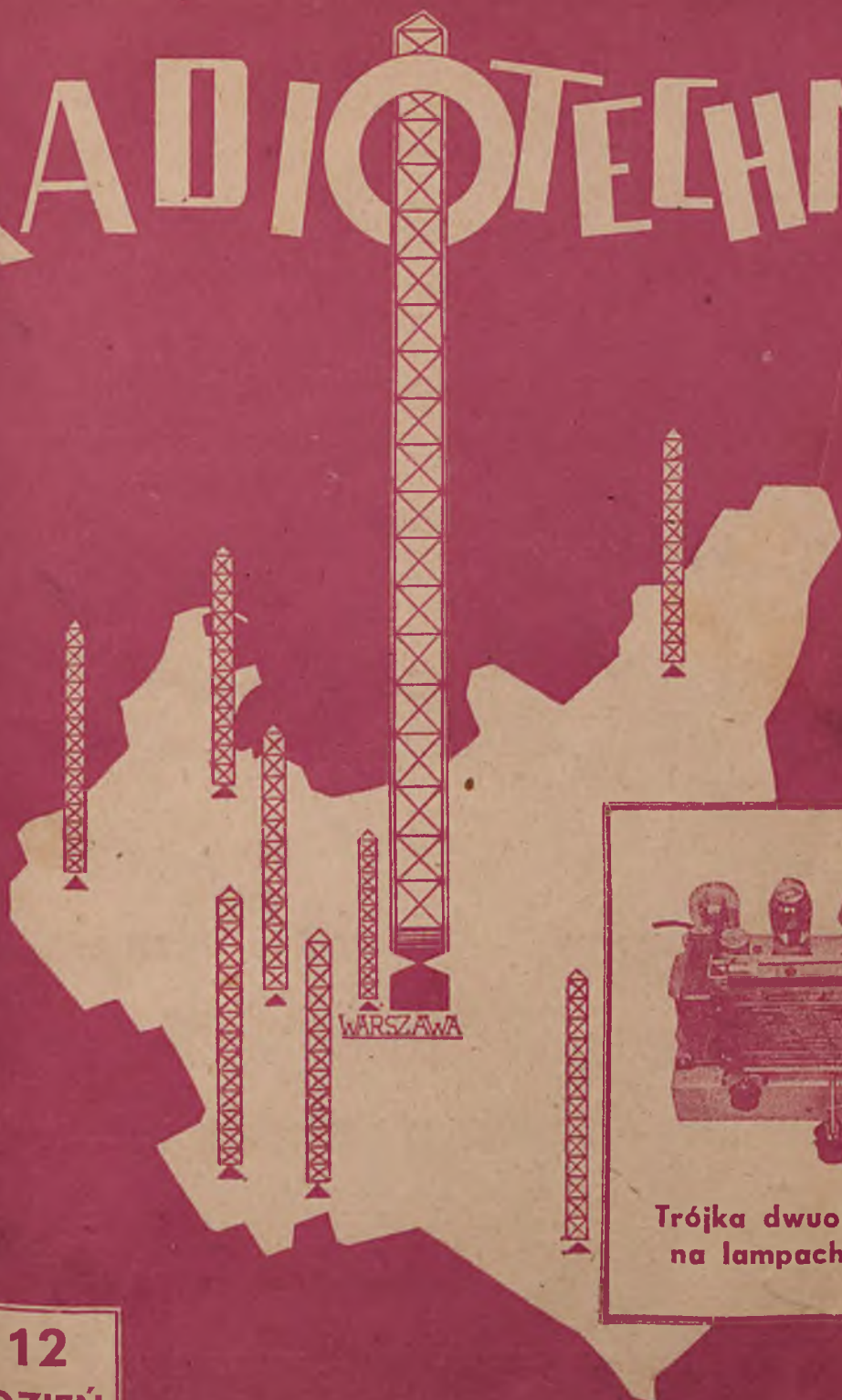


# RADIOTECHNIKA



Trójka dwuobwodowa  
na lampach serii E.

Nr 12  
GRUDZIEŃ  
1938  
ROK III

# *Krótkofalowiec Polski*

*jedynne pismo krótkofalowe*

*Lwów, Rynek 25 skr. poczt. 21*

Prenumerata roczna 7 zł. Numer pojedynczy 70 gr.

Konto P. K. Ó. 508 705 „Lwowski Klub Krótkofalowców“

Konto rozrachunkowe 136.

Roczniki miesięcznika

# Radiotechnik

za rok 1936 i 1937

Są do nabycia  
w administracji pisma

Po złotych 9.—

za rocznik

 Za przesyłkę doliczamy groszy 60

# RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY  
POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok III

Nr 12  
GRUDZIEŃ  
rok 1938

Adres Redakcji i Administracji

Warszawa 1, Złota 32 m 3

Tel. 2-05-97

Konto P. K. O. 2366

Redaktor Naczelny i Odpowieszalny

**Inż. Karol Witkowski**

Wydawca

**Mieczysław Kuczyński**



## TREŚĆ NUMERU

DUODIODA - PENTODA POŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI (EBF 2). — Inż. A. Launberg.

TELEWIZJA WIELOBARWNA. — Inż. Karol Witkowski.

DWUOBWODOWA TRÓJKA NA LAMPACH SERII E. — Mieczysław Kuczyński.

URZĄDZENIA PRZECIWSTRAS-KOWE (ciąg dalszy) — Inż. Zbigniew Żyszkowski.

PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI DO BUDOWY ODBIORNIKÓW. — Inż. Karol Witkowski.

WZMACNIACZ W KLASIE A, AB, B, C. — Zdzisław Stephan.

WIADOMOŚCI PRAKTYCZNE DLA KRÓTKOFALOWCÓW.

WYKAZ ARTYKUŁÓW I OPISÓW ZAMIESZCZONYCH W 1938 R.



Inż. A. Launberg

## Duodioda – pentoda pośredniej częstotliwości (EBF 2)

Lampa *EBF 2* składa się z pentody i dwóch diod, przy czym katoda jest wspólna dla całej lampy. Z uwagi na przeznaczenie typu *EBF 2* do wzmacniacza pośredniej częstotliwości posiada pentoda charakterystykę o zmiennym nachyleniu.

Oparciu działania pentody na zasadzie niestałości napięcia siatki osłonowej, zawdzięcza ta część lampy stosunkowo duże nachylenie przy małym prądzie anodowym. Ponieważ normalna katoda ( $6,3\text{ V}/0,200\text{ A}$ ) obsługuje dwie diody i pentodę, więc nachylenie musi być w danym przypadku mniejsze, niż dla lampy *EF 9*. Początkowa wartość nachylenia (przy  $-2\text{ V}$  na siatce sterującej) wynosi  $1,8\text{ mA}/\text{V}$ , co zresztą pozwala osiągnąć wystarczające wzmocnienie pośredniej częstotliwości.

korzystna jest współpraca *EBF 2* z typem *EFM 1*, który stanowi kombinację pentody m. cz. i elektronowego wskaźnika strojenia.

Lampy *EBF 2* i *EFM 1* pod względem swych danych i właściwości są do siebie dopasowane i umożliwiają budowę prostych odbiorników, w których te dwa typy spełniają następujące czynności: wzmocnienie pośredniej częstotliwości, detekcja, wytworzenie napięcia dla automatycznej regulacji siły odbioru, wzmacnianie m. cz. i wskazywanie dostrojenia.

Ponieważ obie diody i pentoda mają wspólną katodę, a opóźnienie osiąga się za pomocą potencjału katody, napięcie opóźniające ogranicza się do początkowego napięcia siatki sterującej pentody. Oznacza to, że niezbędne jest stosunkowo wyższe

*Prenumeratom oraz Czytelnikom serdeczne życzenia świąteczne składa*

REDAKCJA

Duodiode od pentody staranne ekranowanie, tak, że nie należy obawiać się szkodliwych sprzężeń między poszczególnymi częściami składowymi typu *EBF 2*.

Lampa *EBF 2* pozwala zaoszczędzić oddzielną duodiode wówczas, gdy lampa m. cz. nie posiada wbudowanych diod. Podobny przypadek zachodzi, gdy stosuje się np. *EF 6* jako wzmacniacz m. cz. Bardzo

wzmocnienie m. cz. dla wysterowania lampy głośnikowej, zanim zostanie uruchomiona automatyczna regulacja siły odbioru. Za pomocą specjalnych układów można osiągnąć większe napięcie opóźniające dla automatycznej regulacji siły odbioru, które, jak jeszcze wyjaśnimy w dalszym ciągu, pociąga za sobą słabsze działanie tej regulacji.

Dane lampy Philipsa *EBF 2* są następujące:

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Napięcie żarzenia | 6,3 V   |
| Prąd żarzenia     | 0,200 A |

*Warunki pracy części pentodowej przy napięciu anodowym 250 V.*

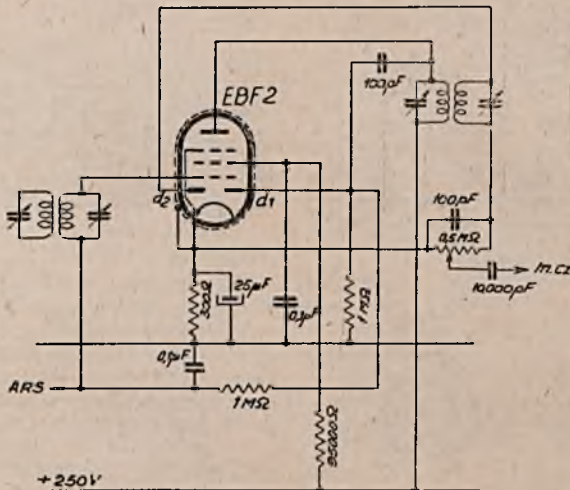
|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Napięcie anodowe                         | 250 V                       |
| Opór w obwodzie siatki osłonowej         | 95.000 $\Omega$             |
| Opór katodowy                            | 300 $\Omega$                |
| Początkowe ujemne napięcie siatki        | $-2\text{ V}$               |
| Ujemne nap. siatki dla regulacji 1 : 100 | $-38\text{ V}$              |
| Napięcie siatki osłonowej                | $< 250\text{ V}$            |
| Prąd anodowy                             | 5 mA                        |
| Prąd siatki osłonowej                    | 1,6 mA                      |
| Nachylenie                               | 1800 $\mu\text{A}/\text{V}$ |
| Oporność wewnętrzna                      | 1,3 M $\Omega$              |

## Warunki pracy części pentodowej przy napięciu anodowym 200 V.

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Napięcie anodowe                         |           | 200 V    |
| Opór w obwodzie siatki osłonnej          |           | 600.000Ω |
| Opór katodowy                            |           | 300 Ω    |
| Początkowe ujemne napięcie siatki        | -2 V      | —        |
| Ujemne nap. siatki dla regulacji 1 : 100 | —         | 32,5 V   |
| Napięcie siatki osłonnej                 | 100 V     | < 200 V  |
| Prąd anodowy                             | 5 mA      | —        |
| Prąd siatki osłonnej                     | 1,6 mA    | —        |
| Nachylenie                               | 1800 μA/V | 18 μA/V  |
| Oporność wewnętrzna                      | 1 MΩ      | > 10 MΩ  |

## Warunki pracy części pentodowej przy napięciu anodowym 100 V.

|  |           |         |
|--|-----------|---------|
| Napięcie anodowe                         |           | 100 V   |
| Napięcie siatki osłonnej                 |           | 100 V   |
| Opór katodowy                            |           | 300 Ω   |
| Początkowe ujemne napięcie siatki        | -2 V      | —       |
| Ujemne nap. siatki dla regulacji 1 : 100 | —         | -16,5 V |
| Prąd anodowy                             | 5 mA      | —       |
| Prąd siatki osłonnej                     | 1,6 mA    | —       |
| Nachylenie                               | 1800 μA/V | 18 μA/V |
| Oporność wewnętrzna                      | 0,4 MΩ    | > 10 MΩ |



Rys. 1

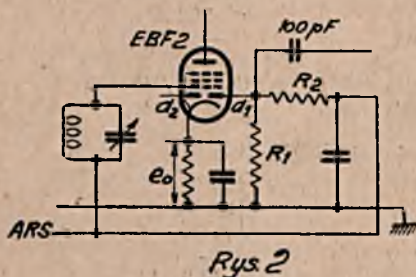
Przy napięciach odbiegających od 250 lub 200 V można obliczyć opór w obwodzie siatki osłonnej, dzieląc różnicę między napięciem zasilającym a napięciem siatki osłonnej 100 V przez prąd tej siatki (1,6 mA). Przy napięciu zasilającym 100 V nie można zastosować zasady niestałości napięcia siatki osłonnej i lampa powinna pracować przy stałym napięciu tej siatki, wynoszącym 100 V. Zniekształcenie modulacji jest wprawdzie wówczas większe, ale działanie lampy EBF 2 jest jeszcze korzystne, o ile wzmocnienie m. cz. za detektorem jest normalne. Jednocześnie występu-

je wówczas szybsza regulacja siły odbioru.

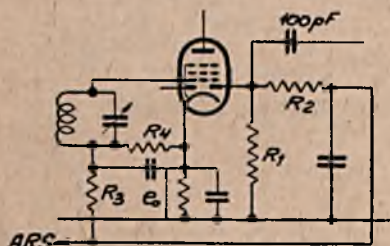
Granica najkorzystniejszego zakresu regulacji odpowiada stosunkowi nachyleń 1 : 100. W praktyce granicy tej nie przekracza się we wzmacniaczu pośredniej częstotliwości, ponieważ wówczas wzmocnienie staje się równe jedności i dlatego bardzo duże sygnały musiałyby występować na siatce, aby wytworzyć niezbędne napięcie regulacyjne na diodzie. Sygnały takie pociągnęły za sobą znaczne zniekształcenie modulacji w lampie pośredniej częstotliwości.



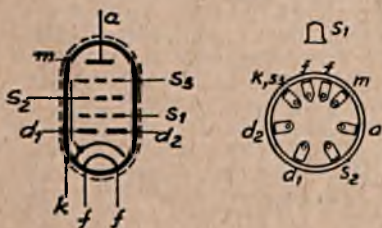
Rysunek 1-szy wskazuje schemat zastosowania EBF 2 jako wzmacniacz pośredniej częstotliwości. Opór katodowy powinien być zabocznikowany kondensatorem elektrolitycznym np. 25  $\mu F$ . W przeciwnym razie wskutek zakrzywienia charakterystyki



Rys. 2



Rys. 3



$I_a = f(V_{S1})$  na oporze tym powstałoby napięcie zmienne małej częstotliwości, które przy regulatorze siły nastawionym na minimum, dotarłoby do siatki lampy m. cz. W ten sposób powstałby sygnał szczytkowy i całkowite ciszenie odbiornika byłoby nie-

możliwe. Diody  $d_2$  służy do detekcji, a  $d_1$  — jako prostownik dla automatycznej regulacji odbioru. W rozważanym układzie opóźnienie działania diody regulacyjnej osiąga się za pomocą potencjału katody lampy EBF 2.

Uzyskanie maksymalnego wzmocnienia jest uwarunkowane możliwie jak najmniejszym potencjałem katody (2 V dla EBF 2) i dlatego wzmocnienie m. cz. musi być tak duże, aby przy pełnym wysterowaniu lampy głośnikowej sygnały na diodzie regulacyjnej leżały niżej poziomu opóźnienia.

Często jednak pożądane jest mniejsze wzmocnienie m. cz. lub też nie można osiągnąć tak dużego wzmocnienia, wobec czego wówczas należy zastosować za pomocą specjalnych środków większe opóźnienie automatycznej regulacji siły odbioru, jeśli regulacja ta nie powinna pracować przy sygnałach, które jeszcze nie wystarczają do całkowitego wysterowania lampy końcowej. Tak np. w przypadku, gdy EL 3 następuje bezpośrednio po EBF 2, napięcie opóźnienia wynosi 16 V.

Ale teraz wylania się trudność, polegająca na tym, że napięcie opóźniające  $e_0$  (rys. 2-gi) stanowi jednocześnie początkowe ujemne napięcie siatki sterującej EBF 2, ponieważ siatka ta jest najczęściej uziemiona poprzez obwód automatycznej regulacji i z tego względu nie można jej przłączyć do zacze- pu na oporze katodowym.

W tym stanie rzeczy w grę wchodzi następujące możliwości:

- 1) dać lampie EBF 2 stosunkowo nadmiernie wysokie początkowe ujemne napięcie siatki;
- 2) nie regulować wzmocnienia za pomocą EBF 2 (siatka połączona z zacze- pem na oporze katodowym);
- 3) zastosować układ odbiegający od schematu na rysunku 2.

Fierwsza możliwość posiada tę wadę, że zbyt- nio obniża czułość odbiornika.

Rozwiązanie zalecone w punkcie 2-gim nie jest właściwe, gdy odbiornik nie posiada lampy wzmacniającej wielkiej częstotliwości, wówczas bowiem zachodzi niebezpieczeństwo zbyt silnej regulacji w samej ok- todzie. Gdy natomiast w aparacie znajduje się lampa w. cz. rozwiązanie to jest ze- wszech miar godne polecenia.

**GŁOŚNIKI DYNAMICZNE  
NOWE ULEPSZONE MODELE  
SŁUCHAWKI IDEALNIE CZUŁE**

**ENERGETON**

Warszawa, Leczn0 43

0725

Opisy i cenniki bezpłatnie

**Przypominamy o odnowieniu  
prenumeraty na rok 1939**

**ADMINISTRACJA**

W prostych odbiornikach bez lampy w. cz. najlepiej jest zastosować układ podług rysunku 3-ego. W układzie tym napięcie opóźnienia wynosi  $e_0$ . Z diody regulacyjnej napięcie zostaje doprowadzone na siatkę przez dodatkowy opór  $R_2$ . Za pomocą oporów  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  i  $R_4$  ujemne napięcie siatki zostaje zmniejszone z  $e_0$  do  $-2$  V. Jest jasne, że jednocześnie napięcie regulacyjne na siatce EBF 2 ulega redukcji w stosunku

$$\frac{R_1}{R_2 + R_3 + R_4}$$

Jeśli opuścimy opór  $R_3$ , powstaje podział napięcia zarówno dla lampy pośredniej częstotliwości, jak i dla lampy przemiany częstotliwości.

Załóżmy, że napięcie opóźnienia  $e_0$  wynosi 6 V. Uzyskanie ujemnego napięcia  $-2$  V na siatce sterującej wymaga spełnienia równania:

$$R_1 = \frac{1}{2} (R_2 + R_3 + R_4).$$

Stąd:

$$R_1 = \frac{1}{2} (R_2 + R_3 + R_4).$$

Celem uniknięcia zbyt silnego tłumienia w pierwotnym uzwojeniu ostatniego transformatora pośredniej częstotliwości stosuje się  $R_1 = R_2 = 1,5 M\Omega$ . Większy całkowity opór w obwodzie siatkowym lampy przemiany częstotliwości nie jest dopu-

szczalny.  $R_3$  może się równać  $2 M\Omega$ , wobec czego  $R_1 + R_2 + R_3 = 5 M\Omega$ . Stąd  $R_4 = 2,5 M\Omega$ , co jest jeszcze dopuszczalne. W rzeczywistości wszystkie te opory mogą być nieco większe, jeśli się uwzględni równoległe załączone inne opory. Okazuje się jednak, że wylaniają się pewne trudności, których nie można zbagatelizować.

1) Część napięcia  $e_0$  tworzy dodatnie napięcie na diodzie regulacyjnej równające się

$$e_0 = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

Napięcie to wynosi w danym przypadku

$$6 \times \frac{1,5}{7,5} = 1,2 \text{ V. Należy więc skorygować}$$

odpowiednio napięcie opóźnienia.

2) Część napięcia  $e_0$  tworzy dodatnie napięcie na siatce lampy przemiany częstotliwości, równające się:

$$\frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

Napięcie to wynosi w danym przypadku

$$6 \times \frac{3}{7,5} = 2,4 \text{ V. O tę wartość należy więc}$$

zwiększyć potencjał katody lampy przemiany częstotliwości.

3) Tylko część napięcia regulacyjnego powstałego na oporze  $R_1$  dochodzi do siatki lampy przemiany częstotliwości. Część tę wyraża stosunek:

$$\frac{R_2 + R_3}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{4,5}{6} = 0,75$$

Objaw ten nie ma praktycznie większego znaczenia.

Lampa EBF 2 bywa najczęściej stosowana w zespole z lampą EFM 1, którą wypadnie szczegółowo omówić.

## SUPERBLOKI W A R

**Typ M. 937 na prąd zmienny, śr. częstotl. 128,5 Kc.**  
**Typ M. 938/Z (na prąd zmienny), śr. częstotl. 455 Kc.**  
**Typ M. 938/B (b a t e r y j n y), śr. częstotl 455 Kc.**

Niezbędne przy budowie nowoczesnych Superheterodyn

**War-Radio** Warszawa, Żytnia 22, tel. 2.74-94



Inż. K. Witkowski

## Telewizja wielobarwna

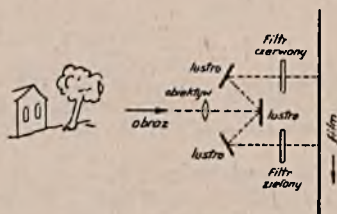
W N-rze wrześniowym b. r. w sprawozdaniu z tegorocznej berlińskiej wystawy radiowej w dziale telewizyjnym donosiliśmy już o pierwszych próbnym demonstracjach telewizji wielobarwnej. W artykule niniejszym możemy przedstawić Czytelnikom już kilka szczegółów zasady pracy obecnie stosowanych systemów.

W okresie gdy zaledwie pierwsze praktycznie udane próby telewizyjne przeprowadzane były jeszcze ciągle tylko pomiędzy murami laboratoriów, słyhać już było o najróżniejszego rodzaju pomysłach realizacji telewizji wielobarwnej. W ciągu ostatnich kilku lat byliśmy świadkami niestęchających wysiłków poważnych sił naukowych i wielkich laboratoriów badawczych, zwróconych w kierunku opracowania metod telewizyjnych, nadających się do eksploatacji, nie posiadających już charakteru prób laboratoryjnych, ale nacechowane właściwościami, przystosowanymi do pracy w normalnych warunkach życiowych. Łatwo na podstawie tego wytworzyć sobie obraz trudności, jakie następcza rozwiązywanie zagadnienia stworzenia telewizji wielobarwnej, przy pomocy której moglibyśmy odtwarzać obrazy w barwach naturalnych.

Jeśli dany obraz ma być odtworzony w swoich barwach naturalnych, wówczas zawarte w tym obrazie poszczególne barwy mieszane muszą być poddane rozłożeniu na trzy kolory podstawowe, przy czym z każdego koloru musi być stworzony obraz „cząstkowy”, będący niejako wyciągiem elementów danego koloru zawartych w obrazie. Odtworzenie takiego obrazu może nastąpić przy pomocy dwóch metod: albo metodą sumową względnie metodą różniczkową dla trzech kolorów zasadniczych. Przy metodzie różniczkowej otrzymuje się barwny obraz w ten sposób, że trzy obrazy każdy z jednego koloru zasadniczego, nakładają się dokładnie na siebie. Z pośród promieni, wysyłanych przez pierwszy obraz cząstkowy (kolor) zatrzymane zostają wszystkie te promienie, które podlegają absorpcji przez kolor drugiego obrazu cząstkowego. Pozostałe promienie pochłonięte zostają jeszcze częściowo przez kolor trzeciego obrazu cząstkowego. Reszta promieni, stanowiąca w ten sposób różnicę pomiędzy białym światłem, a poszczególnymi kolorami podstawowymi tworzy obraz wielobarwny. Inaczej mówiąc — mieszanie kolorów następuje przez odejmowanie promieniowania pochłoniętego od

światła białego. Różniczkowe mieszanie kolorów powstaje zatem przez mieszanie barwników, przy czym kolor złożony jest zawsze ciemniejszy od poszczególnych kolorów podstawowych. Trzy kolory podstawowe metody różniczkowej są to kolory czerwony, żółty i niebieski, przyczym połączenie tych trzech kolorów daje barwę czarną.

Metoda różniczkowa nie nadaje się dla celów telewizji. Przede wszystkim jednocześnie pokrycie trzech obrazów składowych jest niemożliwe do przeprowadzenia, ponadto nie są w chwili obecnej znane metody dla osiągnięcia zabarwienia ekranów lamp oscylografowych czystymi kolorami cząstkowymi.



Rys.1 Zasada fotografowania 2-kolorowych filmów telewizyjnych

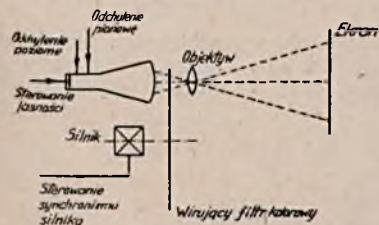
Wobec tego dla telewizji wielobarwnej wchodzi w rachubę jedynie tylko metoda sumowa, przy której mieszane zostają nie barwniki, lecz promieniowanie kolorowe. Podstawowe kolory metody sumowej są kolor czerwony, niebieski i zielony. Przez mieszanie np. światła zielonego i czerwonego otrzymuje się jako kolor łączny — kolor żółty. W każdym bądź wypadku kolor mieszany przy metodzie sumowej jest jaśniejszy od kolorów składowych. Wszystkie trzy kolory składowe, złączone razem dają światło białe.

Telewizja wielobarwna daje się za tym rozwiązać tylko przy pomocy metody sumowej przy użyciu trzech kolorów składowych. Składając obraz kolorowy z filmu przy pomocy kolorów składowych, należy z danego obrazu wykonać przede wszystkim trzy „wyciągi” kolorowe, w którym to celu należy dany obiekt w tej samej pozycji zdjąć poprzez kolorowe filtry — czerwony, niebieski i zielony. Wynikiem tych zdjęć są trzy negatywy białoczarne. Dla złożenia obrazu kolorowego z tych trzech obrazów składowych potrzebne są trzy aparaty projekcyjne, z których każdy wyposażony jest



w filtry kolorowy (czerwony, niebieski lub zielony). Do poszczególnych aparatów projekcyjnych zakłada się filmy (wyciągi kolorowe) odpowiadające kolorem filtru poprzez który zostają wyświetlone takiemu samemu, poprzez który zostały nagrane. Na ekranie projekcyjnym powstają w ten sposób trzy obrazy o kolorach, stosownie do filtrów kolorowych. Dzięki właściwemu ustawieniu aparatów projekcyjnych i specjalnemu układowi zwierciadeł oraz obiektywów obrazy składowe doprowadzone zostają do dokładnego pokrycia się, a na ekranie w wyniku tego tworzy się obraz kolorowy.

Przy telewizji wielobarwnej stosuje się również system projekcyjno-sumowy, z tą jednak różnicą, że obraz nie zostaje wyświetlany równocześnie poprzez trzy apa-



Rys. 2 Zasada odtwarzania obrazu kolorowego

raty projekcyjne, ale poszczególne trzy obrazy składowe wysyłane zostają przez jeden aparat projekcyjny lecz kolejno po sobie. Zmiana kolorów może tu być przeprowadzona przy pomocy zmieniającej się synchronicznie z poszczególnymi obrazami filtru kolorowego. Jeśli poszczególne zmiany kolorowe następują dostatecznie szybko po sobie, wówczas oko ludzkie nie jest w stanie rozdzielić od siebie poszczególne przemiany i jako wrażenie powstaje ruchomy obraz kolorowy.

Ten sam opisany tu system otrzymywania kolorowego obrazu zastosowany został również przy pokazach telewizyjnych, przedstawianych przez Instytut badawczy na wystawie w Berlinie. Wprawdzie dla uproszczenia urządzeń pracowano jedynie przy pomocy dwóch kolorów składowych, wskutek czego system odpowiadał opracowanemu w r. 1902 przez *Smith'a* i *Urbana* systemowi *kinema-color*, który miał służyć dla otrzymywania kolorowych obrazów kinematograficznych. Wskutek tego, że w systemie tym brak trzeciego koloru składowego (podstawowego) otrzymany obraz znamionuje naturalność kolorów.

Podczas gdy w systemie trzykolorowym zakres widma widzialnego podzielony zostaje pomiędzy trzy kolory podstawowe, w systemie dwukolorowym trzeba zadowolić

się dwoma kolorami mieszanymi: czerwono-pomarańczowym oraz zielonkawo-niebieskim. Jakkolwiek w systemie tym nie można uzyskać czystego odcienia białego, to jednak przez umiejętne dozowanie obu odcieni otrzymać można zabarwienie białawe. Przy demonstracji na wystawie posługiwano się odtwarzaniem obrazów, zarejestrowanych na taśmie kinematograficznej przygotowanej specjalnie dla celów demonstracyjnych. Fotografowanie obrazów składowych następowało jednocześnie, gdyż przy szybkim ruchu obiektów, fotografowanie kolejne nie pozwoliłoby na dokładne pokrywanie się obrazów składowych. Jednoczesne fotografowanie dwóch obrazów poprzez dwa filtry kolorowe może być przeprowadzone bądź przez odpowiednią kombinację zwierciadeł lub pryzm bądź też przy pomocy dwóch oddzielnych obiektywów. W ten sposób na białoczarnym filmie pozytywnym powstają w zmiennej kolejności obrazy składowe zdjęte poprzez filtry pomarańczowo-czerwony oraz niebieskawo-zielony. Schemat takiego nagrywania obrazów przedstawiony jest na rys. 1.

Dla odtwarzania obrazu użyty został odbiornik telewizyjny-projekcyjny (w którym obraz nie zostaje obserwowany na ekranie lampy oscylograficznej lecz rzucony zostaje poprzez obiektyw na ekran. Naświetlenie oscylografu było czysto-białe. Wymiary rzuconego obrazu —  $40 \times 50$  cm. Pomiędzy obiektywem projekcyjnym, a lampą oscylograficzną umieszczony był wirujący filtr kolorowy, przy pomocy którego następowało zabarwienie poszczególnych obrazów składowych. Schemat tego urządzenia przedstawiony jest na rys. 2. Określenie kształtu poszczególnych kolorowych pól filtru było jednym z najtrudniejszych zagadnień. Obraz telewizyjny w odróżnieniu od obrazu kinowego, powstającego jako następujące po sobie jednorazowe całkowite zmiany obrazu, utworzony zostaje jak wiadomo stopniowo, z leżących obok siebie linii. Dużo uwagi trzeba było poświęcić dokładnemu, zgodnemu w fazie wirowaniu tarczy z filtrami kolorowymi, w przeciwnym bowiem wypadku część obrazu otrzymanego zupełnie inne zniekształcone zabarwienie.

Aparatura demonstracyjna pracowała przy pomocy układu 180 linii oraz 25 zmian obrazów na sekundę. Biorąc pod uwagę tę niedużą ilość elementów obrazu oraz ogromne trudności techniczne, jakie przynosi z sobą telewizja wielobarwna należy jednak odnieść się do ostatniej demonstracji zupełnie przychylnie i uznać ją jako eksperyment udany. Czy dalszy rozwój telewizji wielobarwnej pójdzie po linii tego samego systemu trudno w tej chwili określić, gdyż brak danych o innych systemach, sądzimy jednak że po okresie jednego roku sprawa telewizji posunie się znacznie naprzód.

M. Kuczyński

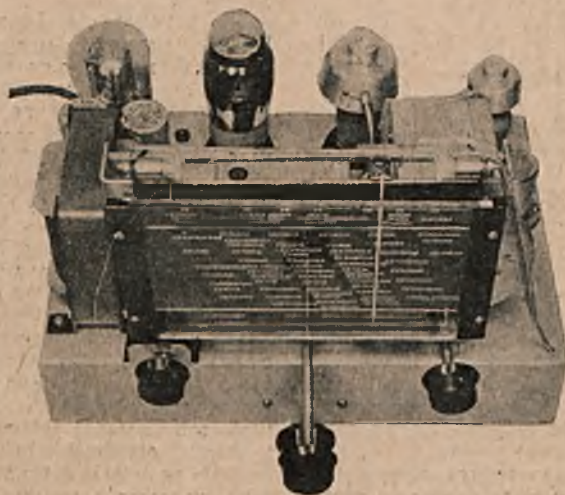
## Dwuobwodowa trójka na lampach serii E. RT. 4333 E.

Porównując z sobą koszt budowy starannie wykończonej trójki dwuobwodowej z kosztami budowy małej superheterodyny dojdziemy do wniosku, że po wzięciu pod uwagę wydajności, a więc czułości i selektywności odbiornika, superheterodyna prawidłowo zbudowana daje stosunkowo więcej korzyści. Przy niewiele większym nakładzie kosztów otrzymujemy odbiornik znacznie wyższej klasy. Pomimo to jednak podajemy tu opis odbiornika dwuobwodowego, wychodząc z założenia, że prawidłowe wykończenie i zestrojenie superheterodyny

układ dwuobwodowy, w którym jednak zastosowano szereg nowoczesnych udoskonaleń, pozwalających na uzyskanie dużej wydajności. Nadto dzięki zastosowaniu gotowych podzespołów ułatwiony został w dużej mierze montaż i uruchomienie odbiornika.

### UKŁAD

Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na *rys. 1*. Prądy szybkozmienne, doprowadzone z anteny płyną poprzez



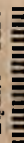
może sprawić mniej zaawansowanemu amatorowi sporo kłopotów i w konkluzji włożony w budowę superheterodyny koszt nie zostaje odpowiednio wykorzystany.

Opisany odbiornik stanowi klasyczny

gniazdko antenowe A i eliminatory średnio- i długofalowy do cewek antenowych zespołu cewkowego. Dzięki zastosowaniu w opisywanym odbiorniku gotowego zespołu cewkowego, zawierającego kompletnie zmontowane cewki obu obwodów dla wszystkich zakresów wraz z przełącznikiem falowym układ, a zwłaszcza montaż odbiornika zostają znakomicie uproszczone. Poprzez masę zespołu cewkowego obwody antenowe połączone zostają z ziemią. Drugie skolei przyłącze bloku cewkowego stanowi wyprowadzenie cewek pierwszego obwodu siatkowego. Cewki te łączą się z kondensatorem strojeniowym pierwszego obwodu C<sub>1</sub> oraz

### WSZYSTKIE CZĘŚCI

Żądać ofert



do dwuobwodowej trójki

kupisz najtaniej w

SKŁADNICY RADIOSPRZĘTU

„RADIOTECHNIK”

Warszawa, Elektoralna 8

0713



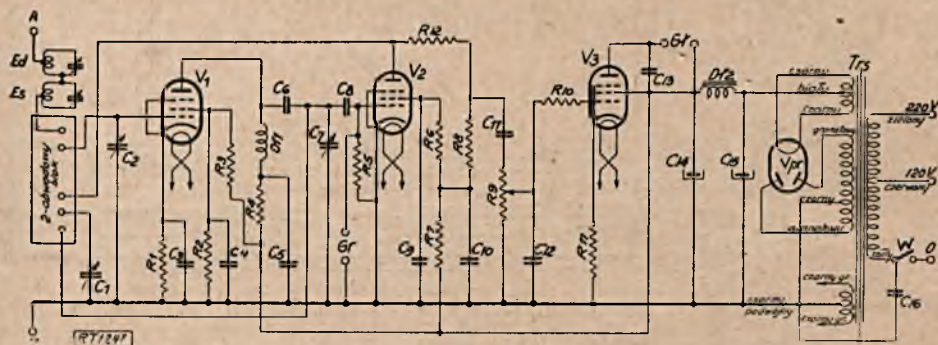
z siatką sterującą pierwszej lampy  $V_1$ , będącej pentodą wielkiej częstotliwości. Ujemne napięcie siatkowe dla tej lampy uzyskuje się jako spadek napięcia prądu emisyjnego katody lampy  $V_1$  na oporze  $R_1$ . Napięcie to zostaje odsprężone przy pomocy kondensatora  $C_3$ .

Jakkolwiek lampa  $V_1$  jest w zasadzie pentodą o niestałym napięciu siatki osłonowej, to jednak w opisanym układzie napięcie dla siatki osłonowej zostaje ustalone dzięki temu, że napięcie to uzyskuje się z potencjometrycznego dzielnika napięć, utworzonego z oporów  $R_2$  i  $R_3$ , przy czym zostaje ono zablokowane kondensatorem  $C_4$ . Napięcie anodowe dla lampy  $V_1$  zostaje odsprężone od pełnego napięcia anodowego odbiornika przy pomocy oporu  $R_4$ , zablokowanego kon-

końcówką) i który strojony zostaje przy pomocy kondensatora  $C_7$ . Mostek detekcyjny utworzony zostaje z kondensatora  $C_5$  i oporu  $R_5$ .

Lampa  $V_2$  jest również pentodą wielkiej częstotliwości, specjalnie nadającą się do pracy jako detektor siatkowy. Lampa ta pracuje przy zerowym potencjale początkowym siatki sterującej (pierwszej) i dlatego zarówno jej katoda jak i opór siatkowy  $R_6$  załączone są do wspólnego punktu — masy odbiornika. Równolegle do oporu siatkowego  $R_6$  załączone są gniazdzka dla adaptera gramofonowego „GR”.

Obwód anodowy lampy detekcyjnej począwszy od anody lampy  $V_2$  rozczłonkowany jest na dwie gałęzie. Jedna stanowi obwód sprzężenia zwrotnego który zamyka się po-



Rys. 1.

densatorem  $C_8$ . W ten sposób unika się możliwości powstawania sprzężeń nawet na falach najdłuższych przy silnych sygnałach doprowadzonych do siatki sterującej lampy końcowej.

Elementem sprzęgającym pomiędzy obwodami pierwszego i drugiego stopnia jest dławik wielkiej częstotliwości  $D_1$ , na którym powstają wzmocnione przez lampę  $V_1$  napięcia szybkozmienne. Napięcia te doprowadzane zostają poprzez kondensator  $C_9$  oddzielający, znajdujący się pod wysokim napięciem, obwód anodowy lampy  $V_1$  od obwodów siatkowych lampy  $V_2$ . Sygnały te doprowadzone zostają w ten sposób do drugiego obwodu strojonego, którego cewki znajdują się w zespole cewkowym (piąta

przez cewki reakcyjne umieszczone w bloku cewkowym (trzeci i czwarty kontakt) i kondensator reakcyjny  $C_1$  do ziemi. Druga stanowi obwód zasilania napięcia anodowego oraz jednocześnie obwód sprzężenia pomiędzy lampą  $V_2$  i dalszymi obwodami małej częstotliwości. Napięcie anodowe dla anody lampy detekcyjnej doprowadzone zostaje od pełnego napięcia anodowego zasilacza odbiornika poprzez opory  $R_7$ ,  $R_8$  i  $R_{12}$ . Pierwszy z nich stanowi opór redukcyjny i odsprężający i dlatego zablokowany jest kondensatorem  $C_{10}$ . Opór  $R_8$  stanowi natomiast sprzęgający opór anodowy. Na oporze tym występują zdetektorowane przez lampę  $V_2$  napięcia małej częstotliwości. Opór  $R_{12}$  służy jako filtr, niedopuszczający pozo-

NAJTANIEJ KUPISZ RADIOSPRZĘT

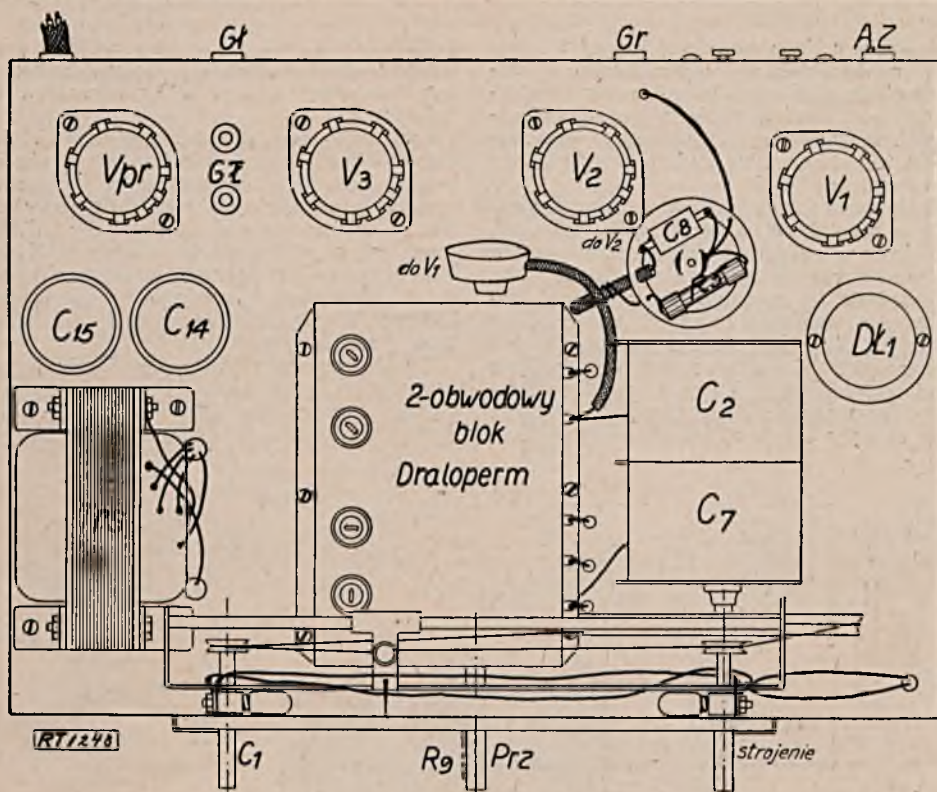
W SKŁADNICY RADIOWEJ

B. SEREJSKI

WARSZAWA  
Ś. TO KRZYSKA 19

Żądajcie nowych cenników z obniżonymi cenami na rok 1939.

0716



Rys. 2.

stałych z demodulacji prądów większej częstotliwości do obwodów małej częstotliwości. Prądy te mianowicie mogłyby przyczynić się do powstawania silnych zniekształceń w obwodach częstotliwości akustycznych. Napięcie dla siatki osłonowej lampy detekcyjnej uzyskuje się przy pomocy oporu redukcyjnego. Napięcie za oporem  $R_7$  zredukowane zostaje w dalszym ciągu przy pomocy oporu  $R_8$ , odsprężnionego pojemnością  $C_6$ .

Otrzymane na oporze  $R_8$  napięcia małej częstotliwości doprowadzone zostają poprzez kondensator  $C_{11}$ , oddzielający dalsze obwody od napięcia anodowego, do potencjometru  $R_9$ . Przy pomocy ślizgacza tego potencjometru zdejmuje się z niego pewną, zależną od pożądanego stopnia natężenia, siły odbioru, wartość napięć akustycznych,

które skolei doprowadzone zostają poprzez opór  $R_{10}$  do siatki sterującej lampy głośnikowej  $V_3$ . Kondensator  $C_{12}$  stanowi upust do ziemi dla resztek prądów wielkiej częstotliwości, które ewentualnie mogły jeszcze przejść do tych obwodów z procesów detekcji. Opór  $R_{10}$  natomiast stanowi powiększenie oporności wejściowej dla tych ewentualnych napięć szybkozmiennych w stosunku do małej oporności kondensatora  $C_{12}$ , a jednocześnie stanowi opór uspakajający, który niedopuszcza do powstawania w lampie głośnikowej o dużym nachyleniu ewentualnych drgań wielkiej częstotliwości.

Lampa  $V_3$  jest 9-watową lampą głośnikową o dużym nachyleniu, pozwalającą w ten sposób na uzyskanie znacznej mocy wyjściowej. Ujemne napięcie siatkowe dla siatki sterującej tej lampy otrzymuje się

**Ile straciłeś, a ile zaoszczędzić**

możesz, dowiesz się sprowadzając wszelki radiosprzęt z hurtowej składnicy

**„Uniwersal“ Warszawa, Wspólna 35**

0715



jako spadek napięcia na oporze  $R_{11}$ . Opór ten celowo nie jest zablokowany kondensatorem, gdyż w ten sposób uzyskuje się pewien stopień ujemnego sprzężenia zwrotnego małej częstotliwości, które wprawdzie przyczynia się do nieznacznego zmniejszenia wzmocnienia małej częstotliwości. Ale rezerwa wzmocnienia odbiornika jest tak duża, że ten ubytek praktycznie nie daje się zauważyć, natomiast dzięki ujemnemu sprzężeniu uzyskuje się zmniejszenie współczynnika zniekształceń w obwodach małej częstotliwości, co odbija się bardzo korzystnie na polepszeniu wierności odzwierciedlenia odbiornika.

W obwodzie anodowym lampy głośnikowej umieszczone są gniazdką dla głośnika „GL”, które zablokowane są dla otrzymania bardziej przyjemnego brzmienia audycji kondensatorem  $C_{13}$ , osłabiającym najwyższe tony akustyczne. Siatka osłonna lampy  $V_3$  załączona jest podobnie jak jej anoda do najwyższego napięcia anodowego odbiornika.

Napięcie dla odbiornika dostarcza transformator sieciowy TRs. Środek uzwojenia żarzeniowego dla lamp odbiorczych jest połączony bezpośrednio z masą odbiornika, przez co wyklucza się możliwość powstawania przydźwięku sprzężeniaowego. Wypro-

stawiane przez dwupołkową lampę prostowniczą  $V_{pr}$  napięcie anodowe podlega wygładzeniu przy pomocy filtru dławikowo-pojemnościowego, złożonego z kondensatorów elektrolitycznych o wielkiej pojemności  $C_{14}$  i  $C_{15}$  oraz dławika małej częstotliwości  $D_2$ . Napięcie uzyskane na kondensatorze  $C_{14}$  służy już do bezpośredniego zasilania obwodów anodowych poszczególnych lamp odbiornika. Pierwotne uzwojenie transformatora sieciowego zablokowane jest do ziemi poprzez kondensator  $C_{16}$ , którego zadaniem jest odprowadzenie do ziemi pewnych zakłóceń sieciowych, kondensator ten jednocześnie może służyć jako antena świetlna. W jednym z przewodów doprowadzających energię z sieci do transformatora umieszczony jest wyłącznik sieciowy W.

#### Spis części.

Podstawa o wymiarach  $300 \times 200 \times 60$  mm.

$C_2$  i  $C_7$  — podwójny agregat kondensatorów powietrznych po 500 cm (Wabo).

$C_1$  — kondensator obrotowy mikowy 500 cm (Wabo).

$C_3$  i  $C_4$  — kondensatory blokowe montażowe po 0,1 mF (AH).

M. P. i T.

PAŃSTWOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACYJNY

# BIBLIOTEKA

IM. MIŁOSZA SKŁADKOWSKIEGO

Warszawa, ul. Ratuszowa 11. Tel. 10-44-57

Otwarta z dniem 20 września 1938 r. dla szerszego ogółu osób interesujących się telekomunikacją (teletechniką, radiotechniką, różnymi środkami łączności i t. p.)

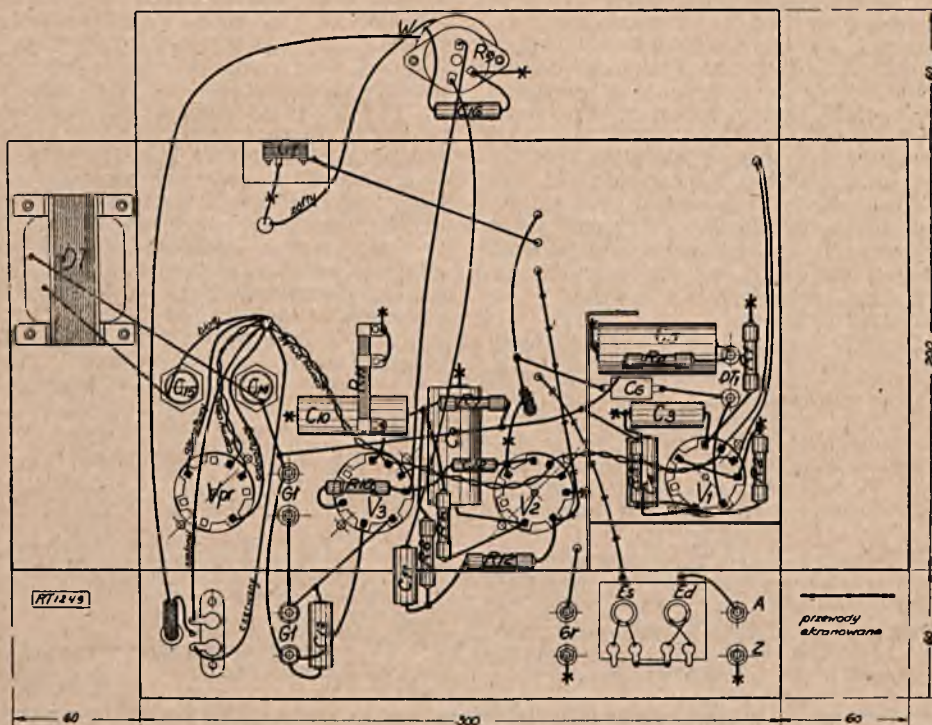
Czynna w dni powszednie od 10 do 14 i od 17 do 20

Posiada księgozbiór z zakresu telekomunikacji i z dziedzin pokrewnych, zaopatrzona jest w około 100 czasopism fachowych: polskich, angielskich, francuskich, niemieckich, rosyjskich, włoskich, japońskich, i t. d.

Korzystanie BEZPŁATNE. Przepisy obowiązujące czytelników podane są w regulaminie na miejscu; bliższe informacje telefonicznie

Biblioteka prowadzi rejestrację bibliograficzną artykułów, sporządza na zamówienie streszczenia lub tłumaczenia tekstów z języków obcych, wykonuje fotograficzne opisy stron

0719



Rys. 3.

$C_5$ ,  $C_6$  i  $C_{10}$  — kondensatory blokowe montażowe po 1 mF (AH).

$C_8$  i  $C_9$  — kondensatory mikowe po 100 pF (AH).

$C_{11}$  — kondensator papierowy 10.000 cm (AH).

$C_{12}$  — kondensator mikowy 200 pF (AH).

$C_{13}$  i  $C_{16}$  — kondensatory papierowe po 5.000 cm (AH).

$C_{14}$  i  $C_{15}$  — kondensatory elektrolityczne mokre po 32 mF N. prób. 320 V (Philips).

$R_1$  — opór drutowy 150 omów (obciążalność 3 W) (AH).

$R_2$  i  $R_7$  — opory masowe po 0,05 megoma (obciążenie 1,5 W) (AH).

$R_3$  — opór masowy 0,15 megoma (obciążenie 1,5 W) (AH).

$R_4$  — opór masowy 0,01 megoma (obciążenie 1,5 W) (AH).

$R_5$  i  $R_6$  — opory masowe po 1 megomie (obciążenie 0,75 W) (AH).

$R_8$  — opór masowy 0,3 megoma (obciążalność 0,75 W) (AH).

$R_9$  — potencjometr węglowy logarytmiczny na 0,5 megoma z wyłącznikiem sieciowym (Philips).

$R_{10}$  — opór masowy 0,05 megoma (obciążalność 0,75 W) (AH).

$R_{11}$  — opór drutowy 170 omów (obciążalność 3 W) (AH).

$R_{12}$  — opór masowy 0,02 megoma (obciążalność 0,75 W) (AH).

$D_1$  — dławik w. cz. (Radioklim).

**NAJTANIEJ SPROWADZISZ  
WSZELKI RADIOSPRZĘT TYLKO  
Z HURTOWNI RADIOSPRZĘTU**

**„ERFO”**

Warszawa, Wielka 16 tel. 280-81

Żądajcie nowych cenników gratis

0724



$D_{L_2}$  — dławik m. cz. 50 mA, opór 500 omów 25 henrów (typ 550) (Star).

$Tr_1$  — transformator sieciowy: uzwojenie powrotne 120 V i 220 V; uzwojenia wtórne; żarzenie lamp odbiorczych  $2 \times \times 3,15$  V/2 A, żarzenie lampy prostowniczej  $2 \times 2$  V/1,1 A, uzwojenie anodowe  $2 \times 300$  V/50 mA (typ 530/3E) (Star).

$Ed$  i  $E_s$  — eliminatory na Warszawę 1 i Warszawę 2 na wspólnej płycie (Droloperm).

Lampy —  $V_1$  — EF9,  $V_2$  — EF6,  $V_3$  — EL3,  $V_{pr}$  — AZ1. (Philips).

$G_l$  — głośnik dynamiczny ze stałym magnesem, typ DS 65 (Polton).

Dwuobwodowy blok wraz ze skalą (Dra-  
loperm) oraz drobny materiał montażowy  
w postaci 4 — podstawek lampowych 8-kon-  
taktowych, 2 — kap (War-Radio), drutu  
do połączeń itp.

### Montaż.

Montaż odbiornika rozpoczynamy od przygotowania metalowej podstawy monta-  
żowej, na której należy rozmieścić części  
składowe układu w sposób przedstawiony  
na schematach montażowych. W tym celu  
należy wykonać w podstawie przede wszyst-  
kim większe otwory, a więc 4 dla podsta-  
wek lampowych, dla kondensatorów elek-  
trolitycznych  $C_{14}$  i  $C_{15}$  oraz przepusty dla  
przewodów od transformatora sieciowego.  
Następnie przystępujemy do przymocowy-  
wania na chassis poszczególnych części  
składowych odbiornika. Jako pierwsze na-  
leży umocować transformator sieciowy i  
kondensatory elektrolityczne. Następnie  
przy tylnej krawędzi chassis umieszcza się  
4 podstawki lampowe. Na środku górnej  
głównej płaszczyzny montażowej należy u-  
mocować blok cewkowy. Obok niego z pra-  
wej strony pozostaje wówczas miejsce dla  
podwójnego kondensatora obrotowego, któ-  
ry należy umocować na kątownikach  
względnie na wspornikach z mocnej blachy  
tak, aby wysokość osi kondensatora

## ZŁOTA GWIAZDA



najlepszy kryształ radioaktywny

Żądać we wszystkich sklepach radiowych

ponad główną płaszczyzną montażową chas-  
sis była dopasowana do konstrukcji skali.  
Tuż za kondensatorem umieszcza się dławik  
wielkiej częstotliwości  $D_{L_2}$ . W przed-  
niej ścianie chassis umocowujemy do tego  
celu w wykonanym otworze potencjometr  
regulacji siły głosu  $R_1$ . Do tejże ścianki  
przedniej należy przymocować wspornik na  
którym zamontowany zostaje kondensator  
reakcyjny  $C_1$ . Do lewej bocznej ścianki chas-  
sis umocowujemy od wewnątrz, tj. pod  
transformatorem sieciowym dławik małej  
częstotliwości  $D_{L_1}$ .

W tylnej ścianie podstawy monta-  
żowej należy dać, idąc od prawej krawędzi —  
gniazdka anteny i ziemi, eliminatory,  
gniazdka dla adaptera gramofonowego  
oraz gniazdka dla głośnika dodatkowego.  
Gniazdka należy osadzać w przepustach  
izolacyjnych, oddzielających je od masy  
chassis. Po umocowaniu gniazdek i elimi-  
natorów należy wykonać dwa ekraniki, z  
których jeden oddziela obwody wejściowe  
(gniazdka anteny i eliminatory) od dolnej  
części podstawki lampy  $V_1$ , drugi nato-  
miast stanowi przegrodę pomiędzy obwo-  
dami anodowymi pierwszej i drugiej lam-  
py. Ekran te o ile mają we właściwy spo-  
sób spełniać swe zadanie, muszą być so-  
lidnie dopasowane i starannie połączone  
przy pomocy lutowania ze chassis.

Przy wykonywaniu połączeń w odbiorni-  
ku należy przede wszystkim rozpocząć od  
przewodów żarzeniowych wszystkich lamp,  
przy czym należy zaznaczyć, że obie żar-  
ówki oświetleniowe skali zostają połączo-  
ne w szereg i załączone do obwodu żarze-  
nia lamp odbiorczych. Następnie należy wy-  
konać połączenia transformatora sieciowe-  
go z lampą prostowniczą i z doprowadze-  
niem z sieci, wraz z wyłącznikiem sieciow-  
ym. Połączenia od gniazd wejściowych

## HURTOWNIA RADIOSPRZĘTU A. SERGIEJEW „Radioświat”

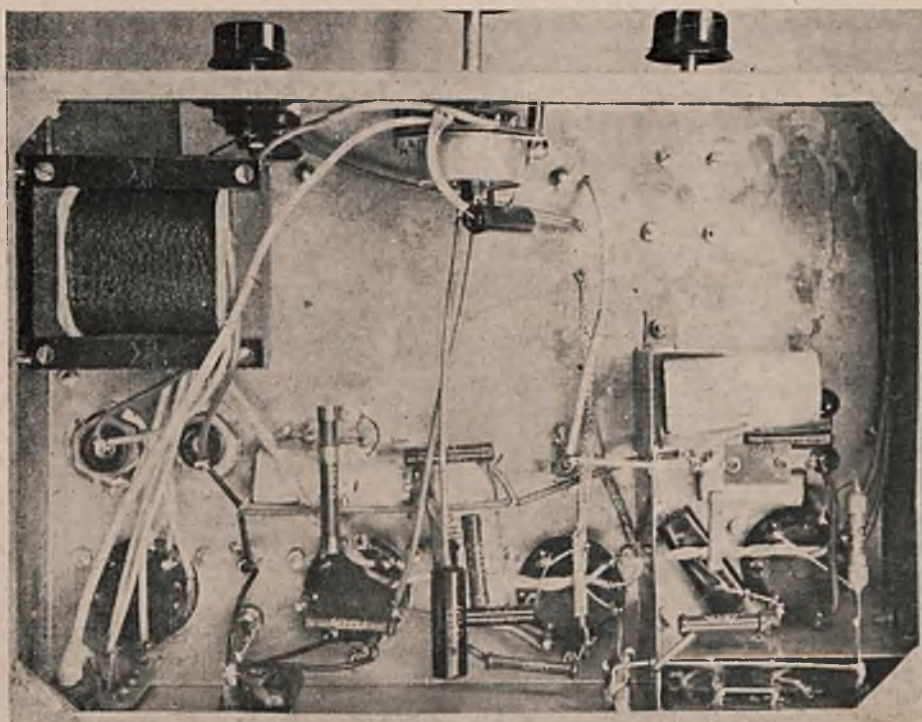
Katowice, Mielęckiego 8 m. 26.  
Telefon. 354.60 ● P. K. O. 303.603

Największe i najtańsze źródło  
zakupu części radiotechnicznych.

Żądać ofert. \_\_\_\_\_

0718





Rys. 4.

odbiornika poprzez eliminatory oraz połączenia z blokiem cewkowo - przełącznikowym są bardzo mało skomplikowane i nie wymagają dalszych komentarzy. Pancerze do kap lampowych należy również starannie łączyć z masą chassis przy pomocy lutowania. Części składowe mostka detekcyjnego, a więc kondensator  $C$  i opór  $R$ , umieszcza się w samej kapie lampy  $V_2$ , dbając o dobrą izolację. Doprowadzenie od gniazdka antenowego do siatki sterującej (poprzez kapę lampy  $V_2$ ) wykonane jest jako oddzielny przewód, dołączony do kapy. Przewód od eliminatorów do cewek wejściowych bloku cewkowego oraz przewód od anody lampy  $V_1$  do cewek reakcyjnych należy wykonać w panczeru ekranującym. Innych połączeń ekranowanych nie należy

kląć. Na koniec montażu należy pozostawić wmontowanie kondensatorów i oporów montażowych, które zostają „zawieszono” na przewodach połączeniowych oraz na odpowiednich końcówkach części składowych. Przy wykonywaniu połączeń należy posługiwać się schematem ideowym z rys. 1, dopomagając sobie schematami montażowymi tylko dla zorientowania się którydy dane połączenie powinno być poprowadzone.

#### Uruchomienie i zestrojenie.

Przed pierwszym załączeniem odbiornika do sieci, należy jeszcze raz dokładnie sprawdzić prawidłowość połączeń, po czym należy odpowiednio do napięcia sieci oświetleniowej przełączyć uzwojenie pierwotne

Głośniki detektorowe „**ROLA**”

Wzmacniacze o mocy akustycznej 8,5 i 20 wat

Słuchawki idealnie czułe.

Opisy i cenniki bezpłatnie

**POLTON**

Warszawa, Żelazna 36

0721



transformatora sieciowego. Pierwsze załączenie odbiornika przeprowadzamy bez lamp, badając przy pomocy woltomierza napięcia na poszczególnych podstawkach lampowych. Dopiero przekonawszy się w ten sposób, że nie zostały dokonane zasadnicze błędy montażowe i lampom odbiornika nie grozi bezpośrednie niebezpieczeństwo, należy umieścić poszczególne lampy. Około 20 sekund od załączenia odbiornika lampy osiągną właściwą temperaturę pracy i wówczas dopiero można przystąpić do dokonywania pomiarów i prób. Napięcie prądu stałego na końcówkach kondensatora elektrolitycznego  $C_{11}$  powinno wynosić około 250 V. Należy tu przypomnieć, że nie należy w żadnym wypadku załączać odbiornika bez załączonego do niego głośnika, gdyż przy otwartym obwodzie anodowym lampy końcowej może nastąpić szybkie uszkodzenie jej.

Dla sprawdzenia pracy obwodów małej częstotliwości odbiornika należy załączyć do gniazd adapterowych „GR” adapter gramofonowy oraz badać jakość odtwarzania w głośniku. Następnie należy załączyć do odbiornika antenę i uziemienie i sprawdzić, czy praca sprzężenia zwrotnego jest pra-

widłowa. Brak reakcji (w danym wypadku na wszystkich zakresach) może nasunąć przypuszczenie, że końcówki obwodu reakcyjnego w bloku cewkowym zostały zamienione pomiędzy sobą. Aby sprawdzić jakość odbioru radiowego należy przede wszystkim próbować odbioru stacji lokalnej lub pobliskiej. W tym celu należy przełączyć blok na odpowiedni zakres i szukać stacji, orientując się grubsza podziałką skali. Jeśli odbiór jest dobry, można od razu przystąpić do zestrojenia obwodów, które rozpoczynamy na zakresie fal średnich. Postępujemy tu w sposób następujący:

Przełączamy odbiornik na zakres fal średnich stroimy przy pomocy kondensatora obrotowego odbiornik na fale stacji Praga I. Po otrzymaniu odbioru sprawdzamy, czy skala jest zgodna. Zazwyczaj fakt ten nie ma miejsca i wówczas należy odpowiednio doregulować rdzenie cewek. Nadmieniamy tu, że rdzenie, licząc od skali (od przodu chassis) idą w następującej kolejności:

pierwszy — obwód drugi, fale średnie,  
 drugi — obwód drugi, fale długie,  
 trzeci — obwód pierwszy, fale średnie,  
 czwarty — obwód pierwszy, fale długie.

## Nowe SCHEMATY

SCHEMATY RADIODAMATORSKIE PHILIPSA

SCHEMAT Nr 13

ZŁAMPOWY ODBIORNIK NA PRĄD  
 ZMIENNY I PENTODAPY EF 6, EL 3

RSKIE PHILIPSA

SCHEMAT Nr 14

NIK NA PRĄD  
 EF 6 EBL 1

Nowe  
LAMPY

PHILIPS "Miniwatt" serii E





Św. Ochr. Urz. Pat. R. P. Nr. 38286

## KRYSTAŁ RADIOWY O NIEZWYKŁEJ CZUŁOŚCI

Żądać wszędzie 0707

Jeśli wskazówka przy odbiorze Pragi wskazuje na stację o większej długości fali należy rdzeń pierwszy wkręcać i odwrotnie. Następnie należy obracać rdzeniem trzecim tak długo aż siła odbioru będzie największa. W dalszym ciągu należy przejść do odbioru Gliwic lub nawet Warszawy II i zależnie od tego czy wskazówka skali wskazuje na falę dłuższą lub też krótszą od odbieranej stacji należy regulować trimmer na kondensatorze  $C_1$  tak, aby w pierwszym wypadku pojemność jego wzrastała, a w drugim — malała. Następnie należy anologicznie doregulować również trimmer na kondensatorze  $C_2$  aż do otrzymania najgłośniejszego odbioru. Po tym pierwszym strojeniu należy znów powrócić do odbioru Pragi i skorygować regulowanie rdzeni pierwszego i trzeciego, po czym jeszcze raz również powtórzyć regulację trimmerów. Jeśli te czynności były wykonane staran-

nie to wystarczy następnie sprawdzić zgodność na Budapeszcie oraz na Wrocławiu. Zgodność dla tych stacji powinna być dobra, a jeśli była całkiem dobra, to na całym zakresie średnich fal skala będzie wykazywać właściwe cechowanie.

Dla zestrojenia odbiornika na falach długich co przeprowadza się bezpośrednio po zestrojeniu na falach średnich należy regulować jedynie rdzenie drugi i czwarty, nie zmieniając natomiast już zupełnie nastawienia trimmerów na kondensatorach strojeniowych  $C_2$  i  $C_1$ . Zestrajanie na falach długich przeprowadzamy wobec tego w sposób podobny ale już znacznie prostszy.

Stacją dla której uzgadniamy skalę będzie Deutschlandsender. Dostrajamy się przy pomocy kondensatora strojeniowego do tej stacji i zależnie od tego czy wskazówka wskazuje na falę krótszą lub też dłuższą — wykręcamy lub też wkręcamy rdzeń drugi. Po otrzymaniu dobrej zgodności skali obracamy rdzeniem czwartym do otrzymania największej siły odbioru.

Po dokładnym zestrojeniu odbiornika na zakresach fal średnich i długich należy zabezpieczyć przy pomocy lakieru szybko schnącego wszystkie cztery rdzenie oraz oba trimmery przed rozregulowaniem. Przez zestrojenie odbiornika na falach średnich następuje również dostatecznie dokładne zestrojenie obwodów na falach krótkich.

Odbiornik modelowy, próbowany w lokalu redakcji dawał bardzo silny odbiór ok. 5 stacji na falach długich, dalej odbiór ok. 20 — 25 stacji na zakresie fal średnich oraz zależnie od pory dnia szereg stacji krótkofalowych.



## „CRISTALUX“

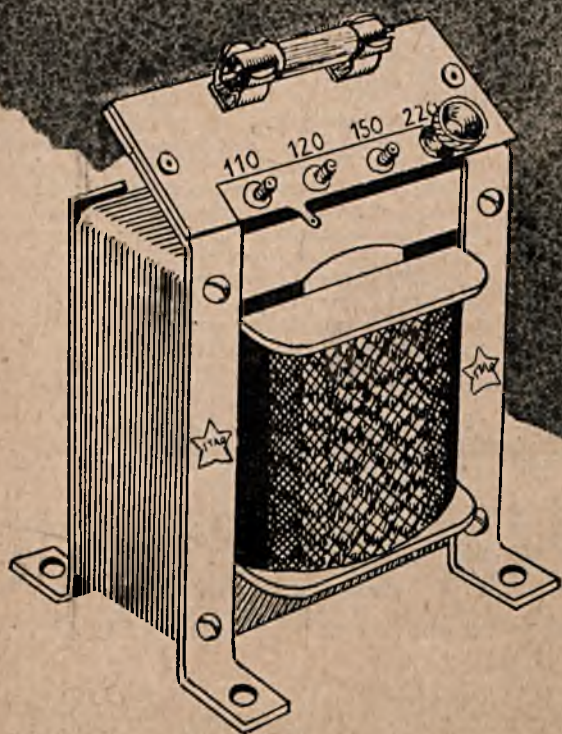
Gramofon elektryczny z adapterem kryształicznym.



0704



# TRANSFORMATORY „STAR” W KAŻEJ POLSCE



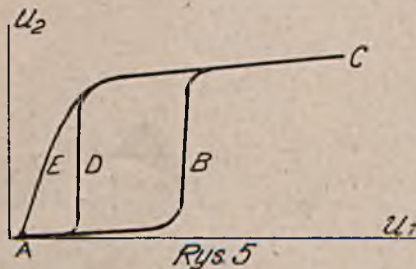


Inż. Z. Żyszkowski

## Urządzenia przeciwtrząskowe

(ciąg dalszy)

Różnice między układem przedstawionym na rys. 6 i rys. 4 stanowi to, że napięcie regulacyjne wzmacnione jest w lampie  $V_2$ , pracującej jako wzmacniacz prądu stałego. Regulacyjny spadek napięcia, występujący na opornościach  $R_1$  i  $R_2$ , działa na siatkę lampy  $V_2$ , dając wzmacnione napięcie regulacyjne na oporze  $R_3$ . Dioda  $V_3$  ma za zadanie nie dopuścić do powstawania zbyt dużego potencjału dodatniego siatki lampy  $V_1$ . Osiągnięto to w następujący sposób. Jeżeli napięcie między punktami  $a$  i  $b$  dziel-



nika napięcie osiągnie wartość wstępnego napięcia siatki lampy  $V_1$ , wtedy przez diodę  $V_3$  zaczyna płynąć prąd który na oporze  $R_1$  powoduje dodatkowy spadek napięcia, przeciwstawiający się dalszemu wzrastaniu dodatkowego wstępnego napięcia siatki lampy  $V_1$ . Schemat na rys. 6 posiada jeszcze jeden godny uwagi szczegół: dioda  $V_3$  otrzymuje wstępne ujemne napięcie z oporności  $R_1$ . Jeśli zmienne napięcie przyłożone do duodiody przekroczy to napięcie wstępne wtedy spadek napięcia na oporności  $R_1$  zmaleje. Oznacza to zatem, że ze

wzrastającą amplitudą, napięcie polaryzujące maleje i w granicznym wypadku może być całkowicie zniesione.

to zwiększenie się nachylenia regulacji.

Zaletą dotąd opisanych urządzeń przeciwtrząskowych, sterowanych za pomocą dodatniego wstępnego napięcia lampy regulacyjnej, jest to, że nie wymagają one dodatkowych urządzeń. Wzmocnienie członu regulowanego z malejącą amplitudą najpierw rośnie, a potem maleje.

Takie samo działanie i te same zalety posiada układ opisany niżej. Jednak, gdy układ z prądem siatki zmienia wielkość wzmocnienia w urządzeniu przeciwtrząskowym przez zmianę tłumienia obwodu wejściowego, a w urządzeniu przeciwzanikowym przez zmianę nachylenia charakterystyki lampy, to opisany układ wyzyskuje do obu celów tylko zmianę nachylenia charakterystyki. Rys. 7 przedstawia układ, w którym ze stale zmieniającym się napięciem zmiennym w obwodzie wejściowym, powstaje na zaciskach wyjściowych napięcie stale chwilowo zmienne.

Na rys. tym  $V$  jest diodą-pentodą (duodiodą-pentodą). W obwodzie anodowym oprócz obwodu rezonansowego  $Z_1$ , strojonego do częstotliwości napięcia wejściowego, znajduje się zmienny opór z którego końca połączone z anodą pobierane jest napięcie stałe. Z obwodem  $Z_1$  sprzężony jest obwód  $Z_2$ , który połączony jest w szeregu z oporem roboczym  $R_1$ , katodowym  $R_2$  i diodą.

Rys. 8 przedstawia charakterystykę pentody, przy czym na rys. 8a podane są charakterystyki prądu anodowego  $I_a$  w funkcji napięcia anodowego  $U_a$  dla różnych na-

### CENNIK to obecnie raczej FORMALNOŚĆ!

Nie oglądając się na „oficjalne“ cenniki

#### HURTOWNIA RADIOSPRZĘTU

Warszawa, Zielna 26, tel. 689-64

vis - a - vis Polskiego Radia

# „SUPRA“

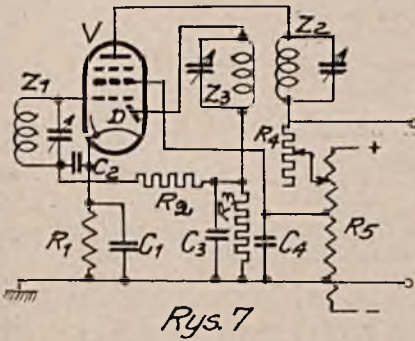
dostarcza wszelki radiosprzęt po najniższych cenach, solidnie, szybko i skrupulatnie.

Na żądanie bezpłatny cennik tylko „orientacyjny“, w którym na jostatniejszych zmian, wobec ciągłych fluktuacyj, nie zważano jeszcze uwzględnić

0706



pięć siatki sterującej  $U_{g1}$ , a na rys. 8b dynamiczne charakterystyki prądu anodowego  $I_a$  w funkcji napięcia siatki  $U_{g1}$ , przy napięciu anodowym 200 voltów dla dwóch różnych wartości oporu roboczego  $R_1$ . Prostej „a” na wykresie pierwszym odpowiada krzywa dynamiczna „a”. Przy włączeniu większego aparatu roboczego (prosta „b”) otrzymujemy krzywą dynamiczną „b”, wskazującą na nasycenie przy małych napięciach ujemnych siatki. To nasycenie wywołane przez dużą oporność dla prądu stałego daje żądane działanie urządzenia. Jeśli bowiem oporność  $R_1$  damy tak dużą



Rys. 7

jak dla prostej „b” wtedy małe wzmocnienie, przy małych ujemnych napięciach wstępnych siatki, będzie najpierw rosło, wraz ze wzrastającym ujemnym napięciem siatki, a następnie malało. Wstępne napięcie ujemne siatki pentody dane jest przez spadek napięcia na opornościach  $R_1$  i  $R_3$  oraz dzielnika napięć  $R_5$ . Wraz ze wzrastającym napięciem zmiennym na obwodzie rezonansowym  $Z_1$ , wzrasta napięcie zmienne na obwodzie  $Z_3$ , a po wyprostowaniu przez diodę otrzymujemy na niezziemionym końcu oporności  $R_4$  większe napięcie ujemne. Skutkiem tego wstępne napięcie siatki sterującej pentody jest bardziej ujemne i jak wskazuje rys. 8b wzmocnienie jest większe. Większe wzmocnienie powoduje większe napięcie na obwodzie rezonansowym  $Z_1$ , a to ze swej strony daje

**ŻĄDAJCIE BEZPŁATNIE  
NAJNOWSZEGO CENNIKA** hurtowego radiosprzętu na rok 1938.

firmy „SOLAR”  
Warszawa, Rymarska 7

0708

większe ujemne napięcie siatki i większe wzmocnienie. Proces ten trwa tak długo póki nie zostanie osiągnięte większe nachylenie charakterystyki (przy  $U_{g1} = -4$  volty). Jeżeli napięcie zmienne na obwodzie  $Z_1$  wzrasta dalej, napięcie wyjściowe zmienia się proporcjonalnie. Jak już omówiliśmy, w obwodzie siatki sterującej pentody włączone są szeregowo oporności  $R_1$  i  $R_3$ , z których  $R_3$  leży również w obwodzie anodowym tej lampy. Przy wzroście napięcia na oporności  $R_1$ , spowoduje maleńską prądu anodowego, maleje napięcie na oporności  $R_1$ , przeciwdziałające wzrostowi wstępnego napięcia siatki, przez wzrost spadku napięcia na oporności  $R_3$ . Nie ma to jednak na działanie żadnego większego wpływu ponieważ spadek napięcia na oporności  $R_3$  jest o wiele większy niż na oporności  $R_1$ . Przez wybór odpowiedniej oporności  $R_1$  możemy regulować proces zwiększania się wzmocnienia.

Zastosowanie takiego układu o nieciągłej zależności stałego napięcia wyjściowego, od zmiennego napięcia wejściowego do urządzenia przeciwtrząskowego, przedstawia rys. 9. W układzie tym WWC jest wzmacniaczem wielkiej, względnie pośredniej, częstotliwości, którego ostatnią lampą jest  $V_1$ ;  $V_2$  jest diodą-demodulacyjną, a  $D_2$  regulacyjną.  $V_3$  jest pierwszą lampą wzmacniacza małej częstotliwości, przekazującą sygnały małej częstotliwości dalszej części wzmacniacza za pośrednictwem transformatora  $Tr$ . Część rysunku objęta ramką jest układem omawianym na rys. 7, zasilanym napięciem pośredniej częstotliwości przez kondensator  $C_1$  z oporności  $R_1$ . (D. c. n.).

Produkcja 1938/39

**SKALE MULTIPHON**

brak martwych punktów, duża przekładnia, dwie gałki na jednej osi,  
**SUPERBLOKI**

łącznie ze skalą i agregatem — idealnie zestrojone, niezbędne przy budowie  
superheterodyny na częstotliwość 124 kc i 465 kc, do aparatów bateryjnych typ B

Wytwórnia cewek

**DRALOPERM**

STEFAN REMBOWSKI, Śliska 18, tel. 689-62

Inż. K. Witkowski

## Praktyczne wskazówki do budowy odbiorników

Począwszy od numeru bieżącego rozpoczynamy cykl artykułów poświęconych racjonalnej konstrukcji i eksploatacji odbiorników. Podane w treści artykułów wzory i obliczenia, ujęte są w sposób prosty nie pretendujący wprawdzie do miana matematycznie ścisłych, lecz pozwalających na szybkie i wystarczająco dokładne określenie pewnych zasadniczych wartości dla amatora. Jednocześnie, aby uprościć obliczenia nie będą podane szczegóły, w jaki sposób dany wzór powstał, lecz podane będzie tylko w jaki sposób należy z niego korzystać.

Cykl obejmie następujące tematy:

1. Wybór typu odbiornika.
2. Obliczenie obwodów zasilania.
3. Obliczenie, wybór oporów i kondensatorów.
4. Obliczenie obwodów małej częstotliwości.
5. Obliczenie obwodów wielkiej częstotliwości.
6. Demodulacja i antifading.
7. Koszty ruchu odbiornika.
8. Wzmocnienie ogólne i wydajność odbiornika.
9. Montaż mechaniczny i elektryczny.
10. Pomiary napięć i prądów.
11. Uruchamianie odbiornika.
12. Zestrajanie odbiornika.
13. Wyszukiwanie błędów w odbiorniku.
14. Antena, uziemienie, adapter i głośnik.
15. Badanie lamp.

### 1. Wybór typu odbiornika.

Przeglądając poprzednie n-ry „Radio-technika, znajdziemy w każdym z nich po jednym lub dwa opisy budowy odbiorników. Zastanówmy się nieco nad poszczególnymi układami. Każdy z nich przedstawia inny typ odbiornika. Przy opracowywaniu tych układów kierowano się myślą, że dany odbiornik ma pracować w określonych kierunkach lub też, że ma odpowiadać ustalonym z góry wymaganiom. Idąc po tej linii

otrzymuje się cały szereg odmian odbiorników, przy czym układ specjalnie nadający się do danego użytku, może w innych warunkach zupełnie zawieść i nie pozwolić na osiągnięcie pożądanego rezultatu.

Główne motywy, którymi kierujemy się przy wyborze typu odbiornika są:

1. Cena odbiornika (koszt budowy).
2. Wydajność zależna od:
  - b) selektywności,
  - c) mocy wyjściowej,
  - d) ilości zakresów fal,

### 3. Zasilanie.

#### 4. Przygotowanie fachowe i możliwości techniczne.

Jakkolwiek sprawę ceny postawiliśmy tu na pierwszym miejscu, to jednak zależy ona w bardzo dużej mierze od dwóch pozostałych punktów, które tworzą właściwie główne kryteria techniczne. Z drugiej zaś strony od tego pierwszego punktu zależy przeważnie decyzja o budowie odbiornika. Wobec tego kończy się zazwyczaj na tym, że z danych kilku alternatyw określonych na podstawie wszystkich trzech punktów, wybieramy tę, która przy danym zasilaniu (kwestia przysądzona zazwyczaj z góry) da nam możliwie największą wydajność, przy najniższym koszcie budowy.

Zupełnie odrębnie trzeba traktować punkt czwarty, który w gruncie rzeczy ma w sobie cechy wyłącznie indywidualne i dlatego tu należy postępować podług zasady: liczenie zamiarów wedle sił. Jeśli stawiamy pierwsze kroki amatorskie należy rozpocząć od układów najprostszych, a dopiero po nabraniu odpowiedniej rutyny, zdecydować się na odbiorniki bardziej skomplikowane.

Rozpatrując punkt pierwszy możemy orientacyjnie określić, że koszt budowy poszczególnych typów odbiorników (wraz z akcesoriami: lampy, słuchawki, głośnik, baterie, akumulator wynosi przeciętnie:

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Odbiornik kryształkowy    | zł 15.00 — 25.00  |
| „ 1-no obwodowy bateryjny | „ 90.00 — 140.00  |
| „ 1-no obwodowy sieciowy  | „ 100.00 — 160.00 |
| „ 2-u obwodowy bateryjny  | „ 120.00 — 170.00 |
| „ 2-u obwodowy sieciowy   | „ 140.00 — 200.00 |
| „ 3-y obwodowy bateryjny  | „ 150.00 — 200.00 |
| „ 3-y obwodowy sieciowy   | „ 170.00 — 250.00 |
| Superheterodyna bateryjna | „ 200.00 — 350.00 |
| „ sieciowa                | „ 200.00 — 400.00 |



Cyfry te mogą rzecz prosta ulegać pewnym wahaniom, zależnie od wyposażenia szczegółowego danego odbiornika, ale można je bez poważniejszych korektur stosować do surowej kalkulacji.

Punkt drugi stanowi główny motyw technicznego określenia typu odbiornika. Tak więc od czułości układu odbiorczego uzależniona będzie przede wszystkim ilość lamp, od selektywności jego — ilość obwodów, od mocy wyjściowej — lampa końcowa. Wreszcie ilość zakręśców fal zależnie od ilości stacji jakie chcemy odbierać.

Jeśli odbiornik ma wyłącznie służyć do odbioru słuchawkowego stacji lokalnej zadowolimy się aparatem kryształkowym. Jeśli odbiór ma być na głośnik, zastosujemy odbiornik kryształkowy ze wzmacniaczem lampowym, lub też nieskomplikowany odbiornik lampowy, przy czym w ostatnim wypadku odbiornik może służyć jednocześnie do odbioru kilku stacji odleglejszych. Jeśli wymagać będziemy silnego odbioru niewielkiej ilości stacji wybierzemy zazwyczaj odbiornik jednoobwodowy z silnym stopniem końcowym (przy układach bateryjnych układ wzmacniacza klasy B). Przy trudniejszych warunkach lokalnych, gdy musimy dążyć do osiągnięcia większej selektywności odbiornika, zdecydujemy się na odbiornik dwu lub trzyobwodowy.

Układy te znamionują stosunkowo dużą czułość i selektywność na zakresie długofalowym. Zalety te maleją nieco na zakresie fal średnich, by wreszcie — zwłaszcza co do czułości zmaleć do minimum na falach krótkich. Na tych falach częstokroć odbiornik jednoobwodowy pracuje wydajniej. Układy dwu i trzyobwodowe posiadają pewne zalety w szczególnie trudnych warunkach odbioru. Mam tu na myśli zakłócenie lokalne, gdyż na skutek miernej czułości, zwłaszcza na zakresie fal średnich, są one mniej wrażliwe na zakłócenia przemysłowe od układów wyższej klasy.

Cechy ostatnio wymienione nie są tak dobitne, aby można było przypisywać odbiornikom kilkuobwodowym poważniejsze zalety i dlatego też w wypadku gdy dąży-

... stara lampa  
już się wystawiła.



**NOWA LAMPA  
TELEFUNKEN**  
ZAPEWNI PONOWNIE  
DOBRY ODBIÓR

my do dobrej czułości i dużej selektywności na wszystkich zakresach fal, należy — o ile tylko czujemy się na siłach, jeśli chodzi o doświadczenie montażowe — decydować się na wybór układu superheterodynowego, tym bardziej, że przy zastosowaniu dobrej i właściwie założonej anteny (ewentualnie antena ekranowa) zakłócenia przemysłowe nie stanowią poważniejszej przeszkody w pracy odbiornika. Należy nawet zaznaczyć, że zbudowanie odbiornika trzyobwodowego może w niejednym wypadku przysporzyć wprawemu amatorowi więcej kłopotów, niż zbudowanie układu superheterodynowego.

Sprawa wyboru źródła zasilania jest zazwyczaj przesądzona z góry. Należy rozumieć to w ten sposób, że wybór pomiędzy siecią lub bateriami dyktują zasadniczo warunki miejscowe. Należy tu jednak zwrócić pewną uwagę na spotykane, wprawdzie ostatnio już coraz rzadziej, fałszywe pojeździe do sprawy zasilania odbiorników

**Powszechna Wytwórnia Elektryczna**

**Inż. J. Reicher i S-ka**

Łódź, Południowa Nr. 28. tel. 21-000.

**TRANSFORMATORY — dla celów radiowych**

" " " sygnalizacyjnych  
" " " bezpieczeństwa  
" " " przemysłowych

**Dławiki**

**Kondensatory obrotowe.**

**Najlepsze akumulatory  
do radioodbiorników  
(żarzenlowe i anodowe)**

są wyrobu:

**Pierwszej Krajowej Fabryki Akumulatorów**

**„ERGS”**

**Warszawa, Waliców 28 tel. 2-10-27**

0772

starszych lub też aparatów, które poprzednio pracowały w innych warunkach.

Weźmy dla przykładu odbiornik baterijny, który od pewnej chwili ma pracować w miejscowości, gdzie istnieje elektryczna sieć oświetleniowa. W tym wypadku stosuje się częstokroć ten sam odbiornik, korzystając z akumulatora, okresowo ładowanego oraz z aparatu anodowego, tłumacząc to tym, że zbudowanie zasilacza anodowego nie pociąga za sobą większych kosztów. Jeśli jednak weźmiemy w tym wypadku pod uwagę, koszt i kłopot utrzymywania akumulatora, a przede wszystkim fakt, że odbiornik baterijny, jest znacznie mniej wydajny od układu sieciowego i że odbiornik ten zbudowany był prawdopodobnie przed kilku laty, kiedy wymagania stawiane aparatom były znacznie skromniejsze, oraz że

w ciągu kilkuletniej pracy uległy wyczerpaniu lampy, oraz zużyciu i zanieczyszczeniu niektóre wrażliwe części układu — to przekonamy się, że należy sprawę załatwić radykalnie. Znaczy to, że należy wybrać najodpowiedniejszy dla danych warunków nowy układ i zrezygnowawszy z góry w jak największej mierze z chęci wykorzystania części składowych starego odbiornika, który należy już do przeszłości, przystąpić do budowy nowoczesnego odbiornika, z nowych solidnych części.

Powracając jeszcze do sprawy zasilania należy zaznaczyć, że dla zmniejszenia kosztów utrzymywania odbiornika należy dążyć do korzystania z układów jak najbardziej wydajnych i sprawnych, zasługujących przy tym na miano oszczędnych. Dotyczy to zarówno odbiorników bateryjnych jak i sieciowych. Należy jednak przy tym wziąć pod uwagę, że w racjonalnie zbudowanym odbiorniku (wyklucza się tu układy, w których sprawność zostaje zmniejszona wskutek nieumiejętnego wykorzystania części i obwodów) sprawa dobrego odtwarzania i przesadnej oszczędności nie idą z sobą w parze, gdyż przy oszczędności, doprowadzonej do nadmiernych granic musimy ponieść znaczny uszczerbek jakości odtwarzania i czułości. Ostatnie uwagi potwierdzają konieczność stosowania pod każdym względem przy budowie odbiorników zasady złotego środka, pozwalającego przy pewnym nakładzie kosztów i wysiłku na osiągnięcie maksymalnego skutku.

**W NASTĘPNYM NUMERZE PODAMY OBLICZENIE OBWODÓW ZASILANIA.**

## ZAMIAST CENNIKÓW — NISKIE CENY

Na liczne zapytania P. T. Klientów w sprawie nowych cenników uprzejmie komunikujemy, co następuje:

Ciągłe zmiany cen artykułów radiowych powodują, że cennik nowy, po kilku miesiącach staje się zupełnie nie aktualny.

Wobec tego sumę kosztów zł. 2.500, która ewentualnie pociągnęłaby za sobą druk i wysyłkę tychże cenników postanowiliśmy przeznaczyć **na rabaty przy każdorazowym zamówieniu P. T. Klientów.**

Równocześnie komunikujemy, że składy nasze zaopatrzyliśmy na obecny sezon we wszystkie możliwe artykuły. Zamówienia wykonujemy zawsze całkowicie i odwrotną pocztą.

P. T. Klienci będą mogli przekonać się o sposobie załatwienia Ich zamówień przy pierwszej próbnej wysyłce. Na żądanie odwrotnie składamy oferty.

**HURTOWNIA RADIOSPRZĘTU I MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH  
„RADIOTECHNIK” Warszawa, ul. Elektoralna 8, tel. 6.93.87.**

0712





ZAKŁADY  
**TUNGSRAM**

PRODUKUJĄ  
OBECNIE  
w P O L S C E :

SERIE „CZERWONĄ” lamp uniwersalnych o żarzeniu 6,3 V, stanowiących ostatnie słowo radiotechniki.



WSZYSTKIE TYPY LAMP ODBIORCZYCH Z NOWOCZESNYM COKOŁEM LAMELKOWYM, A MIANOWICIE:



Serię „K” lamp bateryjnych  
Serię „C” lamp uniwersalnych  
Serię „A” lamp na prąd zmienny.

WSZELKIE TYPY LAMP DOTYCHCZASOWYCH Z COKOŁEM NÓŻKOWYM



Serię 4 V o pośrednim żarzeniu  
Serię 4 V o bezpośrednim żarzeniu  
Serię 2 V o bezpośrednim żarzeniu

M A R K A

*Tungstam*

GWARANCJĄ JAKOŚCI.

# Krótkofalarstwo

Z. Stephan

## Wzmacniacze w klasie: A, AB, B, C

Artykuł ten będzie miał na celu ogólne zapoznanie Czytelników z pracą lampy, w zależności od tego w jakim punkcie charakterystyki ona działa. W radiotechnice spotykamy trzy podstawowe punkty pracy lampy w układach wzmacniających, a mianowicie: klasę A na środku części prostoliniowej charakterystyki, klasę B na początku dolnego zakrzywienia charakterystyki, wreszcie klasę C, gdzie punkt pracy lampy leży już poza jej charakterystyką i znajduje się na osi napięć ujemnych. Lampy wzmacniają częstotliwości niskie (akustyczne) i bardzo wysokie (radiofoniczne).

Sam układ wzmacniacza jest inny dla częstotliwości określonych o wiadomej frekwencji, a inny dla wzmacniania pewnych pasm częstotliwości. W dziale amplifikatorów na częstotliwości niskie stosuje się poza zwykłymi układami oporowymi również wzmacniacze transformatorowe i dławikowe z rdzeniem żelaznym. Dla wyższych jednak częstotliwości, ze względu na duże straty, jakie powodują: histereza i prądy wirowe, rdzeni żelaznych nie stosuje się. Spreparowanie rdzeni, z mieszaniem pyłu żelaznego oraz izolatora, w których straty są niewielkie, pozwoliło na zastosowanie ich do częstotliwości dość dużych, lecz tylko dla prądów słabych. W technice nadawczej oraz dla fal krótkich i ultrakrótkich rdzeni ze sproszkowanego żelaza nie stosuje się.

Nim przejdziemy do obrazowego przedstawienia pracy lamp przy pomocy wykresów, — przyjrzyjmy się charakterystyce statycznej, uwidocznionej na *rysunku 1*. Przy pomocy krzywej wyrażona jest tu zależność prądu anodowego  $I_a$  od napięcia

siatki sterującej  $V_s$  dla pewnego stałego napięcia anodowego  $V_a$ . Z przebiegu krzywej widać, że w okolicy dużych napięć ujemnych jak i dodatnich  $V_s$  na siatce następują zagięcia linii prostej. Odpowiednio, zagięcia te nazywamy dolnym i górnym zakrzywieniem charakterystyki. Odcinek prosty jest pochylony pod pewnym kątem do osi  $V_s$ . Pochylenie to może być dla różnego typu lamp rozmaite. Wielkość jego podana jest w danych lamp jako nachylenie charakterystyki  $S$  i wyrażona jest w  $mA/V$ . Nachylenie, do którego proporcjonalne jest wzmocnienie lampy, nie jest dla wszystkich punktów charakterystyki jednokowe.

Opierając się na definicji  $S$ , widzimy z *rysunku 1*, że  $\frac{ma_1 - ma_2}{V_1 - V_2} > \frac{ma_2 - ma_3}{V_2 - V_3}$

a więc na zakrzywieniu dolnym i górnym średnie nachylenie jest mniejsze niż w części środkowej. W podobny sposób przekonać się łatwo, że dla jeszcze większych napięć ujemnych nachylenie, a więc i wzmocnienie będzie jeszcze mniejsze. Dla lamp wzmacniających stosunkowo duże zmienne napięcia na siatce, pożądanym jest możliwie długa i stroma prostolinijna część charakterystyki. Czasem, dla pewnych celów, jak np. automatyczna regulacja wzmocnienia, stosuje się lampy, gdzie właściwie nie ma odcinków prostolinijnych, jest jednak duża zmienność nachylenia  $S$ . Przejdziemy teraz do omówienia układu wzmacniacza w klasie A. Są to amplifikatory zwykle jednolampowe (choć mogą być również dwie, łączone równoległe lub przeciwsołbne). Układ połączeń podajemy na *rysunku 3*. Wskutek przepływu prądu anodowego  $ma$  przez opór katodowy  $R$ , następuje na nim spadek napięcia  $V = ma \cdot R$ .

Ten spadek napięcia występuje jako napięcie ujemne  $V$  (patrz rys. 2 na osi  $V_s$ ), ograniczając tym samym prąd anodowy. Przez odpowiednie dobranie oporności  $R$  ustalamy taką równowagę pomiędzy prądem

Wszystkie części do

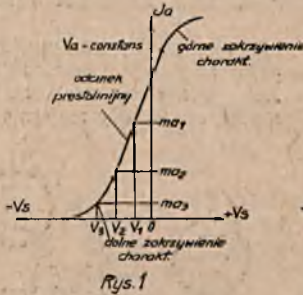
odbiorników opisanych w RT.  
KUPISZ NAJTANIEJ  
W SKŁADNICY RADIOSPRZĘTU  
„RADIOTECHNIK”  
Warszawa, Elektoralna 8

0714

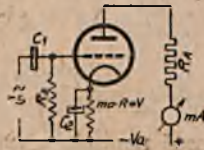


anodowym, a ujemnym napięciem siatki, żeby punkt  $A$  na charakterystyce znalazł się w środku odcinka prostego 1, 2.

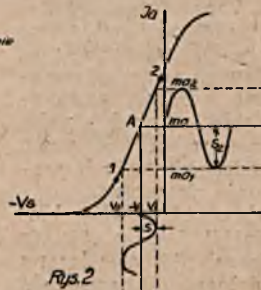
Jedynka, na rysunku, sąsiaduje bezpośrednio z dolnym zakrzywieniem, a dwójka odpowiada prądowi przy napięciu ujemnym nieco większym niż połowa napięcia żarzenia (dla lamp bezpośrednio żarzonych). Jeśli teraz na siatkę lampy przyłożymy, po przez blok  $C_1$ , napięcie zmienne  $S$ , to ujemne napięcie  $V$  zmieniać się będzie w takt częstotliwości  $S$  od wartości  $V_1$  do  $V_2$ , powodując oczywista zmianę w natężeniu prądu anodowego w granicach od  $ma_1$  do  $ma_2$ . Zmiany prądu będą proporcjonalne do napięć siatkowych, jeśli te nie wykrócą poza obręb odcinka prostego na charaktery-



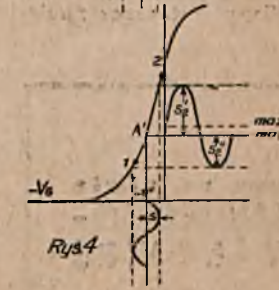
Rys. 1



Rys. 3



Rys. 2



Rys. 4

stycie. Sterowanie lampy jest teoretycznie czysto napięciowe, — nie potrzeba więc doprowadzać mocy do siatki lampy.

Z chwilą jednak, gdy amplituda zmienna  $S$  przekroczy potencjał ujemny  $V$ , siatka zacznie otrzymywać napięcie dodatnie w stosunku do katody i popłynie prąd siatki.

Prąd siatki, obciążając watom, organ sterujący, dostarczający amplitud  $S$ , spowoduje zniekształcenia. Zwiększenie amplitudy  $S$  może pociągnąć poza wyżej omówionym przypadkiem, również wejście na dolne zakrzywienie charakterystyki. Wtedy wahania prądu anodowego nie będą się odbywały symetrycznie dookoła wartości średniej, lecz jedne amplitudy, mianowicie dodatnie, będą większe od drugich, ujemnych.

Ponieważ sygnał wprowadzony na siatkę był symetryczny, a otrzymany po wzmożeniu został skażony, nastąpią zniekształcenia. Te same zniekształcenia można spowodować nie zwiększając amplitudy  $S$ , na odwrót wystąpią one nawet przy mniejszych napięciach zmiennych na siatce (rys. 4), jeśli niewłaściwie obierzemy punkt pracy lampy  $A'$ . Znow amplitudy dodatnie  $S_2'$  będą większe od ujemnych  $S_2''$  i wzmożony sygnał będzie zdeformowany.

O tym, czy tego rodzaju zniekształcenia występują, przekonać się łatwo włączając w obwód prądu anodowego miliamperomierz  $mA$  (rys. 3). Jeśli strzałka jego, wskazująca średnią wartość prądu anodowego, nie będzie się w czasie pracy wzma-

niacza klasy  $A$  odchyłała, to omawianych zniekształceń nie ma. Jeśli natomiast po włączeniu na siatkę napięcia zmiennego  $S$ , miliamperomierz wykaże wzrost lub spadek prądu anodowego, to zniekształcenia są. Po odchyleniach dodatnich, lub ujemnych sądzimy o tym, czy napięcie ujemne jest za duże, lub zbyt małe. Jeśli prąd spoczynku  $ma_1$  (rys. 4) jest mniejszy niż to wynika z danych fabrycznych, a strzałka miliamperomierza wzrasta do wartości średniej  $ma_2$  większej od poprzedniej, to punkt  $A'$  leży zbyt nisko na odcinku 1 — 2, i na odwrót. O przesterowaniu lampy, to jest wzroście amplitudy  $S$  ponad wielkość dopuszczalną, poza objawami zniekształceń wyraźnie wyczuwalnymi na słuch, wznieść mo-

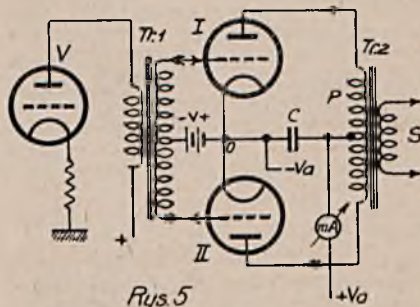
żemy również z zachowania się miilamperomierza.

Jeśli punkt pracy lampy obrany jest prądowo, dla dźwięków słabszych strzałka stoi spokojnie, podczas, gdy przy silnych zdradza skłonności do wahań w jednym lub drugim kierunku. Przejdziemy teraz do omówienia pracy lamp we wzmacniaczach *AB* i *B*. W układach tych występują zawsze co najmniej dwa systemy triod lub pentod działających przeciwsobnie. Zasadniczy schemat połączeń jest jednakowy dla klas: *A* pusch-pull, *AB* i *B*, zmienne są tylko wartości elektryczne użytych części. I tak np. (rys. 5) w przypadku klasy *A* pusch-pull oraz klasy *AB*, bateria dostarczająca napięcia ujemnego *V*, może być zastąpiona przez blokowany opór, włączony między katody, a ogólnie minus. Transformatory *Tr*<sub>1</sub> i *Tr*<sub>2</sub> obliczone są w zależności od mocy lamp (*I*, *II*) i ich pracy. Dla tej samej mocy wyjściowej na ogół większe transformatory wypadają dla lamp w klasie *A*. W układach przeciwsobnych (pusch - pull) strumienie magnetyczne wzbudzone przez każdą z lamp, od składowych stałych prądu anodowego, wzajemnie się znoszą.

Rozróżniamy dwie klasy *AB*, a więc: klasę *AB*<sub>1</sub> (bez prądu siatki) i klasę *AB*<sub>2</sub> (z prądem siatki). W klasach *AB* obie lampy pracują w okolicy dolnego zakrzywienia charakterystyki, np. w punkcie *AB* (rys. 6). Punkt ten określony jest przez napię-



cie ujemne *V*, któremu odpowiada pewien prąd anodowy (spoczynku) *ma*. W klasie *AB*<sub>1</sub>, ponieważ nie ma powstawać prąd siatki, amplitudy zmienne *S* nie mogą prze-



wyższać napięcia ujemnego *V*. Wiąże się z tym wygoda bezwartowego sterowania lamp, a co zatem idzie, transformator wejściowy *Tr*<sub>1</sub> może mieć uzwojenie wtórne o stosunkowo dużej oporności i nadaje się choćby zwykły transformator pusch - pull dla klasy *A*. Lampa *V*, poprzedzająca stopień *AB*, może być niewielka, nie oddaje bowiem energii na uzwojeniu wtórnym. Zmienne napięcia na każdej z siatek lamp *I* i *II* o amplitudzie *S* powodują zmianę w natężeniu prądu, ale w sposób niesymetryczny. Jak widać z rysunku amplitudy dodatnie powodują przyrost prądu anodowego do wartości szczytowej *S*<sub>2</sub>, podczas gdy amplitudy ujemne zmniejszają prąd spoczynku o wartość daleko mniejszą, równą *S*<sub>1</sub>. Gdyby więc w anodę każdej z lamp włączyć głośnik, usłyszelibyśmy silne zniekształcenia. Ponieważ jednak obie lampy *I* i *II* pracują na wspólnym transformatorze wyjściowym *Tr*<sub>2</sub>, na jego uzwojeniu wtórnym otrzymujemy sumę działań obu lamp. Lam-

Z góra  
32 lata

działamy na niwie  
**PRASY KUPIECKO-  
PRZEMYSŁOWEJ**  
47.000

kupców, przemysłowców  
i rzemieślników  
czyta regularnie  
nasze wydawnictwa.

- „Rynek metalowy i maszynowy”
- „Kupiec kolonialny, spożywczy i delikatesowy”
- „Drogerzysta”
- „Kupiec — świat kupiecki”
- „Papier i galanteria”
- „Przemysł skórny”
- „Malarz”
- „Złotnik i zegarmistrz”
- „Przegląd cukierniczy”
- „Przegląd restauratorski i hotelarski”

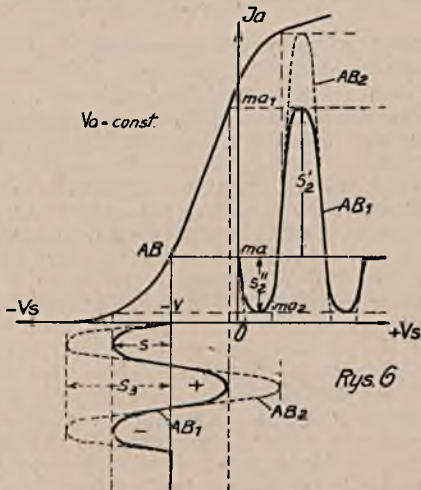
**PRASA KUPIECKO-PRZEMYSŁOWA**  
POZNAŃ, UL. WIELKA NR. 10



**Ratujmy dzieci  
bezrobotnych  
od głodu i zimna  
Złóż ofiarę  
na konto PKO 70.200  
Pomoc Zimowa**

ku jest większe i potrzeba już pewnej mocy, gdyż pojawia się prąd siatek.

Moc tę dostarcza lampa V, zwana często driverem i działająca w klasie A. Kompletny zatem wzmacniacz składać się będzie



z lampy wzmacniacza wstępnego (nieoznaczonego na rysunku) oporowego, drivera i wzmacniacza mocy w klasie AB

(D. c. n.).

**Pracownia  
radiotechniczna przy laboratorium miesięcznika**

## „Radiotechnik”

Zakres prac: montaż odbiorników w/g schematów z mies. „Radiotechnik”

- „ „ różnych typów
- „ nadajników krótkofalowych
- „ wzmacniaczy gramofonowych różnej mocy
- zestrajanie superheterodyn
- badanie napięć
- „ lamp
- naprawy odbiorników wszelkich typów

**Ceny niskie!**

**Wykwalifikowany personell**

„Miesięcznik Radiotechnik”

Laboratorium

tel. 2-05-97

Warszawa 1

Złota 32 m. 3

Na odpowiedź prosimy załączać 25 gr. w znaczkach pocztowych.

# Wiadomości praktyczne dla krótkofalowców

## Odbiór telegrafii na superheterodymie rynkowej.

Superheterodyny rozpowszechnione na naszym rynku nie są zwykle zaopatrzone w urządzenie, pozwalające na odbiór sygnałów niemodulowanych, — nie posiadają drugiego oscylatora na częstotliwości pośredniej.

Ponieważ wielu amatorów, posiadaczy takich aparatów chciałoby zapoznać się z odbiorem telegrafii, przeto poniżej podajemy kilka wskazówek. Jak wiadomo przy odbiorze dowolnej radiostacji pojawia się w aparacie częstotliwość pośrednia około 128 kc (w aparatach dawniejszych), lub około 470 kc (w modelach nowszych). Otóż nakładając na tę częstotliwość drgania o zbliżonej częstotliwości np. z oscylatorka ustawnego w pobliżu, wywołujemy dudnienia słyszane w postaci stałego tonu z głośnika. Z chwila kiedy jedna z częstotliwości pośrednich będzie znikać, ton będzie milkł. Ponieważ przy telegrafii ma miejsce takie właśnie przerywanie częstotliwości pośredniej, usłyszymy sygnały w pełnym brzmieniu z głośnika.

Potrzebny więc będzie odpowiedni oscylatorek.

Polecić możemy Czytelnikom np. budowę oscylatorka z numeru 10 rb. *Radiotechnika* (RT 1001 Z). Przy montażu według schematu (rys. 1) można pominąć transformator  $Tr_1$ ,  $C_1$  oraz zespół cewek krótkofalowych  $La$ ,  $Ls$  i  $Lr$ . Montaż i uruchomienie według opisu, — skalowanie jest zbędne. Dla usłyszenia telegrafów należy połączyć zacisk „(m sygnał)” wprost z anodą pierwszej lampy w pośredniej częstotliwości odbiornika. Gdyby sygnał okazał się za cichy, można spróbować podłączenia do gniazdka dla sygnału dużego. Dla częstotliwości pośredniej niższej (128 kc) wyłączniki 1, 2, 3, 4, 5 i 6 muszą być rozwarte (jak na ry-

O k a z y j n i e do sprzedania wzmacniacz mocy 15 W. do odbioru stacji lokalnych średnio i długofalowych, do gramofonu i mikrofonu z uniwersalnym dopasowaniem wyjścia, zasilany z sieci pr. zmien. 120 i 220 V

Wiadomość w administracji

## Mnóstwo firm

przemysłowych i handlowych ułatwia sobie zdobycie wielkiego rynku Lubelszczyzny i Wołyń przy pomocy ogłoszeń zamieszczanych w dzienniku

„Express Lubelski i Wołyński”.

XVI rok wydawnictwa. Największy nakład na terenie Województw: Lubelskiego i Wołyńskiego.

Lublin, Kościuszki 8, tel. 23-60.

sunku). Jeśli częstość pośrednia jest wyższa, zwieramy kontakty 2, 4, 6. Kondensator dodatkowo włączony jest stale przez 7. Wystrojenie odbywa się w ten sposób, że po odebraniu dowolnej stacji niemodulowanej uruchamiamy oscylator i po przełączeniu na jeden z zakresów obracamy pojemnością  $C_2$  aż do usłyszenia w głośniku najprzyjemniejszego tonu dla ucha.

Potencjometr  $R$ , należy dobrać orientując się siłą odbioru.

### Kontrola pracy kolby elektrycznej.

Bardzo często zdarza się, że kolba pozostawiona na boku zostaje zapomniana i włączona pod prąd. W łatwy sposób można zastosować sygnalizację świetlną włączając w obwód małą żarówkę 6 v 0,3 A. Dla kolby 120 V i 60 watów popłynie prąd  $\frac{60}{120} = 0,5$  A. Ponieważ żarówka wytrzyma bez przeciążenia 0,25 A, należałoby dać dla lampki bocznik lub drugą lampkę połączoną równolegle. Kolba tej samej mocy na napięcie 220. pobierać będzie tylko 0,27 A, wystarczy więc tylko jedna żarówka. Żarówkę wraz z podstawką najlepiej umocować na płytce zaopatrzonej w gniazdko do włączenia kolby. Płytkę przykręcać obok kontaktu na izolatorkach.



## Polski kredyt bezprocentowy

Pod powyższym tytułem ukaże się z dniem 1-go grudnia 1938 r. miesięcznik, który będzie miał za zadanie służyć zagadnieniom chrześcijańskich kas bezprocentowych jako całości i dania kasom możliwości zorientowania się, gdzie mają skierować klientelę z własnego terenu.

Miesięcznik będzie posiadał działy: propagandowy, ogólnie - informacyjny, techniczny — wskazówki dotyczące ksiąg rachunkowych i biurowości, regulaminowy — opracowywanie regulaminów, wolna trybuna — głosy z terenu, odpowiedzi redakcji i wszelkie inne dotyczące rzemiosła i drobnego handlu chrześcijańskiego w Polsce, oraz dział ogłoszeń firm chrześcijańskich i wolnych zawodów.

Nad czasopismem czuwać będzie Honorowy Komitet Redakcyjny z całej Polski, który został utworzony z wybitnych teoretyków i praktyków ruchu Kredytu Bezprocentowego w Polsce.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Opaczewska 54 m. 22, telefon 9-56-66, konto P. K. O. 26.345.

## Komunikat Stowarzyszenia Absolwentów Państwowych Kursów Radiotechnicznych w Warszawie

Przerwa świąteczna na kursach zaczyna się od 17.XII. i trwać będzie do 12.I.39 r. W tym czasie lokal Stowarzyszenia będzie zamknięty, akcja zaś odczytowa i wycieczkowa zostanie wznowiona po przerwie świątecznej, to jest około 15.I.1939 r. W następnym komunikacie podane będą tematy odczytów na miesiące styczeń i luty. Z prawdziwą radością możemy stwierdzić, że odczyty i wycieczki urządzone przez Stowarzyszenie cieszą się coraz większym powodzeniem. Przeciętna ilość słuchaczy na odczycie wynosi 40 osób.

Lekcje języka niemieckiego będą się odbywały od dnia 1.XII.38 r. u p. Schmidta przy ul. Wareckiej 9 m. 30 grupami już podzielonymi. Po otrzymaniu odpowiedzi z Polskiego Radia komunikujemy, że wycieczki na stację telewizyjną P. R. odbędą się w kilku terminach, przy czym pierwsza odbędzie się dnia 3.XII. o godz. 10.30. Jednorazowo może wziąć udział w wycieczce tylko 20 osób, według kolejności zgłoszeń uczestników. Dalsze wycieczki odbędą się w następnych terminach o których rozesłane będą specjalne zawiadomienia.

Na zbliżający się Nowy Rok przypominamy o niższe jaką otrzymują członkowie Stowarzyszenia przy prenumeracie „Radiotechnika”.

W związku ze zbliżającymi się świętami Bożego Narodzenia Zarząd Stowarzyszenia składa wszystkim swym członkom i sympatykom najserdeczniejsze życzenia, powodzenia w dalszych pracach.

Zarząd.

**K**AŻDY odbiornik opisany w numerze bieżącym „Radiotechnika“ będzie demonstrowany na żądanie P. Radioamatorów, do chwili ukazania się numeru następnego. Demonstracje odbiorników odbywają się w dniach i godzinach wyznaczonych na porady techniczne.

## Wykaz artykułów i opisów zamieszczonych w 1938 r.

### I. ARTYKUŁY TEORETYCZNO - POPULARNE.

Wzmacniacze dla oscylografów katodowych (ciąg dalszy z 1937 r.) — nr 1, str. 2, nr 2, str. 34. — Inż. A. Launberg.

Sposoby zmniejszania współczynnika zniekształceń we wzmacniaczach małej częstotliwości — nr 1, str. 6. — Inż. Z. Żyszkowski.

Obsługa i konserwacja odbiorników (ciąg dalszy z 1937 r.) — nr 1, str. 20, nr 2, str. 55, nr 3, str. 81, nr 4, str. 112. — Inż. A. Łukasiak.

Automatyczne strojenie odbiorników — nr 2, str. 38. — Inż. M. Gordon, inż. A. Türkel.

Kondensatory elektrolityczne — nr 2, str. 50, nr 3, str. 69. — Inż. K. Witkowski.

Krzyżowy wskaźnik strojenia — nr 3, str. 66. — Inż. A. Launberg.

Praktyczne zastosowanie lamp oscylograficznych — nr 4, str. 98, nr 5, str. 132.

Współbieżność obwodów superheterodyny — nr 4, str. 102, nr 5, str. 130. — Inż. K. Witkowski.

Oktoda czterowiązkowa — nr 6, str. 162, nr 7, str. 194. — Inż. A. Launberg.

Wskaźniki do budowy odbiorników superheterodynowych — nr 6, str. 166. — Inż. K. Witkowski.

Badanie odbiornika za pomocą oscylografu elektronowego — nr 7, str. 198.

Modulacja skrośna — nr 8, str. 226. — Inż. A. Launberg.

Montaż odbiorników uniwersalnych — nr 8, str. 230. — Inż. K. Witkowski.

Bezzumna pentoda — selektoda — nr 9, str. 258, nr 10, str. 293. — Inż. A. Launberg.

Pentoda - selektoda o niestałym napięciu siatki osłonowej — nr 11, str. 322. — Inż. A. Launberg.

Urządzenia przeciwnraskowe — nr 11, str. 336, nr 12, str. 370. — Inż. Z. Żyszkowski.

Diododa - pentoda pośredniej częstotliwości (EBF 2) — nr 12, str. 354. — Inż. A. Launberg.

Praktyczne wskazówki do budowy odbior-

ników — nr 12, str. 372. — Inż. K. Witkowski.

Telewizja wielobarwna — nr 12, str. 358. — Inż. K. Witkowski.

### II. OPISY BUDOWY APARATÓW.

#### A. Zasilanych z baterii.

Trzyobwodowa, trzyczakresowa trójka bateryjna RT 4333 B — nr 1, str. 12. — Inż. K. Witkowski.

Dwuzakresowy odbiornik kryształkowy — nr 1, str. 23. — T. Konopiński.

Odbiornik motocyklowy RT 1322 M — nr 2, str. 42. — Karol Goszczyński.

Zasilacz wibratorowy RT 2100 W — nr 3, str. 85. — K. Goszczyński.

Nowoczesna superheterodyna bateryjna — nr 4, str. 114. — Inż. K. Witkowski.

Mostek do pomiarów indukcyjności i pojemności RT 4000 B — nr 5, str. 145. — K. Goszczyński.

Trójka walizkowa RT 10312 B — nr 6, str. 182. — Inż. K. Witkowski.

Przenośny oscylator RT 1250 BO — nr 7, str. 212. — T. Konopiński.

Odbiornik samochodowy RT 1572 A — nr 8, str. 235. — M. Kuczyński.

Odbiornik wycieczkowy RT 1221 B — nr 8, str. 248. — T. Konopiński.

#### B. Zasilanych prądem zmiennym.

Zasilacz anodowy RT 4001 Z — nr 2, str. 52. — Inż. K. Witkowski.

Oszczędnościowa jednoobwodowa dwójka na prąd zmienny — nr 3, str. 74. — Inż. K. Witkowski.

Odbiornik samochodowy i na prąd zmienny RT 1422 W/Z — nr 4, str. 104. — K. Goszczyński.

Trzylampowa superheterodyna na prąd zmienny RT 10363 Z — nr 5, str. 138. — Inż. K. Witkowski.

Trzylampowa superheterodyna na prąd zmienny na 470 kc RT 11463 Z — nr 6, str. 171. — J. Kossakowski.

Czterozakresowa dwójka na lamp. serii E RT 1421 ZE — nr 7, str. 203. — Inż. K. Witkowski.

## SKALE „DRAFON”

Zakłady mechaniczne  
Warszawa, ul. Złota 29.  
P. D R A B A R E K

Już wyszły najnowsze skale pionowe, oraz poziome pukowane. żądać wszędzie.



Nowoczesna superheterodyna na lampach serii E RT 1373 ZE — nr 9, str. 266. — Inż. K. Witkowski.

Czterolampowa czteroszakresowa superheterodyna na lampach serii E. RT 1474 ZE — nr 10, str. 297. — J. Kossakowski.

Oscylator sieciowy z modulacją RT 1001 Z — nr 10, str. 311. — Inż. K. Witkowski.

18-to Watowy wzmacniacz m. cz. RT 3111 E — nr 11, str. 325. — Inż. K. Witkowski.

Dwuobwodowa trójka na lampach serii E RT 4333 E — nr 12, str. 360. — Inż. K. Witkowski.

### III. KRÓTKOFALARSTWO.

#### A. Artykuły teoretyczne.

Radiotelefon (Duplex) — nr 3, str. 89. — Z. Stephan.

Fale ultrakrótkie — nr 4, str. 122. — Z. Stephan.

Amatorskie urządzenie do automatycznego odbioru Morse'a — nr 6, str. 188, nr 7, str. 219. — Z. Stephan.

Automat CQ — nr 8, str. 253, nr 9, str. 276. Z. Stephan.

Wzmacniacz w klasie A, AB, B, C — 12, str. 376. — Z. Stephan.

#### B. Opisy nadajników i odbiorników krótkofalowych.

Nadajnik krótkofalowy małej mocy — nr 1, str. 26. — Z. Stephan.

Modulator do nadajnika amatorskiego — nr 2, str. 57. Z. Stephan.

Transceiver na 56 mc — nr 5, str. 151. — Z. Stephan.

Strojeniometr — nr 10, str. 318, nr 11, str. 341. — Z. Stephan.

### IV. OPISY SPRZĘTU RADIOTECHNICZNEGO.

Nowe lampy radiowe Philips w przyszłym sezonie — nr 3, str. 93.

Nowe lampy radiowe Tungsram — nr 3, str. 94.

Nowe brzęczyki „Audion” — nr 4, str. 126.

Nowe superbloki f-my „War - Radio” — nr 4, str. 127.

Nowe zespoły Dralopern — nr 4, str. 127.

Nowa aparatura telewizyjna — nr 5, str. 158.

Nowe lampy radiowe „Tungsram” na sezon 1938 — 1939 — nr 6, str. 190.

Nowe wyroby f-my A. H. — nr 9, str. 287.

Automat antenowy f-my inż. A. Horkiewicz — nr 11, str. 350.

### V. ARTYKUŁY RÓŻNE.

Wystawa radiowa w Berlinie w 1938 r. — nr 9, str. 261. — Inż. K. Witkowski.

Doroczna Wystawa Radiowa w W-wie — nr 9, str. 278. — M. Kuczyński.

Krótkofalarstwo na D. W. R. — nr 9, str. 284. — Z. Stephan.

Londyńska Radiolympia w 1938 r. — nr 10, str. 290 — Inż. K. Witkowski.

Nowe wydawnictwo popularne dla radio-słuchaczy „Przyjaźń z Radiem” — nr 7, str. 222.

## SCHEMATY MONTAŻOWE

## NATURALNEJ WIELKOŚCI

radioaparatów opisanych  
w bieżącym numerze

można nabyć

w administracji

miesięcznika

„RADIOTECHNIK“

CENY SCHEMATÓW

Dwuobwodowa trójka

na prąd zmienny . . . . . zł. 1.50

z przesyłką . . . . . zł. 2.00



*Automaty*

*Antenowe*

wmontowane w odbiorniki

upraszczają ich obsługę przez  
automatyczne przełączenie anteny  
świetlnej (elektrycznej) na antenę  
napowietrzną \_\_\_\_\_

Do nabycia we wszystkich sklepach radio-  
\_\_\_\_\_ technicznych.

**Inż. A. Horkiewicz**