szkielet należy wkleić odpowiednio dobrany krążek z tektury lub prespanu, aby można było ją połączyć pręcikiem przedłużającym z dźwignią drgającą.

Układy tego typu zastępują w licznych przypadkach duże obudowy zegarowe, wykazując równocześnie nad nimi przewagę pod względem akustycznym. Mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie zależy wykonawcy na odpowiednim zwiększeniu natężenia dźwięku i umieszczeniu gongu lub zespołu gongów o różnych częstotliwościach drgań w niewielkiej obudowie. Ilość gongów nie rzutuje tu na konstrukcję, gdyż podobnie jak i w konstrukcjach zegarowych mogą być one umieszczane grupowo w jednym bloku i współpracować z jedną membraną głośnikową.

Ilość gongów w jednym żelaznym bloku nie przekracza zwykle 5, jednakże mechanizm może uderzać tylko pojedynczo w poszczególne gongi lub najwyżej dwukrotnie — akordami.

Rozwiązanie elektromechanicznego gongu wielotonowego przedstawia schemat na rys. 4. Jest to gong trzytonowy, umożliwiający grę bez przerwy tak długo, póki będzie przyciśnięty przycisk lub w inny sposób zwarty obwód zasilania gongu.

Sprężyna spiralna została tu zastąpiona stalowymi prętami (rys. 5), bądź rurami, od których długości i masy będzie zależała częstotliwość drgań (wysokość tonu).

Pręty zamocowane są jednostronnie. W miejscu zamocowania pręty zostały przewężone, podobnie jak to ma miejsce w gongach zegarów stojących lub kominkowych.

Młoteczki pobudzające gongi do drgań są tak skonstruowane, że po uderzeniu natychmiast odskakują (wracają do pozycji wyjściowej), chociaż uzwojenie

elektromagnesu pobudzającego może jeszcze pozostawać pod napięciem. Takie rozwiązanie mechanizmu uderzeniowego umożliwia maksymalne drganie prętów.

Uruchomienie układu następuje dzięki elektromagnesom: E1, E2 i E3 oraz przekaźnikom P1, P2, P3 (rys. 4).

Przyciskając np. klawisz K2 tonu „drugiego”, spowodujemy zasilanie elektromagnesu E2 oraz przerwę w zwartych stykach 2/2 (rys. 6).

Przez styki p 2/1 zostanie zasilony przekaźnik P1 i przyciągnie kotwicę powodując jednocześnie dzięki e 2/1 przerwę w zasilaniu E2.

Zwarcie styku 2/2 nie da żadnego rezultatu ze względu na rozwarne styki p 2/2.

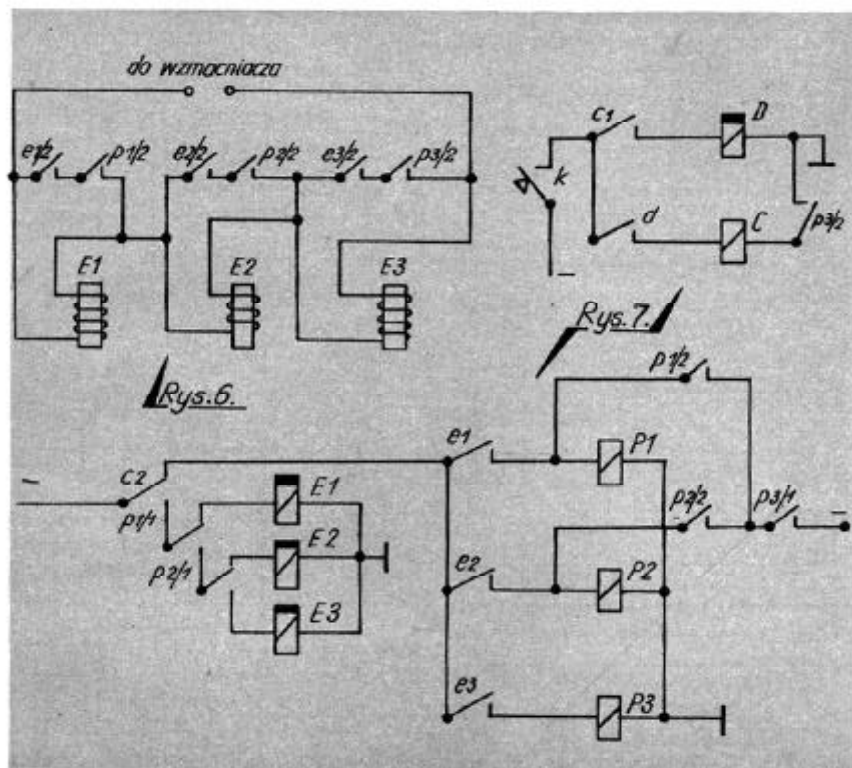
Przekaźnik P2 ma dużą zwłokę w opadaniu (przekaźnik z opóźnionym zwalnianiem) tak, że dźwięk ma odpowiednią ilość czasu na brzmienie, nim elektromagnes zostanie ponownie zwarty przez p 2/2.

Podczas gdy w układzie, jak na poprzednim rysunku, pojedyncze tony mogły rozbrzmiewać po uruchomieniu klawisza K, to układ przedstawiony na rys. 7 umożliwia automatyczną grę, to jest samoczynne wygrywanie melodii albo motywów (w zależności od ilości gongów), po jednorazowym naciśnięciu klawisza (przycisku).

Przekaźniki C i D tworzą impulsujący przerywacz przekaźnikowy i gdy C otrzymuje napięcie, nastąpi zwarcie styków c 1 i zadziałanie przekaźnika D, a następnie jego odpadnięcie wskutek zadziałania D, kiedy zostanie przerwany obwód styków d.

Działający z opóźnieniem przekaźnik D umożliwia podanie do układu następnego impulsu.

Styki c 2 dają impuls prądowy do elektromagnesu E 1 połączonego, jak na rys. 4. Po zadziałaniu E1 styki c 2 powracają do stanu spoczynkowego, a P1 otrzymuje napięcie ujemne przez zwarte styki e 1.



Przełącznik ten podtrzyma się prądem podanym przez styki $p\ 1/2$.

Równocześnie zwarte zostaną styki $p\ 1/1$ i spowodują uruchomienie drugiego gongu dzięki zasileniu $E2$.

Przedłużony czas odpadania przełącznika $E1$ zapewnia możliwość odpowiedniego brzmienia pierwszego tonu.

Stała czasowa odpadania przełącznika musi być odpowiednio dobrana do czasu odpadania przełącznika D , co można osiągnąć przez przyłączenie kondensatorów i oporników równolegle do uzwojenia tego przełącznika.

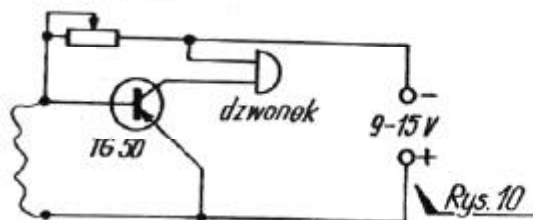
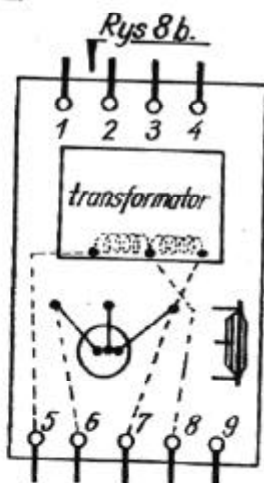
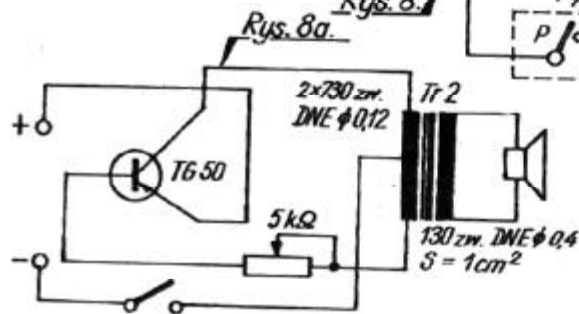
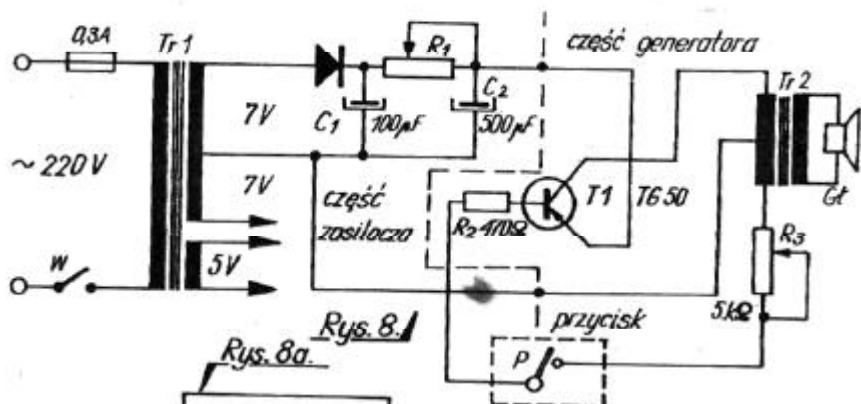
Podobnie wygląda przebieg przy tonie drugim, a przy tonie trzecim zostanie uruchomiony przełącznik $P3$, który przewie swoimi stykami $p\ 3/1$ przepływ prądu do pozostałych przełączników P .

W takiej sytuacji, po kolejnych uderzeniach młotków w gongi układ wraca do stanu spoczynkowego, a żeby ponownie uruchomić gong, należy pobudzić $E1$, tzn. spowodować dzwonicie pierwszego tonu.

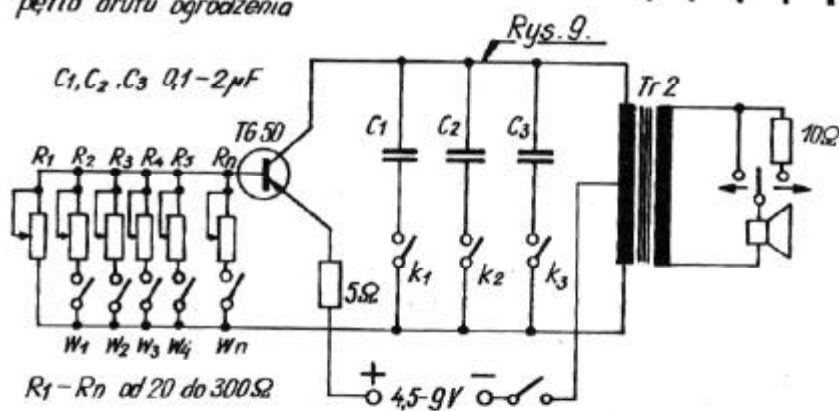
Dzięki szczególnie długiemu czasowi odpadania $P3$ uzyskuje się odpowiednio długą przerwę między dwoma kolejnymi motywami wygrywanymi przez gongi, a przy zwarceniu $p\ 3/2$ następuje zadziałanie przełącznika C i przygotowanie do nowego impulsu.

Jeśli motyw będzie składał się z więcej niż 3 tonów, to układ powiększy się proporcjonalnie pod względem ilości elementów.

Przełącznik ostatniego tonu powinien być zawsze tak połączony, jak to przed-



petla drutu ogrodzenia



stawiono na schemacie dla układu trytonowego (rys. 7).

W przypadku, gdy jakiś ton motywu ma być „wydzwoniony” kilka razy, to stosuje się tylko jeden elektromagnes i jeden przekaźnik uderzenia, lecz należy powiększyć odpowiednio liczbę przekaźników P.

Następny, już czysto elektroniczny układ, znany z radiotechniki, pracuje na zasadzie działania generatora Hartleya.

Może być on z powodzeniem użyty do wszelkich urządzeń alarmowych jedno- lub wielotonowych.

Schemat przedstawiony na rysunku 8 i 8a przewiduje zastosowanie tranzystora moey i głośnika jako źródła alarmu akustycznego.

Układ zasilany jest z sieci prądu zmiennego za pomocą odpowiednio przystosowanego zasilacza.

Należy dodać, że w zależności od typu użytego tranzystora może zmienić się sposób wykonania transformatora sieciowego i głośnikowego, przeważnie jednak wystarczają tu transformatory głośnikowe od odbiorników tranzystorowych z przeciwsobnym wzmacniaczem mocy albo wykonane we własnym zakresie (zgodnie z danymi na rysunku).

Nawijając samodzielnie transformator głośnikowy, należy zadbać, aby ilości zwojów w obu połówkach uzwojenia pierwotnego były identyczne: jedna z nich wykorzystywana jest jako sprzężenie zwrotne generatora.

Potencjometr R_3 , dzięki oddziaływaniu zarówno na prąd bazy, jak i na prąd kolektora, umożliwia ustawienie poziomu wytwarzanego sygnału oraz jego brzmienia.

W szereg do tego obwodu włączony jest zabezpieczający opornik R_2 .

W obwodzie bazy tranzystora może być zainstalowany przekaźnik, wyłącznik drzwiowy lub inne urządzenie przerywające ten obwód i w przypadku otwartego obwodu bazy, w obwodzie kolektora będzie płynął prąd o mini-

malnej wartości, który praktycznie można pominąć.

Powyższy układ szczególnie nadaje się jako „dzwonek” drzwiowy lub telefoniczny i zaprojektowany został z tranzystorem typu OC 72 (TG 50, TG 53), głośnikiem dynamicznym (od tranzystorowego odbiornika kieszonekowego MINOR) o średnicy 60 mm i transformatorem wyjściowym nawiniętym na rdzeniu permalajowym od tegoż odbiornika.

Transformator wyjściowy może być również nawinięty we własnym zakresie na rdzeniu o $S = 1 \text{ cm}^2$ lub permalajowym typu Td 48.

Ilość zwojów wynosi wtedy:

uzwojenie pierwotne 2×125 zwojów DNE $\varnothing 0,14 \text{ mm}$,

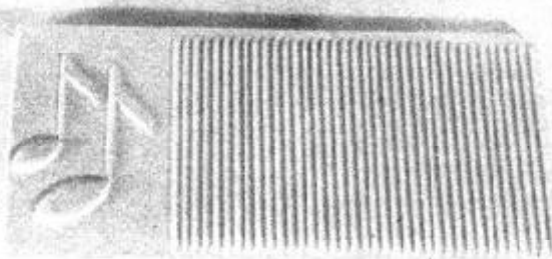
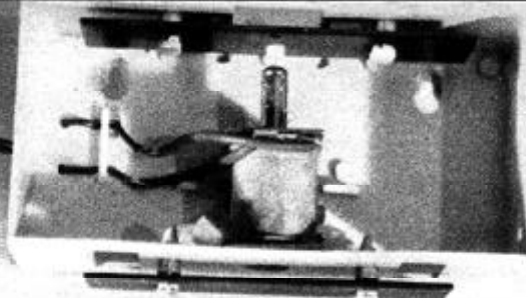
uzwojenie wtórne 75 zwojów DNE $\varnothing 0,6 \text{ mm}$.

W urządzeniu modelowym sterowanie w obwodzie bazy tranzystora odbywało się za pomocą przycisku od dzwonka drzwiowego (samopowrotnego), a generator pracował tylko w momencie naciśnięcia przycisku P, kiedy układ został zasilony prądem.

Przyłączenie do obwodu kolektora T1 kilku kondensatorów o pojemnościach np. od 0,1 do $2 \mu\text{F}$ (rys. 9), a następnie ich kolejne włączenie do obwodu, spowoduje zmianę częstotliwości wytwarzanych przez generator i znaczne powiększenie uniwersalności generatora.

Urządzenia tego typu mają b. szerokie zastosowanie w technice sygnalizacyjnej, jako np. wielogłosowe „dzwonki” do drzwi, generatory m.cz., mechanizmy wydzwaniania godzin zegarów ściennych i kominkowych oraz prostych monofonicznych instrumentów muzycznych, jak np. pozytywki elektroniczne, instrumenty-zabawki itd.

Zmiana wysokości tonu może być również dokonywana przez przyłączenie kolejnych oporników $R_1, R_2 \dots R_n$ do obwodu bazy tranzystora.



Elektryczny gong pojedynczego działania

Zarówno ilość kondensatorów, jak i oporników jest w tych układach praktycznie nieograniczona i może być powiększana do ilości umożliwiającej wygrywanie przez układ melodii lub motywów jakiejś melodii.

Długość „grania” będzie uzależniona od działania mechanizmu włączającego poszczególne oporniki lub kondensatory do układu.

Inne elektryczne urządzenie alarmowe, oparte na pracy tranzystora uruchamianego zmianami elektrycznymi w obwodzie emitera tego tranzystora, przedstawia rys. 10.

Układ zasilany jest ze źródła prądu stałego o napięciu 9–14 V (dwie lub trzy płaskie baterie typu 3R12 połączone szeregowo).

Sygnalizacja tego typu jest szczególnie przydatna przy zabezpieczaniu obozowisk, pojedynczych namiotów, samochodów, pomieszczeń i nie wymaga dużych kosztów tak przy realizacji, jak i eksploatacji tego urządzenia.

W obwodzie emiter — baza znajduje

się pętla z cienkiego drutu miedzianego długości od kilku do kilkudziesięciu metrów, której przerwanie spowoduje przepływ prądu kolektorowego i zadziałanie np. dzwonka włączonego szeregowo do obwodu kolektora.

W układzie spoczynkowym (czuwania), przedstawionym na rysunku, urządzenie pobiera z baterii niewielki prąd, co zapewnia długą jej eksploatację.

Czujnik tego typu jest pewny w działaniu, a cienki drut miedziany (grubość 0,15–0,25 mm) nie jest widzialny z dużej odległości, gdyż umieszcza się go zwykle tuż nad ziemią na jakichś izolowanych podstawkach lub prętach.

Układ ten oprócz niewątpliwiej jego zalety, jaką jest prostota konstrukcji, ma jedną wadę, a mianowicie — jest układem jednorazowego działania.

Powtórne uruchomienie czujnika wymaga metalicznego połączenia zerwanego drutu, łączącego bazę z emiterem.

Inż. Jerzy Brdulak

(Dalszy ciąg w następnym numerze)