



MODELARSTWO UZNANE ZA SPORT TECHNICZNY

Z przyjemnością informujemy naszych Czytelników interesujących się tematyką modelarską, że po wielu latach starań GKKFiT podjął decyzję o uznaniu modelarstwa za dyscyplinę sportów technicznych.

Wydane w tej sprawie zarządzenie nr 57 GKKFiT z 31.7.1975 r. przyjmuje następującą definicję dla tej nowej kategorii sportu: „Pod pojęciem modelarstwa sportowego rozumie się sporządzanie modeli oraz uczestnictwo w sportowych zawodach lokalnych, krajowych i międzynarodowych, przewidujących współzawodnictwo o zwycięstwo lub uzyskanie rekordu w klasach technicznych i grupach wiekowych ustalonych przez odpowiednie organizacje krajowe lub międzynarodowe”.

Ustalono jednocześnie, że modelarstwo sportowe

obejmuje następujące konkurencje: modelarstwo kółkowe, lotnicze, pływające i raketowe. Rolę organizacji kierujących rozwojem modelarstwa lotniczego i raketowego powierzono Aeroklubowi PRL, a w zakresie modelarstwa kółkowego i pływającego Lidze Obrony Kraju.

Wydano jednocześnie drukiem klasyfikację sportową w modelarstwie określającą wymagania stawiane w poszczególnych kategoriach modelarstwa do mistrza sportu włącznie. Zainteresowanych bliżej tym dokumentem odsyłamy do APRL i LOK, które mogą udzielić bliższych informacji na ten temat.

Tym samym rozpoczyna się nowy etap w sporcie modelarskim. Zawodnikom tej bliskiej naszemu czasopiśmie kategorii sportu życzymy wielu sukcesów.



APARATURA DO MUZYKI ELEKTRONICZNEJ

Mikrofony kontaktowe

Tak popularnie nazywane są przetworniki mechano-elektryczne, reagujące na drgania mechaniczne rozchodzące się w materiałach sprężystych. Przetworniki tego typu mają dotychczas zastosowanie przede wszystkim w muzyce konkretnej i elektronicznej, przy czym wykorzystuje się uzyskiwane z nich sygnały jako niekonwencjonalne źródło dźwięków. Należy sądzić, że mikrofony kontaktowe, umożliwiające w niezwykle prosty sposób modyfikację brzmienia różnych instrumentów, staną się atrakcyjną propozycją do nowych poszukiwań dźwiękowych także dla wielu młodych konstruktorów interesujących się muzyką rozrywkową.

Zanim produkowane już w kraju przez przemysł mikrofony kontaktowe staną się powszechnie osiągalne, Czytelnicy, korzystając z dostępnych elementów, mogą we własnym zakresie wykonać tego typu przetworniki. Mogą to być przetworniki piezoelektryczne lub elektromagnetyczne, przy czym wymienione typy mikrofonów różnią się w zasadniczy sposób właściwościami elektrycznymi oraz akustycznymi.

Piezoelektryczny mikrofon kontaktowy. Elementem niezbędnym do wykonania takiego mikrofonu jest krystaliczna wkładka adapterowa (nawet wyeksploatowana, z nie nadającą się już do użytku igłą). Po usunięciu igły wkładka może bezpośrednio pracować jako mikrofon kontaktowy. Na wyjściu wkładki przymocowanej (np. taśmą klejącą) do sprężystego przedmiotu pojawiają się sygnały elektryczne odwzorowujące mechaniczne drgania rozchodzące się w pobudzonym materiale. Po podłączeniu wyjścia przetwornika do gramofonowego wejścia wzmacniacza sygnały te mogą sterować głośnik.

Przekonstruowując obudowę kryształu można uzyskać poprawę skuteczności oraz korzystniejszy przebieg charakterystyki przenoszenia mikrofonu.

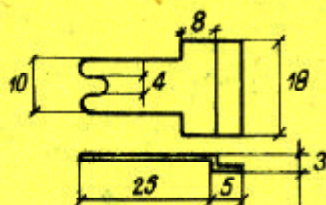
W tym celu należy przygotować sprężysty wysięgnik (rys. 1) wycięty z mosiężnej blachy grubości 0,5—0,7 mm.

Po usunięciu plastikowej obudowy wyjmujemy z wkładki kryształ, zachowując jego doprowadzenia elektryczne. Z uwagi na możliwość mechanicznego uszkodzenia kryształu, operację tę trzeba wykonać z należytą ostrożnością. Kryształ nakleimy na wysięgniku na elastycznej podkładce amortyzującej. Ażeby stłumić rezonansy własne kryształu zwiększymy jego masę przez obciążenie górnej powierzchni kawałkiem drutu, cyny itp. Wielkość elementu obciążającego ustalimy eksperymentalnie.

Wysięgnik z przyklejonym kryształem umieścimy w przygotowanej metalowej obudowie (rys. 2). Do podłączenia mikrofonu i wykonania kabla odprowadzającego należy zastosować przewód ekranowany (rys. 3). Aby mikrofon kontaktowy mógł zacząć pracę, mocujemy jego wysięgnik do materiału drgającego wkrętem lub taśmą klejącą. Maksymalne napięcie na wyjściu pobudzanego mikrofonu kontaktowego wynosi ok. 500 mV.

Oporność obciążenia powinna być duża ($R_{obc} \geq 500 \text{ k}\Omega$), gdyż tego typu mikrofon (podobnie jak wszystkie przetworniki działające na zasadzie wykorzystania efektu piezoelektrycznego) ma impedancję wewnętrzną o charakterze pojemnościowym. Z powodu dużych zmian dynamicznych sygnału, na wyjściu mikrofonu kontaktowego, zależnie od sposobu jego pobudzania, przedwzmacniacz współpracujący z mikrofonem powinien wykazywać znaczną przesterowalność. Schemat przedwzmacniacza spełniającego powyższe wymagania przedstawiony został na rys. 4.

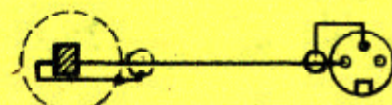
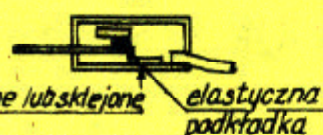
Dynamiczny mikrofon kontaktowy. Jako kontaktowy mikrofon dynamiczny stosujemy przetwornik elektromagnetyczny, np. słuchawkę douszną. Adaptacja przetwornika polega na usunięciu części służących do mocowania zausznika oraz przyklejeniu wysięgnika (rys. 5).



Rys. 1.



Rys. 2.

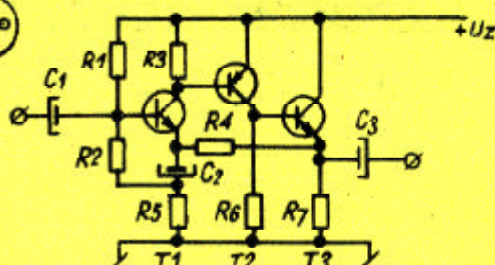


Rys. 3.

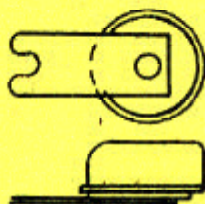
T1: BC 107 ÷ 109

T2: BC 177 ÷ 179

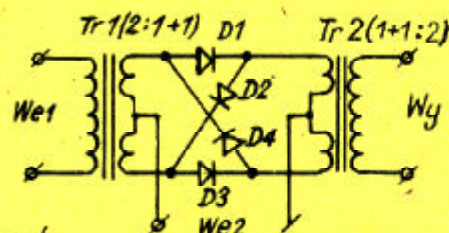
T3: BC 107 ÷ 109 ; BC 211



Rys. 4.

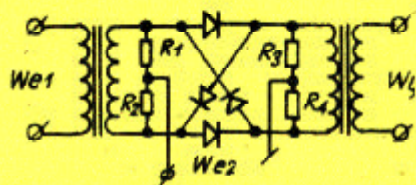
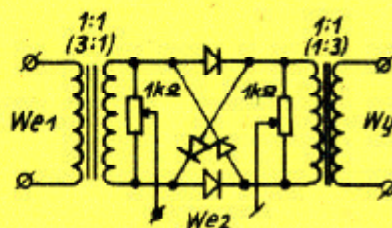


Rys. 5.



Rys. 6.

Rezystory $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$
(510 - 750 Ω)



Rys. 7.

Parametry elektryczne mikrofonu:

$U_{w,max} = 2-5$ mV,

$R_{w,ewn} = 400-2000$ Ω

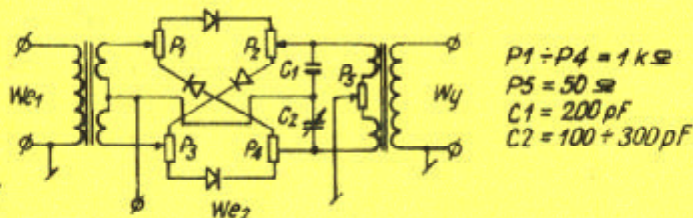
Z powodu niewielkiego napięcia wyjściowego, dynamiczny mikrofon kontaktowy powinien współpracować z typowym przedwzmacniaczem mikrofonowym o wzmacnieniu 50-60 dB.

Modulator kołowy

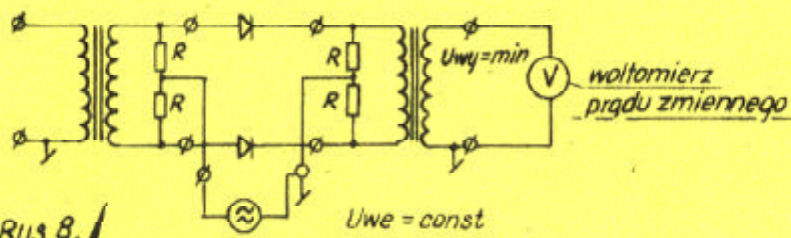
Modulator kołowy zalicza się do układów, w których następuje sumowanie sygnałów doprowadzanych do wejść urządzenia. W odróżnieniu jednak od właściwości typowych mieszaczy, sumowanie napięć w modulatorze kołowym odbywa



a) optymalne warunki pracy b) zbyt duży sygnał na We_2 c) zbyt duży sygnał na We_1



Rys. 9.



Rys. 8.

się na szczególnej zasadzie. Jeżeli tylko do jednego wejścia We_1 urządzenia (rys. 6) doprowadzony zostanie sygnał użyteczny, wówczas na wyjściu nie pojawia się żadne napięcie. Jeżeli teraz na wejście We_2 wprowadzimy drugi sygnał, wówczas napięcie na wyjściu zmienia się w takt zmian tego sygnału (następuje modulacja U_{we1} przez U_{we2}).

Jako transformatory $Tr1$, $Tr2$ można zastosować transformatory liniowe bez dzielonych uzwojeń (rys. 7). Transformatory powinny przenosić bez zniekształceń sygnały o częstotliwościach 50 Hz – 20 kHz i o napięciach do 1 V. Do nawinięcia takich transformatorów można zastosować dowolne rdzenie o niewielkich wymiarach, przy czym minimalna ilość zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego wynosi: 300–500 ($DNE \geq 0,1$ mm).

Zamiast transformatorów mogą być stosowane symetryzujące układy tranzystorowe, jednak w takim przypadku trudniej jest uzyskać zrównoważenie modulatora, niezbędne do jego poprawnej pracy.

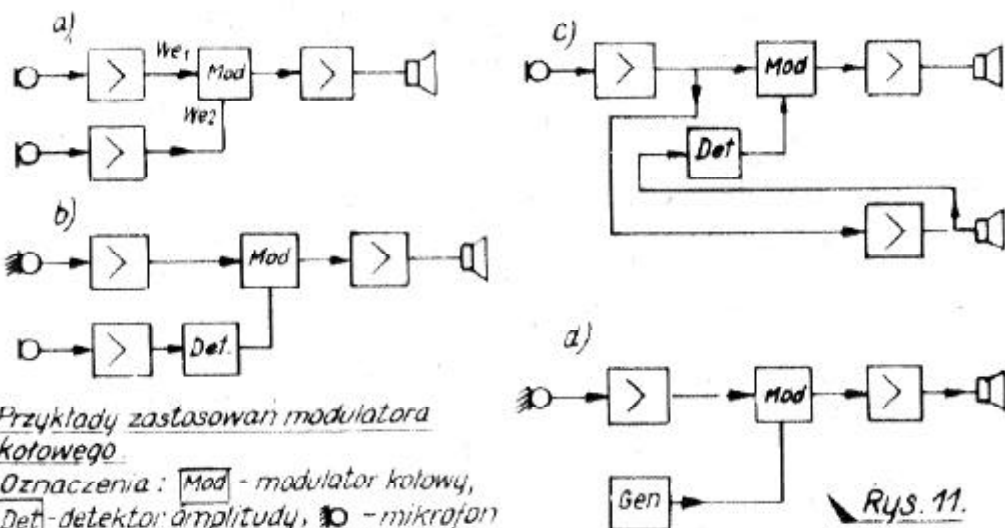
Najistotniejszym parametrem eksploatacyjnym modulatora kołowego jest wielkość napięcia wyjściowego przy doprowadzeniu sygnału użytecznego tylko do jednego z wejść. Teoretycznie napięcie wyjściowe powinno w takim przypadku być równe zeru, w rzeczywistości jednak pojawia się niepożądany sygnał, który określamy mianem przesłu-

chu. W zależności od zastosowanych elementów przesłuch na wyjściu modulatora wynosi 30–60 dB (czyli sygnał wejściowy ulega słumieniu 30–1000 razy).

Najpoważniejszym problemem, jaki napotyka konstruktor modulatora kołowego, jest dobór kwartetu diod D_1 – D_4 . Diody powinny wykazywać możliwie zbliżone właściwości statyczne oraz dynamiczne, gdyż różnice parametrów diod decydują o wielkości przesłuchów pojawiających się na wyjściu modulatora. W praktyce dobór przeprowadza się z większej ilości diod jednego typu metodą parowania, czyli dobierania parami (rys. 8), przy czym w układzie modulatora mogą pracować diody germanowe lub krzemowe (małej mocy).

W rozwiązaniach profesjonalnych stosuje się monolityczne modulatory kołowe (np. CA 3019), w których poziom przesłuchów sięga 60 dB. Przy zastosowaniu konwencjonalnych elementów półprzewodnikowych wprowadza się czasem dodatkowe układy symetryzujące (rys. 9).

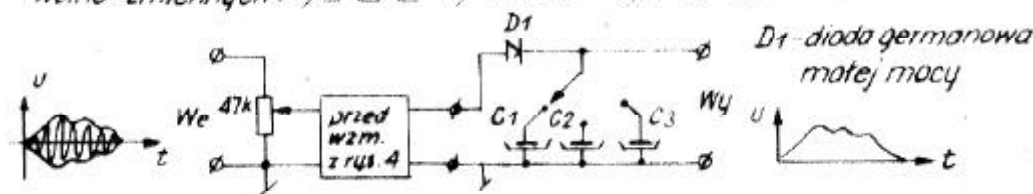
W trakcie uruchamiania modulatora należy ustalić jego napięciowe warunki pracy. Niezbędny jest do tego oscyloskop oraz dwa generatory sygnałów sinusoidalnych. Po doprowadzeniu do wejścia We_1 sygnału o częstotliwości 1000 Hz, a do wejścia We_2 sygnału o częstotliwości 100 Hz, obserwujemy na ekranie oscyloskopu kształt napięcia wyjściowego (rys. 10).



Przykłady zastosowań modulatora kotowego

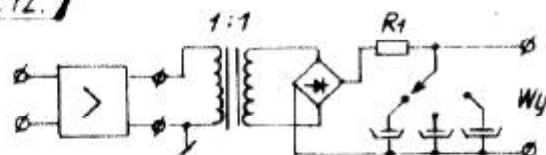
Oznaczenia: **Mod** - modulator kotowy, **Def** - detektor amplitudy, \otimes - mikrofon kontaktowy, **Gen** - generator przebiegów wolno-zmiennych: 1) 2) 3)

Rys. 11.



Rys. 12.

D_1 - dioda germanowa małej mocy



$R_1 = 200 \div 510 \Omega$

Rys. 13.

Obydwa wejścia modulatora kotowego mają niewielką oporność wejściową (500-2000 Ω). Dla zapewnienia właściwej współpracy modulatora ze źródłami wysokoohmowymi, np. wyjściem magnetofonu, należy wprowadzić dodatkowe układy dopasowujące, np. wtórniki emiterowe. Podstawowe możliwości przekształcania sygnałów za pomocą modulatora kotowego przedstawione są na rys. 11.

Detektor amplitudy

Detektor amplitudy jest urządzeniem stosowanym jako źródło sygnałów sterujących. Schemat detektora przedstawiony jest na rys. 12.

Ponieważ prostownik stanowi niewielką oporność obciążenia, przedwzmacniacz (patrz rys. 4)

powinien mieć w tym zastosowaniu: $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 100 \mu\text{F}/16 \text{ V}$, T3: BC 211. Napięcie zasilania wzmacniacza powinno być możliwie duże ($U_1 = 15-24 \text{ V}$), aby po wyprostowaniu i odfiltrowaniu wyższych składowych dysponować napięciem wolnozmennym $U_{wy} = 0-2 \text{ V}$. Wartości kondensatorów elektrolitycznych ustalamy przyjmując następujące zasady: oznaczając oporność przewodzącej diody jako R ($R = 300-1000 \Omega$) obliczamy wartości kondensatorów z zależności

$\tau = RC$

($\tau = 5 \cdot 10^{-3} \div 50 \cdot 10^{-3}$).

Dysponując niewielkim transformatorem o przekładni 1:1 można układ pracy detektora zmodyfikować wg rys. 13.

Mgr inż. Wojciech Makowski