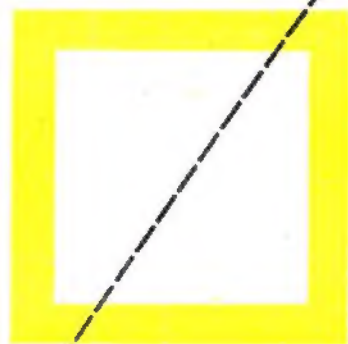


Radioamator

I KRÓTKOFALOWIEC



LIPIEC 1968

7

Zarząd Główny Polskiego Związku Krótkofalowców, Główna Kwatera Związku Harcerstwa Polskiego, Polskie Radio - „Popołudnie z Młodością” - Młodzieżowa Redakcja Wojskowa „Czota”

pod protektorem zastępcy Głównego Inspektora OT Szefa Inspektoratu Powszechnej Samoobrony - gen. bryg. Aleksandra Cesarskiego-SP5CA

zapraszają do wzięcia udziału

W KONKURSIE FOTOGRAFICZNYM

zorganizowanym dla uczczenia 25 rocznicy powstania Ludowego Wojska Polskiego - pod hasłem „Radioamatorzy i Krótkofalowcy społeczeństwu”

Celem konkursu jest pobudzenie zainteresowań radioamatorów i krótkofalowców tematyką różnych dziedzin łączności związanych z obronnością kraju.

W konkursie fotograficznym mogą brać udział wszyscy fotografujący zrzeszeni i nie zrzeszeni w PZK lub ZHP dysponujący dowolnymi aparatami fotograficznymi.

Termin nadsyłania prac - 1 października 1968 r.

Bliższe informacje o konkursie można uzyskać we wszystkich Zarządach Oddziałów Wojewódzkich Polskiego Związku Krótkofalowców i Komendach Chorągwi Związku Harcerstwa Polskiego oraz w Głównej Kwaterze ZHP i Zarządzie Głównym PZK w Warszawie.

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk



Wydawnictwo
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (zwa nacz. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny Eugenia Grudzińska. Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalna 15,- zł, półroczna 30,- zł, roczna 60,- zł.

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100023 - Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch”.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto Nr 1-6-100024.

Exemplarze zdezaktualizowane można nabywać w w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17 na miejscu lub za załączeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10.50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów w cenie 4,- zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Radioamator i Krótkofalowiec polski

ROK 18 • LIPIEC 1968 R. • NR 7

Treść numeru

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	
Nadajnik telewizyjny „TESLA” na IV i V zakres	157
Nowości przemysłu radiowo-telewizyjnego NRD	157
Nowy sprzęt pomiarowy	158
UKŁADY TRANZYSTOROWE	
Odbiomnik tranzystorowy AM/FM - mgr inż. Andrzej Maśląg	158
Dobudowanie zakresu krótkofalowego w dwuzakresowym „Guliwerze” - inż. Janusz Justat	162
TECHNIKA POMIAROWA	
Co i jak mierzyć? Oscylografy katodowe - część III - Jerzy Augustynowicz	165
ELEKTRONIKA UŻYTKOWA	
Elektroniczne układy zapłonowe silników spalinyowych - mgr Jacek Sawicki	168
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
Magnetofon TESLA B-4 - Bogumił Wopiński	169
ROZNE	
Miernik obrotów silnika samochodowego - A. S.	172
Holografia laserowa - mgr inż. Herman Klejman	175
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	177
RADIOAMATORSTWO W LOK	
Zadania Pionu Łączności LOK na rok 1968 - W.	182
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
Pojemnościowy układ alarmowy do samochodów - inż. Edward Wągrodzki	183
PORADY	184
A TO CIEKAWE	184
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	III okł.
CZY WIECIE, ŻE	IV okł.

ADRES REDAKCJI:

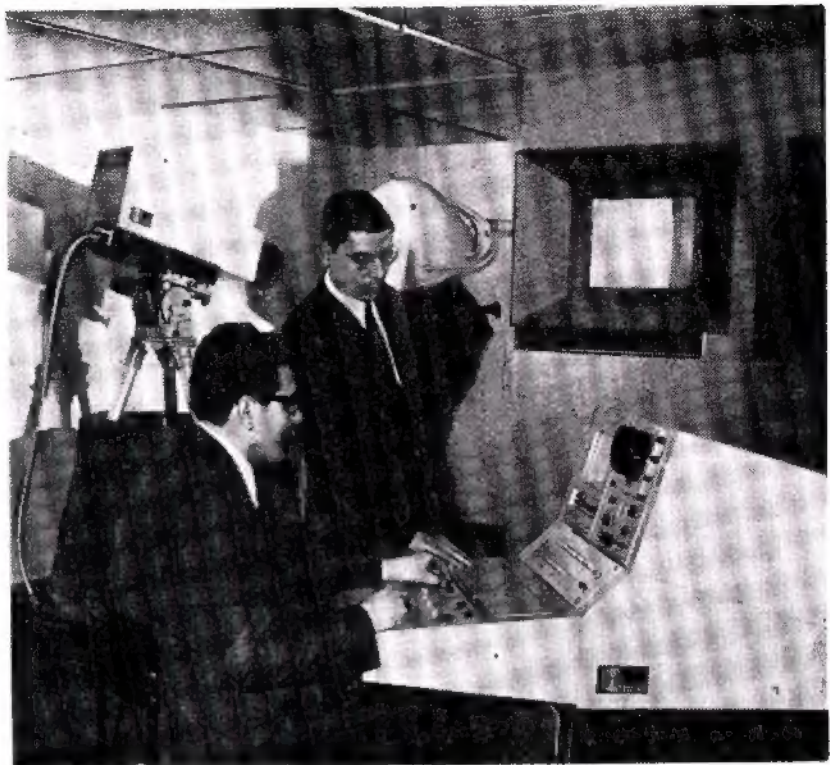
Warszawa 18, ul. Nowowiejska 1
Tel. 25-29-85

**z kraju
i zagranicy**

**NADAJNIK TELEWIZYJNY „TESLA”
NA IV I V ZAKRES**

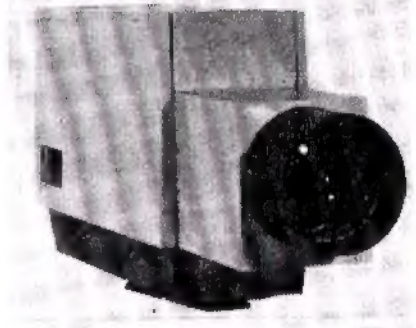
Czechosłowacki przemysł telewizyjny wyprzedził nasze prace konstrukcyjne w zakresie nadajników na IV i V zakres, oddając do użytku nowoczesny nadajnik dla telewizji kolorowej i białoczarnej, w którym zastosowano klustrony o mocy 2 $\frac{1}{4}$ kW (rys. 1).

Nadajnik składa się z ośmiu szaf zawierających: 2 komplety (czynny i rezerwy) stopni sterujących wzmacniacz mocy dla nadajnika fonii 4 kW z klustronem, 2 wzmacniacze mocy 10 kW z klustronami, pracujących równolegle i dających 20 kW, przy czym w przypadku uszkodzenia stopnia wyjściowego fonii – jeden ze stopni wizji – przez przełączenie przejmuje funkcję wzmacniacza dla fonii. W dwóch ostatnich szafach znajdują się układy zasilaczy wysokiego napięcia (czynny i rezerwy) dla klustronów (z diodami

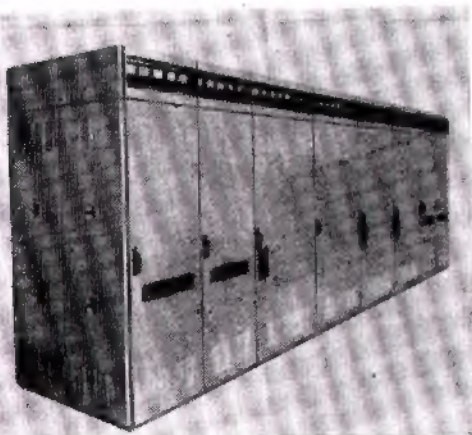


Rys. 2

Telewizja kolorowa. Dla potrzeb przemysłowych, badawczych oraz medycznych opracowano w NRD urządzenie kolorowej telewizji przemysłowej, w którym w większości zastosowano tranzystory krzemowe. Składa się ono z urządzenia kontrolno-sterującego (rys. 2) i kamery (rys. 3) z trzema endikonami (niemiecki widikon) dającej na wyjściu informację dla 3 kolorów – zielonego, czerwonego i niebieskiego. Dzięki zastosowaniu obiektywu o zmiennej ogniskowej (50–250 mm) i zdalnemu sterowaniu, kamera jest bardzo wygodna w pracy. Czulość jej zapewnia uzyskanie dobrych obrazów przy oświetleniu 1500±3000 lx.



Rys. 3



Rys. 1

krzemowymi). W takim układzie uzyskuje się 100% rezerwy wszystkich stopni, przy czym w razie uszkodzenia stopni wyjściowych – moc toru wizji spada do 10 kW.

W stopniach końcowych wizji i fonii pracują identyczne klustrony MK70, które mogą być zastąpione klustronami 4KM70LA produkcji amerykańskiej EIMAC. Chłodzenie klustronów oraz anteny sztucznej odbywa się za pomocą instalacji wodnej; pozostałe stopnie chłodzone są powietrzem.

Dane techniczne nadajnika:

- zakres częstotliwości: 470–630 MHz
- moc wyjściowa wizji: 20 kW
- sygnał wizyjny kolorowy – wg systemu NTSC
- PAL lub SECAM
- moc wyjściowa fonii: 4 kW
- znieszczenia < 1% w zakresie 30–15000 Hz
- stabilność: ±500 Hz
- wymiary: 744×124×220 cm
- moc pobierania: 115 kW.



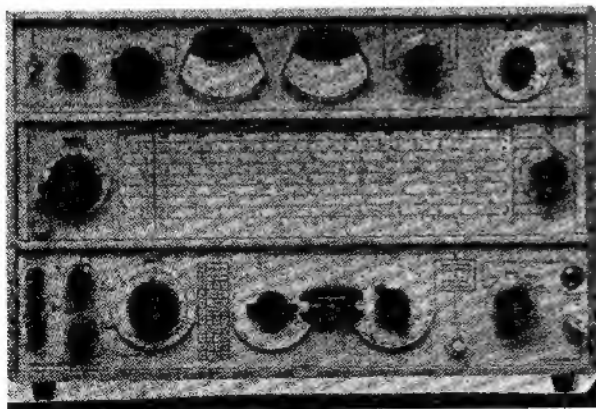
Rys. 4

Odległość kamery od urządzenia sterującego – do 150 m.

Okrętowe urządzenia radiokomunikacji morskiej. Na rys. 4 przedstawiono wnętrza pomieszczenia radiostacji okrętowej przeznaczonej dla jednostek średniej i dużej wielkości. W skład tej stacji wchodzi: nadajnik dla foni jednowęgowej, łączności dalekopisowej i przesyłania facsimile; uniwersalny odbiornik; urządzenie do odbioru zbiorczego; komutator antenowy; nadajnik i odbiornik bezpieczeństwa; urządzenie autoalarmowe; radionamiernik; radiotelefon UKF.

NOWY SPRZĘT POMIAROWY

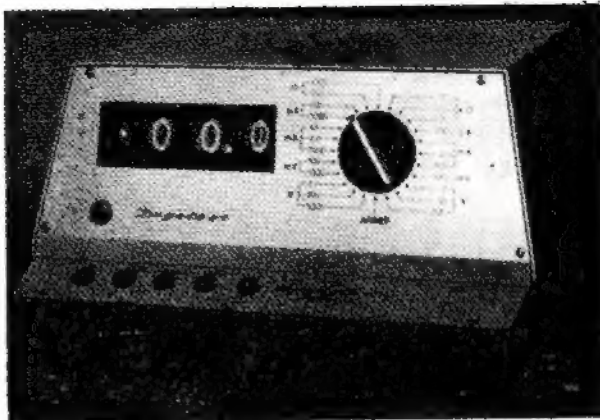
● Firma MARCONI opracowała ostatnio generator sygnałowy typu TF2002AS całkowicie tranzystorowy i modulowany w amplitudzie lub częstotliwościowo (rys. 5). Pracuje on w zakresie od 10 kHz–72 MHz i może być modulowany od 0 do 100% z pomocą wewnętrznego generatora regulowanego od 20 Hz do 20 kHz. Dokładność cechowania kontrolowana jest za pomocą wbudowanego kalibratora kwarcowego. Modulacja częstotliwości regulowana w granicach od 1,5 kHz przy 100



Rys. 5

kHz oraz do 50 kHz powyżej 10 MHz; możliwe jest również przestrajanie częstotliwości generatora za pomocą napięcia stałego o wartości ± 1 V (zmiana częstotliwości do 1,5 i 50 kHz na zakresach jak wyżej).

Napięcie wyjściowe regulowane i mierzone w granicach od 0,1 μ V do 2 V.



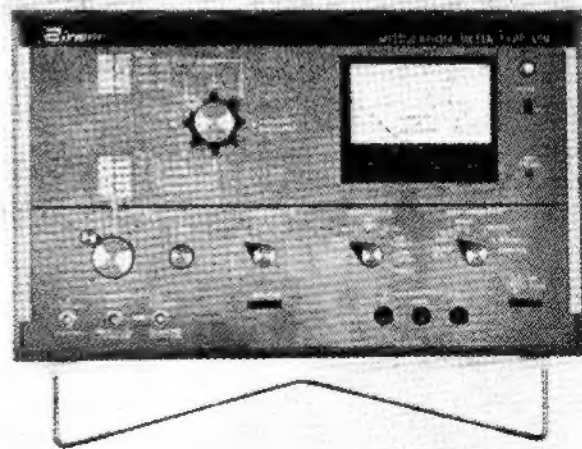
Rys. 6

● Firma francuska SCHNEIDER R.T. opracowała uniwersalny przyrząd pomiarowy (rys. 6). Umożliwia on pomiar prądów stałych w granicach 0,1 μ A do 1 A, zmiennych od 1 μ A do 300 mA, napięć stałych od 100 μ V do

300 V, napięć zmiennych od 100 μ V do 300 V, napięć zmiennych od 100 μ V do 300 V, napięć zmiennych od 100 μ V do 300 V.

czony do pomiarów modulacji amplitudy i częstotliwości nadajników pracujących w zakresie 3 MHz do 1500 MHz.

Głębokość modulacji przy modulowaniu 100% w trzech podzakresach z dokładnością do



Rys. 7

1000 V przy oporze 10 M Ω , napięć zmiennych od 1 mV do 300 V przy tym samym oporze wejściowym oraz oporników od 0,1 Ω do 1 M Ω z dokładnością 0,5–2% zależnie od zakresu. Przyrząd zasilany jest całkowicie z baterii.

● Firma angielska AIRTEC opracowała miernik głębokości modulacji (rys. 7) przeznaczonego do pomiarów modulacji amplitudy i częstotliwości nadajników pracujących w zakresie 3 MHz do 1500 MHz.

3%, zaś przy modulacji częstotliwościowej do 600 kHz (w 6 zakresach) z dokładnością do 5%. Czulość przyrządu wynosi 7 mV do 300 MHz i 20 mV do 600 MHz; dla większych częstotliwości napięcie wejściowe musi być rzędu 100 mV.

mgr inż. Andrzej Maśląg

Odbiornik tranzystorowy AM/FM

III. UKŁADY WEJŚCIOWE

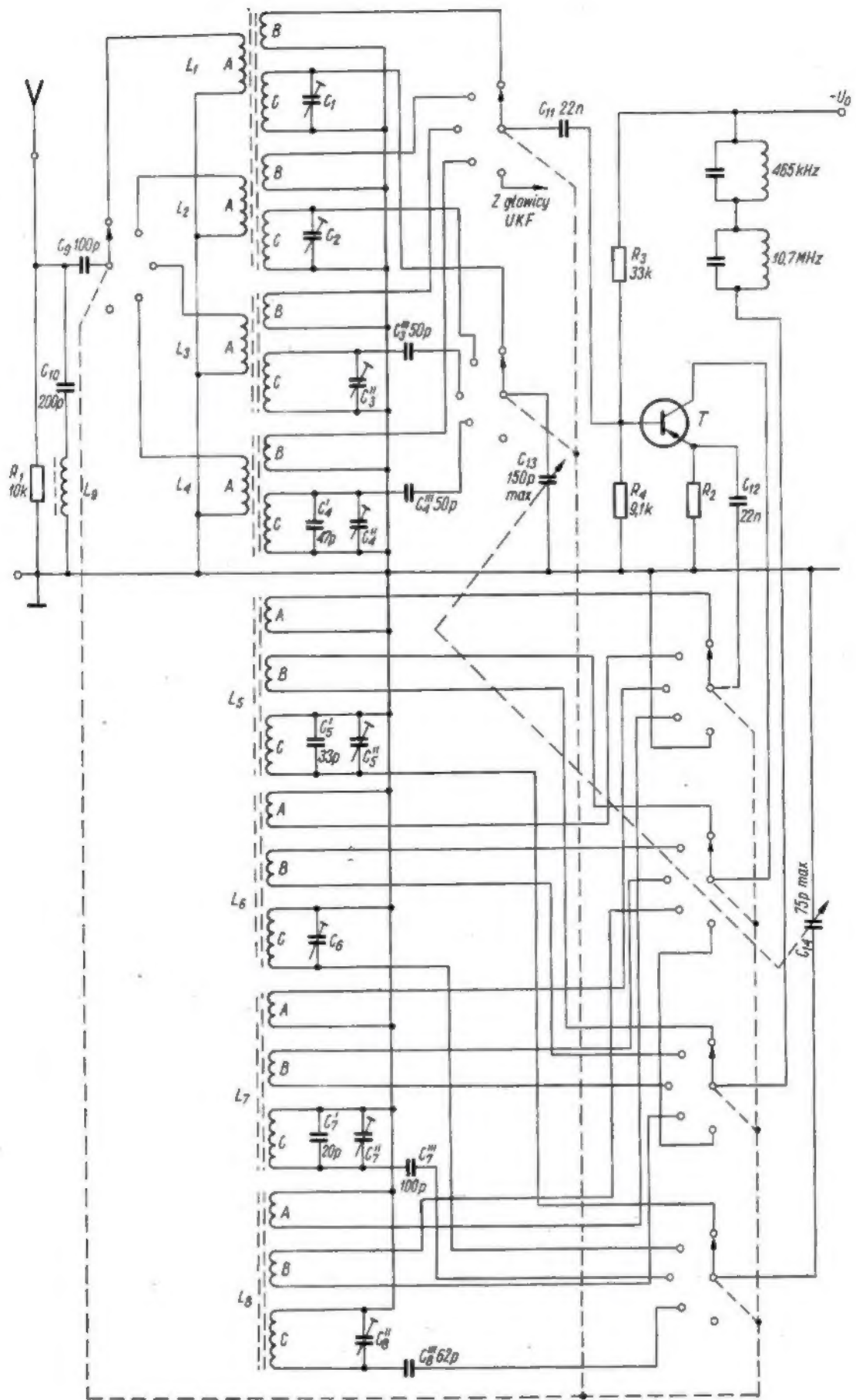
Opisane w niniejszym artykule układy wejściowe odbiornika AM/FM, a więc mieszacz-oscylator AM oraz głowica UKF, stanowią części składowe odbiornika AM/FM skonstruowanego w Sekcji Zastosowań Wyrobów F.P. „Tewa”.

MIESZACZ-OSCYLATOR AM

Schemat mieszacza-oscylatora AM na rysunku 1 przedstawia układ mieszacza samowzbudnego pracu-

jącego z tranzystorem T (AF428), będącego jednocześnie pierwszym stopniem kombinowego wzmacniacza częstotliwości pośredniej 465 kHz/10,7 MHz. W obwodzie kolektorowym tranzystora T znajduje się cewka B oscylatora sprzęgająca obwód rezonansowy C oscylatora z tranzystorem. Napięcie sprzężenia zwrotnego doprowadza się do emitera tranzystora T za pomocą cewki A oscylatora w odpowiedniej fazie do uzyskania oscylacji.

W obwodzie kolektorowym tranzystora T oprócz cewki B oscylatora znajdują się również szeregowo



Rys. 1 Mieszacz-oscylator AM

połączone obwody rezonansowe na częstotliwości pośredniej 465 kHz oraz 10,7 MHz. Ich impedancja przy odpowiedniej częstotliwości pośredniej jest znacznie większa od reaktancji cewki B oscylatora na tych częstotliwościach; nie przeszkadzają one sobie, gdyż z drugiej strony reaktancja cewki B oscylatora w paśmie przestrajania oscylatora jest znacznie większa od reaktancji obwodów o częstotliwościach pośrednich w tym zakresie częstotliwości.

Układ mieszacza-oscyłatora, uwidoczony na rysunku 1, jest obecnie najczęściej stosowany w odbiornikach popularnych. Do jego zalet należą: użycie tego samego tranzystora jako mieszacza i lokalnej heterodyny, duża łatwość włączenia układu oscylatora do układu mieszacza i niezależność pracy obydwu układów. Dzięki wybraniu oscylatora typu Meissnera — dodatkowo uzyskuje się bardzo dobrą stałość amplitudy drgań oscylatora w całym zakresie jego przestrajania.

Do bazy tranzystora T doprowadza się sygnał żądanego zakresu częstotliwości poprzez strojone rezonansowe obwody wejściowe. Sprzężenie obwodów wejściowych każdego zakresu z bazą tranzystora T uzyskuje się za pomocą cewki B obwodów wejściowych, a z anteną — za pomocą cewek antenowych A. Dla fal długich oraz średnich obwody wejściowe zostały umieszczone na antenie ferrytowej. Współbieżność obwodów wejściowych oraz heterodyny uzyskano dzięki odpowiedniemu stosunkowi $L:C$ obwodów wejściowych i heterodyny przy wybranym kondensatorze strojeniowym. Punkty zestrojenia odbiornika na falach długich — 200 kHz oraz 350 kHz, a na falach średnich 600 kHz oraz 1400 kHz.

Do układu mieszacza-oscyłatora wprowadzono również tytułem próby dwa zakresy fal krótkich. Przy strojeniu w tych zakresach dał się zauważyć mniejszy lub większy wpływ wzajemny obwodów wejściowych i heterodyny (zależnie od egzemplarza użytego tranzystora), objawiający się przestrajaniem heterodyny przy strojeniu obwodów wejściowych i odwrotnie. Na tych częstotliwościach odgrywa dużą rolę wewnętrzne sprzężenie zwrotne w tranzystorze (a szczególnie składowa C_{21e}), która bezpośrednio sprzęga obwód heterodyny z obwodem wejściowym. Poza tym w wybranym układzie mieszacza samowzbudnego sprzężenie pomiędzy obwodem wejściowym i obwodem heterodyny odbywa się również poprzez pojemność wejściową tranzystora C_{11e} . Ogólnie rzecz biorąc, wybrany układ mieszacza z tranzystorem AF428 jest stosunkowo trudny do zestrojenia w zakresie fal krótkich i w wyniku daje wąskie zakresy przestrajania na tych falach.

W celu uzyskania w całym odbiorniku jak najlepszego stosunku sygnał/szum tranzystor T powinien pracować z prądem emitera $I_E = -0,5$ mA, przy czym zmianę tę można uzyskać bardzo łatwo przez zastosowanie w obwodzie emitera tranzystora T opornika R_2 o wartości 2 k Ω .

Równolegle do gniazd wejściowych odbiornika znajduje się obwód L_0C_{10} nastrojony na częstotliwość pośrednią 465 kHz. Obwód ten, tzw. „antypośrednia”, przeciwdziała dostawaniu się sygnałów o częstotliwości pośredniej 465 kHz pochodzących z anteny do bazy mieszacza, co zapobiega interferencjom oraz zniekształceniom odbioru.

Opornik R_1 umieszczony między anteną a masą układu służy do zabezpieczenia obwodów wejściowych

i tranzystora T przed wyładowaniami atmosferycznymi.

Dane ogólne mieszacza-oscyłatora AM ($t = 25^\circ\text{C}$)

Napięcie zasilania (uziemiający „plus”): $U_0 = -9$ V

Prąd mieszacza: $I_E = -0,5$ mA

Napięcie oscylacji na emiterze tranzystora T: $U_{osc} = 300$ mV_{as}

Zakresy częstotliwości:

fale długie: 150÷410 kHz

fale średnie: 510÷1620 kHz

fale krótkie I: 3÷4,3 MHz

fale krótkie II: 6÷7,2 MHz

Wykaz elementów układu

Oporniki

R_1 — 10 k Ω 0,1 W 10% R_3 — 33 k Ω 0,1 W 10%

R_2 — 2 k Ω 0,1 W 5% R_4 — 9,1 k Ω 0,1 W 10%

Kondensatory (wszystkie trymery typu powietrznego, pozostałe kondensatory — ceramiczne)

$C_1, C_2, C''_3 + C''_8$ — 3÷30 pF trymer

C'''_3, C''_4 — 50 pF

C'_4 — 47 pF

C'_5 — 33 pF

C'_7 — 20 pF

C'''_7, C_9 — 100 pF

C'''_8 — 62 pF

C_{10} — 200 pF

C_{11}, C_{12} — 22 nF

C_{13}, C_{14} — 150/75 pF agregat strojeniowy

Cewki

Wszystkie cewki nawinięte licą $7 \times 0,07$ mm na korpusie ϕ 4 mm z rdzeniem ferrytowym (oprócz cewek antenowych L_1 i L_2)

L_1 — A — 40 zwojów na cewce C

B — 60 zwojów na cewce C, cewka wejściowa fal długich

C — 340 zwojów na ferrycie ϕ 10 mm

L_2 — A — 10 zwojów na cewce C

B — 15 zwojów na cewce C, cewka wejściowa fal średnich

C — 80 zwojów na ferrycie ϕ 10 mm

L_3 — A — 2 zwoje na cewce C

B — 6 zwojów obok cewki C, cewka wejściowa fal krótkich II

C — 46 zwojów

L_4 — A — 5 zwojów na cewce C

B — 15 zwojów na cewce C, cewka wejściowa fal krótkich I

C — 80 zwojów

L_5 — A — 1 zwój na cewce C

B — 30 zwojów obok cewki C, cewka oscylatora fal długich

C — 120 zwojów

L_6 — A — 1 zwój na cewce C

B — 10 zwojów obok cewki C, cewka oscylatora fal średnich

C — 40 zwojów

L_7 — A — 2 zwoje na cewce C

B — 14 zwojów obok cewki C, cewka oscylatora fal krótkich II

C — 56 zwojów

L_8 — A — 2 zwoje na cewce C

B — 15 zwojów obok cewki C, cewka oscylatora fal krótkich I

C — 60 zwojów

$L_0 - 0,5 \text{ mH}$

Tranzystor T — typu AF428.

GŁOWICA UKF

Głowica UKF popularnego odbiornika FM powinna posiadać następujące parametry:

- zakres przestrajania wg CCIR 63÷70,5 MHz
- wzmacnienie mocy — min 20 dB
- tłumienie sygnałów lustrzanych — min 20 dB
- szerokość pasma częstotliwości pośredniej 10,7 MHz — min 250 kHz

Schemat wybranego układu głowicy przedstawiony jest na rysunku 2. Składa się ona z dwóch stopni: wzmacniacza wielkiej częstotliwości oraz mieszacza samowzbudnego. W głowicy zastosowano strojenie indukcyjne obwodów wzmacniacza w.cz. i oscylatora oraz podstrajanie za pomocą diody BA505 o zmiennej pojemności pracującej w układzie automatycznej regulacji częstotliwości.

We wzmacniaczu w.cz. pracuje tranzystor T1 — AF515 w układzie ze wspólną bazą. Jest to standardowy układ pracy tranzystorów pracujących jako wzmacniacze w tym zakresie częstotliwości, gdyż odznacza się dużą stabilnością pracy. Drugą dodatnią cechą układu ze wspólną bazą OB jest mniejsza zmiana oporu wejściowego wzmacniacza przy wymianie tranzystora w porównaniu do układu ze wspólnym emiterem OE.

Na wejściu wzmacniacza znajduje się bardzo silnie sprzężony filtr pasmowy L_1-L_2 nastrojony na środek zakresu przestrajania głowicy. Filtr pasmowy dopasowuje antenę o oporze falowym 300Ω — symetryczną, lub 75Ω — niesymetryczną do oporu wejściowego wzmacniacza w.cz. (rzędu 100Ω dla tranzystorów grupy AF514 w układzie OB przy częstotliwości 70 MHz).

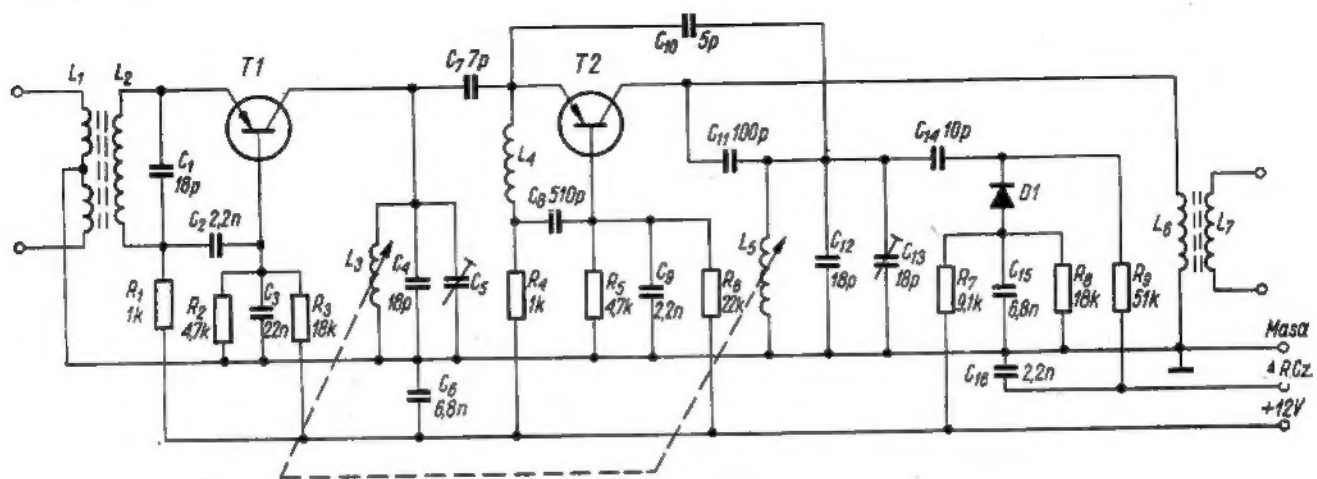
W mieszaczu-oscylatorze pracuje tranzystor AF514 w układzie ze wspólną bazą OB. Kondensator C_{11} jest pojemnością obwodu rezonansowego pośr.cz. 10,7 MHz ($C_{11}L_0$) i jednocześnie służy do sprzęgnięcia kolektora tranzystora T2 z obwodem rezonansowym oscylatora. W celu ułatwienia oscylacji oraz uzyskania odpowiedniej ich amplitudy włączono pomiędzy emiter T2 i obwód oscylatora kondensator C_{10} .

Oporniki R_4, R_5, R_6 ustalają punkt pracy mieszacza $I_E = 2 \text{ mA}$, zapewniając jego stabilizację cieplną. Ten punkt pracy mieszacza został wybrany kompromisowo. Ze względu na minimum zniekształceń przy mieszaniu prąd emitera powinien być $< 1 \text{ mA}$, a ze względu na maksimum wzmacnienia $> 3 \text{ mA}$. Zatem przy wybranej wartości prądu emitera uzyskuje się dość duże wzmacnienie mieszacza przy niewielkich zniekształceniach nieliniowych.

W obwodzie oscylatora została użyta dioda BA505 jako element dostrajający; pracuje ona w układzie automatycznej regulacji częstotliwości.

Dzielnik R_7R_8 zapewnia odpowiednią polaryzację diody — w konkretnym przypadku $U_{KA} = -4 \text{ V}$, co daje pojemność diody $C_D = 12 \text{ pF}$. Kondensator C_{14} (kondensator skracający) zapewnia odpowiedni zakres „trzymania” układu automatycznej regulacji częstotliwości oraz zwiększenie dobroci diody D1.

Na wyjściu wzmacniacza w.cz. znajduje się nastrojony na częstotliwość 10,7 MHz filtr szeregowy L_3C_4 , który tłumí wszelkie sygnały zakłócające o częstotliwości pośredniej na wejściu mieszacza. Żądany sygnał o częstotliwości pośredniej 10,7 MHz zostaje wydzielony z mieszacza przez filtr L_6C_{11} znajdujący się w kolektorze T2 i sprzęgnięty ze wzmacniaczem pośr. cz. cewką sprzęgającą L_7 .



Rys. 2. Głowica UKF

Dzielnik oporowy bazy R_2-R_3 oraz opornik emiterowy R_1 zapewniają utrzymanie wybranego punktu pracy tranzystora T1 oraz jego stabilizację cieplną.

Tranzystor T1 pracuje z prądem emitera $I_E = 3 \text{ mA}$, gdyż ten punkt pracy zapewnia maksymalne wzmacnienie mocy stopnia. W obwodzie kolektorowym tranzystora T1 znajduje się rezonansowy obwód równoległy $L_3C_4C_5$ strojony indukcyjnie w zakresie pracy głowicy. Dopasowanie energetyczne do oporu wejściowego mieszacza uzyskuje się za pomocą kondensatora C_7 , znajdującego się między kolektorem T1 i emiterem T2.

Opornik R_4 jest elementem sprzęgającym obwód oscylatora z obwodem automatycznej regulacji częstotliwości w dyskryminatorze fazy, znajdującym się na wyjściu wzmacniacza częstotliwości pośredniej 10,7 MHz.

Dane ogólne głowicy ($t = 25^\circ\text{C}$)

Napięcie zasilania (uziemiaony minus): $U_0 = -12 \text{ V}$
Zakres przestrajania: 62,0÷70,8 MHz
Szerokość pasma pośr.cz. 10,7 MHz: 300 kHz
Wzmacnienie głowicy: ~24 dB

Tłumienie sygnałów lustrzanych: ~ 26 dB
Warunki pracy poszczególnych stopni głośnicy:

1. Wzmacniacz wielkiej częstotliwości
— napięcie między kolektorem i emiterem
 $U_{CE} = -9$ V
— prąd emitera $I_E = -2$ mA

2. Mieszacz-oscylator

- napięcie między kolektorem i emiterem
 $U_{CE} = -10$ V
— prąd emitera: $I_E = -3$ mA.

Wykaz elementów głośnicy

Oporniki

- R_1, R_4 — 1 k Ω 0,1 W 5%
 R_2, R_5 — 4,7 k Ω 0,1 W 5%
 R_3, R_8 — 18 k Ω 0,1 W 5%
 R_6 — 22 k Ω 0,1 W 5%
 R_7 — 9,1 k Ω 0,1 W 10%
 R_9 — 51 k Ω 0,1 W 10%

Kondensatory (wszystkie ceramiczne 25 V)

- C_1, C_4, C_{12} — 18 pF
 C_2, C_9, C_{16} — 2,2 nF
 C_3 — 22 nF

- C_5, C_{13} — 0,5÷6 pF trymer
 C_6, C_{15} — 6,8 nF
 C_7 — 7 pF
 C_8 — 510 pF
 C_{10} — 5 pF
 C_{11} — 100 pF
 C_{14} — 10 pF

Cewki

- L_1 — 5 zw. ϕ 0,2 drut DNE na korpusie ϕ 4 mm z rdzeniem ferrytowym
 L_2 — 2 zw. ϕ 0,2 drut DNE przy cewce L_1
 L_3 — 0,14 μ H ϕ 1 drut miedziany srebrzony
 L_4 — 15 zw. ϕ 0,2 drut miedziany srebrzony na korpusie ϕ 4 mm
 L_5 — 0,2 μ H ϕ 1 drut miedziany srebrzony
 L_6 — 12 zw. ϕ 0,2 drut DNE na korpusie ϕ 4 mm z rdzeniem ferrytowym
 L_7 — 3 zw. ϕ 0,2 drut DNE na cewce L_6

Tranzystory

- T1 — AF515
T2 — AF514

Dioda

- D1 — warikap BA505

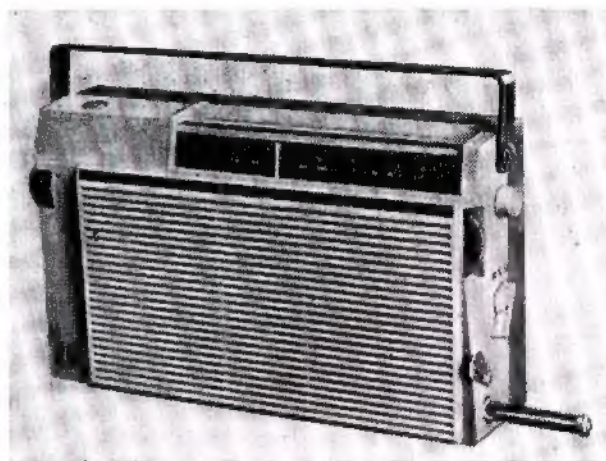
Dobudowanie zakresu krótkofalowego w dwuzakresowym „Guliwerze”

inż. Janusz Justat

Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Przed rokiem Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka rozpoczęły produkcję turystycznych odbiorników „Guliwer II” wyposażonych również w zakres fal krótkich. Poprzednio produkowane „Guliwery” miały tylko zakresy fal średnich i długich. Znaczna liczba tych odbiorników znajduje się w rękach użytkowników. Otóż nie wszyscy wiedzą, że „Guliwer” od początku był projektowany jako odbiornik trzyzakresowy i tylko z powodu trudności produkcyjnych nie wyposażono go przez pewien czas w zakres fal krótkich. Dobudowanie tego zakresu nie nastęrcza specjalnych trudności i może być zrealizowane przez średnio zaawansowanego radioamatora.

Biorąc pod uwagę występujące jeszcze kłopoty przy nabywaniu różnych części radiowych, można oczekiwać zasadniczych trudności z tej właśnie strony. Jednakże większość elementów potrzebnych do przeróbki może być zastąpiona innymi o podobnych parametrach. Wskazówki te podano w tablicy 1. Przed podjęciem decyzji o przebudowie odbiornika warto jednak upewnić się, czy istnieje możliwość zdobycia niezbędnych elementów oryginalnych lub zastępczych.



Rys. 1. Widok ogólny odbiornika „Guliwer”

Ponieważ z artykułu tego mogą korzystać nie tylko Czytelnicy interesujący się przeróbką, podajemy dane techniczne odbiornika „Guliwer”.

DANE TECHNICZNE

Zasilanie: 9 V — baterie typu 3R12 — 2 szt.
Zakresy fal:
długość 165÷285 kHz

średnie 535÷1605 kHz
 krótkie 5,95÷12 MHz
 Częstotliwość pośrednia: 465 kHz
 Czułość:

fale długie — 2,5 mV/m
 fale średnie — 1,2 mV/m
 fale krótkie — 100 μ V

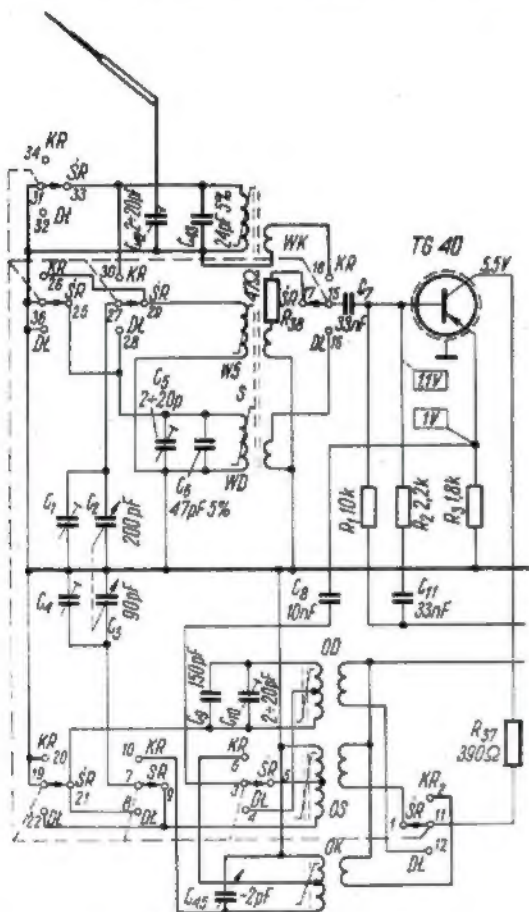
Selektywność S_p : 26 dB
 Moc wyjściowa: 250 mW

Prąd pobierany przez odbiornik przy napięciu zasilania 9 V: 15 mA dla $P_{wzj} = 0$; 80 mA dla $P_{wzj} = 250$ mW

Głośnik: GD-14,5×9,5/1,5 F

Elementy półprzewodnikowe: tranzystory — TG40, TG37, TG39 — 2 szt; TG5 — 2 szt; TG50 — 2 szt (para); diody — DOG61 — 2 szt; DZG2 — 2 szt.

Pokazany na rysunku 1 przebudowany „Guliwer” nie różni się wyglądem zewnętrznym od trzyszakreso-



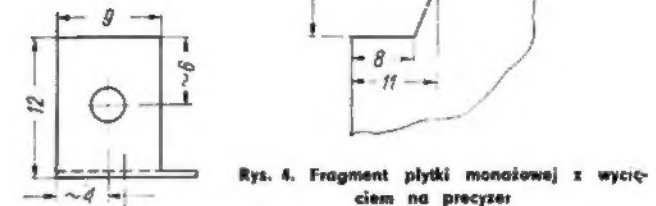
Rys. 2. Schemat odbiornika „Guliwer II”

wego „Guliwera II”, gdyż posiada nową obudowę (przednią część). Fragment schematu ideowego „Guliwera II” przedstawiono na rysunku 2. Grubymi liniami zaznaczono elementy i połączenia zakresu krótkofalowego. Układ elektryczny „Guliwera II” niewiele się różni od układu wersji dwuzakresowej (opisanej w nrze 12/1965 naszego miesięcznika).

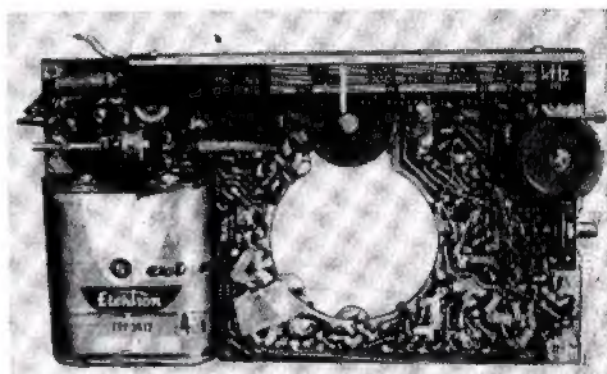
Oprócz dodatkowych elementów należących do zakresu krótkofalowego (jak cewki wejściowa i oscylatora, trymer C_{12} , precyzer ułatwiający strojenie, kondensator C_{13}) zmieniono przełącznik zakresów z dwupozycyjnego na trzypozycyjny. Nowy przełącznik ma 3 płytki, nie dwie, jak poprzedni. Zmieniono również skalę. Przednia część obudowy posiada obecnie



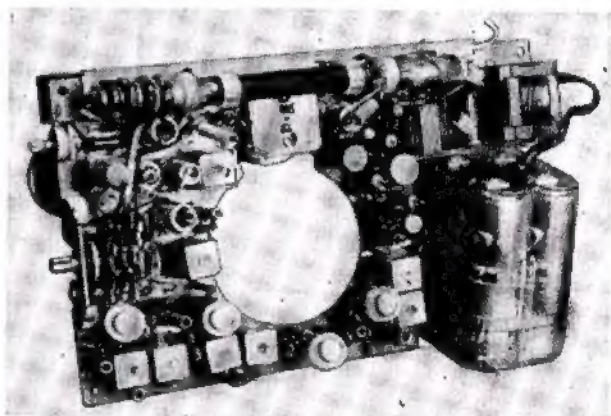
Rys. 3. Wspornik precyзера. Uwaga: otwory wiercić po dopasowaniu precyзера do płytki montażowej i do obudowy



Rys. 4. Fragment płytki montażowej z wycięciem na precyzer



Rys. 6. Płytkę montażową od strony druku



Rys. 7. Płytkę montażową od strony elementów

zamykany pojemnik na antenę teleskopową, gniazdko do wkręcania tej anteny i dodatkowy otwór dla osi precyзера.

Prace przy przebudowie „Guliwera” najwygodniej wykonać w podanej niżej kolejności.

1 Wykonać wspornik precyзера według rysunku 3. Otwory wspornika wiercić po dopasowaniu precyзера do płytki montażowej i obudowy.

2 Odłączyć przewody doprowadzone do głośnika i wyjąć płytkę montażową. Wymontować metalowy łącznik rolek napędu skali i kondensatora strojeniowego. Przed zdjęciem linki napędowej zapamiętać należy położenie rolek i skrajne położenia wskazówki skali. Wymontować przełącznik zakresów.

Nazwa elementu	Typ i oznaczenie	Uwagi
Przełącznik zakresów „Gullwer II” Przednia część obudowy „Gullwer II”		Brak możliwości zastąpienia Można wykorzystać starą obudowę. Patrz tekst
Antena teleskopowa „Gullwer II”		Można zastąpić kawałkiem drutu stalowego Można pominąć
Precyzer z gałką C_{43} Skala „Gullwer II”	T3/D-4312-118 308	„ „ „ „
Opornik R_{17}	300 Ω 0,125 W - OWS	Lub o zbliżonej wartości
Kondensator C_{43}	24 pF $\pm 5\%$ - KCR	Lub o zbliżonej wartości
Opornik R_{28}	47 Ω 0,125 W - OWS	Może być innego typu
Trymer C_{42}	2-20 pF TPM	„ „ „ „
Cewka obwodu wejściowego WK	T3/D-4331-233	Można wykonać wg rys. 9
Cewka obwodu oscylatora OK	T3/D-4331-232	„ „ „ „

3 Wykonać w płycie montażowej wycięcie na precyzer według rysunku 4. Wmontować precyzer.

4 Wmontować nowy przełącznik zakresów i kondensator C_{43} . Oporniki R_{17} i R_{28} łączyć bezpośrednio przy końcówkach przełącznika. Wmontować cewki obwodu wejściowego i oscylatora oraz trymer C_{42} . Połączenia wykonać zgodnie ze schematem montażowym na rysunku 5 (IV str. okładki). Pomocne będą przy tym fotografie płytki montażowej (rys. 6 i 7). Cewki krótkofalowe można wykonać samodzielnie. Niezbędne informacje podaje rysunek 8.

5 Wmontować z powrotem łącznik rolek napędu skali wraz z przymocowanym do niego precyzerem. Założyć linkę napędową. Ponieważ zakładanie linki jest dość trudne, niewątpliwie użyteczny będzie rysunek 9 — schemat napędu. Montaż mechaniczny kończy się wymianą skali i położeniem głośnika do nowej obudowy.

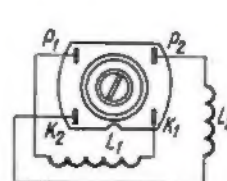
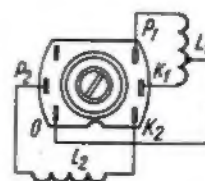
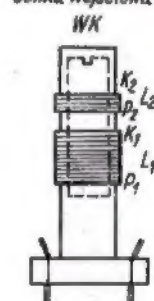
6 Dołączyć prowizorycznie głośnik i sprawdzić wstępnie działanie odbiornika na poszczególnych zakresach. Po zlikwidowaniu ewentualnych błędów montażowych, gdy odbiornik pracuje na wszystkich zakresach, można go włożyć do obudowy i przystąpić do strojenia.

Jeżeli odbiornik przed przeróbką pracował poprawnie, to strojenie filtrów pośr.cz. nie będzie potrzebne. Wystarczy zestroić ponownie obwody oscylatora i wejściowe.

Cewka oscylatora



Cewka wejściowa



Rys. 8. Cewki krótkofalowe

Całkowity opis strojenia podaje tablica 2. Przy strojeniu należy uwzględnić poniższe uwagi fabryczne.

• Przed strojeniem nastawić punkt pracy tranzystora pośr. cz., posługując się potencjometrem nastawczym.

• Strojenie obwodów w.cz. trzeba rozpocząć od zakresu fal średnich.

Tablica 2

Strojenie

Zespół strojony	Przel.	Obwód strojony	Wskaźnik ustawić na skali		Generator włączyć przez	Częstotliwość generatora		Strojenie	
Filtry pośr. cz.	Sr.		~330 kHz		$R_d = 510 \Omega$ i 2 zwoje umieszczone na antenie ferrytowej (jak na rys. 9)	485 kHz		F6, F3, F4, F3, F2, F1 (max)	
Fale średnie	Sr.	Obwód heterodyny	lewe skrajne położenie	prawe skr. położenie		535 kHz	1665 kHz	OS	C_4
		Obwód wejściowy	~punktu strojenia	~punktu strojenia		600 kHz	1400 kHz	WS	C_1
Fale długie	Dł.	Obwód heterodyny	lewe skrajne położenie	prawe skr. położenie		163 kHz	285 kHz	OD	C_{10}
		Obwód wejściowy	~punktu strojenia	~punktu strojenia		175 kHz	270 kHz	WD	C_5
Fale krótkie	Kr.	Obwód heterodyny	lewe skrajne położenie	prawe skr. położenie		$C = 12 \text{ pF}$ do gniazda anteny krótkofalowej	5,95 MHz	12 MHz	OK
		Obwód wejściowy	~punktu strojenia	~9,5 MHz	6 MHz		9,5 MHz	WK	C_6

z lampą ECF82 jest zastosowany w krajowym oscylografie „Mini”. Sprężenie zwrotne przechodzi z anody triody ECF82 na siatkę sterującą pentody przez kondensator 10 nF i opornik 470 kΩ. Rozładowanie pojemności roboczych następuje przez potencjometr 1 MΩ w katodzie triody (regulacja płynna podstawy czasu).

Multiwibrator jest synchronizowany w siatkę sterującą pentody, a amplituda i polaryzacja przebiegu synchronizującego jest regulowana potencjometrem 22 kΩ. Przebiegi synchronizujące są doprowadzone do końców potencjometra z anod symetrycznego wzmacniacza odchylania pionowego (rys. 10) przez oddzielające oporniki. Zakres generowanych częstotliwości pionowych wynosi 10 Hz-300 kHz i jest zmieniony 5-położeniowym przełącznikiem. Wytworzone napięcie jest pobierane z katody triody ECF82 i po wzmożeniu symetrycznym wzmacniaczem służy do poziomego odchylania promienia lampy oscylograficznej. Zaletą opisanego układu jest bardzo dobra synchronizacja z badanym przebiegiem.

Wyzwalany układ podstawy czasu na tranzystorach

Na rysunku 14 przedstawiono tranzystorowy układ podstawy czasu zastosowany w urządzeniach specjalnych (lotniczych).

Rolę lampy rozładującej odgrywa tu tranzystor T3 obciążony wtórnikiem emiterowym T4.

Impuls wyzwalający układ jest doprowadzony do przerzutnika (tranzystory T1, T2), który z tą chwilą zmienia stan równowagi i ze względu na bezpośrednie sprzężenie z tranzystorem T3 zatyka go powodując linowe narastanie pily. Po odepnięciu diody D w obwodzie sprzężenia zwrotnego następuje powrót do stanu spoczynkowego i powrotny przerzut układu. Amplituda napięcia pilowego wynosi 15 V.

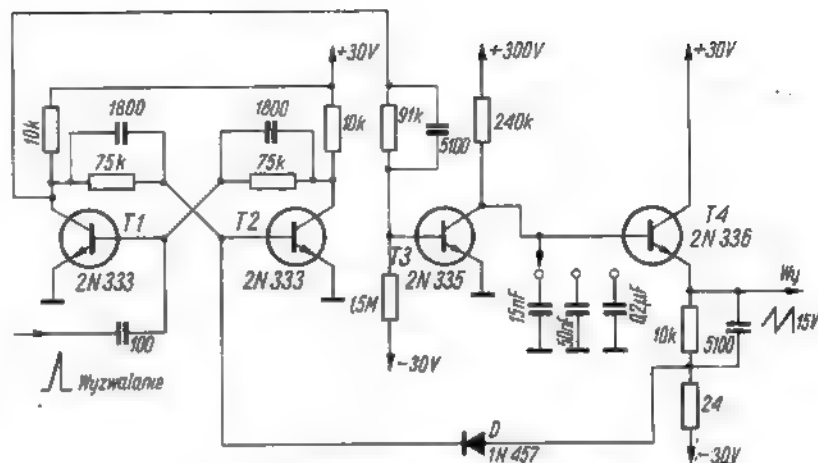
SKALOWANIE CZUŁOŚCI WZMACNIACZA PIONOWEGO

W czasie badania przebiegu elektrycznego przy użyciu oscylografu niezbędne jest również ustalenie amplitudy przebiegu. Znajomość amplitudy przebiegu może być konieczna np. w serwisie TV, gdyż na schematach odbiorników telewizyjnych są podane ważniejsze oscylogramy.

Proste oscylografy nie są z reguły zaopatrzone w stabilizator napięcia anodowego, dlatego czułość wzmacniacza pionowego jest uzależniona od napięcia sieci.

Przed każdym pomiarem należy oscylograf kalibrować z przebiegiem o znanej amplitudzie. Najprostszym lecz obarczonym dużym błędem sposobem jest doprowadzenie do wejścia oscylografu np. napięcia żarzenia 6,3 V z badanego układu i ustawienie czułości wzmacniacza pionowego oscylografu w ten sposób, aby przebieg sieci wypełniał określoną liczbę podziałek na skali lampy oscylograficznej. Dla ułatwienia pomiaru można przełączyć podstawę czasu na większą częstotliwość, aby uzyskać jasny pas na ekranie lampy.

Napięcie skalujące, w naszym przypadku 6,3 V, należy pomnożyć przez



Rys. 14. Tranzystorowy układ podstawy czasu

2,82 w celu otrzymania wartości międzyszczytowych, w których podawane są zawsze oscylogramy.

Aby otrzymać dokładniejsze pomiary można wykonać osobny kalibrator (rys. 15) i każdorazowo porównywać amplitudę przebiegu mierzonego z kalibratorem. Potencjometr kalibratora ustawiamy w ten sposób, aby na woltmierzu uzyskać zawsze jednakowe wychylenie wskaźówki dla różnych wartości napięcia sieci.

W droższych oscylografach kalibrator czułości wzmacniacza pionowego jest wbudowany na stałe i zwykle zrealizowany w postaci multiwibratora o prostokątnym przebiegu 1 kHz. Kalibrator taki nie jest używany przy każdym pomiarze, gdyż wszystkie napięcia zasilające oscylografu są stabilizowane i czułość wzmacniacza jest od razu wyskalowana w wartościach V/cm, a kontrola kalibratorem jest tylko okresowa, np. po wymianie lamp.

Prostokątny kształt przebiegu kalibrującego ma również zaletę wykrywania nieprawidłowego przenoszenia przebiegów impulsowych przez oscylograf.

SKALOWANIE OSI X

W niektórych rodzajach pomiarów konieczne jest określenie czasu trwania przebiegu lub pomiar częstotliwości.

W synchroskopach czas trwania roboczego odcinka podstawy czasu jest ściśle określony i przełącznik podstawy czasu od razu wyskalowany w ms/cm lub μs/cm.

Metoda ta wymaga dostatecznie liniowego napięcia podstawy czasu, jak również niezmiennej w czasie czułości poziomego odchylania, co warunkuje konieczność stosowania stabilizowanych napięć.

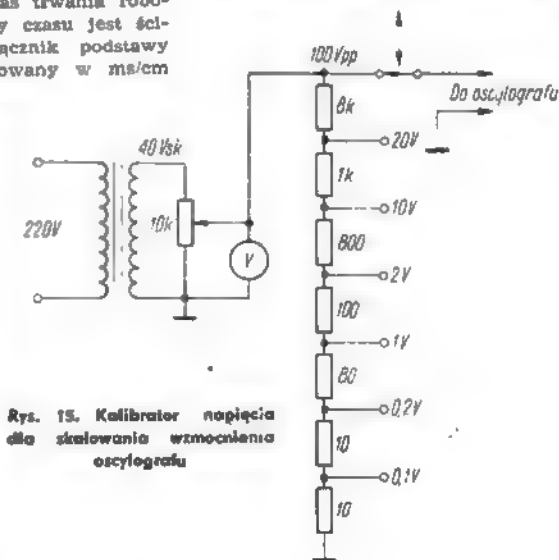
W innych rozwiązaniach, np. w oscylografach dwustrumieniowych, przebiegiem skalującym może być sinusoida o odpowiednio dobranej i znanej częstotliwości „ułożona” pod badanym

przebiegiem. Często stosuje się znaczniki czasu w postaci impulsów, które doprowadzone do katody lub cylindra Wehnela lampy oscylograficznej, powodują wygaszanie w pewnych momentach promienia lampy oscylograficznej, co daje efekt w postaci szeregu ciemnych punkcików na oglądanym przebiegu. Odległości punkcików są wyskalowane w ms lub μs. Dzięki zsynchronizowaniu generatora znaczników z podstawą czasu, znaczniki są na ekranie nieruchome.

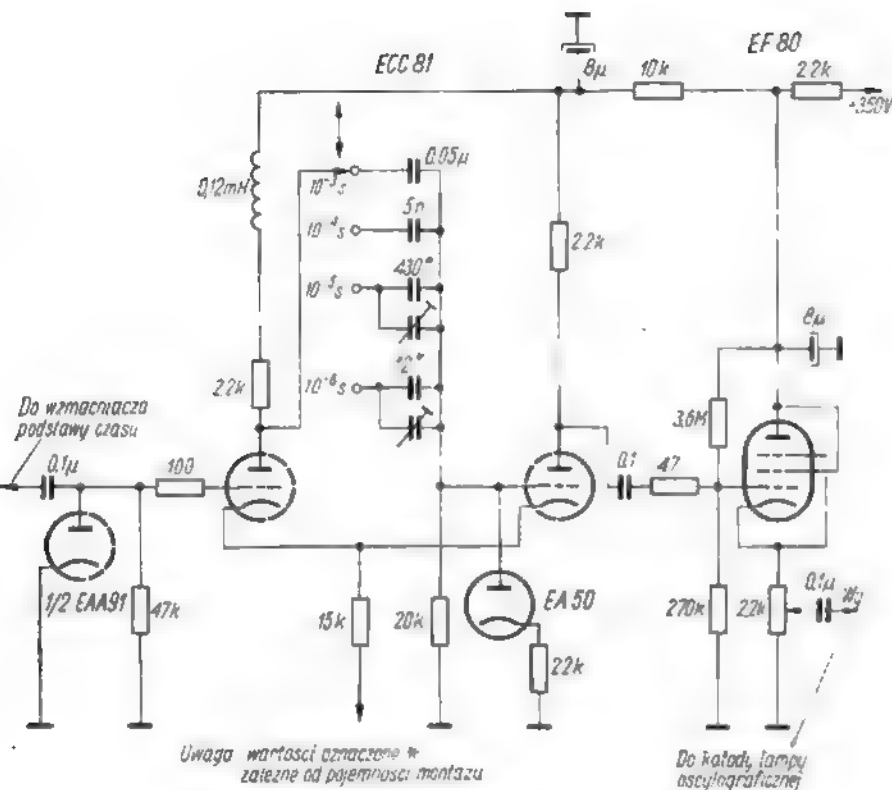
Bardzo prosty układ podstawy czasu zastosowany w oscylografie krajowej produkcji typ K-207. Multiwibrator (rys. 16) generuje przebieg prostokątny o różnym czasie trwania zmienianym przełącznikiem (10⁻³ s, 10⁻⁴ s, 10⁻⁵ s, 10⁻⁶ s). Na siatkę sterującą lewej triody multiwibratora zostaje doprowadzony przebieg z podstawy czasu synchronizujący jego pracę w celu otrzymania nieruchomych znaczników. Regulacja amplitudy znaczników jest zrealizowana w katodzie wtórnika (potencjometr 2,2 kΩ). Znaczniki zostają doprowadzone do jednej z katod dwustrumieniowej lampy oscylograficznej i powodują wygaszanie promienia w odpowiednich momentach.

ZASILACZE OSCYLOGRAFÓW

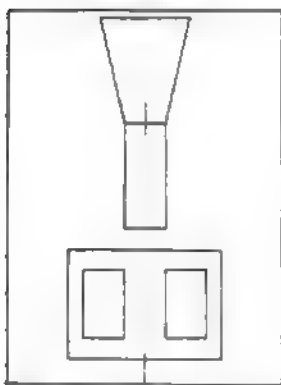
Jedną z zasadniczych trudności przy konstruowaniu oscylografów, zwłaszcza o zwartej budowie, jest usunięcie wpły-



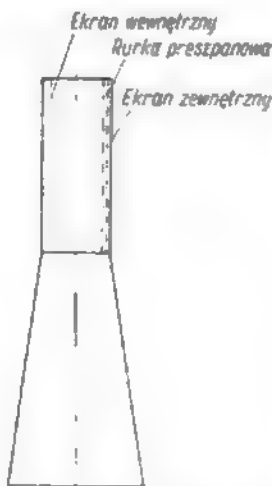
Rys. 15. Kalibrator napięcia dla skalowania wzmożenia oscylografu



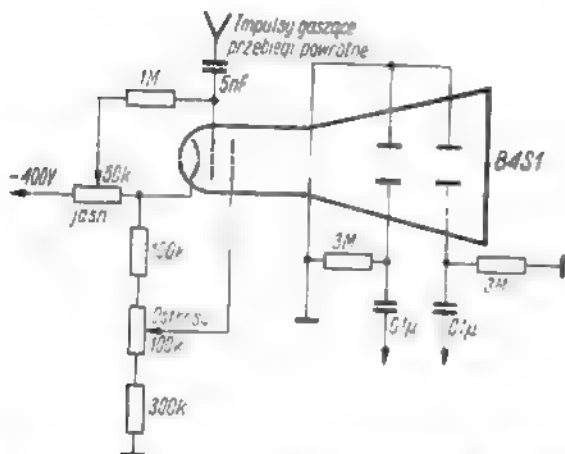
Rys. 16. Układ wzmacniacza dla podstawy czasu



Rys. 17. Prawidłowa zamontowanie transformatora na chassis oscylografu



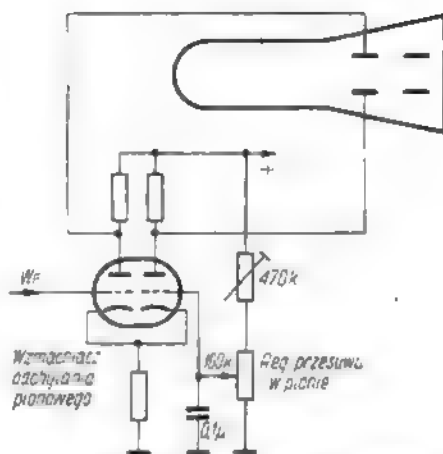
Rys. 18. Sposób wykonania ekranu magnetycznego dla lampy oscylograficznej



Rys. 19. Typowy układ zasilania lampy oscylograficznej

wu pola magnetycznego transformatora zasilacza na lampę oscylograficzną. Ze względu na dużą czułość współczesnych

lamp oscylograficznych wpływ ten może być pokaźny, jeżeli nie podejmie się odpowiednich środków zaradczych. W



Rys. 20. Układ bezpośredniego sprzężenia wzmacniacza z płytami lampy oscylograficznej

amatorskich konstrukcjach często wykorzystuje się gotowe transformatory sieciowe używane m.in. w odbiornikach. Podczas uruchomienia oscylografu okazuje się, że np. nie można uzyskać ostrej plamki, co może być między innymi przyczyną zbyt silnego pola magnetycznego transformatora i jego wpływu na lampę oscylograficzną.

Aby tego uniknąć, nie należy np. zakładać zbyt małej liczby zwojów na wolt w przypadku nawijania nowego transformatora. Liczba zwojów obliczona ze wzoru dla normalnych transformatorów sieciowych:

$$N = \frac{S}{S}$$

jest nieodpowiednia i należy ją zwiększyć do

$$N = \frac{S}{S}$$

gdzie: S — przekrój rdzenia transformatora.

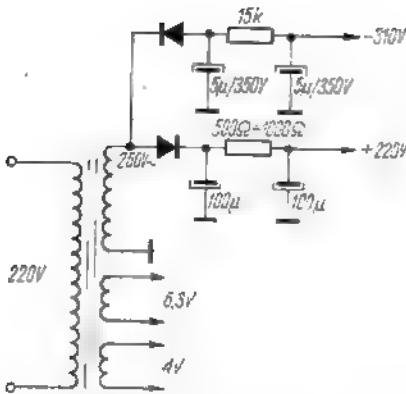
Transformator wykonany według obliczeń z ostatniego wzoru wytwarza słabsze pole magnetyczne, w związku z czym ekranowanie jest proste.

Ważne jest również odpowiednie zamontowanie transformatora w stosunku do lampy oscylograficznej, co przedstawiono na rysunku 17 (widok z góry).

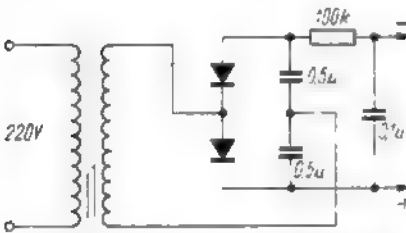
Jeżeli chodzi o ekranowanie lamp, to najbardziej skuteczne są ekrany z blachy permalowej, rzadko stosowane w konstrukcjach amatorskich ze względu na wysoki koszt permalaju. W praktyce okazało się, że zupełnie wystarczają ekrany podwójne z blachy żelaznej o grubości 0,5 mm (rys. 18). Dodatkowo należy jeszcze ekranować blachą cały transformator sieciowy.

ZASILANIE LAMPY OSCYLOGRAFICZNEJ

Typowy układ zasilania lampy oscylograficznej z niesymetrycznym odchyleniem przedstawiono na rysunku 19. Dla małych lamp oscylograficznych typu B4S1, B6S1, 7QR20 — napięcie zasilające jest zwykle niskie (400–500 V) i to jest główną ich zaletą. W bardziej nowoczesnych oscylografach płytki odchyłające są bezpośrednio sprzężone z anodami symetrycznych wzmacniaczy; powoduje to sumowanie napięć zasilających lampę oscylograficzną i w konsekwencji możliwość obniżenia napięcia



Rys. 21. Zasilacz dla małych oscylografów

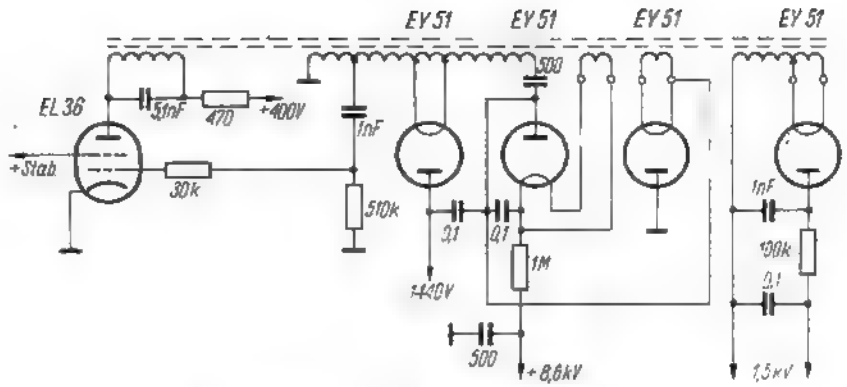


Rys. 22. Zasilacz wysokiego napięcia w układzie podwójnym

zasilającego (ujemnego), co upraszcza zasilacz.

Na rysunku 20 pokazano ten rodzaj sprzężenia i sposób regulacji przesuwu w pionie na ekranie lampy oscylograficznej. W oscylografach stosuje się różne typy zasilaczy, zależnie od rodzaju lampy oscylograficznej.

Najprostszy zasilacz dla małych lamp oscylograficznych np. typu B6S1 przedstawiono na rysunku 21.



Rys. 23. Zasilacz wysokiego napięcia z generatorem

Jako prostownik można zastosować płytki selenowe lub diody krzemowe. Dla większych lamp oscylograficznych, np. 5BP1 (o ekranie 5 cali) napięcia zasilające muszą być odpowiednio wyższe, np. 1300 V. Jako lampę prostowniczą można stosować np. EY51 ze względu na małą moc żarzenia (ok. 0,6 W) i małe rozmiary.

Napięcie zasilające powinno być doskonale odfiltrowane, w przeciwnym bowiem razie jasność świecącej linii podstawy czasu nie będzie jednokrotna na całej długości; szczególnie jest to widoczne po przełączeniu podstawy czasu na mniejsze częstotliwości. Filtracja napięcia jest tym lepsza, im mniej jest obciążony zasilacz wysokiego napięcia; z tego względu dzielnik napięcia lampy oscylograficznej powinien mieć możliwie duży opór. Jako pojemności filtrujące najlepsze są kondensatory olejowe, hermetyczne.

Zasilacz wysokiego napięcia można zrealizować również w układzie podwa-

jacza (rys. 22), co jest nieco kłopotliwe ze względu na większą liczbę elementów i ewentualnie konieczność dowijania dodatkowych uzwojeń dla żarzenia lamp prostowniczych. W dużych oscylografach spotyka się zasilacze w postaci generatora w.cz. z transformatorem o odpowiednio dobranych przekładniach w celu otrzymania wysokiego dodatniego napięcia dla dodatkowej elektrody przyspieszającej w lampie oscylograficznej. Zaletą takiego układu są mniejsze rozmiary transformatora oraz dobra filtracja napięcia ze względu na większą częstotliwość roboczą (np. kilkanaście lub kilkadziesiąt kHz), natomiast poważną wadą — dodatkowe obciążenie zasilacza prądem lampy generacyjnej.

Przykładowo przedstawiono na rysunku 23 zasilacz wysokiego napięcia stosowany w oscylografie OK-16. Można również odpowiednio adaptować zasilacze w.n. z odbiorników telewizyjnych.

Koniec

mgr Jacek Sawicki

Elektroniczne układy zapłonowe silników spalinowych

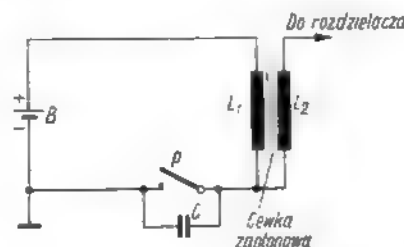
Zasada działania silnika spalinowego opiera się — jak wiadomo — na gwałtownym spalaniu mieszanki paliwo-powietrznej sprężonej w jego cylindrze. Bezpośrednim czynnikiem powodującym zapłon tej mieszanki jest iskra elektryczna przeskakująca pomiędzy dwiema elektrodami świecy zapłonowej. gdy napięcie na nich osiąga wartość od 15-25 kV.

Zespół urządzeń elektrycznych wytwarzających wysokie napięcie wraz z połączeniami, rozdzielaczem wysokiego napięcia i świecami zapłonowymi nosi nazwę układu zapłonowego. Układ zapłonowy stosowany na ogół w silnikach, tzw. układ bateryjno-indukcyjny Ketteringa, przetrwał bez zasadniczych zmian od momentu swych urodzin (1910 r.).

Zasada działania tego układu została przedstawiona na rysunku 1.

W celu otrzymania wysokiego napięcia stosuje się tutaj impulsowy trans-

formator podwyższający (tzw. cewkę zapłonową) o przekładni od 1:60 do 1:100. Impuls wysokiego napięcia na uzwojeniu wtórnym L_2 uzyskuje się przez przerwanie przerywaczem P prądu płynącego w uzwojeniu pierwotnym L_1 . Powoduje to zmianę strumienia magnetycznego obejmującego obie cewki i powstanie w uzwojeniu wtórnym L_2



Rys. 1. Zasada działania bateryjno-indukcyjnego układu zapłonowego

prądu indukcyjnego o wysokim napięciu. Obecność kondensatora C zwiększa szybkość zanikania tego strumienia, powodując dalszy wzrost wysokiego napięcia.

Zródłem prądu pierwotnego jest zazwyczaj akumulator B. Przerywacz P jest związany mechanicznie z wałkiem rozrządczym lub wałem korbowym silnika w celu zapewnienia pełnej synchronizacji momentu zapłonu z położeniem tłoka w cylindrze. Wysokie napięcie z cewki L_2 zostaje doprowadzone poprzez rozdzielacz do świecy zapłonowej w odpowiednim cylindrze (w przypadku silnika czterosuwowego), lub bezpośrednio do świecy (w przypadku silnika dwusuwowego).

Układ zapłonowy typu bateryjno-indukcyjnego odznacza się dużą prostotą i dlatego znalazł tak szerokie zastosowanie. Jednak długoletnie doświadczenia

dalszy ciąg na str. 173

przeгляд
schematów

MAGNETOFON TESLA B-4

Magnetofon TESLA B-4 — to średniej klasy czterocieczkowy magnetofon całkowicie tranzystorowany. We wzmacniaczu zapisu i odczytu pracują tranzystory typu n-p-n T101, T103, T104 i T103 oraz dodatkowo wstępny wzmacniacz mikrofonowy (tylko przy zapisie) z tranzystorem T102 (rys. 1).

DANE TECHNICZNE

Prędkości przesuwu (cm/s): 2,38; 4,76; 9,53
Wahania prędkości (%): $\pm 0,5$; $\pm 0,3$; $\pm 0,2$
Czas zapisu (340 m taśmy) — (godz.): 4x6; 4x3; 4x1,5
Pasmo przenoszone (± 3 dB) — (Hz): 100—4000; 60—3000; 30—16000
Poziom szumów (dB): -40; -48; -45
Średnica szpuli (mm): 147
Częstotliwość generatora (kHz): 70
Napięcie wejściowe
dla mikrofonu: (4 k Ω) — 8,8 mV
dla gramofonu: (1,5 M Ω) — 300 mV
dla odbiornika radiowego: (4 k Ω) — 1,6 mV
Moc wyjściowa wzmacniacza głośnikowego:
($h = 1,5\%$) 3 W
($h = 10\%$) 4 W
Napięcie zasilania 120/230 V $\pm 10\%$ 50 Hz

Przy zapisie potencjometry R_7 i R_8 służą do regulacji poziomu sygnału zapisywanego osobno z mikrofonu i odbiornika radiowego lub gramofonu, natomiast podczas odczytu potencjometry te nie działają. Korekcja liniowości wzmacniacza jest przelączana odpowiednio do funkcji (zapis-odczyt) dla wszystkich trzech prędkości. Przy odczycie poziom sygnału reguluje się potencjometrem R_{11} umieszczonym za całym 4-stopniowym wzmacniaczem odczytu, a barwę dźwięku — potencjometrem R_{10} .

Wzmacniacz końcowy, czynny zarówno przy zapisie jak i odczycie, pracuje z sześcioma tranzystorami (T301, T302, T303, T304, T1, T2). Punkt pracy beztransformatorowego stopnia końcowego jest stabilizowany termistorem R_{31} . Opór obciążenia wynosi 4 Ω .

W magnetofonie zastosowano wskaźnikowy wskaźnik wysterowania. Jego działanie jest zbliżone do VU-metru o zakresie wskazan od 0 do -20 dB i odpowiada w przybliżeniu głośności sygnału.

Generator prądu kasowania i podkładu zrealizowano z jednym tranzystorem T401. Jako indukcyjność w generatorze wykorzystano uzwojenia głowic kasujących (przelączane w zależności od tego, na jakiej ścieżce dokonujemy zapisu), a w przypadku zapisu trykowego — indukcyjnością generatora jest cewka L_{41} .

Regulacji prądu podkładu przy zapisie dokonuje się potencjometrami R_{11} i R_{12} , a prądów akustycznych — potencjometrami R_{10} i R_{11} osobno dla każdej połówki głowicy.

W zasilaczu znajduje się transformator: z pierwotnego jego uzwojenia jest zasilany silnik magnetofonu. Do prostowania napięcia zasilania układu magnetofonu zastosowano dwie diody krzemowe U601 i U602. Trzecia dioda U603 pracuje w układzie prostownika wytwarzającego napięcie odniesienia stabilizatora. Z odczepu uzwojenia wtórnego jest zasilana żarówka oświetlająca miernik wysterowania. Tranzystory T3 i T4 pracują w układzie stabilizatora zasilania.

Rolek dociskową taśmy przytrzymuje elektromagnes oznaczony na schemacie MP. Podczas normalnej pracy jest on zasilany przez zwarte zestyki VP i przycisk „Stop”. Jeżeli przetrwamy ten obwód przez rozwarcie zestyków „Stop”, to rolek dociskowa odsunie się od taśmy i magnetofon natychmiast się zatrzyma. Podobne jest działanie, gdy zostaną na chwilę zwarte zestyki wyłącznika końcowego KV. Obwód zasilania elektromagnesu MP zostanie przerwany przez przełącznik MS. Druga para zestyków tego przełącznika powoduje dalsze jego samotrzymanie do chwili naciśnięcia przycisku zatrzymywania.

Wyłącznik końcowy automatycznie zatrzymuje magnetofon przy końcu taśmy, jeżeli jest ona w tym miejscu metalizowana lub zaopatrzona w kawałek metalowej folii.

Przycisk „Stop” powoduje zatrzymanie ruchu taśmy nie wyłączając układu magnetofonu; w tym stanie możemy więc kontrolować i regulować poziom wysterowania sygnałem dochodzącym do „wejścia”, oczekiwać na początek utworu jaki mamy zamiar nagrywać lub nawet wykorzystywać magnetofon tylko jako wzmacniacz.

Dołączając do odpowiedniego gniazda zewnętrzny zwieracz, możemy nim powodować czasowe uruchamianie przesuwu taśmy, ponieważ bocznikuje on rozwarłe zestyki przycisku „Stop”. Jest to szczególnie przydatne, np. przy przepisywaniu na maszynie tekstów nagranych na taśmie.

Magnetofon posiada wzmacniacz końcowy o mocy 4 W, co zupełnie wystarcza do zasilania głośników zamontowanych w dość dużym pokoju. Możliwe jest również regulowanie wysokich tonów w zakresie od 0 do 15 dB.

Wejście mikrofonowe posiada impedancję równą 4 k Ω , a więc umożliwiła nagrywanie z dynamicznego mikrofonu bez transformatora.

Omawiany magnetofon jest urządzeniem monofonicznym, ale możliwe jest odtwarzanie na nim nagrań stereofonicznych przy użyciu osobnego wzmacniacza typu TESLA AZZ 941. Charakterystyka tego ostatniego jest przystosowana do odtwarzania nagrań dokonanych przy prędkości 9,5 cm/s. Niestety nie jest ona zmieniana. Wzmacniacz jest zasilany wprost z układu magnetofonu przez to samo gniazdo, przez które jest przesyłany sygnał odczytywany. Wzmacniacz umożliwiła również odtwarzanie dwóch różnych programów z dwóch różnych ścieżek, oraz synchroniczne nagrywanie, np. śpiewu do poprzednio nagranych akompaniamentu.

Magnetofon posiada także licznik długości taśmy, głośnik kontrolny i przycisk „Trik” umożliwiający dokonywanie zapisu bez kasowania poprzedniego.

W porównaniu z polskim „Tonette” magnetofon TESLA B-4 posiada mniejsze rozmiary (315 x 300 x 130 mm) i mniejszą ciężar (7 kg). Moc pobierana jest również niewielka (30 W).

Zalecana jest taśma typu PE-41 produkcji AGFA (NRF). Jak wykazały próby wykonane przez autora, magnetofon ten może być z powodzeniem eksploatowany na taśmie produkcji ORWO (NRD) typu CS-35 lub CPS-35.

Na rysunku 1 pokazane są charakterystyki przenoszenia: odczyt z taśmy wzorcowej, zapis-odczyt z taśm PE-41 i CS-35 oraz zapis-odczyt z taśmy LGS-35 dla magnetofonu „Tonette”.

Jak wynika z wykresów, magnetofon TESLA B-4 (badany egzemplarz Nr 46703) posiada nieco lepszą charakterystykę, niż podaje fabryka. Najlepszą liniowość przenoszenia uzyskano dla taśmy CS-35; przy taśmie PE-41 charakterystyka ulega podniesieniu w zakresie 10 do 15 kHz o około 2,3 dB.

Magnetofon przepracował już u mnie około 400 godzin. W tym czasie wykazał bardzo dużą pewność działania. Należy chyba żałować, że producenci nie zdecydowali się na wbudowanie do wewnątrz drugiego wzmacniacza odczytu służącego do odtwarzania zapisów stereofonicznych i przegrywania z jednej ścieżki na drugą. Przydałoby się także blokada przycisku „Zapis”.

Producentom, a przede wszystkim użytkownikom należy życzyć, aby zmieniono instrukcję, która w obecnym wydaniu nie jest napisana w polskim języku i jest po prostu w niektórych fragmentach niezrozumiała.

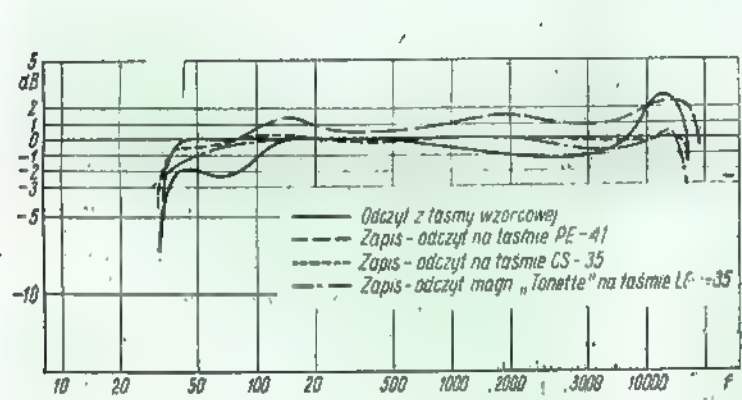
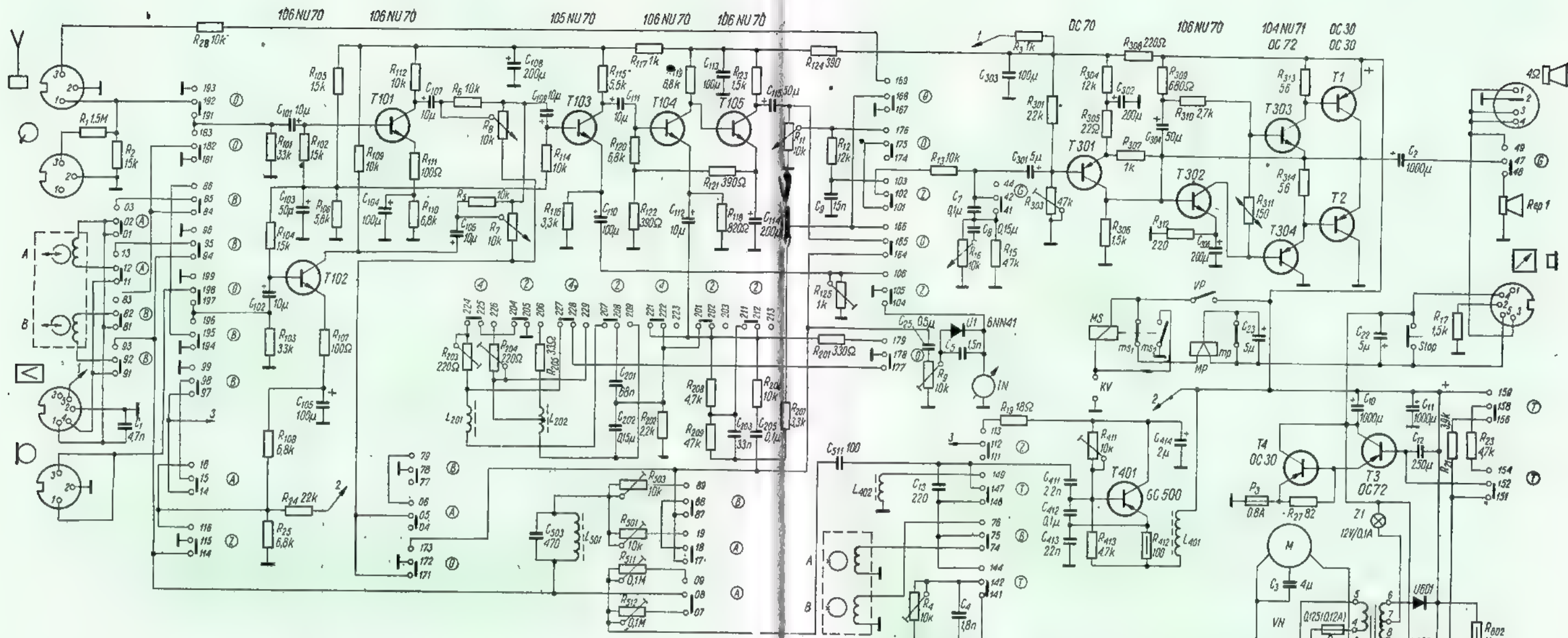
Bogumił Wopniński

SPROSTOWANIE

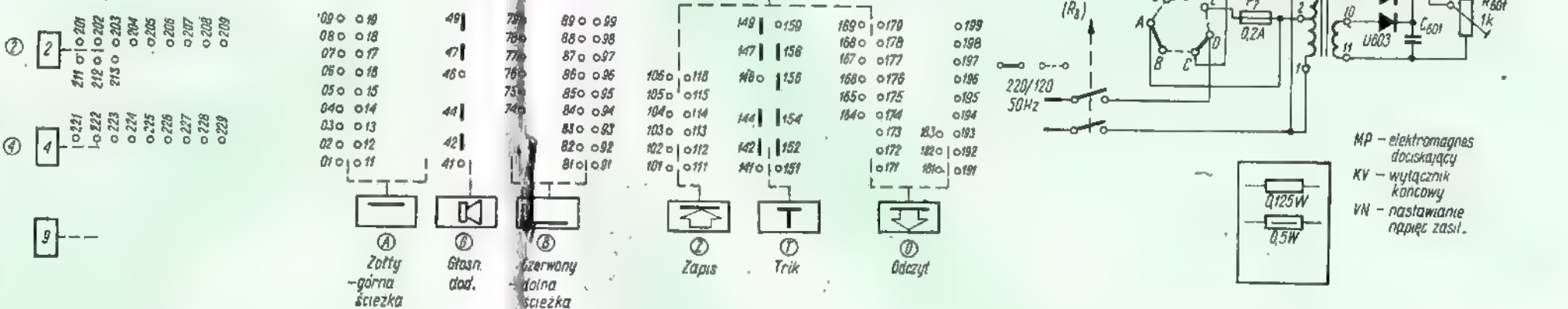
W zamieszczonym w nrze 4/1968 artykule „Uniwersalny odbiornik do „Łowów na lisa” na pasma 3,5 i 144 MHz” Autor podał błędną numerację cewek. Na rys. 11 (str. 97) powinna ona być następująca: nie L_1 , lecz L_{11} , nie L_{12} , lecz L_{13} , nie L_{13} , lecz L_{14} , nie L_{14} , lecz L_{15} , nie L_{15} , lecz L_{16} , nie L_{16} , lecz L_{17} , nie L_{17} , lecz L_{18} , nie L_{18} , lecz L_{19} .

Poza tym w spisie cewek na str. 104: nie L_{23} , lecz L_{24} , nie L_{24} , lecz L_{25} , nie L_{25} , lecz L_{26} , na str. 98 lewa szpalta w wierszu 16 od dołu: nie L_{31} , lecz L_{32} , a w wierszu 24 od dołu: nie L_{32} , lecz L_{33} .

Za powyższe błędy przepraszamy Czytelników.



Rys. 2. Charakterystyki magnetofonu Tesla B-4 przy szybkości 9,53 cm/s



Rys. 3. Schemat ideowy magnetofonu Tesla B-4

Miernik obrotów silnika samochodowego

Coraz częściej amatorzy radio-techniki są także amatorami motoryzacji. Tym właśnie Czytelnikom można zaproponować wykonanie prostego i ciekawego, tranzystorowego przyrządu do pomiaru liczby obrotów silnika samochodowego.

Jak powszechnie wiadomo, wiele nowoczesnych samochodów jest wyposażonych w silniki wysokoobrotowe. Jest to wielka zaleta tych samochodów, pod warunkiem, że potrafimy ją odpowiednio wykorzystać. Między innymi najbardziej ekonomiczne warunki jazdy uzyskuje się przy około 2/3 maksymalnej liczby obrotów. Dotyczy to zarówno zużycia silnika, jak również oszczędnego zużycia paliwa. Możliwość czuwania nad tym przez kierowcę w czasie jazdy może dać mu wiele zadowolenia, lecz potrzebny jest do tego miernik liczby obrotów, który nie stanowi normalnego wyposażenia samochodu.

Opisany poniżej tranzystorowy miernik obrotów stanowi pewną odmianę miernika częstotliwości. Ściśle mówiąc jest to licznik impulsów otrzymywanych z urządzenia zapłonowego, a liczba tych impulsów jest proporcjonalna do liczby obrotów silnika.

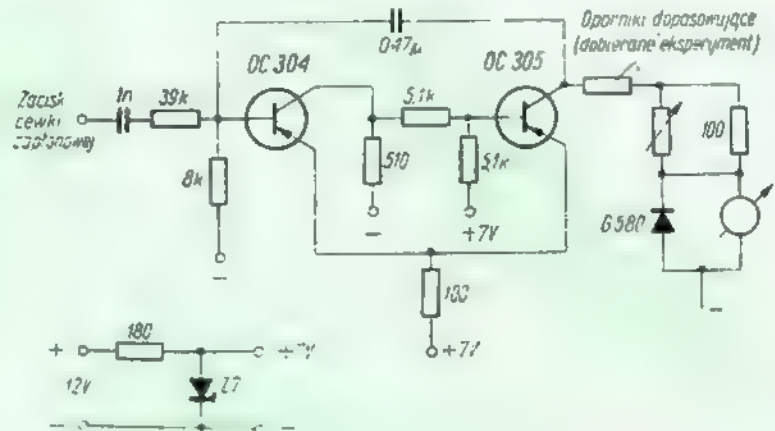
Praca tego miernika musi być niezależna od wahań napięcia zasilającego, od temperatury otoczenia, od kształtu impulsu przychodzącego z urządzenia zapłonowego, oraz od przypadkowych udarów i wibracji mechanicznych, którym podlega samochód. Warunki więc pracy układu są dosyć ostre. Dlatego, jak również dla ułatwienia odczytu wyników pomiaru w czasie jazdy, system pomiarowy powinien mieć skalę co najmniej 250 stopni dla pełnego wychylenia, przy stosunkowo dużym momencie obrotowym. Dla maksymalnego wskazania prąd pobierany powinien być rzędu co najmniej kilka miliamperów. Dlatego też miernik wyposażony jest we wzmacniacz, aby nie obciążał bezpośrednio urządzenia zapłonowego

Omawiany miernik obrotów można wykonać w dwóch wariantach układowych:

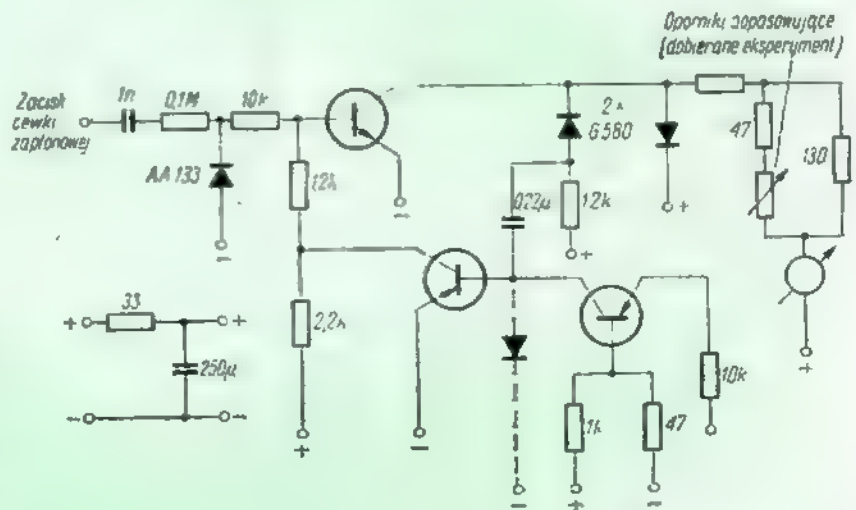
— ze stabilizacją napięcia zasilającego i kompensacją temperaturową (rys. 1),

— z kompensacją wahań napięcia zasilającego za pomocą układu stałoprądowego (rys. 2).

pięcia i temperatury otoczenia. W układzie tym wymaga się znacznie lepszych podzespołów oraz możliwie



Rys. 1. Prosty układ miernika obrotów silnika



Rys. 2. Ulepszony układ miernika obrotów silnika

Właściwy układ pomiarowy stanowi tranzystorowy mostostabilny multiwibrator. W wyniku każdorazowego impulsu wejściowego, na wyjściu multiwibratora otrzymujemy impuls prostokątny o czasie trwania określonym stałą czasową multiwibratora, a niezależnym praktycznie od napięcia zasilającego. Natomiast amplituda tego impulsu jest zależna od napięcia pracy i stąd wynika potrzeba zasilania multiwibratora napięciem stabilizowanym. Stabilizację tę można uzyskać za pomocą diody Zenera. Wpływ wahań temperatury na system pomiarowy oraz na multiwibrator jest kompensowany za pomocą opornika o ujemnym współczynniku temperaturowym (NTC).

Znacznie ulepszony, ale jednocześnie droższy jest drugi układ z rysunku 2. Ma tu miejsce dalsze zmniejszenie wpływów wahań na-

dużego napięcia pracy, aby udział napięcia resztkowego zależnego od temperatury był mały. Spełnienie tych warunków jest możliwe przez zastosowanie kompensacji wahań napięcia zasilającego. Wyładowanie kondensatora wyznaczającego stałą czasową następuje przez obwód stałoprądowy sterowany przez napięcie zasilające. Stąd czas przełączania jest odwrotnie proporcjonalny do napięcia, a impuls doprowadzony do systemu pomiarowego ma stały czas trwania. Układ ten został opatentowany w NRF i dlatego schemat z rysunku 2 nie podaje typów zastosowanych tranzystorów. Jednak dla zaawansowanych radioamatorów może on stanowić interesujący materiał do samodzielnego eksperymentowania.

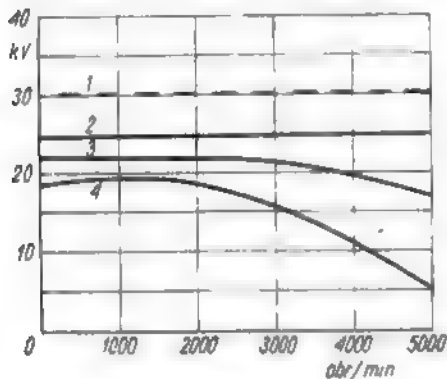
A.S.

(Na podstawie „Radio Mentor” nr 1187)

w eksploatacji tego zapłonu wykazały, że ma on szereg istotnych wad.

Przed wszystkim średnia energia elektryczna otrzymywana z wtórnego uzwojenia cewki, a powodująca wzbudzenie iskry jest bardzo mała (nie większa niż 25 mWs). Pobierana w tym czasie z akumulatora samochodu moc jest bardzo duża - rzędu kilkudziesięciu watów.

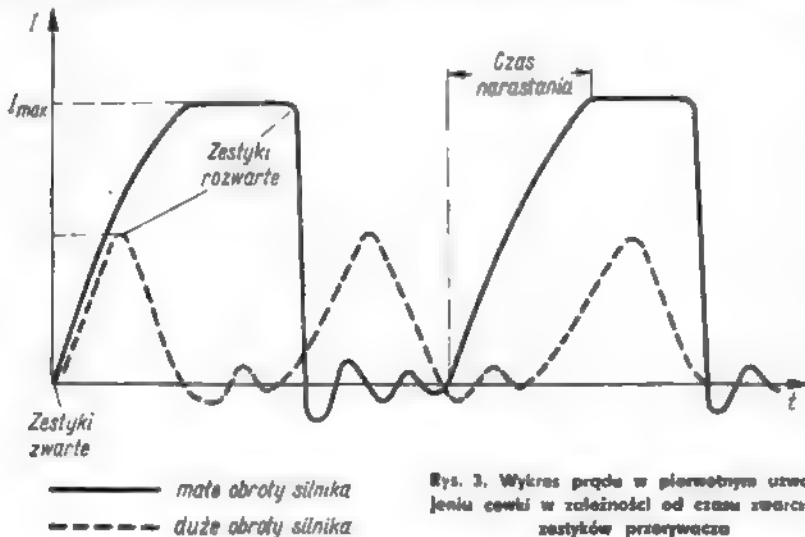
Inną wadą jest to, że wartość napięcia zapłonowego zależy od liczby obrotów silnika. Na rysunku 2 jest pokazana zależność tego napięcia od liczby obrotów silnika przy założeniu, że pojemność wewnętrzna (pojemność uzwojeń) wtórnego uzwojenia cewki zapłonowej wynosi około 50 pF, a obciążenie (opór świecy zapłonowej) około 1 MΩ. Zależność ta wynika ze sposobu, w jaki zmienia się natężenie prądu płynącego przez uzwojenie pierwotne (rys. 3). Wartość maksymalnego prądu w uzwojeniu pierwotnym zmienia się w zależności od czasu, w którym zestyki przerywacza pozostają zwarte (dla określonej indukcyjności uzwojenia pier-



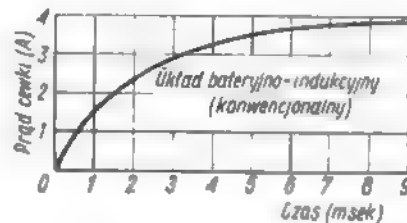
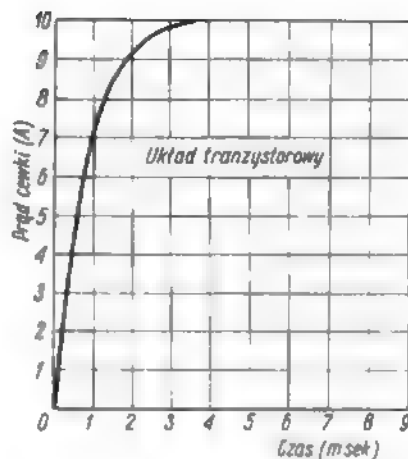
Rys. 2. Wykres zależności wysokiego napięcia od liczby obrotów silnika

1 - maksymalne dopuszczalne napięcie, 2 - zapłon tyrystorowy, 3 - zapłon tranzystorowy, 4 - zapłon konwencjonalny (baterijno-indukcyjny)

wotnego). Przy dużej prędkości obrotowej silnika (krzywka aparatu zapłonowego obraca się odpowiednio szybciej), zestyki pozostają zwarte przez odpowiednio krótszy okres czasu i w rezultacie prąd nie osiąga swojej wartości maksymalnej. Oczywiście powoduje



Rys. 3. Wykres prądu w pierwotnym uzwojeniu cewki w zależności od czasu zwarcia zestyków przerywacza

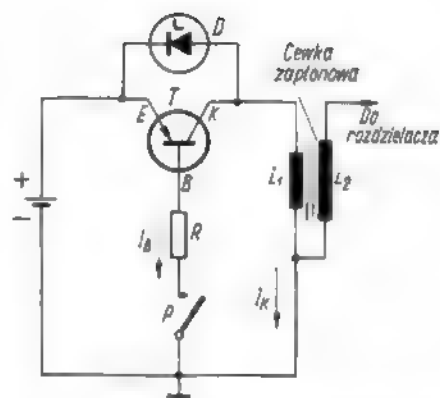


Rys. 4. Wykres narastania prądu pierwotnego w zależności od czasu

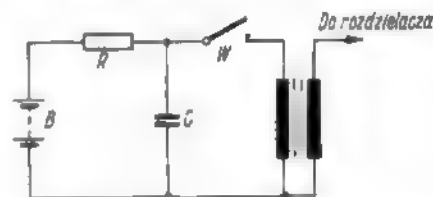
to zmniejszenie wysokiego napięcia wtórnego.

Z powyższych rozważań wynika, że sprawność układu zapłonowego zależy w dużej mierze od czasu narastania prądu w uzwojeniu pierwotnym cewki zapłonowej (w chwili swarcia zestyków) - rysunek 2. Im czas ten jest krótszy (wartość maksymalna osiągnięta jest w krótszym czasie), tym w mniejszym stopniu wartość wysokiego napięcia zależy od prędkości obrotowej silnika.

Na rysunku 4 przedstawiono dla porównania wykresy narastania prądu pierwotnego dla układu baterijno-indukcyjnego oraz tranzystorowego. Długi czas narastania w układzie baterijno-indukcyjnym jest spowodowany dużą indukcyjnością uzwojenia pierwotnego (rzędu kilkunastu mH). W układzie tranzystorowym (indukcyjność wynosi od 1 do 1,5 mH) natężenie prądu osiąga prawie dwukrotnie większą wartość w czasie trzykrotnie krótszym.



Rys. 5. Schemat ideowy najprostszego tranzystorowego układu zapłonowego



Rys. 6. Zasada działania kondensatorowego układu zapłonowego

Ważnym elementem układu zapłonowego są zestyki przerywacza. Pracują one w ciężkich warunkach, ponieważ natężenie prądu płynącego przez nie wynosi w większości przypadków od 3 do 6 A. Podkreślić również należy, że indukcyjność uzwojenia pierwotnego powoduje w chwili rozwarcia zestyków pojawienie się napięcia wynoszącego 200-300 V (wskutek istnienia samoindukcji). Objawia się to silnym iskrzeniem zestyków. Każda iskierka to miniaturowy łuk elektryczny, którego temperatura osiąga nawet 5000°C. Powierzchnia zestyków ulega więc ciągłemu niszczeniu, szczególnie podczas uruchamiania silnika w niskich temperaturach otoczenia, wskutek utleniania oraz powstających na powierzchni zestyków naprężeń mechanicznych.

W celu zmniejszenia iskrzenia zestyków blokuje się je kondensatorem o pojemności rzędu 0,1-0,33 μF. Pomimo blokowania i stosowania specjalnych materiałów (stopy srebra z palladem, kadmem lub innymi metalami) oraz dużych nacisków na powierzchnie zestyków występuje silna elektroerozja.

Opisane tu oraz inne mniej istotne wady baterijno-indukcyjnego układu zapłonowego doprowadziły w ostatnich latach do intensywnych poszukiwań nowych rozwiązań. Pierwsze badania prowadzone były już w 1935 r. Początkowo dotyczyły one zastosowania próżniowych lamp radiowych w układach zapłonowych, jednak skończyły się niepowodzeniem. Dopiero pojawienie się specjalnych elementów półprzewodnikowych, jak tranzystory mocy, tyrystory (diody mocy sterowane), diody stabilizacyjne (Zenery) itd., zwróciło uwagę konstruktorów na możliwość zastosowania ich w układach zapłonowych.

Na rysunku 5 przedstawiony jest schemat ideowy najprostszego tranzystorowego układu zapłonowego. Zasada działania tego układu polega na tym, że między zestykami przerywacza P i uzwojeniem pierwotnym cewki zapłonowej L₁ znajduje się wzmacniacz prądu, którego funkcję spełnia jeden lub kilka tranzystorów mocy.

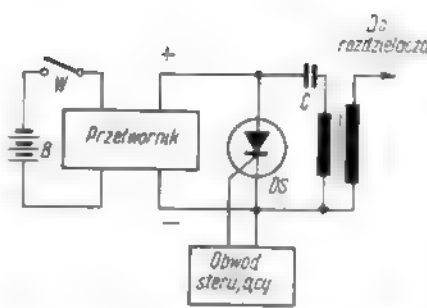
Jeśli zestyki przerywacza P zostaną zwarte, to ze źródła zasilania popłynie prąd I_B poprzez emiter E i bazę B tranzystora T , opornik ograniczający R i zestyki. Jednocześnie wskutek własności wzmacniających tranzystora, w obwodzie kolektora K , a tym samym i przez uzwojenie L_1 popłynie dużo większy prąd I_K . Zależność między prądem I_B i prądem I_K jest w przybliżeniu następująca: $I_K = \beta \cdot I_B$, gdzie β – współczynnik wzmocnienia prądu danego tranzystora (przeważnie od 20 do 40). W momencie rozwarcia zestyków prąd I_B i I_K przestaje płynąć, a w uzwojeniu L_1 pojawia się wysokie napięcie.

Ponieważ w zwykłym bateryjno-indukcyjnym układzie zapłonowym w obwodzie przerywacza włączona jest duża indukcyjność, to podczas rozwierania zestyków pojawia się napięcie rzędu 200–300 V. W układzie tranzystorowym napięcie to nie przekracza napięcia na zaciskach akumulatora, gdyż zestyki obciążone są jedynie oporem rzeczywistym, a prąd płynący przez nie wynosi zaledwie kilkadziesiąt miliamperów. Z tego też względu okres pracy zestyków przerywacza w układzie tranzystorowym zależy tylko od zużycia mechanicznego. Maksymalny odstęp między zestykami nie jest już tak krytyczny i może być zmniejszony do 0,15 mm. Jest to bardzo korzystne, gdyż zwiększa się czas, w którym zestyki są zwarte, a zatem – zwiększa się efektywność tranzystorowego układu zapłonowego przy maksymalnych obrotach silnika (rys. 3).

Wadą tranzystorowego układu jest to, że napięcie powstające w uzwojeniu pierwotnym w chwili zaniku prądu w obwodzie kolektora, wskutek istnienia wspomnianej już samoindukcji, przewyższa dopuszczalne napięcia pomiędzy elektrodami tranzystora. Należy więc ograniczyć je przez zastosowanie diody stabilizacyjnej Zenera D (rys. 3). Dla znanych obecnie tranzystorów mocy napięcie to wynosi od 40 do 80 V i dlatego, aby otrzymać we wtórnym uzwojeniu napięcie 15–30 kV trzeba stosować cewki zapłonowe o zwiększonej przekładni, wynoszącej przeważnie od 1:300 do 1:500. Stosowanie cewek zapłonowych o dużej przekładni stwarza możliwość zmniejszenia indukcyjności uzwojenia pierwotnego, przez zmniejszenie liczby zwojów. Dla otrzymania tej samej energii pola elektromagnetycznego (pomimo zwiększonej ilości zwojów), należy zwiększyć prąd. Prąd ten wynosi średnio od 8 do 10 A. W takich warunkach pracować mogą tylko tranzystory dużej mocy. Wiele firm, szczególnie amerykańskich, sprzedaje gotowe zestawy, które każdy właściciel samochodu może we własnym zakresie zamontować.

Ponieważ nie zawsze można dysponować tranzystorami o odpowiednich parametrach (dotyczy to szczególnie prac amatorskich), wzmacniacz mocy można budować w różnych wariantach. Jeśli np. dopuszczalny prąd kolektora jest za mały, to stosuje się kilka tranzystorów połączonych równolegle. Spotyka się także wzmacniacze z szeregowym połączeniem tranzystorów, co pozwala korzystać ze zwykłych cewek zapłonowych (np. o przekładni 1:70) bez ograniczających diod stabilizacyjnych.

Aby uwolnić się od wad, jakie obciążają tranzystorowe układy zapłonowe, elektronicy zaproponowali jeszcze inne

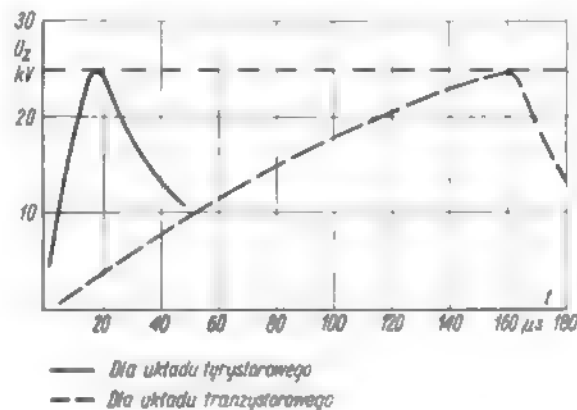


Rys. 7. Zasada działania tyrystorowego układu zapłonowego

układy, dobrze znane w fotografii, bo stosowane do lamp błyskowych. Różnica polega jedynie na sposobie rozładowywania kondensatora. W tym przypadku pojemność kondensatora wynosi 1–2 μF (aby skrócić czas ładowania). Wyładowanie następuje oczywiście nie przez rurkę błyskową, lecz przez uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej. Zasada działania przedstawiona jest na rysunku 6.

Przy otwartym wyłączniku W kondensator akumulacyjny C ładuje się do napięcia źródła zasilania B . W momencie zamykania wyłącznika W następuje natychmiastowe rozładowywanie kondensatora przez uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej. We wtórnym uzwojeniu indukuje się impuls wysokiego napięcia. Opornik R ogranicza wartość prądu w początkowej fazie ładowania kondensatora oraz przeciwdziała zwieraniu baterii B przez niskoporowe uzwojenie cewki przy zamkniętym wyłączniku W .

Wprowadzając pewne zmiany w tym układzie można powiększyć energię iskry. Wystarczy usunąć opornik R i zamienić miejscami wyłącznik W i kondensator C . Eliminuje się w ten sposób straty mocy na tym oporniku, a w wytwarzaniu iskry współdziała energia pola magnetycznego cewki (wytworzonego prądem ładującym kondensator) oraz energia naładowanego kondensatora. Pewną niedogodność stanowi zwieranie baterii w każdym cyklu wytwarzania iskry.



Rys. 8. Zależność wzrostu napięcia zapłonowego U_z od czasu dla układu tranzystorowego i tyrystorowego

Napięcie instalacji elektrycznej samochodów wynosi 12 V lub 6 V. Z drugiej strony wiadomo, że energia kondensatora jest proporcjonalna do pojemności oraz kwadratu napięcia na jego elektrodach. Dlatego też, aby zwiększyć energię iskry stosuje się źródła zasilania o napięciu 250–350 V.

Napięcie takie uzyskuje się z przetwornika napięcia stałego. Przetworniki te pracują przeważnie na zasadzie sy-

metrycznego multiwibratora z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym oraz mostkowym prostownikiem diodowym. Szeroką popularność zyskały one ze względu na dopuszczalne krótkotrwałe zwarcia napięcia wyjściowego.

Ważnym elementem tego rodzaju zapłonu wykorzystującego energię naładowanego kondensatora jest wyłącznik, zamykający obwód rozładowania. W tym przypadku może być zastosowana jedynie dioda sterowana, czyli tyrystor. Na rysunku 7 przedstawiono zasadę działania takiego tyrystorowego układu zapłonowego.

Po włączeniu zasilania przetwornik napięcia wzbudza się i ładuje poprzez pierwotne uzwojenie cewki zapłonowej kondensator C . W czasie ładowania dioda sterowana (tyrystor) DS powinna być zatkana przez doprowadzenie na jej elektrodę sterującą niewielkiego napięcia ujemnego w stosunku do katody.

Aby otrzymać impuls wysokiego napięcia w uzwojeniu wtórnym cewki zapłonowej, wystarczy podać na elektrodę sterującą krótki dodatni impuls prądowy rzędu kilkudziesięciu mA. Tyrystor zaczyna przewodzić i kondensator C rozładowuje się przez uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej. W tym czasie wyjście przetwornika napięcia jest praktycznie zwarte, co powoduje, że przestaje on pracować i pobierać prąd z akumulatora. Jeśli na elektrodzie sterującej nie ma już dodatniej polaryzacji, to dioda nie przewodzi i cały cykl może być powtórzony od początku.

Liczne układy tyrystorowe różnią się między sobą zasadniczo jedynie sposobem otrzymywania impulsu sterującego, wywołającego tyrystor DS . Obwody sterujące zawierają tzw. klucze tranzystorowe, lub po prostu kondensatory o małej pojemności, które rozładowując się dają dodatnie impulsy sterujące.

Sercem każdego obwodu sterującego są zestyki przerywacza związane mechanicznie z wałem korbowym lub rozrządczym silnika. W przypadku układu tyrystorowego są one jeszcze mniej narażone na uszkodzenia niż w układzie tranzystorowym, gdyż przerywają prąd mniejszy od 200 mA, a zestyki obciążone są oporem rzeczywistym. Odstęp między powierzchniami zestyków przy pełnym rozwarciu nie jest w tym przypadku krytyczny i może być zmniejszony jak w układach tranzystorowych do 0,1 mm.

Korzystną własnością układów tyrystorowych jest także szybkość działania. Iskra zapłonowa pojawia się po upływie 10–15 μs od chwili rozwarcia zestyków przerywacza. Przyczynia się to

do zmniejszenia nachylenia czoła impulsu wysokiego napięcia oraz zabezpiecza prawidłowe powstanie iskry nawet przy zanieczyszczonych świecach i zwiększonych przerwach międzyelektrodowych. Czas „życia” świec zapłonowych wydłuża się 2 do 3 razy.

Na rysunku 3 pokazana jest szybkość wzrostu napięcia zapłonowego do wartości maksymalnej dla układu tyrystorowego i tranzystorowego. Widać, że napięcie w układzie tyrystorowym osiąga wartość maksymalną w czasie prawie ośmiokrotnie krótszym.

Moc pobierana z akumulatora jest w układach tyrystorowych najniższa, bo prąd nie przekracza 1+3 A przy maksymalnych obrotach silnika i 0,5 A na biegu jałowym (przy 13 V). Jest to bardzo ekonomiczne ze względu na prawidłowe obciążenie sieci elektrycznej pojazdu.

Układy tyrystorowe mogą być instalowane w każdym samochodzie bez wy-

miany jakiegokolwiek części. Praca silnika jest w tym przypadku bardziej równomierna, a jego rozruch w chłodne pory roku ułatwiony. Dzięki lepszemu spalaniu mieszanki paliwowej otrzymuje się zauważalny przyrost mocy, szczególnie dla średnich i dużych obrotów silnika, jak również mniejsze zużycie paliwa (od 3+10%). Obserwuje się także wzrost prędkości maksymalnej.

Omówione zostały dwa podstawowe obecnie kierunki rozwojowe elektronicznego układu zapłonowego, a mianowicie układ tranzystorowy i tyrystorowy. Nie wyklucza to powszechnego jeszcze stosowania w większości pojazdów samochodowych układów baterijno-indukcyjnych, tzw. konwencjonalnych.

W elektronicznym układzie zapłonowym elementem ustalającym moment zapłonu mieszanki paliwowej były zestyki przerywacza. Elektronika pozwala również i przerywacz zastąpić całkowicie bezstykowymi generatorami impulsów sterujących (synchronizujących).

O wyższości elektronicznych (zarówno tranzystorowych jak i tyrystorowych) układów zapłonowych niech świadczy fakt, że są one stosowane również w samochodach wyścigowych, gdzie silnik pracuje w bardzo trudnych warunkach. Na przykład, w 1965 r. samochód wyścigowy „Ford — Lotus” posiadający tranzystorowy bezstykowy układ zapłonowy wygrał 500-milowy wyścig na torze w Indianapolis. W tym też roku ujawniono po raz pierwszy, że układ ten był stosowany także w kilku innych samochodach wyścigowych.

Obecnie większość nowoczesnych samochodów wyposażonych jest fabrycznie w tranzystorowe lub tyrystorowe układy zapłonowe. Na przykład najnowszy reprezentacyjny samochód produkcji radzieckiej „Czajka — Ził 114” o szybkości maksymalnej ponad 180 km/godz. posiada tranzystorowy układ zapłonowy.

HOLOGRAFIA LASEROWA

mgr inż. Herman Klejman

Holografia w swej obecnej „laserowej” postaci jest wprawdzie nowoczesną metodą fotografii stereoskopowej (trójwymiarowej), jednak korzeniami swymi sięga dość daleko w głąb historii optyki teoretycznej, do 1920 roku. Można mówić o tym z dużą satysfakcją, gdyż prekursorem holografii był znakomity polski fizyk — prof. dr Mieczysław Wolfke (1883—1947). Świadczy o tym opublikowana przez niego w 1926 r. w czasopiśmie naukowym „Physikalische Zeitschrift” praca, w której podał on zasady holografii.

W 13 lat później, pracujący w Anglii w dziedzinie mikroskopii fizyki pochodzenia węgierskiego, prof. P. Gabor, ogłosił pierwszą swoją pracę na temat holografii; z jego też imieniem wiąże się powszechnie początki holografii, on nadał jej tę nazwę (od greckiego słowa „holos”, co znaczy cały, zupełny — jako że można uzyskać pełny, przestrzenny obraz przedmiotu), on też był twórcą pierwszego w świecie hologramu.

Holografia rozwijała się bardzo powoli do początku lat sześćdziesiątych, ponieważ wymaga ona światła koherentnego (spójnego), i to o możliwie dużym natężeniu, a metody jego wytwarzania w okresie przed 1960 r. były mało skuteczne, szczególnie jeśli chodzi o uzyskanie dostatecznego natężenia. Wynalazek lasera — potężnego źródła światła spójnego — zmienił tę sytuację w sposób radykalny; stał się zasadniczym bodźcem rozwoju holografii. W rezultacie dokonany został w tej dziedzinie ogromny skok, zwłaszcza dzięki znakomitym pracom takich uczonych, jak Emmett N. Leith, Juris Upatnieks, George W. Stroke i innych.

Współczesna holografia — jedno z najbardziej fascynujących zastosowań świa-

ła laserowego — znacznie przewyższa wszystko, co dotąd osiągnięto w dziedzinie stereoskopowego odtwarzania obiektów lub scen przy użyciu techniki fotograficznej. Uzyskane za pomocą holografii efekty zdumiewają niewiarygodną wprost wiernością przestrzennego odtwarzania. Obraz oglądany przez odpowiednie uformowaną kliszę, zwaną hologramem, stanowi plastyczną kopię, dającą pełnowartościową informację o sfotografowanym (ściślej — sfotografowanym) uprzednio oryginale.

Holografia opiera się na zupełnie innych zasadach, niż dotychczasowe — niewiele właściwie od przeszło 100 lat zmienione — optyczne podstawy procesu fotografowania. W ogólnych zarysach proces ten polega, jak wiadomo, na zarejestrowaniu oświetlonego obiektu przestrzennego na płycie światłoczułej w postaci dwuwymiarowego obrazu. Rozpraszający światło przedmiot (dzięki rozproszeniu można go w ogóle sfotografować lub widzieć) rzutuje się na powierzchnię takiej płyty za pomocą układu optycznego formującego obraz: obiektywu lub po prostu małego otworka w przelocie (camera obscura).

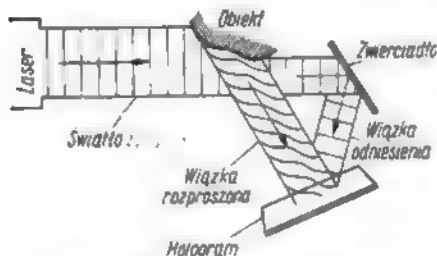
W opisanym procesie z natury rzeczy gubi się trójwymiarowość fotografowanej sceny, a jej perspektywa określona jest dla danego zdjęcia na stałe przez położenie i nastawienie aparatu. Dzieje się tak dlatego, że klasyczny proces fotografowania dostarcza niepełnych informacji o zdemontowanym obiekcie — ogranicza się on do przekazania światłocieni, czyli natężenia (amplitudy) odbitych lub rozproszonych przez ten fal świetlnych, odwzorowanych i utrwalonych potem na kliszy. Nie może on natomiast odtworzyć przestrzennego charakteru obiektu, gdyż do tego potrzebne

są również szczegółowe dane dotyczące fazy fal rozproszonych przez poszczególne punkty trójwymiarowej sceny. Informacji takiej nie jest w stanie dać oświetlenie jej zwykłym światłem niespójnym, w którym brak jest uporządkowania i jakiegokolwiek wzajemnego powiązania faz. Stąd wynika konieczność użycia w holografii światła koherentnego, które może dostarczyć jednoznacznych danych nie tylko o amplitudzie, lecz również o fazie (i pośrednio kierunku) fal rozproszonych.

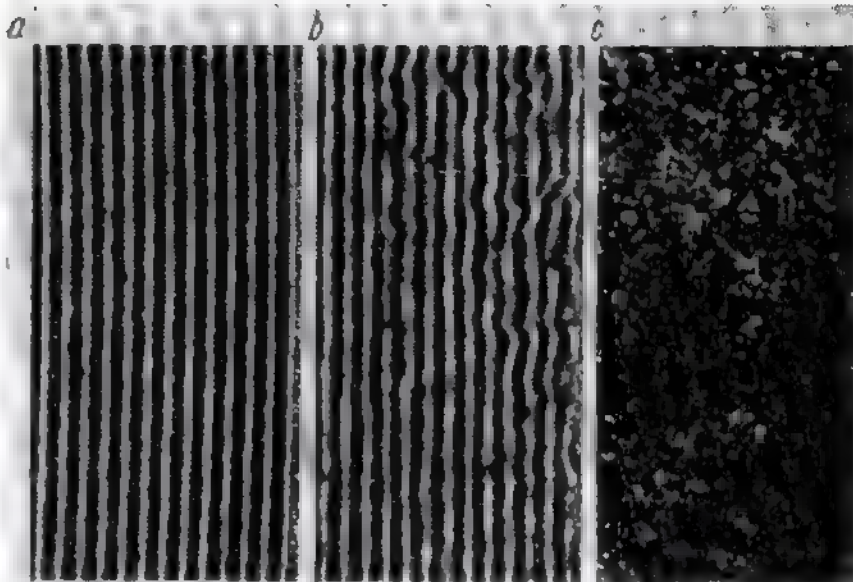
Warunek użycia światła spójnego, zamiast zwykłego, do oświetlenia przy fotografowaniu przestrzennym nie jest jeszcze wystarczający. Emulja na kliszy lub błonie fotograficznej jest wrażliwa tylko na amplitudę padającej na nią fali świetlnej, a nie na jej fazę. Trzeba więc uciec się do sposobu przetwarzania informacji fazowej na amplitudową. Taki sposób istnieje już od dawna; jest nim metoda interferencji — bezcennej właściwości fal spójnych. Dzięki temu zjawisku różnice fazowe między falą świetlną rejestrowaną a dodatkowo wprowadzoną do procesu holograficznego, tzw. falą odniesienia, ujawniają się w postaci prążków interferencyjnych, które można zapisać na płycie światłoczułej, otrzymując trwałe interferogram. Stanowi on interferencyjny obraz (hologram) zdemontowanego przedmiotu lub sceny.

Dla holografowania nie jest więc wcale potrzebny rzut obiektu na powierzchnię kliszy fotograficznej, odpada zatem automatycznie konieczność użycia układu optycznego formującego obraz (obiektyw zbytyczny); mamy tu więc do czynienia z bezsoczewkową metodą fotografowania. Jest to już druga zasadnicza różnica metodyczna między holografia a

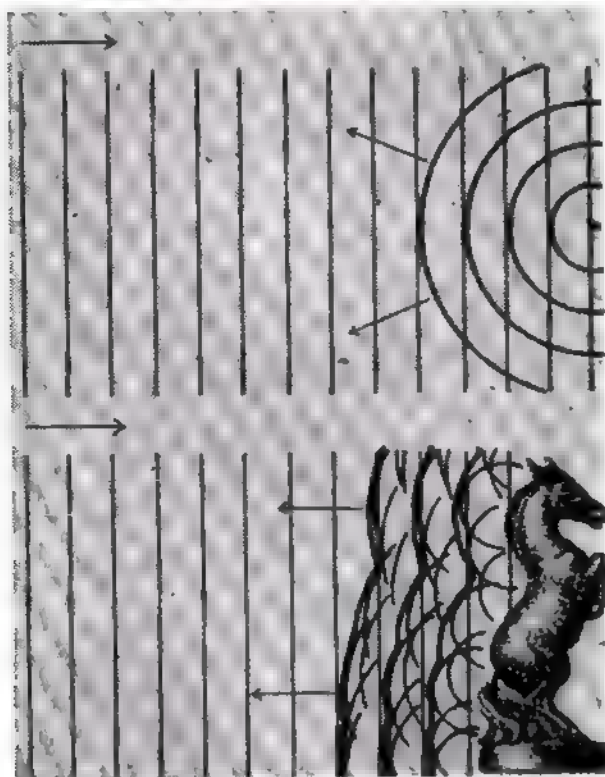
zwykłą fotografią (pierwszą było zastosowanie światła spójnego do odświetlenia przedmiotu). Trzecią różnicą jest konieczność skierowania ukośnie na płytkę światłoczułą (hologram) – oprócz światła rozproszonego niosącego informacje o zdejmowanym obiekcie – również wiązki świetlnej „pierwotnej”, tj. pochodzącej ze źródła (lasera) z pominięciem obiektu. Łatwo się domyślić, że ta właśnie wiązka służy jako wiązka odniesienia (nazywają ją też nośną) do utworzenia obrazu interferencyjnego na hologramie.



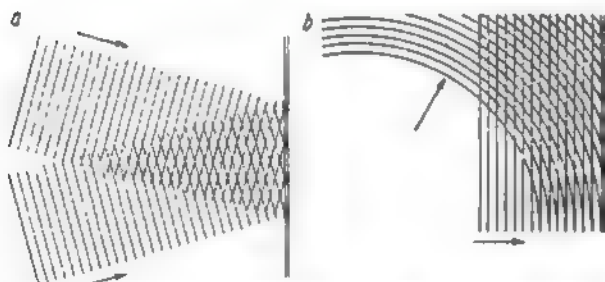
Rys. 1. Układ oświetlenia obiektu i hologramu



Rys. 4. Powiększone fragmenty hologramów



Rys. 2. Rozpraszanie płaskiej fali świetlnej przez punkt (rysunek górny) oraz obiekt (rysunek dolny)



Rys. 3. Powstawanie wzoru interferencyjnego na hologramie
a – interferencja dwóch fal płaskich; b – interferencja fali płaskiej i cylindrycznej

Zasadę i sposób formowania hologramu ilustrują rysunki 1-4. Układ oświetlenia obiektu i hologramu przedstawiony jest na rysunku 1.

Część emitowanej przez laser wiązki promieniowania spójnego oświetla obiekt, a pozostała część, po odbiciu od zwierciadła, zostaje skierowana na hologram (wiązka odniesienia), na który pada jednocześnie światło rozproszone od obiektu. W ten sposób stworzone zostają warunki dla interferencji obu wiązek spotykających się na powierzchni płyty holograficznej.

Rysunek 2 ilustruje schematycznie mechanizm rozpraszania płaskiej fali świetlnej przez wyodrębniony punkt (górna część rysunku) oraz w postaci figury szachowej (dolna część rysunku). W tym drugim interesującym nas przypadku czoło fali odbitej od powierzchni konika szachowego powstaje jako wypadkowa niezliczonej ilości rozchodzących się koncentrycznie kulistych fal, analogicznych do uwidocznionej w górnej części rysunku. Ten właśnie kształt czoła fali (powierzchni falowej) niesie kompletną, tj. zarówno amplitudową jak i fazową, informację o fotografowanym lub widzianym przez nas przedmiocie, on też dociera do obiektywu aparatu lub do naszego oka. Obraz tego właśnie frontu falowego utrwała hologram na drodze interferencyjnej i dlatego holografię określa się często jako fotografię polegającą na odtworzeniu czoła fali. Tak więc w procesie holograficznym rejestruje się nie obraz fotografowanego obiektu (z natury rzeczy dwuwymiarowy), jak to ma miejsce w metodzie konwencjonalnej, lecz samą falę świetlną od niego odbitą. Koncepcja optyki fotograficznej jest tu rzeczywiście zupełnie odmienna od tradycyjnej.

Rysunek 3 wyjaśnia z kolei zasadę powstawania wzoru interferencyjnego na hologramie i stanowi ilustrację mechanizmu zapisu czoła fali rozproszonej. Na rysunku 3a przedstawiony jest najprostszy przypadek, kiedy dwie interferujące ze sobą fale są płaskie i padają na płytę z różnych kierunków; prążki interferencyjne są względem siebie równoległe (w płaszczyźnie prostopadłej do rysunku) i jednakowo od siebie odległe, przy czym odległość ta zależy od kąta między czołami obu fal: im większy jest ten kąt, tym mniejsza odległość i na odwrót. Widać to dobrze na rysunku 3b, gdzie jedna z fal jest cylindryczna. Powyższy wpływ zmian kąta tłumaczy się równoważnymi im zmianami fazowymi odpowiedzialnymi za powstawanie prążków interferencyjnych. Jeśli więc jedna z omawianych wyżej przykładowo fal pozostaje płaska i niezmienna (fala odniesienia), a druga jest odbita od obiektu i ma określone jego kształtem „oblicze” fazowe, to na hologramie uzyskuje się określony „wzór”.

(Dokończenie na str. 179)



OGÓLNOPOLSKA WYSTAWA KRÓTKOFALARSKA — „KRÓTKOFALOWCY — SPOŁECZENSTWU”



Minister Łączności mgr inż. Z. Moskwa dokonuje otwarcia Ogólnopolskiej Wystawy Krótkofalarskiej

W dniach od 29 kwietnia do 3 czerwca br. odbyła się w Warszawie Ogólnopolska Wystawa Krótkofalarska pod hasłem „Krótkofalowiec — społeczeństwu”, zorganizowana przez Polski Związek Krótkofalowców przy współudziale Muzeum Techniki NOT. Wystawa ta była zlokalizowana w dwóch salach na II piętrze Muzeum Techniki NOT w Warszawie. Całość ekspozycji podzielono na następujące działy:

- historyczny, przedstawiający rozwój radiokomunikacji amatorskiej w Polsce i na świecie począwszy od pierwszych lat bieżącego stulecia, powstanie i rozwój Polskiego Związku Krótkofalowców,
- problemowy, przedstawiający poszczególne dziedziny działalności krótkofalowców i użyteczność krótkofalarstwa dla społeczeństwa i obronności kraju,
- sportowy, ilustrujący osiągnięcia i sukcesy krótkofalowców polskich na podstawie otrzymanych dyplomów, medali i kart QSL,
- techniczny, w którym przedstawiono typowe urządzenia nadawczo-odbiorcze, pomiarowe i pomocnicze stosowane przez krótkofalowców, począwszy od najprostszych aż do wysokiej klasy kompletnych urządzeń o starożytności światowym,

Ekspozycje w dwóch ostatnich działach zostały zgłoszone i nadesłane przez krótkofalowców i kluby krótkofalarskie i brały udział w klasyfikacji konkursowej.

W dziale historycznym zwracali uwagę pierwsze, archiwalne numery periodyków i wydawnictw krótkofalarskich z lat dwudziestych z „białym krukiem” — pierwszym nume-

rem „Krótkofalowiec Polskiego” z roku 1929, a także unikalne zdjęcia pierwszych amatorskich urządzeń nadawczo-odbiorczych. Wyeksponowana została część wystawy poświęcona chlubnej karcie krótkofalarstwa polskiego — udziałowi krótkofalowców w walce z okupantem hitlerowskim w latach drugiej wojny światowej. Pokazane zostały oryginalne radiostacje konspiracyjne budowane przez krótkofalowców dla organizacji ruchu oporu. Na planszach przypomniano budowę i uruchomienie przez krótkofalowców radiostacji powstającej „Błyskawica” i tajnej radiostacji w hitlerowskim obozie koncentracyjnym Buchenwald.

Wśród eksponatów obrazujących pracę krótkofalowców wyróżniał się zbiór dyplomów krótkofalarskich nadesłanych przez k-1. Jana Ziembickiego SP6FZ, album krótkofalarski opracowany przez kol. Edwarda Kawczyńskiego SP3CK, oraz zbiór proporczyków i emblematów o tematyce krótkofalarskiej nadesłany przez Klub Krótkofalowców ZHP w Rawiczu.

Uroczyste otwarcia Wystawy dokonał w dniu 29 kwietnia br. Minister Łączności, mgr inż. Zygmunt Moskwa, w towarzystwie Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Łączności inż. Konrada Kozłowskiego SP5KK. Na otwarcie przybyli zaproszeni przedstawiciele resortów Łączności, Obrony Narodowej i Spraw Wewnętrznych, przedstawiciele współpracujących z PZK organizacji społecznych, przedstawiciele Naczelnej Organizacji Technicznej z dyrektorem Muzeum Techniki NOT mgr inż. Czesławem Ługowskim, oraz aktywiści i członkowie Prezydium ZG PZK z Prezesem, inż. Mieczysławem Jędrzychowskim SP5MI.

Po zwiedzeniu wystawy Minister Łączności mgr inż. Zygmunt Moskwa spotkał się z aktywem PZK i zaproszonymi gośćmi. W czasie spotkania Minister wyraził uznanie dla Polskiego Związku Krótkofalowców za jego dotychczasową działalność w służbie społeczeństwa i życzył dalszego rozwoju i sukcesów w kierowaniu polskim ruchem krótkofalarskim.

KRÓTKOFALOWCY W SŁUŻBIE OBRONNOŚCI KRAJU

W dniu 20 maja br. odbyła się na Ogólnopolskiej Wystawie Krótkofalarskiej w Warszawie doniosła uroczystość dekoracji 43 zasłużonych działaczy i aktywistów Polskiego Związku Krótkofalowców medalami „Za zasługi dla obronności kraju”, nadanymi przez Ministra Obrony Narodowej. Aktu dekoracji dokonał członek Polskiego Związku Krótkofalowców, generał brygady Aleksander Casarski SP5CA, z-ca Głównego Inspektora Obrony Terytorialnej i Szef Inspektoratu Powszechnego Samobrony.

Podczas uroczystości gen. Casarski przekazał w imieniu Ministra Obrony Narodowej serdeczne gratulacje dla odznaczonych i ży-

Na zakończenie, Minister Łączności dokonał następującego wpisu do Księgi Pamiątkowej Wystawy:

„Ogólnopolska wystawa krótkofalarska „Krótkofalowiec — społeczeństwu” pokazuje historię rozwoju krótkofalarstwa w Polsce aż do najnowocześniejszych współczesnych urządzeń. Dorobek ten stwarza podstawy dla dalszego tak politycznego rozwoju krótkofalarstwa w Polsce.

Organizatorem należą się słowa uznania za sprawną organizację i nowoczesną ekspozycję, co na pewno przyczyni się do szerokiego zainteresowania krótkofalarstwem w służbie społeczeństwa i gospodarki narodowej, szerokich kręgów społeczeństwa, a w szczególności młodzieży.

Zycząc Polskiemu Związkowi Krótkofalowców dalszych sukcesów w jego politycznej dla społeczeństwa i gospodarki narodowej pracy”.

(—) mgr inż. Zygmunt Moskwa



Zwiedzanie Wystawy przez Ministra Łączności i zaproszonych gości. Objął ją wiceprezes ZG PZK inż. E. Kaczyński

czenia dalszego rozwoju i pracy nad umocnieniem obronności kraju dla Polskiego Związku Krótkofalowców. W imieniu odznaczonych podziękowanie przekazał prezes ZOW PZK w Gdańsku — inż. Tadeusz Karolczak SP2AO.

Po zakończeniu uroczystości odbył się wspólny posiłek, w czasie którego odznaczeni członkowie PZK podzielnili się doświadczeniami w rozwijaniu pracy krótkofalarskiej na rzecz obronności kraju, oraz wspomnieniami z lat walki z okupantem hitlerowskim.

A oto lista odznaczonych:

Leszek Baranowski SP4ANB
Zdzisław Białkowski SP6LB

Franciszek Borzymowski SP10B
 Henryk Cichoń SP2ZD
 Bohdan Dąbrowski SP5BD
 Zbigniew Dubaj SP6UJ
 Antoni Galdyński SP1AKH
 Marian Gontkowski SP8AG
 Franciszek Grabowski SP2BG
 Roman Łykowski SP7HX
 Emi Jurkiewicz SP2CC
 Stanisław Koradkiewicz SP1UZ
 Tadeusz Karolczak SP2AO
 Edward Kawczyński SP3CK
 Zdzisław Kachlicki SP3PK
 Edward Kisielewicz SP4WG
 Stefan Kuchta SP1WE
 Jerzy Ledwig SP6UK
 Marian Lehmann SP3AWF
 Henryk Lutyński SP5AH
 Jerzy Mardyla SP8FA
 Edmund Masajada SP3SM
 Edward Musiał SP3GZ
 Tadeusz Nietupski SP4IF
 Jerzy Niewada SP7MF
 Stanisław Okoń SP6XU
 Jan Osowski SP6AAT
 Stanisław Redleraki SP2RW
 Roman Rosolowski SP2UT
 Mieczysław Rybak SP5BM
 Zbigniew Rybka SP6HR
 Milan Rzepkowski SP4AFK
 Krzysztof Słomczyński SP5HS
 Eugeniusz Sobczak SP7IV
 Adam Sucheta SP9DH
 Juliusz Szmidt SP3AUZ
 Andrzej Szczęciński SP1TO
 Emil Szukałski SP5SE
 Jan Świtalski SP8MJ
 Stanisław Włoch SP3HW
 Jan Wójcikowski SP9DK
 Jan Ziembicki SP6FZ
 Teodor Zródelny SP7GI

**KOMUNIKAT
 KOMISJI OCENY EKSPONATÓW
 ZGŁOSZONYCH NA OGÓLNOPOLSKĄ
 WYSTAWĘ KRÓTKOFALARSKĄ
 W WARSZAWIE**

Powołano przez Prezesa Polskiego Związku Krótkofalowców komisja w składzie:
 przewodniczący:

plk dypl. Witold Konwiński SP5KM - wiceprezes ZG PZK d/s techniczno-sportowych,
 członkowie:

inż. Edward Kawczyński SP3CK - wiceprezes ZG PZK d/s organizacyjnych,
 plk inż. Stanisław Bawaj SP5BM - wiceprezes ZG PZK d/s szkolenia i młodzieży,
 Wacław Netyksza SP5FM - członek ZG PZK i Zarządu Polskiego Klubu UKF,

Sekretarz:

mgr inż. Krzysztof Słomczyński SP5HS - Sekretarz generalny PZK,

zebrała się w Muzeum Techniki w dniu 30 kwietnia 1968 r. o godzinie 16.00 i dokonała oceny ekspozycji w poszczególnych kategoriach zgodnie z zasadami podanymi w Biuletynie Informacyjnym Wystawy Nr 1 z dnia 1 lutego 1968 r.

Komisja przyznała następujące nagrody i wyróżnienia:

W klasie urządzeń KF:

- dwie równorzędne I nagrody
 Zdzisław Przanowski SP3AJX za nadajnik KF
- Jerzy Węglewski SP5WV za transceiver SSB
- trzy równorzędne drugie nagrody
 Piotr Ligęziński SP5ARH za transceiver SSB
 Marceł Siwierski SP5CJL za wzбудnicę SSB
 Henryk Posztowski SP5HP za wzбудnicę SSB

W klasie urządzeń UKF:

- pierwszą nagrodę
 Czesław Sobasz SP9AIP za zestaw tranzystorowy UKF (nadajnik, odbiornik, VFO)
- dwie równorzędne drugie nagrody
 Michał Kasia SP5AM za tranzystorowy odbiornik na 144 MHz
 Wiktor Chojnacki SP5QU za tranzystorowy odbiornik na 144 MHz

W klasie urządzeń do „łowów na lisa”:

- nagrody nie przyznano

W klasie urządzeń do zdalnego sterowania:

- wyróżnienie
 kol. Markowski (Bydgoszcz) za zestaw (nadajnik i odbiornik) do zdalnego sterowania modeli,

W klasie przyrządów pomiarowych:

- pierwszą nagrodę
 Bolesław Zjowiński SP3CGA za woltomierz lampowy
- drugą nagrodę
 Franciszek Grabowski SP2BG za monitor i kalibrator kwarcowy,

W klasie dokumentacji amatorskiej:

- pierwszą nagrodę
 Jan Ziembicki SP6FZ za planse fotograficzne, zestaw kart QSL i wybór dyplomów, z wyróżnieniem za wkład pracy w rozwój krótkofalarstwa polskiego od lat dwudziestych od chwili obecnej,
- dwie równorzędne drugie nagrody
 Wielkopolska Chorągiew ZHP w Rawiczu za zestaw proporczyków i emblematów obrotujących szkolenie krótkofalarów w ZHP,
 Edward Kawczyński SP3CK za album ilustrujący pracę krótkofalowców.

Komisja ponadto przyznała wyróżnienia dla:

- Wojskiego Uniwersytetu Robotniczego ZMS za zestaw eksponatów modelarskich i aparaturę testową,
- Ireneusza Wyporskiego SP5AIW za amatorską działalność konstrukcyjną zabrzoną przez zarząd eksponatów zgłoszonych na Wystawę.

Komisja wszystkim wystawiającym przyznała dyplomy i upominki w postaci części radiowych, zaś zwycięzcom przyznała cenne nagrody sprzętowe w postaci urządzeń nadawczo-odbiorczych, przyrządów pomiarowych, anten UKF itp.

SP5HS

WIADOMOŚCI ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

● W dniu 17 maja br. odbyła się kolejna posiedzenia Prezydium Zarządu Głównego PZK. Przewodniczył prezes SPSMI obecni byli SP5CK, SP5BM, SP5PA, SP5HS, SP6AAT, SP9DX, SP6LB. W posiedzeniu udział wzięli przedstawiciele Ministerstwa Łączności i Głównego Zarządu Politycznego WP, oraz zaproszeni członkowie ZG PZK: SP2AO, SP6HR, SP3PK, SP5FM.

Głównym punktem porządku obrad było ustalenie stanowiska PZK wobec projektu nowego rozporządzenia Ministra Łączności o radiostacjach amatorskich. Zebrani opierając się na przyznanej Polsce Związkowi Krótkofalowców przez władze państwowe wyłączności w kierowaniu polskim ruchem krótkofalowym i mając na uwadze dalszy pomyślny rozwój tego ruchu, jednomyślnie wypowiedzieli się za utrzymaniem członkostwa PZK jako warunku otrzymania zezwolenia, oraz za wprowadzeniem jednej kategorii klubów krótkofalowych PZK, niezależnie od organizacji, czy instytucji przy jakiej klub działa.

● Kolejne, piąte w bieżącym roku posiedzenie Prezydium ZG PZK odbyło się w dniu 24 maja. Przewodniczył prezes SPSMI, obecni byli SP5BM, SP5CK, SP5PA, SP5HS. W czasie obrad poruszono następujące tematy:

- omówiono przebieg realizacji uchwały Prezydium ZG PZK w sprawie zaniechania łączności amatorskich ze stacjami 4X4,
- powierzono Głównemu Sędziemu PZK w „łowach na lisa” SP5CK objęcie kierownictwa i przygotowanie drużyny PRL na międzynarodowe zawody w „łowach na lisa” w NRD,
- zatwierdzono skorygowany plan zakupów inwestycyjnych na rok 1968.

● W dniu 26 maja odbyła się w siedzibie Zarządu Głównego PZK w Warszawie Plenarne posiedzenie ZG PZK. Po otwarciu obrad i wygłoszeniu referatu wprowadzającego przez prezesa ZG PZK inż. M. Jędrzychowskiego SPSMI, rozwinęła się ożywiona dyskusja nad dotychczasowymi rezultatami działalności

Związku i kierunkami rozwoju na przyszłość. Podstawą do dyskusji były rozstrzygnięcia uprzednio sprawozdania z poszczególnych działów pracy Zarządu Głównego.

Plenum podjęło uchwałę o zwołaniu w listopadzie br. VI Walnego Zjazdu Polskiego Związku Krótkofalowców. Powołano komisję organizacyjną Zjazdu pod przewodnictwem wiceprezesa SP5CK. W związku z zamierzoną nowelizacją przepisów o wydawaniu zezwoleń na radiostacje amatorskie, Plenum jednomyślnie uchwaliło apel do władz państwowych o takie sformułowanie podstaw prawnych ruchu krótkofalowego, aby nie stwarzały one niebezpieczeństwa odrywania dawnych wygasających antagonizmów i umożliwiły Polsce Związkowi Krótkofalowców realizację powierzonej mu zadań prowadzenia i kierowania polskim ruchem krótkofalowym.

Plenum zatwierdziło 9 nowopowstałych klubów krótkofalowców PZK.

● W czasie trwania Ogólnopolskiej Wystawy Krótkofalarskiej bawili w Polsce na zaproszenie Zarządu Głównego PZK oficjalni przedstawiciele bratnich organizacji krótkofalarskich Węgierskiej Republiki Ludowej i Czechosłowackiej Republiki Socjalistycznej. Goście zwiedzili wystawę oraz przeprowadzili w Zarządzie Głównym PZK rozmowy na temat dalszej współpracy PZK z bratnimi organizacjami. Sekretarz Generalny Węgierskiego Stowarzyszenia Krótkofalowców Pál Koczé HASCK przekazał informację o sytuacji w węgierskim ruchu krótkofalowym i o utworzeniu niezależnego stowarzyszenia Magyar Radioamator Szovetseg skupiającego krótkofalowców węgierskich. Przedstawiciel krótkofalowców czechosłowackich, UKF manager Stanisław Havel OK1HI przekazał informację o ostatnich zmianach w czechosłowackim ruchu radioamatorskim i krótkofalowym i o wyodrębnieniu się samodzielnej organizacji radioamatorów i krótkofalowców zachowującej tymczasowo nazwę Centralny Radioklub CSR5.

SP5HS

NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W bieżącym roku odbędą się następujące zawody UKF:

- 4. VIII BBT – Bayerischer Bergtag
- 7–8.IX IARU Region I VHF/UHF Contest – organizuje PZK
- 1.X–30.XI IV etap Maratonu UKF wg poprawianego regulaminu
- 9–6.X SSB Contest
- 12–13.X XIII UP2 Contest VHF
- 13–14.X Jubileuszowy XXX SP9 Contest
- 2–3.XI DM UKW Contest
- 24–25.XI Lokalna zawody UKF (SP9-Test, SPT itp.)
- 26.XII Vanocni VKV Soutese (CSRS)

Polski Klub UKF apeluje o jak najszybsze przesłanie dzienników zawodów. Uczestnicy lokalnych zawodów powinni przesyłać dzienniki bezpośrednio do organizatorów wskazanych w regulaminach. Dzienniki SP9 Contest należy przysłać do UKF Managera Zarządu Oddziału Wojewódzkiego PZK – Katowice 1, skrytka pocztowa 346, a dzienniki pozostałych zawodów na adres: Manager sportowy Polskiego Klubu UKF, mgr inż. Wiesław Wysoki, SP2DX, Gdansk 6, skrytka pocztowa 2.

Przypominamy, że dzienniki zawodów międzynarodowych trzeba wypełniać koniecznie na blankietach aktualnie obowiązujących w PZK.

WYNIKI II STAPU MARATONU UKF 1968

Manager sportowy Polskiego Klubu UKF, SP2DX, opracował wyniki II etapu Maratonu UKF 1968, które przedstawiają się następująco (podane w kolejności: zajęte miejsce, znak wywoławczy, emisja, liczba łączności, wynik punktowy, najdalsza łączność w km):

1	SP9FG	A3/A1	30	3952	460
2	SP2DX	A1	15	3240	540
3	SP3BBN	A3/A1	30	3204	310
4	SP8BMF	A1/A3	13	1323	470
5	SP7BLZ	A3/A1	22	1309	340
6	SP5AD	A1/A3	18	1224	-
7	SP9BPR/6	A3/A1	21	765	292
8	SP9BPP	A3	30	738	353
9	SP6CRK	A3	28	664	265
10	SP6XA	A1	14	648	323
11	SP9AYA	A3	30	553	200
12	SP9AUX	A3	30	525	217
13	SP9CAY	A3/A1	30	450	302
14	SP7CNL	A3/A1	14	348	295
15	SP3BLR	A3	26	324	247
16	SP9AKW	A3	30	290	165
17	SP9BPO	A3	25	200	152
18	SP7CIK	A1/A3	12	190	285

WYNIKI ZAWODÓW UKF I REGIONU IARU WE WRZEŚNIU 1967

Sędziowanie zawodów UKF I Regionu IARU w roku 1967 przeprowadził DARC (NRF). Warto zaznaczyć polskich ultrakrótkofalowców z ogólnymi wynikami tych największych europejskich zawodów, przeprowadzonych w pasmach 144, 432 i 1296 MHz.

W zawodach ubiegłorocznych brało udział 4027 uczestników z 34 państw Europy i Afryki. Oto zestawienie liczby uczestników pierwszych 15 państw i przesłanej przez nich liczby logów:

Lp.	Prefiks	Liczba zawodników	Przesłane logi	
			liczba	%
1	D	1238	228	18,2
2	I	614	96	15,6
3	F	546	93	16,5
4	G	323	15	4,6
5	PA	210	25	16,7
6	YU	195	58	29,7
7	OE	191	18	9,4
8	OK	163	148	90,5
9	HB	131	17	13,0
10	YO	92	44	48,0
11	HG	71	12	16,9
12	ON	66	11	16,7
13	SP	53	53	100,0
14	OZ	38	22	58,0
15	GW	38	1 (I)	2,6

19	SP6BTI	A3	13	164	210
	SP9KAH	A3	28	164	188
20	SP7BLM	A3/A1	7	148	285
21	SP9CAM	A3	10	90	215
	SP6CRK				1280
	SP5AD				1224
	SP9BPR/6				1178
	SP9BPP				1018
	SP9AYA				553
	SP9AUX				525
	SP9CAY				450
	SP7CNL				348
	SP3BLR				346
	SP9AKW				290
	SP7CIK				266
	SP9CAM				230
	SP9BPO				200
	SP6BTI				164
	SP9KAH				164
	SP7BLM				140

Jak donosi SP2DX, w drugim etapie Maratonu UKF wzięło udział 22 uczestników, w tym tylko pięciu członków Polskiego Klubu UKF. Mimo na ogół nie sprzyjających warunków propagacji uzyskano przeciętnie większą ilość QSO z dalekimi stacjami w porównaniu z pierwszym etapem. Najdalsza łączność nawiązywane były telegrafią A1.

Klasyfikacja uczestników Maratonu UKF 1968 po dwóch etapach (zajęte miejsce, znak wywoławczy, uzyskany wynik punktowy):

1	SP3BBN	6733
2	SP9FG	6604
3	SP2DX	4062
4	SP6XA	2560
5	SP8BMF	1891
6	SP7BLZ	1753

Poniższa tablica na ogół prawidłowo obrazuje stan zagęszczenia sieci ukf w Europie. Zdziwila wysoka pozycja YU i OE, które liczbą uczestników wyprzedzają Czechosłowację. Przed Polską jest jeszcze stoba do niedawna Rumunia. Wymowna jest liczba przesłanych logów do organizatorów. Polska jest jedynym z ważniejszych uczestników, który przesłał wszystkie logi. Rekord „bumelanctwa” dziarzy OW oraz G. Inne kraje zachodnieuropejskie też są niewiele lepsze pod tym względem.

W bieżącym roku organizatorem zawodów jest Polska. Wypada, aby – obok 100-procentowej wysiłki logów – w zawodach wzięła udział większa liczba polskich stacji. Do tej imprezy należy się już przygotować, choć zawody odbędą się dopiero 7/8 września br. (Informację opracował SP6XA – VY TNXI)

Zarząd Polskiego Klubu UKF zachęca wszystkich kolegów do dalszego, jeszcze liczniejszego udziału w następnych etapach Maratonu UKF.

SP3SM

Dokończenie ze str. 176

HOLOGRAFIA LASEROWA

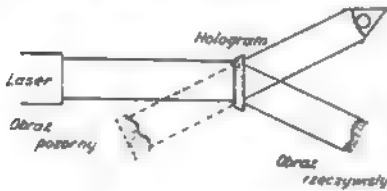
mikropiątków o zmodulowanych odpowiednio odległościach, odpowiadających informacji fazowej (i kierunkowej), jaką niesie czoło fali rozproszonej. Informacja amplitudowa natomiast jest zapisana w formie zmian kontrastu prążków, a mianowicie: większej amplitudzie (natężeniu) światła odpowiada mocniejszy kontrast i odwrotnie. Im bardziej złożony i „przestrzenny” jest fotografowany obiekt, tym bardziej jego inter-

ferogram odbiega od regularnego wzoru równoległych prążków, uzyskiwanego w wyniku współdziałania dwóch fal płaskich. Ilustruje to rysunek 4, na którym widać trzy fragmenty hologramów (w odpowiednio dużym powiększeniu): z lewej strony (a) – wzór regularny, odpowiadający przypadkowi pokazanemu na rysunku 3a. w środku (b) – odtworzenie prostego obiektu dwuwymiarowego, oraz z prawej strony (c) – obraz in-

terferencyjny skomplikowanej sceny trójwymiarowej. Zdjęcie źródkowe jest najbardziej pogładowe, gdyż widoczna „modulacja” wzoru podstawowego przez informację fazową (lekkie wypaczenie kształtu prążków) oraz amplitudową (niewielkie zmiany kontrastu prążków). Na zdjęciu z prawej strony stopień tej modulacji jest już tak duży, a nieregularność wskutek obfitości informacji

tak gęsta, że prążków nie można już nawet zidentyfikować.

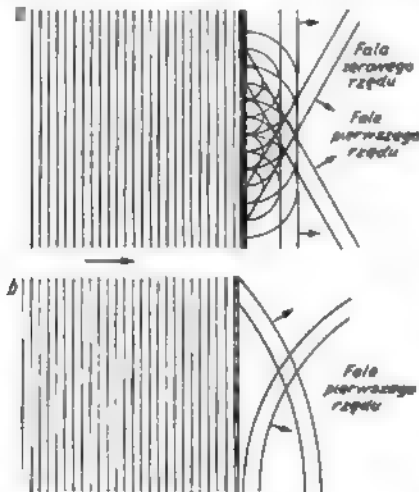
Przejdźmy z kolei do następnego procesu, tj. do reprodukcji obrazu, która odbywa się również przy użyciu światła laserowego. Układ odtwarzania hologramu jest z grubsza pokazany na rysunku 5. Wiązka laserowa prześwietla utrwaloną przedmiot kliszę holograficzną, padającą na nią z tyłu, w stosunku do obserwatora. Otrzymuje się, wtedy



Rys. 5. Układ odtwarzania hologramu

dwa przestrzenne obrazy sfotografowanego przedmiotu: jeden – pozorny, usytuowany z tyłu hologramu i widoczny przy patrzeniu przez niego (jak przez okienko) w stronę lasera, a drugi – rzeczywisty, umiejscowiony po stronie obserwatora.

Zasadę tworzenia obu obrazów ilustruje rysunek 6, składający się z dwóch części (a i b), odpowiadających omówionym przedmiotom przykładom interferencji zgodnej z rysunkami 3a i 3b. Otrzymane obrazy, zarówno pozorny, jak i rzeczywisty, powstają na zasadzie dyfrakcji (ugięcia) przy oświetleniu hologramu falą spójną z lasera. Hologram gra tu rolę bardzo subtelnej siatki dyfrakcyjnej, złożonej na przemian z kresiek ciemnych i przezroczystych (szczelin), co widoczne jest dobrze na skomentowanym już rysunku 5a. Mechanizm ugięcia fali płaskiej na takiej siatce przypomina rysunek 6a dla najprostszego przypadku jednakowo odległych od siebie prążków interferencyjnych (por. rysunki 3a i 3a), co wyraża się w równomiernym rozmieszczeniu szczelin.



Rys. 6 a

Rys. 6. Ugięcie fali płaskiej na hologramie a – w przypadku równych odstępów między prążkami (por. rys. 3a); b – w przypadku nierównych odstępów (por. rys. 3 b)

Zgodnie z przebiegiem zjawiska dyfrakcji za każdą szczeliną powstają cylindryczne (w płaszczyźnie rysunku – kołowe) fale ugięte, jak gdyby szczelina była oryginalnym źródłem światła. W wyniku współdziałania (interferencji)

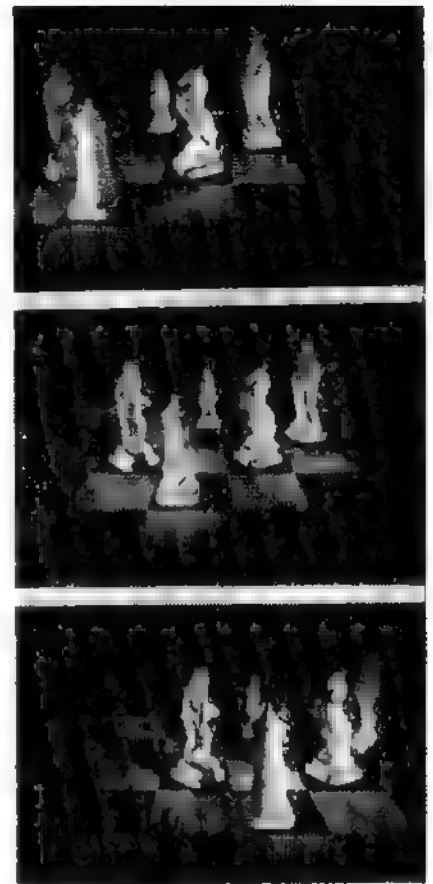
tych elementarnych fal, tj. ich wzajemnego wzmacniania się w określonych kierunkach, otrzymuje się wiązki ugięte rzędu zerowego i pierwszego (widoczne na rysunku) oraz drugiego, trzeciego i wyżej, utworzone przez wspólne powierzchnie falowe (w naszym przypadku – płaszczyzny styczne) ugiętych fal elementarnych. Płaszczyzny te (na rysunku – linie proste, styczne do kołowych fal) można poprowadzić w kilku kierunkach, otrzymując wypadkowe fale różnego rzędu.

Fala zerowego rzędu, jak łatwo wnioskować z rozpatrywanego rysunku 6a, rozchodzi się w tym samym kierunku, co fala padająca, i stanowi niejako jej ciąg dalszy, odpowiednio osłabiony. Nie odgrywa też ona, jako wiązka nie ugięta, żadnej roli w procesie holograficznej reprodukcji obrazu. Natomiast interesują nas bardzo dwie ugięte wiązki I rzędu, rozchodzące się z obu stron wiązki zerowej. W odróżnieniu od tej ostatniej, ich kierunek rozchodzenia się zależy od odległości między szczelinami siatki dyfrakcyjnej (czyli prążkami interferencyjnymi na hologramie). Czytelnik może o tym łatwo się przekonać, opuszczając w myśli jedną ze szczelin na rysunku 6a (tzn. zwiększając dwukrotnie odległość między sąsiednimi prążkami) i prowadząc odpowiednio linię styczną między sąsiednimi kołowymi falami ugiętymi: jej kąt nachylenia względem hologramu będzie mniejszy. Zupełnie tak samo, przypomnijmy to sobie, wyglądała omówiona wyżej sytuacja przy formowaniu hologramu (rys. 3a), kiedy to mniejszym kątem między czołami interferujących ze sobą dwóch fal płaskich odpowiadała większa odległość między prążkami na płycie holograficznej.

Konsekwencją opisanego przed chwilą mechanizmu dyfrakcji jest ukształtowanie obu fal ugiętych pierwszego rzędu, widoczne na rysunku 6b. Odpowiada ono układowi prążków, wywołanemu interferencją fali płaskiej z falą cylindryczną (rys. 3b). Obie wiązki I rzędu różnią się od siebie tylko tym, że mają odwróconą krzywiznę: jedna rozchodzi się w kierunku od środka krzywizny, dając wiązkę rozbieżną, druga zaś – w kierunku do środka krzywizny, dając wiązkę zbieżną. Obie te wiązki dają wspomniane uprzednio obrazy stanowiące odtworzenie hologramu: pierwszej – rzeczywisty, a drugiej – pozorny.

Kierunek fali ugiętej i – co za tym idzie – ukształtowanie jej czoła jest zależne od odległości między prążkami na hologramie, natomiast jej natężenie – od kontrastu prążków. W ten sposób czoło fali ugiętej kształtuje się w sposób „sterowany” przez interferencyjny obraz sfotografowanego uprzednio obiektu, przy czym – co jest najważniejsze – sposób kształtowania wiązek świetlnych ugiętych przez hologram jest w istocie rzeczy ścisłym odwróceniem procesu formowania wzoru interferencyjnego na powierzchni hologramu.

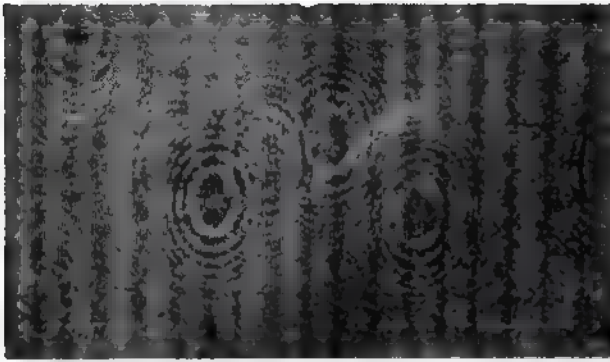
W rezultacie oba zespoły fal ugiętych (każdy oddzielnie) stanowią tak wierną kopię fal świetlnych rozproszonych przez obiekt, że obserwator nie jest w stanie odróżnić przy pomocy wzroku, czy odbierane fale pochodzą od oryginału, czy od prześwietlonego laserem hologramu; czy widzi rzeczywisty przedmiot, czy też jego obraz. Na tym właśnie opiera się trójwymiarowy efekt holografii.



Rys. 7. Porównanie przy zdjęciach holograficznych

Zrekonstruowane w opisany sposób fale zachowują się pod każdym względem identycznie jak oryginalne, np. można je ogniskować i sfotografować symulowany przez nie przedmiot lub scenę. Fotografując obraz pozorny nie należy zapominać o dobraniu odpowiedniej głębi ostrości na aparacie, tak jak podczas fotografowania rzeczywistego przedmiotu lub sceny, gdyż obraz holograficzny jest nie tylko trójwymiarowy, ale posiada również głębię ostrości. Obraz rzeczywisty można sfotografować bez pomocy obiektywu, bezpośrednio na kliszy, przy czym – ponieważ jest on „zawieszony” niejako w przestrzeni – płyta fotograficzna utrwała tylko pojedynczy plan stereo-obrazu, a przesunięcie kliszy pozwala zdjąć inne jego ujęcia.

Przestrzenny efekt holografii jest całkowicie wierny; obejmuje on również takie realia procesu widzenia, które są niedostępne dla konwencjonalnej stereoskopii (z podwójnymi fotografiami i specjalnymi okularami). Jeśli mianowicie osoba oglądająca obraz pozorny poprzez hologram odchyli nieco głowę, widzi odtwarzaną scenę w zmienionej perspektywie, w innym wzajemnym usytuowaniu znajdujących się na niej przedmiotów, jakby oglądała ją w rzeczywistości. Można w ten sposób spojrzeć na obraz nieco z boku i zobaczyć elementy sceny zasłonięte od przodu lub jedne części zachodzące na drugie, inne wylaniające się itp. Zjawisko występującej tu paralaksy, tj. pozornego przesunięcia przedmiotów widzianych z różnych kierunków, robi na obserwatora szczególnie duże wrażenie. Pokaza-

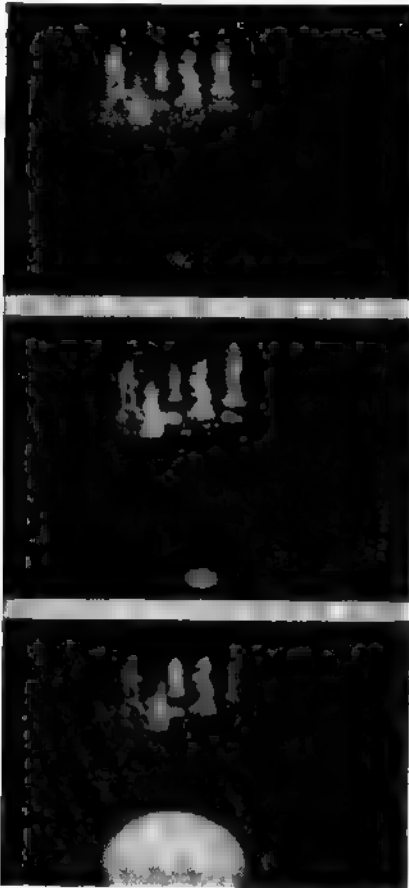


Rys. 8. Hologram

no je na rysunku 7, gdzie przedstawiono 3 zdjęcia fragmentu szachownicy z figurami, zrobione z jednego hologramu przy trzech nieco odmiennych położeniach aparatu fotograficznego.

Użyty w tym celu hologram¹⁾ „widać” na rysunku 8. Słowo „widać” celowo zostało zaopatrzone w cudzysłów, ponieważ to, co jest na zdjęciu widoczne, pochodzi od postronnych, przypadkowych wpływów (np. rozproszenia wiązki odniesienia na pyłkach kurzu na zwierciadle odbijającym) i nie ma nic wspólnego z zarejestrowaną sceną szachową. Obraz interferencyjny, którym scena taka jest zakodowana na hologramie, można zobaczyć dopiero pod mikroskopem

¹⁾ Hologram, jak również zdjęcia, zostały wykonane w Uniwersytecie Michigan w Ann Arbor (USA), największym chyba obecnie ośrodku badań w dziedzinie holografii (tam również działają Leith i Upatnieks, którzy opublikowali omawiane rysunki w czasopiśmie „Scientific American”, nr 8/1965, w artykule pt. „Photography by Laser”).



Rys. 9. Jakość obrazu w zależności od powierzchni hologramu

(por. rys. 4), gdyż prążki są bardzo cienkie, np. na szerokości 1 mm może ich być nawet do 2000 (do hologramu używa się specjalnej, bardzo drobnoziarnistej emulsji).

Niezwykle właściwości hologramu nie są bynajmniej do końca wyczerpane opisanymi wyżej wspaniałymi efektami trójwymiarowego odtwarzania przedmiotów i scen, zdejmowanych metodą rekonstrukcji powierzchni falowych. Całkowicie zaskakujący i świadczący wymownie o zupełnej odmienności holografii od fotografii konwencjonalnej jest fakt, że można uzyskać pełny reprodukowany obraz, prześwietlając laserem nie cały hologram, lecz jego dowolnie wybraną część, nawet drobną. Innymi słowy, można po prostu pociąć płytę holograficzną na wiele kawałków i otrzymać z każdej jej części obraz całkowity – wprawdzie uboższy w szczegóły i mniej wyraźny, ale w każdym razie kompletny. Im większą część hologramu użyjemy do wytworzenia tego obrazu, tym więcej będzie on miał szczegółów, będzie wyraźniejszy, lecz jednocześnie będzie tracił głębię ostrości.

Ilustrację tej osobliwości stanowi rysunek 9, pokazujący trzy zdjęcia tego samego fragmentu szachownicy (por. rys. 7), zrobione za pomocą prześwietlania różnych powierzchni hologramu. Zdjęcie środkowe jest najlepsze, odpowiada ono optymalnej powierzchni hologramu. Dziwną tę właściwość holografii tłumaczy bezsoczewkowa metoda formowania hologramu. Chodzi o to, że każdy oświetlony punkt na powierzchni holografowanego przedmiotu odbija światło na całą płytę fotograficzną i z kolei każdy punkt na tej płycie „odbiera” promienie odbite (rozproszone) od całego przedmiotu. Wynika stąd, że nawet drobna część hologramu zawiera wszystkie informacje o całym obrazie.

Jeszcze jedna ciekawostka, wprawdzie już mniej „sensacyjna”: jeśli z płyty holograficznej zrobimy negatyw stykowy, to da on ten sam obraz, gdy użyjemy go jako hologramu, przy czym w obu przypadkach obraz będzie pozytywny. Jest to zrozumiałe, bowiem negatyw hologramu różni się od pozytywu tym, że ciemne prążki stają się przezroczyste i odgrywają rolę szczelin w siatce dyfrakcyjnej oraz na odwrót – dotychczasowe szczeliny stają się nieprzezroczyste. Ale konfiguracja prążków interferencyjnych i ich kontrasty pozostają bez zmian, a one właśnie, jak wiemy, decydują o kształcie odtwarzanego obrazu. Nasuwa się tu analogia z modulowaną falą nośną w radiotechnice: na sygnał modulacji nie wpływa w żadnym stopniu zmiana fazy fali nośnej o 180°; takiej zmianie fazy równoważne jest właśnie przejście od pozytywu do negatywu fotograficznego



Rys. 10. Powiększenie przy holografowaniu skrzydła muchy

w przypadku hologramu (o modulacji wiązki odniesienia, inaczej nośnej), w wyniku interferencji z wiązką odbitą od obiektu, była już mowa przy komentowaniu rysunku 4).

Stosowanie układu interferencyjnego do wykonania hologramów pociąga za sobą poważne trudności natury technicznej, ponieważ układ taki jest bardzo wrażliwy na najmniejsze nawet wibracje i przemieszczenia współmierne z długością fali świetlnej, tj. rzędu ułamka mikrona. W związku z tym wymagane jest bardzo dokładne i stabilne unieruchomienie i odizolowanie od drgań i wstrząsów zarówno obiektu holografowanego, jak i całej aparatury, tj. lasera, zwierciadeł i hologramu (ustawia się ją zazwyczaj na masywnych, wstrząsoodpornych podstawach, np. na granitowych blokach). Stabilizację układu należy ściśle utrzymywać w czasie naświetlania hologramu, a czas ten jest na ogół dość duży, m.in. z powodu bardzo małej czułości kliszy drobnoziarnistej. Zależy on, oczywiście, w dużym stopniu od mocy lasera.

Najlepsze dla holografii są lasery gazowe, wyróżniające się szczególnie wysokim stopniem spójności emitowanego światła. Notowany w ostatnich latach bardzo duży wzrost mocy tych laserów, wydatnie zmniejszył czas naświetlania hologramu. Jeśli dla lasera helowo-neonowego o mocy wyjściowej 50 mW czas ten wynosi przeciętnie od kilku do 20 minut (w zależności od powierzchni obiektu), to przy użyciu lasera z argonem zjonizowanym, emitującego wiązkę o mocy kilku watów, spada on odpowiednio do kilku-kilkunastu sekund.

Można też sporządzać hologramy za pomocą tzw. laserowego impulsu gigantycznego (tj. o bardzo dużej mocy, rzędu dziesiątek lub setek megawatów), uzyskiwanego w specjalny sposób z lasera rubinowego lub szklanego. Impuls taki trwa zaledwie ułamek mikrosekundy, co gwarantuje niezależnienie się w praktyce od wszelkich wpływów postronnych i pozwala utrwać bardzo krótkie przebiegi.

Holografia w obecnym stanie rozwoju – pomimo osiągnięcia dużych sukcesów i wielu udoskonaleń, dokonanych zwłaszcza na przestrzeni ostatnich kilku lat – znajduje na razie zastosowanie niemal jedynie jako narzędzie badań naukowo-technicznych. Pierwszym – chronologicznie biorąc – polem jej zastosowania była mikroskopia. Oświetlając hologram rozbieżną wiązką światła spójnego, np. przepuszczoną przez soczewkę rozpraszającą, można uzyskać znaczne powiększenie fotografowanego przedmiotu (rys. 10), bez użycia złożonej optyki konwencjonalnej. Poza tym można wykonać hologram posługując się światłem o innej długości fali, niż przy reprodukcji obrazu. Oznacza to, że jeśli do sporządzenia hologramu użyje się np. wiązki elektronów (w mikroskopie elektronowym) lub promieni X, to hologram ten odtworzyć będzie można za pomocą promieni zakresu widzialnego. Takie rozwiązanie jest bardzo korzystne, gdyż

usuwa trudności z soczewkami elektronowymi, i jeszcze większe z optyką promieni X, zastępując je opanowanymi już od dawna i doprowadzonymi niemal do perfekcji normalnymi układami optycznymi. W opisanym przypadku można też uzyskać bardzo duże powiększenie obrazu, odpowiadające stosunkowi długości fal użytych do odtwarzania i do wytwarzania hologramu. Przy zastosowaniu wiązki widzialnej i promieni Rentgena stosunek ten jest rzędu 10 000! Wprawdzie problemy te nie zostały, dotychczas w pełni rozwiązane w wyniku piętrzących się trudności technicznych (głównie w uzyskaniu odpowiednio intensywnych źródeł fal spójnych, zwłaszcza rentgenowskich), tym niemniej przezwyciężenie tych trudności staje się coraz bliższe i coraz wyraźniej rysuje się wizja holograficznego mikroskopu elektronowo-laserowego o powiększeniu zapewniającym obserwację pojedynczych atomów w kryształach.

Holografia laserowa sięga coraz śmielej po nowe udoskonaleń, rozszerzając zakres jej zastosowań. Chodzi mianowicie o odtwarzanie obrazów ruchomych (film holograficzny) i kolorowych (holografia barwna) z ewentualnym połączeniem obu tych procesów (holograficzny film barwny). Eksperymenty te znajdują się na razie w stadium początkowym, jednak są one godne od-

notowania, gdyż mieszczą się w zasadzie w ramach możliwości zarówno techniki laserowej, jak i holograficznej. Jedne i drugie były zresztą już demonstrowane: obrazy ruchome – przy użyciu do sporządzenia ciągu hologramów lasera emitującego 20-nanosekundowe impulsy w odstępach oo 1 sekundy; obrazy kolorowe – przy użyciu trzech długości fal dostarczanych przez odpowiednie lasery. Sugerowane są także różne sposoby realizacji tych nowych technik, np. odtwarzanie w specjalny sposób wykonanych hologramów przez naświetlanie ich zwykłym światłem białym. Czynione są również z powodzeniem próby zapisu wielu niezależnych hologramów na jednej płycie fotograficznej, ewentualnie na niewielkiej płytce kryształu z bromku potasu (o grubości np. 2,5 mm), zdolnej „zapamiętać” 30 i więcej obrazów.

Nie bacząc na to, że wspomniane wyżej eksperymenty i koncepcje czynią możliwe przyszłe zastosowania holografii w stereoskopowej telewizji (czarno-białej i kolorowej) lub fabularnym filmie stereoskopowym, również barwnym, nie ulega wątpliwości, że jest to muzyka odległej przyszłości; bezsporne natomiast korzyści z holografii laserowej już mają i mieć będą w przyszłości badacze w wielu dziedzinach nauki i techniki. Na tym polu najprędzej można spodziewać się rewelacyjnych osiągnięć.

radio- amatorstwo w LOK

ZADANIA PIONU ŁĄCZNOŚCI LOK

NA ROK 1968

○ dbyły w październiku 1967 r. V Krajowy Zjazd Ligi Obrony Kraju, na którym dokonano podsumowania 5-letniego dorobku tej organizacji, wytyczył dalsze kierunki jej działalności na najbliższe cztery lata w zakresie: powszechnej samoobrony, oddziaływania społeczno-wychowawczego, szkolenia i sportów techniczno-obronnych oraz prac społeczno-użytecznych i gospodarczych.

Zgodnie z podjętą przez Zjazd uchwałą – główny wysiłek Ligi w latach 1968–1971 powinien być skierowany na:

- wiązanie obronnego przygotowania środowisk z zaspokajaniem ich potrzeb akresu pokojowego,
- dalszą aktywizację społeczną kół i klubów oraz ich dalszy wzrost liczbowy,
- rozszerzanie zasięgu szkolenia politerynicznego,
- podejmowanie i rozwijanie usług szkoleniowych i technicznych dla instytucji i ludności,
- inspirowanie i organizowanie czynów społecznych, służącym głównie

przeciwdziałaniu klęskom żywiołowym i awariom, usprawnianiu komunikacji i łączności, podnoszeniu bezpieczeństwa środowisk oraz rozbudowie bazy organizacyjno-szkoleniowej Ligi,

- zwiększenie udziału kobiet w działalności Ligi, zwłaszcza w pionie łączności.

Uchwała ta określa poza tym ramowe zadania, jakie powinny być zrealizowane w dziedzinie łączności w latach 1968–1971, a mianowicie:

- dalszy rozwój sieci Klubów Łączności LOK poprzez organizowanie radioklubów w gromadach i tworzenie Sekcji Łączności w klubach wielokierunkowych;
- uruchomienie we wszystkich Klubach Łączności miast powiatowych – amatorskich radiostacji klubowych i sukcesywne włączanie ich do organizowanego systemu łączności radiowej; należy przy tym dążyć do wyposażenia tych stacji w zapasowe, niezależne od sieci elektroenergetycznej źródła zasilania;
- zorganizowanie planowej współpracy Klubów Łączności LOK ze służbami

łączności i alarmowania TOS, zwłaszcza w zakresie szkoleniowym, technicznym i sportowym;

- organizowanie w gromadach wiejskich – w oparciu o służby łączności i alarmowania TOS lub kluby wielokierunkowe – amatorskich radiostacji klubowych i klubowych punktów nasłuchowych;

- utrzymywanie wszystkich radiostacji klubowych i nadawców indywidualnych Ligi w stałej gotowości do wykonywania zadań wynikających z aktualnych zaangażowań LOK – poprzez organizowanie zawodów krótkofalarskich i planowe szkolenie operatorów radiostacji;

- po opracowaniu wspólnie z Ministerstwem Łączności projektu zasad organizacyjnych i regulaminu społecznych drużyn inspektorów łączności – przystąpienie do szkolenia i organizowania tych drużyn;

- prowadzenie szkolenia dla potrzeb gospodarki narodowej i społeczeństwa oraz rozwijanie inicjatywy społecznej w dziedzinie łączności poprzez udział LOK w rozwijaniu systemu łączności od miast powiatowych do gromad i wsi, w usuwaniu uszkodzeń urządzeń telekomunikacyjnych, budowie linii telefonicznych, obsłudze wiejskich central telefonicznych, organizowaniu dorożnej łączności radiowej i przewodowej w czasie ważnych akcji politycznych i gospodarczych oraz walki z klęskami żywiołowymi (powódzie, pożary, huragany);

● rozbudowa i modernizacja bazy sprzętowo-materiałowej Klubów Łączności i wojewódzkich warsztatów radio-technicznych LOK.

Realizacja tych ambitnych i wcale nie łatwych zadań wymaga m.in. bliższego ich sprecyzowania oraz ujęcia w planach rocznych – przy jednoczesnym przeanalizowaniu realnych możliwości wykonania, aktualnych potrzeb i ich kolejności. Opracowany na tej podstawie i przyjęty przez Zarząd Główny LOK plan zadań rzeczowych w Pionie Łączności na rok 1968 obejmuje następujące pozycje:

W zakresie szkolenia kursowego

Rodzaj szkolenia	Ilość osób
Radiotelewizyjne	3835
Televizyjne	250
Radiomechaników	450
Telegrafistów	25
Elektryków	50
Elektrominimum	4745
Radiominimum	5215
Teleminimum	2555
Obsługa silników elektrycznych	1665
Obsługa central telefonicznych	1255
Obsługa polowych urzędz. telefonicznych	910
Szefowie służb łączności i alarmowania	6000
Skład osobowy służb łączności i alarmowania	26250
Krótkofalarskie	1371
Razem	54576

W zakresie organizacji

Przewiduje się wzrost ilościowy do końca 1968 r.:

– Klubów Łączności LOK	do 576
– Członków w Klubach Łączności LOK	do 15623
– Amatorskich sekcji klubowych	do 377
– Amatorskich klubowych stacji nasłuchowych	do 454
– Nadawców indywidualnych	do 1608
– Nasłuchowców	do 1877

W zakresie imprez sportowo-technicznych

Planuje się zorganizowanie do końca 1968 r.:

- 122 imprez „Łowy na lisa” przy udziale 1200 uczestników,
- 168 imprez „Zawody Wieloboju Łączności” przy udziale 2200 uczestników,
- zawodów UKF „Polny Dzień” – 50 ekip, 250 uczestników,

- 97 wystaw twórczości radioamatorskiej,
- 327 imprez „Zawody sprawnościowe w TOS” przy udziale 3430 uczestników.

Przytoczone wskaźniki ilościowe tegorocznych zadań w Pionie Łączności LOK – to tylko suche liczby. Ale wskazują one na miarę wysiłku, jaki będzie podjęty przez wszystkie ogniwa organizacyjne Ligi zobowiązane do pełnej realizacji zasadniczych pozycji planu oraz kryją w sobie pełną wyrazu treść doniosłych dla obronności kraju poczyniń.

Warto tu wspomnieć i o dodatkowych zamierzeniach, jakie będą realizowane w dziedzinie łączności na szczeblu Zarządu Głównego LOK w roku bieżącym. Dotyczą one między innymi:

- wprowadzenia nowych rodzajów szkolenia, a to:
 - radiotelefonistów i radiomechaników dla potrzeb wojskowych,
 - obsługi radiotelefonów,
 - instalatorów i konserwatorów anten radiowych i telewizyjnych oraz uzemień,

- sprzedawców radiowych i elektrycznych urządzeń gospodarstwa domowego (dwa ostatnie rodzaje szkolenia – na zlecenie „Samopomocy Chłopskiej”).

● zorganizowania zgrupowania dla przygotowania zawodników LOK do udziału w zawodach bratnich organizacji obronnych Krajów Demokracji Ludowej w konkurencji „Łowy na lisa” i „Wielobój łączności”,

● zorganizowania narady aktywu łączności,

● przeprowadzania kontroli i wizytacji ogniwi terenowych LOK.

Pomocnym organem społecznym w rozwijaniu działalności Ligi na odcinku łączności jest powołana przez Zarząd Główny LOK i funkcjonująca przy nim Komisja Łączności. Współpracuje ona ściśle z Działem Łączności ZG LOK jako ciało doradcze Prezydium ZG LOK w zakresie opiniowania i sugerowania koncepcji twórczo-rozwojowych, wnioskowania, analizowania planów zamierzeń, przebiegu ich realizacji oraz sprawozdawczości.

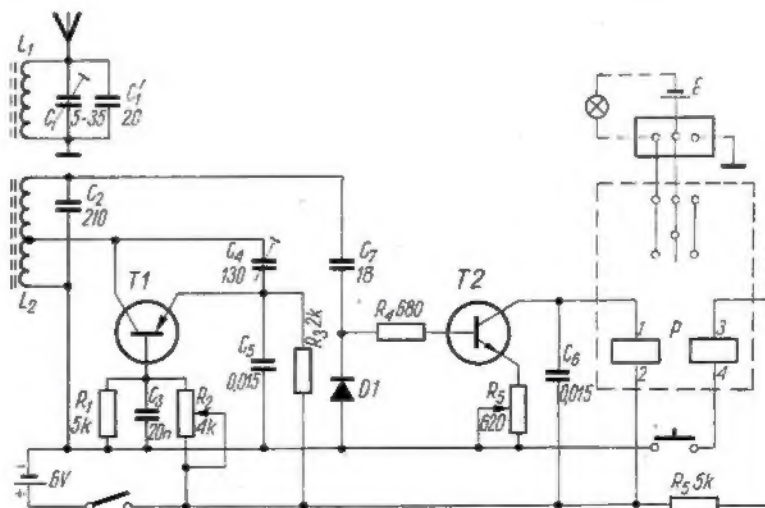
W.

z prasy zagranicznej

Pojemnościowy układ alarmowy do samochodów

Opisany poniżej układ nazwany tranzystorowym przekaźnikiem pojemnościowym służy do wywoływania pomocniczego sygnału np. akustycznego lub świetlnego, który może być wykorzystany m. in. jako

sygnał ostrzegawczy o zbliżaniu się człowieka do samochodu. Jest to prosty generator pracujący z tranzystorem T1 (OC170, TG37, П1401, AF117) z jednostopniowym wzmacniaczem z tranzystorem T2 (156NU70,



III01, TG25). Generator wytwarza sygnał o częstotliwości 760 kHz. Na tę samą częstotliwość nastrojony jest obwód absorpcyjny L_1, C_1, C'_1 sprzężony indukcyjnie z obwodem generatora L_2, C_2 . Cewki obu obwodów są nawinięte na rdzeniach ferrytowych. Cewka L_1 posiada 100 zwojów linki DEN $7 \times 0,07$ mm, a cewka L_2 — $23 \div 28$ zwojów tej samej linki.

Aby pojemność człowieka względem ziemi miała znaczny wpływ na rozstrojenie obwodu, przyłącza się do obwodu absorpcyjnego kawałek folii miedzianej tworzącej

okładkę kondensatora, którego pojemność zmienia się już przy zbliżeniu ręki człowieka. W wyniku tego następuje zmiana częstotliwości rezonansowej obwodu absorpcyjnego; przestaje on pobierać energię z obwodu generatora. Wówczas wzrasta napięcie w.c.z. na obwodzie generacyjnym i jest ono doprowadzane do detektora D (INN41, A9 μ , DG20). Amplitudę zdetektowanego napięcia reguluje się za pomocą opornika R_1 i wprowadza na bazę tranzystora T2. Pojemność kondensatora C_7 dobiera się ekspery-

mentalnie tak, aby sprzężenie pomiędzy tymi, stopniami nie było zbyt duże.

Obciążenie tranzystora T2 stanowi jedna z cewek polaryzująca przełącznik P. Jeśli tylko prąd przepływający przez tranzystor T2 osiągnie wartość przyciągania (0,8 ÷ 1,0 A), to przełącznik włącza za pomocą swych sprężyn obwód sygnalizacyjny, np. syrenę lub żarówkę. Druga cewka przełącznika P jest wykorzystana do blokowania sygnału.

inż. Edward Wągradzki

Według „Amatorskie Radio” nr 1/67

porady

J. Sujka z Warszawy. Podajemy ważniejsze parametry i szkiecy wyprowadzeń radzieckich tranzystorów MI41 i II401, często spotykanych w różnych popularnych odbiornikach.

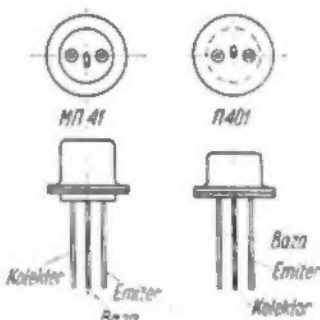
MI41. Tranzystor stopowy małej mocy, małej częstotliwości, germanowy, p-n-p. Przybliżone krajowe odpowiedniki: TG50, TG53. Ważniejsze parametry: $I_{CB0} - 15 \mu A$, $\alpha_{21E} - 30 \div 100$, $U_{CBmax} - 10 \div 20$ V, $P_{max} - 150$ mW.

II401. Tranzystor dyfuzyjny, małej mocy, wielkiej częstotliwości, germanowy, p-n-p. Przybliżony krajowy odpowiednik: TG40.

Ważniejsze parametry:

$I_{CB0} - 10 \mu A$, $\alpha - 0,94$, $U_{CEmax} - 10$ V, $P_{max} - 50$ mW, $f_g > 30$ MHz.

Zasady kodu barwnego do oznaczania wartości oporników, kondensatorów itp. można znaleźć w książce W. Kobyłański



i S. Wolszczak — „Odbiorniki tranzystorowe, poradnik konstruktora amatora”. Dane techniczne części spotykanych tranzystorów można znaleźć w następujących wydawnictwach:

- 1) L. Niemcewicz — „Lampy elektronowe i półprzewodniki (zbiór danych)”,
- 2) P. Mikołajczyk, B. Paszkowski — „Electronic Universal Vade-Mecum” (tom 3).

J.J.

Andrzej Zarski z Rogowa. W warunkach amatorskich możliwe jest zastąpienie „płaskiej” anteny ferrytowej prętem okrągłym o zbliżonym przekroju. Antena taka w praktyce i tak jest dostrajana (np. w celu uzyskania właściwego zakresu pokrywanych częstotliwości) przez odpowiednie umieszczenie uzwojenia anteny na pręcie. Zmiany indukcyjności wywoływane przemieszczaniem uzwojenia są bardzo znaczne, przy czym największą indukcyjność uzyskuje się przy umieszczeniu uzwojenia na środku pręta.

K.W.

a to ciekawe ...

ZIEMIA PLANETA... „RADIOWA”

Jeszcze przed kilkudziesięciu laty było powszechniejsze mniemanie, że na Marsie żyją istoty rozumne i to bardzo „mądre”. Co prawda obecnie wiemy już, że hipoteza ta jest niestety nieprawdziwa i że w naszym układzie planetarnym jesteśmy jedynymi istotami myślącymi, ale załóżmy na chwilę, że na Marsie żyją Marsjanie i zastanówmy się jak mogliby się oni z nas dowiedzieć. Otóż najlepszy dla nich wskaźnik istnienia Ziemi stanowią fale radiowe. O ile bowiem jeszcze pod koniec minionego stulecia Ziemia promieniowała radiowo równie słabo jak inne planety, to obecnie promieniuje ona nadzwyczaj silnie — miliony razy silniej niż Merkury czy Wenus, a prawie tak silnie jak Słońce w okresach minimum aktywności! Dzieje się tak dlatego, że zbudowaliśmy na Ziemi olbrzymią ilość różnego rodzaju radiostacji nadawczych. Co prawda większość wysyłanych z nich fal jest osłabiona przez jonosferę, ale nie dotyczy to fal ultrakrótkich, toteż znaczna część fal wysyłanych przez te bardzo rozpowszechnione obecnie nadajniki telewizyjne wychodzi bezpowrotnie w przestrzeń kosmiczną i mogłoby być odebrana na innych

planetach. Co więcej Marsjanie mogliby wykryć, że na przykład Afryka, czy Ameryka Południowa wysyła mniej fal niż Ameryka Północna, lub Europa i uznaliby zapewne, że żyją tam społeczeństwa na niższym poziomie rozwoju technicznego, a więc, że na Ziemi istnieje nierówność społeczna. Mogliby też ocenić jaki jest mniej więcej poziom naszego rozwoju, skoro jeszcze przed kilkudziesięciu laty nie znaliśmy techniki radiowej.

NAJLEPSZE MIEJSCE DO OBSERWACJI RADIOASTRONOMICZNYCH

W ciągu zaledwie trzydziestu lat, jakie minęły od powstania nowego działy astronomii — radioastronomii, której przedmiot badań stanowi odbiór fal radiowych wysyłanych przez ciała kosmiczne, nauka ta rozwinęła się wprost niewiarygodnie. Dzięki radioastronomii uzyskujemy dzisiaj informacje, których astronomia optyczna nigdy by nam nie dostarczyła. Radioteleskopy sięgają na przykład głębiej w przestrzeń kosmiczną niż teleskopy optyczne. Niestety w obserwacjach radioastronomicznych nadzwyczaj przeszkadza obecność

na Ziemi b. dużej ilości różnorodnych radiostacji, gdyż wysyłane z nich fale potrafią nieraz po okrążeniu całej Ziemi dotrzeć do radioteleskopu z zupełnie nieoczekiwanego kierunku i zakłócić słabe fale pochodzenia kosmicznego. Podobnie obecność jonosfery bardzo przeszkadza w badaniach radioastronomicznych. Jonosfera przepuszcza bowiem tylko niektóre pod względem długości fali radiowe. Do niedawna nie umieliśmy niestety na to poradzić. Obecnie jednak można umieszczać radioteleskopy na sztucznych satelitach Ziemi i wysłać je ponad jonosferę. Najlepsze jednak wyniki da umieszczenie obserwatoriów radioastronomicznych na... odwrotnej stronie Księżyca, gdyż wokół niego praktycznie nie ma jonosfery, a co więcej do jego odwrotnej strony nie docierają fale wysyłane przez Ziemijskie radiostacje. Nocą (a trwa ona około dwa tygodnie) nie docierają tam także fale radiowe wysyłane ze Słońca. Istnieją tam więc warunki zbliżone do idealnych. Może uda się więc nawiązać stałą łączność radiową z istotami rozumnymi zamieszkującymi inne układy planetarne?

A.M.

przegląd

wydawnictwa

CYFROWA TECHNIKA POMIAROWA — dr inż. A. Sowiński. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 2 200 egz., str. 439, cena 53 zł.

Książka, której tematem jest cyfrowa technika pomiarowa, stanowi próbę systematycznego ujęcia podstaw stosunkowo młodej gałęzi miernictwa elektronicznego, jaką jest miernictwa numeryczne, zwane też cyfrowym. Metody tego rodzaju pomiarów są realizowane za pomocą cyfrowych przyrządów pomiarowych, które wynik pomiaru przedstawiają w postaci cyfrowej — bezpośrednio lub zakodowanej. Bezpośrednią postacią cyfrowa wyniku pomiaru jest zestawienie cyfr tworzącym liczbę jednostek pomiarowych czytelną wprost dla obserwatora, np. na wskaźnikach cyfrowych. Natomiast zakodowaną postacią cyfrową wyniku pomiaru jest zestawienie dodatkowych operacji, aby wynik ten stał się czytelny dla obserwatora (np. taśma perforowana lub magnetyczna).

Zalety metod i przyrządów stosowanych w cyfrowej technice pomiarowej polegają na: dużej szybkości pomiarów oraz dużej ich dokładności; prostocie odczytu; stosunkowo dużej impedancji wejściowej w porównaniu na ogół z przyrządami klasycznymi; możliwości automatycznych wskazań polaryzacji oraz automatycznego wybierania zakresów pomiarowych; łatwości przystosowania do zapisu kodowego i włączenia do funkcji systemu automatycznej regulacji; łatwości budowy przyrządów uniwersalnych (np. do pomiaru napięcia, oporności i pojemności, pomiaru częstotliwości, czasu i okresu).

Natomiast do ich cech ujemnych należy zaliczyć: duży koszt, duże rozmiary i skomplikowaną budowę, przy czym pod względem niezawodności ustępują jeszcze w znacznym stopniu klasycznym przyrządom pomiarowym.

W książce zostały podane podstawy teorii miernictwa numerycznego ze szczególnym podkreśleniem zagadnień przetworzenia analogowo-cyfrowego, automatyzacji pomiarów oraz analizy błędów pomiarowych w oparciu o teorię informacji. Omówiono w niej również zasady projektowania i konstrukcji elektronicznych przyrządów i urządzeń cyfrowych oraz ich zespołów składowych, a ponadto analizę pracy i wytyczne eksploatacji. Jest więc przeznaczona zarówno dla studentów, jak i inżynierów i techników o specjalności miernictwa elektronicznego i automatyki.

Na całość opracowania składa się 12 rozdziałów, z tym, że ostatni z nich poświęcony jest przedstawieniu kierunków rozwojowych cyfrowej techniki pomiarowej. Uzupełnia ją dodatek traktujący o zasadach rachunku operatorowego oraz bibliografia.

Bogaty i usystematyzowany materiał tekstowy wzbogacają liczne schematy, wykresy, fotografie i zestawienia tabelaryczne. Merytywnym walorem opracowania dotrzymuje

roku szata wydawnicza (doskonale papier i druk, płócienna oprawa i obwoluto). Na uznanie zasługuje poza tym kunszt przygotowania redakcyjnego.

W sumie — cenna i wyróżniająca się w naszej literaturze technicznej pozycja.

STABILNOŚĆ CIEPLNA TRANZYSTORÓW — J. A. Szyfrin-Kryżalowski, W. S. Miła. Tłum. z jęz. ros. mgr inż. A. Bartosiak. Wydawnictwa Nauk.-Techniczne, Warszawa 1967. Wyd. I nakład 1710 egz., str. 179, cena 17 zł.

W książce tej znajdują konstruktorzy tranzystorowych urządzeń elektronicznych oraz studenci wyższych szkół technicznych szczegółowy opis warunków stabilności cieplnej tranzystorów, których naruszenie może się stać przyczyną uszkodzenia tranzystora, oraz metody obliczenia stabilności cieplnej tranzystorów pracujących w różnych układach zasilania, umożliwiające projektowanie urządzeń o dużej niezawodności działania.

Przyczyną zawodnego funkcjonowania aparatury elektronicznej bywa często nieprawidłowe zastosowanie elementów półprzewodnikowych. Ogólnie znane są przypadki, w których te same tranzystory lub diody działają praktycznie bezawaryjnie w prawidłowo zaprojektowanych układach oraz w bardzo trudnych warunkach pracy, natomiast ulegają uszkodzeniu w znacznie łagodniejszych warunkach eksploatacji przy nieprawidłowym ich zastosowaniu.

Pracę swą oparli autorzy w znacznej mierze na wynikach badań, jakie prowadzili wraz z zespołem współpracowników od dziesięciu lat w zakresie zależności niezawodności urządzeń tranzystorowych od parametrów i warunków pracy tranzystorów. Badania te wykazały, że: uszkodzeniu tranzystorów towarzyszy we wszystkich niemal przypadkach zwarcie między kolektorem a bazą; uszkodzenie występuje przy napięciach znacznie mniejszych od określonego w warunkach technicznych granicznego napięcia dla tranzystorów danego typu; prawdopodobieństwo uszkodzenia szybko wzrasta przy wzroście temperatury złącza p-n i doprowadzonego do niego napięcia; prawdopodobieństwo to jest większe dla tranzystorów z dużym prądem zwrotnym złącza kolektorowego.

Na całość opracowania składa się poza przedmową, wykazem oznaczeń, zakończeniem oraz uzupełniającymi dodatkami (zależności, porównania itp.) 13 rozdziałów z obfite wprowadzonymi do ich treści wzorami matematycznymi, pozwalającymi czytelnikowi na samodzielne przedśledzenie wszystkich przekształceń i założeń.

Mimo nietłuwego tematu — autorzy potrafili ująć go w sposób przejrzysty i zrozumiały dla zaawansowanego czytelnika, w czym część zasługi należy przypisać również nie budzącemu żadnych zastrzeżeń tłumaczeniu na język polski oraz starannemu przygotowaniu redakcyjnemu. Skromniejszą nieco szatą graficzną omawianej pozycji rekompensuje przystępnie skalkulowana jej cena.

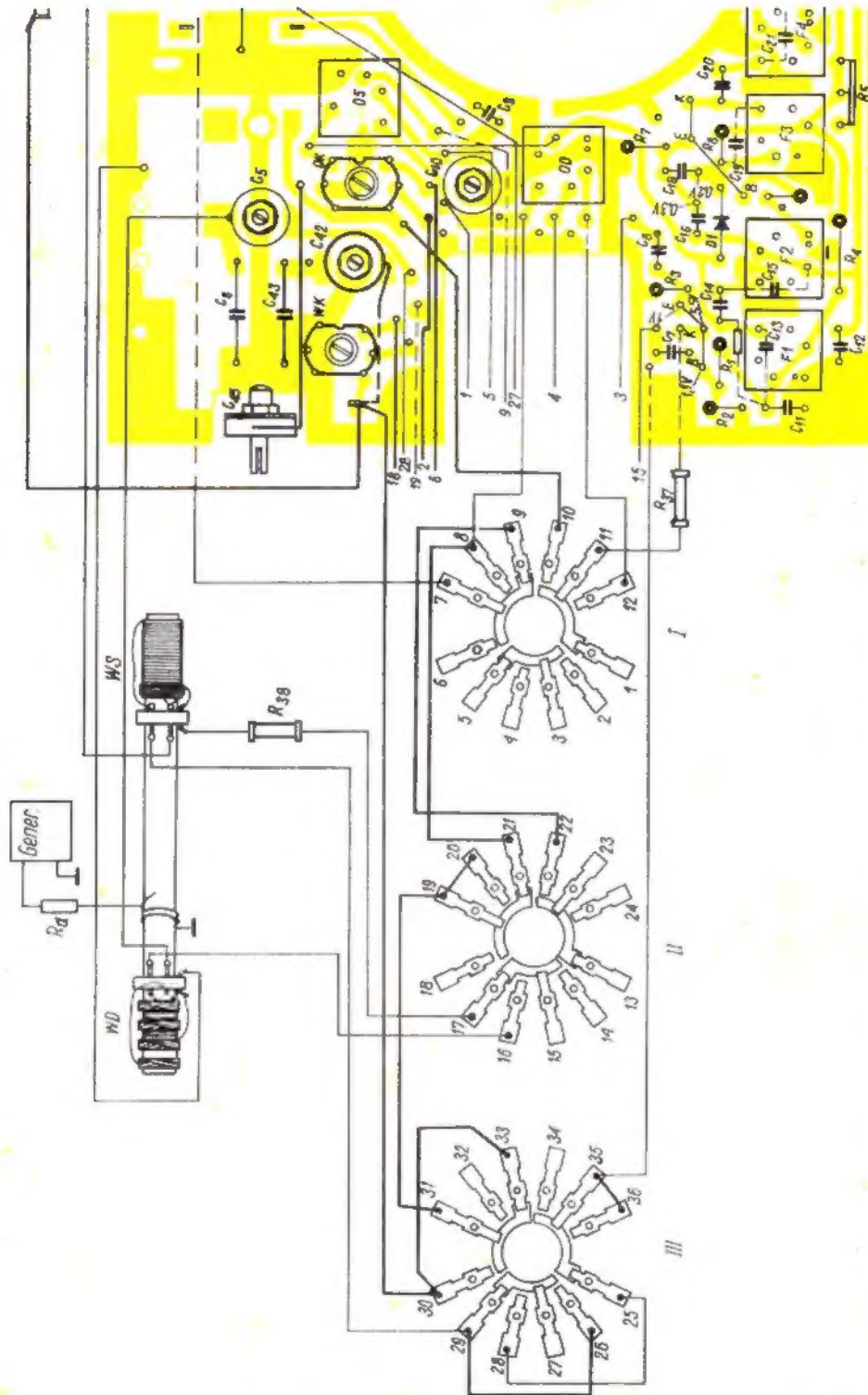
TRANSFORMATORY TELEKOMUNIKACYJNE — doc. dr inż. T. Kuliszewski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 3220 egz., str. 263, cena 35 zł.

Wciąż jeszcze chyba skromną krajową literaturę źródłową poświęconą transformatorom,

tym tak często obsorbującym uwagę wszystkich praktykujących radioamatorów elementom składowym różnego rodzaju urządzeń — wzbogaca wydana niedawno książka pod podanym wyżej tytułem. Stanowi ona wszechstronną i nowoczesną pracę, w której autor ujął całokształt zagadnień z zakresu teorii, projektowania i obliczania, jak również budowy transformatorów stosowanych w radiotechnice, teletechnice, automatyce i technice impulsowej. W szczególności — znajdujemy w tej książce zwięzły, a jednocześnie wyczerpujący opis teoretycznych podstaw działania i analizy pracy transformatora telekomunikacyjnego przy dowolnym sygnale i dowolnych warunkach obciążenia, sposobów obliczania parametrów, zasad projektowania i konstrukcyjnych obliczeń, podstawowych układów do pomiaru parametrów magnetycznych, a ponadto szczegóły technologiczne i wskazówki praktyczne.

Na całość opracowania — poza przedmową, wykazem ważniejszych oznaczeń, bibliografią i skorowidzem rzeczowym — składa się 15 rozdziałów. Pierwszy z nich to wstęp, drugi zawiera opis ogólnej zasady działania transformatora (m.in. rozproszenie, straty, moc, sprawność), w trzecim podano ogólną analizę pracy transformatora telekomunikacyjnego, następnie cztery — ujmują analizę pracy transformatora obciążonego w warunkach dopasowania, przy dużych stratach w uzwojeniach, obciążonego bardzo dużą rezystancją oraz przy obciążeniu o dowolnym charakterze. Wpływ parametrów rdzenia ferromagnetycznego na pracę transformatora znajduje wyjaśnienie w rozdziale ósmym, a analiza pracy transformatora impulsowego przeprowadzona jest w rozdziale dziewiątym. Kolejny, najobszerniejszy rozdział dziesiąty zawiera opis zasad projektowania, a rozdział jedenasty — zasad obliczeń konstrukcyjnych (obliczenie przekroju rdzenia, wybór typu rdzenia, obliczenie uzwojeń). Obliczaniem parametrów (indukcyjności, strat, pojemności własnej, indukcyjności rozproszenia, tłumienności skutecznej, natężenia pola magnetycznego) poświęcony jest rozdział dwunasty, o ekranowaniu i symetryzacji — rozdział trzynasty. Bardzo przydatne dla czytelnika są przykłady liczbowych obliczeń transformatorów (zwowych, dopasowujących, liniowych, miniaturowych, selektywnych, impulsowych oraz walcikowych do układów lampowych) podane w rozdziale czternastym. Rozdział ostatni dotyczy różnych metod pomiaru indukcyjności i wyznaczania przenikalności.

Książka przeznaczona jest w zasadzie dla inżynierów i techników wszystkich dziedzin telekomunikacji, dla studentów wyższych szkół technicznych oraz elektryków posiadających dostateczne wiadomości z podstaw elektrotechniki. Dostępność opracowania i ograniczenie się do koniecznych sformułowań matematycznych, podanie wielu przykładów praktycznych obliczeń oraz pomocnych zestawień tablicowych — czynią ją w pełni przydatną również dla radioamatorów. Po rzetelnym przestudiowaniu podanego w tej pięknie wydanej książce materiału dadzą oni sobie w zupełności radę przy obliczeniu dowolnego typu transformatora telekomunikacyjnego.



Rys. 3. Schemat montażowy odbiornika „Guliwer II”. Grubszymi liniami oznaczono elementy i połączenia zakresu krótkofalowego (patrz opis na str. 162)

OGŁOSZENIA

Sluchawki dynamiczne, lingwistyczne (dynamiczne z mikrofonem), magnetyczne 2000 Ω i 250 Ω oraz mikrosluchawki 100 Ω lub 12 Ω i kryształowe wkładki mikrofonowe, wysłać za zaliczeniem ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ, Łódź, Nawrot 7.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów 450,- zł, przedwzmacniacze mikrofonowe, wielokanałowe wzmacniacze mocy 25 VA, 35 VA, 50 VA, 90 VA do gitar i mikrofonów oraz czterokanałowe miksery – wysłać za pobraniem pocztowym PRACOWNIA URZĄDZEN ELEKTROAKUSTYCZNYCH, Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

KUPIĘ odbiornik na pasma amatorskie względnie odbiornik 10 RT. Stanisław Urbaś, Cieszyń. ul. Armii Czerwonej 49.

Ty wiesz, że...

● Programy radiowe i telewizyjne z przebiegu zbliżającej się Olimpiady w Meksyku będą przekazywane do Europy i Ameryki Płd. za pośrednictwem budowanej już, kosztem 6,4 mln dolarów, naziemnej stacji łączności satelitarnej wyposażonej w 100-metrową wieżę zwieńczoną ośmioma wielkimi antenami parabolicznymi oraz sztucznego satelity, który zostanie umieszczony na orbicie na miesiąc przed rozpoczęciem Igrzysk Olimpijskich.

● We Francji opracowuje się wyposażenie satelity, który w ramach współpracy naukowo-technicznej zostanie wyprowadzony w 1971 r. przy użyciu rodzimej rakiety na orbitę eliptyczną o apogeum ok. 100 tys. kilometrów. Przedsięwzięcie to ma służyć badaniom przestrzeni kosmicznej.

● Firma RADIO CORPORATION przeprowadza próby wykorzystania promienia laserowego w telewizji. Uzyskano już na tej drodze obrazy 5000-liniowe. Przewiduje się, że kamera telewizyjna zainstalowana na sztucznej satelicie będzie mogła przysłać przy wykorzystaniu lasera obrazy z powierzchni Ziemi z nieosiągalną dotąd wyrazistością szczegółów.