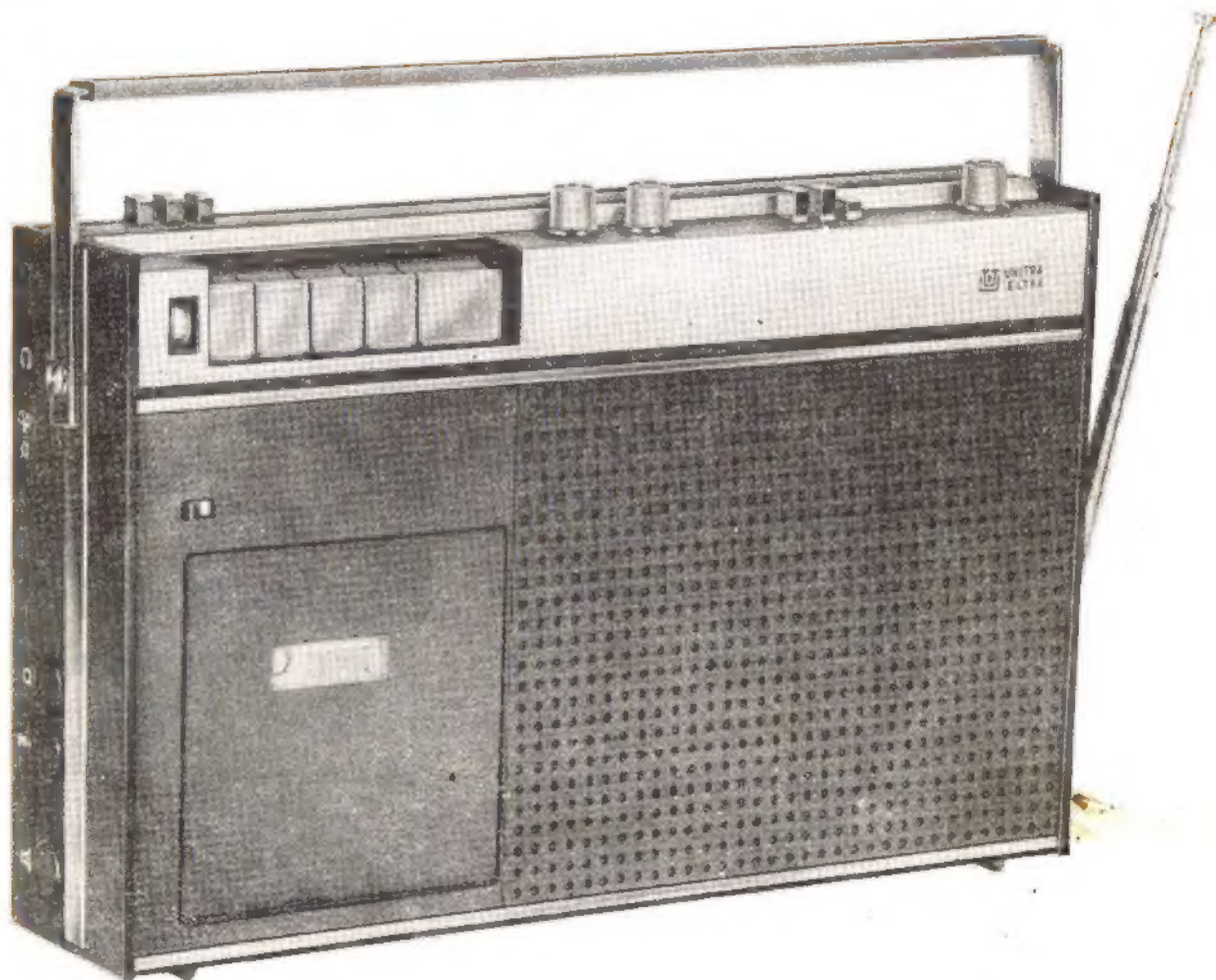


**FRONTOFON**  
**3**  
**1974**

**i krótkofalowiec**



**JOLA**

## OGŁOSZENIA

Sprzedam lampę nadawczą radziecką TUSO. Jerzy Przepióra, Górtatowa 15, 62-020 Swarzędz.

Tranzystory 2N3055, tyrystory, układy scalone odstąpię. Wegner, skr. 4, 90-954 Łódź.

Sprzedam AF139 a' 110 zł. Czesław Skupnik, Kolejowa 27, 39-200 Dębica.

Kupię lub wypożyczę schemat magnetofonu „Hi-Fi de Luxe” standart SR-250. Lech Sekuła, Warzyń Nowy 14/22, 36-121 Brzeg Dolny, pow. Wałów.

Odbiornik komunikacyjny wysokiej klasy względnie transceiver SSB kupię. Z. Winiarski, ul. Pestalozziego 17/3, 85-095 Bydgoszcz.

Sprzedam lampy GU50 (220 zł), SG35-SG45 (60 zł), GU32 (500 zł). Wiesław Czyż, Poste Restante, 26-606 Radom 8.

MOSFET 40673 dwubramkowy z zabezpieczeniem sprzedam – 260 zł. Pruszyński, Pestalozziego 15/3, 80-445 Gdańsk, tel. 31-45-94.

MIKSERY 4 i 6-kanalowe z suwakowymi regulatorami wzmocnienia i wychyłowym wskaźnikiemysterowania – na tranzystorach krzemowych – w wykonaniu „Standard” i studyjnym. Maksymalna czułość wejść: 3 mV. Napięcie wyjść: 1 V. WZMACNIACZE MOCY 35, 50, 100 VA z czterokanałowymi mikserami do mikrofonów i elektrycznych instrumentów muzycznych, MIKROFONY BEZPRZEWODOWE dla potrzeb nauczania, estrady i dyspozycji. MIKROFONOWE PRZYSTAWKI DO AKORDEONÓW – cena 720 zł. ZESTAW do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (płytki laminatu foliowanego miedzią o powierzchni ok. 4,5 dm<sup>2</sup> z akcesoriami i opisem) – cena 100 zł. Producent: PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH, ul. Podrzeczna 23/1, 91-006 Łódź.

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie zł 230. Mikrofonowe wkładki kryształowe 70 zł. Wysyła za pobraniem ZAŁĄCZNIK ELEKTROMECHANICZNY, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Okladkę projektowała M. Turbaczevska

Na okładce: widok odbiornika tranzystorowego z magnetofonem kasetowym JOLA (opis na str. 63).



Wydawca:  
WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justak, mgr inż. Czesław Klimczewski, doc. dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca red. nac.), inż. Mieczysław Wargalla (red. nac.), inż. Jerry Węglowski, mgr inż. Aleksander Witort. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny – Eugenia Grudzińska. St. korektor – Elżbieta Malon.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

**WARUNKI PRENUMERATY:** roczna – 60 zł, półroczna 30 zł, kwartalna 15 zł. Prenumeratcy indywidualni w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 – RSW „Prasa-Książka-Ruch” – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw – ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

Prenumeratę za zleceniem wysyłki za granicę (droższa od krajowej o 40%) przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, ul. Wronia 23, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1-6-100024.

Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

**OGŁOSZENIA:** drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych, w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup>. Ogłoszenia przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 32, 02-546 Warszawa. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

Indeks 37504

DRUK: RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Prasowa Zakłady Graficzne, ul. Smolna 10/12, 00-375 Warszawa. Zam. 143. W-61. Nakład: 80 000 egz. Ark. druk. 3. Cena: zł 5.– Podpisano do druku 25.II.1974 r.

# RADIOAMATOR i Krótkofalowiec Polski

Rok 24 • MARZEC 1974 R. • NR 3

## TRZĘC NUMERU

	Str.
<b>Z KRAJU I ZAGRANICZNY</b>	
Magnetofon do zapisów wielośladowych . . . . .	53
Radiofoniczny odbiornik jednowstęgowy . . . . .	53
Nowości w sprzęcie radiowym . . . . .	53
Pierwszy 300-watowy nadajnik UKF z tranzystorami . . . . .	54
<b>UKŁADY ZASILAJĄCE</b>	
Przetwornika napięcia – Henryk Pękański . . . . .	55
<b>PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE</b>	
Przykłady zastosowań scalonych wzmacniaczy operacyjnych – cz. II i ostatnia – mgr inż. Wiesław Hammer . . . . .	58
Pomiar współczynnika $h_{21E}$ i napięć przebicia tranzystorów mocy – mgr inż. Maciej Feszczyk . . . . .	61
<b>PRZEGLĄD SCHEMATÓW</b>	
Odbiornik radiowy z magnetofonem „Jola” – mgr inż. Wojciech Robiński . . . . .	63
<b>ELEKTROAKUSTYKA</b>	
Poprawa odtwarzania basów – A.W. . . . .	66
<b>KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH</b>	
Elementy półprzewodnikowe – Z.K. . . . .	68
<b>Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ</b>	
Prosta metoda wykonywania napisów na skalach i płytach szlacheznych – Andrzej Skoneczny . . . . .	70
Ulepszenie zasilacza urządzenia iluminofonicznego – Piotr Hofman . . . . .	70
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI . . . . .	71
<b>RADIOAMATORSTWO W ŁOK</b>	
Wyniki ogólnopolskich zawodów krótkofalarskich SP-W <sup>1</sup> 1972/1973 – SPSKM . . . . .	74
CQ CQ CQ de SP8KLG – W.L. . . . .	75
Współpraca Ligi Obrony Kraju z Zakładami Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych – plk dypl. Witold Konwiński-SP8KM . . . . .	75
<b>Z PRASY ZAGRANICZNEJ</b>	
Radiator do tranzystora – R.T. . . . .	76
PRZEGLĄD WYDAWNICTW . . . . .	III okł.

## ADRES REDAKCJI

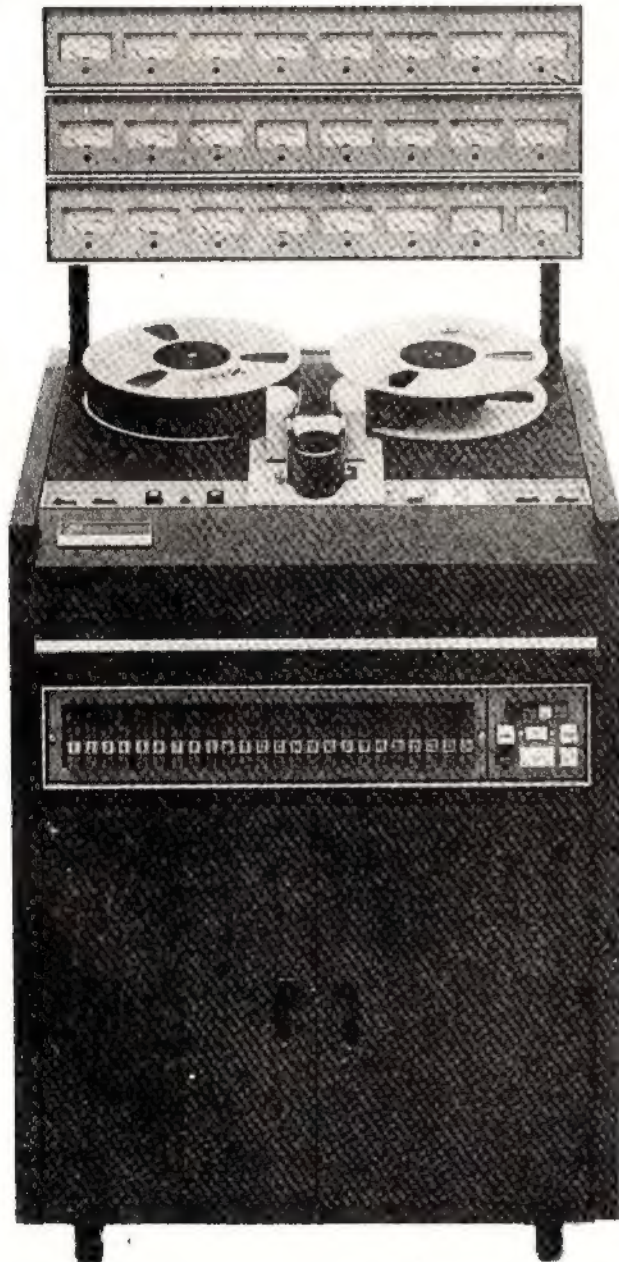
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa  
Tel. 25-29-85

**MAGNETOFON DO ZAPISÓW WIELOŚLADOWYCH**

Technika zapisów muzycznych programów radiofonicznych lub przeznaczonych do produkcji płyt gramofonowych, rozwija się w kierunku zapisów wielośladowych. Tak zapisany utwór muzyczny jest następnie poddawany dalszej obróbce przez reżysera dźwięku, który może każdy zapis dowolnie zmiksować albo przekształcić za pomocą specjalnych filtrów lub urządzeń pogłosowych. Podobnie zapisy kwadrafoniczne wymagają wielośladowych zapisów.

Ostatnio, amerykańska firma 3M-COMPANY demonstrowała w Warszawie 24-ścieżkowy magnetofon studyjny (rys. 1), wykorzystujący do zapisu taśmę dwucalową. Magnetofon ten zawiera 24 kanały (są również 8- i 16-kanałowe) o następujących parametrach:

- szybkość przesuwu taśmy: 19 i 38 cm/s lub 38 i 76 cm/s oraz regulowana w sposób ciągły od 12,7 do 114,3 cm/s
- pasmo: 20 Hz do 20 kHz przy zniekształceniach 1% dla poziomu wyjściowego 26 dBm



Rys. 1. Magnetofon studyjny, 24-ścieżkowy firmy 3M COMPANY

- odstęp poziomu sygnał/szum: 64 dB
- przesłuch między kanałami: 30 dB
- częstotliwość podkładu i kosowania: 234 kHz
- nierównomierność biegu: 0,04%
- pobór mocy: 500 VA
- wymiary: 140 X 69 X 60 cm
- ciężar: 136 kg.

**RADIOFONICZNY ODBIORNIK JEDNOWSTĘGOWY**

W przyszłym roku przewiduje się zorganizowanie (w ramach UIT) międzynarodowej konferencji mającej na celu wyeliminowanie chaosu, jaki obecnie istnieje w „sterze” na falach średnich i długich, a tym samym poprawienie warunków odbioru.

Tak zwany kopenhaski plan rozdziału częstotliwości, od dawna już nie przestrzegany wobec uruchomienia nowych stacji o mocach wiele większych niż to ustalono, będzie na tej konferencji zrewidowany i ewentualnie ustalone zostaną nowe zasady i systemy radiofoniczne. Między innymi rozpatruje się również projekt wprowadzenia systemu odbioru jednowstęgowego lub systemu pozwalającego na podwojenie liczby kanałów przy zastosowaniu tzw. systemu odbioru niezależnych wstęg bocznych ISB. Model takiego odbiornika opracowała m.in. firma SIEMENS (rys. 2).



Rys. 2. Model odbiornika ISB firmy SIEMENS

Odbiornik ten może wydzielić wstęgi w pasmie 150 do 4000 Hz, przy czym tłumienie pomiędzy dwiema wstęgami wyniesie 40 dB. Odbiornikiem tym będzie można odbierać jedną z dwóch wstęg przy systemie nadawania dwuwstęgowym, lub niezależne wstęgi przy dwóch programach.

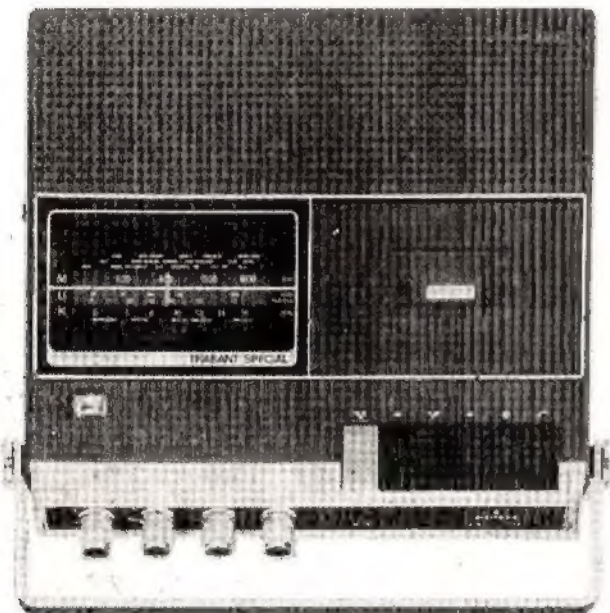
System taki umożliwi lepsze wykorzystanie pasma częstotliwości bez zakłóceń interferencyjnych oraz zniekształceń powstających przy selektywnych zanikach.

**NOWOŚCI W SPRZĘCIE RADIOWYM**

● „Druga młodość” płyt gramofonowych, dzięki wprowadzeniu stereofonii, oraz wymagania melomanów odnośnie wzmacniaczy mocy o dużej rezerwie energii przy minimalnych zniekształceniach, skłoniły producentów do opracowania zestawów zawierających odbiornik wysokiej klasy – w tym stereo dla UKF, wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2 x 20 W, a nawet 2 x 40 W, oraz magnetofon kasety lub gramofon ze zmieniaczem. Przykładem takiego zestawu jest model HI-FI „Center 4040” firmy TELEFUNKEN (rys. 3). Wymiary zestawu: 450 X 202 X 363 mm.



Rys. 3. Zestaw HI-Fi Center 4040 firmy TELEFUNKEN

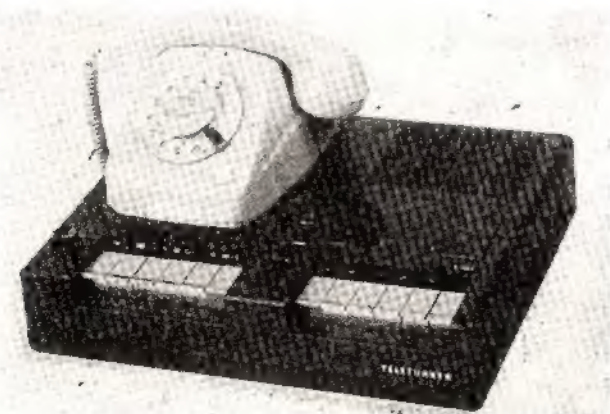


Rys. 4. Przenośny odbiornik wraz z magnetofonem „Trabant Special” firmy SIEMENS

● Przenośny odbiornik „Trabant Special” na fale średnie, krótkie i ultrakrótkie wraz z magnetofonem kasetowym opracowała firma SIEMENS (rys. 4).

A oto jego parametry.

- Moc wyjściowa: 1 W przy zastosowaniu stosunkowo dużego głośnika 10 X 6 cm.
- Wymiary: 286 X 63 X 233 mm przy ciężarze 2,7 kg z bateriami.
- Układ: z automatyką dostrojenia na UKF zawiera 14 tranzystorów i 8 diod.
- Zasilanie: z baterii lub z sieci.

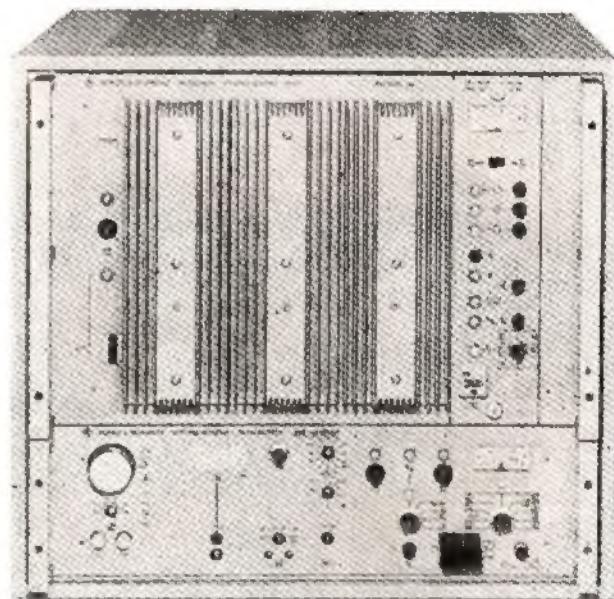


● Zestaw magnetofonowy do meldowania na wywołanie telefoniczne w razie nieobecności abonenta. Urządzenie takie coraz częściej instalowane jest łącznie z aparatem telefonicznym w mieszkaniach. Ostatnio firma TELEFUNKEN opracowała zestaw T107 (rys. 5) złożony z magnetofonu kasetowego oraz aparatu telefonicznego. Zestaw ten może służyć również jako wzmacniacz telefoniczny, dyktafon (wypasowany w specjalny mikrofon) oraz do zapisu normalnych rozmów telefonicznych. Wymiary zestawu: 360 X 95 X 290 mm, ciężar - 6 kg.

### PIERWSZY 300-WATOWY NADAJNIK UKF Z TRANZYSTORAMI

Dla pokrycia wydzielonych rejonów programem UKF firma ROHDE-SCHWARZ opracowała nową generację nadajników w seriach 50 W, 300 W, 1 kW, 3 (3) kW i 10 kW. Są one całkowicie tranzystorowe oprócz stopni końcowych w modelach 1-10 kW.

Rysunek 6 przedstawia model nadajnika 300 W wyposażony w stopniu końcowym w cztery tranzystory mocy BLX15. Poszczególne stopnie nadajnika są wykonane jako wzmacniacze szerokopasmowe. Filtr harmonicznych wykonany jest techniką obwodów paskowych (strip line). Wyjście nadajnika zasila antenę poprzez sprzęgacz kierunkowy. Ze sprzęgacza uzyskuje się sygnały sterujące układy zabezpieczające tranzystory stopnia końcowego przed przeciążeniem. Do chłodzenia tranzystorów mocy służą radiatorzy umocowane z obu stron nadajnika. Powierzchnia radiatorów jest wystarczająca do chłodzenia bez zastosowania dmuchawy.



Rys. 6. Model nadajnika UKF 300 W firmy ROHDE-SCHWARZ

Wymiary zewnętrzne nadajnika wynoszą 520 X 500 X 500 mm. Na płycie czołowej znajduje się przyrząd wskazujący moc dostarczaną do anteny oraz moc odbitą wskutek złego dopasowania, licznik czasu pracy nadajnika, oraz przyciski i lampki sygnalizacyjne do kontroli pracy poszczególnych obwodów, jak również przełącznik, za pomocą którego można ustalić miejsce uszkodzenia nadajnika (w przypadku wyłączenia z sieci, sygnał lokalizujący uszkodzenie jest elektronicznie zapamiętany).

Nadajnik ma następujące parametry.

- Zakres: 87,5 do 108 MHz.
- Moc wyjściowa: 300 W na 50 lub 60 Ω.
- Pobór prądu: 3,5 A ( $S \geq 1,5$ ) przy 220 V.
- Zasilanie z sieci: 115 do 240 V, 50 lub 60 Hz.
- Zakres temperatury otoczenia: -20 do +50°C.

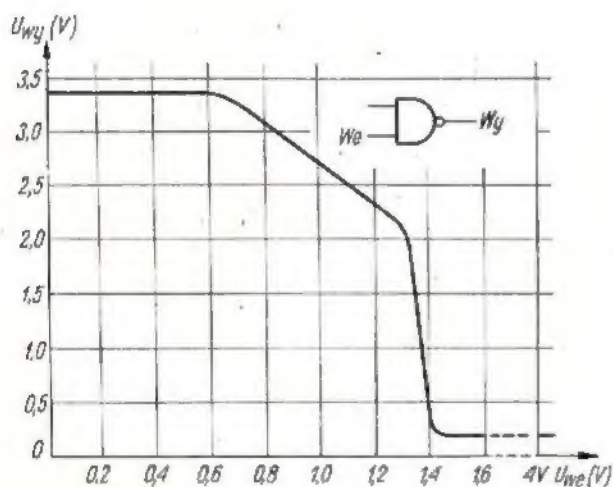
Rys. 5. Zestaw magnetofonowy T107 firmy TELEFUNKEN

## PRZETWORNICA NAPIĘCIA

Poniżej opisano przetwornicę napięcia zmontowaną na układach scalonych. Może ona być zastosowana np. do zasilania układu zapłonu w samochodach, do zasilania świateł, polepszając barwę świecenia, do zasilania odbiorników lampowych (napięcie anodowe), w samochodach itp. Przetwornica składa się z kilku podstawowych członów, których działanie omówiono kolejno.

## GENERATOR IMPULSÓW PROSTOKĄTNYCH

Generator zmontowano na scalonym układzie logicznym typu UCY7400N produkowanym w kraju przez CEMI. Na rysunku 1 przedstawiono charakterystykę przejściową pojedynczej bramki. Z charakterystyki tej wynika, że na pewnym odcinku bramka może pracować jako odwracający fazę wzmacniacz napięciowy o dużym nachyleniu. W praktyce jednak nie wykorzystujemy bramki do wzmacniania sygnałów ze względu na duże szумы i niestabilność temperaturową. Wady te nie wykluczają zastosowania bramki jako wzmacniacza w układach generacyjnych.



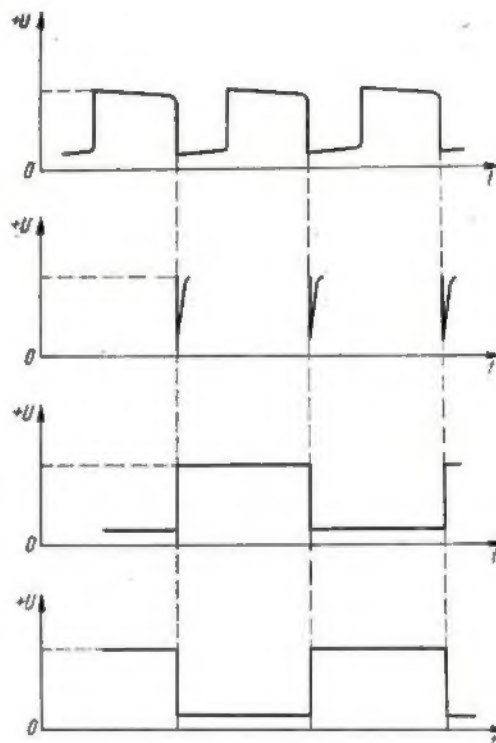
Rys. 1. Charakterystyka przejściowa bramki UCY7400N

W generatorze przetwornicy dwa takie wzmacniacze z bramkami A i B wraz z układem sprzężenia zwrotnego  $R_1$  i  $C_2$  tworzą multiwibrator astabilny. Częstotliwość multiwibratora jest zależna od stałej czasowej sprzężenia zwrotnego i waha się w granicach od 0,1 Hz do 2,5 MHz. W przetwornicy multiwibrator pracuje z częstotliwością 800 Hz, dając na wyjściach bramek A i B impulsy prostokątne przesunięte w fa-

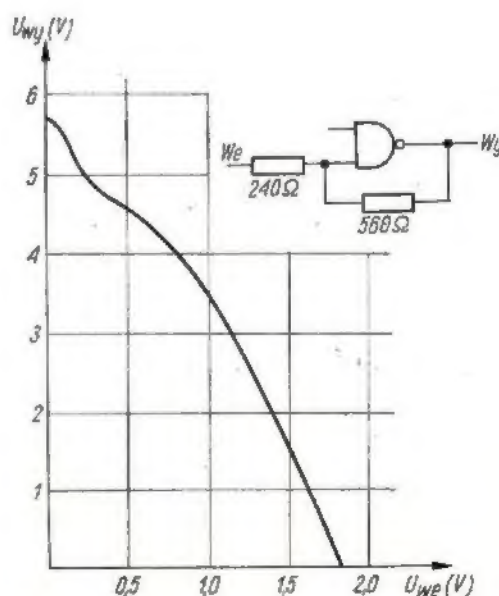
zie względem siebie o  $0,180^\circ$ . Kształt tych impulsów nie jest idealnie prostokątny, a czas trwania impulsu nie jest jednakowy z czasem przerwy.

Powyzsze względy zadecydowały, że pozostałe bramki C i D wykorzystano w układzie multiwibratora bistabilnego, synchronizowanego częstotliwością pierwszego multiwibratora. Na wyjściach bramek C i D otrzymujemy impulsy idealnie prostokątne, przesunięte w fazie o  $180^\circ$ , oraz równe długości impulsu i czasu przerwy (rys. 2).

Należy zwrócić uwagę, że częstotliwość impulsów na wyjściach bramek C i D jest dokładnie dwa razy mniejsza od częstotliwości na bramce B. Mamy więc do czynienia z typowym dzielnikiem częstotliwości szeroko stosowanym w częstotłomierzach cyfrowych i maszynach liczących.



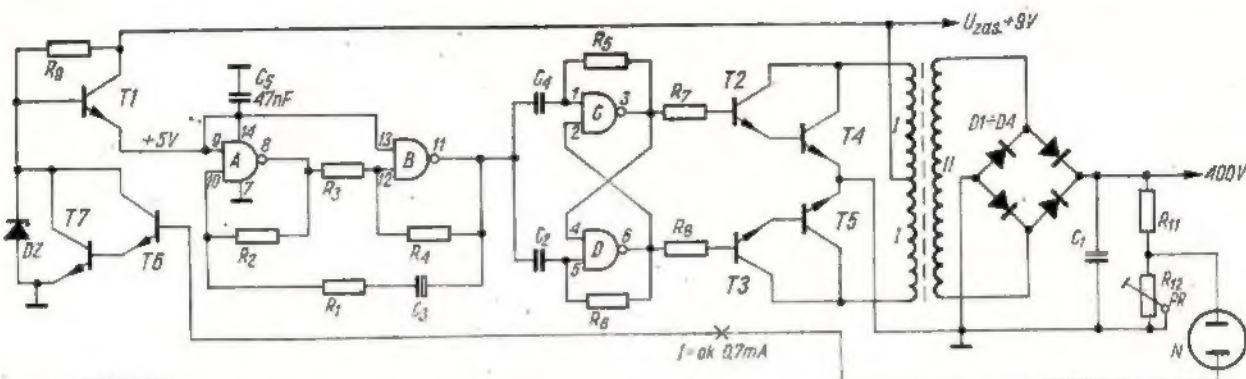
Rys. 2. Przebiegi w generatorze impulsów



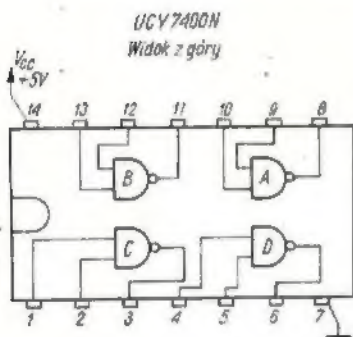
Rys. 1. Charakterystyka linearyzowanej bramki UCY7400N

Oporniki  $R_3, R_4, R_5, R_6$  służą do tzw. linearyzacji bramek w celu nadania im bardziej liniowej charakterystyki wzmocnienia (ryś. 3).

Generator jest zasilany za pomocą prostego stabilizatora napięcia w układzie wtórnika emiterowego. Jak wiadomo, napięcie wyjściowe w takim stabilizatorze jest równe napięciu na diodzie Zenera, minus napięcie baza-emiter tranzystora regulacyjnego. W naszym przypadku napięcie to wyniesie  $5,6 \text{ V} - 0,6 \text{ V} = 5 \text{ V}$ .



Rys. 4. Schemat ideowy przetwornicy napięcia



Stabilizacja napięcia zasilającego generator jest konieczna z uwagi na duże wahania napięcia, jakie mogą wystąpić przy pełnym obciążeniu zużytych już nieco baterii. Ponadto, taki układ stabilizatora umożliwia prostą i bardzo skuteczną automatykę pracy całej przetwornicy, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu.

#### STOPIEN KOŃCOWY

Stopień końcowy jest klasycznym wzmacniaczem przeciwobnym o dużym wzmocnieniu prądowym, pracującym w klasie D.

Oporniki  $R_7$  i  $R_8$  sprzęgające stopień generatora ze stopniem końcowym spełniają rolę ogranicznika maksymalnych prądów bazy. Ograniczenie takie jest konieczne ze względu na wyjścia bramek C i D, które nie mogą być obciążone prądem większym niż  $2-3 \text{ mA}$ . Stopień końcowy jest sterowany impulsami prostokątnymi, wskutek czego tranzystory T5 i T6 znajdują się w stanie całkowitego zatkania lub w stanie pełnego nasycenia. Stany przejściowe są tak krótkie, że można je pominąć. Sprawność pracującego w ten sposób układu przeciwobnego jest bardzo wysoka i w pewnych warunkach, przy tranzystorach o odpowiednio niskich napięciach nasycenia, może osiągnąć 95%. Oznacza to, że moc tracona w kolektorach tych tranzystorów może wynosić 5% mocy oddanej do transformatora. Pozwala to na zastosowanie

w stopniu końcowym tranzystorów o mniejszej mocy, lub na ewentualne zrezygnowanie z radiatorów.

Dobierając tranzystory do stopnia końcowego należy przede wszystkim zwrócić uwagę na dopuszczalny maksymalny prąd kolektora, traktując moc strat jako parametr drugorzędny. Moc wydzieloną na tranzystorze w postaci ciepła możemy zawsze odprowadzić za pomocą radiatorów, zaś przekroczenie  $I_{Cmax}$  zawsze powoduje uszkodzenie tranzystora, nawet gdy moc strat nie została przekroczona. Wynika to z konstruk-

cji tranzystora, w którym drut użyty na doprowadzenia zachowuje się podobnie jak drut w bezpieczniku topikowym.

#### Działanie automatyki

Podwyższone na transformatorze napięcie po wyprostowaniu ładuje kondensator  $C_1$  do około 400 V. Podobnie jak we wszystkich przetwornicach stosowanych np. do flesza, moment naładowania kondensatora do pełnego napięcia jest sygnalizowany przez zapłon neonówki. W tym przypadku moment zapłonu neonówki wykorzystano do automatycznego wyłączenia przetwornicy. Dzielnik napięcia  $R_{11}, R_{12}$  jest tak dobrany, że z chwilą gdy napięcie na kondensatorze osiągnie wartość 400 V, następuje zapłon neonówki. Prąd płynący przez neonówkę dochodzi do masy przez złącza baza-emiter tranzystorów T6, T7, powodując pełne wysterowanie tranzystora T7. Tranzystor ten zwiera bazę tranzystora T1 praktycznie do masy (tranzystory T6, T7 mogą być zastąpione jednym tranzystorem o  $\beta$  większym niż 350). Zatkany w ten sposób tranzystor T1 pozbawia napięcia zasilania układ scalony. Ustaje więc generacja napięcia prostokątnego i przetwornica zostaje wyłączona, pobierając prąd rzędu 10 mA. Z chwilą, gdy napięcie na kondensatorze  $C_1$  zmaleje wskutek rozładowania przez dzielnik  $R_{11}, R_{12}$  do 395 V, neonówka gaśnie i przetwornica rozpoczyna pracę na okres doładowania kondensatora do wartości 400 V.

W modelu przetwornicy okres świecenia neonówki, który jest równoznaczny z wyłączeniem przetwornicy, wyniósł 10 sekund, po czym neonówka gasła, włączając tym samym przetwornicę na okres 0,3 s i cykl powtarzał się od początku (cykl zależny jest od stanu zużycia baterii). Tak działająca automatyka obniża znacznie zużycie baterii, stabilizując jednocześnie napięcie na kondensatorze. Żywot baterii jest także przedłużony z uwagi na to, że przetwornica przestaje pracować dopiero wtedy, gdy napięcie baterii spadnie poniżej 4,8 V.

## Uruchomienie przetwornicy

Przed przystąpieniem do uruchomienia przetwornicy należy odłączyć emiter tranzystora T1 oraz zewrzeć do masy bazy tranzystorów T2 i T3. Potencjometr PR ( $R_{12}$ ) ustawiamy na maksymalną wartość.

Po włączeniu przetwornicy sprawdzamy napięcie na emiterze tranzystora T1; jeżeli zawiera się ono w granicach 4,8÷5,5 V, przyłączamy emiter do układu i sprawdzamy napięcia na wyjściach bramek C i D. Napięcia te powinny być jednakowe i wynosić około 2 V. Nierówność tych napięć, brak lub przekroczenie wartości 3 V wskazuje na to, że układ nie generuje. Prawdopodobnie zmontowany i zasilany układ generatora pracuje pewnie, a brak generacji może być spowodowany tylko błędnym połączeniem lub uszkodzeniem elementu.

Uszkodzenie układu scalonego może nastąpić w zasadzie tylko przy przekroczeniu napięcia zasilania powyżej 6,5 V lub przy zwarciu wyjścia do masy którejkolwiek z bramek.

Jeżeli generator pracuje, odłączamy bazy tranzystorów T2, T3 od masy, podłączamy woltomierz na zakresie powyżej 400 V napięcia stałego do kondensatora  $C_1$  i włączamy przetwornicę, obserwując dokładnie przyrost napięcia na kondensatorze tak, aby nie przekroczyło ono wartości 400 V. Przy prawidłowo działającej automatyce neonówka powinna zaświecić się już przy napięciu około 300 V, a przyrost napięcia powinien natychmiast ustać. Zmniejszając wartość rezystancji opornika PR spowodujemy zadziałanie automatyki przy wyższym napięciu.

Jeżeli mimo zapłonu neonówki przyrost napięcia natychmiast nie ustanie, należy sprawdzić dlaczego prąd neonówki nie wysterowuje tranzystorów T6, T7.

Przy wszelkich manipulacjach podczas uruchamiania przetwornicy należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na możliwość porażenia naładowanym kondensatorem  $C_1$  oraz na możliwość przekroczenia napięcia pracy tego kondensatora.

Końcową czynnością jest sprawdzenie poboru prądu przez przetwornicę w momencie rozruchu, przy rozładowanym kondensatorze  $C_1$  i nowych bateriach. Pobór prądu powinien wynosić 2 A. Wartość tego prądu ustalamy korygując jednocześnie oporniki  $R_7$  i  $R_8$ . Pobór prądu jest wprost proporcjonalny do rezystancji tych oporników. Przy prądzie o wartości 2 A kondensator  $C_1$  o pojemności 400  $\mu\text{F}$  ładuje się do napięcia 400 V w czasie 7÷8 s. W miarę zużycia baterii czas ten się wydłuża.

Opisany układ przetwornicy charakteryzuje się dużą uniwersalnością przy zastosowaniu w stopniu końcowym tranzystorów o różnych mocach. Na przykład tranzystory T5 i T6 zamieniono na typ BSX59 o mocy strat 750 mW, a w miejsce kondensatora  $C_1$  przyłączono opór rzeczywisty. Moc wydzielona na tym oporniku wyniosła 7,5 W. Tranzystory pracując bez radiatorów nagrzewały się do temperatury około 70°C.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Tranzystory

T1, T2, T3, T6, T7 — BSX65 (BSY52, BC527, BF520)  
T4, T5 — BD254 (BUY52÷BUY54)

Układ scalony — UCY7400N

## Diody

DZ — BZ15V6

D1÷D4 — DK62 (BYP401÷BYP600, BYP600÷  
÷BYP600R)

## Oporniki

$R_1, R_3$  — 240  $\Omega$

$R_7, R_8$  — 6,8 k $\Omega$

$R_2, R_4$  — 560  $\Omega$

$R_{11}$  — 750 k $\Omega$

$R_5, R_6, R_9$  — 2 k $\Omega$

$R_{12}$  — PR 250 k $\Omega$

## Kondensatory

$C_1$  — 400÷800  $\mu\text{F}$  450/550 V

$C_2, C_3$  — 75 pF

$C_4$  — 0,5÷1  $\mu\text{F}$

$C_5$  — 47 nF, ceram.

Neonówka N — miniaturowa od odb. telew.

## Transformator

W przetwornicy zastosowano transformator typu TS/1/676 o następujących danych:

— rdzeń typu „0”, blacha krzemowa o przekroju 3,6 cm<sup>2</sup>,

— uzwojenia: I — 2 x 63 zw. drutu DNE  $\phi$  0,55 mm;

II — 4 x 980 zw. drutu DNE  $\phi$  0,13 mm.

Wszystkie uzwojenia wtórne są połączone szeregowo i mają w sumie 3920 zwojów. Transformator ten nie jest optymalny, ale ma tę cenną zaletę, że jest do nabycia w handlu. Ze względu na ciężar i sprawność bardziej odpowiedni byłby transformator M47/32/6/F1001 POLFER na kubkowym rdzeniu ferrytowym. Uzwojenia: I — 2 x 40 zw. drutu DNE  $\phi$  0,6 mm; II — 2000 zw. drutu DNE  $\phi$  0,12 mm.

Jeżeli chodzi o uzwojenie wysokonapięciowe, to podana liczba zwojów może być znacznie większa — praktycznie do całkowitego wypełnienia korpusu. Związane z tym przekroczenia napięcia, które mogłyby być wyższe od napięcia przebicia kondensatora, nie należy się obawiać ze względu na niezawodne działanie automatyki. Raz ustawiona automatyka nie dopuści do przekroczenia zadanego napięcia więcej niż o 1÷2 V.

## NOWE KSIĄŻKI WKŁ

Leonard Niemcewicz

### ● RADIOTECHNIKA — WZORY DEFINICJE OBLICZENIA

Wyd. 3 poprawione i uzupełnione. Str. 244, nakład 30 180 egz., cena zł 20.-

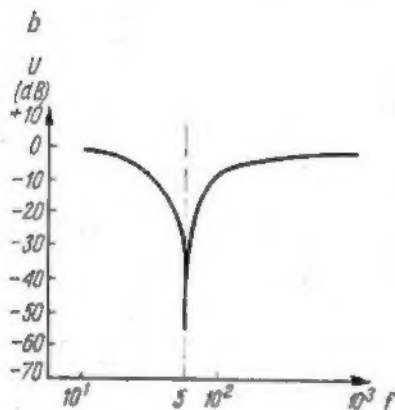
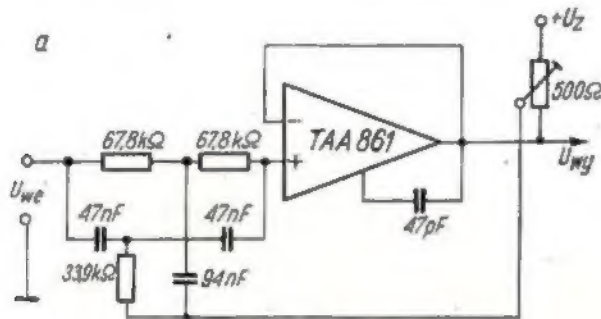
Podstawowe wzory i zależności z matematyki, elektroniki, radiotechniki oraz dziedzin pokrewnych, jak elektroakustyka, miernictwo i inne. Najczęściej stosowane znaki i symbole matematyczne oraz wartości różnych stałych. Wzory i zależności z algebry, geometrii, trygonometrii, elektrotechniki, lamp elektronowych, filtrów, zasilaczy, anten, akustyki i miernictwa. Nomogramy i zestawienia porównawcze najważniejszych typów lamp i tranzystorów. Przykłady obliczeniowe oraz tablice i wykresy ułatwiające dobór parametrów i elementów.

Do nabycia w księgarniach technicznych „DOM KSIĄŻKI”

## Przykłady zastosowań scalonych wzmacniaczy operacyjnych

### część II i ostatnia

Rysunek 11 przedstawia układ filtra aktywnego i jego charakterystykę — dla częstotliwości 50 Hz. W układzie wykorzystano wzmacniacz operacyjny TAA861. Opór wejściowy przy częstotliwości 50 Hz jest równy 10 MΩ, tłumienie maksymalne 50 dB.



Rys. 11. Filtr aktywny z układem scalonym dla 50 Hz  
a — schemat idealowy, b — charakterystyka wzmocnienia

na wejście odwracające lub nieodwracające wzmacniacza operacyjnego. Ponieważ jakość stabilizacji w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi zależy praktycznie od stabilności napięcia diody Zenera, w przypadku konieczności utrzymania napięcia o bardzo dobrej

wyjściowym regulowanym w zakresie 6–20 V i maksymalnym prądzie 200 mA. Tętnienia na wyjściu stabilizatora są mniejsze od 1 mV, a jego opór wyjściowy wynosi około 0,1 Ω. Zasilacz ma elektroniczny bezpiecznik przeciwprzeciążeniowy ( tranzystor T2), który działa jeżeli prąd pobierany z zasilacza przekroczy 200 mA.

Działanie tego bezpiecznika jest następujące: jeżeli prąd wzrośnie powyżej określonej wartości (200 mA), spadek napięcia na oporniku R powoduje, że tranzystor T2 przechodzi w stan przewodzenia, wywołując kolejno zatkanie tranzystora T1.

Na rysunku 13b przedstawiono wersję tego układu dla prądu 2 A. Napięcie wyjściowe jest regulowane potencjometrem 10 kΩ. Tranzystory T1 i T2 pracują w układzie trw. superalfa, aby zwiększyć prąd wyjściowy przez wzrost wzmocnienia prądowego.

Stabilizację wyższych napięć rzędu 100 V można zrealizować stosując odpowiednie zasilanie wzmacniacza operacyjnego i pomocnicze diody Zenera (rys. 14).

W zasilaczu wykorzystano wysokonapięciowe tranzystory BUYS2 i BF179. Diody Zenera D1 i D2 dostarczają napięcia odniesienia dla wejścia wzmacniacza operacyjnego i toru regulacji napięcia wyjściowego, a dioda D3 zabezpiecza wzmacniacz przed przeciążeniem napięciowym. Napięcie wyjściowe jest regulowane w zakresie 75 do 100 V, maksymalny prąd obciążenia 150 mA. Tranzystor szeregowy BUYS2 powinien być wyposażony w radiator o powierzchni 80–100 cm<sup>2</sup>.

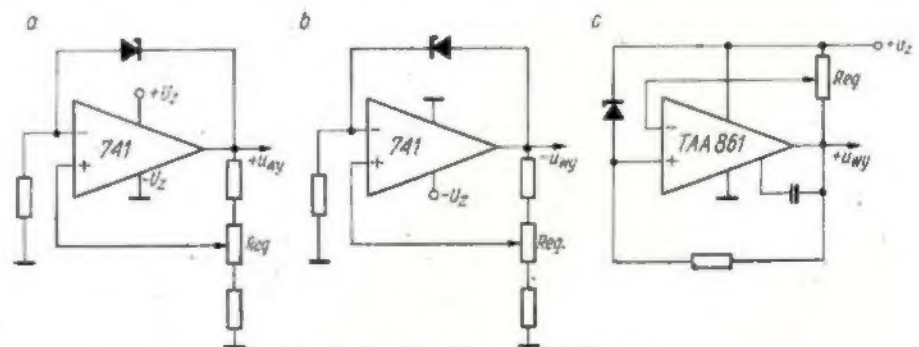
Rysunek 15 przedstawia stabilizator prądu stałego ze wzmacniaczem 741 (709). Stabilizacja prądu jest realizowana w prosty sposób przez stabilizację napięcia na oporze R. Ponieważ napięcie jest stałe (stabilizowane), to przez zmianę wartości oporu R możemy zmieniać wartość stabilizowanego prądu. Wejście nieodwracające wzmacniacza ma regulowany potencjał odniesienia, pobierany z diody Zenera.

W układzie tym wzmacniacz operacyjny pracuje jako stabilizator napięcia podawanego na bazę tranzystora szeregowego (BC177). Wejście odwracające

### STABILIZATORY NAPIĘCIA I PRĄDU STAŁEGO

Stabilizacja napięcia stałego z wykorzystaniem wzmacniaczy operacyjnych jest realizowana przez porównanie napięcia wyjściowego z napięciem odniesienia, którego źródłem jest dioda Zenera. Powstały z różnicy sygnał błędny jest wzmacniany, a następnie podawany na bazę tranzystora szeregowego. Przy małym prądzie pobieranym ze stabilizatora, tranzystor szeregowy nie jest konieczny i napięcie może być pobierane bezpośrednio ze wzmacniacza operacyjnego.

Na rysunku 12 przedstawiono układy stabilizatorów napięcia bez tranzystorów szeregowych, ze wzmacniaczami operacyjnymi typu 741 (709) i TAA861 (761). Układy na rys. 12a i 12c dostarczają napięcia dodatniego, a układ na rys. 12b — napięcia ujemnego. Napięcie odniesienia (dioda Zenera) może być podawane

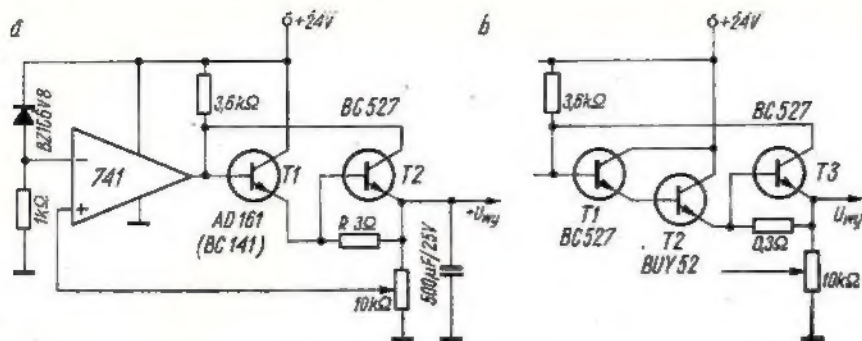


Rys. 12. Układy stabilizatorów napięcia  
a, c — stabilizatory napięcia dodatniego, b — stabilizator napięcia ujemnego

stabilizacji należy stosować diody Zenera o małym współczynniku temperaturowym, o napięciu rzędu 5,2–6,5 V.

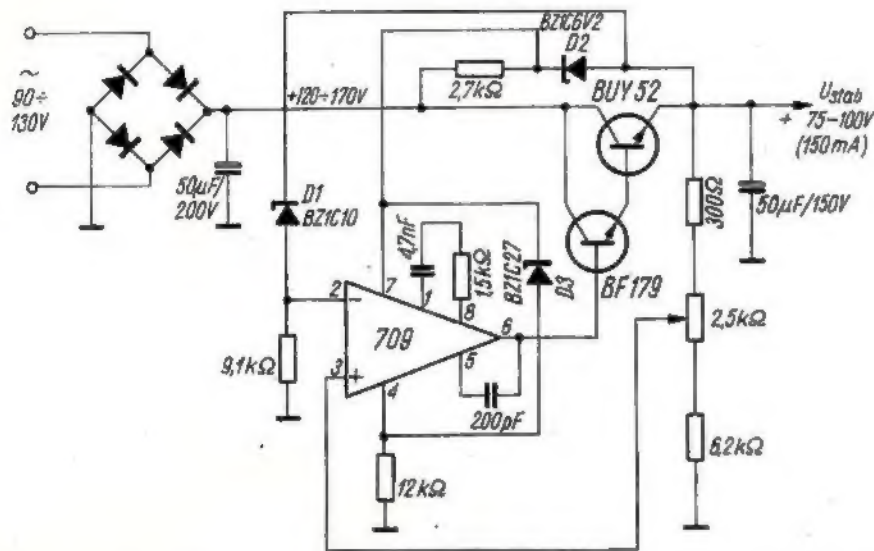
Na rysunku 13a przedstawiono schemat zasilacza stabilizowanego o napięciu

wzmacniacza jest połączone z bazą tranzystora BC177. Tranzystor pracuje jako wtórnik emiterowy, jeżeli więc baza tranzystora ma stałe napięcie, to i emiter ma także stałe napięcie.

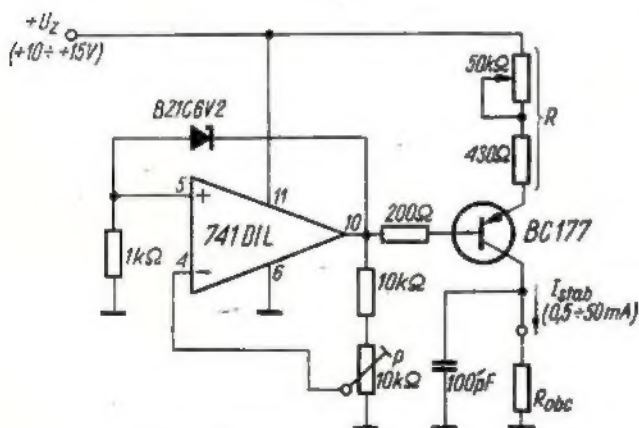


Rys. 13. Układy stabilizatora napięcia z tranzystorami szeregowymi

a - schemat ideowy stabilizatora 6-20 V, 0,2 A, b - wariant układu stabilizatora o obciążalności do 2 A



Rys. 14. Układ stabilizatora napięcia 75-100 V (wyprowadzenia podane dla układu typu 709 w obudowie TO-99)



Rys. 15. Stabilizator prądu stałego ze wzmacniaczem 741 (709)

Dla nowoczesnych tranzystorów krzemowych o współczynniku wzmocnienia prądowego  $\beta$  rzędu 150-900 można z wystarczającą dokładnością przyjąć, że prąd emitera jest równy prądowi kolektora. Prąd stabilizatora może być regulowany przez zmianę oporu  $R$ . Stabilizator dostarcza prądu o natężeniu 0,5-50 mA, a jego współczynnik stabilizacji wynosi około 0,5%.

### GENERATORY

Wzmacniacze operacyjne umożliwiają łatwą budowę generatorów napięć sinusoidalnych, prostokątnych, piłokształtnych i innych. Sinusoidalne generatory z zastosowaniem wzmacniaczy operacyjnych mogą być budowane w układach typowych, jak np. układ z mostkiem Wienia, z czwórnikiem RC i inne.

Na rysunku 16 przedstawiono schemat generatora napięcia sinusoidalnego ze wzmacniaczem operacyjnym 741 (709). Częstotliwość generacji tego układu jest określona zależnością:

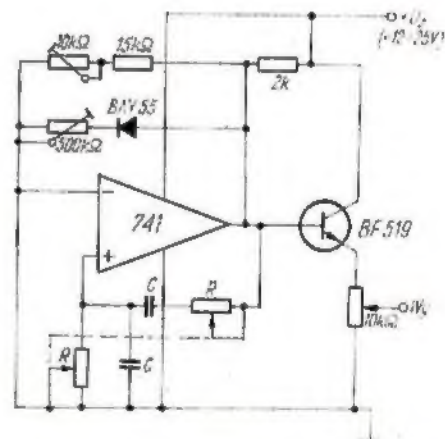
$$f = \frac{1}{2\pi RC} \text{ [Hz]}$$

Generator pracuje w zakresie 0,5 Hz do 20 kHz, a jego amplituda wyjściowa wynosi około  $\frac{2}{3} U_z$  ( $U_z$  - napięcie zasilające wzmacniacz).

Jak widać ze schematu, generator pracuje w układzie z mostkiem Wienia (sprzężenie wyjścia z wejściem nieodwracającym wzmacniacza), przy czym zmiana częstotliwości wymaga zmiany pojemności  $C$  lub rezystancji  $R$ . Sygnał wyjściowy jest pobierany z suwaka potencjometru w obwodzie emiterowym tranzystora BF519. Potencjometr umożliwia płynną zmianę amplitudy.

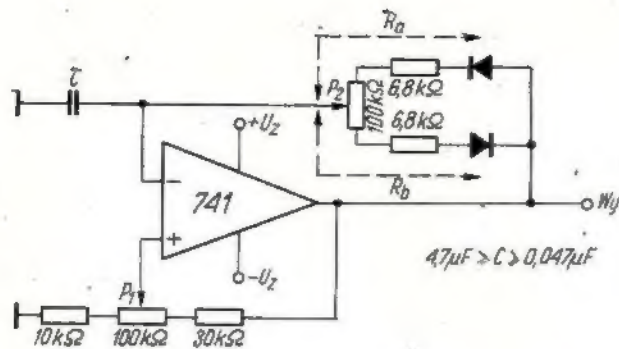
Na rysunku 17 przedstawiono generator impulsów prostokątnych (wzmacniacz 709 lub 741). Generator może pracować w zakresie 1 Hz do 20 kHz i dostarcza napięcia o amplitudzie bliskiej wartości napięcia zasilającego. Częstotliwość jest regulowana płynnie potencjometrem  $P_1$ , a skokowo - pojemnością  $C$ .

Jeżeli w obwodzie sprzężenia zwrotnego (sprzężenie wyjścia z wejściem odwracającym) zostanie włączona pojemność  $C$ , to powstanie układ całkujący czyli integrator. Do rozładowania pojemności może być wykorzystany styk przełącznika lub tranzystor. Wprowadzając cyklicznie tranzystor w stan przewodzenia i w stan zatkania, na wyjściu wzmacniacza operacyjnego otrzymamy napięcie piłokształtne.

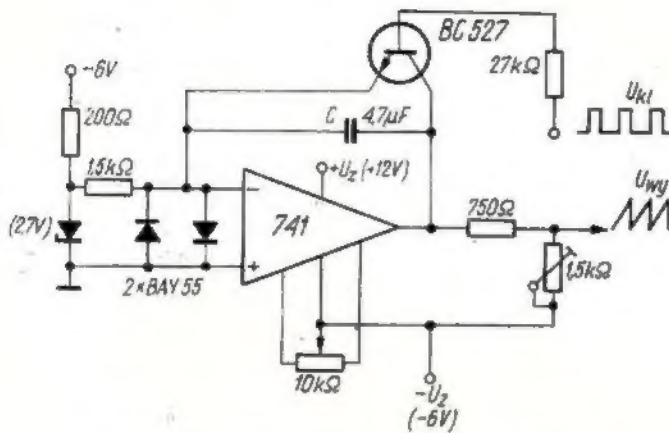


Rys. 16. Układ generatora przebiegu sinusoidalnego

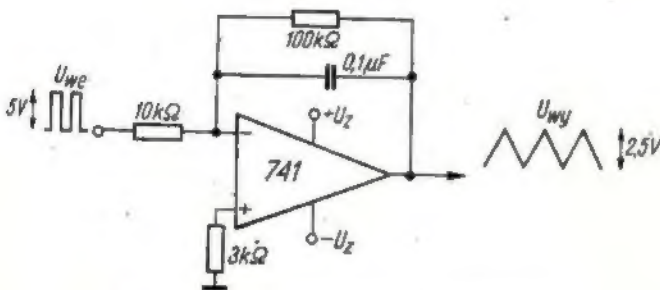
Rysunek 18 przedstawia wyzwalany generator napięcia piłokształtnego. Potencjał na wejściu odwracającym jest stabilizowany diodą Zenera. Pojemność  $C$  jest rozładowywana przez tranzystor BC527, do bazy którego podawane są impulsy prostokątne. Czasy narastania napięcia piłokształtnego są zależne od pojemności  $C$ . Generator pracuje w układzie wyzwalanym, a impulsami wyzwalającymi są impulsy prostokątne podawane do bazy tranzystora kluczującego pojemność  $C$ . Wzmacniacze ope-



Rys. 17. Układ generatora przebiegu prostokątnego



Rys. 18. Układ generatora przebiegu piłokształtnego



Rys. 19. Układ generatora przebiegu trójkątnego

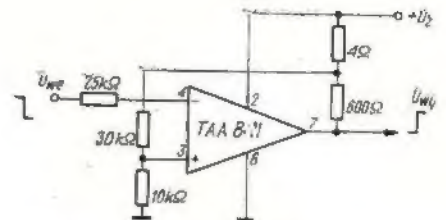
racyjne typu 741 pozwalają uzyskać minimalny czas narastania napięcia około 1  $\mu\text{s}$ . Jeżeli wyzwalające impulsy prostokątne wprowadzane są do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego, pracującego w układzie integratora, to na wyjściu wzmacniacza otrzymujemy napięcie trójkątne. Przykład generatora napięcia trójkątnego przedstawiono na rys. 18.

#### UKŁADY IMPULSOWE

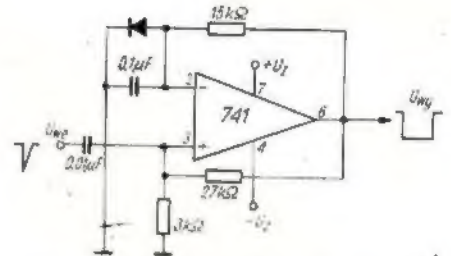
Wzmacniacze operacyjne mogą być wykorzystywane także w technice impulsowej, jednakże należy pamiętać o tym, że mogą one pracować w zakresie stosunkowo małych częstotliwości.

Przykład wzmacniacza operacyjnego TAA861 (761) wykorzystanego w układzie przerzutnika Schmitta, przedstawiono na rys. 20. Układ jest wyzwalany impulsem ujemnym. Jego zaletą jest duża czułość wejściowa związana z dużym wzmocnieniem wzmacniacza operacyjnego i stosunkowo dobra powtarzalność.

Rysunek 21 przedstawia układ przerzutnika monostabilnego ze wzmacniaczem 741 (709) wyzwalany impulsem ujemnym. Impuls wyzwalający doprowadzany jest do wejścia nieodwracającego wzmacniacza, na wyjściu wzmacniacza otrzymujemy impuls ujemny o szeroko-



Rys. 20. Układ przerzutnika Schmitta (oznaczenia dotyczą obudowy TO-99)



Rys. 21. Układ przerzutnika monostabilnego (oznaczenia dotyczą obudowy TO-99)

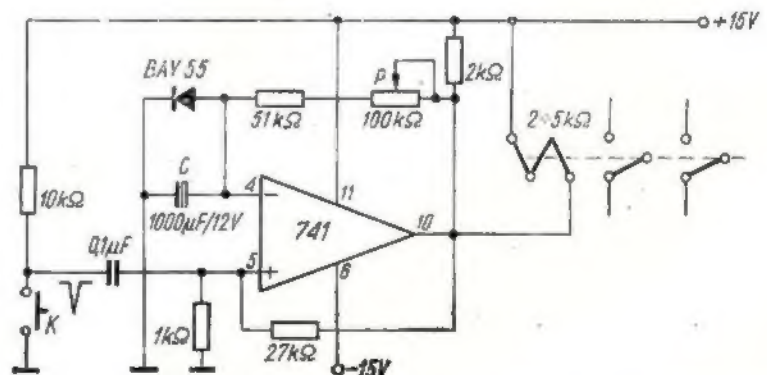
ści około 0,5 ms. Układy tego typu mogą być wykorzystywane jako przekładniki czasowe.

Na rysunku 22 przedstawiono przerzutnik monostabilny o dość długich czasach trwania impulsu wyjściowego. Przerzutnik ten może znaleźć zastosowanie np. w fotografii.

Czas trwania impulsu wyjściowego jest regulowany płynnie potencjometrem P, a skokowo przez zmianę pojemności C (w zakresie od 0,5 do 100 s). Wyzwalanie następuje po naciśnięciu zwieracza K.

#### PRZYKŁADY INNYCH ZASTOSOWAŃ WZMACNIACZY OPERACYJNYCH

Wzmacniacze operacyjne są szeroko wykorzystywane w technice cyfrowej jako przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Na rys. 23 przed-



Rys. 22. Układ przerzutnika monostabilnego o długich impulsach wyjściowych (oznaczenia dotyczą obudowy DIL)

stawiono układ, który może znaleźć zastosowanie właśnie w tych ostatnich. Jest to układ sumatora napięć. Napięcie na wyjściu wzmacniacza jest w przybliżeniu wprost proporcjonalne do sumy napięć wejściowych i określić je można z następującego wzoru:

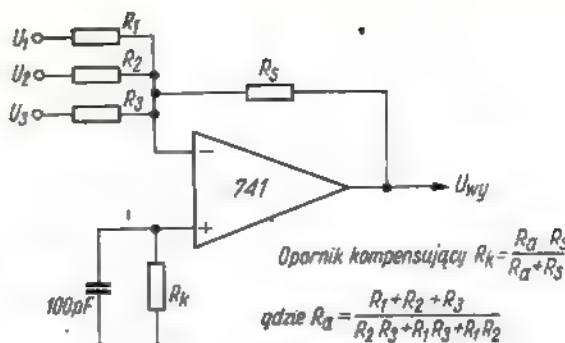
$$U_{wy} = - \left( U_1 \frac{R_2}{R_1} + U_2 \frac{R_3}{R_2} + U_3 \frac{R_4}{R_3} \right)$$

Znak minus przed nawiasem pochodzi stąd, że napięcie na wyjściu wzmacniacza skierowane jest w kierunku przeciwnym niż napięcie wejściowe.

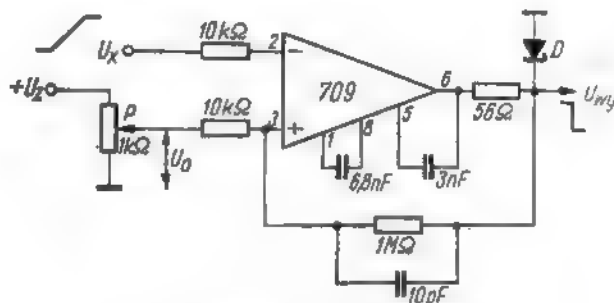
Komparatory liniowe są to układy porównujące napięcia np. badane (mierzone) z napięciem wzorcowym. Układ komparatora liniowego z rys. 24 porównuje napięcie mierzone (badane)  $U_x$  z napięciem zadany  $U_0$  (suwak potencjometru P). W momencie kiedy napięcie  $U_x$  przekroczy poziom  $U_0$  o kilkanaście miliwoltów na wyjściu wzmacniacza operacyjnego, powstaje impuls prostokątny.

Komparatory liniowe znajdują zastosowanie w wielu urządzeniach pomiarowych. Przykładem ich zastosowania mogą być woltomierze cyfrowe pracujące na zasadzie porównywania napięcia mierzonego z napięciem liniowo-narastającym (płókształtnym). W woltomierzach cyfrowych stosuje się dwa komparatory. Pierwszy sygnalizuje, że napięcie liniowo narastające przekroczyło poziom 0, a drugi komparator sygnalizuje, że napięcie liniowo narastające przekroczyło wartość napięcia mierzonego  $U_x$ . Impulsy z komparatorów sterują przerzutnikiem bramkującym. Czas trwania bramki (czas między kolejnymi impulsami z komparatorów) jest proporcjonalny do wartości mierzonego napięcia  $U_x$ . Podczas trwania impulsu bramkującego licznik zlicza impulsy z generatora kwarcowego.

W artykule niniejszym podano tylko wybrane przykłady zastosowania wzmac-



Rys. 23. Układ sumatora napięć



Rys. 24. Układ komparatora liniowego

niaczy operacyjnych. Przykładów takich można by przytoczyć znacznie więcej z uwagi na szerokie zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych. Zadaniem artykułu było ogólne zapoznanie czytelników z najbardziej typowymi układami, które mogą znaleźć różnorodne zastosowanie w urządzeniach profesjonalnych i amatorskich.

#### OD REDAKCJI

Autor zastosował uproszczone oznaczenia scalonych wzmacniaczy operacyjnych. Pełne oznaczenia są bardziej złożone, co wynika z przykładów podanych w tablicy (w nrze 2/74) oraz z niektórych schematów przedstawiających zastosowania tych wzmacniaczy.

mgr inż. MACIEJ FESZCZUK

## Pomiar współczynnika $h_{21E}$ i napięć przebicia tranzystorów mocy

Z uwagi na trudności jakie napotykają radioamatorzy przy pomiarach współczynnika  $h_{21E}$  tranzystorów mocy w zakresie dużych prądów kolektora oraz napięć przebicia, podano poniżej prostą metodę pomiarową pozwalającą na uzyskanie wystarczającej dokładności w praktyce radioamatorskiej.

Rodzaje napięć przebicia oraz warunki pomiaru przedstawiono na rys. 1. Trudności przy pomiarze współczynnika  $h_{21E}$  w zakresie dużych prądów wynikają ze znacznej mocy wydzielającej się w tranzystorze, powodującej jego nagrzanie się wówczas, gdy nie jest on przymocowany do radiatora. Dlatego powszechnie stosowana jest metoda impulsowego pomiaru polegająca na chwilowym wymuszeniu punktu pracy, co zapewnia małą moc średnią. Jako przebieg analizujący stosowana jest często tylko jedna połowa sinusoidy napięcia sieci.

Układ pomiarowy służący do określania współczynnika  $h_{21E}$  oraz napięć przebicia przedstawiono na rys. 2. Jako źródło napięcia sinusoidalnego służy regulowany autotransformator. W celu uzyskania połówek sinusoidy o określonej polaryzacji zależnie od typu mierzonego tranzystora (p-n-p lub n-p-n) zastosowano diodę D. Powinna to być dioda krzemowa o napięciu przebicia minimum 300 V.

Wymuszenie stałego a nie impulsowego prądu w bazie podyktowane zostało maksymalnym uproszczeniem układu bez pogorszenia jego własności użytkowych. Pomiar współczynnika  $h_{21E}$  polega na określeniu prądu kolektora — przy znanym prądzie bazy — przez pomiar amplitudy napięcia na oporniku wzorcowym za pomocą woltomierza szczytowego.

Współczynnik  $h_{21E}$  oblicza się zgodnie z zależnością:

$$h_{21E} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{U_{szcz}}{R_C \cdot I_B}$$

Przy tym pomiarze wartość napięcia  $U_{CEB}$  wymuszonego przez przebieg z autotransformatora nie ma większego wpływu na wartość współczynnika  $h_{21E}$ . Impulsy napięcia występujące na oporniku pomiarowym zbliżone są do prostokątnych, co wynika z charakterystyki wyjściowej tranzystora (rys. 3).

W przypadku pomiaru napięcia przebicia, np.  $BU_{CEB}$  zgodnie z rys. 1, przerywamy obwód bazy tranzystora mierzonego, zwiększamy napięcie z autotransformatora aż do momentu, kiedy wskazania woltomierza wartości szczytowych zaczną gwałtownie waratać przy nie-

wielkich zmianach tego napięcia. Świadczy to o przechodzeniu tranzystora w obszar przebicia, czemu towarzyszy lawinowy wzrost prądu kolektora.

Oczywiście, ze względu na chwilowe przebicie przy obecności opornika  $R_C$  ograniczającego prąd kolektora, tranzystor nie ulega uszkodzeniu. Napięcie

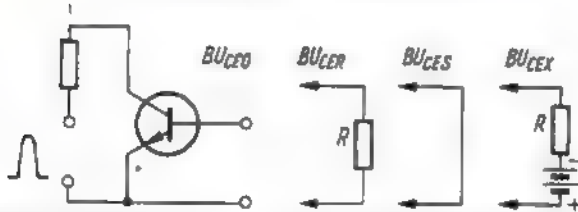
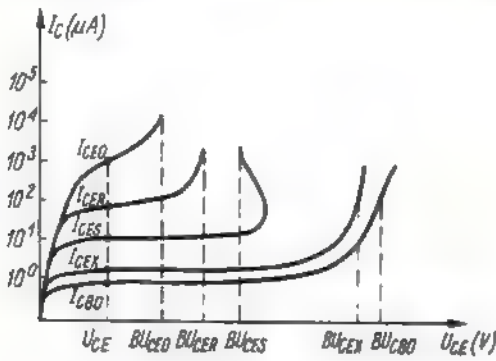
przebiecia, w danym przypadku  $BU_{CE0}$ , określa się zgodnie z zależnością:

$$BU_{CE0} = U_Z - U_D - U_{R_C}$$

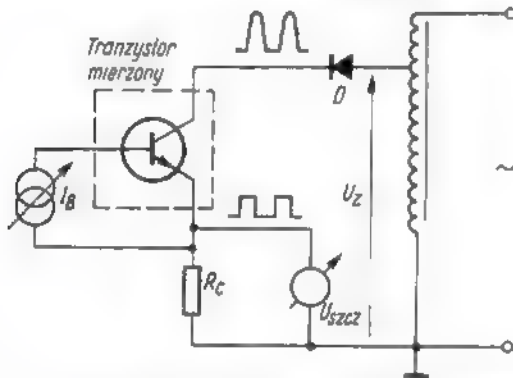
Napięcie  $U_Z$  można odczytać ze skali autotransformatora lub lepiej — zmierzyć je za pomocą miernika napięcia zmiennego. W obu przypadkach wynik będzie określał tzw. wartość skuteczną tego napięcia; aby więc uzyskać amplitudę należy wynik ten pomnożyć przez  $\sqrt{2}$ :

$$U_Z = U_{sk} \sqrt{2}$$

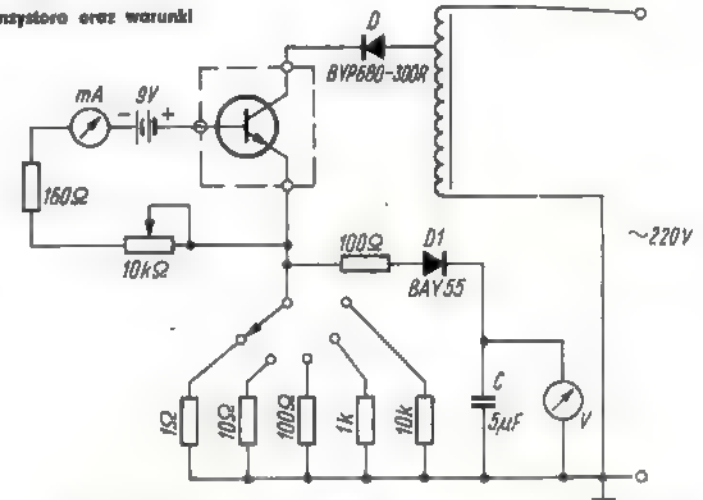
Na rysunku 4 przedstawiono praktyczny układ pomiarowy. Jako źródło prądu bazy może służyć bateria z szeregowo połączonym zmiennym opornikiem (rys. 3a). O jakości tego źródła decyduwać będzie przede wszystkim wartość opornika szeregowego  $R + R_z$  ( $160 \Omega + 10 \text{ k}\Omega$ ), pod warunkiem, że napięcie baterii będzie dużo większe od napięcia  $U_{BE}$  tranzystora przewodzącego. Prąd bazy można określać za pomocą włączanego w szereg miliamperomierza lub przez wyskalowa-



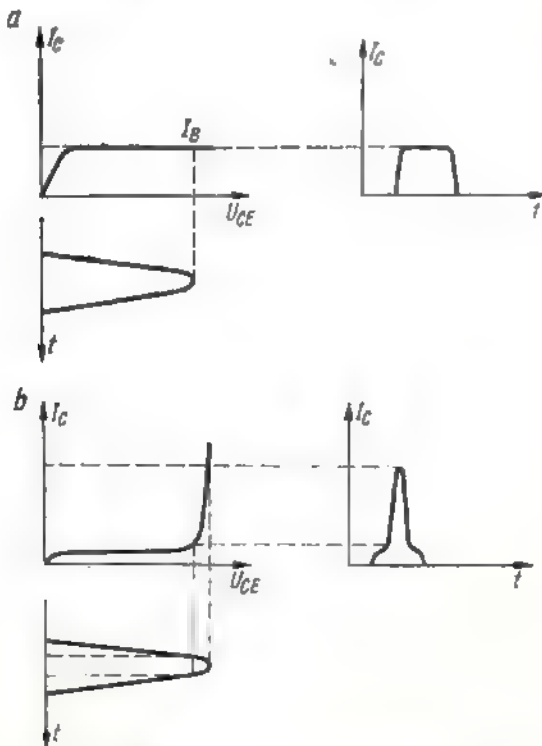
Rys. 1. Charakterystyki prądu kolektora dla różnych napięć przebicia tranzystora oraz warunki pomiaru



Rys. 2. Układ pomiarowy służący do określania współczynnika  $h_{21E}$  oraz napięcia przebicia tranzystorów mocy



Rys. 4. Praktyczny układ pomiarowy współczynnika  $h_{21E}$  oraz napięcia przebicia dla tranzystora typu n-p-n. Przy pomiarze tranzystora typu p-n-p należy zmienić kierunki przewodzenia diod D i D1 oraz zamienić końcówki źródła prądu bazy zgodnie z rys. 3



Rys. 3. Przebieg prądu kolektora

a — przy pomiarze współczynnika  $h_{21E}$  b — przy pomiarze napięcia przebicia

nie opornika zmiennego  $R_z$  w wartościach prądu bazy, obliczonego według zależności:

$$I_B = \frac{E_B - U_{BE}}{R + R_z}$$

Dla tranzystorów krzemowych napięcie  $U_{BE}$  zmienia się od około 0,6 do 1 V przy zmianie prądu  $I_C$  od 10 mA do 3 A.

Dla tranzystorów germanowych odpowiadający tej zmianie prądu zakres napięć  $U_{BE}$  wynosi odpowiednio od około 0,2 do 0,9 V. Zależność  $U_{BE} = f(I_C)$  jest dla małych prądów mocno nieliniowa, ale przy spełnieniu warunku  $E_B \gg U_{BE}$  przyjęcie tej zależności jako liniowej nie spowoduje większych błędów.

Lepsze parametry ma źródło prądowe przedstawione na rys. 5b, jest to jednak układ bardziej złożony. Regulacja prądu w zakresie od 1 mA do 50 mA dokonywana jest przez zmianę wartości opornika  $R_z$  (500  $\Omega$ ).

(Dc. na str. 60)

# Odbiornik radiowy z magnetofonem JOLA

Odbiornik tranzystorowy z magnetofonem kasetowym „Jola” typ MKR-1251 (fot. na I str. okładki) produkowany jest w kooperacji ZR ELTRA oraz ZR im. M. Kasprzaka. Umożliwia on odbiór audycji radiowych na trzech zakresach fal oraz nagrywanie audycji za pomocą wbudowanego magnetofonu z odbiornika własnego lub zewnętrznego; oprócz tego można nagrywać audycje z gramofonu, mikrofonu, adapteru oraz magnetofonu zewnętrznego. Odbiornik „Jola” może być zasilany z baterii lub z dodatkowego zasilacza sieciowego. Elementy układu są zamontowane na czterech płytkach zawierających część odbiorczą, przełącznik rodzajów pracy, część magnetofonową i stabilizator napięcia zasilającego. Schemat ideowy odbiornika jest przedstawiony na str. 64-65.

Opis układu elektrycznego i dane techniczne dotyczące części magnetofonowej były opublikowane w artykule 1/1973 (opis magnetofonu MK 125).

## DANE TECHNICZNE CZĘŚCI RADIOWEJ

### Zakresy fal:

długie — 150+285 kHz (3000+1033 m)  
średnie — 525+1695 kHz (371,4+187 m)  
ultrakrótkie — 65,5+73 MHz (4,36+4,13 m)

### Częstotliwość pośrednia:

AM — 465 kHz  $\pm 2$  kHz  
FM — 16,7 MHz  $\pm 0,1$  MHz

### Selektywność:

fale UKF — S  $\pm 300 \pm 18$  dB  
fale średnie } S  $\pm 18 \pm 20$  dB  
fale długie }

### Czułość użytkowa:

fale długie  $\leq 2,0$  mV/m, przy stosunku sygnał/szum 20 dB  
fale średnie  $\leq 1,5$  mV/m, przy stosunku sygnał/szum 20 dB  
UKF ( $R_{gen} = 90 \Omega$ )  $15 \mu V$ , przy stosunku sygnał/szum 20 dB  
czułość wejścia adapterowego  $\leq 250$  mV przy  $r_{wej} > 300$  k $\Omega$   
Moc wyjściowa: 300 mW przy  $k < 10\%$ .

Elektroakustyczna charakterystyka zniekształceń tłumieniowych przy nierównomierności nie większej niż 14 dB:

dla  $f_s = 1$  MHz 200+3556 Hz  
dla  $f_s = 60$  MHz 200+6000 Hz

Zasilanie: 9 V, 5 ogniw suchych typu R20; 9 V, zasilanie zewnętrzne.

Pobór mocy z baterii: nie większy niż 1,5 W przy  $P_{wyj} = 0$  W

Pobór prądu: (przy  $P_{wyj} = 0$  i przy napięciu zasilającym 9 V) mniejszy niż 40 mA.

## ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE W CZĘŚCI RADIOWEJ I ICH ZASTOSOWANIE

BF214 (T101) — wzmacniacz pośr.cz. dla FM, heterodyna i mieszacz dla AM

BF214 (T201) — wzmacniacz pośr.cz. dla FM i AM

BF214 (T202) — wzmacniacz pośr.cz. dla FM i AM

BC109C (T203) — wzmacniacz napięciowy częstotliwości akustycznej

BF215 (T301) — wzmacniacz w.cz. dla FM

BF215 (T302) — heterodyna i mieszacz dla FM

DOG53 (D201) — dioda tłumiąca AM

DOG53 (D202) — detektor AM

2 x DOG53 (D204) — detektor FM

DOG56 (D301) — dioda tłumiąca FM

DOG56 (D302) — dioda tłumiąca FM

SFS2 (D205) — stos prostowniczy selenowy stabilizujący napięcie

BA307 (D303) — dioda ARCz.

## OPIS UKŁADU

Sygnaly stacji AM odebrane za pomocą anteny ferrytowej doprowadzane są do bazy tranzystora T101 pracującego w układzie mieszacza samowzbudnego. Sygnal pośr.cz. wzmacniony przez dwustopniowy wzmacniacz z tranzystorami T201 i T202 poddany zostaje detekcji w układzie wykorzystującym diodę D202. Pierwszy stopień wzmacniacza pośr.cz. objęty jest działaniem ARW. Napięcie ARW doprowadzone do bazy tranzystora T201 powoduje zmiany prądu kolektora, a więc i zmianę wzmocnienia tranzystora oraz zmianę napięcia na diodzie D201 (ustalonego wstępnie opornikiem  $R_{200}$ ). Dostateczna duża napięcie ARW wprowadza diodę w stan przewodzenia, co powoduje tłumienie pierwszego filtra pośr.cz. AM.

Sygnal FM wzmacniony przez niesymetryczny wzmacniacz w.cz. z tranzystorem T301 zostaje doprowadzony do stopnia przemiany częstotliwości, w którym pracuje tranzystor T302 — mieszacz samooscylicujący. Dioda D301 ogranicza amplitudę sygnału w.cz., a dioda D302 — sygnału pośr.cz., co umożliwia poprawną pracę mieszacza przy odbiorze silnych sygnałów. Dioda D303, kondensatory  $C_{310}$ ,  $C_{320}$ , oporniki  $R_{311}$  i  $R_{322}$  tworzą układ ARCz. Po przemianie i wzmocnieniu sygnałów pośr.cz. przez trzystopniowy zneutralizowany wzmacniacz selektywny z tranzystorami T101, T202, T201 sygnal pośr.cz. zostaje poddany detekcji w układzie detektora stosunkowego. Sygnal akustyczny, wstępnie wzmacniony przez tranzystor T303, doprowadzony jest następnie poprzez przełącznik rodzaju pracy do stopnia mocy, złożonego z tranzystora sterującego T405 i pary komplementarnej  $T_{406}$  i  $T_{407}$  a następnie do głośnika. Bazy tranzystorów pracujących w stopniach w.cz. oraz w stopniu pośr.cz. są polaryzowane napięciem stabilizowanym przez diodę stabilizującą D205. Oporniki  $R_{101}$ ,  $R_{102}$ ,  $R_{201}$ ,  $R_{202}$ ,  $R_{301}$  w tych stopniach zapobiegają powstawaniu pasozytnych oscylacji.

Umieszczenie w bezpośrednim sąsiedztwie odbiornika i magnetofonu stworzyło dodatkowe trudności techniczne. Sygnaly częstotliwości harmonicznych generatora podkładu i kasowania z magnetofonu przedostają się do obwodów wejściowych odbiornika i mogą być przyczyną gwizdów interferencyjnych przy odbiorze niektórych stacji średnio- i długofalowych. W związku z tym przewidziano dodatkowy przycisk „OSC” z kontaktami L, Z, J L i M, który należy włączyć jeśli podczas nagrywania audycji na magnetofonie występują gwizdy interferencyjne, pogarszające jakość nagrania. Kontakty tego przycisku włączają jeden z kondensatorów  $C_{501}$  lub  $C_{502}$  (zależnie od odbieranego zakresu), który zmienia nieco częstotliwość pracy generatora podkładu i kasowania, likwidując w ten sposób źródło gwizdu.

*mgr inż. Wojciech Robiński*

## NOWE KSIĄŻKI WKŁ

Marion Zerebiński

### ● ANTENY ODBIORCZE TV-UKF

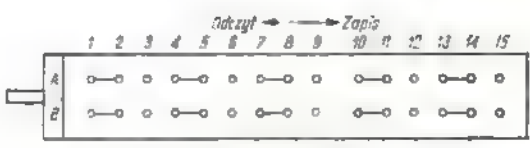
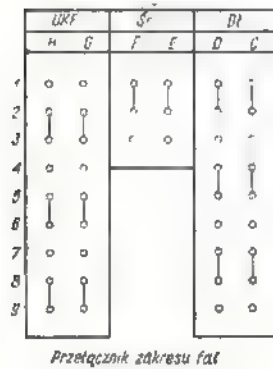
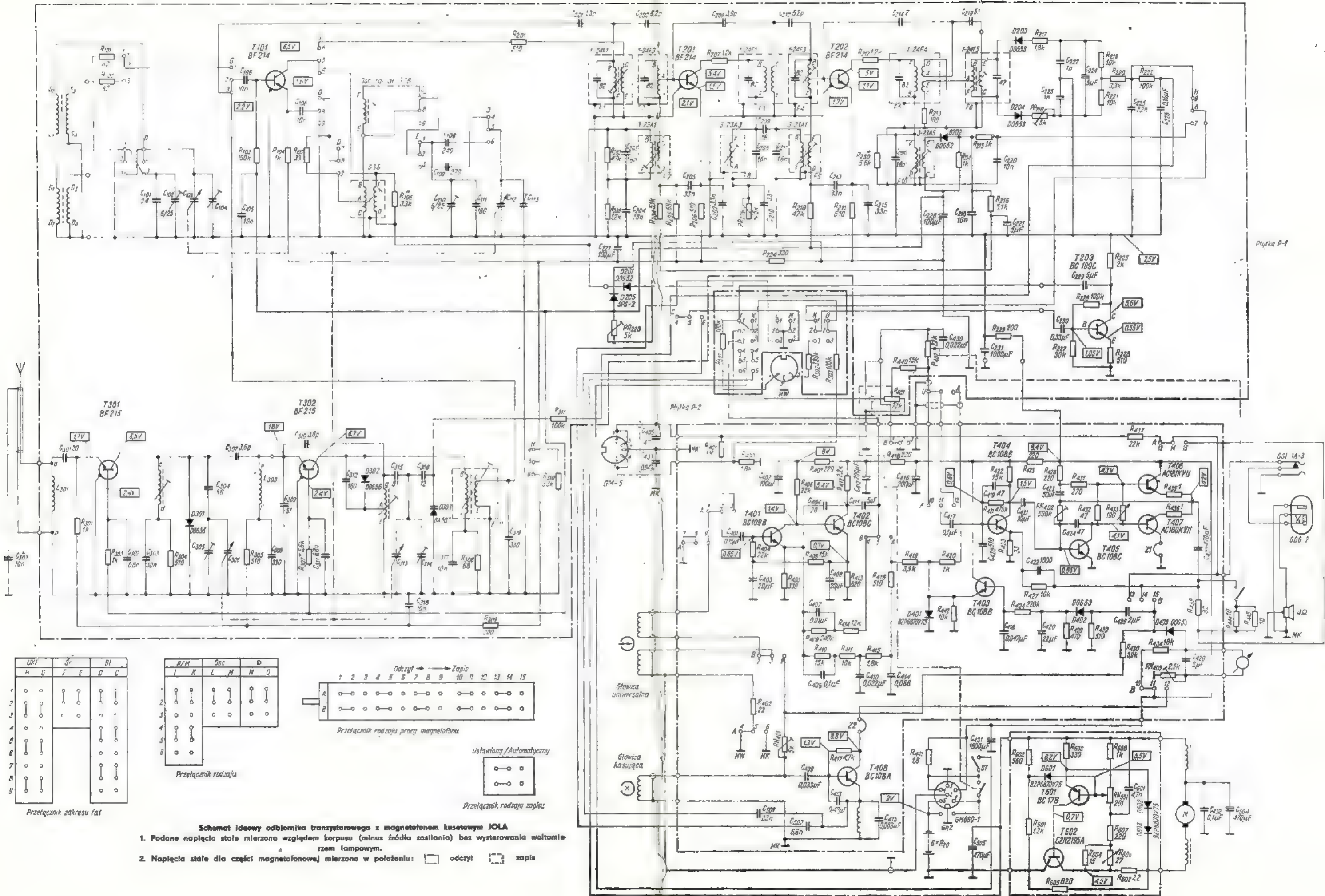
Wyd. 3 poprawione. Str. 162, nakład 25 100 egz., cena zł 15.-

Praktyczne sposoby wykonania i instalowanie anten telewizyjnych i radiotelewizyjnych ultrakrótkofalowych przeznaczonych dla różnych typów odbiorników, odbierających program stacji krajowych i zagranicznych.

Zasady zabezpieczenia anten przed skutkami wyładowań atmosferycznych i bezpiecznego wykonania prac montażowych.

Odbiorcy: posiadacze odbiorników telewizyjnych, radioamatorzy i majsterkowicze.

Do nabycia w księgarniach technicznych „DOM KSIĄŻKI”



**Schemat ideowy odbiornika tranzystorowego z magnetofonem kasetowym JOLA**

1. Podane napięcia stałe mierzone względem korpusu (minus źródła zasilania) bez występowania woltomierzem lampowym.

2. Napięcia stałe dla części magnetofonowej mierzone w położeniu:  odczyt  zapis

Podczas przeprowadzania pomiarów spadek napięcia na oporniku wzorcowym  $R_c$  (wg rys. 2) powinien wynosić 2÷4 V; dla spełnienia tego warunku zastosowano kilka oporników przelączanych zależnie od wartości prądu  $I_C$ .

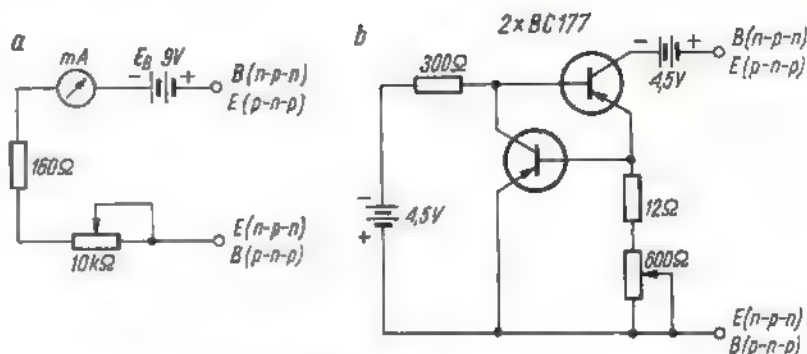
Uwaga: w przypadku pomiaru napięć przebicia należy używać oporników o wartościach największych, gdyż w przeciwnym przypadku można doprowadzić do trwałego uszkodzenia tranzystora. Dokładność uzyskanych pomiarów uzależniona jest w dużej mierze od dokładności wskazań woltomierza szczytowego.

Układ przedstawiony na rys. 4 jest układem, w którym wykorzystano prosty detektor szczytowy oraz woltomierz napięcia stałego.

Wskazane jest, aby woltomierz napięcia stałego miał opór wewnętrzny co najmniej 10 k $\Omega$ /V i nie obciążał zbyt wiele detektora. W przypadku układu przedstawionego na rys. 4 — do wskazań należy każdorazowo dodać około 0,4 V przy zastosowaniu diody germanowej D1, oraz około 0,8 V przy zastosowaniu diody krzemowej.

Jako woltomierz napięcia stałego najlepiej zastosować miernik uniwersalny; w przypadku gdy ma on zbyt mały opór wewnętrzny, można dołączyć go poprzez wódnik emiterowy, jak to przedstawiono na rys. 5. W tym przypadku do wskazań należy dodać, oprócz wartości napięcia przewodzenia diody, wartość napięcia  $U_{BE}$  tranzystora zastosowanego we wódniku.

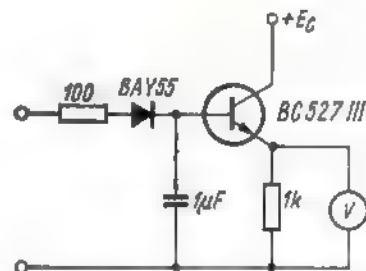
Ponieważ pomiaru współczynnika  $h_{FE}$  dokonuje się w ustalonym punkcie pra-



Rys. 5. Układy regulowanych źródeł prądu bazy  
a - z baterią, b - z układem tranzystorowym

cy, to znaczy przy określonym napięciu  $U_{CE}$  i prądzie  $I_C$ , można zastosować proces odwrotny do opisanego poprzednio: wstępnie ustalić prąd kolektora, regulując prądem bazy, a następnie odczytać przy jakim prądzie bazy płynie określony prąd kolektora.

Przy pomiarze współczynnika  $h_{FE}$  o prądach kolektora większych od 1 A napięcie  $U_{CE}$  ustala się zwykle na poziomie 2÷4 V. Należy wówczas zwracać uwagę, aby tranzystor nie wszedł w obszar nasycenia. Ma to miejsce wówczas, gdy napięcie  $U_{CE}$  nie przekracza 1 V, a cały zapas napięcia odkłada się na oporniku  $R_c$ . Aby wyprowadzić tranzystor z tego obszaru, należy nieco zwiększyć napięcie zasilające  $U_E$ . Tranzystor tym łatwiej będzie wchodził w obszar nasycenia — im opór wyjściowy autotransformatora będzie większy.



Rys. 6. Zastosowanie wódnika emiterowego do zwiększenia oporu woltomierza

Należy zatem przy tego rodzaju pomiarach stosować duże autotransformatory, a także dokonywać pomiaru napięcia na kolektorze tranzystora mierzonego. Można w tym celu wykorzystać układ woltomierza szczytowego służącego do pomiaru prądu kolektora.

## Poprawa odtwarzania basów

Zagadnienie polepszania brzmienia muzyki odtwarzanej za pomocą urządzeń elektroakustycznych jest wciąż aktualne. Widoczny w ostatnich latach postęp dotyczy przede wszystkim nowych urządzeń wyższej klasy. Przeważająca większość radiosłuchaczy i miłośników muzyki koryzysta jednak z urządzeń średniej klasy, odtwarzających skutecznie wąskie pasmo częstotliwości od 200 do 4000÷5000 Hz na ogół z niedoskonałym odtwarzaniem basów. Jak polepszyć brzmienie tych urządzeń za pomocą prostych środków?

Podajemy tu kilka rozwiązań, których zastosowanie nie powinno

przedstawiać trudności nawet dla mało zaawansowanych radioamatorów.

Do głównych przyczyn niezadowalającego brzmienia muzyki odtwarzanej za pomocą urządzeń elektroakustycznych należą:

- niskie parametry przetwornika składającego się z głośnika i jego obudowy,
- zbyt wąskie pasmo odtwarzanych efektywnie częstotliwości, szczególnie w zakresie basów,
- zanik słyszalności tonów niskich i wysokich przy zmniejszeniu głośności, wynikający z własności słuchu ludzkiego.

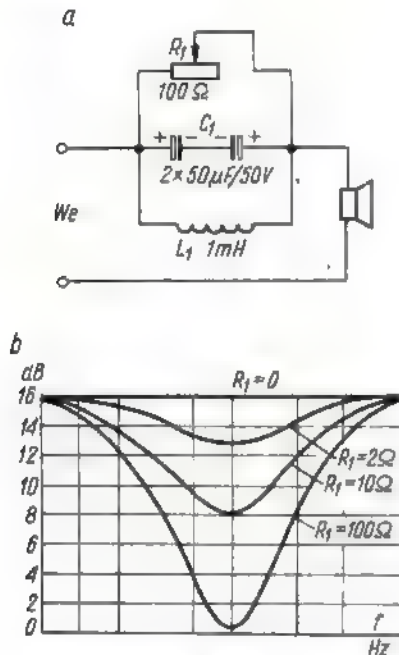
Małe, tanie głośniki w niewielkich skrzynkach są przetwornikami niskiej klasy, kiepsko nadającymi się do wartościowej reprodukcji audycji muzycznych. Główne ich wady to: brak basów, silnie „postrzępiona” nierównomierna charakterystyka częstotliwościowa oraz silnie uwidatnione rezonanse własne układu drgającego głośnika i obudowy.

Walory popularnego odbiornika radiofonicznego i gramofonu elektrycznego mogą być znacznie zwiększone dzięki zastosowaniu lepszej klasy głośników w odpowiedniej obudowie, czyli zestawu głośnikowego.

Może to być gotowy zestaw wytwarzany fabrycznie lub zestaw wykonany we własnym zakresie<sup>\*)</sup>. Efekt będzie tym lepszy, im wyższej klasy zastosuje się zestaw głośnikowy w porównaniu do własności urządzenia pierwotnego.

<sup>\*)</sup> Dane techniczne zestawów ZWG TONSIL były opublikowane w nrach 7/1973 i 2/1974.

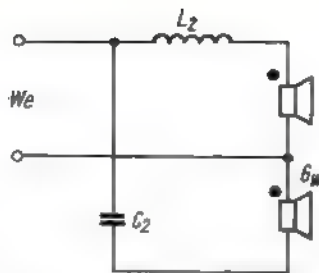
W przypadku tanich urządzeń z głośnikami o mocy do 2 W i średnicy do 150 mm — można zastosować rozwiązanie przedstawione na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat układu tłumiącego częstotliwości średnie za pomocą obwodu rezonansowego  $C_1L_1$

W szereg z cewką głośnika włącza się obwód rezonansowy tłumiący częstotliwości średnie. Spowoduje to wypuklenie basów i sopranów. Wpływ obwodu na charakterystykę częstotliwościową może być regulowany opornikiem zmiennym  $R_1$  tak, jak to pokazano na rys. 1b. Można zastosować również regulację skokową za pomocą kilku oporników stałych i odpowiedniego przełącznika. Cewka  $L_1$  powinna mieć indukcyjność równą 1 mH, a wypadkowa pojemność dwu kondensatorów elektrolitycznych — wynosić 25  $\mu\text{F}$ . Największe tłumienie zastosowanego obwodu powinno przypadać w środkowym zakresie pasma akustycznego, a więc 1000 do 1500 Hz. Działanie takiego obwodu tłumiącego jest szczególnie skuteczne przy małej głośności odsłuchu muzyki, wówczas bowiem łatwo dominują częstotliwości średnie i muzyka brzmi „płasko”.

Lepsze rozwiązanie jest przedstawione na rys. 2. Wymaga ono zastosowania dwóch głośników. Częstotliwość rezonansowa głośnika nisko-średniotonowego powinna przy tym wynosić nie więcej niż 100 Hz. W szereg z tym głośnikiem jest włączona cewka  $L_2$  powodująca



Rys. 2. Schemat układu dwugłośnikowego umożliwiającego osłabienie częstotliwości średnich

osłabienie tonów wysokich i średnich o 6 dB na oktawę, poczynając od częstotliwości, przy której reaktancja wnoszona przez indukcyjność obwodu staje się liczbowo równa rezystancji tegoż obwodu.

W szereg z głośnikiem wysokotonowym jest włączony kondensator  $C_2$ , który ogranicza przepustowość obwodu dla częstotliwości małych i średnich o 6 dB na oktawę. Jeżeli indukcyjność cewki  $L_2$  i pojemność kondensatora  $C_2$  zostaną dobrane właściwie, można otrzymać wypadkową charakterystykę częstotliwościową z siódlowym wgłębieniem w zakresie średnich częstotliwości akustycznych. W ten sposób mogą zostać uwypuklone o 12÷18 dB basy i sopran. Wpływ elementów filtrujących można osłabić przez równoległe przyłączenie oporników zmiennych (50÷100  $\Omega$ ).

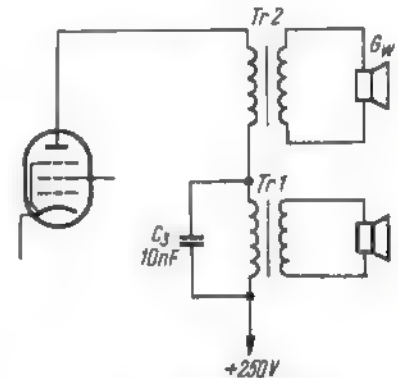
Zalecane wartości:

- głośnik o impedancji cewki 4  $\Omega$ :  $L_2 = 1 \text{ mH}$ ,  $C_2 = 4,7 \mu\text{F}$
- głośnik o impedancji cewki 8  $\Omega$ :  $L_2 = 2 \text{ mH}$ ,  $C_2 = 2,2 \mu\text{F}$ .

Cewki o takiej indukcyjności mogą być nawinięte jako powietrzne drutem 0,8÷1,2 mm na przewidywanym korpusie o wymiarach: średnica wałka 25 mm, odstęp między ściankami korpusu 25 mm. Liczba zwojów powinna wynosić 200 dla indukcyjności 1 mH i 270 dla indukcyjności 2 mH. Do nawijania cewek można wykorzystać stare szpule od taśmy magnetofonowej. Liczba zwojów będzie odpowiednio równa 130 zwojów i 190 zwojów. Nic nie stoi na przeszkodzie w zastosowaniu odpowiednich cewek nawiniętych na rdzeniach ferromagnetycznych. Wykonanie cewek z odstępami umożliwi przesuwanie częstotliwości, od której poczynając wpływ cewki staje się zauważalny.

Posiadacze tanich odbiorników lampowych niższej klasy mogą przepro-

wadzić eksperymenty polepszenia ich brzmienia przez dodanie głośnika wysokotonowego z zastosowaniem osobnego transformatora według układu przedstawionego na rys. 3. Transformator Tr2 powinien mieć małą wartość indukcyjności uzwojenia pierwotnego. Wówczas uzwojenie pierwotne nie wpływa na przetwarzanie tonów niskich przez głośnik nisko-średniotonowy (główny głośnik odbiornika). Przy tonach średnich transformator Tr2 działa analogicznie jak cewka  $L_2$  w układzie z rys. 2. Przy tonach wysokich działa on skutecznie jako transformator zasilający głośnik wysokotonowy ( $G_w$ ).



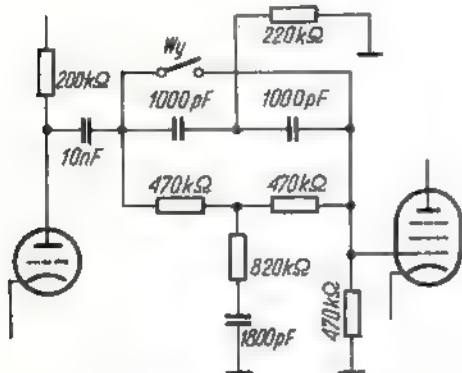
Rys. 3. Układ z dodatkowym głośnikiem wysokotonowym i transformatorem

Pojemność kondensatora  $C_3$  bocznikuje uzwojenie pierwotne transformatora Tr1, zmniejszając impedancję dla częstotliwości większych, które powinny być przenoszone przez transformator Tr2.

Osłabienie częstotliwości 500÷2000 Hz można uzyskać wmontowując do wzmacniacza m.cz. odpowiednie filtry. Jest to sposób najwłaściwszy, ponieważ moce są w tym przypadku znikomo małe i realizacja filtrów nie wymaga wykonania kłopotliwych elementów. Zastosowanie filtrów wymaga jednak dostatecznej znajomości radiotechniki i dokonania pewnych przeróbek w układzie wzmacniacza lub odbiornika.

Na rysunku 4 przedstawiono układ filtra RC (filtr podwójne T) włączonego między stopień wzmacnienia napięciowego a siatkę lampy głośnikowej. Filtr ten tłumia częstotliwości średnie o około 15 dB, to jest napięciowo prawie 6-krotnie. Równoległe przyłączone wylącznik  $W_1$  umożliwia zwarcie filtru, gdy nie zamierza się z niego korzystać. Filtr taki w połączeniu z dość szeroko stosowanym obecnie we wzmacniaczach m.cz. regulatorem basów i so-

pranów działa nadzwyczaj skutecznie. Jest wówczas możliwe uzyskanie podniesienia (elektrycznie) charakterystyki częstotliwościowej w zakresie basów o 30÷35 dB (w odniesieniu do 1000 Hz).



Rys. 4. Schemat filtru RC tłumiącego częstotliwości średnie

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na małą skuteczność działania wspomnianych regulatorów basów i sopranów w przypadku urządzeń

elektroakustycznych przenoszących wąskie pasmo częstotliwości. Jak wiadomo, regulatory te zmieniają przebieg charakterystyki częstotliwościowej w odniesieniu do stałego punktu położonego w przedziale 800÷1000 Hz. Podniesienie charakterystyki częstotliwościowej w zakresie tonów niskich powoduje równocześnie znaczne wzmocnienie częstotliwości 250÷600 Hz dobrze przetwarzanych nawet przez tanie głośniki, w skrzynkach o niewielkich wymiarach. Dodać należy, że w tym zakresie występują często silne niepożądane rezonanse obudowy. Inaczej mówiąc — „prawdziwe basy” nie będą słyszalne, ponieważ głośnik ich nie przetwarza dostatecznie skutecznie, natomiast silnie uwydatnią się mniejsze częstotliwości należące do zakresu tonów średnich, maskując inne tony i często nadając dźwiękom brzmienie „beczkowate”. Regulatory tego typu działają dobrze w zestawach odtwarzających (łącznie z głośnikami) pasmo 60÷÷10 000 Hz.

Na zakończenie uwaga ogólna. W przypadku powszechnie stosowanych głośników „uniwersalnych” z dość sztywno zawieszonymi membranami nawet przy bardzo wydatnym podniesieniu charakterystyki częstotliwościowej za pomocą układów elektrycznych nie uda się przesunąć pasma przetwarzanych skutecznie częstotliwości w kierunku częstotliwości mniejszych o więcej niż pół oktawy. Natomiast można dość łatwo zapobiec zbyt silnemu odtwarzaniu tonów średnich i ich działaniu „maskującemu”.

Chcąc uzyskać wyraźne efekty w zakresie poprawy jakości brzmienia muzyki, należy doskonalić zarówno same zestawy głośnikowe, jak i wprowadzać odpowiednie korektory elektryczne. Wytwarzane w kraju nowe typy głośników i zestawów głośnikowych stwarzają sprzyjające ku temu warunki.

A. W.

## KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

### Elementy półprzewodnikowe

W praktyce radioamatora coraz większą rolę odgrywają elementy półprzewodnikowe i dlatego też zapoznanie się z podstawowymi właściwościami tych podzespołów ma wielkie znaczenie. Pozwoli to bowiem lepiej rozumieć ich funkcje w rozmaitych układach. W przyrodzie, oprócz dobrych przewodników elektryczności, takich jak miedź, srebro, aluminium i inne metale, występują izolatory, to znaczy takie materiały, które stawiają prądowi elektrycznemu bardzo duży opór (np. porcelana, szkło, parafina). Pomiedzy tymi dwiema skrajnymi grupami istnieje grupa materiałów zwanych półprzewodnikami, takich jak german lub krzem, które przewodzą prąd tylko w określonych warunkach. Materiały te były znane już dawno, lecz właściwości wzmacniające złącz półprzewodnikowych zostały odkryte dopiero w 1948 roku przez amerykańskich uczonych Bordeen'a i Brattain'a podczas doświadczeń z kryształami germanu. Wywodzący się z tego tranzystor, po kolejnych udo-

skonaleniach stał się obecnie jednym z najważniejszych elementów elektronicznych.

Drugim również ważnym elementem jest dioda półprzewodnikowa (kryształiczna).

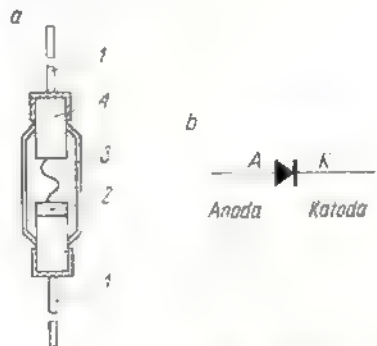
Elementy półprzewodnikowe spełniają obecnie — z nielicznymi tylko wyjątkami — wszystkie te funkcje, które dotychczas były realizowane przez lampy elektronowe. Mają one w porównaniu do lamp szereg zalet, a mianowicie:

- są dużo mniejsze i lżejsze,
- mają mniejsze napięcie pracy,
- mają większą wytrzymałość mechaniczną,
- mają większą sprawność (ze względu na brak żarzenia),
- są teoretycznie bardzo trwałe.

#### DIODY

Dioda germanowa składa się z kryształu germanu, do którego przylega ostrze cienkiego drutu kontaktowego (stąd pochodzi nazwa diody ostrzowej). Do czystego chemicznie

kryształu germanu dodaje się drobne ilości atomów innego pierwiastka, które są w stanie przekazywać elektrony do germanu (przewodnictwo typu n). Podczas procesu formowania diody, pomiędzy kryształem germanu a ostrzem wytwarza się cienka warstwa, która ma zdolność przechwytywania elektronów (przewodnictwo typu p). Pomiedzy tymi dwiema strefami przewodnictwa znajduje się warstwa określona jako złącze typu p-n lub jako warstwa zaporowa (rys. 1).

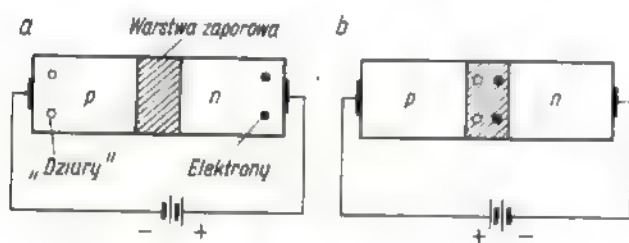


Rys. 1. Dioda półprzewodnikowa

a — struktura diody ostrzowej, b — symbol  
1 — przewody, 2 — płytka kryształu germanu,  
3 — sprężynka z ostrzem, 4 — przepusty izolacyjne

Wyobraźmy sobie, że doprowadzamy do diody napięcie, przy czym ujemny biegun baterii jest przyłączony do germanu typu *n*, a biegun dodatni — do germanu typu *p*. Do warstwy zaporowej zostają w takim przypadku doprowadzone elektrony z germanu typu *n*, a „dziury” — z germanu typu *p* i przez diodę przepływa prąd elektryczny; dioda została spolaryzowana w kierunku przewodzenia. Jeżeli zmieniamy bieguny źródła napięcia, to z warstwy zaporowej nośniki ładunku będą odpływać i zostanie ona zubożona. Opór diody staje się wówczas bardzo wielki — dioda została spolaryzowana w kierunku zaporowym (wstępnym).

Od kierunku napięcia dołączonego do diody zależy, czy dioda przepuszcza czy nie przepuszcza prądu elektrycznego. Jak wiemy, przy prądach zmiennych zmienia się biegunowość napięcia i o ile to możliwe — kierunek przepływającego prądu. Ponieważ dioda pozwala na przepływ prądu tylko w jednym kierunku, używamy jej do prostowania prądu zmiennego (rys. 2).



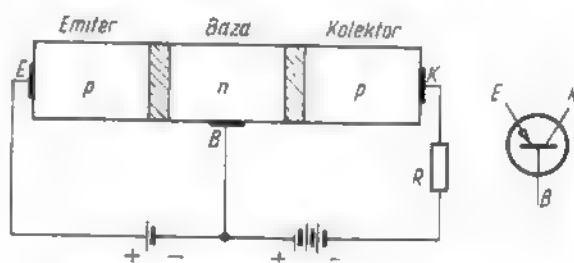
Rys. 2. Działanie warstwy zaporowej typu p-n  
a — kierunek zaporowy, b — kierunek przewodzenia

trzecia z *p*, to mówimy o takim tranzystorze, że jest typu *p-n-p*. Środkowa warstwa materiału jest znacznie cieńsza i nosi nazwę bazy. Dwie pozostałe nazywamy emiterym i kolektorem.

Tranzystory stopowe są to takie tranzystory, w których w warstwie bazy są wtopione po obu jej stronach półkule pierwiastka zwane go indem. Przy procesie wtapiania powstają po obu stronach bazy, zbudowanej z germanu typu *n*, obszary typu *p*, które są kolektorem i emiterym. Jeżeli złącze baza-kolektor spolaryzujemy w kierunku zaporowym (przypomnijmy sobie opis działania diody), to popłynie wówczas tylko bardzo słaby prąd zwany prądem zerowym kolektora. Gdy teraz doprowadzimy z innego źródła zasilania dodatkowe napięcie spolaryzujące złącze baza-emiterym w kierunku przewodzenia, to spowoduje to przepływ dużego prądu emiterowego. Prąd ten wywołany jest intensywnym przepływem „dziur”, których większa część przedostaje się przez bazę do przechwytyującego je kolektora. Mały początkowo prąd

niż prąd emitery, a więc ten rodzaj połączenia tranzystora nie zapewnia wzmocnienia prądowego. Aby wzmocnienie takie uzyskać, należy zastosować układ, w którym wspólną elektrodą dla obwodu wejściowego i wyjściowego będzie emitery (rys. 4). Wystarczy wówczas mały prąd sterujący bazę tranzystora, aby spowodować wielokrotnie większy prąd w obwodzie kolektora. Układ ten zapewnia duże wzmocnienie prądowe obok wzmocnienia napięciowego. Cecha ta spowodowała, że układ z ogólnym emiterym bardzo się rozpowszechnił w elektronice układowej.

Obecnie większość tranzystorów produkowana jest technologią, którą nazywamy epiplanarną. Samo złącze mieści się na płytce krzemu, a wyprowadzenie poszczególnych elektrod leży w jednej płaszczyźnie. Do tego typu elementów należą tranzystory krzemowe typu BC107+÷BC109 przeznaczone do wzmacniaczy m.cz. i tranzystory typu



Rys. 3. Układ tranzystora typu p-n-p z ogólną bazą

Przykładem germanowej diody ostrzowej są diody typu AAP152, AAP155, AAP161 produkowane obecnie przez CEMI (dawna TEWA). Diody te oznaczone były uprzednio symbolem DOG52, DOG55, DOG61.

Oprócz opisanych powyżej germanowych diod detekcyjnych produkowane są krzemowe diody prostownicze, takie jak DK80-DK61, BYP680, BYP680, BYP401. Diody te produkowane są innymi technologiami, a mianowicie technologią stopową lub planarną. W diodach tych nie ma ostrza, a złącze formowane jest inną metodą, lecz zasada działania diody pozostaje ta sama.

#### TRANZYSTORY

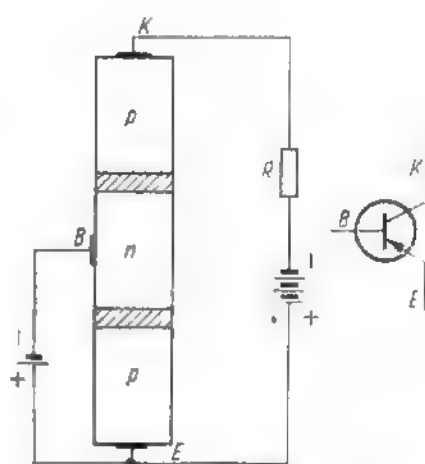
Germonowe tranzystory stopowe, np. TG2, TG5 lub TG50 i podobne mają dwa złącza typu p-n. Jeżeli pierwsza warstwa jest z germanu typu *p*, druga z germanu typu *n*, a

kolektora zwiększa się więc znacznie. Natężenie prądu kolektorowego jest nieco mniejsze niż natężenie prądu emiterowego, ponieważ pewna część „dziur” splywa do obwodu bazy.

Jak wynika z powyższego, niewielkie napięcie przyłożone pomiędzy bazę i emitery powoduje przepływ znacznego prądu emiter-kolektor.

Na oporze roboczym znajdującym się w obwodzie kolektora (*R*) występuje spadek napięcia dużo większy niż napięcie przyłożone pomiędzy bazę i emitery. Mamy tu więc do czynienia ze wzmacnianiem napięciowym. W tym układzie baza jest wspólną elektrodą dla obwodu wejściowego i wyjściowego i dlatego układ ten nosi nazwę układu z ogólną bazą (rys. 3).

W układzie z ogólną bazą prąd kolektora ma nieco mniejszą wartość



Rys. 4. Układ tranzystora typu p-n-p z ogólnym emiterym

BF214÷BF215 przeznaczone do wzmacniaczy pośr. cz. AM/FM oraz do głowic UKF.

Z.K.

## Prosta metoda wykonywania napisów na skalach i płytach czołowych

Jednym z problemów, z jakimi spotykają się radioamatorzy, którym zależy aby konstruowane przez nich urządzenia miały estetyczny wygląd, jest wykonywanie napisów na płytach czołowych.

W przemyśle stosuje się kilka różnych metod: grawerowanie, druk offsetowy, druk sitowy, fotolitografia. Wszystkie te metody wymagają skomplikowanego oprzyrządowania, co w praktyce wyeliminowuje te metody, jako niemożliwe do zastosowania przez radioamatora.

Chciałbym tu przedstawić wypróbowany przeze mnie sposób nie wymagający praktycznie żadnych nakładów finansowych, a dający efekty zbliżone do druku sitowego. Metodą tą można wykonywać napisy na metalu, tworzywach sztucznych, powierzchniach lakierowanych, szkłe, przy czym mogą to być napisy po-

zytywowe, jak również negatywowe, tzn. litery mogą pozostać nie zamalowane, np.: w przypadku skal radiowych.

Pierwszą czynnością jest pokrycie miejsc, w których mają się znaleźć napisy, paskami samoprzylepnej taśmy celofanowej.

Następnie korzystając z szablonu należy obrysować igłą kontury liter, symboli, oznaczeń. Szablon może być zwykłym szablonem kreślarskim uzupełnionym kilkoma symbolami, takimi jak: plus, minus, oznaczenie prądu zmiennego itp. Aby ułatwić operowanie igłą można ją oprawić w obsadkę — może to być igła krawiecka, gramofonowa itp. Podczas obrysowywania taśma zostaje przecięta; należy przy tym uważać, aby nie naciskać igły zbyt mocno i nie uszkadzać powierzchni, na której wykonane są litery.

Następnie należy ostrożnie, podważając igłą lub ostrzem żyłki, usunąć taśmę w miejscach, które mają być pokryte lakierem.

Kolejną czynnością jest lakierowanie. Oczywiście, najlepszym rozwiązaniem byłoby użycie pistoletu lakierniczego, ale z powodów podanych na wstępie najczęściej nie będzie to możliwe. Praktycznie najlepiej to wykonać uderzając lekko pędzlem zanurzonym w rozcieńczonym lakierze i wyciśniętym w celu usunięcia jego nadmiaru. Uzyskamy wtedy litery o fakturze przypominającej druk sitowy. Niewskazane jest lakierowanie pociągnięciem pędzla, ponieważ w takim przypadku lakier gromadzi się na krawędzi liter i odrywa się od podłoża przy usuwaniu taśmy maskującej. Taśmę najlepiej odrywać przed całkowitym zaschnięciem lakieru — kiedy jest on jeszcze elastyczny. Wtedy najłatwiej następuje oddzielenie lakieru na krawędzi liter od taśmy, a krawędzie liter są najrówniejsze.

Andrzej Skoneczny

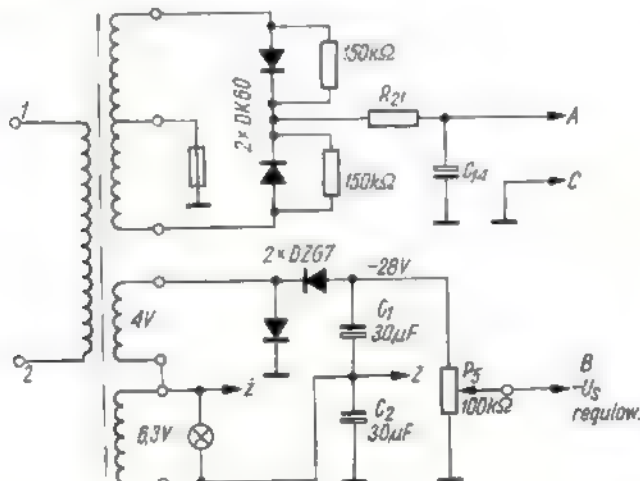
## Ulepszenie zasilacza urządzenia iluminofonicznego

W opisanym w nrze 11/1973 urządzeniu iluminofonicznym wprowadziłem w układzie zasilacza zmiany, dzięki którym unikałem przewijania transformatora sieciowego.

Po połączeniu uzwojeń 6,3 V i 4 V, co w sumie daje 10,3 V, zmontowałem podwójny napięcia na dwóch

diodach DZG7, otrzymując napięcie 28 V. W zasilaczu napięcia anodowego zastosowałem zamiast diody DK62 — dwie diody DK60 zbcznikowane opornikami po 150 k $\Omega$ . Zmiany układu przedstawione są na rysunku.

Piotr Hoffmann



## UWAGA CZYTELNICY!

● Na listy w sprawach handlowych (zakupu części i podzespołów radiowo-telewizyjnych), reklamacji czy pośrednictwa w zaprenumerowaniu naszego pisma — nie odpowiadamy. Nie realizujemy zamówień na wysyłkę zaległych numerów, jak również wszelkich schematów.

● Porady techniczne (listowne) udzielane są w terminie jednego miesiąca, licząc od daty otrzymania listu, przy czym nie realizujemy zamówień na opracowywanie układów dla indywidualnych czytelników. Przy nadsyłaniu korespondencji prosimy o dokładne podawanie swoich adresów (z uwzględnieniem obowiązującego kodu).

● Informacje w sprawie nabywania części tele-radiotechnicznych należy zwracać się do Biura Zbytu Sprzętu Tele-Radiotechnicznego UNIZET, ul. Nowogrodzka 30, 00-695 Warszawa tel. 29-75-52, lub do Centrali ZURIT, ul. Świętokrzyska 3, 00-360 Warszawa.

● Sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym części i podzespołów radiowo-telewizyjnych prowadzą następujące sklepy ZURIT: 40-035 Katowice, ul. Plebiscytowa 3a; 75-013 Koszalin, ul. Lampęgo 2; 70-202 Szczecin, ul. Wielka 23; 02-507 Warszawa, ul. Komarowa 88 (sprzedaż wysyłkowa części do sprzętu zagranicznego).



### WIADOMOŚCI ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

● W dniu 13 stycznia odbyło się pierwsze w bieżącym roku posiedzenie Prezydium ZG PZK. W posiedzeniu, któremu przewodniczył wiceprezes ZG PZK mgr inż. Zbigniew Cielecki SP5PA, wzięli udział członkowie Prezydium oraz przedstawiciele Głównej Komisji Rewizyjnej i Głównego Sądu Koleżeńskiego. Obecny był przedstawiciel Ministerstwa Łączności.

Prezydium rozpatrzyło m.in. następujące sprawy:

- omówiono zasady reorganizacji biur PZK,
- zapoznano się ze stanem gospodarki finansowej PZK,
- omówiono przebieg przygotowań do obozu szkoleniowego UKF w czerwcu br.,
- zatwierdzone plan imprez sportowych w sportach radiowych na rok 1974,
- omówiono przygotowania do pracy pod znakiem okolicznościowym z okazji 30-lecia PRL,
- omówiono zasady organizacji społecznego systemu łączności radiowej dla celów obrony cywilnej,
- rozpatrzono rezygnację z funkcji sekretarza generalnego PZK złożoną przez SP5HS.

● Za kilka tygodni odbędzie się najważniejsza w tym roku dla polskich krótkofalowców impreza – międzynarodowe zawody krótkofalowe SP-DX Contest. Zarząd Główny PZK i Zarząd Polskiego Klubu DX zwracają się z apelem do wszystkich polskich stacji indywidualnych i klubowych o wzięcie jak najliczniejszego udziału w tych zawodach, o wykazanie w nich wysokiego kunsztu operatorskiego i technicznego, o godne reprezentowanie w eterze znaku SP, mającego pięćdziesięcioletnią tradycję.

Poniżej podajemy pełny regulamin zawodów dla stacji SP.

#### Regulamin Międzynarodowych Zawodów Krótkofalowych SP-DX-CONTEST 1974

##### 1. TERMIN ZAWODÓW

Od godz. 15.00 GMT w sobotę 6 kwietnia do godz. 24.00 GMT w niedzielę 7 kwietnia.

##### 2. PRZEDMIOT ZAWODÓW

Przedmiotem zawodów jest nawiązanie jak największej liczby łączności pomiędzy stacjami polskimi i zagranicznymi.

##### 3. PASMA I RODZAJ EMISJI

Wyłącznie telegrafia (A1) w pasmach 3,5–7–14–21–28 MHz.

##### 4. WYWOŁANIE W ZAWODACH

CQ TEST – dla stacji polskich  
CQ SP – dla stacji zagranicznych

##### 5. KLASYFIKACJA DLA STACJI POLSKICH

a) klasyfikacja ogólnopolska

- stacje z jednym operatorem na kilku pasmach (SOMB)
- stacje z jednym operatorem na jednym pasmie (SOSB)
- stacje z kilkoma operatorami na kilku pasmach (MOMB)
- nasłuchowcy na kilku pasmach

b) klasyfikacja w ramach każdego Oddziału Wojewódzkiego PZK

- stacje z jednym operatorem na kilku pasmach (SOMB)
- stacje z jednym operatorem na jednym pasmie (SOSB)
- stacje z kilkoma operatorami na kilku pasmach (MOMB)
- nasłuchowcy na kilku pasmach

c) klasyfikacja Oddziałów Wojewódzkich PZK

Uwaga: stacje klubowe klasyfikowane są automatycznie w kategorii stacji z kilkoma operatorami na kilku pasmach.

##### 6. NUMERY KONTROLNE

Stacje zagraniczne nadają numery kontrolne sześciocyfrowe składające się z raportu RST i kolejnego numeru łączności poczynając od 001 (np. 579001).

Stacje polskie nadają raport RST i skrót powiatu jak do dyplomu SPPA (np. 379WA).

##### 7. PUNKTACJA DLA STACJI POLSKICH

- 2 punkty – za łączność ze stacją pozaeuropejską (DX)
- 1 punkt – za łączność ze stacją europejską
- 0 punktów – za łączność ze stacją polską.

Z każdą stacją można nawiązać tylko jedną łączność na każdym paśmie.

##### 8. MNOŻNIK DLA STACJI POLSKICH

Mnożnikiem są kraje według listy SP-DX Klubu (tj. listy DXCC z tym, że oddzielnie liczą się Koreańska Republika Ludowa-Demokratyczna i Korea Południowa, oraz osobno Demokratyczna Republika Wietnamu i Wietnam Południowy). Przy prośby wielopasmowej sumuje się mnożniki uzyskane na poszczególnych pasmach.

##### 9. WYNIK KOŃCOWY

Wynik końcowy oblicza się mnożąc sumę punktów za łączności ze wszystkich pasm przez sumę mnożników ze wszystkich pasm.

##### 10. DYPLOMY

Dyplomy otrzymują zdobywcy miejsc od 1 do 3 w każdej kategorii w zależności od liczby sklasyfikowanych stacji i osiągniętych wyników.

Dla otrzymania dyplomu wymagane jest nawiązanie minimum 30 łączności.

##### 11. KLASYFIKACJA ODDZIAŁÓW WOJEWÓDZKICH PZK

Wynik Oddziału stanowi suma punktów uzyskana przez uczestników pomnożona przez tzw. współczynnik aktywności Oddziału. Współczynnik ten stanowi iloraz uczestników przez liczbę licencji pierwszej kategorii w Oddziale.

Uwaga: do klasyfikacji OW PZK za uczestnika uważa się stację, która nawiązała minimum 30 łączności (nasłuchów).

##### 12. DZIENNIKI ZAWODÓW

Dzienniki należy wypełniać na drukach logów PZK lub podobnych. Stacje polskie przesyłają dzienniki wyłącznie do KF Managerów Oddziałów PZK w nieprzekraczalnym terminie do 30 kwietnia 1974 r. (decyduje data stempla pocztowego). KF Managerowie dokonują zgodnie z regulaminem obliczenia wyników stacji w Oddziale. Należy sprawdzić każdy log, w szczególności obliczenie punktacji, mnożnika, wyniku końcowego, wykreślenia podwójnych QSO itp. Każdy log powinien zostać opatrzony podpisem KF Managera i odnotacją „sprawdzona”. Wyniki stacji w danym Oddziale powinny zawierać następujące rubryki: miejsce, stacja, kategoria, ilość QSO, ilość punktów, mnożnik, wynik końcowy.

Całość dzienników wraz z zestawieniem zbiorczym KF Managerowie ZOW PZK powinni przesać do Zarządu Głównego PZK w nieprzekraczalnym terminie do dnia 31 maja 1974 roku. Dzienniki przesłane po terminie lub przesłane bezpośrednio do ZG PZK użyte będą wyłącznie do kontroli. Nieprzesłanie prawidłowo wykonanego zestawienia w wymaganym terminie może spowodować dyskwalifikację Oddziału.

Uwaga: uczestnicy zawodów proszeni są o dołączenie do logów tzw. listy sprawdzającej krajów, zawierającej wypisane w kolejności alfabetycznej znaki (prefiksy) mnożników.

### 13. Dyskwalifikacje

Przekroczenie przepisów dotyczących krótkofalarstwa, niesportowe zachowanie się podczas zawodów, przekroczenie ilości 3% łączności powtórzonych i zaliczonych do punktacji, brak podpisanego oświadczenia o przestrzeganiu przepisów dotyczących krótkofalarstwa i regulaminu zawodów – stanowią podstawę do dyskwalifikacji.

### 14. Adresy dla wysyłki logów

Polski Związek Krótkofalowców, Zarząd Oddziału Wojewódzkiego, KF Manager – Dziennik zawodów SPDXC

- 15-950 Białystok – str. poczt. 13
- 85-950 Bydgoszcz – str. poczt. 37
- 80-958 Gdańsk – str. poczt. 236
- 40-953 Katowice – str. poczt. 346
- 25-953 Kielce – str. poczt. 94
- 75-950 Koszalin – str. poczt. 106
- 30-960 Krotków – str. poczt. 606
- 20-930 Lublin – str. poczt. 126
- 90-950 Łódź – str. poczt. 442
- 10-950 Olsztyn – str. poczt. 8
- 45-952 Opole – str. poczt. 230
- 60-967 Poznań – str. poczt. 349
- 35-959 Rzeszów – str. poczt. 134
- 70-952 Szczecin – str. poczt. 559
- 00-955 Warszawa – str. poczt. 3
- 50-983 Wrocław – str. poczt. 2003
- 65-950 Zielona Góra – str. poczt. 14

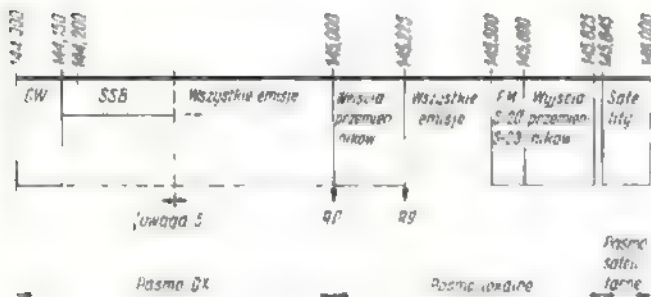


**IARU**  
Region 1 calling

THE INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION

### BAND – PLAN UKF I REGIONU IARU

#### Pasma 2 m



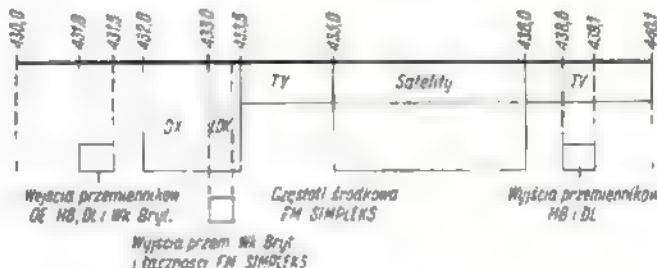
#### Objaśnienia

- 144,000÷144,010 – łączności E-M-E
- 144,100 – łączności MS
- 144,150 – środkowa częstotliwość dla radiolatarni regionalnych
- 144,200 – częstotliwość wywołania emisją SSB
- 144,600 – łączności dx-owe RTTY
- 145,000÷145,225 – kanały wejściowe przemienników RD do R9
- 145,300 – łączności lokalne RTTY
- 145,500 – częstotliwość wywołania służb ruchomych (mobilne)
- 145,500; 145,525; – kanały S20, S21, S22 i S23 dla łączności sympleksowych FM
- 145,550, 145,575
- 145,600–145,825 – kanały wyjściowe przemienników

#### Uwagi

1. Istniejące częstotliwości sympleksowe w pasmie wyjściowym przemienników zostają utrzymane.
2. Segment 145,25÷145,5 MHz może być wykorzystany w miarę potrzeby dla kanałów FM.
3. Nie przewiduje się regionalnych radiolatarni małej mocy (poniżej 5 W erp).
4. Przewidziano pokrycie radiolatarniami regionalnymi o mocy ponad 30 W erp.
5. Górna granica pasma SSB jest ruchoma.

#### Pasma 70 cm



#### Objaśnienia

- 432,000–432,010 – łączności E-M-E
- 432,100 – łączności MS
- 432,200 – częstotliwość wywołania emisją SSB
- 432,600 – łączności dx-owe RTTY
- 433,300 – łączności lokalne RTTY

SPSHS

**KF • KF • KF • KF**

### NA PASMACH

● Grupa krótkofalowców japońskich zapowiada powtórzenie własną br. wyprawy DX-owej na wyspy Ogasawara (ID1), a być może również Minami Torishima. Ubiegłoroczne dwie wyprawy na wyspy Ogasawara przyniosły w sumie ponad 20 000 łączności ze stacjami wszystkich kontynentów, przy czym w większości przypadków były to pierwsze łączności korespondentów z tym wielce egzotycznym zakątkiem świata. Blizszych szczegółów o wyprawie na razie brak.

● Zwiększona aktywność krótkofalowców kubańskich na posmach amatorskich na przełomie ubiegłego i bieżącego roku wynikała z racji uroczystości związanych z obchodzoną w dniu 1 stycznia 1974 r. podwójnym jubileuszem: 75-leciem uzyskania niepodległości przez Kubę w wyniku długoletnich walk wyzwolenczych z Hiszpanami i 15-leciem secesyjnej Kuby. Warto przy okazji dodać, że walkom z Hiszpanami przewodził nasz rodak gen. Karel Miałowski. Sympatycznym „companeros” kubańskich z pasm amatorskich przesyłamy serdeczne pozdrowienia.

● Spośród kilku zaledwie czynnych stacji amatorskich nadających ze skutej okowami lodu Grenlandii należy w pierwszym rzędzie wymienić Paula OXIV), Czynny na wyższych pasmach emisjami CW i SSB prosí o karty QSL na jego adres: Teletationen, 3914 Aputiteq, Greenland.

● W „Trybunie Ludu” z 6 stycznia br. ukazał się interesujący reportaż pt. „U bohatera Wielkiej Gry”. Autor reportażu nawijając do niedawnego sukcesu młodych braci Romanowskich z małej miasteczka Kozłuchy koło Giżycka, którzy wygrali finał teleturniejowej „Wielkiej Gry” w dziedzinie radiotechniki, interesuje się ich dalszymi losami. Osiągnięty sukces nie poszedł na marne i chociaż radiotechnika – stwierdza dalej autor reportażu – nie należy do dziedzin łatwych, ambitni bracia nie spoczęli na laurach. Zmówili krótkofalową radiostację, oczywiście zdobywając przedtem licencję. Jeden z braci, 17-letni Franek pracuje na niej od sierpnia ub.r. i zdołał na telegrafii przeprowadzić już kilkaset łączności nadając pod znakiem SP4GEC. Ta radiostacja zostanie Frankowi

zaliczona jako maturalna praca dyplomowa, jeśli uzupełni ją opisem i instrukcją, a ponieważ zamierza pozostawić ją w szkole, uczy następców. W ramach drużyny ZHP wspólnie z innym kolegą zorganizowali grupę, z której powstał klub krótkofalowców. Bohaterowie „Wielkiej Gry” — kończy autor reportażu — wygrywają dalej. Zwycięstwo przed kamerami telewizji nie było ich szczytowym sukcesem, a tylko wyjątkowo efektywnym osiągnięciem pewnego poziomu, który utrzymują pracując uparcie dzień za dniem. A jest to chyba trudniejsza gra od największej gry telewizyjnej.

● Z wyspy Ascension czynne są na wyższych pasmach amatorskich stacje ZD8JT, ZDBMG (QSL via K9FYD) i ZD8RT. Usłyszeć je możemy przeważnie na telegrafii w pasmie 21 MHz.

● Znane małżeństwo z Anglii Maria CR6YY i Manuel CR6IK są od czasu do czasu słyszani na pasmach amatorskich zarówno na foni SSB, jak i na telegrafii. Dysponują m.in. transceiverem firmy DRAKE oraz całą farmą anten z kierunkowymi włącznie. Posiadają również możliwość pracy na RTTY.

● Mała republika karaibsko Haiti stała się ostatnio popularna w Polsce wskutek grupowych eliminacji do mistrzostw świata. Ale krótkofalowcom polskim Haiti znana jest m.in. dlatego, że pod znakiem Haiti (HH) pojawiają się od czasu do czasu niesforni piraci wykorzystujący fakt, że krótkofalarstwo w Haiti jest mało jeszcze znane. Istotnie liczba licencjonowanych tam stacji może być policzona na palcach jednej ręki, a do aktywnych stacji należy zaliczyć HH2JT czynną na SSB oraz HH9DL (op. Don), nadającą przeważnie na telegrafii.

● Himalajski kraj Sikkim reprezentuje stacja AC3JA (QSL via JA3GZW), rzadko jednak słyszana na pasmach amatorskich i to tylko w dobrych warunkach propagacyjnych, dysponuje bowiem nadajnikiem GRP.

● Z amerykańskich Wysp Dziewiczych słyszane są nadal stacje KV4CI, KV4EY i KV4AA op. Dick. Ten ostatni dysponuje nadajnikiem o mocy jednego kilowata i szeregiem anten kierunkowych. Preferuje szybką telegrafię, przy czym reaguje tylko na krótkie warianty. Nie tak jeszcze dawno Dick był redaktorem magazynu „CQ”. Natomiast brytyjskie Wyspy Dziewicze (VP2V) są mniej osłabione na pasmach amatorskich, a do czynnych ostatnio należy stacja VP2VAH.

■ 4H

## O WŁAŚCIWY PROFIL PRACY KLUBÓW

Kluby krótkofalarskie stanowią podstawową komórkę organizacyjną, w której młodzi adepci sportu krótkofalarskiego nabierają szlifów i doświadczenia przekazanego im przez starszych kolegów. O rzeczywistych pozytywach pracy klubowej można mówić jednak dopiero wtedy, kiedy został spełniony jeden z najważniejszych czynników sprawności organizacyjnej, a mianowicie umiejętność pracy zespołowej. Co innego bowiem jest praca w zespole klubu, a co innego praca zespołowa klubu.

O pracy w zespole klubu można mówić wtedy, kiedy jego członek wykonuje pracę w zasadzie samodzielnie, ale dla siebie i w oderwaniu od wzajemnej współpracy, a więc w pewnej izolacji od kolektywnej analizy wyników i wspólnego wyciągnięcia właściwych wniosków. Zupełnie inaczej wygląda praca zespołowa: tu praca wykonywana choćby przez jednego z członków klubu jest przedmiotem zainteresowania również innych kolegów, a uzyskany wynik stanowi rzeczywisty owoc pracy całego kolektywu.

Klub, którego pomoc dla członków ogranicza się tylko do udostępnienia pomieszczenia, narzędzi lub przyrządów pomiarowych dla indywidualnych potrzeb krótkofalowców — spełnia swoje zadanie tylko połowicznie. Podobnie należy ocenić pracę na stacji klubowej jednego z operatorów, członka klubu, który traktując ją jako sposobność do wykorzystania wolnego czasu dla własnej rozrywki, nie zwraca uwagi na prosty fakt, że jego praca może, a nawet powinna stanowić sposobność szkolenia innych, zwłaszcza początkujących krótkofalowców.

Zarządy klubów na ogół poświęcają zbyt mało uwagi tym zagadnieniom, a nawet często popadają w pewną krąć. Nie mogąc bowiem sprostać wymogom pracy zespołowej, zamykają po prostu klub na przysłowiową kłódkę wychodząc z założenia, że nie może on stanowić miejsca pracy przy radiostacji dla pojedynczo pracującego nadawcy dla jego własnej przyjemności.

Są to nieprawidłowości, które powinny być omawiane i analizowane na posiedzeniach zarządu klubu. Jeżeli w klubie brakuje operatorów, należy wyjść naprzeciw z odpowiednią inicjatywą. Przecież np. dla młodzieży szkolnej krótkofalarstwo stanowi duży magnes emocjonalny. Ta młodzież, podobnie zresztą jak młodzież w zakładach pracy czy młodzież wiejska, stanowić może prawdziwą kopalnię młodego nrybku krótkofalarskiego, o niewykorzystane rezerwy w tej dziedzinie są ewidentne.

Pozyskanie dla sportu krótkofalarskiego młodych adeptów, powiedzmy to sobie otwarcie, nie należy do rzeczy łatwych. Odsiew, podobnie jak i w innych dyscyplinach, będzie z pewnością duży. Jedni uznają, jako barierę nie do pokonania, konieczność nauczenia się alfabetu Morse'a, inni z kolei mogą uznać siebie za prawdziwe antytalenty w dziedzinie konstruktorskiej.

Jednak sprawą starszych kolegów z klubu powinno być niedopuszczenie do wahań i rezygnacji, a stopniowa fascynacja sportem krótkofalarskim (choćby w postaci zainteresowania się kartami QSL, egzotyczną barwą łączności DX-owych, radiopelenacją itp.) — dopełni resztę.

Praktyka wykazuje, że młody adepci krótkofalarstwa zdany na własne siły, nie widząc realnej pomocy ze strony starszych kolegów, zniechęca się i odchodzi od krótkofalarstwa. Dzieje się to najczęściej wtedy, gdy zamiast pracy zespołowej mamy tylko pracę w zespole klubu niektórych jego członków.

SPHR

## PRZED PIĘCDZIESIĘCIU LATY...

■ Próby ujawniły, jak interesująco przedstawia się dla techników i uczonych, ofiarą współpracy amatorów. Ta współpraca może im być drogocenna, ponieważ ilość amatorów jest ogromna — ponieważ oddają się oni swej pracy z zapałem i, chociaż to może się wydawać paradoksem — ponieważ mniej mają, niż uczeni respektu dla ogólnie przyjętych teorii. Tworzą oni (co już zostało powiadzone) masę doświadczalną albrzymią — pozwalającą korzystać dla celów doświadczeń na wszelkich odległościach z takiej ilości obserwatorów, jakiejby nie mogło posiadać żadne ciało naukowe, ani żadne państwo, za cenę nawet znacznych kosztów. (Radio-Amator 3/1924)

■ Pracownia radioamatora powinna mieścić się w lokalu jasnym, bo tylko taki zapewni warunki dobrej pracy. Jest to niestety niezmierzanie, że amator potrzebuje wielu narzędzi i że wskutek tego posiadanie własnej pracowni jest wielce kosztowne. Narzędzi tych nie jest tak wiele, wydatek na nie nie jest tak wielki a sprawienie ich opłaci się świetnie. (Radio-Amator 3/1924)

■ Antena, jest to przyrząd, który chwytając mknące ze stacji nadawczej fale elektromagnetyczne i przetwarza je na prądy elektryczne ściśle odpowiadające falam. Uzyskane w ten sposób prądy antena podaje aparatowi odbiorczemu, a ten je znowu przetwarza na inne prądy, przy czym te nowe prądy w aparatach tzw. „lampowych” są znacznie silniejsze od antenowych. (Radio-Amator 3/1924)

■ Polska literatura radjotechniczna: Stamm E., Komunikacja Radjotelegraficzna, str. 126, cena zł 2.—

W naukowej literaturze polskiej niema dotychczas podobnej książki, omawiającej najnowsze, wspaniałe zdobycze radjotelegrafii. Treść: Radjotelegrafia jako środek komunikacji — Przepisy międzynarodowe — Korespondencja kwitowana — Prądy — Sygnały czasu — Radjotelegrafia a meteorologia — Radjotelegrafia a żegluga — Radjotelegrafia a lotnictwo — Radjotelegrafia podczas wojny — Organizacja radjotelegrafii — Alfabet Morsego — Skróty dla korespondencji międzynarodowej — Spis ważniejszych stacji europejskich, Do nabycia we wszystkich księgarniach. (Radio-Amator 3/1924)

■, Angielskie stacje Broadcasting uczyniły niedawno próbę nadawania za pomocą radiotelefonu śpiewu słowika. Próba dała doskonałe wyniki. Obecnie pomysł ten został rozwinięty dalej — i podczas godziny dzieci, mają być przez Broadcasting nadawane głosy zwierząt z ogrodu Zoologicznego. A więc dojdą do słowa hyena, słoń, foka, osioł i małpa. (Radio-Amator 3/1924)

■ Rady i wskazówki: S. Czerwiński, Kraśnik — Blizkie sąsiedztwo anteny z przewodnikiem prądu stałego naogół nie jest pożądane, jednakże audycja z tego powodu nie zostanie unemożliwiona. Jedynie tylko w pewnych punktach góry fal mogą być słyszane gwizdy oraz odbiór z nadeń falami bardzo krótkimi będzie osłabiany.

Maj. Hajkiewicz, Wilno — Nastrajanie aparatu na tędną długofalną jest zależna: 1-o od konstrukcji samego aparatu, 2-o od rodzaju i rozmiarów anteny, 3-o (przy antenie otwartej) od stanu atmosferycznego. Wobec tego nigdy nie można powiedzieć zgóry na jakiej podziałce kondensatora i samoindukcji można znaleźć daną falę — tu decyduje tylko wprawa operatora. (Radio-Amator 3/1924)

■ Radjotelegraficznego odbioru słuchowego (szybkiego odczytywania z pamięci znaków Morse'a) naucza prywatnie na brzączyku b. radjotelegrafista wojskowy, Więckowski, Warszawa (Mokotów), Sandomierska 21 m. 3 od 3-5. (Radio-Amator 3/1924)

■ Paryż-Londyn-Rzym słyszycie wyraźnie i głośno odbiornikiem AUTO-6 (nagrodzonym na wystawie w Paryżu 1923 Grand Prix) wytwórni André Hardy w Paryżu. Wyłączne Przedstawicielstwo na Polskę: RADIO Sp. z ogr. odp. Warszawa, Krak.-Przedm. 16, telef. 239-54. (Radio-Amator 3/1924)

SPSHS

„Liguria”. Ten atrakcyjny dyplom będący w swojej szacie graficznej reprodukcją starej mapy historycznej Ligurii, wydawany jest przez Liguryjski oddział włoskiego związku krótkofalowców (ARI) ze uzyskaniem łączności z czterema prowincjami włoskimi: Genova, Imperia, La Spezia i Savona.

Dyplom wydawany jest w 3 klasach, z których najniższa tzw. „Caravel Nina” wymaga uzyskania łącznie 18 QSO. Z liczby tej największej łączności, bo 6, przypaść powinno na prowincję Genova (Genova, Genua), 3 na prowincję Imperia i po 2 na prowincje La Spezia i Savona.

Klasy wyższe uzyskać można dopiero po zdobyciu klasy najniższej, tj. „Caravel Nina”, są one bowiem jej uzupełnieniem. I tak klasa II zwana „Caravel Pinta” wymaga dodatkowo dalszych 4 QSO ze stacjami z Genowy, 2 z Imperia i po jednej z pozostałymi dwoma prowincjami, zaś klasa III najwyższa, zwana „Caravel S. Maria”, wymaga dalszych 3 QSO z prowincją Genova, 2 z prowincją Imperia i po jednej łączności z prowincjami La Spezia i Savona.

Liczbę łączności przeprowadzoną po 1 lipca 1969 r., rodzaj emalii obojętnej. Zgłoszenia na klasę najniższą w postaci wyciągu z logu poświadczającego przez 2 nadawców oraz 10 IRC należy wysłać pod adresem: Associazione Radiotecnica Italiana, Post Box 347, Genova, Italia (Włochy). Dopiero po uzyskaniu klasy najniższej „Caravel Nina” można wysłać zgłoszenia na klasy wyższe, dołączając po 5 IRC za każdą z nich.

SPBHH



RADIOAMATORSTWO W LOK

Wyniki ogólnopolskich zawodów krótkofalarskich SP-K 1972/1973

W zawodach tych sklasyfikowano 88 radiostacji klubowych o mocy ponad 50 W, 182 radiostacje o mocy do 50 W — łącznie 250 radiostacji klubowych KF (w tym 223 LOK, 21 PZK i 6 ZHP); 36 radiostacji klubowych UKF (w tym 23 LOK i 3 PZK); 42 radiostacje nasłuchowe (w tym 40 LOK, 1 PZK i 3 ZHP).

A oto wyniki.

Radiostacje klubowe o mocy ponad 50 W

1. SP5KGT — Klub Łączności LOK przy MSM „Starówka” w Warszawie — 18 295 pkt; zdobywca pucharu przechodniego prezesa ZG LOK.
2. SP7PZN — Klub Krótkofalowców PZK przy Wojewódzkim Domu Kultury w Kielcach — 15 988 pkt; zdobywca pucharu przechodniego prezesa ZG PZK.
3. SP2KAE — Klub Łączności LOK w Bydgoszczy — 15 280 pkt; zdobywca pucharu przechodniego naczelnika Kwatery Głównej ZHP.
4. SP5KAB — Klub Łączności LOK w Warszawie — 14 371 pkt.
5. SP5KAW — Klub Łączności LOK w Pabianicach — 13 232 pkt.
6. SP6PZK — radiostacja ZG PZK — 13 094 pkt.

Radiostacje klubowe o mocy do 50 W

1. SP4KKV — Klub Łączności LOK przy RUT w Białymstoku — 15 435 pkt; zdobywca pucharu przechodniego dy-

rektora ZG LOK d/s szkolenia i sportu.

2. SP7KLJ — Klub Łączności LOK przy RUT w Radomiu — 13 240 pkt; zdobywca pucharu przechodniego ZG ZMS.
3. SP3KBQ — Klub Łączności LOK w Zarach — 11 363 pkt; zdobywca pucharu przechodniego ZG SZMW.
4. SP4KCG — Klub Łączności LOK przy prezydium WRN w Białymstoku — 11 188 pkt.
5. SP9KDE — Klub Łączności LOK przy Hucie Kościuszka w Chorzowie — 10 424 pkt.
6. SP8KBM — Klub Łączności LOK przy Fabr. Wyr. Metal. w Kraśniku Fabr. — 10 123 pkt.

Klubowe radiostacje nasłuchowe

1. SP2-7186/K — Klub Łączności LOK w Toruniu — 5432 pkt; zdobywca pucharu przechodniego Działu Łączności ZG LOK.
2. SP6-5650/P — Klub Krótkofalowców PZK w Legnicy — 4695 pkt; zdobywca pucharu przechodniego redakcji mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”.
3. SP7-9062/K — Klub Łączności LOK w Ostrowcu Św. — 3897 pkt; zdobywca pucharu przechodniego redakcji tyg. „Żołnierz Polski”.
4. SP8-1256/K — Klub Łączności LOK przy UTM w Lublińcu — 3632 pkt.

5. SP1-8289/K — Klub Łączności LOK przy ZSZ w Postomino — 3380 pkt.
6. SP3-3007/K — Klub Łączności LOK w Kępnie — 3032 pkt.

Radiostacje klubowe w pasmie UKF

1. SP2KAE — Klub Łączności LOK w Bydgoszczy — 13 494 pkt.
2. SP3KCK — Klub Łączności LOK w Jarocinie — 8688 pkt.
3. SP3KFI — Klub Łączności LOK przy ZWG TONSIL we Wrześni — 8447 pkt.
4. SP2KFE — Klub Łączności LOK przy Szkole Podstawowej w Zabrowie pow. Malbork — 5673 pkt.
5. SP2KFFV — Klub Łączności LOK przy ZSZ w Radziejowie — 5446 pkt.
6. SP7PCA — Świętokrzyski Klub Krótkofalowców PZK w Kielcach — 5442 pkt.

Międzywojewódzka klasyfikacja SP-K KF (LOK)

1. ZW LOK w Bydgoszczy — 1424 523 pkt; zdobywca pucharu przechodniego prezesa ZG LOK.
2. ZW LOK w Lublinie — 1 102 891 pkt; zdobywca pucharu przechodniego Szefa Wojsk Łączności WF.
3. ZW LOK w Gdańsku — 884 620 pkt; zdobywca pucharu przechodniego Komisji Łączności ZG LOK.

Międzywojewódzka klasyfikacja SP-K UKF (LOK)

1. ZW LOK w Bydgoszczy — 25 584 pkt.
2. ZW LOK w Poznaniu — 18 915 pkt.
3. ZW LOK w Łodzi — 8660 pkt.

### Międzywojewódzka klasyfikacja PZK

1. ZOW PZK w Bydgoszczy — 115 850 pkt; zdobywca pucharu przechodniego prezesa ZG PZK.
2. ZOW PZK w Warszawie — 114 250 pkt; zdobywca pucharu przechodniego prezesa ZG LOK.

3. ZOW PZK w Lublinie — 84 126 pkt; zdobywca pucharu przechodniego naczelnika Kwatery Głównej ZHP. Wszystkie radiostacje uczestniczące w zawodach otrzymały pamiątkowe proporzki, a radiooperatorzy, których radiostacje zajęły miejsca od 1 do 6 — nagrody rzeczowe.

SPSKM

### CQ CQ CQ SP8KLG

Klub Łączności Ligi Obrony Kraju przy Okręgowym Urzędzie Telekomunikacji Międzyzłazostowej w Lublinie powstał z inicjatywy członków Zakładowego Koła LOK przy OUTM Lublin w r. 1970.

Zarejestrowany w PZK otrzymał w dniu 2.4.1971 r. zezwolenie na posiadanie i używanie amatorskiej radiostacji krótkofalowej o znaku SP8KLG. Obecnie Klub zrzesza 10 członków, w tym 4 nadawców i 1 nasłuchowca. Wyposażony jest w nadajnik o mocy 30 W przystosowany do pracy na trzech pasmach amatorskich 3,5-7-14 MHz emisjami A1 i A3 oraz odbiornik „Kazachstan-2”. Członkowie Klubu mają na swym koncie ponad 1300 zrealizowanych łączności krajowych i zagranicznych potwierdzonych kartami QSL. Klub ściśle współpracuje z Zarządem Miejskim LOK w Lublinie. Pracą Klubu kieruje od chwili jego powstania kol. Leszek Zajęczkowski —

SP8ESL. Sprzyjające warunki działalności zawiązała Klub poparciem i pomocy świadczonej mu przez kierownictwo Urzędu, a szczególnie przez naczelnego dyrektora inż. Stanisława Maciasła. W czasie trwania Zjazdu Wojewódzkiego LOK w Lublinie w dniu 4.11.1973 r. stacja klubowa pracowała jako stacja propagandowa Zjazdu; był to wyraz uznania ZW LOK dla pracy i osiągnięć Klubu. W dniu 11.11.1973 r. Klub wspólnie z ZM LOK był organizatorem oraz gospodarzem imprezy podsumowującej roczną pracę klubów lubelskich. Wyróżniającym się aktywistom wręczono odznaczenia organizacyjne, dyplomy oraz drobne upominki.

W Klubie pracuje aktywnie kilku żołnierzy rezerwy, którzy wynieśli ze sobą do cywila nawyk do pracy społecznej i samilowanie do krótkofalarstwa.

W.Ł.

### Współpraca Ligi Obrony Kraju z Zakładami Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych

W całokształcie działalności społeczno-obronnej Ligi Obrony Kraju ważną rolę odgrywa jej pion łączności zajmująca się szkoleniem w zakresie techniki łączności, a w szczególności krótkofalarstwa, radioamatorstwa, twórczości radioamatorskiej i sportów techniczno-obronnych w oparciu o ścisłą współpracę z jednostkami organizacyjnymi Zakładów Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych na wszystkich szczeblach.

Realizowana o ustalonych kierunkach i formach współpraca między ZURIT a LOK obejmuje:

- organizowanie kół oraz ośrodków informacji technicznej LOK przy jednostkach organizacyjnych ZURIT,
- współdziałanie w zakresie programowego szkolenia,
- udział pracowników ZURIT w pracach społecznych oraz imprezach techniczno-obronnych LOK,
- świadczenie przez ZURIT pomocy sprzętowej dla klubów łączności LOK,
- organizowanie wystaw i pokazów technicznych,
- opracowywanie urządzeń technicznych dla potrzeb krótkofalarstwa i rozwoju sportów techniczno-obronnych.

Rozwijając powyższe kierunki i formy działania Ligi w jednostkach ZURIT dąży się przede wszystkim do skonkretyzowania zadań i dobrej ich realizacji oraz do stworzenia klimatu sprzyjającego wyzwalaniu się inicjatyw i zainteresowań sportowo-technicznych.

Aby móc wykonać stojące przed Ligą Obrony Kraju zadania w zakresie jej działalności łącznościowej należało zorganizować jednostki LOK w ZURIT. Biorąc pod uwagę możliwości placówek ZURIT, tj. stan liczbowy zatrudnionych pracowników, główny wysiłek skierowano na tworzenie punktów informacji technicznej; zorganizowano je w Krakowie, Bydgoszczy, Lublinie, Opolu, Zielonej Górze, natomiast koła tworzone na terenie wszystkich województw.

Aktywna współpraca pomiędzy LOK a ZURIT rozwija się na odcinku szkoleniowym. Świadczy o tym przede wszystkim znaczny udział wysokokwalifikowanych pracowników ZURIT jako wykładowców na kursach radiowo-telewizyjnych prowadzonych przez kluby łączności LOK, szczególnie w woj. łódzkim, opolskim, olsztyńskim, szczecińskim, kieleckim, zielonogórskim.

W działalności szkoleniowej spośród wielu najbardziej wyróżniających się działaczy ZURIT należy wymienić: J. Tomborskiego z Kielc, J. Waliszewskiego i E. Owczarka z Łodzi, inż. W. Hartmana z Piotrkowa, B. Mielicha z Opoli, M. Kukulskiego z Mielca.

Na podkreślenie zasługuje również stosunkowo duże zainteresowanie pracowników ZURIT — członków klubów łączności LOK krótkofalarstwem i sportami techniczno-obronnymi. O ile w końcu 1968 r. tylko znikoma liczba pracowni-

ków posiadała licencję nadawców indywidualnych lub nasłuchowców i kwalifikację operatorów radiostacji klubowych, to już w końcu r. 1972 30 pracowników uzyskało licencję nadawców, a 10 — nasłuchowców.

A oto niektórzy spośród pracowników ZURIT — radiooperatorzy radiostacji klubowych LOK: M. Zabierowski SP6RF — operator radiostacji klubowej LOK SP6KJA i SP6KNE w Głubczycach; A. Bagliński SP6FCT — operator radiostacji klubowej LOK SP6KNF, a jednocześnie społeczny kierownik klubu w Korfanie woj. opolskie; St. Żurawiecki — radiooperator radiostacji klubowej SPIKOB w Myśliborzu.

Zaznaczyła się również aktywizacja pracowników i placówek ZURIT w działalności sportowo-obronnej. I tak:

- pracownicy ZURIT w Suwałkach, Kielcach, Krakowie braли udział w zawodach strzeleckich,
- pracownicy ZURIT woj. bydgoskiego, lubelskiego i łódzkiego uczestniczyli w zawodach radiopelengacji amatorskiej, wieloboju łączności oraz radiomechaników,
- na terenie woj. opolskiego, poznańskiego i Warszawy — uczestniczyli jako sędziowie na zawodach łączności.

Wydatną pomoc okazał Oddział ZURIT w Łodzi przy organizowaniu przez Zarząd Główny LOK i Mistrzostw Polskiej w Radiopelengacji Amatorskiej w Sieradzu (1970 r.) oraz zawodów łączności „Braterstwo i Przyjaźń” organizacji obronnych państw socjalistycznych w Spale (1972 r.).

Do najbardziej rozwiniętych form współpracy należy zaliczyć pomoc techniczną i materiałową dla klubów łączności LOK, co znalazło wyraz w nieodpłatnym przekazywaniu dla celów szkoleniowych niepełnowartościowego sprzętu radiowo-telewizyjnego, przyrządów pomiarowych, części i podzespołów radiotechnicznych oraz w umożliwieniu zakupu ich na rynku.

Nastąpiło również ożywienie poczynań w kierunku popularyzacji osiągnięć technicznych, co wyraziło się w zorganizowaniu wystaw technicznych, między innymi:

- na terenie woj. bydgoskiego pracownicy ZURIT byli współorganizatorami wystaw dorobku technicznego klubów łączności LOK organizowanych z okazji „Tygodnia LOK”,
- udział w pracach związanych z Turniejem Młodych Mistrzów Techniki w Warszawie,
- udział w wystawach organizowanych z okazji Dni Książki i Prasy Technicznej we Wrocławiu.

Przy opracowywaniu nowych urządzeń dla potrzeb krótkofalarstwa i sportów techniczno-obronnych, pewnymi osiągnięciami mogą się poszczycić:

- woj. bydgoskie, na którego terenie pracownicy ZURIT w Zninie, Nakle, Grudziądzu i Włocławku współdziałali przy budowie urządzeń nadawczych i odbiorczych; zaś w Bydgoszczy, Radziejowie i Rypinie — przy konstruowaniu i ulepszaniu urządzeń do radiopelengacji amatorskiej,
- w Krakowie — przy budowie urządzeń do zdalnego sterowania modeli, urządzeń nadawczych i akustycznych,
- w Opolu — przy budowie klubowego nadajnika KF.

— W woj. gdańskim, opolskim, poznańskim, wrocławskim i wrocławskim — przy remoncie urządzeń nadawczych i odbiorczych.

Dokonując oceny współpracy LOK z ZURIT należy podkreślić, że osiągnięcia ogniw Ligi przy jednostkach ZURIT oraz klubów łączności LOK uzależnione były w dużym stopniu od zainteresowania i udziału w pracach tych ogniw kierownictwa jednostek ZURIT na poszczególnych szczeblach. Pod tym względem nie brak wielu bardzo pozytywnych przykładów; i tak: dyrektor ZURIT-Centrała mgr M. Witkowski od wielu lat jest członkiem Prezydium Zarządu Głównego LOK; St. Kmiciek — ZURIT-Centrała jest członkiem Komisji Łączności ZG LOK. Przedstawiciele Oddziałów ZURIT są członkami Prezydium i Komisji Łączności ZW LOK — dyr. Oddziału ZURIT w Kielcach inż. W. Cieslikiewicz jest członkiem ZG LOK i Komisji Łączności ZG LOK, wicepre-

zesem i przewodniczącym Komisji Łączności ZW LOK; funkcje przewodniczącego Komisji Łączności ZW LOK pełni również z-on dyr. Oddziału ZURIT d/s technicznych w Bydgoszczy inż. Radliński; dyr. Oddziału ZURIT w Szczecinie Z. Pajchel; z-cy dyr. d/s tech. Oddziału ZURIT w Lublinie i Białymstoku pełnią funkcje wiceprzewodniczących Komisji Łączności ZW LOK.

Aktywnymi działaczami Komisji Łączności ZW LOK są: inż. J. Kleszewski z Olsztyna, inż. St. Hołubowicz z Opola, inż. R. Bład z Rzeszowa, dyr. Oddziału ZURIT w Zielonej Górze J. Krukowski, oraz z Warszawy i Wrocławia.

Aktywnymi prezesami klubów łączności LOK są między innymi: R. Pawłowski w Żnaniu, inż. W. Puciło w Rzeszowie, Wł. Kania w Mielcu, H. Czerniawski w Pyrzycach. Wymienić tu również należy aktywnych działaczy LOK spośród pracowników ZURIT: Śięzaka z Elku,

Makowskiego z Sejna, Cimachowicza z Bielska Podl., J. Smolińskiego z Radziejowa, Fr. Czyża z Łodzi, J. Pitasa i W. Łukiewicz z Opola, Wł. Gajdę z Strzyżowa, J. Szele z Łańcuta, J. Paszkiewicz z Warszawy, E. Krzywdę z Kłodzka i wielu innych.

W uznaniu zasług za społeczną działalność w zakresie łączności Prezydium Zarządu Głównego i Prezydium Zarządów Wojewódzkich LOK przyznają rok rocznie czołowym aktywiście — pracownikom ZURIT odznaki „Zasłużony Działacz LOK”.

Dotychczasową współpracę pomiędzy Ligą Obrony Kraju a Zakładami Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych, która z roku na rok znacznie się rozszerza i pogłębia, należy uznać za konkretny, społeczny wkład w umacnianie obronności kraju.

plk dypl. Witold Konwiński SPKKA  
Kierownik Działu Łączności ZG LOK

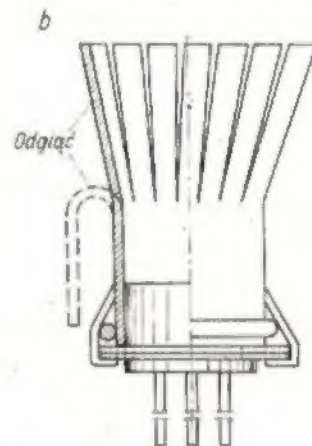
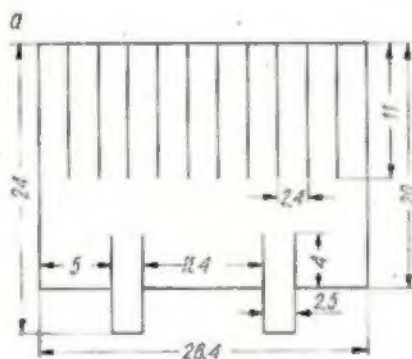
## Z PRASY ZAGRANICZNEJ

### Radiator do tranzystora

W miesięczniku radzieckim „Radio” W. Gładyszew opublikował opis pomysłu radiatora do tranzystorów małej mocy. Z miedzianej lub mosiężnej cienkiej blachy wycina się nożycami kształtkę pokazaną na rys. 1a. Podane rozmiary są dobrane do tranzystorów produkowanych w ZSRR. Do innych tranzystorów w obudowach metalowych długość kształtki powinna być odpowiednio zmieniona.

Wyciętą kształtkę zwiija się na rurce lub na grubszym ołówku w kształt cylindra, odgina blaszki i zakłada na tranzystor, przymocowując pierścieniową sprężynką lub owijając drutem miedzianym.

Widok tranzystora z nałożonym radiatorem przedstawiono na rys. 1b.



Rys. 1. Radiator z blachy do tranzystorów małej mocy  
a — wycięta kształtka, b — widok założonego radiatora przed ostatecznym odgięciem blaszek

## KOMUNIKAT

Sekcja Narodowa NRD Międzynarodowej Organizacji Scenografów i Techników Teatru — OISTT opracowała przy współpracy Instytutu für Technologie Kultureller Einrichtungen w Berlinie oraz innych zainteresowanych Sekcji Narodowych OISTT

### SŁOWNIK TECHNIKI TEATRALNEJ I WIDOWISKOWEJ

obejmujący 6000 haseł w sześciu językach: angielskim, francuskim, rosyjskim, hiszpańskim, czeskim i niemieckim. Będzie to pierwszy słownik techniki teatralnej obejmujący wszystkie specjalności występujące w teatrach, a także hasła z zakresu plastyki teatralnej, architektury, elektryki, elektroakustyki, elektroniki i mechaniki teatralnej, uwzględniający nazewnictwo techniczne powszechnie używane i stosowane w sześciu językach.

Wydawca niemiecki „Veb Verlag Technik” uzależnia wydanie tego słownika od uzyskania gwarancji zbytu nakładu.

Polska Sekcja OISTT nęsi się z zamiarem wydania dla użytkowników polskich aneksu do tego słownika z polską nomenklaturą.

Aby podjąć starania o zapewnienie Polsce odpowiedniej liczby egzemplarzy, jak też zorientować się w wielkości nakładu aneksu, pragniemy zabrać wstępne zgłoszenia na wyż. wym. słownik. Orientacyjna jego cena (bez aneksu) nie powinna przekroczyć 200 zł. Cena aneksu uzależniona będzie od wielkości nakładu i techniki druku. Jeśli Sekcje Narodowe OISTT zgłoszą dostateczną ilość zamówień wstępnych, Wydawnictwo „Veb Verlag Technik” przewiduje wydanie słownika w 1975 r.

Wstępne orientacyjne zgłoszenia na ten słownik, zarówno dla indywidualnych użytkowników jak i dla instytucji prosimy zgłaszać w terminie do 15 marca br. na adres: Sekcja Polska OISTT, ul. Mierza 1, 00-676 Warszawa.

**PÓLPRZEWODNIKOWE UKŁADY I URZĄDZENIA TECHNIKI IMPULSOWEJ** — doc. dr inż. Bogdan Pałczyński i dr inż. Włodzimierz Stefański. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1973. Wyd. I, nakład 3200 egz., str. 302, cena 78 zł.

Książka ta, jedna z ostatnich nowości wydawniczych wprowadzonych na rynek księgarski, przeznaczona jest dla inżynierów i techników zajmujących się konstruowaniem i użytkowaniem półprzewodnikowych układów i urządzeń impulsowych oraz dla studentów odpowiednich wydziałów w wyższych uczelniach. Stąd też i odpowiednio skalkulowana wysokość nakładu jej pierwszego wydania.

Podjęta przez autorów tematyka ma już częściowo swe odbicie w niektórych pozycjach literatury zarówno naszej jak i zagranicznej, mimo to jednak w zaprezentowanym swym ujęciu wydatnie ją wzbogaca.

Na całość opracowania składa się — poza wykazem ważniejszych oznaczeń oraz wykazem literatury — 13 zróżnicowanych pod względem objętości rozdziałów.

Pierwszy z nich zaznajamia z podstawowymi pojęciami i parametrami impulsów, drugi — z elementami układów impulsowych (diody, tranzystory — warstwowe, jednozłączowe, polowe, dynistor, tyrystory, tryglistory, układy scalone, dławiki i transformatory, transformatory impulsowe liniowe, dławiki i transformatory nieliniowe, linie przesyłowe), trzeci — stanowi przegląd właściwości pewnych wybranych typów czwórników (RC, CL), obwodów rezonansowego ze stratami, linii długiej i transformatora impulsowego.

W czwartym z kolei rozdziale przedstawiono analizę tranzystorowych układów wzmacniających (wzmacniacze impulsowe konfiguracji OB, OE, OC, wzmacniacze impulsowe w technice obwodów scalonych). W piątym — omówiono nieliniowe układy kształtowania impulsów (ograniczniki amplitudy impulsów oraz układy ustalania poziomu przylegania), w szóstym — najobszerniejszym — dokonano przeglądu generatorów impulsów: prostokątnych (multiwibratory niestabilne, monostabilne, generatory samodziałne) oraz piłokształtnych.

Rozdział siódmy wprowadza w rozwiązanie konstrukcyjne układów przerzutnikowych (multiwibratory bistabilne z tranzystorami: warstwowymi, polowymi, jednozłączowymi, z diodami tunelowymi, dynistorami, tyrystorami, tryglistorami oraz elementami scalonymi, rozdział ósmy poświęcony opisowi układów i urządzeń techniki cyfrowej (podstawowe funkcje logiczne i charakterystyki układów logicznych: tranzystorowych, diodowych i scalonych, liczniki cyfrowe, rejestry przesuwające, szyfratory i deszyfratory), dziewiąty — rozwiązaniom selektorów impulsów (selektory amplitudowe, długości impulsów i impulsów według ich położenia w czasie), a dziesiąty — układom modulacji impulsowej (modulatory amplitudy oraz częstotliwości impulsów, półprzewodnikowe i półprzewodnikowo-magnetyczne).

Ostatnie trzy rozdziały zaznajamiają z impulsową regulacją napięcia stałego oraz zmiennego, z charakterystyką nowej klasy wzmacniaczy (wzmacniacze klasy A-D, 2A-D i 2B-D) i wreszcie z przetwornicami tranzystorowymi i z diodami tunelowymi, przekształtnikami oraz falownikami tranzystorowymi.

Tekst opracowania nasycony (choć z umiarem) wyprowadzeniami matematycznymi oraz starannie dobranymi schematami i wykresami, terminologia techniczna poprawna, opracowanie redakcyjne — staranne (choć niezupełnie bezusterkowe pod względem językowym), technika edytorska na wysokim poziomie. Te walory książki, niezależnie od jej wartości merytorycznej utwierdzają w przekonaniu, że autorzy mogą z powodzeniem liczyć na uznanie ze strony czytelników.

**PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH ZA POMOCĄ KOMPUTERÓW** — doc. dr hab. inż. Mieczysław Grobelny. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1973. Wyd. I, nakład 4200 egz., str. 413, cena 60 zł.

Coraz szerzej wprowadzana do współczesnej techniki automatyzacja pracochłonnych czynności obejmuje także dziedzinę obliczeń numerycznych i logicznych, występujących przy projektowaniu różnych urządzeń technicznych. Możliwość wykorzystania do tego celu elektronicznych urządzeń cyfrowych, czyli komputerów lub maszyn cyfrowych (a w ograniczonym zakresie i urządzeń analogowych) rewolucjonizuje działalność inżyniera projektanta i konstruktora urządzeń elektronicznych, który znając stosunkowo dobrze teorię układów elektronicznych musi rozszerzyć swoją wiedzę w kierunku opanowania metod samodzielnego tworzenia uniwersalnych i indywidualnych programów, a więc zadań projektowych i następnie ich reorganizowania, modernizowania przy współpracy z programistą i operatorem. Umiejętności tej wymaga się dziś od projektanta-inżyniera, umożliwiła ona bowiem efektywne korzystanie z komputera.

Wiedza w zakresie algorytmów analizy układów elektronicznych za pomocą komputerów narosła już ogromnie. Poświęcone im wydawnictwa książkowe tworzą jedynie orientację w zakresie algorytmów analiz i syntez układów elektronicznych z tym jednak, że osobną grupę stanowią tu monografie traktujące o poszczególnych metodach analiz komputerowych. Książka, o której tu mowa, jest pierwszą z tego zakresu w naszej literaturze; przedstawione w niej metody i zrealizowane programy stanowią rozszerzenie i kontynuację treści innej książki tego samego autora pt. „Zarys liniowej teorii układów elektronicznych”. Zawiera ona monograficzny bardzo szczegółowy opis programów uniwersalnych prądu stałego (DC) i zmiennego (AC). Realizacja wszystkich

programów podanych w drugiej części książki opiera się na algorytmie redukcji M z N wierzchołków grafu Coatsa. Zapoznaje ona czytelnika z algorytmami matematycznymi nie tylko poszczególnych fragmentów dużych programów projektowych, ale w szczególności z techniką organizacji złożonych programów projektowych.

Całość opracowania podzielona jest na dziesięć rozdziałów i uzupełniona 7 dodatkami oraz bardzo obszerną bibliografią zestawioną dla poszczególnych rozdziałów jak również dwustronną wkładką (szczegółowy schemat blokowy programu REDS). Rozdział pierwszy zwięźle wprowadza w zagadnienia teorii układów elektronicznych, drugi — w opis komputerów i w wybrane programy automatycznego obliczania tych układów, trzeci — w niektóre problemy z zakresu metod numerycznych umożliwiających korzystanie z tej książki i tworzenie schematów blokowych działających — bez studiowania literatury. W rozdziale czwartym przedstawiono języki MOST I, MOST 2 i MOST F stosowane w komputerach ODRA 1003, 1013, 1204, K202, ELIOT 803, w piątym — zagadnienia związane z współpracą z komputerami ODRA. W pozostałych rozdziałach zawarta jest zasadnicza część opracowania, dotycząca realizacji programów automatyzacji obliczeń projektowych i ich wykorzystania.

Podane przez autora programy nie mogą przewidywać współpracy z bankiem danych, gdyż są przeznaczone dla obliczeń za pomocą małych komputerów. Adresatami książki są inżynierowie elektronicy, automatycy, elektrycy oraz studenci wyższych szkół technicznych. Ze względu na swe walory merytoryczne należy ją zaliczyć do w pewnym stopniu pionierskich i cennych pozycji naszej literatury, wzbogacających obfitą dorobek naukowy autora, a pod względem realizacji edytorskiej — do kategorii dużej miary osiągnięć.

M.W.

## Nowości WKŁ

mgr. inż. Józef Korzeniowski

**SCHEMATY ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH**  
Z serii: Schematy urządzeń radioelektronicznych

Wyd. 1, format A4 (składanka), nakład 10 200 egz., cena 5 zł.

Pojedyncze schematy zawierające dane techniczne, schematy ideowe oraz schematy montażowe (w kolorze) następujących odbiorników telewizyjnych: LAZURYT, GRANIT 101-102, BERYL 101, AMEYST S, AGAT.

Odbiorcy: warsztaty naprawcze ZURIT, LOK, radioamatorzy i indywidualni posiadacze sprzętu radiotechnicznego.

Do nabycia w księgarniach technicznych „DOM KSIĄŻKI”.

## UŻYWANE JUŻ PRZEZ 7000 FACHOWCÓW I AMATORÓW!

### FONO-TEST

radiowy generator m.cz. i w.cz. w pasmie 800 Hz - 4 MHz.

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

Cena: 250 zł

### FONO-TEST-LUX do 30 MHz

Cena: 300 zł



### VIDEO-TEST

telewizyjny generator pasów pionowych. Umożliwia uzyskanie 7-9 pasów pionowych w całym torze wizji łącznie z w.cz. na wszystkich 12 kanałach.

Połączony z FONO-TESTEM daje obraz pseudokoloru i fenię AM i FM do 250 MHz.

Cena: 290 zł

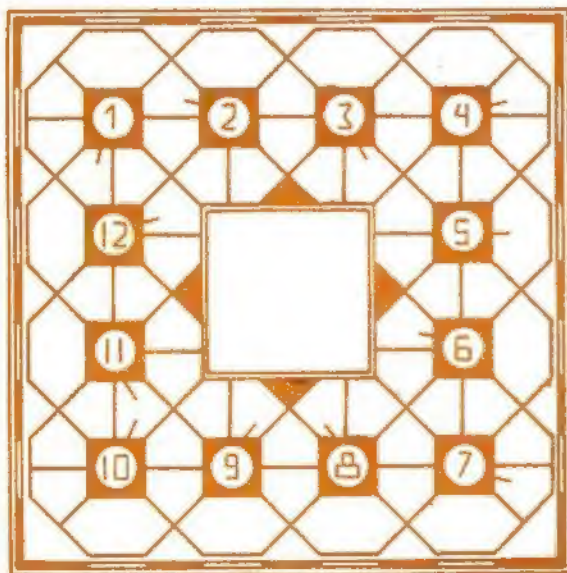
Zalecane w serwisie RTV przez ZBR-ZURIT, opisane w nrze 8/1970 „Radioamatora”. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Ceny zatwierdzone przez WKC. Cena kompletu F + V: 520 zł, F-LUX + V: 580 zł + porto 12 zł. Na żądanie wysyłamy prospekty. Piszcie na kartkach pocztowych.

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

### DOSTARCZA

Institucjom - Rzem. Spółdz. „Metal”, ul. 10 lutego 33, 81-344 Gdynia.

## WIRÓWKA



Dookoła liczb wpisać prawoskrętnie 12 wyrazów siedmioliterowych o podanych znaczeniach. Początek wpisywania w zaznaczonych polach.

1) Linia na wykresie łącząca punkty mające identyczny poziom głośności. 2) Telewizyjna lampa analizująca, pracująca na zasadzie gromadzenia ładunku. 3) Mikrofalowa lampa generacyjna o fali bieżącej, małej mocy, stosowana w urządzeniach pomiarowych. 4) Matematyk amerykański ur. w 1916 r., który wprowadził jednostkę ilości informacji - bit. 5) Odbiornik radiowy superheterodynowy średniej klasy, o 7 obwodach strojonych albo opera Zeleńskiego. 6) Element radiotechniczny o określonej wartości oporności. 7) Włoski inżynier radiotechnik (1876-1943), wynalazca radiogoniometru. 8) Odbiornik radiowy superheterodynowy na obwodach drukowanych z wbudowanym gramofonem elektrycznym. 9) Zestaw zawierający odbiornik radiowy z wbudowanym adapterem i magnetofonem. 10) Automatyczne zabezpieczenie urządzenia od złych skutków niepożądanych przebiegów lub nieprawidłowych manipulacji. 11) Przyrząd przeznaczony do stabilizacji natężenia prądu stałego lub zmiennego. 12) Zespół jednakowych źródeł energii, połączonych w jeden układ.

„Slip”

Rozwiązania należy nadsyłać na kartkach pocztowych do redakcji ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa w terminie do 10 kwietnia 1974 r. Za prawidłowe rozwiązanie zostanie wylosowana nagroda książkowa o tematyce radio-telewizyjnej.

### ROZWIĄZANIE WIRÓWKI Z NRU 2/74

1) Karkas. 2) Iraser. 3) Relaks. 4) Samka. 5) Magnes. 6) Warlok. 7) Wiązka. 8) Spolna. 9) Romans. 10) Rozyna. 11) Izokon. 12) Domino. 13) Mostek. 14) Menuet.