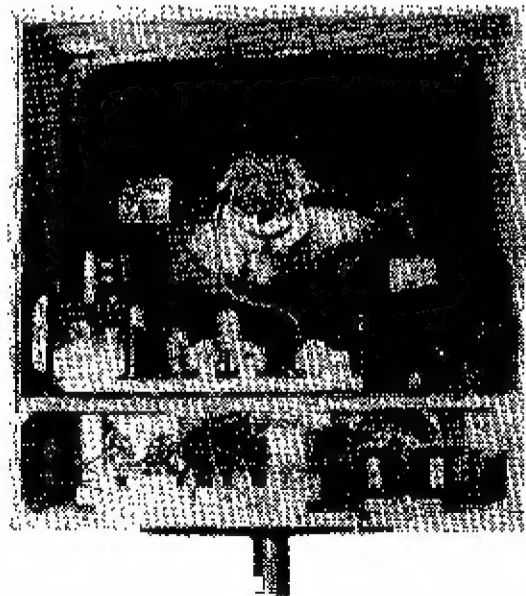
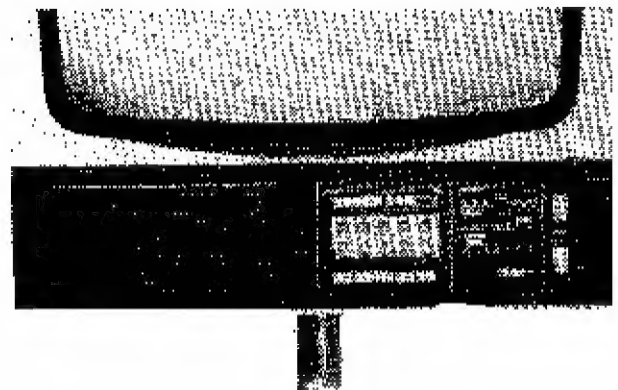
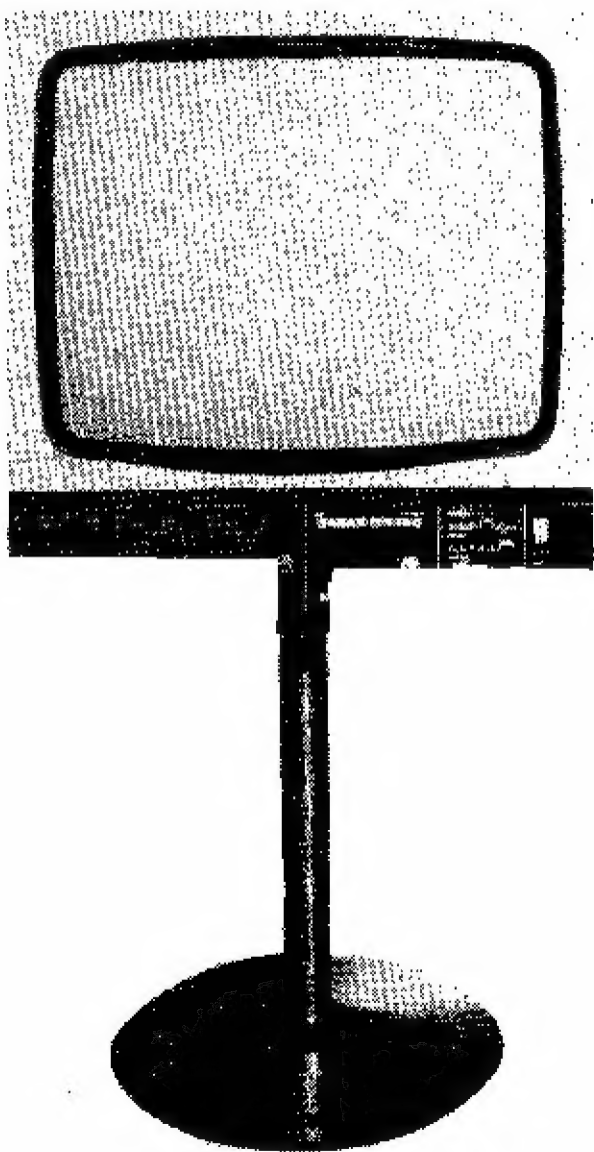


Radioamator



12 - 1973

UŻYWANE JUŻ PRZEZ 6000 FACHOWCÓW I AMATORÓWI

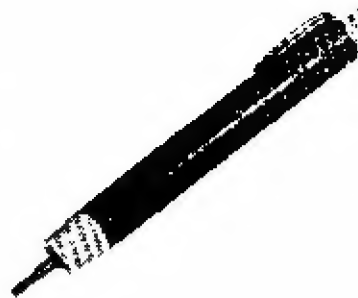
FONO-TEST

radiowy generator m.cz. | w.cz.

Umożliwia uzyskanie sygnału m.cz. | w.cz. w paśmie 800 Hz - 6 MHz.

Połączony z VIDEO-TESTEM zwiększa swój zakres działania do 250 MHz.

Cena: 250 zł.



VIDEO-TEST

televizyjny generator pasów pionowych

Umożliwia uzyskanie 7-8 pasów pionowych w całym torze wstł | łcznie z w.cz. na wszystkich 12 kanałach.

Połączony z FONO-TESTEM daje obraz pól-odekryty | fanią AM | FM do 250 MHz.

Cena: 290 zł.

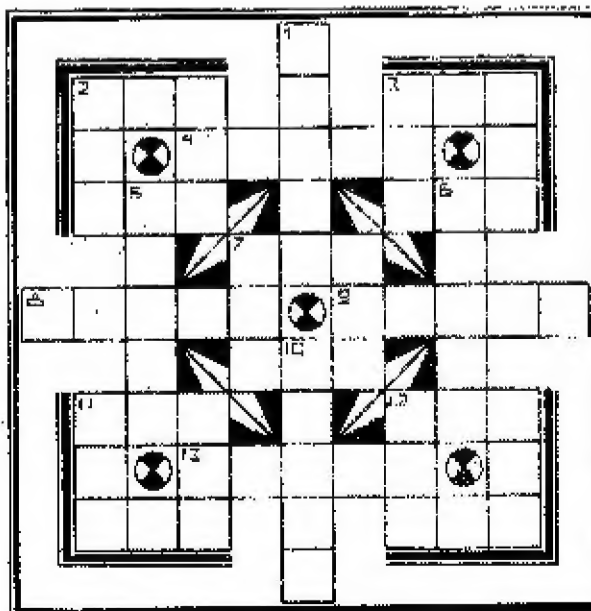
Opatentowana konstrukcja z etażami: PG, SEP, zalecana w serwisie RTV przez ZBR-ZURT, opisana w nrze 8/1970 „Radleamator”. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Ceny zatwierdzone przez WK. Cena kompletu V + F: 520 zł + porto 12 zł. Na życzenie wyślemy prospekt. Piszcie na kartkach pocztowych.

DOSTARCZA:

Osobom prywatnym - „ELTEST” ul. Spacerowa 16c, 80-330 Gdańsk-Oliwa.

Instytucjom - Rzemieślnicza Spółdzielnia „METAL” ul. 10 Lutego 33, 81-384 Gdynia.

WIRO - KRZYŻÓWKA



Witrowo:

2) Fizyk francuski (1872-1946), który zbudował piezoelektryczny generator ultradźwiękowy. 3) Materiał izolacyjny wyrobiony z papieru sklejonego pod ciśnieniem na gorąco plastyczną masą fenoloformaldehydową. 7) Określony sposób wydzielenia sygnałów należących do różnych transmisji. 11) Element, którego oporność bierna zależy od doprowadzonego napięcia stałego. 12) Zmiana układu ładunków elektrycznych ciała znajdującego się pod wpływem działania pola elektrycznego.

Poziamo:

4) Zbudował pierwszy w Niemczech telegraf elektromagnetyczny w 1833 r. 8) Taśma aluminiowa używana w radiotechnice do wyrobu kondensatorów. 9) Nazwa pierwszej amerykańskiej elektronicznej maszyny liczącej. 13) Elektroda dodatnia.

Pianowo:

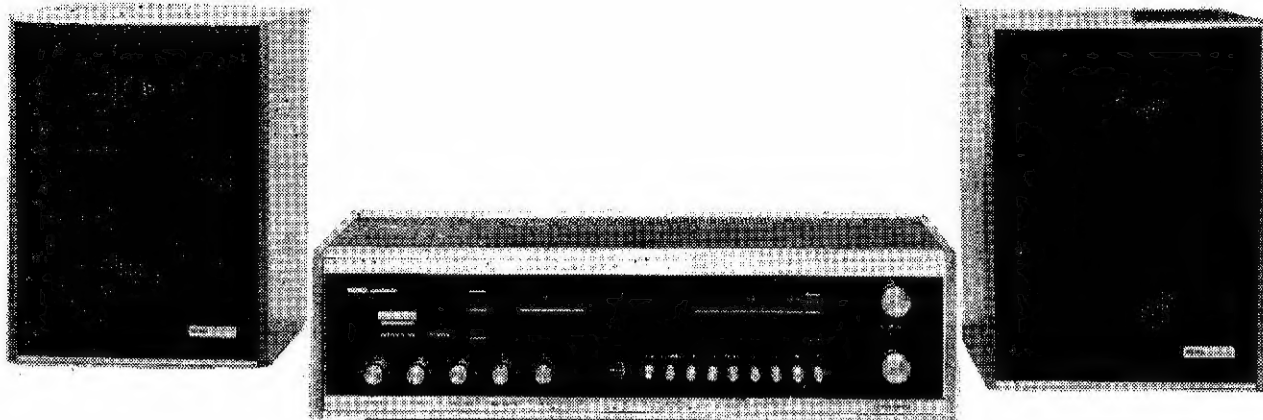
1) Fizyk angielski (1818-49), m.in. wyznaczył wartość mechaniczną równoważnika ciepła. 5) Fizyk włoski (1745-1827), który zajmował się badaniami w zakresie elektrostatyki. 6) Powstaje w procesie elektroлізу cieczy i wyładowania jarzenlowego w gazach. 10) Przednia część imputu lub miejsce geometryczne punktów pola elektromagnetycznego o jednakowej fazie.

„SIP”
Rozwiązania należy nadsyłać na kartkach pocztowych do redakcji ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa w terminie do 10 stycznia 1974 r. Za prawidłowe rozwiązanie zostanie wylosowana nagroda książkowa o tematyce radiowo-televizyjnej.

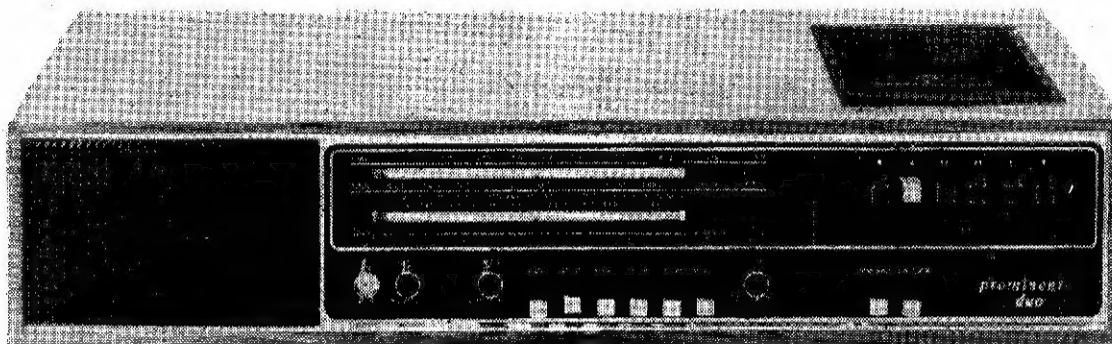
RÓZWIĄZANIE WIROWKI Z NRU 11/73

1) Falewizor. 2) Dupleksor. 3) Terminator. 4) Zasilanie. 5) Refrakcja. 6) Fotonówka. 7) Kosmotron. 8) Luminofor. 9) Dudnienia. 10) Mikrofala. 11) Regulator. 12) Konwerter.

Nagrodę za prawidłowe rozwiązanie Wirówki z nru 11/73 otrzymała Janina Miarzwa z Krakowa.



Rys. 2



Rys. 3

łącznie z magnetofonem „Prominent Duo” (rys. 3). Odbiornik zawiera cztery zakresy fal z automatyczną regulacją częstotliwości oscylatora UKF. Moc wyjściowa wynosi 1,5 W. Magnetofon kasetowy ma napęd o elektronicznie regulowanych obrotach – przesuw 4,76 cm/s. Układ wzmacniacza zapisu jest wyposażony w automatyczną regulację poziomuysterowania (zakres regulacji 25 dB), dzięki czemu uzyskuje się prawidłowy zapis. Magnetofon może bez zewnętrznego oddzielnego przyłączenia zapisywać bezpośrednio programy radiowe z odbiornika lub z mikrofonu. Zakres odtwarzanych częstotliwości – 80 do 10 000 Hz przy nierównomierności przesuwu mniejszej od 0,4%.

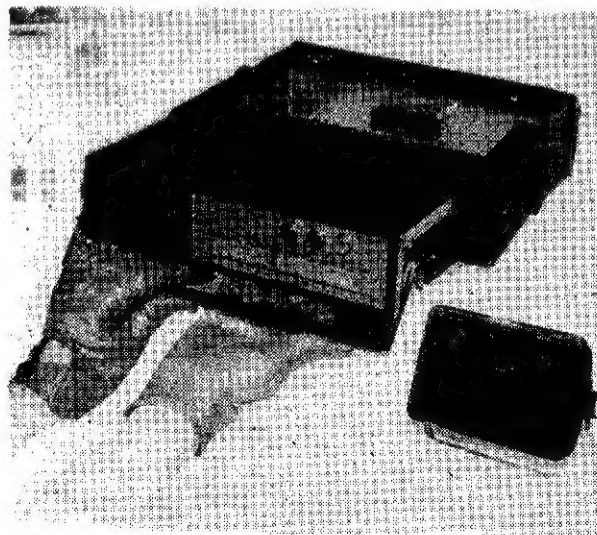
■ Wśród odbiorników połączonych z magnetofonem kasetowym zasługuje na uwagę przenośny model „Anett” zawierający wysokiej

jakości odbiornik na fale średnie, krótkie i ultrakrótkie, zasilany z baterii 7,5 V lub z sieci 220 V (rys. 4). Wbudowany magnetofon kasetowy może pracować niezależnie od odbiornika, przy czym zapisywać można na nim również programy z innych zewnętrznych odbiorników. Magnetofon kasetowy, dwuscieżkowy z automatyczną regulacjąysterowania (20 dB) odtwarza w pasmie 100 Hz do 10 000 Hz, przy przesuwie taśmy 4,76 cm/s. Wymiary tego odbiornika wynoszą: 30×20×80 cm, ciężar – 3 kg (bez baterii).

■ Odbiornikiem przenośnym, przeznaczonym zarówno do pracy w samochodzie jak i w warunkach campingowych, jest „Stern Trophy”. W skład wyposażenia tego odbiornika wchodzi oddzielny głośnik oraz specjalny uchwyt montowany w samochodzie (rys. 5). Sam odbiornik z wbudowanym głośnikiem jest zasilany z dwóch płaskich baterii 4,5 V, zaś jego moc wyjściowa wynosi 700 mW. W uchwycie wbudowany jest dodatkowy wzmacniacz mocy (moc wyjściowa 2 W), przy czym przy wstawieniu odbiornika – automatycznie włącza się dodatkowy głośnik. Zasilanie z akumulatora samochodowego (6 lub 12 V). Specjalny obwód wejściowy dla anteny samochodowej.



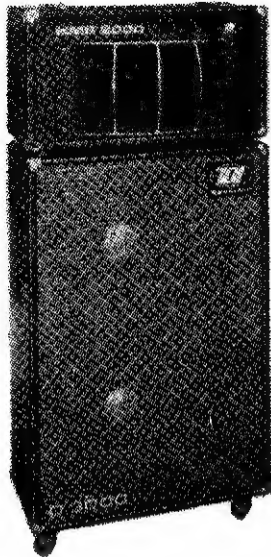
Rys. 4



Rys. 5

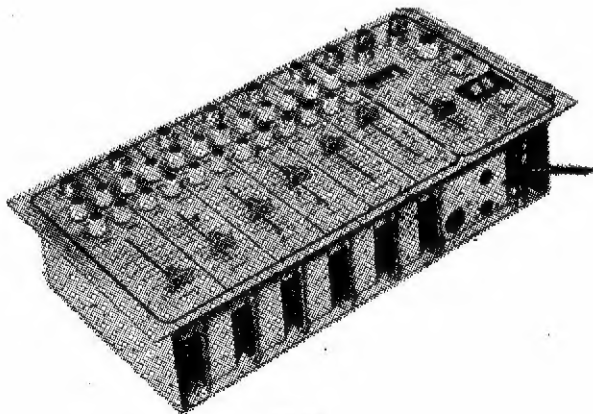
WYSTAWA FIRMY DYNACORD

W październiku br. czynna była przez kilka dni w Warszawie wystawa sprzętu elektroakustycznego firmy DYNACORD (NRF). Firma ta specjalizuje się w wyposażeniu elektroakustycznym dla zespołów orkiestrowych oraz w sprzęcie do nagłośnienia pomieszczeń i przestrzeni otwartej. Na wystawie przedstawiono szeroki wachlarz mieszaczy i wzmacniaczy m.cz. w obudowach oraz przeznaczonych do wmontowania w stojaki. Znaczna liczba eksponowanych wzmacniaczy wykonana całkowicie na elementach półprzewodnikowych (do mocy 80 W), poza dużym wzmacniaczem o mocy 150 W z lampowymi stopniami wyjściowymi.



Rys. 6

Interesujący był asortyment głośników i zestawów głośnikowych. Rysunek 6 przedstawia największy zespół głośnikowy o mocy znamionowej 240/160 W, wyposażony w dwa głośniki o średnicy 38 cm oraz głośnik tubowy dużej mocy przetwarzający średnie i wysokie tony. Pasmo przetwarzane — 30—13 000 Hz. Ciężar zestawu — 69 kg. Dla mniejszych instalacji przeznaczony jest zestaw głośnikowy z wbudowanym wzmacniaczem mocy. Zestaw ten zawiera dwa głośniki niskotonowe, dwa głośniki wysokotonowe oraz wzmacniacz o mocy znamionowej 60/40 W. Obudowa o wymiarach 400×830×290 mm jest specjalnie przystosowana do przenoszenia (trwała konstrukcja, okucia, brak elementów wystających). Ciężar kompletnego zestawu wynosi 22 kg.

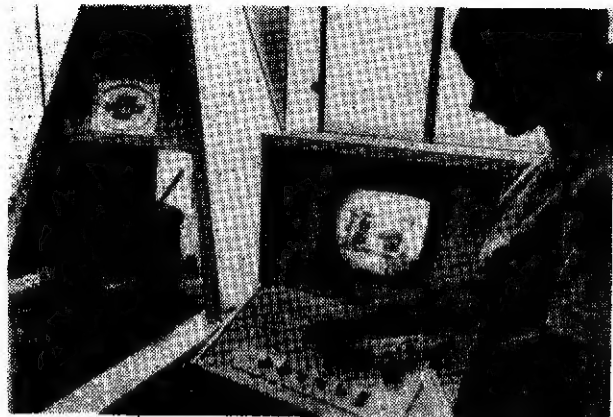


Rys. 7

Na rys. 7 przedstawiono monofoniczny mieszacz o 6 wejściach. Wejścia mikrofonowe mają czułość 1,5 mV, wyjścia — 0,775 V lub 1,55 V (przełączane). Korektory charakterystyki częstotliwościowej +9 i -12 dB dla 100 Hz oraz +12 i -14 dB dla 10 kHz. Pasmo odtwarzane 30÷20 000 Hz.

URZĄDZENIE RENTGENOWSKIE DO PRZEŚWIETLANIA

BAGAŻY LOTNICZYCH



Rys. 8

Dla przeciwdziałania akcjom porwaczy samolotów, oprócz stosowania rawizji osobistej, zainstalowano na wielu lotniskach amerykańskich przenośne urządzenia rentgenowskie do prześwietlania bagaży pasażerów (rys. 8). Koszt zainstalowanych w końcu roku 1972 ponad 100 tego rodzaju urządzeń wyniósł ponad 5 mln dolarów. Natężenie promieniowania nie przekracza 0,5 mRrentgena i nie powoduje zadyminienia błon fotograficznych znajdujących się ewentualnie w walizkach.

BADANIA EKSPLOATACYJNE

Ocena słuchawek stereofonicznych

SN 50 „TONSIL”

Słuchawki te są urządzeniem o małym stopniu złożoności. Po czterech miesiącach ich użytkowania można podać tylko wstępną ocenę, ponieważ jest to okres zbyt krótki, aby można było zauważyć zmiany zachodzące w materiałach lub skutki stosowanych przy produkcji technologii.

Wstępna ocena eksploatacyjna słuchawek stereofonicznych „Tensil” SN 50 jest jak najbardziej pozytywna. Słuchawki pracują znakomicie i po czterech miesiącach dość częstego użytkowania ich nie stwierdzono żadnych usterek ani zmian w jakości działania.

Producentowi należy wyrazić tu uznanie za podjęcie produkcji sprzętu, który wpłynęło niewątpliwie na upowszechnienie stereofonii w naszym kraju. Słuchawki SN 50 są pod względem działania równorzędne ze słuchawkami wielu renomowanych firm zagranicznych, a pod względem lekkości przewyższają większość modeli zagranicznych. Wydaje się, że ustępują one tylko bardzo drogim modelom słuchawek HI-FI.

Nabywcom i użytkownikom słuchawek SN 50 warto zwrócić uwagę na niektóre zjawiska związane z odsłuchem słuchawkowym w ogóle. Niektóre nagrania muzyki lekkiej przy odsłuchu słuchawkowym dają zbyt silny efekt przejścia dźwięku z lewej strony na prawą lub przeciwnie (obraz dźwiękowy się „dzieli”). Jest to zjawisko zupełnie zrozumiałe. Nagrania są obecnie aranżowane pod kątem odsłuchu głośnikowego, przy którym każde ucho odbiera dźwięki głośnika prawego i lewego z nieco różnym natężeniem i z przesunięciem czasowym. W przypadku słuchawek separacja uszu jest lepsza i wobec tego mogą powstawać efekty nie zamierzone przez reżysera akustycznego nagrania. Jest na to dość prosty sposób. We wzmacniaczu powinno być przewidziane regulowane mieszanie lewego i prawego kanału. Elektryczne mieszanie sygnałów osłabia różnice międzykanałowe, niwelując opisany efekt.

Efekt akustyczny odsłuchu słuchawkowego (szczególnie „perspektywa” akustyczna) zależy w bardzo dużym stopniu od własności układu akustycznego sprzęgającego membranę słuchawki z uchem. Jeżeli

sluchawka przylega bardzo szczelnie do ucha, to następuje bezpośrednie sprzężenie akustyczne membrany z bębenkiem poprzez kanał ucha zewnętrznego. Uzyskuje się największą głośność i bardzo skuteczne przenoszenie basów, ale subiektywne wrażenie odbioru audycji może być niezadowalające. Osłabianie przylegania sluchawki do małżowiny usznej lub nawet pewne jej oddalenie powoduje, że do ucha docierają fale swobodnie się rozchodzące – podobnie jak przy odsłuchu głośnikowym.

Sposób sprzężenia sluchawek z uszami najlepiej jest dobrać zależnie od sluchawek i subiektywnych odczuć sluchacza. Pod tym względem sluchawki SN 50 są nadzwyczaj wygodne. Mają bowiem zdejmowane muszle. Dwa rodzaje muszli dostarcza wytwórca razem ze sluchawkami. Użytkownik może sobie dorobić dowolne inne muszle. Najlepszymi materiałami są porowaty poliuretan (polopren), zwyczaj-

na wata, miękka flanela oraz kawałki celuloidu. Z materiałów tych można wykonać rozmaitego kształtu i wielkości muszle nakładane na sluchawki właściwie. Wata i flanela bawełniana mają tę wielką zaletę, że wchłaniają dobrze wilgoć – przeciwdziałają to poceniu się małżowin usznych. Można również zastosować dodatkowe nakładki na muszle dostarczane przez producenta.

Na zakończenie przypomnijmy sobie korzyści odsłuchu sluchawkowego:

- możliwość bardzo głośnego odsłuchu bez przeszkadzania domownikom i sąsiadom,
- możliwość sluchania muzyki w czasie, gdy pozostali członkowie rodziny są zajęci innymi czynnościami (nawet dość hałaśliwymi),
- bardzo mała moc elektryczna wzmacniaczy,
- niską ceną instalacji stereofonicznej.

mgr inż. Aleksander Witart

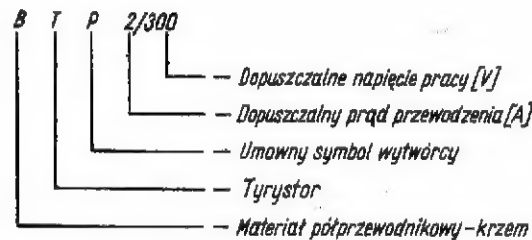
NOWE ELEMENTY PÓŁPRZEWODNIKOWE TYRYSTORY

Całkowicie niepostrzeżenie, bez zbędnego rozgłosu, została podjęta przez Zakłady LAMINA w Piaseczynie produkcja nowoczesnych elementów półprzewodnikowych – tyrystorów. W Zakładach tych produkowane były do niedawna tylko lampy elektronowe dużej mocy (lampy nadawcze, stąd skrótowa nazwa LAMINA), następnie diody prostownicze dużej mocy o prądach znamionowych 10, 100, 200 i 300 A. Opanowanie i podjęcie na skalę przemysłową produkcji tyrystorów jest przykładem szybkiego nadążania za postępem w technice elementów półprzewodnikowych.

Produkowane są tam na razie dwa rodzaje tyrystorów: dużej mocy

(opracowania własne) i małej mocy (w oparciu o licencję radziecką). Tyrystory dużej mocy, przeznaczone dla energetyki, omówimy w skrócie, ponieważ na ogół nie interesują one przeciętnego radioamatora.

W tabelicy 1 zestawiono parametry techniczne dwóch typów tyrystorów: na prądy znamionowe 50 A i 160 A.



Parametry tyrystorów dużej mocy

Oznaczenie	Prąd znamionowy [A]	Napięcie robocze [V]
BT50/0,5	50	50
BT50/1	50	100
BT50/2	50	200
BT50/3	50	300
BT50/4	50	400
BT50/5	50	500
BT50/6	50	600
BT50/7	50	700
BT50/8	50	800
BT50/9	50	900
BT160/0,5	160	50
BT160/1	160	100
BT160/2	160	200
BT160/3	160	300
BT160/4	160	400
BT160/5	160	500
BT160/6	160	600
BT160/7	160	700
BT160/8	160	800
BT160/9	160	800

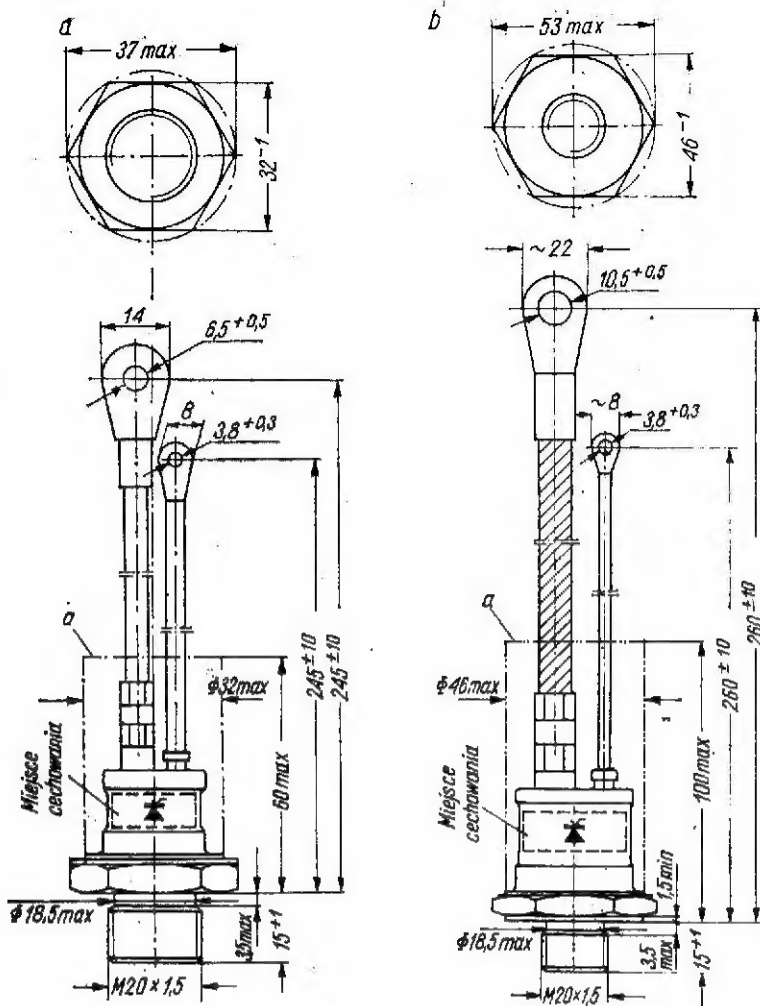
Tabela 1

Tyrystory małej mocy są produkowane w dwóch zasadniczych wykonaniach: 2 A i 10 A, a ich asortyment jest zestawiony w tabelicy 2. Wszystkie tyrystory małej mocy są umieszczane w jednakowej obudowie (rys. 2). Podstawowe parametry techniczne obu rodzajów tyrystorów podano w tabelicy 3.

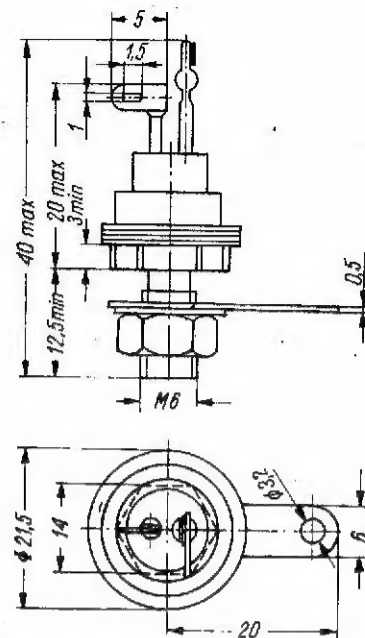
Radioamatorzy posiadający nieco praktyki w użytkowaniu diod i tranzystorów, nie powinni napotykać na kłopoty eksploatacyjne także w przypadku tyrystorów. Ze względu jednak na początkujących, mniej zaawansowanych, warto jest przypomnieć podstawowe zasady obowiązujące w tym zakresie.

Warunki eksploatacyjne

Tyrystory małej mocy produkcji Zakładów LAMINA są przystosowa-



Rys. 1. Wygląd zewnętrzny i wymiary tyrystorów dużej mocy
a – prąd znamionowy 50 A, b – prąd znamionowy 160 A



Rys. 2. Wygląd zewnętrzny i wymiary tyrystorów małej mocy (seria BTP2 i BTP10)

Asortyment tyrystorów małej mocy

Prąd [A]	Napięcie [V]							
	25	50	100	200	300	400	500	
2	2/25	2/50	2/100	2/200	2/300	2/400	—	
10	10/25	10/50	10/100	10/200	10/300	10/400	10/500	

Tablica 2

Podstawowe parametry tyrystorów małej mocy

Parametry	Seria BTP2	Seria BTP10
Dopuszczalny prąd przewodzenia:		
— stały	—	10 A
— półokresowy 50 Hz	2 A	7 A
Maksymalny prąd wsteczny	5 mA	10 mA
Maksymalny prąd blokowania	5 mA	10 mA
Minimalna temperatura otoczenia	-55°C	
Maksymalna temperatura obudowy	+70°C	
Prąd przełączający bramki	100 mA	
Maksymalny prąd bramki	200 mA	300 mA
Maksymalna chwilowa moc bramki	1 W	1,5 W

Tablica 3

ne do pracy w następujących warunkach:

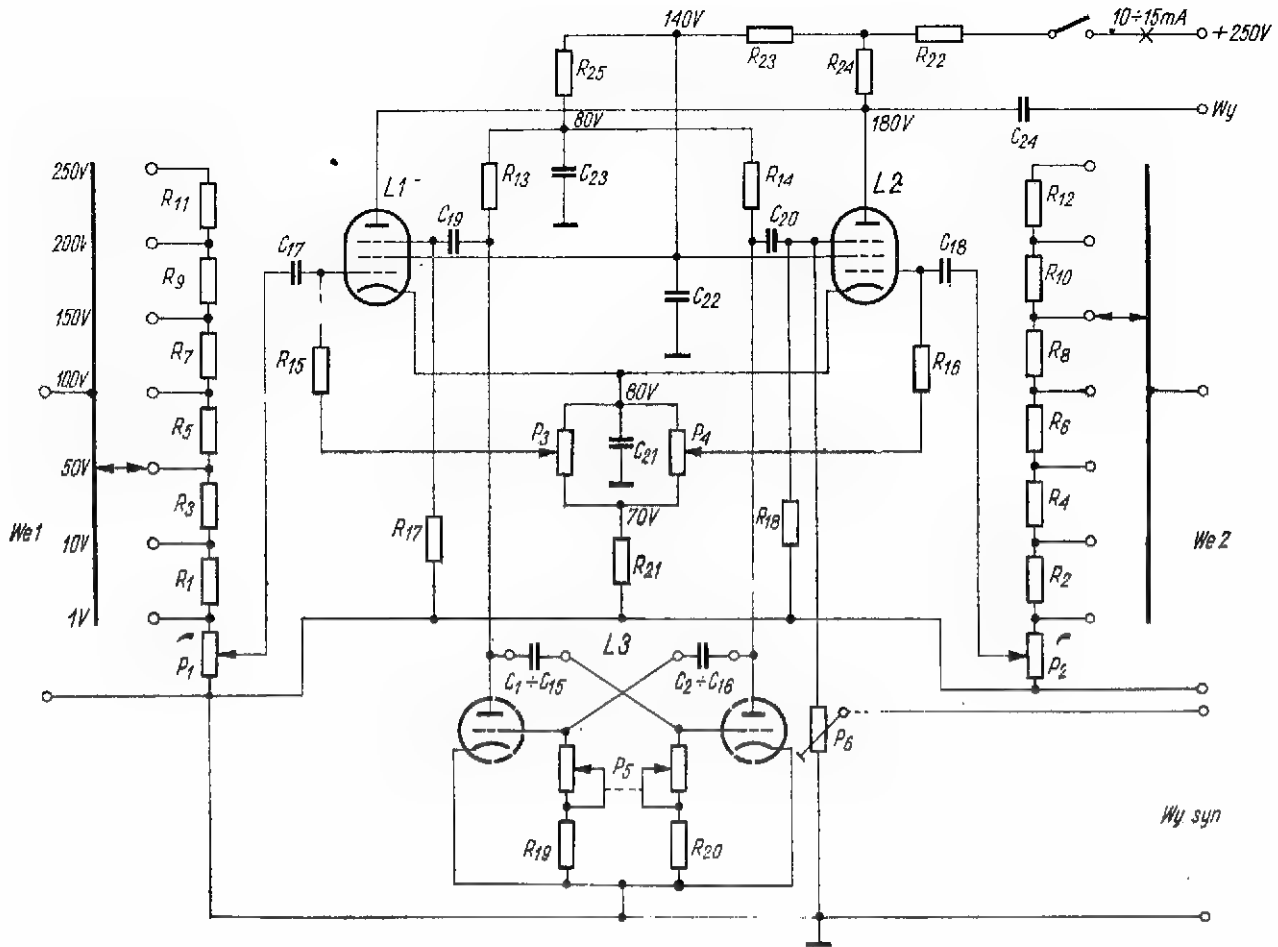
- temperatura minimalna (otoczenia) -55°C, maksymalna (na korpusie tyrystora) +70°C,
- ciśnienie atmosferyczne od 200 mm Hg do 3 atm.,
- wilgotność powietrza nie większa od 98% (przy +40°C),
- powietrze nie powinno zawierać składników agresywnych chemicznie, ani też pyłów przewodzących.

Warunki przechowywania

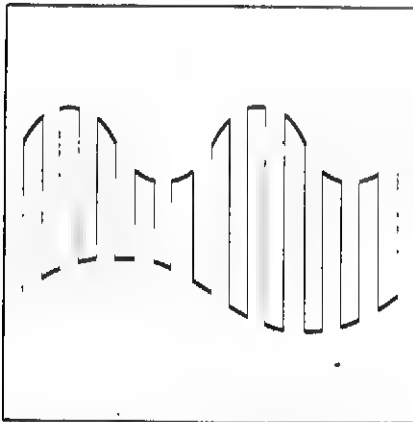
Tyrystory można przechowywać bądź w urządzeniach, bądź w opakowaniu — w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych. Temperatura pomieszczenia powinna zawierać się w granicach od +5 do +40°C, przy czym wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%.

Radiatory

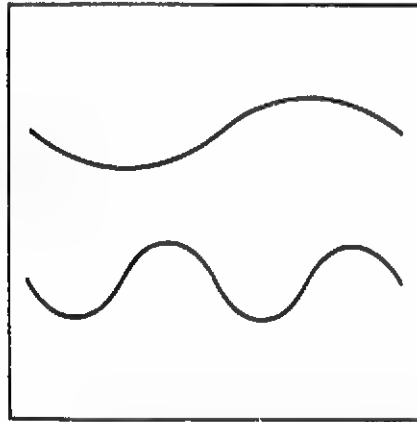
Tyrystory typu BTP2 i BTP10 powinny być umocowane na płytce chłodzącej odpowiednio o wymiarach 100×100×3 mm i 150×150×4 mm z miedzi (Cu). W przypadku tyrystora typu BTP2 może być zastępczo stosowana płytka aluminiowa.



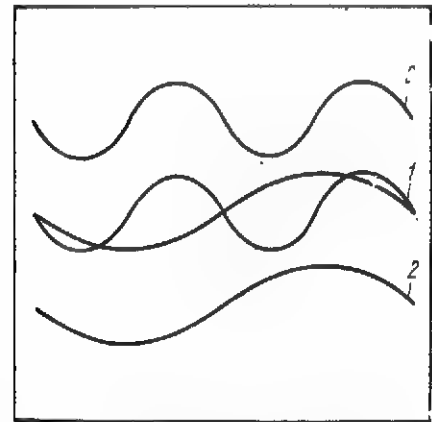
Rys. 2. Schemat ideowy przełącznika elektronicznego



Rys. 3. Przebiegi na oscyloskopie przy spełnieniu warunku 10-krotnego stosunku częstotliwości przełączania do częstotliwości badanej



Rys. 4. Przebiegi na oscyloskopie przy bardzo dużej częstotliwości przełączania

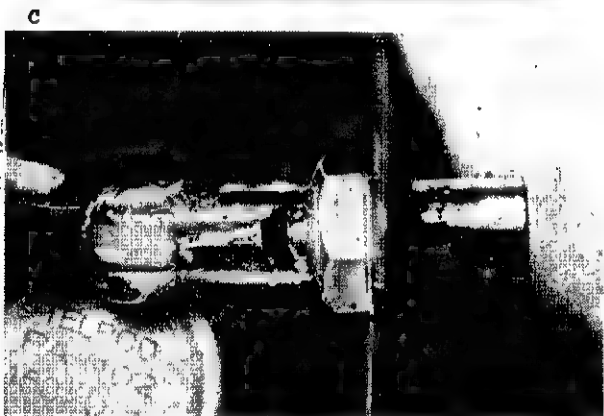
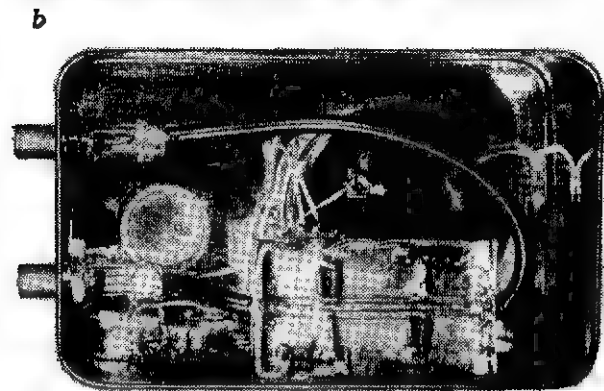
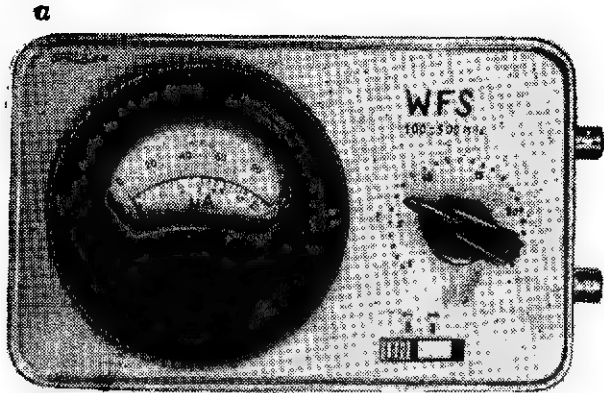


Rys. 5. Zmiany położenia przebiegów na ekranie oscyloskopu

W przełączniku możliwa jest również zmiana ustawienia obrazów przebiegów względem siebie. Tę zmianę możemy uzyskać przez odpowiednie dobranie punktu pracy jednej z lamp względem drugiej. Sprowadzając potencjometry P_3 i P_4 do jednakowego ustawienia zauważamy, że przebiegi będą miały wspólną oś odciętych, natomiast przy ustawieniach skrajnych — obrazy przebiegów na lampie oscyloskopowej będą rozsunięte (rys. 5).
Uruchomienie wykonanego i sprawdzonego wstępnie układu przebiega następująco. Przed doprowadzeniem badanych

napięć należy włączyć napięcie żarzenia lamp (6,3 V), a następnie zasilić przełącznik napięciem 250 V. Po ustaleniu rzędu wartości napięć wejściowych ustawiamy w odpowiednim położeniu pokrętko dzielnika napięciowego każdego z wejść (tablica 2), a następnie doregulowujemy napięcia wejściowe potencjometrami P_1 i P_2 . Z kolei ustawiamy odpowiednią częstotliwość przełączającą i wprowadzamy podstawę oscyloskopu w stan synchronizacji z co najmniej jednym przebiegiem mierzonym. Chcąc uzyskać synchronizację podstawy czasu oscyloskopu z częstotliwością przełącza-

jącą należy przestroić multiwibrator przełącznika elektronicznego potencjometrem P_5 . Korzystając z dokładnego generatora zewnętrznego możemy szybko i stosunkowo łatwo określić częstotliwość badanego przebiegu. Należy wtedy do jednego wejścia doprowadzić sygnał badany, a do drugiego — sygnał z generatora. Przy zsynchronizowaniu częstotliwości przebiegu uzyskiwanego z generatora i przebiegu badanego z częstotliwością odchylenia oscyloskopu możemy łatwo określić i odczytać na dobrze wyskalo-



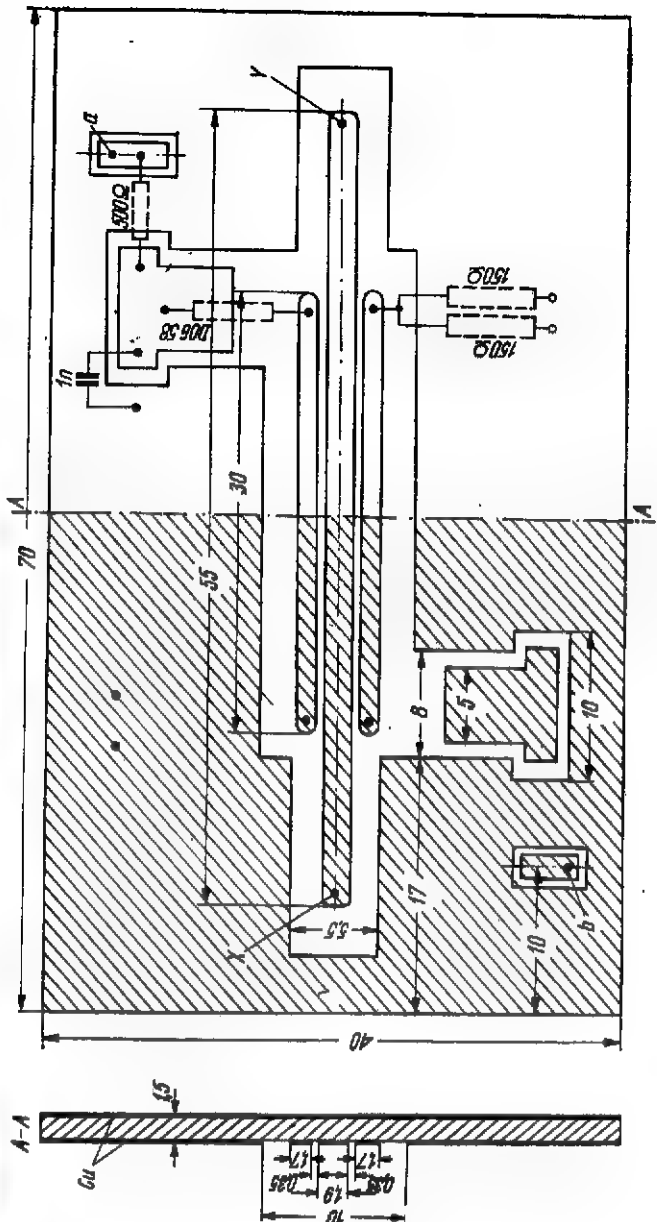
Rys. 9. Przykład konstrukcji miernika WFS w wykonaniu amatorskim
a - widok płyty czołowej, b - połączenia wewnętrzne, c - sposób umocowania gniazda wejściowego lub wyjściowego

nić białą blachą. Można także gniazda BNC lub TV przylutować bezpośrednio do płytki, bądź na przedłużeniu osi druku lub też po drugiej stronie w pozycji prostopadłej do płytki.

Jako miernik może być zastosowany mikroamperomierz 100 μ A lub inny, mniej czuły. Korzystając z gniazda włączanego w szereg można wykonać dokładniejsze pomiary przy małych mocach (0,1 W przy 144 MHz) włączając woltomierz UM5B lub Lavo 3, jak to podano na rys. 11a. Gniazdo to może posłużyć także do włączenia słuchawki dla podsluchu jakości modulacji A3. Regulowany rezystor 250 k Ω umożliwi ustawienie wychYLENIA miernika w pozycji pomiaru fali padającej na pełną liczbę dziątek (np. 100), co znakomicie ułatwi przeliczenie WFS. Jeżeli pozycje tego rezystora dodatkowo przeskalujemy, np. 1-10, to będziemy w stanie porównywać moce przekazywane do obciążenia. Wykonany miernik można stosować do pomiarów na pasmach amatorskich od 14 MHz do 432 MHz przy mocy wyjściowej do 20 W przy $S < 4$.

● Reflektometr DC6HL (rys. 12) [3]

Miernik ten różni się od poprzednio opisanego tylko rysunkiem płytki. Płytką o wymiarach 4x70 mm powinna być dwustronnie kasztowana. Górna strona ma folię tylko w miejscach czynnych. Elementy łączone z masą (rezystory i



Rys. 10. Układ druku płytki laminowanej

kondensatory) mają końcówki przepuszczane przez specjalnie wykonane cztery otwory \varnothing 1 mm na drugą stronę płytki i tam lutowane. Tak jak poprzednio, należy stosować tu elementy sprawdzone, przystosowane do pracy na UKF i z jak najkrótszymi końcówkami. Zasilanie jest dokonywane przewodem współosiowym lutowanym bezpośrednio do płytki.

● Reflektometr DK2VF [5]

W odróżnieniu od poprzednich opisany tu reflektometr (rys. 13) ma tylko jeden rezystor, który powinien mieć wartość około połowy impedancji linii $R = 25$ do 35 Ω . Układ ten jest wykonany w dwóch wersjach A i B. Wersja A jest przeznaczona na pasmo 144 MHz i umożliwia uzyskanie przy fali padającej o mocy 30 mW prądu w pętli pomiarowej rzędu 100 μ A; wersja B daje ten sam prąd przy 100 mW na 144 MHz, lecz może być stosowana także na 432 MHz. Wersja A na pasmo 70 cm nie nadaje się, gdyż długość pętli zbliżona jest do 0,25 λ .

Wszystkie elementy montuje się na jednej stronie płytki, dwustronnie laminowanej. Końcówki diod i rezystora przepuszczamy przez otwory \varnothing 2 mm, dbając aby nie zwiierały się one z folią stanowiącą masę układu.

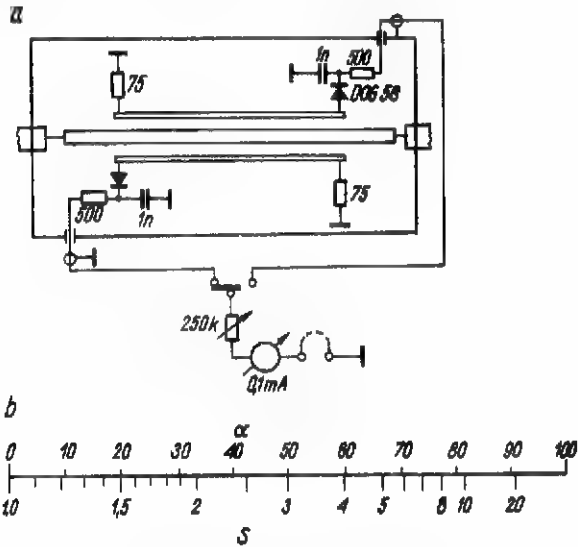
Gniazda BNC należy skrócić piłą, aby można je było przylutować z jednej strony do laminatu stanowiącego masę,

z drugiej zaś bezpośrednio do ścieżki przewodzącej. Chcąc uniknąć tej nieco kłopotliwej przeróbki, możemy gniazda BNC umocować nieco z boku, przepuszczając przez otwory $\varnothing 10$ mm i umocowując nakrętką od strony druku. W tym przypadku nastąpi bezpośrednie połączenie powierzchni stanowiących masę po obu stronach płytki. Połączenie zacisku środkowego BNC ze ścieżką przewodzącą wykonujemy możliwie najkrótszą taśmą miedzianą o szerokości 2 do 3 mm. Całość zamykamy w blaszanym pudełku dla ochrony przed polem rozproszonym nadajnika i anteny. Wymiary pudełka powinny zapewnić odległość płytki od dna co najmniej o 10 mm.

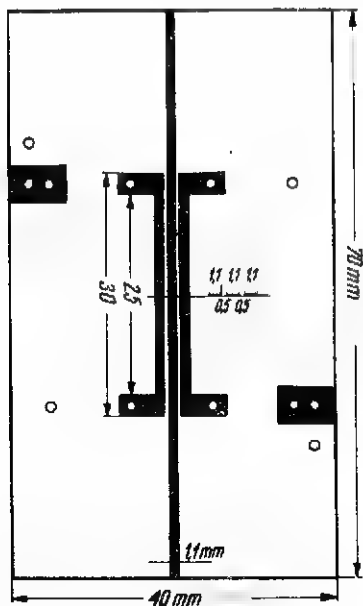
Poszczególne wersje różnią się wymiarami jak poniżej:

Wersja	a	b	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	d	e
A	80	90	24,5	36,4	28,0	29,0	30,0	32,5	26	38
B	57	73	13,3	15,3	16,3	18,1	19,3	21,1	27	38

Reflektometr w wersji A można stosować przy niedużych mocach także na pasmach KF od 14 MHz wzwyż.



Rys. 11. Układ połączeń miernika
a - schemat elektryczny, b - charakter skali dla bezpośredniego odczytu WFS



Rys. 12. Płytki laminowane reflektometru opracowanego przez DC6HL

● Reflektometr WIICP [4]

Reflektometr ten (rys. 14) jest przeznaczony głównie do pomiarów na pasmach KF 3,5 do 30 MHz do mocy 1 kW. Rysunek płytki jest bardzo prosty, a wymiary nie są krytyczne. Warunkiem podstawowym jest jak i poprzednio pełna symetria układu (geometryczna i elektryczna) oraz dobre ekranowanie od wpływu obcych pól. Reflektometr ten wyposażony jest w rezystory 68 Ω i przystosowany do linii 50 Ω . Dla linii o $Z_0 = 75 \Omega$ zgodnie ze wzorem (10) otrzymuje się $R = 46 \Omega$.

WIICP zastosował popularne diody 1N34a. Całość jest zamknięta w blaszanym pudełku w kształcie litery U. Płytki powinny być odległe od dna pudełka o 7 mm.

POMIARY REFLEKTOMETREM

Jeżeli w reflektometrach opisanych typów wyjście będzie obciążone rezystancją $R_B = Z_0$, to odbicie nie wystąpi. Z fali padającej o napięciu U_p część energii przenika do pętli sprzęgającej, indukując napięcie U_{d1} określone wzorem (11). Wielkość sprzężenia $k = U_{d1} : U_p$ wynosi 10⁻³ do 10⁻² i zależy od konstrukcji reflektometru.

Przy prostowaniu napięcia U_{d1} na prostoliniowej części charakterystyki prostownika, mierzony prąd I_{d1} jest proporcjonalny do U_p . Przy napięciach U_{d1} poniżej 1 V, mierzony prąd I_{d1} szybciej maleje niż U_p (rys. 8).

Zgodnie ze wzorem (6) WFS obliczamy z zależności:

$$s = \frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{U_p + U_o}{U_p - U_o} = \frac{U_{d1} + U_{d2}}{U_{d1} - U_{d2}} = \frac{I_{d1} + I_{d2}}{I_{d1} - I_{d2}}$$

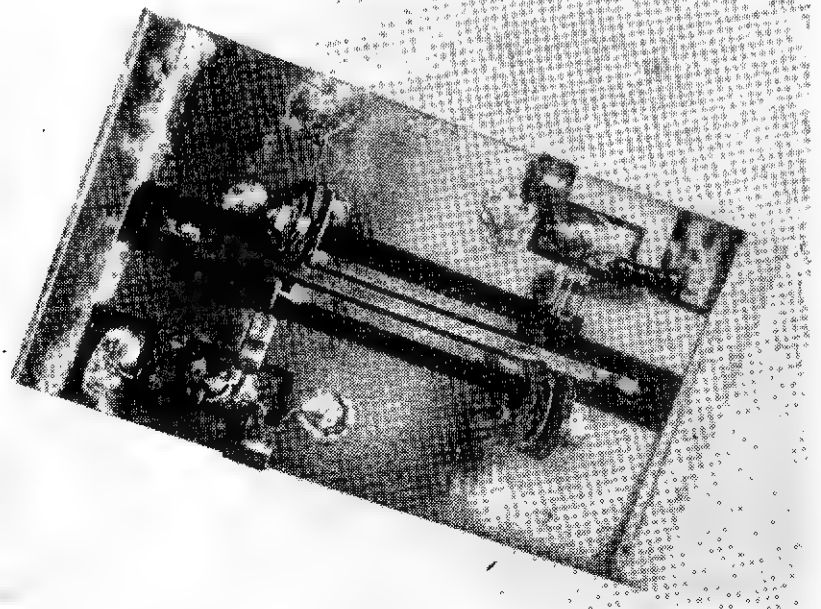
Jeżeli czułość układu nastawimy tak, aby $U_{\max} = 1000$ działek odpowiadało I_{d1} , to mierząc I_{d2} możemy dla łatwego określenia WFS korzystać ze skali narysowanej w sposób, jak na rys. 11b.

DOKŁADNOŚĆ POMIARÓW

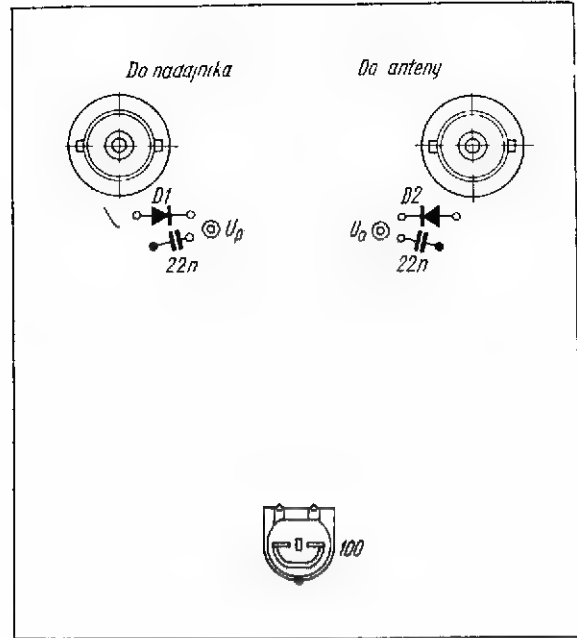
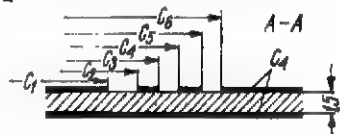
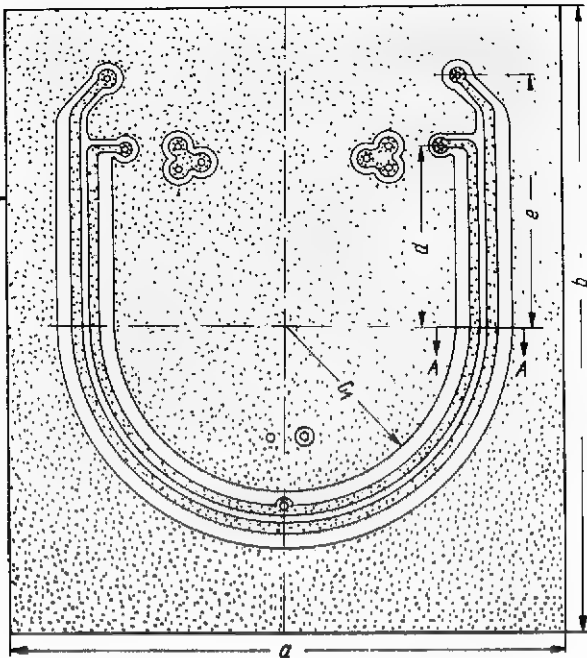
Po połączeniu reflektometru obciążonego $R_B = Z_0$ w sposób odwrotny, tj. zmieniając miejscami zasilanie i obciążenie, w pętli sprzęgającej nie powinno indukować się napięcie ($U_{d2} = 0$), gdyż nie ma fali odbitej ($U_o = 0$). W reflektometrze rzeczywistym w wyniku asymetrii geometrycznej i elektrycznej pojawi się napięcie asymetrii $U_{a2} > 0$.

Współczynnik asymetrii wynosi:

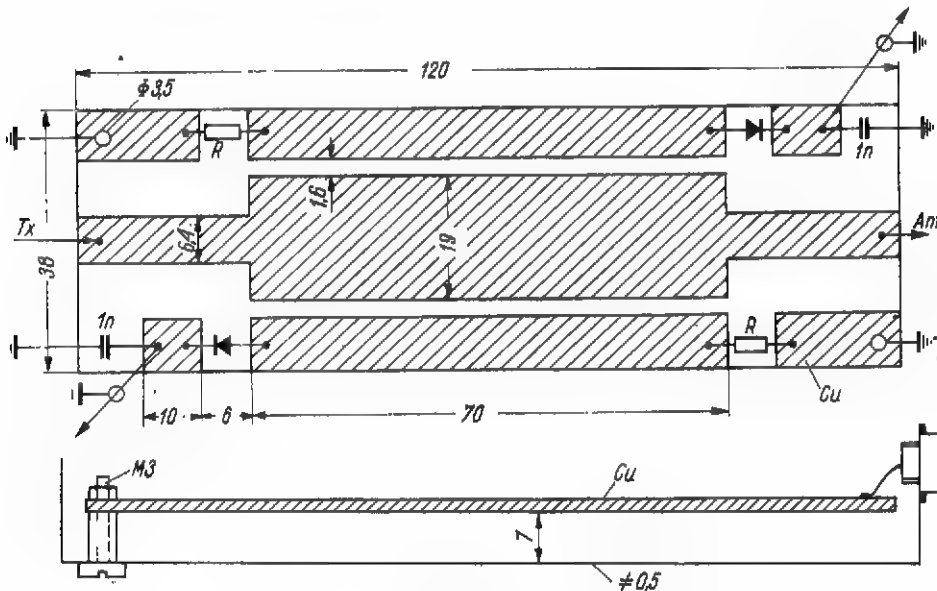
$$k_a = U_{a2} : U_{d1} = U_{d1} : U_{d2} \quad (12)$$



Fot. G. Józwiak



Rys. 13. Układ reflektometru według DK2VF



Rys. 14. Układ reflektometru według W11CP

W amatorskich wykonaniach uzyskuje się $k_a > 0,3$ (-10 dB). Dobre reflektometry mają k_a rzędu 0,1, a nawet 0,01 (-20 i -40 dB). Przy pomiarze takim reflektometrem w linii, w której $s > 1$, pojawia się fala odbita U_{d2} i do napięcia U_{d2} dodaje się geometrycznie napięcie asymetrii U_{a2} . Skrajne wartości wypadkowych napięć wynoszą:

$$\begin{aligned} U_{2 \max} &= U_{d2} + U_{a2} = U_{d2} + k_a U_{d1} = U_{d1} (r + k_a) \\ U_{2 \min} &= U_{d1} (r - k_a) \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} U_{1 \max} &= U_{d1} + U_{a1} = U_{d1} + k_a U_{d2} = U_{d1} (1 + r k_a) \\ U_{1 \min} &= U_{d1} (1 - r k_a) \end{aligned}$$

Napięcia $U_{2 \min}$ i $U_{1 \min}$ mogą przybierać wartości ujemne — przesunięte w fazie o 180° .

Konsekwencją asymetrii układu jest pomiar napięć U_1 i U_2 różnych od U_{d1} i U_{d2} oraz otrzymanie z pomiarów współczynnika r' różnego od rzeczywistego r . Wartość rzeczywista r

zawiera się w przedziale $r'_{\min} < r < r'_{\max}$, przy czym:

$$r'_{\max} = \frac{U_{2 \max}}{U_{1 \min}} = \frac{r + k_a}{r - r k_a} \quad (14)$$

$$r'_{\min} = \frac{U_{2 \min}}{U_{1 \max}} = \frac{r - k_a}{1 + r k_a}$$

Wartości r' oraz k_a możemy zmierzyć, znając natomiast chcemy przedział prawdopodobnych wartości $r'_{\min} < r < r'_{\max}$, które wynoszą:

$$r_{\max} = \frac{r' + k_a}{1 - r' k_a} \quad r_{\min} = \frac{r' - k_a}{1 + r' k_a} \quad (15)$$

Znając wartości współczynnika odbicia r można wyznaczyć granice w jakich zawiera się rzeczywisty WFS:

$$s_{\max} = \frac{1 + r_{\max}}{1 - r_{\max}} \quad s_{\min} = \frac{1 - r_{\min}}{1 - r_{\min}} \quad (16)$$

Przykład.

Reflektometr jest zasilany z generatora napięciem $U_p = 30$ V przy obciążeniu $R_B = Z_0 = 75 \Omega$. Odpowiada to mocy $P = U^2 : R = 30^2 : 75 = 12$ W. W pętli sprzęgającej zmierzono napięcie $U_{d1} = 3$ V. Współczynnik sprzężenia $k = 3 : 30 = 0,1$ (-20 dB). Po obróceniu reflektometru w tych samych warunkach zmierzono: $U_{d2} = 0,3$ V. Współczynnik asymetrii $k_a = 0,3 : 3 = 0,1$ (-20 dB).

Po zastąpieniu rezystora $R_B = 75 \Omega$ anteną, zmierzono $U_1 = 2,8$ V, $U_2 = 0,5$ V. Przybliżona wartość WFS wynosi:

$$s' = \frac{U_1 + U_2}{U_1 - U_2} = \frac{2,8 + 0,5}{2,8 - 0,5} = 1,43$$

Obliczamy zmierzony współczynnik odbicia:

$$r' = \frac{s' - 1}{s' + 1} = \frac{1,43 - 1}{1,43 + 1} = 0,177$$

Rzeczywisty współczynnik odbicia zawiera się w granicach:

$$r_{\max} = \frac{r' + k_a}{1 - r'k_a} = \frac{0,177 + 0,1}{1 - 0,177 \cdot 0,1} = 0,282$$

$$r_{\min} = \frac{r' - k_a}{1 + r'k_a} = \frac{0,177 - 0,1}{1 + 0,177 \cdot 0,1} = 0,075$$

W wyniku końcowym otrzymujemy rzeczywisty WFS, zawierający się w przedziale:

$$s_{\max} = \frac{1 + 0,282}{1 - 0,282} = 1,79$$

$$s_{\min} = \frac{1 + 0,075}{1 - 0,075} = 1,16$$

a więc $1,16 < s < 1,79$. Bez uwzględnienia poprawek otrzymaliśmy WFS $s' = 1,43$.

LITERATURA

- [1] Podręcznik radiooperatora krótkofalowca — L. Kosso-budzki, J. Ladno, W. Konwiński WKŁ, wyd. II, str. 286—294.
- [2] The Radio Amateurs Handbook — ARRL 1970, str. 555.
- [3] DC6HL — UKW Berichte 4/1971, str. 200.
- [4] W1ICP — An Etched Circuit Monimath — QST 10/1969, str. 29.
- [5] DK2VF — UKW Berichte 4/1970, str. 224—228.
- [6] DL6HA — UKW Berichte Sonderheft II 9/1969, str. 112.

JAN BUKOWSKI

Kompresor dynamiki

z tranzystorami polowymi

Opisany poniżej układ kompresora zawiera scalony wzmacniacz operacyjny typu 2N2709 firmy COSEM oraz dwa tranzystory polowe typu BF245. Schemat ideowy przedstawiono na rys. 1.

Na rysunku 2 przedstawiono wykresy funkcji $U_{wy} = f(U_{we})$ oraz $h = f(U_{we})$, przy czym h oznacza współczynnik zawartości harmoniczných w sygnale wyjściowym.

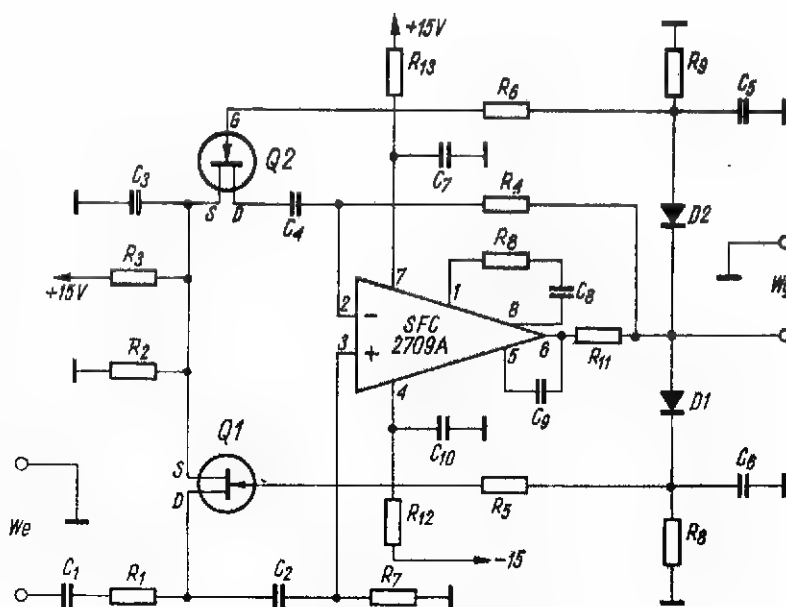
Tranzystor polowy Q1 z opornikiem wejściowym R_1 tworzy na wejściu wzmacniacza operacyjnego układ dzielnika napięcia o zmiennym współczynniku podziału, proporcjonalnym do wartości dodatniego napięcia stałego, występującego na wyjściu detektora na diodzie D1.

Wzmacniacz operacyjny w swojej pętli sprzężenia zwrotnego zawiera drugi tranzystor polowy Q2, który

(Dc. na str. 301)

Kompresory dynamiki są stosowane przy transmisji sygnałów ze względu na lepsze wykorzystanie mocy nadajnika, zwiększenie stosunku sygnału do szumu oraz eliminowanie możliwości „zatkania się” lub nasycania elementów czynnych w torze elektrycznym. Najczęściej jako kompresory dynamiki stosuje się wzmacniacze z automatyczną regulacją wzmocnienia, których wzmocnienie ulega zmniejszeniu proporcjonalnie do wzrostu sygnału wejściowego.

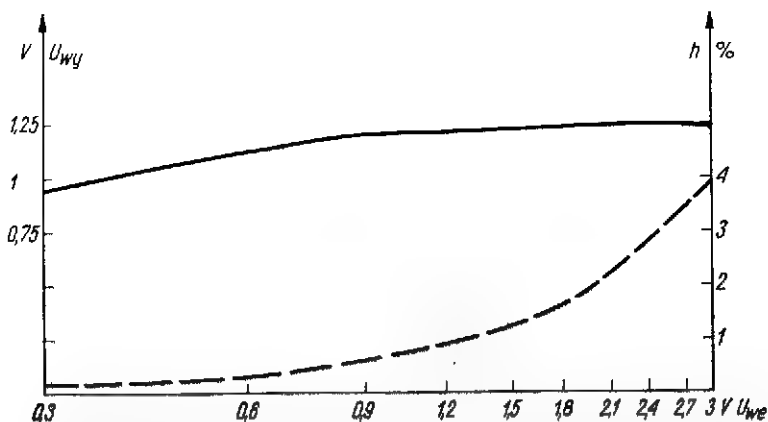
Miarą jakości kompresora dynamiki jest zawartość zniekształceń w sygnale wyjściowym (po kompresji). Zastosowanie tranzystorów polowych, pracujących w charakterze liniowych oporników regulowanych napięciem stałym, stwarza możliwość realizacji układu kompresora odznaczającego się małymi zniekształceniami sygnału wyjściowego



Rys. 1. Schemat ideowy układu kompresora dynamiki

również pracuje jako opornik regulowany, proporcjonalnie do wartości ujemnego napięcia stałego, występującego na wyjściu detektora na diodzie D2. W miarę zwiększania się napięcia na wejściu układu kompresora wzrastają proporcjonalnie napięcia stałe na wyjściach detektorów. Powoduje to, że jednocześnie maleje opór tranzystora polowego Q1 i w tym samym stopniu wzrasta opór tranzystora polowego Q2, co w efekcie powoduje zwiększenie tłumienia sygnału przez dzielnik wejściowy oraz zmniejszenie wzmocnienia wzmacniacza operacyjnego w takim stopniu, że napięcie sygnału wyjściowego utrzymywane jest w zasadzie na stałym poziomie.

Układ kompresora odznacza się tym, że wyprowadzenia elektrod zwanych „źródłami” tranzystorów polowych Q1 i Q2 (oznaczonych literami S) są razem dołączone do dzielnika oporowego R2 i R3 przyłączonego do napięcia zasilającego plus 15 V. W ten sposób obydwa tranzystory polowe mają tę samą wartość napięcia polaryzującego elektrody bramek w odniesieniu do elektrod źródeł. Drogą eksperymentalnego dobierania wartości napięcia polaryzującego, poprzez zmianę opornika R2 w zakresie od 100 ÷ 500 Ω, w zależności od egzemplarzy użytych tranzystorów polowych BF245 z grupy AB lub C, uzyskuje się minimalną zawartość zniekształceń w sygnale wyjściowym.



Rys. 2. Charakterystyki napięcia wyjściowego i zawartości zniekształceń:
 $U_{wy} = f(U_{we})$; $h = f(U_{we})$

Czas odpowiedzi układu kompresora na skok napięcia na wejściu, czyli tzw. czas kompresji, zależy głównie od wartości użytych kondensatorów C3 i C6; przy zastosowaniu kondensatorów o wartości 1 μF zmierzony w przybliżeniu czas kompresji wynosił około 3 ms.

WYKAZ ELEMENTÓW

Oporniki (wszystkie MLT 0,25 W, 5%)

- R1 — 51 kΩ
- R2 — 100 ÷ 500 Ω
- R3 — 3,6 kΩ
- R4, R7 — 560 kΩ
- R5, R6 — 200 Ω
- R8, R9 — 1 MΩ
- R10 — 1,5 kΩ

- R11 — 51 Ω
- R12, R13 — 100 Ω

Kondensatory

- C1 — 0,22 μF/250 V MKSE—011
- C2 — 0,33 μF/250 V MKSE—011
- C3 — 100 μF/15 V
- C4, C5, C6 — 1 μF/250 V MKSE—011
- C7 — 0,1 μF/250 V MKSE—011
- C8 — 680 pF KFP
- C9 — 6 pF KCP
- C10 — 0,1 μF/250 V MKIE—011

Tranzystory i diody

- Q1, Q2 — BF245A
- D1, D2 — BAY55

Inne

Układ scalony — SFC 2709A firmy COSEM.

ADAM B. MYŚLIŃSKI

Telefoniczny wzmacniacz mikrofonowy

Niniejszy opis dotyczy zastosowania mikrofonu dynamicznego wraz ze wzmacniaczem tranzystorowym w charakterze przetwornika elektroakustycznego w automatycznym aparacie telefonicznym CB, w miejsce stosowanej ogólnie wkładki węglowej typu CB-63, w celu polepszenia zrozumiałości prowadzonych rozmów.

Od razu jednak chcę zaznaczyć, że opracowane przeze mnie urządzenie nie powinno być stosowane bez zgody właściwego Urzędu Telekomunikacyjnego, bowiem w myśl

przepisów regulujących zasady używania i konserwacji urządzeń telefonicznych (art. 34 ust. 1 i 4 ustawy z dn. 31.1.1961 r. o łączności — Dz. U. nr 8 poz. 48, rozdz. 3 § 25. 1, 2): „Abonentowi nie wolno dokonywać żadnych zmian w urządzeniach stacji telefonicznej stanowiących własność PPTT. Wszelkie zmiany w urządzeniach stacji telefonicznej stanowiących własność abonenta, a mających wpływ na techniczne warunki współpracy z publiczną centralą, abonent powi-

nieć uzgodnić z placówką telekomunikacyjną”.

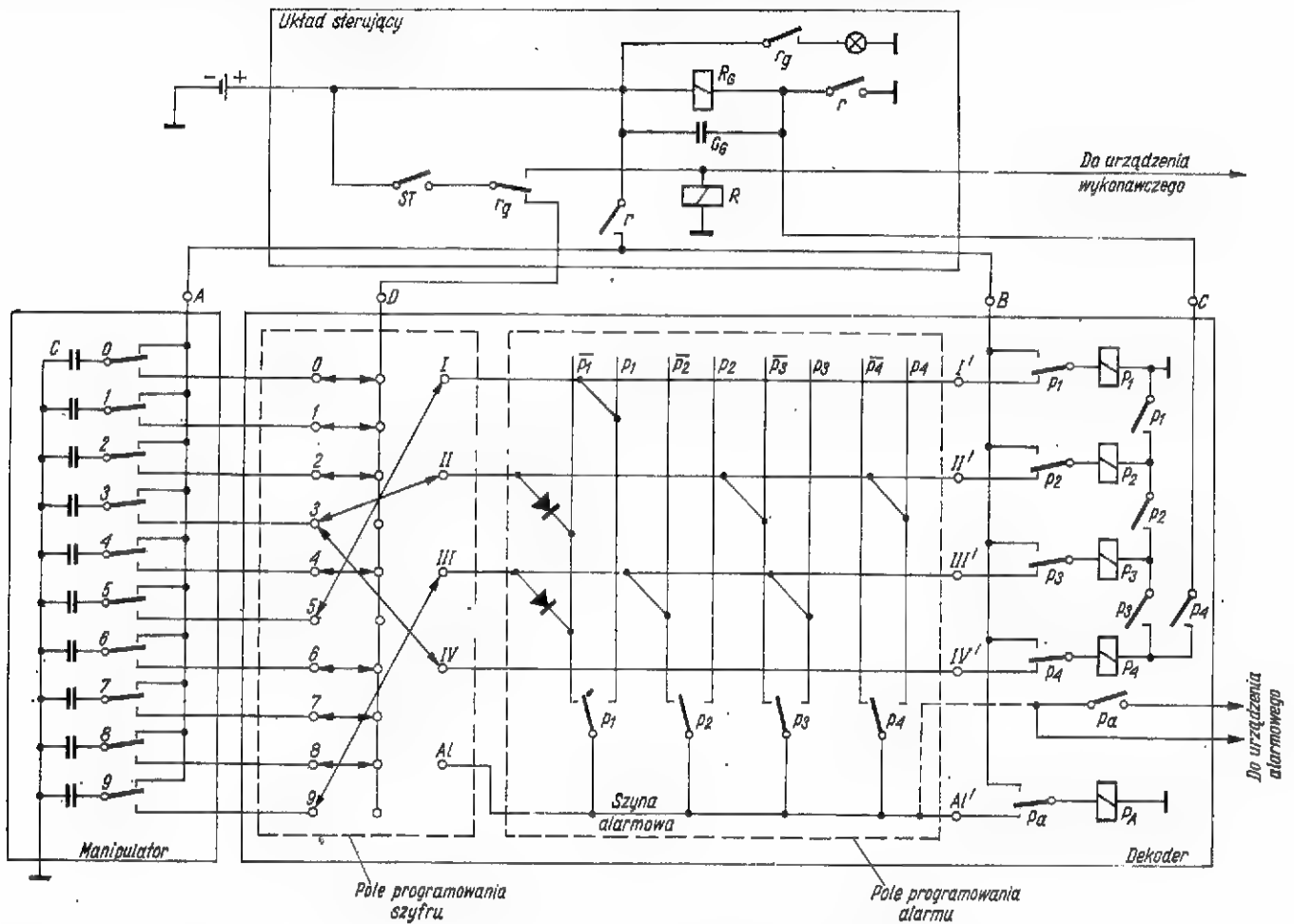
* * *

Podstawowym parametrem, jaki przyjąłem za punkt wyjścia, był prąd stały pobierany przez pracującą wkładkę węglową CB-63. W tym celu wykonałem kilka pomiarów i w zależności od egzemplarza wkładki, odległości aparatu od centrali, typu centrali (Crossbar, Stroger) prąd ten wynosił od ok. 15 mA

Układ powyższy można scharakteryzować następująco.

- Układ w pełni realizuje zasady wymienione na wstępie, jak również przyjęte założenia konstrukcyjne
- Prawdopodobieństwo „otwarcia” przez osobę niepowołaną wynosi 10^{-n} , gdzie: n — długość szyfru. Na rysunku 2 przyjęto $n = 4$.
- Prawdopodobieństwo wywołania alarmu przy pomyłce wynosi 1.
- Obsługa jest nieskomplikowana.
- Niezawodność i odporność na ingerencję zewnętrzną zależą od konstrukcji i jakości użytych elementów.

2. W kratkę z numerem 1 wpisujemy jedynkę.
3. Jeśli wśród cyfr szyfru są jeszcze inne cyfry równe R_1 , to w odpowiednie kratki wpisujemy jedynki.
4. Posuwając się od prawej do lewej, sprawdzamy zawartość kratek.
5. Pierwszą napotkaną jedynkę pozostawiamy bez zmian, następnie przekreślamy. W puste kratki, napotkane po pierwszej jedynce, wpisujemy zera.
6. Uzyskane wartości dyktują połączenie 1-tej szyny poziomej z odpowiednią szyną pionową: zero w kratce o numerze 1 — odpowiada połączeniu z szyną pionową \bar{p}_1 , natomiast jedynka — z szyną p_1 .



Rys. 2. Układ połączeń zamka cyfrowego

PROGRAMOWANIE ZAMKA

Programowanie szyfru otwierającego. Dla zaprogramowania szyfru otwierającego zamek, należy połączyć dolne styki klawiszy odpowiadających kolejnym cyfrom R_1, R_2, R_3, R_4 dowolnie ustalonego szyfru z kolejnymi szynami I, II, III, IV. Styki nie wykorzystanych klawiszy łączymy z szyną alarmową A.

Programowanie alarmu. Należy odpowiednio połączyć diodami szyny poziome i pionowe pola programowania alarmu. Niziej podano sposób wyznaczania połączeń dla dowolnego ustalonego szyfru.

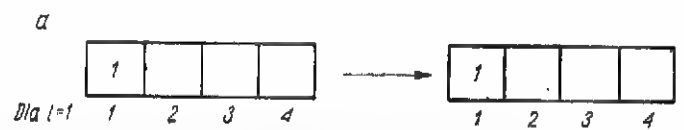
Dla każdej szyny poziomej I, odpowiadającej i-tej cyfrze szyfru, $i = 1, 2, \dots, n$, postępujemy następująco.

1. Rysujemy obok siebie n kratek i oznaczamy je cyframi od 1 do n . Każda kratka odpowiada kolejnej cyfrze szyfru (rys. 3).



Rys. 3. Szyna połączeń

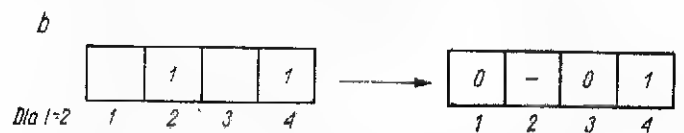
Przykład: Wyznaczymy połączenie dla szyfru 5, 3, 9, 3. $i = 1$ (szyna pozioma I — pierwsza cyfra) rys. 4a. W szyfrze jest tylko jedna cyfra równa $R_1 = 5$, mamy więc układ:



Rys. 4a

stąd — szynę poziomą I łączymy z szyną pionową p_1 .

$i = 2$ (szyna pozioma II — druga cyfra) rys. 4b. Istnieją dwie identyczne cyfry $R_2 = R_4 = 3$. Stąd mamy:



Rys. 4b

a więc szynę poziomą II łączymy z szyną pionową $\bar{p}_1, \bar{p}_3, p_4$.

na korpusach o średnicy 7,5 mm z rdzeniem. Dane poszczególnych cewek ujęte są w tablicy.

Cewki L_1 - L_3 nawinięte są masowo, szerokość uzwojenia 7 mm, natomiast cewki L_4 i L_5 — zwój przy zwoju.

Generator cechujemy za pomocą wzorcowego generatora sygnałów. Strojenie odbiornika za pomocą opisanego próbnika przebiega tak samo, jak przy użyciu normalnego generatora wzorcowych częstotliwości. Przy regulacji sprzężenia obwodów doprowadzamy sygnał z wyjścia 2.

Tablica
Dane cewek

Cewka	Liczba zwojów	Przewód [Ø mm]
L_1	270 + 270	0,10
L_2	280	0,12
L_3	80	0,12
L_4	30	0,20
L_5	10	0,20

Generator ten wykonałem w oparciu o opis podany w nrze 9/1972 radz. mies. „Radio”.

Henryk Srebro

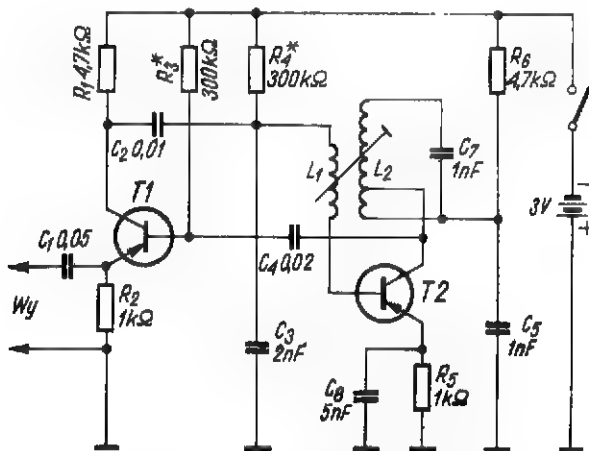
Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Próbnik m.cz. i w.cz.

Próbnik, którego schemat ideowy przedstawia rysunek, służy do sprawdzania poszczególnych stopni radioodbiornika, zarówno małej jak i wielkiej częstotliwości. W zakresie m.cz. oba tranzystory pracują w układzie multiwibratora o częstotliwości podstawowej około 1 kHz. Na wyjściu układu z rezystora R_2 za pośrednictwem kondensatora C_1 pobierany jest sygnał służący do sprawdzania stopni wzmacniacza małej częstotliwości.

W układzie można zastosować tranzystory dowolnego typu zarówno m.cz. jak i w.cz., najbardziej celowe wydaje się jednak użycie tranzystorów TG3A, ewentualnie jako T2 — tranzystora AF428*). Jako ob-

ciążeniu próbnika stanowi kombinację drgań relaksacyjnych o bardzo dużej liczbie częstotliwości harmonicznyc, co pozwala na użycie go do sprawdzania stopni pośr.cz. i w.cz. z zakresem krótkofalowym włącznie.



Schemat ideowy próbnika m.cz. i w.cz.

Niezależnie od tego, tranzystor T2 tworzy wraz z obwodem strojonym L_2 — C_1 i cewką sprzęgającą L_1 generator w.cz. w układzie ze sprzężeniem indukcyjnym (Meissnera). Obydwa tranzystory pracują równocześnie w obu układach, tj. małej i wielkiej częstotliwości, w wyniku czego sygnał otrzymywany na wyj-

wód strojony w.cz. najlepiej zastosować pojedynczy fabryczny filtr pośr.cz. ($f = 465$ kHz) od typowych

*) Tranzystory TG3A i AF428 są elementami germanowymi, coraz trudniej dostępnymi. Radzimy zastąpić je elementami krzemowymi, oczywiście po odpowiednich zmianach warunków zasilania.

odbiorników tranzystorowych, albo nawinąć samodzielnie cewki L_1 i L_2 według danych konstrukcyjnych z dowolnego opisu tranzystorowego odbiornika superheterodynowego. Częstotliwość 465 kHz jest najbardziej przydatna podczas strojenia radioodbiorników, dlatego najbardziej celowy jest wybór tej częstotliwości, gdyż wówczas próbnik może służyć zarazem jako generator do zestrajania obwodów pośr.cz.

Uruchamianie przyrządu rozpoczynamy od generatora pośr.cz. W tym celu odłączamy kondensator C_2 i przez dobór rezystora R_4 próbujemy osiągnąć stabilną pracę generatora. W razie braku generacji należy zamienić miejscami końce cewki sprzęgającej L_1 . Maksymalne napięcie sygnału w.cz. na wyjściu uzyskujemy przez dobór rezystora R_3 . Z kolei przystępujemy do regulacji multiwibratora. Podłączamy z powrotem kondensator C_2 i przerywamy pracę generatora w.cz. przez zwarcie cewki L_1 . Drogą doboru pojemności kondensatorów C_1 i C_4 ustalamy podstawową częstotliwość multiwibratora na około 1 kHz.

Całość wraz z baterią można zmontować w niewielkiej obudowie zaopatrzonej w końcówkę probierczą w postaci grota oraz kabel z zaciskiem „krokodylkowym” do podłączania przyrządu do „masy” badanego układu.

Juliusz Kabarowski

Na podstawie „Radio Elektronics” nr 8/1972

Wielozakresowy multiwibrator

Multiwibrator w układzie przedstawionym na rys. 1 wytwarza impulsy o kształcie quasi-prostokątnym. Ich częstotliwość można zmieniać w zakresie 140 ÷ 1400 Hz.

Praca multiwibratora charakteryzuje się tym, że w czasie gdy tranzystor T1 jest zatłaczony, kondensator C_2 rozładowuje się przez obwód złożony z diody D3 i rezystora R_4 oraz przez rezystor R_3 . Analogicznie, gdy zatłaczony jest tranzystor T2, kondensator C_1 rozładowuje się przez diodę D2 i rezystory R_4 i R_5 .

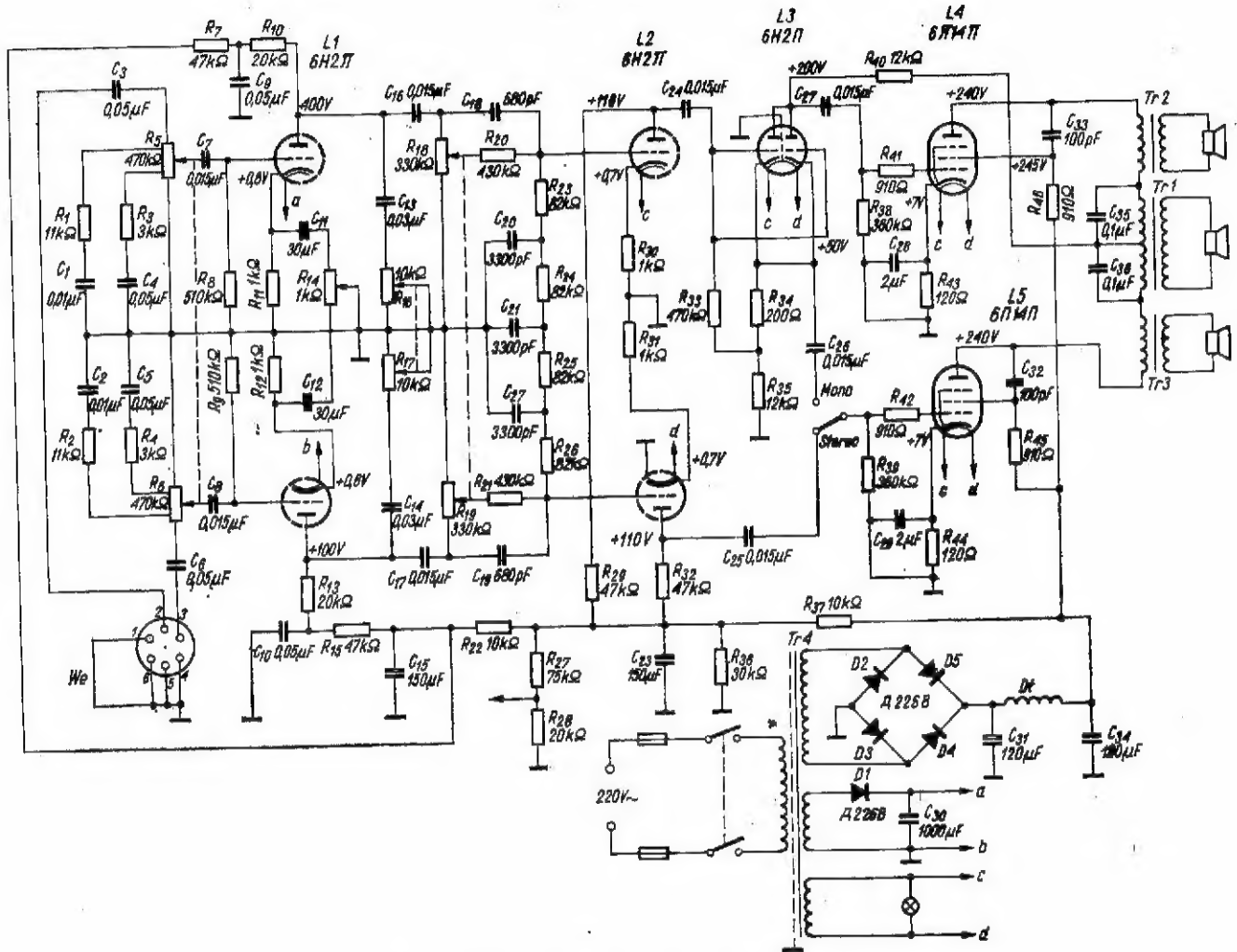
(Dc. na str. 311)

Stereofoniczny wzmacniacz lampowy

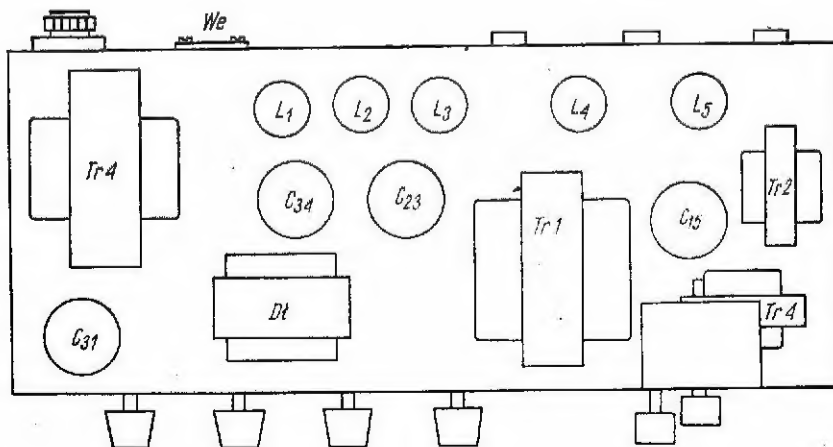
W nrze 3/1973 radz. mies. „Radio” opublikowano opis lampowego wzmacniacza stereofonicznego, którego schemat z pewnością zainteresuje wielu radioamatorów. Podstawową cechą wzmacniacza jest przystosowanie go do odtwa-

rzania basów jednokanałowo — za pomocą jednego niskotonowego głośnika czy zespołu głośników oraz do odtwarzania tonów średnich i wysokich — dwukanałowo, zgodnie z wymaganiami stereofonii dwugłośnikowej. Wiadomo, że takie roz-

wiązanie jest stosowane pod warunkiem, iż częstotliwość podziału nie jest większa niż 400 Hz (górna granica odtwarzania tonów niskich jednokanałowo). Taką właśnie częstotliwość podziału wybrali konstruktorzy tego starannie przemyślanego wzmacniacza. Warto jeszcze dodać, że przy odtwarzaniu basów za pomocą jednego zestawu można



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza stereofonicznego



tańszym kosztem zastosować zestaw o lepszych parametrach. Może to być na przykład obudowa zamknięta z głośnikiem niskotonowym typu „Compact” lub innym o małej częstotliwości rezonansu własnego.

Zestaw niskotonowy może być ustawiony w dowolnym miejscu pokoju mieszkalnego przed słuchaczem. Najlepsze miejsce to prawa część ściany znajdującej się przed słuchaczami.

Rys. 2. Rozmieszczenie podzespołów na podstawie