

W sprzedaży znajdują się tegoż autora następujące książki:

- | | |
|---|--|
| Nr 01 Radio-Telewizja 45 ilustr., 130 str. | Nr 07 Technika stosowania lamp zamiennych |
| Nr 02 Działanie i budowa nowoczesnych lamp radiowych | Nr 08 Technika sprawdzania lamp radiowych |
| Nr 03 Wyszukiwanie uszkodzeń w odbiornikach radiowych | Nr 09 Mała Ilustrowana Encyklopedia Elektrotechniczna |
| Nr 04 Technika naprawy odbiorników radiowych | Nr 010 Mała Ilustrowana Radio - Encyklopedia |
| Nr 05 Technika usuwania przeszkód w odbiorze radiowym | Nr 011 Mała Ilustrowana Encyklopedia Radio-Telewizyjna |
| Nr 06 Technika przebudowy odbiorników radiowych | Nr 012 Naprawy grzejników elektrycznych |

oraz następujące tomiki z Biblioteki popularno-naukowej:

- | | |
|---|--|
| Nr 1 Elektronika | Nr 15 Rozpoznawanie nieznanych lamp radiowych |
| " 2 Lampa dwuelektrodowa „dioda“ | " 16 Zasada zamiany lamp radiowych |
| " 3 Lampa trójelektrodowa „trioda“ | " 17 Sposoby zamiany lamp radiowych |
| " 4 Urządzenie pracowni napraw sprzętu radiowego | " 18 Praktyczne przykłady stosowania lamp zamiennych |
| " 5 Zasady naprawy odbiorników radiowych | " 19 Charakterystyki lamp elektronowych |
| " 6 Wstępne badania odbiorników radiowych | " 20 Tabele lamp elektronowych |
| " 7 Usuwanie uszkodzeń z powodu krótkiego zwarcia | " 21 Teoria sprawdzania lamp elektronowych |
| " 8 Przykłady napraw odbiorników radiowych | " 22 Teoria elektrotechniki |
| " 9 Rozpoznawanie zniszczonych części odbiorników radiowych | " 23 Akumulatory |
| " 10 Zmiana układu naprawianych odbiorników radiowych | " 24 Ogniwa elektryczne |
| " 11 Usuwanie zakłóceń w odbiornikach radiowych | " 25 Teoria radiotechniki |
| " 12 Naprawa instalacji radio-odbiorczej | " 26 Anteny |
| " 13 Symbole i skróty radiowe | " 27 Mikrofony |
| " 14 Unowocześnianie odbiorników radiowych | " 28 Teoria telewizji |
| | " 29 Komórki fotoelektryczne |
| | " 30 Systemy telewizyjne |
| | " 31 Grzejniki elektryczne |
| | " 32 Obliczanie grzejników elektrycznych |
| | " 33 Encyklopedia grzejników elektr. |

Książki powyższe są pierwszym w Polsce techniczno-popularnym wydawnictwem, które w przystępnej formie wprowadza zainteresowanego czytelnika w dziedzinę radia, telewizji, oraz problemu napraw sprzętu radiowego.

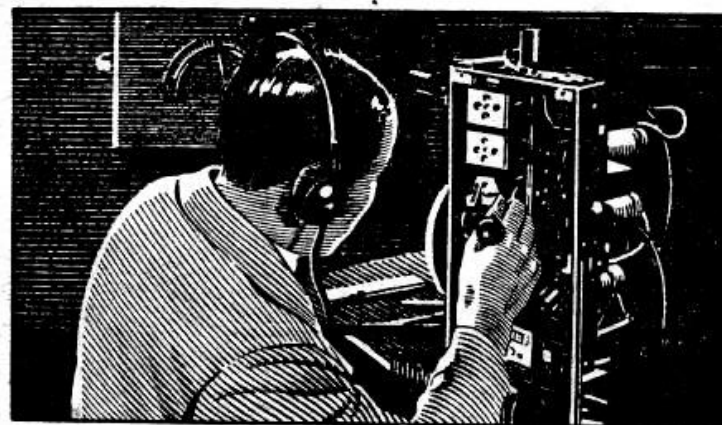
Wyżej wymienione wydawnictwa są do nabycia w każdej księgarni.

Korespondencyjny adres składu głównego:

Biuro Naukowe - Wydawnicze Franciszka J. Gajewskiego, Zakopane, skr. poczt. 125

FRANCISZEK J. GAJEWSKI
Biblioteka radiowa, techniczna i naukowa

Technika przebudowy odbiorników radiowych



Nr. 06

Zakopane 1947

Biuro Naukowo-Wydawnicze Franciszka J. Gajewskiego
Wszelkie prawa zastrzeżone.

F. J. GAJEWSKI
Biblioteka radiowa, techniczna i naukowa

Technika przebudowy
odbiorników radiowych

IV.

Kraków

1946

Nakładem autora

Wszelkie prawa zastrzeżone

ZAMIAST PRZEDMOWY

Książka niniejsza jest IV częścią cyklu »Naprawa odbiorników radiowych«. Na jej treść składają się trzy oddzielnie poprzednio wydane tomiki p. t.: 1) Zmiana układu naprawianych odbiorników radiowych, 2) Unowocześnianie odbiorników radiowych, 3) Rozpoznawanie nieznanymi lamp radiowych.

Opracowywanie małych fragmentami wiadomości dotyczących tak skomplikowanej dziedziny nauki, jaką jest elektro- oraz radiotechnika — nie jest łatwe.

Autor niniejszego wychodzi jednakże z założenia, iż warto jest włożyć wiele trudu nad opracowywaniem takich publikacji, które byłyby dostępne dla każdego zainteresowanego czytelnika.

Łatwiej bowiem jest nabyć od czasu do czasu tani tomik — z których z czasem skompletowana seria, stworzy całość wiadomości z poszczególnej dziedziny — niż zdobyć się na jednorazowe nabycie drogiej chociaż obszerniejszej książki.

Świadomość, iż postępowaniem takim przyczynia się autor do popularyzacji wiedzy w najszerszych warstwach społeczeństwa, dopomaga do pokonywania wszelkich trudności, związanych z ukazywaniem się omawianych publikacji.

AUTOR

SPIS TREŚCI

Zmiany układu odbiorników radiowych	5
Zagadnienie opłacalności zmiany badanego układu	5
Problem zwiększenia czułości odbiornika	5
Problem powiększenia czułości małej superheterodyny	6
Zwiększanie siły dźwięku odbiornika	6
Różnica między odbiornikami fabrycznymi, a amatorskimi	6
Usuwanie uwarunkowań nowozbudowanej superheterodyny	7
Zapobieganie niewyrażalnemu odtwarzaniu dźwięków	7
Zmiana układu odbiorników bateryjnych	8
Zmiana układu odbiorników pracujących na prądzie zmiennym	8
Zmiana układu odbiorników na prądzie stałym	8
Zmiana odbiorników na układy uniwersalne	9
Polepszanie jakości dźwięku	9
Regulowanie i strojenie odbiorników radiowych	9
Regulowanie odbiorników	10
Strojenie odbiorników	12
Zmiana stopnia wysokiej częstotliwości	13
Strojenie superheterodyny	14
Przykłady z praktyki napraw	17
Unowocześnianie i przebudowa odbiorników radiowych	21
Dokonywanie ogólnych ulepszeń naprawianych odbiorników	23
Podwyższanie czułości	23
Rozpoznawanie biegunów kondensatorów ceramicznych	24
Zastępowanie lampy VL1 przez lampę VC1	25
Zgrzewanie włókna grzebnego w lampach serii V	25
Lampa VCL 11, użyta zamiast UBL 21	26
Lampa CF 7, użyta zamiast VL 1	27
Lampa ACH 1, użyta zamiast BENS 1224	27
Naprawa odbiorników telewizyjnych	27
Rozpoznawanie nieznanymi lamp radiowych	37
Rozpoznawanie poszcz. kontaktów w cokołach lampowych	43
Technika pomiarów prądu stałego w układach radiowych	44
Cel dokonywanych pomiarów prądów i napięć	45
Ustalanie zakresów mierzonych wartości elektrycznych	45
Praktyczne dokonywanie pomiarów prądu	46
Prawidłowe dokonywanie pomiaru przednapięcia siatki	50
Lampy rosyjskie	51
Tabela porównawcza lamp rosyjskich	52

Zmiany układu odbiorników radiowych.

(Przykłady z praktyki radiotechnicznej)

Zagadnienie opłacalności zmiany badanego układu.

Duża superheterodyna na prąd zmienny dostarczona jest przez właściciela celem przystosowania jej do pracy na prądzie stałym. Radiotechnik staje w takim wypadku przed zadaniem, które w zależności od poszczególnych okoliczności — można różnie wykonać. Przede wszystkim jednak trzeba najpierw zdecydować, czy odbiornik nadaje się do całkowitego przebudowania, czy też należy się ograniczyć do przekształcenia jego poszczególnych członów?

Powzięcie odpowiedniej decyzji w omawianej sprawie nie jest zbyt łatwe. Jeżeli rozpatrywany odbiornik należy do wyjątkowo wartościowych typów, to możemy się zdecydować na przystosowanie odbiornika do pracy na prądzie stałym, przez nabycie odpowiedniego aparatu przetwarzającego prąd stały na zmienny, lub przez odpowiednie przekształcenie odbiornika. Całkowita jednak przebudowa na prąd stały nie może być brana w ogóle pod uwagę, ponieważ zamieniłaby się ona w pełną budowę nowego odbiornika, co jest nie do pomyślenia, ze względu na ogromny nakład pracy, oraz zbyt dużej ceny za taką naprawę. Jeżeli aparat nie należy do wyjątkowo cennych typów, to najpraktyczniej byłoby taki odbiornik sprzedać — a nabyć inny odbiornik na prąd stały.

Problem zwiększenia czułości odbiornika.

Do naprawy dostarczony został trzy lampowy duży obwodowy odbiornik. Właściciel aparatu wyraża życzenie, aby czułość dostarczonego odbiornika została podwyższona. Koszty jednak związane z naprawą mają być jak najniższe. Jak w podobnym wypadku należy postąpić?

Aby czułość omawianego odbiornika w zadowalającym stopniu podwyższyc — trzeba by dodać do niego dalszy stopień wysokiej częstotliwości. Naprawa taka byłaby jednak bardzo droga, podczas gdy odbiornik nie zyskałby na wartości proporcjonalnie do włożonej w niego gotówki. Pewne ograniczone zwiększenie czułości można osiągnąć przez zastosowanie długiej anteny, lecz to prawdopodobnie nie zadowoliłoby wybrednego właściciela odbiornika. Najlepszym wyjściem jest tutaj sprzedanie odbiornika, oraz nabycie bardziej wrażliwego.

Problem powiększania czułości małej superheterodyny.

Do naprawy dostarczona została mała superheterodyna z poleceniem zwiększenia jej ostrości i czułości. Koszt naprawy nie odgrywa roli. Jak należy postąpić?

W wypadku gdy cena za naprawę nie odgrywa specjalnej roli, możemy przystąpić do przebudowania superheterodyny. Pracę swoją ograniczamy do dodania jej jednego przedstopnia. Możemy także i część międzyczęstotliwą uzupełnić dal-
szym stopniem.

Zwiększanie siły dźwięku odbiornika.

Otrzymałszy do naprawy trybunodowaty odbiornik dobrze działający, którego siła odbieranej audycji nie jest zbyt duża. Jak należy przeprowadzić naprawę, w celu zwiększenia siły odbioru?

Najbardziej polecane jest dobranie odpowiednio silniejszej lampy głośnikowej. Dobry rezultat można także otrzymać przez dopasowanie nowego czulszego głośnika, przez co siła odbieranej audycji zawsze zostaje silnie powiększona. Jeżeli wymienione środki nie pomagają, można dołączyć do odbiornika mały wzmacniacz 3 - 6 watów. Zmiana układu danego odbiornika nie opłacałaby się, ponieważ odbiorniki trzy obwodowe należą do typów starszej konstrukcji i wartość włożonej gotówki i pracy nie byłaby celowa.

Różnica między odbiornikami fabrycznymi, a amatorskimi.

Czym się różnią między sobą odbiorniki fabrycznej konstrukcji, od odbiorników amatorskich, oraz jaka jest różnica w naprawianiu jednych i drugich?

Wspomniane typy odbiorników różnią się sposobem wykonania. Fabryczne odbiorniki są przeważnie bardziej skomplikowane. Naprawy w odbiornikach fabrycznych różnią się od napraw odbiorników amatorskich przede wszystkim tym, że w pierwszym wypadku nie wolno bez dokładnego przestudiowania danego układu przedsięwziąć żadnych przeróbek, gdyż w przeważających wypadkach odbiornik taki ulega większemu lub mniejszemu zepsuciu. Odbiorniki amatorskie są wykonane mniej precyzyjnie niż fabryczne i dlatego dopuszczalne są nawet większe przeróbki, ponieważ każda fachowo przeprowadzona zmiana układu, zawsze pod jakimkolwiek względem może polepszyć odbiór.

Usuwanie wad nowozbudowanej superheterodyny.

Przy ostatecznym kontrolowaniu nowozbudowanej superheterodyny stwierdzamy niezgodność pomiędzy przedobwodem oscylatora a oscylatorem. Gdzie należy szukać błędów, oraz w jaki sposób można go najłatwiej usunąć?

Najprawdopodobniej dane elektryczne cewki wejściowej i oscylacyjnej nie są ze sobą zgodne. Należy przede wszystkim stwierdzić czy cewki posiadają właściwą ilość zwojów, oraz czy nie ma w nich miejsca wzajemnego zwierania się poszczególnych zwojów. W wypadku stwierdzenia jednej z wymienionych możliwości, przystępujemy do powtórnego nawinięcia zwojów niewłaściwej cewki. W bardzo rzadkich wypadkach może się zdarzyć, że kondensatory obrotowe nie są dokładnie zgodne w swym obrocie.

Zapobieganie niewyraźnemu odtwarzaniu dźwięków.

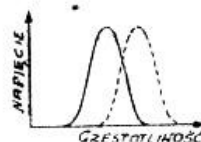
Po zestrojeniu międzyczęstotliwych stopni superheterodyny, odtwarzanie audycji stało się niewyraźne. Nastrojenie dokonane zostało na »czucie«, to znaczy w taki sposób, że trymery transformatorów międzyczęstotliwych nastawione zostały na największą siłę dźwięku. Na czym polega wada i jak ją najłatwiej usunąć?

Najprawdopodobniej filtry międzyczęstotliwe zostały tak nastawione, że krzywe rezonansowe obydwu obwodów pokrywają się. Wyżej wspomniane zjawisko odpowiada przebiegom częstotliwości umieszczonym na zamieszczonym rysunku.



Schemat wzajemnego pokrywania się dwóch krzywych rezonansowych.

Przy takim nastawieniu filtrów, wysokie tony są silnie obecne, wskutek czego odbiornik oddaje audycję zniekształconą. Właściwe nastawienie wstęgi filtrowej zobrazowane jest schematycznie na następnym rysunku. Na taką krzywą jest jednak bardzo trudno odbiornik ustawić.



Właściwe nastawienie wstęgi filtrowej.

W praktyce radiowej używa się do tego celu odpowiedniego miernika, który w połączeniu z woltomierzem lampowym, umożliwia dokładne nastawienie krzywych rezonansu.

Zmiana układu odbiorników bateryjnych.

Przystępując do zmiany układu odbiornika baterijnego na odbiór sieciowy, należy się najpierw dobrze zastanowić czy taka przeróbka jest celowa. Zdarzają się bowiem niekiedy wypadki, że taniej kalkuluje się zbudowanie nowego odbiornika, niż przerabianie dotychczasowego. W wypadku budowy nowego odbiornika sieciowego, możemy użyć z baterijnego niektóre pojedyncze części montażowe. Zmiana lamp bateryjnych na lampy pośrednio żarzone sieciowym prądem zmiennym nie nastręcza zbyt dużych trudności. Przy pomocy będących w ogólnym użyciu tabeli lamp, można ustalić, czy nowe lampy nie wymagają innych danych oporowych — po czym przedsięwziemy odpowiednie zmiany.

Zmiana układu odbiorników pracujących na prądzie zmiennym.

Przebudowa amatorskich odbiorników z prądu zmiennego na prąd stały, jest dosyć łatwą. Wymagana jest jednak w takich wypadkach kompletna przebudowa. Jeżeli nie liczymy się z kosztami eksploatacji odbiornika, można lampy prądu zmiennego pozostawić te same dla żarzenia prądem stałym. Lepiej jest jednak lampy zmienić na t. zw. uniwersalne, które są znacznie wydajniejsze, oraz pozwalają w przyszłości na łatwe przestawienie odbiornika na inne prądy.

Zmiana układu odbiorników pracujących na prądzie stałym.

Przy przebudowie odbiorników prądu stałego na zmienny, obowiązują te same zasady jak wyżej wymienione. Stosowanie lamp pośrednio żarzonych możliwym jest po zastosowaniu odpowiedniego transformatora sieciowego z dobranym uzwojeniem żarzenia.

Zmiana układu odbiorników na układy »uniwersalne«.

Postanowienie takiej przebudowy celowo jest połączyć wraz z całkowitą przebudową, gdyż odpowiednie zmiany w układzie są bardzo duże. Obwód żarzenia trzeba inaczej kontaktować. Zmianie ulega także obwód anodowy. Lampy trzeba w tym wypadku stosować zupełnie nowe, przystosowane specjalnie do wszystkich prądów.

Polepszanie jakości dźwięku.

Najlepsze rezultaty pracy nad polepszaniem jakości dźwięku osiąga się w odbiornikach konstrukcji amatorskiej. Znaczne polepszenie dźwięku uzyskuje się w odbiornikach starej konstrukcji, przez skasowanie zwykle używanego regulatora siatkowego, a zastosowanie — jako demodulatora — lampy duwelektrodowej, albo przynajmniej regulatora anodowego. Najważniejszym jednak warunkiem osiągnięcia dobrego efektu polepszenia — jest dostosowanie dobrego głośnika. Przy dalszym badaniu naprawianego odbiornika, zwracamy baczna uwagę na stopień niskiej częstotliwości. Nadzwyczajne nieraz polepszenie uzyskuje się przez umiejętną wymianę niewłaściwie dostosowanych (źle obliczonych) kondensatorów sprzęgających, albo transformatorów akustycznych (częstotliwości akustycznej). Bardzo wyraźne polepszenie otrzymuje się także przy prostym dostosowaniu nowocześniejszej lampy końcowej, oraz należyтым dopasowaniem jej do głośnika. Najważniejszą rzeczą jest jednak dokładne ogólne zbadanie naprawianego odbiornika, czy nie zawiera on w sobie ukrytych błędów konstrukcyjnych, które są powodem małej wydajności odbiornika. Zdarzają się także wypadki niewłaściwych połączeń spowodowanych niefachową naprawą poprzednich »naprawiaczy« (o ile dany odbiornik był już poprzednio naprawiany).

Regulowanie i strojenie odbiorników radiowych.

Ze strojeniem odbiorników jak i z regulowaniem spotykają się fachowcy zarówno w praktyce reperacyjnej, jak i przy konstrukcji nowych odbiorników. Czynności tych najlepiej można się jednak nauczyć przy naprawianiu odbiorników, gdyż w wytwórniach radiosprzętu poszczególni fachowcy mają za zadanie wykonać jedynie ściśle określony fragment produkcyjny (pewną operację), który stale powtarza się

przez cały program produkcyjny poszczególnego typu. W przeciwieństwie do powyższego, w pracowni napraw fachowiec codziennie bada i rozpatruje możliwości naprawy wciąż nowych typów aparatów. Dlatego tylko przy naprawach można się niesłychanie dużo nauczyć, oraz zebrać gruntowne doświadczenie fachowe.

Regulowanie odbiorników.

Poszczególne wartości prądu i napięcia trzeba każdorazowo ustalać już przy opracowaniu i obliczaniu poszczególnych połączeń w zmienianym układzie odbiorczym. Tylko niektóre dane mogą być ustalane później, ponieważ dochodzi się do nich przy pomocy pomiarów już zmontowanych niektórych elementów składowych. Odnosne zadania jakie stają przed praktykiem są różne i zależne od tego, czy sprzęt znajdujący się w danej chwili w naprawie należy do typu zasilanego prądem z sieci prądu zmiennego, czy z sieci prądu stałego, czy z baterii, czy wreszcie należy on do kategorii typów uniwersalnych, t. zn. nadających się do pracy na wszelkich prądach.

W odbiornikach prądu zmiennego napięcia zasilające ustalane są w zależności od zastosowanego transformatora sieciowego, oraz lampy prostowniczej. Odnosi się to zarówno do łącznego napięcia anodowego, jak i do napięcia żarzenia. Jeżeli stwierdzimy, że w naprawianym odbiorniku prądy anodowe poszczególnych lamp wykazują wyższą wartość od tej, która była przewidziana, to prawdopodobnie opory redukcyjne i siatkowe, stosowane prawie w każdym stopniu, są przeciążone, albo posiadają zbyt wysoką wartość oporową. W wypadku wyżej rozważanym, trzeba przede wszystkim na podstawie przeprowadzanego pomiaru prądu anodowego, oraz przy pomocy sprawdzenia rachunkowego, stwierdzić rzeczywistą zdolność obciążenia, jak i rzeczywiste napięcie anodowe. W wypadku dostrzeżenia niedopuszczalnych odchyżeń, trzeba odnosne opory zamienić na takie, które odpowiadałyby istotnym warunkom pracy. Powyższe stosujemy także do napięć siatkowych, które wytwarzane są przeważnie przez opory katodowe, wskutek czego zależne są bezpośrednio od prądu anodowego. Zrozumiałym jest, że opisywane badania stosować będziemy przede wszystkim do odbiorników, które są nowo zbudowane i puszczamy je w ruch. W innych odbiornikach naprawianych, poszczególne wartości już przeważnie ustaliły się, wskutek dłuższego czasu pracy odbiornika. Trzeba się je-

dnak liczyć, że i w naprawianych odbiornikach warunki pracy mogą się zmieniać np. przy zastosowaniu nowszych lamp, oraz przy wszystkich aparatach, które zostały przebudowane, lub zmodernizowane. Jeżeli w wymienionych ostatnio wypadkach stwierdzone zostaną odchylenia od normy napięć zasilających układ, to lepiej jest nie czynić zmian w samych elementach składowych, lecz spróbować zmiany oporów redukcyjnych i zewnętrznych napięć, przy pomocy których udaje się w przebiegających wypadkach wytworzyć normalne warunki pracy. Powyższe przykłady odnoszą się również do regulowania odbiorników uniwersalnych. Niezależnie jednak od powyższego dochodzi tutaj regulacja obrotu żarzeniowego, która przy nowo uruchomionych odbiornikach musi być wykonana b. starannie. Najpierw musimy się przekonać czy w odbiorniku nie ma jakiej pomyłki w poszczególnych połączeniach. Jeżeli wszystko okazało się w porządku, nastawiamy przedopór na jego największą wartość i włączamy napięcie zasilające. Do przewodu doprowadzającego napięcie żarzenia dołączamy amperomierz, ponieważ przy użyciu lamp uniwersalnych, przy regulacji miarodajną jest odpowiednia wartość prądu żarzenia. Opor żarzeniowy zmniejszamy dotąd, dopóki amperomierz nie wykaże nam przepisanej wartości. Pamiętać jednak trzeba, że do ustalania opisywanej wartości przystępujemy dopiero wtedy, gdy włókna żarzenia lamp są już dostatecznie rozgrzane co następuje dopiero po 3-5 minutach pracy odbiornika. (W wypadku dokonania pomiaru przy słabo rozgrzanych włóknach, otrzymana wartość byłaby niewłaściwa). Przed przystąpieniem do opisywanego pomiaru, badawca najpierw napięcie źródła prądu, na którym pracował będzie naprawiany odbiornik, czy napięcie to nie wykazuje zbyt wielkich odchyżeń od swej przepisowej wartości. To ostatecznie ma miejsce w pewnych godzinach przeważnie w dalekonośnych sieciach dosyłowych.

Powyższe rozważania odnoszą się także do regulacji odbiorników pracujących na prądzie stałym. Przy tego rodzaju odbiornikach należy zwrócić uwagę, że w obwodzie żarzenia, oprócz włókien, stosowane są jeszcze diamenty żarzeniowe, których zwoje wraz ze zmianą temperatury pracy, zmieniają w niewielkich granicach swój opór. W celu rozpoznania tego wpływu, poleconym jest powtórzyć kontrolę pomiaru prądu żarzenia, po półgodzinnej pracy odbiornika. Kontrola prądu żarzenia powinna być także stosowana i w naprawianych odbiornikach, zwłaszcza gdy urbudowane zostały nowe lampy.

Zdarza się bowiem nieraz, że włókna żarzące tego samego typu lamp posiadają inne opory niż lampy dotychczas używane, wskutek czego powodują one znaczną zmianę prądu.

Strojenie odbiorników.

Istnieje dużo sposobów strojenia odbiorników, które stosuje się w zależności od poszczególnych układów odbiornika. Poniżej omówimy najważniejsze metody – należące do najczęściej stosowanych. Ponieważ rodzaj prądu zasilającego jest w danym wypadku bez znaczenia, dlatego dalsze przykłady będą się odnosiły tak do odbiorników zasilanych prądem stałym, jak i zmiennym, oraz do uniwersalnych.

Strojąc niską częstotliwość, postępujemy jednakowo przy wszelkiego rodzaju odbiornikach. Przy wzmacniaczach oporowych może się zdarzyć, że uzgodnienie zewnętrznych oporów, z wewnętrznym oporem lamp – nie jest zupełne. Po dokonaniu poprawek w oporach zewnętrznych, zmienione muszą być także bloki sprzęgające. Przy takich zmianach musimy jednak uważać, ażeby napięcia zasilające innych stopni nie uległy zmianie.

Przy stopniach sprzężonych transformatorowo, zdarza się czasami, że stosunek liczby zwojów wykazuje odchylenia, lub że napięcie uzwojenia pierwotnego zostało dobrane zbyt nisko, lub za wysoko. W razie stwierdzenia powyższego, musimy zastosować nowy transformator, albo przewinąć dotychczasowy, lub spróbować wyrównania linearnych zniekształceń, przy pomocy równolegle zastosowanych pojemności. To samo odnosi się do dławików częstotliwości akustycznej. Wzmacniacze niskiej częstotliwości wykazują w pewnych wypadkach skłonność do niskoczęstotliwego sprzężenia. Zjawisko takie zależne jest w dużym stopniu od sposobu przeprowadzania przewodów. Jeżeli wypadek taki ma miejsce, to stosujemy silne działanie elementów sprzężenia zwrotnego, albo dobudowujemy jeszcze dalsze człony sprzężenia. W nowoczesnych lampach końcowych b. często tworzą się przed siatką krótkofalowe drgania, których częstotliwość zależna jest od indukcji przewodowej i pojemności. W podobnych wypadkach, trzeba bezwarunkowo tłumić – dopóki drgania nie znikną. Jeżeli nie zastosujemy środków niwelujących opisane drgania, to lampa końcowa w krótkim czasie ulegnie zepsuciu, wskutek b. znacznych prądów siatkowo-pojemnościowych. Takie dzikie drgania łatwo rozpoznajemy przeważnie po zmniejszeniu się natężenia prądu anodowego lampy końcowej, wsku-

tek zbliżania ręki do przewodów siatkowych. Przy spostrzeżeniu takiego objawu można zastosować następujący sposób: Przed siatkę lampy końcowej włączamy eksperymentalnie co raz to większe opory omowe – dopóki działanie ręki zupełnie nie zniknie.

Jeśli chodzi o stopień demodulatora, to trzeba w nim niekiedy zmienić punkt pracy, w celu osiągnięcia dobrej demodulacji. Powyższe odnosi się zwłaszcza do regulatorów anodowych. Lampy dwuelektrodowe, oraz regulatory siatkowe, są pod tym względem mniej mrażliwe, ponieważ nie są one uruchamiane przy pomocy przednapięcia. Jeżeli w naprawianym odbiorniku jako demodulatora użyto siatkową lampę osłaniającą, to wybór właściwego napięcia siatkowo-osłaniającego staje się niekiedy b. trudnym, ponieważ rachunkowo nie daje się ono nigdy dokładnie określić. Przy wyrównywaniu oporów zewnętrznych z demodulatorem, postępujemy tak, jak przy wzmacniaczu niskiej częstotliwości, rozpatrywamy powyżej.

Strojenie stopnia wysokiej częstotliwości zależnym jest od typu aparatu. Jeżeli kondensatory obrotowe w odbiornikach wieloobwodowych są ze sobą połączone w stałe (agregaty), to wzajemnie względem siebie nie mogą już być w razie potrzeby poprawiane. Ewentualne niedokładności w indukcji i pojemności poszczególnych obwodów, można wyrównać w takich wypadkach jedynie przy pomocy zmiany indukcji odpowiednich cewek. Najłatwiej jest spróbować doprowadzić obwody do zupełnego pokrycia się przy pomocy »trymera«, który się całkowicie wykręca, po czym stopniowo wkręcając, badamy zgodność obwodów przy różnych nastawieniach kondensatora obrotowego. W celu otrzymania właściwego pokrycia się obwodów, możemy także w pewnych granicach zmienić pojemność agregatu. Powyższe osiągamy przez ostrożne odgięcie zewnętrznych płyt rotorowych do takich granic, przy których obwody pokrywają nam się w stopniu zadowalającym. Takie postępowanie wymaga jednak dużej cierpliwości oraz ostrożności.

Ambicją dobrego fachowca powinno być jednak dążenie do całkowitego uzgodnienia wszystkich obwodów na każdym stopniu skali odbiornika.

Indukcje muszą być także dobrze wyregulowane. Osiąga się to w łatwy sposób szczególnie przy cewkach o żelaznym rdzeniu, gdyż przez mniejsze lub większe spięcie linii sił (przy pomocy prostego wkręcenia lub wykręcania

rdzenia), otrzymujemy pożądaną zmianę indukcyjną. Niektóre typy odbiorników posiadają t. zw. „kondensatory seryjne”, które połączone są szeregowo z kondensatorem strojeniowym. Służą one do porównywania krzywej strojenia jednego obwodu do podobnej krzywej innego obwodu. Nastawianie takich seryjnych kondensatorów wykonyujemy najlepiej w ten sposób, że przy różnych położeniach kondensatorów badamy w jaki sposób zmieniający się odbiór audycji. Przez porównanie i b. uważne przestawianie, odnajdujemy po kilku próbach, najlepszy punkt nastrojenia odbiornika.

Jak z powyższego wynika, dla strojenia wieloobwodowych odbiorników — należy mieć dużo doświadczenia fachowego, którego przyszły technik radiowy nabywa dopiero z biegiem czasu.

Często się zdarza, że poszczególne stopnie badanego odbiornika są zupełnie nie wrażliwe, albo niezbyt ostro rozdzielają poszczególne stacje nadawcze. W pierwszym wypadku, opory są za małe, albo sprzężenie jest za słabe. W drugim wypadku zewnętrzne opory są za duże, albo sprzężenie jest za wąskie (działa na małej przestrzeni). Jeżeli zewnętrzne opory stopnia wysokiej częstotliwości są za małe, to można się liczyć z niedostatecznym wzajemnym dopasowaniem poszczególnych elementów składowych. Tę ostatnią wadę daje się b. często usunąć bez przeprowadzenia zmian w kontaktowaniu odbiornika.

Strojenie superheterodynu daje się w ogólności podzielić na trzy stopnie: 1. Strojenie stopnia międzyczęstotliwości. 2. Strojenie przedobwodów we wzajemnym stosunku. 3. Strojenie obwodu oscylatorowego w stosunku do przedobwodów. Ogólnie obowiązującego przepisu strojenia nie można podać, ponieważ zależny jest on od bardzo różnych układów stosowanych w poszczególnych typach odbiorników radiowych. Niektóre typy aparatów posiadają możliwości strojenia w cewkach, podczas gdy inne tylko w kondensatorach, wskutek czego sposób strojenia jest inny dla każdego typu odbiornika. Większa część wytwórni dołącza do swych fabrycznych schematów dokładne przepisy o sposobie strojenia poszczególnych odbiorników. W dalszym ciągu treści podane zostaną w ogólnych zarysach takie wskazówki dotyczące strojenia superheterodynu, które dadzą się dostosować prawie do wszystkich istniejących typów superheterodynu. Trzeba pamiętać, że najpierw przystępujemy do strojenia stopnia międzyczęstotliwości, potem przedstopnia — podczas gdy strojenia oscylatora w

stosunku do przedstopnia, dokonujemy później. Tylko przy stosowaniu wymienionej kolejności możemy szybko osiągnąć dobre rezultaty. Właściwe nastawienie stopni międzyczęstotliwości jest stosunkowo proste, gdy posiadamy do dyspozycji pomiarowy generator wysokiej częstotliwości. Bez takiego miernika dokładne nastrojenie jest praktycznie niemożliwe, ponieważ międzyczęstotliwość nie leży ani w odbiorniku radiowym, ani w zasięgu długich fal — tak że brak jest wszelkich możliwych porównań. Ażeby móc dokładnie nastawić istotną wartość międzyczęstotliwości, trzeba ją znać, gdyż jeżeli obwody stroimy bez określonej wartości częstotliwości porównawczej, to wskutek rozbieżności w osiąganiu rzeczywistego wyniku, pojawiają się gwizdy i inne nieprzyjemne zjawiska. Dlatego też ten kto nie posiada pomiarowego generatora, najlepiej zrobi, gdy strojenie superheterodynu powierzy fabryce, lub odpowiednio wyposażonej pracowni radio-technicznej. W wypadku gdy posiadamy wspomniany miernik, to nastawiamy go najpierw na wartość przepisanej międzyczęstotliwości, następnie sprzęgamy go z wejściem stopnia międzyczęstotliwości (możliwie jaknajdłużej). Potęższe dokonujemy się przez połączenie miernika z siatką pierwszej lampy, po przez kilkucentymetrowy kondensator, poczem przy wejściu tegoż stopnia międzyczęstotliwości włączamy woltomierz katodowy. Przy tej czynności nie potrzeba modulować miernika generatorowego. W praktyce postępuje się jednak tak, że do właściwego wejścia odbiornika włącza się miernik częstotliwości tonu, który daje nam w każdej chwili znać o wysokości napięcia wyjściowego. W takim wypadku należy oczywiście generator wysokiej częstotliwości odpowiednio modulować. Przy normalnych generatorach spotykanych najczęściej w handlu, modulacja odbywa się przy częstotliwości około 700 drgań na sekundę.

Strojenie rozpoczynamy od obwodu leżącego najbliższej demodulatora. Podczas strojenia zachować trzeba zasadę coraz luźniejszego sprzęgania generatora ze strojonymi obwodami, ponieważ wzmacniacz wraz z postępem strojenia staje się coraz czulszym i potrzebuje coraz mniejszego napięcia. Przy stosowaniu dużego napięcia, rzeczywista największa wartość rezonansowa jest trudna do rozpoznania. Kiedy strojenie stopni międzyczęstotliwości jest już ukończone, przechodzimy do strojenia przedstopnia. I tutaj najlepsze wyniki osiągamy przy użyciu generatora wysokiej częstotliwości. Przebieg strojenia odbywa się tak samo jak strojenie zwykłych

odbiorników reakcyjnych. Nastawiamy najpierw wszystkie kondensatory obrotowe na ich najmniejsze wartości, poczem miernik nadawczy (generator) nastawiamy na częstotliwość, która zgadza się ze wskazaniem odnośnego miejsca na skali odbiornika. Strojąc najpierw ostatni, a na ostatku pierwszy obwód na najwyższą wartość siły dźwięku, zyskujemy jednakowe wielkości początkowych pojemności obwodu. Trzeba jedynie jeszcze za pomocą odpowiedniego zginania segmentów rotorowych osiągnąć wyrównanie małych niedokładności w pozostałym obwodzie. Nastawienie na odpowiednią pojemność początkową odbywa się przy pomocy małego równoległego trymera, który umieszczony jest w każdym nowoczesnym odbiorniku radiowym. Z istniejącej niekiedy możliwości regulowania cewek korzystać trzeba z zachowaniem wielkiej ostrożności. Przez opieszale bowiem postępowanie wyrządza się odbiornikowi zawsze więcej szkody niż korzyści. Jeżeli mamy możliwość korzystania z fabrycznego przepisu strojenia danego typu odbiornika, to zawsze najlepiej jest ściśle przestrzegać zamieszczone w nim wskazówki. Największe trudności sprawia dokładne zestrojenie biegów obwodu oscylatora, z obwodem przedstopnia. Czynność strojenia utrudnia nam w tym wypadku konieczność zachowania w każdym punkcie zasięgu falowego wielkiej różnicy między falą oscylatora a falą wejściową. Najkorzystniej jest dać na wejście odbiornika, częstotliwość generatora leżącą w przybliżeniu w środku zasięgu, który ma być strojony. W wypadku otrzymywania słabego odbioru, nastawiamy najpierw równoległy trymer tak, aby wydajność oscylatora osiągnęła największą wartość przy wejściu odbiornika. Teraz najpierw rozpozczynamy od punktu leżącego całkowicie u góry na skali odbiornika, gdzie dostrajamy odbiornik jeszcze dokładniej, poczem to samo powtarzamy w ostatnim punkcie na dole skali. Na tym kończymy strojenie ogólne. Precyzyjne strojenie przeprowadzamy dalej przez kolejne uzgodnienie odbieranych rozgłośni z punktami skalowymi, a w końcu za pomocą ostrożnego rozgięcia segmentów rotorowych. Podczas opisywanego procesu strojeniowego trzeba się starać, aby w obwodach przedstopni nic już więcej nie zmieniać, ażeby poprzedniej pracy nie zepsuć (t. j. nie rozstroić poprzedniego strojenia).

Przy okazji zwracam jednak uwagę, że nie należy się we wszystkich wypadkach kierować podanymi wyżej wskazówkami, które mają raczej znaczenie zasadnicze. Fabryki radio-

ne polecają bardzo różne metody strojenia zwłaszcza obwodu oscylatora. W praktyce należy więc jako na pewniku, opierać się na odnośnym przepisie fabrycznym. Na własną rękę nie radzę przedsiębrać żadnych prób strojeniowych, szczególnie w nowoczesnych odbiornikach fabrycznych posiadających np. czułe filtry wstępowe itp.

Przykłady z praktyki napraw.

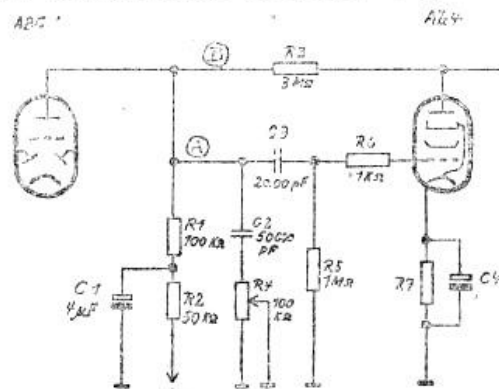
W zakładzie napraw odbiorników radiowych zdarzają się niekiedy wypadki, że nie zawsze daje się natychmiast wykonać naprawa przyjętego odbiornika. Powyższe może mieć miejsce w wypadku braku odpowiedniej części zamiennej, albo z powodu trudności w odszukaniu miejsca uszkodzenia. Niżej podane zostaną trzy przykłady napraw zaczerpniętych z praktyki reperacyjnej, z których uważny Czytelnik będzie mógł wysnuć pewne wnioski przyczyniające się do rozszerzenia własnego doświadczenia.

1. Nowoczesna superheterodyna dostarczona do naprawy odbiera w słabym stopniu jedynie lokalne stacje, oraz kilka stacji krajowych. Siła dźwięku odtwarzanych audycji jest prawie wystarczająca, lecz zakłócona jest ona silnie szmerami z winy odbiornika. W danym wypadku trzeba się prze-ważnie liczyć z brakiem czułości danego odbiornika. Nie należy więc przystępować jak zwykle do sprawdzenia lamp, albo do pomiarów poszczególnych napięć i prądów, lecz przede wszystkim trzeba przeprowadzić prowizoryczną kontrolę pojedynczych stopni. Różni praktycy zastosowują jednak w takim wypadku różne sposoby; Jedni badają najpierw lampy, inni mierzą poszczególne napięcia, wreszcie jeszcze inni omijają powyższe czynności i przystępują najpierw do sprawdzenia elementów łączących niską częstotliwość z napięciem częstotliwości tonu. Najwłaściwiej postępują ci ostatni. W wypadku gdy w badaniu tym nie doszukamy się żadnych niewłaściwości, przechodzimy do badania stopnia międzyczęstotliwości. Badania tego możemy dokonać przy pomocy generatora nadawczego, którego kabel sprawdzający dotychczas do siatki sterującej (lampy mieszającej). Spostrzegamy, że pomimo dużego poboru prądu wysokiej częstotliwości, ton modulacyjny jest słyszany w głośniku jedynie z b. małą siłą. Objaw taki jest dla nas b. ważnym, gdyż dowodzi on, że uszkodzenia musimy obecnie szukać tylko w stopniu międzyczęstotliwym. Uszkodzenie w takim wypadku napewno polega na rozstrojeniu obwodów spowodowanym niewprawną ręką osoby manipulującej poprzednio wewnątrz odbiornika. Przy

ponownym (prowizorycznym) zestrojeniu obwodów, okazało się, że tylko jeden obwód drgający (wibracyjny) działał prawidłowo, czyli że tylko on jeden był połączony rezonansowo z częstotliwością nadawczą, natomiast dwa pozostałe obwody były uszkodzone.

Prowizoryczne zestrojenie obwodów dało wyraźną poprawę odbioru, lecz nie można było osiągnąć właściwej siły dźwięku. Jak wynikało ze schematu kontaktowego naprawianego odbiornika, trymery wyrównawcze wbudowane były równolegle do stałych kondensatorów, które łącznie z indukcyjną cewką tworzyły obwód częstotliwości drgań. W dalszym badaniu, przy użyciu mostku indukcyjnego, ustalonym zostało, że wspomniane trymery rzeczywiście b. różniły się od swojej pierwotnej wartości. Obwody można było właściwie dostroić dopiero po wymianie tych kondensatorów (trymerów). Jednocześnie siła dźwięku wzrosła do swojej normalnej maksymalnej wartości.

2. Uszkodzenie otrzymanej do naprawy superheterodyny objawia się b. silnymi trzaskami występującymi tylko na początku odbioru poszczególnej fali. Do wyszukiwania miejsca uszkodzenia, użyty został w tym wypadku jedynie zwykły kondensator 2 MF. Kondensator taki, zaopatrzony w uchwyty kleiszczowe (krokodyle), jest stale pod ręką, ponieważ doświadczonemu technikowi oddaje on b. częste usługi. Kondensato-

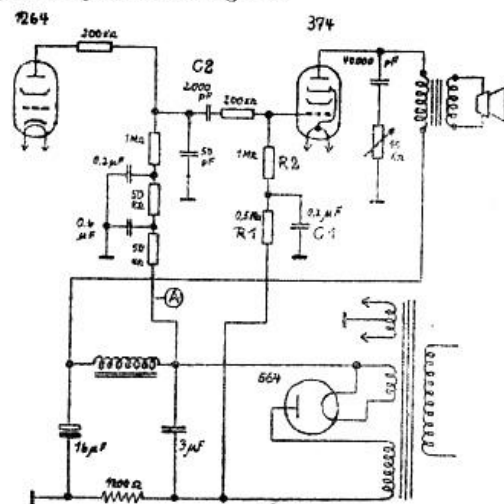


Wycinek ze schematu naprawianej superheterodyny (do przykładu 2)

rem tym została spięta najpierw siatka sterująca pierwszej lampy w stopniu niskiej częstotliwości. Powyższe miało na celu stwierdzenie, czy uszkodzenia należy poszukiwać w tym stopniu. Po krótkim spięciu wspomnianej siatki otrzymano uprządkie pewną małą poprawę, która jednak nie była zadowalająca. W dalszym ciągu badania zwarta została na krótko anoda lampy ABC 1. Ponieważ przy spięciu anody z masą (takie nisko częstotliwościowe krótkie zwarcie nie jest w danych warunkach szkodliwe) objaw towarzyszący uszkodzeniu całkowicie znikł, powstało podejrzenie, że uszkodzenie znajduje się w lampie ABC 1. Powyższe okazało się jednak mylnym, ponieważ objawy uszkodzenia dały się odczuć nawet przy wyjętej lampie. W następnych fazach badania poprzecinane zostały przewody (A) i (B) zaznaczone na zamieszczonym wyżej rysunku. Gdy przecięty został przewód (B), nie dało się odczuć nawet najmniejszego polepszenia odbioru. W chwili jednak przecięcia przewodu (A) nastąpiła natychmiast bardzo znaczna poprawa w odbieraniu audycji. Doświadczenie powyższe wskazało nieomyślnie, że uszkodzenia należy szukać w otoczeniu punktu (A). W takim wypadku do zbadania pozostały już tylko dwa opory R_1 i R_2 , oraz kondensator C_1 . Ponieważ rodzaj objawu podany na wstępie niniejszego, wywołany bywa b. często przez uszkodzone kondensatory, dlatego natychmiast podejrzenie padło z kolei na kondensator C_1 . Po próbnym odlutowaniu go, objawy uszkodzenia rzeczywiście całkowicie znikły. Dokładne zbadanie uplutowanego kondensatora wykazało uszkodzenie w pewnym miejscu izolacji, co powodowało tworzenie się iskier wywołujących w głośniku odbiornika silnie przeszkadzające szumy i trzaski.

3. W otrzymanym do naprawy odbiorniku nieco starszej budowy, uszkodzenie objawiało się przez zniekształcenie audycji, oraz towarzyszące temu różne mruczenia. Zbadane łączne zużycie prądu przez odbiornik okazało się zupełnie normalne. Następny etap badania polegał na wypróbowaniu stopnia niskiej częstotliwości przez załączenie adapteru z płytą gramofonową. Ponieważ objawy uszkodzenia towarzyszyły przy odtwarzaniu płyty gramofonowej, uszkodzenia należało poszukiwać w stopniu niskiej częstotliwości. Dalsze badanie rozpoczęto więc od stopni końcowych. Dokonane pomiary prądu anodowego wykazały niedopuszczalną wysoką wartość. Napięcia anody i siatki okazały się przy tym zupełnie normalne — a sama lampa bez zarzutu. W podejrzeniu pozostało

więc już tylko przednapiecie siatki. Typ badanego odbiornika posiada urządzenie osiagajace wspomniane przednapiecie pół automatycznie, gdzie łączny prąd odbiornika ustala spadek napiecia w oporze 1200 omów. Napiecie po dostatecznym przefiltrowaniu, doprowadzone zostaje do siatki sterujacej koncowej lampy, jako negatywne przednapiecie. Dokonane dalsze pomiary wykazaly: Spadek napiecia w oporze 1200 omów, normalny stan oporu R_1 , kondensatora C_1 , oraz normalny stan oporu sieciowego R_2 .



Schemat naprawianego odbiornika (do przykladu 3)

Mimo tego, lampa koncowa nadal pracowala z niewlasciwym przednapieciem siatki. Do zbadania pozostal jedynie kondensator sprzegajacy C_2 . Dokonane pomiary wykazaly, ze za kondensatorem znajdowalo sie bardzo male pozytywne napiecie, wywolane przez lekkie spiecie kondensatora. Na skutek powyższego, negatywne przednapiecie lampy koncowej nie dzialalo. Jako koncowy etap badania, przecieto w punkcie (A) przewód anodowy. Natychmiast po przecieciu wspomnianego przewodu, prąd anodowy lampy osiagnal wartosc normalna. Uszkodzenie spowodowane bylo wiec wyłacznie przez kondensator C_2 .

Unowocześnianie i przebudowa odbiorników radiowych.

Przy unowocześnianiu i przebudowie naprawianych odbiorników, praca nasza w zależności od rodzaju naprawianego sprzętu, posuwa się w dwóch zasadniczych kierunkach: zamiana źródła zasilania odbiornika, oraz kwestia osiągnięcia ogólnej poprawy odbioru. Ze zmianą źródła zasilania odbiornika spotykamy się bardzo często, gdy np. odbiornik baterijny ma być dostosowany do pracy z sieci prądu stałego lub zmiennego. W innym wypadku odbiornik sieciowy musi znów być dostosowany do innego rodzaju lub napięcia prądu. We wszystkich podobnych wypadkach trzeba dokonać odpowiedniej zmiany w obwodzie zasilającym danego odbiornika, jeżeli naprawiany odbiornik musi pracować w innych warunkach, niż do których był poprzednio dostosowany.

Sprawa podwyższenia ogólnej poprawy w odbiorze nie jest tak istotną, gdyż i bez tych poprawek odbiornik i tak już działa. Chęć posiadania doskonalszego sprzętu zmusza właściciela odbiornika do dostarczenia go do naprawy, gdzie może być polepszona ostrość jego odbioru, zwiększona siła dźwięku i t. p.

Decyzja, czy w danym sprzęcie opłaca się wymienić te czy inne elementy konstrukcyjne, albo czy opłaca się częściowa lub całkowita przebudowa, zależna jest od gatunku sprzętu dostarczonego do naprawy. Odbiorniki wykonane fabrycznie, rozpatrywane muszą być z innego punktu widzenia, niż podobne wytwarzane przez amatorów. Można już na wstępie zaznaczyć, że przy zmianach układu w odbiornikach fabrycznych, nie posiadamy takiej swobody działania, jaką daje się osiągnąć w odbiornikach konstrukcji amatorskiej. Nowoczesny odbiornik fabryczny jest już w przeważających wypadkach konstrukcją całkowicie dojrzałą, w którym urządzenie, oraz rozplanowanie poszczególnych części montażowych przewidziane jest w najdrobniejszych szczegółach.

Fabryki nowoczesnego sprzętu posiadają bowiem specjalnych konstruktorów, których zadaniem jest jedynie ustalenie jak najbardziej celowej budowy danego typu produkowanego odbiornika. Z powyższych rozważań wynika, że dodanie lub ujęcie czegoś jest w nowoczesnym odbiorniku prosto nie

dopuszczalne, ponieważ takie samowolne »ulepszanie« może przynieść więcej szkody niż pożytku. Mimo tego, niejedni radiotechnicy przypuszczają, że przez zastosowanie do naprawianego nowoczesnego odbiornika, nowych zasad konstrukcyjnych, które nie były jeszcze znane w chwili planowania układu danego odbiornika — można osiągnąć jakieś polepszenie w odbiorze.

Pogląd powyższy jest jednak przeważnie mylny, ponieważ najnowsze zasady konstrukcyjne dają lepsze wyniki przy użyciu najnowocześniejszych poszczególnych części użytych do budowy odbiornika tylko wtedy, gdy są one między sobą umiejętnie dopasowane. Niezależnie od powyższego, przebudowę tego rodzaju odbiorników bardzo utrudnia typowy sposób fabrycznej budowy, który polega na specjalnie mocnym przymocowywaniu do chassis poszczególnych elementów montażowych. Poza tym niektóre wytwórnie specjalnie uniemożliwiają prywatną naprawę poszczególnych typów odbiorników, przez stosowanie w nich oryginalnych części, których nabycie na rynku jest niemożliwe.

O wiele pomysłniej przedstawia się sprawa z odbiornikami starej konstrukcji fabrycznej, a jeszcze lepiej z odbiornikami amatorskimi. Te ostatnie nie przedstawiają sobą całkowicie dojrzałej konstrukcji pod żadnymi względami. W tego rodzaju odbiornikach, po dokładnym zbadaniu konstrukcji, mogą być stosowane daleko posunięte udoskonalenia, bez napotkania na zbyt duże trudności. Każda planowo dokonana przeróbka przyczyni się niewątpliwie do polepszenia odbioru audycji. Przy zmianie obwodu żarzenia z równoległego na szeregowo połączenie, należy dokładnie przeprowadzić zmiany oporów dla lamp, które potrzebują mniejszego prądu, niż lampa końcowa. Pamiętać zawsze trzeba, że przy naprawianiu odbiorników sieciowych, najlepsze rezultaty otrzymujemy przez zastosowanie najnowocześniejszych lamp pośrednio żarzonych. Z użyciem nowoczesnych lamp łączy się przeważnie zmiana pozostałych danych prądu zasilającego układ.

Przestawianie odbiorników sieciowych prądu stałego na pracę z sieci prądu zmiennego jest zawsze nie ekonomiczne, oraz niekiedy nawet bardzo trudne do przeprowadzenia. Dla tego praktycy przeważnie zupełnie rezygnują od dokonywania takich przestawień, ponieważ naprawa tego rodzaju równa się zawsze całkowitej nowej budowie odbiornika.

Dokonywanie ogólnych ulepszeń w naprawianych odbiornikach.

Przy naprawianiu odbiorników starszej konstrukcji, doświadczony radiotechnik posiada ogromną swobodę działania. Od jego zręczności i pomysowości bardzo wiele zależy, aby przy ograniczonych środkach finansowych, zyskać wyraźny efekt w ogólnym polepszeniu działania naprawianego odbiornika. W stosunkowo łatwy sposób można np. w naprawianym odbiorniku wbudować samoczynną regulację zaniku, wprowadzić regulację barwy dźwięku, dodać zakres krótkich fal (w odbiornikach dwu zakresowych), w sprzyjających warunkach dodać strojenie optyczne (magiczne oko) i t. p. Jeśli chodzi o odbiorniki starszej konstrukcji, a szczególnie przy odbiornikach amatorskich, można z powodzeniem dokonywać jaknajbardziej rozległych zmian dotychczasowego układu, bez szkody dla naprawianego aparatu. Zdarzają się jednak czasami wypadki, że po dokonaniu większych czy mniejszych przemontowań, odbiornik zaczyna pracować gorzej niż poprzednio przed rozpoczęciem naprawy, mimo że w poprawionym układzie zastosowane zostały nowoczesne części montażowe. Rezultat tego rodzaju, jest zawsze powodem popełnionej omyłki przy montażu, która spowodowana bywa nieuwagą naprawiającego, lub niewłaściwością użytego do naprawy sprzętu zamiennego. Dobrą zasadą, oszczędzającą wiele zmarnowanego czasu, jest sprawdzenie każdej części (chociażby była ona fabrycznie gwarantowana), zanim włączymy ją lub włączymy do odbiornika.

Podwyższanie »czułości«.

Jeśli chodzi o odbiorniki amatorskiej konstrukcji — to doświadczony fachowiec zawsze ma możliwości zwiększenia czułości naprawianego odbiornika. Cel taki osiąga się przez odpowiednie przerobienie stopnia wysokiej częstotliwości. Naprawa tego rodzaju uzależniona jest jedynie od możliwości finansowych właściciela naprawianego odbiornika. W odbiornikach jedno obwodowych można w przeważającej liczbie wypadków osiągnąć bardzo dobre rezultaty przy niewielkim nakładzie pracy i gotówki, przez staranne dobranie odpowiedniej anteny, oraz celowym dopasowaniu (zmienieniu) obwodu drgającego. Powyższe można także stosować przy odbiornikach wieloobwodowych. Dalsze zwiększenie czułości odbiornika osiąga się przez zmianę starej konstrukcji kon-

densatorów obrotowych, oraz przestarzałej konstrukcji cewek – na odpowiedni sprzęt nowoczesny. Jeżeli naprawa nie jest zbyt ograniczona ceną, należy przy zmianie obwodu drgającego, dostosować także nowoczesne lampy odbiorcze, ponieważ przy jednoczesnej zmianie lamp, można poszczególne obwody lepiej uzgodnić z lampami. Przy stosowaniu nowocześniejszych lamp, trzeba jednak zwracać uwagę, ażeby obwód sieciowy nie został zbyt przeciążony. W takim wypadku musimy lampy dobrać do transformatora sieciowego znajdującego się w naprawianym odbiorniku. Mocniejsze lampy odbiorcze (bez względu na przeciążenie obwodu sieciowego) możemy stosować wszędzie tam, gdzie w ogólną cenę naprawy został wliczony koszt ewentualnego wstawienia odpowiednio mocniejszego transformatora sieciowego.

Kilka przykładów z różnych dziedzin praktyki warsztatowej.

Rozpoznawanie biegunów kondensatorów ceramicznych.

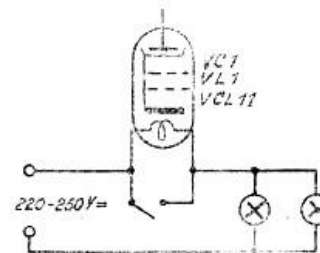
W bardzo licznych układach superheterodynowych w powszechnym użyciu znajdują się w obwodzie sieciowym i oscylatorowym, ceramiczne kondensatory wyrównawcze. Kondensatory takie posiadają na wierzchniej okrągłej płytce znak „E”. Znak powyższy oznacza ten biegun kondensatora, który bezwarunkowo musi być dołączony do chassis odbiornika. Jeżeli dołączymy go przeciwnie - oscylator nie będzie drgał. Podłączanie innych, zwykłych kondensatorów, jest obojętne, tak jak u normalnych kondensatorów blokowych. Pomimo tego i tu wskazana jest jednak pewna ostrożność w postępowaniu, ponieważ istnieją kondensatory starszej konstrukcji montowane w taki sposób, że kontaktują one automatycznie z blachą chassis po zwykłym ich przykręceniu. Z tych ostatnich są też takie, że po przykręceniu, mogą do chassis przylegać dwie obudowy kondensatora. W ostatnim wypadku kondensator zostaje krótkozwarty. Powstaje wówczas krótkie spięcie w obwodzie wysokiej częstotliwości, które powoduje uszkodzenie b. trudne do wykrycia. Przy zmianie uszkodzonych kondensatorów trzeba więc zwrócić baczną uwagę, aby były one kontaktowane prawidłowo nawet w wypadkach, gdy nie posiadają oznaczeń biegunowych.

Zastępowanie lampy VL 1 przez lampę VC 1.

Jeżeli naprawiający technik otrzyma do naprawy odbiornik, który możnaby uruchomić w wypadku posiadania lampy VL 1, to w braku tej ostatniej, można ostatecznie użyć VC 1, jako lampę końcową. Lampa VC 1 jest łatwiejszą do nabycia, ponieważ stosowana jest w wielu mniejszych odbiornikach. Lampa VC 1 posiada te same dane dla prądu żarzenia co i lampa VL 1, a mianowicie: 55 wolt, oraz 50 mA. Wprawdzie nie zgadza się napięcie sieci, lecz różnica oporów katodowych wynosi jedynie 150 omów. Opór ten może więc pozostać bez powodowania żadnych złych następstw. Nie ma istotnej różnicy także fakt, że prąd anodowy VC 1 wynosi zaledwie $\frac{1}{4}$ prądu VL 1. Jeżeli odbierana audycja jest zbyt cicha, można jednobiegunowo odłączyć przeciw-sprężenie, które nie jest przecież potrzebne, jeżeli dana lampa ma pracować jako lampa końcowa.

Zgrzewanie włókna grzejnego w lampach serii V.

Przy działaniu lamp V zdarzają się bardzo częste wypadki pęknięcia długich włókien grzejących. Objawy uszkodzeń odbiorników z takimi lampami polegają na przerwach w odtwarzaniu audycji. Odbiornik włączony w sieć gra normalnie, lecz po kilku minutach audycja urywa się. Powodem uszkodzenia jest, jak wspomniano włókno grzejne, które zerwało się. Pod wpływem wysokiego napięcia, przez zerwane końce przeskakuje iskra elektryczna, powodująca krótkotrwałe połączenie się zerwanego włókna. Z chwilą jednak, gdy włókno osiągnie swoją wysoką temperaturę pracy, z powrotem roz-



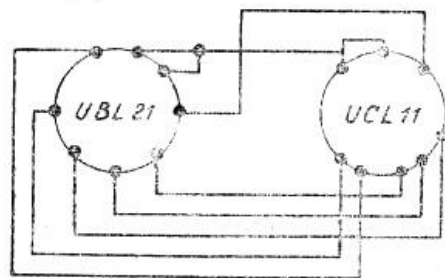
Schemat przygotowywania lampy dla spawania włókna.

dziela się w miejscu przerwanym. Lampy posiadające opisane uszkodzenie, prawie zawsze dają się łatwo naprawić, przy pomocy spawania punktu zerwanego. Do spawania używa się napięcia stałego 220 do 250 woltów. Do obwodu prądu spawającego włączamy dwie żarówki po 25 watów każda. Lampę włączamy równolegle do przełącznika, jak na wyżej zamieszczonym rysunku.

Spawania dokonujemy w ten sposób, że otwieramy przełącznik na kilka sekund. W momencie, gdy katoda rozgrzeje się na czerwono – przełącznik momentalnie zamykamy. Wskutek szybkiego ostudzenia się włókna, miejsce przerwania zostało trwale stopione. W razie potrzeby powyższy przebieg można powtórzyć. Niekiedy przez przeoczenie momentu wyłączenia lampy – włókno przepala się na strzępy. Ponieważ jednak lampa posiadająca przerwane włókno tak i tak nadaje się tylko do wyrzucenia, więc próba wyżej opisana nie narazi eksperymentatora na dalsze koszty, natomiast przy zreczynym postępowaniu można zaoszczędzić wydatku na nową lampę.

Lampa UCL 11, użyta zamiast UBL 21.

W znajdujących się na rynku w dużej ilości filipucich superheterodynach Philipsa 203 i 204, obwód częstotliwości akustycznej zaopatrzony jest w lampę UBL 21. Ponieważ wspomnianą lampę, w razie jej przepalenia się, jest b. trudno nabyć – dlatego poleca się zastosowanie w jej miejsce lampy UCL 11. Część trójelektrodowa przez połączenie razem siatki i anody może być użyta jako dwuelektrodowa. Pozostałe elementy mogą pozostać, pomimo że napięcie grzejne posiada różnicę 5 woltów.



Schemat połączenia, przy zmianie cokołów lampy UBL 21, na cokol z lampy zastępczej UCL 11.

Azeby lampę UCL 11 można było umieścić w odbiorniku w miejsce lampy UBL 21, trzeba zmienić w odbiorniku podstawkę lampy. Do nowej podstawki dołączamy przewody według wyżej podanego schematu.

Lampa CF 7, użyta zamiast VL 1.

Lampa CF 7 może z bardzo dobrym wynikiem pracować w odbiorniku urzamian lampy VF 7, albo zamiast VL 1. Mała i łatwa przeróbka polega na trwałym połączeniu razem siatki hamującej z anodą. W celu obniżenia oporu, dołączamy do siatki osłonnej opór o wartości 30.000 omów, który odblokujemy od chassis kondensatorem 0,1 mikrofarada. Lampę CF 7 można użyć także jako lampę prostowniczą. W tym wypadku musimy jednak wszystkie elektrody, za wyjątkiem katody i włókna grzejjego, połączyć razem z anodą.

Lampa ACH 1, użyta zamiast Rens 1224.

Przy tej często stosowanej zmianie, trzeba pamiętać o tym, że cewka sprzężenia zwrotnego w oscylatorze musi być odwrótnie biegunowana (końce jej muszą być zamienione). Zamiast cewki sprzężenia zwrotnego można osiągnąć ten sam efekt, zamieniając końce cewki siatkowej.

Naprawa odbiorników telewizyjnych.

Mimo że w chwili pisania niniejszego (październik 1946) nie ma jeszcze w powszechnej sprzedaży odbiorników telewizyjnych. Jednak sprzedaż takowych stanie się w Polsce napewno prędzej lub później aktualną^{*)}. Ambicją postępowego technika radiowego powinno być poznanie ważniejszych kwestii, które będą musiały być rozwiązywane przy naprawach odbiorników telewizyjnych. Odbiornik telewizyjny jest aparatem o wiele więcej skomplikowanym niż zwykły odbiornik foniczny. Konstrukcja jego składa się z 4 zasadniczych części:

1. Właściwy odbiornik telewizyjny, który odbiera nadchodzące impulsy i odtwarza je w zdemodulowanym stanie.
2. Urządzenie odchyłające.
3. Lampa telewizyjna.
4. Urządzenie zasilające całą aparaturę w prąd elektryczny.

^{*)} Czytelników nie znających zasad, na których opiera się telewizja, odsyłam do mojej książki p.t. »Radio Telewizja«, wydanej 1946 r.]

Poszukiwanie uszkodzenia rozpoczynamy od skontrolowania, który z czterech wymienionych głównych członów jest uszkodzony.

Po stwierdzeniu powyższego, podejrzaną część poddajemy bardzo dokładnym przeszukiwaniom, podczas których łatwo natrafiamy na miejsce będące powodem niedziałania aparatury. W technice telewizyjnej, podobnie jak w radiowej, porządkany jest pewien schemat postępowania w wyszukiwaniu uszkodzeń. Schemat taki w ogólności przedstawia się następująco:

1. Przy uszkodzeniu znajdującym się w członie odchyłającym, przyczyną jest przeważnie niewłaściwe działanie napięcia odchyłającego.
2. Przy uszkodzeniu objawiającym się przez zanikanie obrazu (mimo właściwego działania członu odchyłającego), przyczyną jest przeważnie wadliwie działające sito amplitudowe, albo źle pracująca część synchronizująca.
3. Przy uszkodzeniu objawiającym się całkowitym zanikiem odbieranych obrazów, przyczyną jest przeważnie źle działające urządzenie zasilające.
4. Przy uszkodzeniu objawiającym się całkowitym zanikiem odbieranych obrazów oraz niedziałania członu odchyłającego, pomimo właściwego zaopatrzenia w potrzebny prąd elektryczny, przyczyną jest przeważnie źle działająca lampa telewizyjna.

W praktyce warsztatowej nie zawsze jednak możliwe jest dokładne oddzielenie od siebie czterech wyżej schematycznie podanych możliwości uszkodzenia. Przy dalszych dokładniejszych rozpatrywaniach, stwierdzimy zazębianie się ze sobą poszczególnych punktów.

1. Uszkodzenia w członie odchyłającym mogą przybierać różne postacie. Do najczęściej spotykanych zalicza się niewłaściwe rzutowanie linii poziomych, lub odchyłń pionowych. W pierwszym wypadku, wady szukamy w urządzeniu odwracającym, w drugim, w urządzeniu liniującym. Jeżeli dają się zauważyć poziome linie świetlne, dowodzą one złego funkcjonowania pionowego napięcia odchyłającego. Obecnie, gdy miejsce uszkodzenia jest już silnie ograniczone, ustalamy, która z lamp wzmacniających dostarczająca napięcia odchyłającego jest uszkodzona. Sposoby dokonywania odpowiednich pomiarów elektrycznych różnią się bardzo mało od tych, które przyjęte są przy ustalaniu danych dla prądu stałego

lamp wzmacniających. Jeżeli stwierdzonym został brak jakiegokolwiek napięcia, lub że jego wartość jest niewłaściwa, to dość wiadczonemu technikowi łatwo będzie ustalić, który z poszczególnych oporów lub kondensatorów jest przyczyną uszkodzenia. W wypadku gdy poszczególne prądy stałe oraz ich napięcia są właściwe, przyczyny uszkodzenia musimy poszukiwać gdzieś indziej. Przyczyną może być przerwa w kondensatorze wywracającym, przepalenie się jednej z lamp, uszkodzony odpowiedni przewód i t. p. Podobne badania przeprowadza się w części liniującej poziomo. Scharmonizowanej pracy obydwóch elementów odchyleniowych (poziomego i pionowego) towarzyszy zawsze idealna czystość odwarzanego obrazu. Dalsze uszkodzenia objawiają się tym, że format odbieranego obrazu nie pasuje do przeznaczonego dla niego miejsca na ekranie lub nie daje się on odpowiednio nastawiać. Jeżeli odbierany obraz jest za wysoki w stosunku do swojej szerokości, to napięcie odwracające albo prąd odwracający jest za mały. W podobny sposób jak poprzednio podano, należy ustalić, czy dane stałego prądu (stopnia części odwracającej) są w porządku. Jeżeli nie stwierdzono niewłaściwości, to uszkodzenia poszukujemy w poszczególnych elementach kontaktowych. Jeżeli stwierdzonym zostało zbyt małe napięcie wywracające, to w pierwszej linii uwagę skierujemy na odpowiednie lampy, które mogą być przepalone. Jeżeli odwarzany obraz jest za szeroki w stosunku do wysokości, to winną jest część wywrótu obrazu, która dostarcza zbyt małego napięcia.

Dalsze uszkodzenie członu liniującego polega na tym, że linie ograniczające obraz, nie są proste, lecz przebiegają falowo, lub prawie sinusowo. W wypadku gdy górne punkty obrazu są falowo ograniczone, to uszkodzoną jest część wywrótu obrazowego. Jeżeli wygląd falisty przyjmują boczne brzegi obrazu, to uszkodzoną jest liniowa część wywrótu. W obydwu wymienionych wypadkach powodem są przeszkadzające napięcia sieci oświetleniowej. Jeżeli linie faliste ograniczające obraz są nieruchome (nie wywołują ruchów węzowych), dowodzi to, że częstotliwość elementu odwracającego zgodna jest z częstotliwością sieci. Zjawisko takie jest przez wytwórnie odbiorników telewizyjnych utrzymywane w większości wypadków umyślnie — ponieważ powstające nieraz małe usterki sieciowe, są w ten sposób dla oka łatwiejsze do stwierdzenia. Właściwe rozpoznanie przyczyny wadliwości sieci nie jest zbyt proste. W poszukiwaniu właściwej przyczyny usz-

zkodzenia spinamy na krótko wejście podejrzanej części wywrotowej, gdyż w ten sposób stwierdzimy, czy uszkodzenie tkwi rzeczywiście w przyrządzie wywrotowym. Jeżeli opisany powyżej objaw uszkodzenia nie ustępuje mimo dokonanego krótkiego spięcia – to w przewodzie pomiędzy przyrządem wywrotowym a lampą telewizyjną powstał nagle bardzo silny opór (np. wskutek częściowego przetarcia się przewodu). Trzeba więc w takim wypadku dokładnie zbadać przewody łączące, oraz poszczególne kontakty. Z chwilą jednak, gdy podczas wyżej opisywanego krótkiego spięcia objaw uszkodzenia całkowicie znika, dowodzi to uszkodzenia części wywrotowej. Przyczyną złego działania aparatu jest lampa wywrotowa, albo lampa wzmacniająca, kondensator wywrotowy, lub opór ładujący. Ponieważ istnieje wielka ilość różnych kontaktów wywrotowych, dlatego koniecznym jest przebadanie odpowiednich schematów fabrycznych dotyczących naprawianego odbiornika, gdyż tylko wtedy będziemy mogli właściwie rozpoznać poszczególne elementy składowe, oraz stwierdzić ich prawidłowość pracy. Dalsze uszkodzenia elementu odwracającego objawiają się nierównymi odstępami pomiędzy poszczególnymi liniami świetlnymi. Powyższe wskazuje, że krzywa napięcia wywrotowego obrazu nie przebiega prostopadłynie, będąc skrzywioną w dół, albo w górę. W pierwszym wypadku linie zebrane są za wąsko u dołu, w drugim wypadku – skupione za wąsko u góry. Objaw taki może mieć różne przyczyny. Najczęściej spotykaną przyczyną jest niewłaściwy stosunek pomiędzy oporem ładującym, a pojemnością stopnia wywrotowego. Zdarza się, że opór ładujący z nieznaną przyczyną zmienił się. Podejrzany opór mierzymy dobrym omomierzem i uzyskaną wartość pomiarową porównujemy z wartością podaną na fabrycznym schemacie kontaktowym. Jeżeli stwierdzamy rozbieżność, przystępujemy do wymiany oporu na nowy. Tak samo postępujemy z kondensatorami wywrotowymi, które muszą być zmierzone i porównane z wartościami podanymi przez fabrykę. Nieliniowość liniowego napięcia wywrotowego objawia się przez to, że linie świetlne nie biegną prostopadłynie. W takim wypadku chodzi już bez wątpienia o poważniejsze uszkodzenie, które wyszukujemy i usuwamy podobnie jak wskazane było powyżej w usuwaniu uszkodzeń powstałych w części wywrotowej. Zniekształcenie obrazu może być także spowodowane przez niewłaściwe napięcia w lampach wywrotowych albo wzmacniających.

z. Uszkodzenia objawiające się w powstawaniu zamglonego jak gdyby zmytego obrazu, na którym poszczególne szczegóły zupełnie giną, dowodzi uszkodzenia znajdującego się w odbiorniku telewizyjnym. Przystępujemy wtedy do dokładnego pomiaru poszczególnych napięć i prądów, oraz porównujemy je z odpowiednimi wartościami podanymi na fabrycznych schematach. Usunięcie spostrzeżonych niedokładności jest przeważnie bardzo łatwym, ponieważ polega na zwykłej wymianie uszkodzonego oporu lub bloku. Również przy innych odmianach uszkodzeń nie będzie trudno mniej więcej doświadczonemu technikowi odnaleźć i usunąć odpowiednie uszkodzenie, ponieważ odbiornik telewizyjny zasadniczo posiada te same możliwości uszkodzeń, co i zwykły odbiornik foniczny. Ustalamy więc przede wszystkim czy poszczególne lampy pracują prawidłowo, czy wszystkie wartości oporowe są właściwe, czy oscylator posiada równe drgania, czy stopnie międzyczęstotliwości dostarczają nie zniekształconego wzmocnienia i t. p. Przy wyszukiwaniu uszkodzenia duże usługi może nam oddać pomiarowy generator. Przy strojeniu odbiornika telewizyjnego pamiętać jednak musimy, że ze względu na ogromną szerokość wstęgi, znajdujemy się przed zupełnie innym zadaniem niż przy strojeniu odbiorników fonicznych. Z tego też powodu, pracownik nie mający odpowiedniego doświadczenia fachowego postąpi najodpowiedniej, gdy uszkodzoną telewizyjną część odbiorczą wyśle do właściwej fabryki celem naprawy.

Jeżeli przy badaniu uszkodzonego odbiornika nie odnajdziemy uszkodzenia, które wpływałoby na zbyt małe napięcie wyjściowe, to musimy poddać dokładnemu zbadaniu instalację antenową oraz uziemiaczą. Przeważnie przy nieodpowiednich lub zastępczych antenach, dochodzące do nich napięcie nadania telewizyjnego może się silnie wahać.

Otrzymywany zbyt «mdły» obraz jest spowodowany przestrojeniem odbiornika. Powyższemu możemy łatwo zaradzić, przez włączenie do anteny małego kondensatora obrotowego. Niektóre typy odbiorników posiadają odpowiedni regulator, który podwyższa lub obniża stopień wzmocnienia odbiornika. Wspomnianym regulatorem należy się ostrożnie posługiwać, ponieważ, kiedy taki regulator dostraja tylko stopnie międzyczęstotliwości, to lampy wejściowe są mimo tego przestrojone, co bardzo często doprowadza do zniekształcenia obrazu. Inną kategorią zniekształcenia jest t. zw. «plastyka». Objawia się ona tym, że czarne części obrazu okrążone są

białymi obwódkami. Zjawisko takie jest bardzo trudne do usunięcia szczególnie dla początkujących. Szczęście, że uszkodzenie tego rodzaju występuje bardzo rzadko. W tym wypadku także najlepiej jest odbiórnik odesłać do naprawy fabrycznej, ponieważ z powodu bardzo jeszcze nieujednostajnionego sposobu poszczególnych połączeń, nie można udzielić w tym kierunku żadnych wskazówek. Jeżeli natomiast chodzi o niewłaściwą pracę urządzeń synchronizacyjnych, to dla radiotechnika znajduje się tutaj prawdziwe pole do popisu. Odróżnić się daje trzy poszczególne wypadki uszkodzeń. Jeżeli obraz zaczyna »przelatywać« przez ekran z góry na dół, to uszkodzenie znajduje się w synchronizacji części wywrotowej. Jeżeli obraz staje się bezbarwnym i jest trudnym do rozpoznania, to uszkodzona jest liniowa część synchronizacji wywrotowej. Przy jednoczesnym pojawieniu się obydwu wymienionych objawów – uszkodzeniu uległy obydwie urządzenia synchronizacyjne. Może się także zdarzyć, że obraz nie przebiega przez ekran ruchem jednostajnym, lecz co pewien czas zupełnie zatrzymuje się. Powyższe jest objawem słabego impulsu synchronizacyjnego. W takim wypadku, odwracamy przede wszystkim sito amplitudowe, lub też przewidziany przez wytwórnię odpowiedni układ rozłączający dla impulsów synchronizacyjnych. Poza tym sprawdzamy stałe napięcie, oraz, czy utrzymany jest prawidłowy punkt pracy lampy. Również i miejsce dołączenia sita amplitudowego trzeba dokładnie zbadać. Połączenie takie dokonane jest niejednokrotnie jedynie poprzez jeden mały kondensator obrotowy, który mógł ulec uszkodzeniu. Jeżeli nie natrafiliśmy na uszkodzenie, to badaniu poddajemy obwód synchronizacyjny lampy telewizyjnej, sprawdzając przede wszystkim opory i bloki wyszukiwania podobnych uszkodzeń. Najkorzystniej jest wyszukiwania uszkodzeń przeprowadzać podczas odbioru telewizyjnego, ponieważ wtedy można natychmiast rozpoznać jakimi sposobami osiąga się najłatwiej właściwą synchronizację obrazu. Trafia się także uszkodzenie, przy którym obraz przelatuje przez ekran nie zatrzymując się ani na moment nawet w tych miejscach, w których wymaga tego rozgrywająca się akcja nadawanych obrazów. Powyższy objaw jest dowodem przerwania się przewodu synchronizacyjnego, lub przerwę w jednym z poszczególnych elementów synchronizacyjnych. Uszkodzenie może się także znajdować we wspomnianym niejednokrotnie sicie amplitudowym, gdzie może być przerwa spowodowana przepaleniem się odpowiedniej lampy itp.

Miejsce uszkodzenia przy uważnym zbadaniu zawsze zostaje w łatwy sposób wykryte. Dalsze objawy uszkodzeń synchronizacji ujawniają się przez »skakanie obrazu«, występujące zwłaszcza przy zmienianiu się poszczególnych scen, albo przy nagłym pociemnieniu obrazu spowodowanym potrzebą rozgrywającej się akcji obrazowej, lub też przy nagłym rozjaśnieniu się obrazu. Tego rodzaju objawy są prawie zawsze uwarunkowane przez zależność sygnałów synchronizacyjnych od treści odbieranego obrazu. W większości wypadków winna tutaj jest lampa sita amplitudowego, której punkt pracy nie jest zgodny. Powyższe staramy się poprawić, przez ostrożną zmianę danych zasilających układ, zwłaszcza dla siatki i napięcia anodowego, aby tym sposobem przywrócić normalny stan pracy lampy. Czynność ta nie jest zawsze zbyt prostą w wykonaniu, lecz przy odpowiednim doświadczeniu, daje się łatwo osiągnąć. Zdarzają się także nieraz wypadki, że synchronizacja »skacze« w zależności od fali dźwiękowej. Powyższy objaw jest łatwym do stwierdzenia, ponieważ obraz zawsze wtedy skacze, gdy występują silne dźwięki. Uszkodzenie takie spowodowane jest złym wpływem odbiornika dźwiękowego na odbiórnik telewizyjny. Miejsce uszkodzenia jest przeważnie trudne do odnalezienia.

Poprawę daje się w przeważających wypadkach osiągnąć przez ostrożną zmianę poszczególnych wartości napięć stałego prądu dla lampy mieszającej. Jeżeli powyższe nie przyniesie zadowalającego wyniku – najcelowiej będzie oddać odbiórnik do fabrycznej naprawy.

Wszystkie wyżej opisywane objawy mogą w zbliżonej formie występować także przy niewłaściwej synchronizacji liniowej. Przy wyszukiwaniu uszkodzenia, postępujemy podobnie jak przy złym działaniu ogólnej synchronizacji opisanej powyżej. Niewłaściwe działanie obrazu objawia się jeszcze czasami w ten sposób, że mimo całkowitego odkręcenia regulatora, jasność obrazu nie jest jeszcze wystarczająca. Uszkodzenia należy wtedy szukać przeważnie w lampie telewizyjnej, lub w części dostarczającej napięcia zasilające.

Nieodpowiednio nastawiony wzmacniacz międzyczęstotliwości, może wywołać zjawisko powstawania na liniach świetlnych wielkiej ilości małych punkcików. Objaw taki dowodzi, że międzyczęstotliwość jest zbyt małą, wskutek czego pojedyncze fale międzyczęstotliwości są już tak długie, że woscyłowują się one w urządzenie liniujące. W wypadku gdy odbierane obrazy mają wygląd zamazany, mimo że odpowiednie na-

pięcia jasności są wystarczająco duże, to uszkodzenie polega na szybkim nieregularnym wahanii się napięcia synchronizacji. Chodzi tu przeważnie o t. zw. »dzikie drgania« powstałe w którymkolwiek z obwodów. Poprawę osiąga się przez kolejne eksperymentalne przytłumianie poszczególnych obwodów, które mogą mieć wpływ na objawiającą się nieprawidłowość działania obrazu. Jeżeli podczas wykonywania czynności przytłumiania, przeszkadzające zjawisko ginie przy jednej z lamp, to lampę doprowadza się do normalnego stanu pracy przez włączenie małego oporu w obwód siatki. W końcu należy jeszcze wspomnieć o często występującym zjawisku objawiającym się przez występowanie ciemnej smugi na lewym brzegu obrazu, albo na jego górnych brzegach. Jeżeli przeszkadzające zjawisko nie ustępuje przy pokręcaniu regulatora częstotliwości napięcia, to o radę trzeba zwrócić się do odpowiedniej fabryki, gdyż wada powyższa jest zależną od specyficznych warunków powstających w danym układzie odbiornika. Z całego szeregu niewłaściwego działania obrazów odtworzone zostały powyżej jedynie tylko najważniejsze. Usuwanie poszczególnych objawów przeszkadzających w odbiorze, będzie się wydawało technikowi radiowemu trudnym do usunięcia jedynie na początku jego praktyki telewizyjnej. Po pewnym jednak czasie praktyka, jak zwykle przyczyni się w szybkim tempie do »życia« się z nową dziedziną, co pozwoli na szybkie prawie intuicyjne wyczuwanie miejsca znajdowania się poszczególnych uszkodzeń.

3. Urządzenie sieciowe, t. j. takie, które zasilają aparaturę telewizyjną w potrzebne prądy, składają się z kilku części. W wypadku gdy urządzenie liniujące przestanie działać, to na ekranie odbiorczym daje się zauważyć jedynie punkt świetlny. Wyszukiwanie uszkodzenia rozpoczynamy od dokonania poszczególnych pomiarów całego urządzenia zasilającego. W wypadku gdy na ekranie nie występuje żadna plama świetlna, mimo właściwego działania odpowiedniego regulatora, to uszkodzonym jest prawdopodobnie element wysokiego napięcia, trzeba zachowywać jaknajdalej posuniętą ostrożność, gdyż porażenia elektryczne, przy istniejących tutaj dużych napięciach dochodzących niekiedy do 6000 volt, są b. niebezpieczne.

4. Lampa telewizyjna zachowuje się przy różnych uszkodzeniach wewnętrznych podobnie do zwykłej lampy radiowej. Może więc ulec przepaleniu jej włókno żarzenia. Wsku-

tek dłuższej pracy lampa może stracić swoją emisję. Pogorszeniu może w pewnych wypadkach ulec próżnia lampy i t.p. Usterki tego rodzaju dają się naogół b. łatwo ustalić: Jeżeli np. włączony do lampy miernik prądu, nie wykazuje przepływu prądu przez włókno żarzenia, jest to dowodem przepalenia się badanego włókna. Lampy telewizyjne w przeważających wypadkach mogą być szybko naprawiane przez fabryki sprzętu telewizyjnego. Możemy także w łatwy sposób stwierdzić czy lampa utraciła swoją emisję. W tym celu stwierdzamy, czy przy normalnej pracy włókna żarzenia, na odpowiednich zaciskach anody, urządzenia Wehnelt'a, oraz soczewce, znajdują się właściwe wartości napięcia, oraz czy przednapięcie cylindra Wehnelt'a zaczyna się negatywnie zmniejszać, albo czy ulega pozytywnemu zwiększaniu. Jeżeli po zbadaniu stwierdzamy odchylenie od normy, to lampa straciła już większość swojej emisji. Gdy natomiast dochodzi do tego słabe liniowanie pod względem natężenia światła, to lampa całkowicie straciła swoją emisję. Fabryki lamp telewizyjnych i w takim wypadku łatwo naprawiają zużytą lampę telewizyjną, przez ustawienie w nią nowej katody.

Jeśli chodzi o pogorszenie się próżni wewnątrz lampy, to poznaje się ją po niebieskawych wyładowaniach świetlnych zachodzących wewnątrz lampy. Poza tym odbierany obraz jest zupełnie »wyblakły«, oraz promienie zalintowujące obraz, przebiegają nie równo. Fabryczna naprawa takiej lampy bywa możliwa tylko w tym wypadku, jeżeli jej balon nie posiada żadnego pęknięcia. Wyżej opisane nieprawidłowe działanie lamp telewizyjnych, daje się przeważnie zauważyć na długi czas przed ich całkowitym zużyciem się.

W niektórych wypadkach, występowanie nieostrości obrazu może być spowodowane przez niewłaściwy stosunek napięcia soczewki i anody. W celu sprawdzenia możliwości wymienionego uszkodzenia, zbadane muszą być bardzo dokładnie poszczególne napięcia. Pomiarów nie należy jednak dokonywać instrumentami o cewkach obrotowych, ponieważ zużycie własne takich instrumentów jest bardzo duże ze względu na wysokie przednapięcie w obwodach wysokiego napięcia, wskutek czego otrzymane wyniki pomiarowe byłyby zupełnie mylne. Do mierzenia wysokiego napięcia w odbiorniku telewizyjnym, najlepiej nadaje się woltomierz statyczny, który praktycznie biorąc, nie zużywa przy pomiarach żadnego prądu, dając przy większych napięciach zupełnie dokładne wska-

zania pomiarowe. Po dokonaniu pomiarów, stwierdzamy, czy napięcie anody znajduje się w odpowiednim stosunku do napięcia soczewki lampy. Stosunek ten jest zawsze dokładnie podany na samym sprzęcie telewizyjnym, lub na dołączonym do niego schemacie fabrycznym. Omawiany stosunek napięć może się w takim wypadku zmienić, gdy wartość oporowa wysokoomowych regulatorów, zmieni się znacznie na skutek dłuższej pracy odbiornika.

Sam ekran lampy telewizyjnej może w pewnych warunkach być powodem niewłaściwej pracy lampy. Powyższe ma miejsce wtedy, gdy poszczególne części powierzchni ekranu posiadają różne stopnie wrażliwości. Uszkodzenie takie może być spowodowane błędem fabrycznym, oraz może niekiedy występować także po dłuższej pracy odbiornika, którego obrazy oddawane są w zbyt dużym świetle (kiedy odbiór nastawiany bywa celowo na dużą jasność). Fabryczna naprawa takiej lampy jest możliwa, lecz nie opłacalna z powodu dużych kosztów naprawy.

Na tym kończymy nasze rozważania na temat możliwości uszkodzeń odbiorników telewizyjnych, nie wyczerpawszy jednak nawet większej części opisów uszkodzeń, które przy normalnym użytkowaniu odbiornika telewizyjnego mogą mieć swoje miejsce. Jest to niemożliwością techniczną, ponieważ uszkodzenia w odbiornikach telewizyjnych bywają tak różnorodnej natury, że dokładne ich opisanie jest praktycznie nie do rozwiązania.

Rozpoznawanie nieznanych lamp radiowych.

W praktyce radiowej zdarza się niejednokrotnie, że dochodzi do naszych rąk lampa nie posiadająca żadnych oznaczeń. Znaki fabryczne zostały wskutek użytkowania wypalone lub zarte. Czasami widoczne są nawet pewne znaki, lecz w odpowiedniej tabeli lamp nie możemy znaleźć wyjaśnienia co to jest za lampa, ponieważ w spisie nie jest przewidziany podobny numer lampy. W wypadkach wspomnianych powyżej, na nic nie przyda się nawet najlepszy aparat do badania lamp, wraz z odpowiednimi tabelami – ponieważ nie znając lampy danej nam do zbadania, nie wiemy jak zabrać się do jej sprawdzenia.

Fachowiec, który od lat pracując w dziedzinie radiotechniki miał w swojej praktyce styczność z tysiącami lamp radiowych, łatwiej sobie poradzi w podobnych wypadkach. Sztuka jednak polega na tym, ażeby każdy interesujący się poruszoną dziedziną, mógł sobie sam poradzić. Dla wszystkich zainteresowanych Czytelników niżej podane informacje będą mogły w wielu wypadkach zastąpić długą i żmudną praktykę warsztatową.

Jeżeli weźmiemy do ręki jakąkolwiek lampę starszego typu, to niektóre wnioski można już wysnuć na podstawie jej zewnętrznego wyglądu. Pod uwagę wchodzi w tym wypadku rodzaj i wielkość balonu szklanego, oraz jakość i ilość nóżek kontaktowych. Lampa posiadająca trzy nóżki kontaktowe, rozmieszczone w trójkąt, należy zawsze do typu lamp dwuelektrodowych. Lampa taka zwana także diodą ma zastosowanie w starych odbiornikach sieciowych, jako lampa prostująca. Lampa posiadająca cztery nóżki kontaktowe, jest już lampą trójelektrodową. Starsze typy lamp europejskich posiadają na czubku balonu szklanego uchwyt śrubowy, który zawsze jest kontaktem anody, lub anody pomocniczej. W starszych typach lamp amerykańskich, taki sam uchwyt śrubowy połączony jest z siatką sterującą (np. typ lamp mieszających firmy Pentagrid-Converter).

Lampa posiadająca na swym balonie metalizację, należy do typów pracujących przeważnie w początkowych stopniach odbiornika. Lampy pozaeuropejskie posiadające osłony metalowe

małych wymiarów, należą do typów stosowanych w początkowych stopniach. Takie same lampy posiadające większe balony metalowe, używane są jako lampy prostownicze, albo końcowe.

Lampy nie posiadające metalizacji na swych balonach szklanych, można zaszerzować do tej czy innej grupy, na podstawie przejrzystej budowy poszczególnych elektrod. Dalsze wnioski wysnuwamy także na podstawie ilości drutów przewodowych, przechodzących przez nóżkę miazdzącą. Jeżeli np. lampa, którą badamy, posiada duży balon szklany z widoczną wewnątrz dużą anodą, oraz posiada tylko cztery przewody przebiegające przez nóżkę miazdzącą (nie wliczając w to podpórek drutowych), to nie jest ona ani triodą końcową pośrednio żarzoną, ani pośrednio żarzoną jednokierunkową lampą prostowniczą. Lampa taka należy przeważnie do typu lamp uniwersalnych (wszechprądowych).

Na podstawie oględzin przejrzystych lamp (nie metalizowanych), możemy także stwierdzić, czy dany przewód należy do siatki, czy też do katody. Jeżeli ponad lub pod wielkim systemem, znajduje się jeszcze dodatkowy system elektrodowy, to chodzi w danym wypadku o system diodowy, albo triodowy.

O wiele łatwiej jest rozpoznać nieznaną lampę, gdy znajduje się ona w odbiorniku radiowym. Bliższe zbadanie odbiornika wykazuje zawsze, jaką funkcję spełniała dana lampa w odbiorniku. Z samej budowy odbiornika możemy już łatwo stwierdzić czy należy on do typu reakcyjnego, czy też jest superheterodyną. Pierwszy jak wiadomo rozpoznaje się łatwo po tym, że nie posiada on żadnego międzyczęstotliwościowego filtru taśmowego.

Lampa posiadająca przewody łączące ją z filtrami międzyczęstotliwości, jest przeważnie lampą wzmacniającą międzyczęstotliwość. Lampa taka jest więc pentodą prostującą wysoką częstotliwość, która w niektórych typach odbiorników pracuje jednocześnie jako demodulator, oraz wytwarza napięcie regulujące zanik.

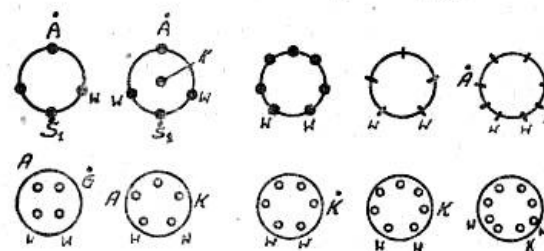
Lampa połączona przewodami ze złączem głośnikowym, jest zawsze lampą głośnikową.

Lampa połączona wyłącznie z transformatorem sieciowym, jest zawsze lampą prostującą.

W odbiornikach bateryjnych prawie w 99% używane są lampy bezpośrednio żarzone. Natomiast w nowoczesnych odbiornikach sieciowych, używane są przeważnie lampy pośrednio żarzone, za wyjątkiem łatwych do rozpoznania pośrednio żarzonych lamp prostowniczych w odbiornikach sieciowych prądu zmiennego.

dnio żarzone, za wyjątkiem łatwych do rozpoznania pośrednio żarzonych lamp prostowniczych w odbiornikach sieciowych prądu zmiennego.

Ażeby rozpoznać poszczególne zakończenie elektrod (t. zn. która nóżka, względnie w nowoczesnych lampach stopka, przynależy do tej czy innej elektrody), trzeba najpierw ustalić, które styki kontaktowe należą do włókna żarzenia. Ustalanie styków, do których dołączone jest włókno żarzenia, a w lampach pośrednio żarzonych — katoda, zależy jest od rodzaju zastosowanego cokołu kontaktowego w rozpatrywanej lampie. Niżej zamieszczone rysunki dają zestawienie różnych rodzajów najczęściej używanych cokołów kontaktowych. Przynależność poszczególnych kontaktów do odpowiednich elektrod oznaczono literami, które mają następujące znaczenie:



Schematyczny rysunek różnych cokołów lamp katodowych.

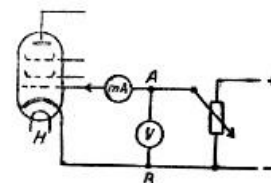
W = włókno żarzenia K = katoda. A = anoda. S = siatka. Kropka nad literą oznacza, że dany kontakt najczęściej połączony jest z elektrodą o podanym symbolu, jednak może być także niekiedy inaczej. W wypadku, gdy chcemy potwierdzić nasze przypuszczenia co do miejsca znajdowania się styków kontaktujących z włóknem żarzenia, to przyłączamy do tych kontaktów omiernierz. Jeżeli wykazuje on nam pewien opór, to jest to napewno włókno żarzenia. W wypadku gdy poszukując omiernierzem styków kontaktujących z włóknem, spostrzegamy, że nie tylko dwa, lecz trzy lub więcej styków kontaktowych wykazuje nam opór, względnie bezpośrednie krótkie zwarcie, to istnieją trzy możliwości: 1. W niektórych b. rzadko spotykanych typach, włókno żarzenia przymocowane jest jednocześnie do trzech styków kontaktowych. 2. Niektóre typy

lamp, zwłaszcza prostowniczych najnowszej konstrukcji szklanej (w której dokładnie można rozpoznać budowę poszczególnych elektrod), posiadają kilka styków kontaktowych wykorzystanych na dołączenie do nich anody. 3. Wykazywane przez omomierz krótkie zwarcie może być rzeczywiste, t. zn. że istnieje zwarcie pomiędzy poszczególnymi elektrodami. Jeżeli włókno żarzenia przymocowane jest do trzech kontaktów stykowych, to środek włókna przeważnie przymocowany jest do środkowego styku (tego, który znajduje się w środku trzech styków kontaktujących z włóknem). Jeżeli włókno jest dobre, to poszczególne połowy muszą wykazywać jednakowy opór. Gdy nastąpiło połączenie (zwarcie) między elektrodami, to przy badaniu omomierzem nie rozpoznaje się żadnego oporu (chyba, że dla dokonania pomiaru używa się specjalnego mostku mierniczego do b. małych pomiarów). Stwierdzenie, czy połączenie między poszczególnymi elektrodami jest normalnym fabrycznym połączeniem, czy też w badanym wypadku ma miejsce wadliwe zwarcie się elektrod, jest b. łatwe. Podczas badania oporu, pukamy lekko gumowym młoteczkiem w balon lampy. Jeżeli w badanej lampie ma miejsce krótkie spięcie, to opór zmienia się w zależności od opukiwania.

Lampy żarzone pośrednio napięciami 2,5 - 4 oraz 6,3 wolt, posiadają przeważnie b. małe opory włókna żarzenia. Natomiast bezpośrednio żarzone lampy bateryjne wykazują wyższe wartości oporowe. Największe opory posiadają włókna lamp wszechprądowych czyli uniwersalnych.

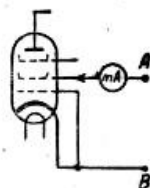
Jeżeli chcemy wypróbować jakim napięciem trzeba rozżarzać włókno nieznanego typu lampy — to próby rozpoczynamy od zastosowania najniższego napięcia żarzenia a mianowicie od 1,2 do 1,4 wolt. Dopiero później, gdy stwierdzimy, że zastosowane napięcie jest za małe i poznamy po zachowaniu się lampy, czy badana lampa należy do typu żarzonego pośrednio, czy bezpośrednio, wtedy przeprowadzamy próby z silniejszymi napięciami. Jeżeli badający ma małą praktykę w rozróżnianiu lamp pośrednio żarzonych od lamp żarzonych bezpośrednio, to powyższe można łatwo ustalić przez następujące doświadczenie: Z chwilą gdy badana lampa jest już do pewnego stopnia nagrzana, przykładamy minusowy kontakt miliamperomierza do tego styku włókna, gdzie dołączone jest minusowe napięcie baterii dostarczającej prąd żarzenia badanej lampy. Drugi koniec kontaktowy miliamperomierza (plusowy) dotykamy po kolei do wszystkich pozostałych styków

kontaktowych lampy. Styk kontaktowy, który przy dotknięciu kontaktem miliamperomierza wykazuje prąd od 1 do kilku mA należy do pierwszej siatki sterującej, albo w wypadkach badania diody — styk taki należy do anody. W wypadku gdy żaden ze styków kontaktowych nie wykazuje prądu, dowodzi to, że badana lampa jest żarzoną pośrednio. Obecnie możemy przystąpić do odszukania styku kontaktowego przynależnego do anody. W tym celu przykładamy do każdych dwóch styków kontaktowych małe napięcie prądu stałego. Tylko w tym wypadku, gdy minusowy biegun przykładanego napięcia natrafi na katodę a drugi na dowolny inny styk kontaktowy, da się zauważyć na dołączonym miliamperomierzu przepływ prądu przez lampę. Wykluczamy tutaj tylko w wyjątkowych okolicznościach trafiający się wypadek, gdy katoda połączona jest fabrycznie razem z włóknem żarzenia, ponieważ lampa taka podczas badania zachowywać się będzie tak jak bezpośrednio żarzona. Z chwilą gdy został odnaleziony styk katody, pozostawiamy na nim minusowy biegun badanego prądu, podczas gdy biegunem dodatnim dotykamy kolejno następnych styków kontaktowych. Jeżeli badana lampa nie jest lampą prostowniczą, to styk przy którym da się zaobserwować największy prąd, należy do pierwszej siatki. Jeżeli jeszcze inne styki elektrodowe wykazują przepływ prądu, wyszukujemy między nimi te, które posiadają jednakowe wartości przepływającego przez lampę prądu. Najprawdopodobniej rozpoznane zostały tutaj dwa kontakty diodowe. Natomiast pozostała trzecia elektroda, wykazująca odmienne wartości prądu, jest pierwszą siatką.

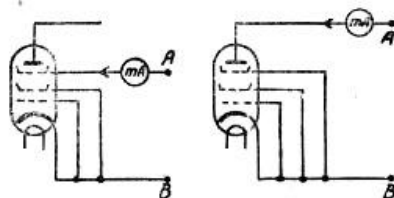


Przebieg ostatnio opisywanego badania uwidocznił się na rysunku schematycznym wyżej zamieszczonym. Odnaleziony styk kontaktowy pierwszej siatki łączymy teraz przy pomocy odpowiedniego przewodu z katodą lampy, według schematu

nżej zamieszczonego, poczym kontaktujemy inne styki z plusowym biegunem już nieco podwyższonego napięcia.



Dalszy styk wykazujący największy prąd przepływający przez badaną lampę będzie należał do następnej siatki. Siatkę tę znowu łączymy z katodą według nżej zamieszczonego rysunku.



Jeżeli pozostał nam do zidentyfikowania jedynie ostatni styk kontaktowy, który dopiero przy bardzo wysokim napięciu (około 300 V) wykazuje mały przepływ prądu (przeważnie poniżej 1 mA), to najprawdopodobniej będzie to anoda lampy t. zw. pentody.

Jeżeli prądy przepływające przez lampę są zbyt małe, tak że trudno jest nam mierzyć je, to prawdopodobnie napięcie żarzenia użyte zostało za małe. Napięcie to musimy więc ostrożnie zwiększyć. Żarzenie poszczególnych lamp bateryjnych wynosi 1,2 – 1,5 – 2 oraz 4 wolt.

W typach lamp pośrednio żarzonych stosowane są jedne z nast. napięć: 2,5 – 4,5 – 6,3 – 7 – 11 – 12,6 wolt. Jeżeli przy najwyższych, należących do odpowiedniej grupy, napięciach żarzenia, nie da się osiągnąć odpowiedniego przepływu

prądu przez lampę, to lampę taką należy uważać za niezdadną do użycia.

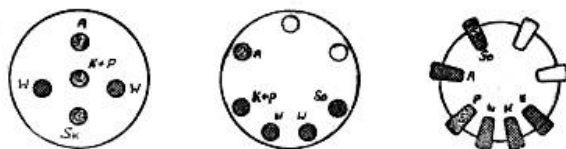
Zadaniem powyższego rozważania nie jest wyczerpanie wszelkich możliwości rozpoznawania każdej bez wyjątku lampy. Wskazują one natomiast zainteresowanemu Czytelnikowi drogę, po której kierując się, można rozpocząć próby nad radzeniem sobie samemu w podobnych okolicznościach.

Rozpoznawanie poszczególnych kontaktów w cokołach lampowych.

Przemysł radiowy całego świata produkuje lampy radiowe, które zaopatrzone są aż w 43 różne cokoły kontaktowe. Rozpatrywanie każdego cokołu nie dałoby nam praktycznej wartości. Postaramy się więc poniżej sprowadzić wszystkie wzory kontaktów cokołowych do trzech podstawowych rodzajów (diody nie są tu brane pod uwagę, ponieważ bardzo łatwo jest je rozpoznać). Więcej niż połowa wszystkich połączeń styków cokołowych z wewnętrznymi elektrodami lampy posiada na swym cokole zawsze te same miejsca połączeń. Pozostała ilość połączeń może być odszukana na podstawie badania odpowiednim miernikiem prądu, albo przez zbadanie odpowiednich połączeń w odbiorniku.

Najważniejszą rzeczą jest ustalenie głównej osi rozpatrywanego cokołu lampowego, t. zn. rozpoznanie np. przy dawnym pięcionożkowym cokole lampy obydwóch, nie leżących na osi kontaktów, włókna żarzenia (W – W), albo w następnych większych cokołach odnaleźć cztery zależne od siebie kontakty, z których dwa środkowe znowu połączone są zawsze z włóknem żarzenia. Nowsze typy lamp posiadają na swym cokole kontaktowym dwa puste styki, do których nie jest dołączona żadna elektroda. Styki takie używane są nieraz jako punkty oparcia poszczególnych wewnętrznych połączeń odbiornika radiowego. Na podstawie nazwy lampy można wnioskować, czy należy poszukiwać na cokole kontaktów np. dla siatki osłaniającej (SO), lub osłonnego płaszcza (metalizacji) (P).

Przedstawione poniżej trzy schematy podstawowych cokołów lampowych, oddadzą nieraz technikowi naprawiającemu duże usługi. Wyjaśnienie użytych skrótów: A – anoda, K – katoda, W – włókno żarzenia, Sk – siatka kierująca (sterująca).



§ Schemat trzech podstawowych cokołów lampowych.

So — siatka osłaniająca. Styki kontaktowe, zakreśkowane w kratkę, są bez wyjątku łączone z podanymi elektrodami.



Schemat styków kontaktowych umieszczanych na balonach szklanych.

Zacisk śrubowy przedstawiony na rysunku z lewej strony, oznacza zawsze anodę (A). Zacisk wtyczkowy przedstawiony na rysunku po prawej stronie, jest zawsze kontaktem siatki sterującej (Sk). (Wyjątek: lampy 924 i 1826, które są diodami).

Technika pomiarów prądu stałego w układach radiowych.

Jak już niejednokrotnie było wspomniane, przy budowie odbiorników, oraz przy wszelkich naprawach sprzętu radiowego, decydującą rolę w prawidłowym wykonaniu przedsięwziętych zadań odgrywa dokonywanie właściwych pomiarów poszczególnych wartości prądów stałych. Poszczególne prądy i napięcia trzeba niejednokrotnie ustalać z dokładnością do 1/10 mA.

Elementy składowe każdego odbiornika tracą swoją wartość wskutek normalnego zużycia, albo ulegając zewnętrznym wpływom tracą swoje właściwości elektryczne. Powyższe ma zastosowanie przede wszystkim do lamp radiowych, które najprędzej zużywają się, ponieważ najwięcej pracują. Na sku-

tek wspomnianych zmian dokonywujących się w poszczególnych elementach, składających się na budowę odbiornika, cała aparatura traci stopniowo swoją zdolność do idealnej pracy, w konsekwencji czego następuje zniekształcenie odbieranych audycji, zciszenie, lub całkowite zamilknięcie odbiornika. W tym momencie rozpoczyna działalność pracownia radiotechniczna, w której technik radiowy przy pomocy swojego doświadczenia zawodowego, jest w stanie doprowadzić uszkodzoną aparaturę do jej pierwotnego stanu.

Cel dokonywanych pomiarów prądów i napięcia.

Obok sprawdzania lamp, co stanowi jeden z pierwszych sposobów wynajdywania uszkodzeń, a które przeprowadza się przy pomocy odpowiednich aparatów do sprawdzania lamp — mierzenie prądów i napięć jest jednym z najważniejszych środków pomagających w znacznym stopniu przy wyszukiwaniu wszelkich uszkodzeń radioodbiorników. Przy dokładnym badaniu odbiornika trzeba przede wszystkim zwrócić uwagę czy lampy, oraz elementy stałoprądowe współpracują ze sobą bez zarzutu, t. zn. czy do poszczególnych elektrod doprowadzone są potrzebne dla prawidłowej pracy, właściwe prądy o wymaganym napięciu.

W pierwszej linii poddajemy więc dokładnemu zbadaniu połączenia kontaktowe i pojedyncze elementy składowe, umieszczone w przewodach dopływowych, jak opory, kondensatory, cewki i t. p. Przy uważnym kontrolowaniu prawidłowości wymienionych elementów, łatwo natrafimy na przerwaną cewkę, uszkodzony opór, przebity kondensator, lub źle zlutowany, albo rozlutowany jeden z wielu styków i t. p.

Jeśli jednak chodzi o dokonywanie pomiarów poszczególnych prądów i napięć, to sprawa nie jest taka bardzo prosta, jak to się na pierwszy rzut oka wydaje. W praktyce powstaje bowiem w związku z tym kilka problemów, które w kolejności zostaną omówione.

Ustalenie zakresów mierzonych wartości elektrycznych.

Pomijając kwestię doboru odpowiednich przyrządów pomiarowych, o czym była już mowa w poprzednich rozważaniach, przypomnę obecnie jedynie, że do mierzenia stałych prądów najlepiej nadają się przyrządy pomiarowe, w których zasto-

sowane są cewki obrotowe, gdyż przyrządy takie posiadają równomiernie podzieloną skalę pomiarową, oraz małe własne zużycie prądu mierzonego.

Ponieważ podczas dokonywania poszczególnych pomiarów elektrycznych napotykamy na wartości bardzo nieraz różniące się między sobą w swych wielkościach, dlatego niezmiernie ważnym jest odpowiedni dobór zakresu przyrządu pomiarowego.

Przy dokonywaniu pomiarów w naprawianych odbiornikach mają miejsce najczęściej następujące wartości elektryczne:

Prąd sieciowy (osłaniający)	0,1	10 mA
prąd anodowy (przedstopnie)	0,2	8 mA
prąd anodowy (stopnie końcowe)	5	72 mA
prąd anodowy (przeciw stopnie)	do	140 mA
prąd łączny (odbiornika)	20	180 mA
prąd łączny (odbiornik + prąd żarzenia)	do	350 mA

Jak wynika z powyższego zestawienia, dla mniejszych pomiarów, wystarczy przyrząd o 2 mA. Przy skali o 50 kreskach podziałowych, wypada wtedy czułość 40 mikroamperów, na jedną podziałkę. Dla wyższych zakresów potrzebujemy już 300 do 500 mA. Najcelowiej jest jednak posiadać przyrządy o zakresach pomiarowych na 10, 20, 100, 200 i 500 mA.

Podczas dokonywania poszczególnych napięć, musimy się liczyć z następującymi wartościami:

przednapięcie siatki (przed lampą)	1,5	3 wolt
przednapięcie siatki (lampy końcowej)	2	50 wolt
napięcia pomocnicze (siatkowe, osłaniające itp.)	15	275 wolt
napięcia anodowe	20	250 wolt
napięcie ruchu (kondensator siatkowy)	180	300 wolt
łączne napięcie stałe (kondensator ładujący)	200	450 wolt

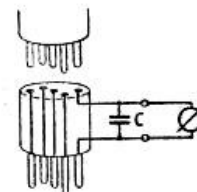
Z powyższego zestawienia wynika, że najniższy zakres powinien wynosić 10 wolt. Nie będzie jednak błędem, jeżeli będziemy używać zakresu 25 albo 50 woltowego, jako zakresu najniższego.

Praktyczne dokonywanie pomiarów prądu.

Pomiaru prądu dokonywujemy w ten sposób, że po przerwaniu linii przewodowej w odnośnym miejscu (najlepiej przez odłutowanie odpowiedniego styku – przecinanie przewodu stosować należy jedynie w ostateczności), włączamy do badanego przewodu przyrząd pomiarowy. (Kontakty przyrządu są

najlepsze, gdy zakończone są ostrymi zakończeniami kleszczowymi t. zw. krokodylami).

Bardzo pożądaną jest w tym wypadku t. zw. »adaptacyjna podstawka«, lub inaczej »redukcyjna«, która założona między cokol lampy a jej oprawkę, wmontowaną w chassis odbiornika, umożliwia włączenie przyrządu pomiarowego bezpośrednio do badanej lampy.



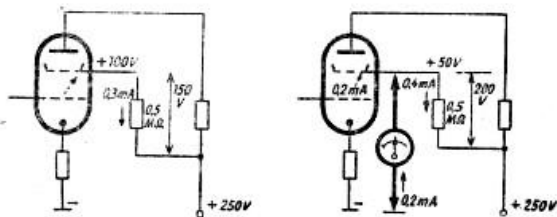
Schemat podstawki, umożliwiającej badanie lampy podczas jej pracy w odbiorniku radiowym.

Opisywany sposób mierzenia prądu elektrycznego, (gdzie przerywamy przewód dla włączenia w to miejsce przyrządu pomiarowego), stosuje się w praktyce tylko w tym wypadku, gdy dodatkowo musimy dokładnie sprawdzić wartość prądu. Natomiast przy normalnym wyszukiwaniu uszkodzeń dokonywujemy poszczególnych napięć bez przerywania badanego przewodu. Porównania badanego prądu dokonywa się na podstawie schematu danego odbiornika, albo na podstawie odpowiednich tablic prądowych, na których podawane są średnie wartości poszczególnych prądów. W praktyce trzeba się jednak liczyć z odchyleniami od średnich wartości ustalonych dla poszczególnych miejsc pracy odbiornika. W celu ustalenia odpowiednich tolerancji, nie można dać żadnych pewnych wytycznych, ponieważ np. – dla prądu siatki osłonnej możemy dać tolerancję do 50%, podczas gdy dla prądu anodowego tolerancja jest minimalna. Niezależnie od powyższego, trzeba się liczyć z tym, że dokonywane pomiary zawsze wykazują mniej lub więcej fałszywe wartości.

Mierzenie napięć jest zawsze trudniejsze od mierzenia prądów, ponieważ opór przyrządu przeznaczonego do pomiaru napięcia, włączany jest równolegle do mierzonego obwodu, wskutek czego pobiera on odpowiedni poprzeczny prąd, który płynie dodatkowo przez opory leżące pomiędzy źródłem prądu a

punktami pomiarowymi, powoduje przy tych ostatnich spadek napięcia, o który zmniejsza się napięcie działające na elektrody.

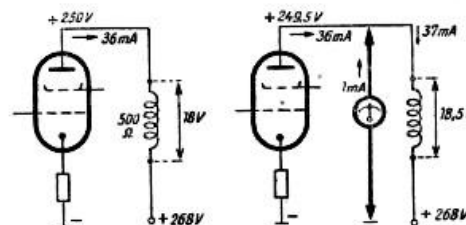
Jeżeli przy dokonywaniu pomiaru bardzo małego prądu przed punktami pomiarowymi znajdują się wysokie opory, to otrzymany pomiar jest o wiele mniejszy od mierzonego prądu, albo dokonanie pomiaru jest wogóle niemożliwe. Praktycznie zaradzamy powyższemu w ten sposób, że przy takich pomiarach posługujemy się przyrządem posiadającym wysoki opór własny (około 500 omów na jeden wolt), oraz wybieramy możliwie największy zakres np. 500 wolt, co pozwala nam zwiększyć omawiany opór wewnętrzny. (Przy 500 woltach opór wynosi 250 000 omów). Niezależnie jednak od powyższego, przy większych przedoporach (np. przy siatkowych obwodach osłaniających, połączonych ze sprzężeniem oporu), musimy się zadowolić mierzaniem – zamiast istotnej wartości napięcia, jedynie znacznie mniejszej wartości porównawczej. Powyższe rozpatrzmy na dwóch nast. przykładach: Mamy dokonać pomiaru siatkowego napięcia osłaniającego (U_s) lampy, w której $U_s = 100$ wolt, przy napięciu anodowym (U_a) = 250 wolt, gdzie umieszczono przedopór siatkowy (R_s) = 0,5 megoma, co uwidocznione zostało na niżej zamieszczonym rysunku.



Prąd siatki osłaniającej (I_s) wynosi 0,3 mA. Jeżeli teraz włączymy woltomierz między siatkę osłaniającą a chassis (zob. rysunek u góry na prawo) i użyjemy zakresu pomiarowego o 500 woltach, to nie będziemy mogli mierzyć napięcia wynoszącego 100 wolt, lecz znacznie mniejsze wartości wynoszące jedynie około 50 wolt. Dzieje się to dlatego, że poprzeczny prąd przyrządu przy 50 woltach wynosi 0,2 mA, podczas gdy jednocześnie prąd siatki osłonnej spada (z powodu mniejsze-

go prądu) na 0,2 mA. Poprzez przedopór (R_s) płynie wtedy prąd 0,4 mA, który powoduje spadek napięcia $0,0004 \times 500\,000 = 200$ wolt. Jak z powyższego wynika, zmierzona wartość napięcia różni się znacznie od istotnej wartości napięcia działającego. Tę istotną wartość moglibyśmy ustalić jedynie (jak zaznaczone było powyżej) tylko przez dokonanie pomiaru prądu, które możliwym byłoby po odlutowaniu elementów włączonych w przewód, po którym przepływa prąd o mierzonej wartości.

Obecnie dokonamy przykładowego pomiaru prądu anodowego lampy końcowej przedstawionej schematycznie na niżej zamieszczonym rysunku. Napięcie baterii (U_b) = 268 wolt, podczas gdy napięcie anodowe (U_a) = 250 wolt. Strata na-



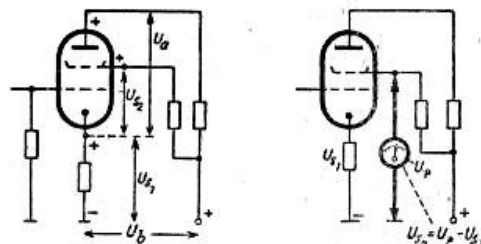
pięcia wynosi więc 18 wolt, która powstaje w pierwotnych zwojach przenośnika wyjściowego, przy prądzie anodowym = 36 mA, oraz przy oporze zwojów dla prądu stałego (R) = 500 omów.

Jeżeli teraz włączymy woltomierz pomiędzy anodę a chassis, jak na rysunku u góry na prawo, to przy zakresie pomiarowym 500 wolt, będzie on wchłaniał prąd poprzeczny 1 mA. Łączny prąd płynący przez (R) wynosi obecnie 37 mA powodując spadek napięcia o 18,5 wolta. Wskutek powyższego, przyrząd pomiarowy, zamiast istotnego napięcia wynoszącego 250 wolt, wskazuje nam wartość 249,5 wolta, a więc z różnicą prawie niedostrzegalną.

Napięcie prądu siatki nie powinno być brane pod uwagę przy ustalaniu napięcia elektrodowego.

Przy dokonywaniu pomiaru napięcia należy poza tym przestrzegać, aby przy ogólnie przyjętym włączaniu miernika napięć, między pozytywnym punktem napięcia, a chassis, doko-

nany został także jednocześnie pomiar negatywnego przednapięcia siatki odnośnej lampy. Zob. rysunek niżej zamieszczony.

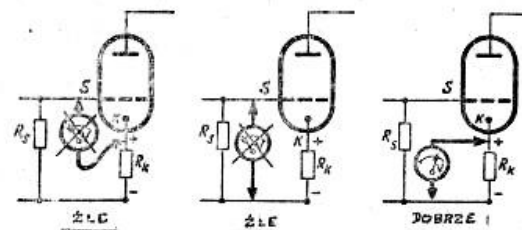


Faktycznie działające napięcie elektrodowe, względnie wartość napięcia względem katody, jest zawsze mniejsza o sumę przednapięcia siatki np.: Wartość elektryczna $U_{s2} = U_m - U_{s1}$. Powyższe należy uwzględnić, szczególnie przy lampach końcowych. Kiedy np. w lampie AD1 dokonamy pomiaru, między anodą a chassis, to miernik napięcie wskaże nam 295 volt, podczas gdy rzeczywiste napięcie anodowe, przy przednapięciu siatki 45 volt, wynosi tylko $295 - 45 = 250$ volt. Natomiast w wypadku, gdy przednapięcie siatki wytworzone zostaje przy jakimś pomocniczym oporze w stopniu sieciowym (t. zw. automatyczne przednapięcie stosowane np. przy ECL 11, albo UCL 11), wówczas nie działa ono między katodą a chassis i dlatego od otrzymanej wartości pomiarowej, nie trzeba już nic odejmować.

Prawidłowe dokonywanie pomiaru przednapięcia siatki.

Obecnie podane zostaną niektóre wskazówki postępowania podczas dokonywania pomiarów przednapięć siatkowych, ponieważ praktyka wykazuje, że większość początkujących techników radiowych wykonytuje taką czynność zupełnie nieprawidłowo. Właściwe dołączenie przyrządu pomiarowego uwidocznione jest bardzo dokładnie na niżej zamieszczonym rysunku.

Dla wytwarzania przednapięcia siatkowego, używany jest najczęściej opór katodowy, z którego odprowadza się powstający przytym spadek poprzez opór wysokoomowy (opór od-



prowadzający), albo przez cewkę. Włączanie przyrządu mierzącego napięcie, pomiędzy siatkę a katodę, jest zupełnie mylne, ponieważ w tym wypadku pomiarowy prąd przyrządu płynie poprzez opór odprowadzający i wywołuje w nim odpowiedni spadek napięcia. Jeżeli opór odprowadzający posiada wysoką wartość, to praktycznie nie otrzymuje się żadnego wskazania pomiarowego.

Błędnym byłoby także włączanie przyrządu pomiarowego pomiędzy siatkę a chassis, ponieważ wtedy nie obejmuje się pomiarem przednapięcia siatki, które powstaje przy oporze (R_k). Prawidłowy pomiar napięcia siatki dokonany będzie tylko wtedy, gdy przyrząd włączymy pomiędzy katodę a chassis.

Lampy rosyjskie.

Zdarza się niejednokrotnie, że technik radiowy otrzymuje do naprawy odbiornik konstrukcji rosyjskiej, do którego trzeba dopasować odpowiednie typy lamp produkcji polskiej lub niemieckiej. W innych wypadkach, posiadając w zapasie lampę rosyjską, nie możemy jej zużyć nie znając jej wartości elektrycznych. Niżej zamieszczone krótkie informacje mają za zadanie porównanie najczęściej używanych typów lamp rosyjskich z lampami innych krajów. Lampy rosyjskie dzielą się na lampy pochodzenia amerykańskiego, które posiadają taką samą cechę cyfrową, jak typy amerykańskie, oraz na lampy produkcji sowieckiej.

Cecha rosyj.	Cecha amer.	Typ lampy
5U4I	= 5U4G	(dwukierunkowa lampa prostownicza)
5U4	= 5Z4	(dwukierunkowa lampa prostownicza)
6A8	= 6A8	(Pentagrid-Converter)
6C5	= 6C5	(trioda)
6C5	= 6E5	(trioda)
6I7	= 6G7	(podwójna dioda)
6K7	= 6J7	(pentoda)
6K7	= 6K7	(pentoda)
6J17	= 6L7	(lampa mieszająca)

Typ rosyjski	Rodzaj	U _f	I ₂	U _a	U _{s2}	U _{s1}	I _a	S	czynnik wzmocnienia	R _i	N _a	Typ polski lub niemiecki
		V	A	V	V	V	mA	mA/V		kohm	wat	
3T 1	Trioda końcowa	3,6	0,065	80	—	-1,2	9	0,45	—	22	—	RE 034
YT 1	Trioda	3,6	0,6	240	—	-26	90	0,7	—	6	0,25	RE 114
III 2	Trioda	3,6	0,075	180	—	-1,8	7	0,4	—	25	—	RE 034
YO 3	Trioda końcowa	2,6	0,27	160	—	-6	6	1,5	—	25	0,08	RE 134
P 5	Trioda	3,8	0,7	380	—	-4,5	8	0,3	—	5,5	—	RE 074
CT 6	Lampa podw. siatk.	3,6	0,08	20	—	-3	8	0,6	—	5,5	—	RE 074d
II 7	Trioda	3,8	0,7	80	—	-4,5	8	0,3	—	28	—	RE 074
HT 20	Trioda	3,6	0,08	80	—	-2,5	5	0,35	—	29	0,25	RE 034
CO 44	Czteroelektrodow.	3,6	0,2	220	100	-2	—	1,5	350	150	—	RENS 1204
CT 83	Trioda	3,6	0,075	160	—	-2	11	0,35	—	—	—	(RE 094)
YO 104	Trioda końcowa	4	0,7	240	—	-30	—	3	—	—	1,5	RE 304
YB 107	Trioda końcowa	4	0,08	160	—	—	25	1,25	—	12	—	RE 134
III 112	Pentoda	4	0,08	160	100	—	15	0,8	—	1550	—	RES 064
BO 116	Prostownicza dwukierunkowa	4	1,5	2 × 500	—	—	120	—	—	—	—	RGN 2004
CO 122	Pentoda końcowa	4	1,2	240	100	-12	max.	2,4	150	50	—	G 2004
CO 124	Czteroelektrodow.	4	0,9	160	100	-1,5	9,5	1,7	250	160	—	RES 164
BO 125	Prostownicza jednokierunkowa	3,6	0,85	240	100	-1,5	50	1,7	250	160	—	RENS 1294
CO 185	Podwójna dioda - trioda	4	1	240	—	—	max.	2	40	—	—	(RES 094) RON 354 G 354
CB 244	Pentoda końcowa	2	0,18	130	100	-1	6	1,6	—	—	—	ABC 1
CO 257	Pentoda	2	0,25	130	100	-1	0,1	0,2	—	1,5	—	KL 1 KF 3

Tabela porównawcza lamp rosyjskich.

Typ rosyjski	Rodzaj	U _ż V	I _ż A	U _a V	U _{s2} V	U _{s1} V	I _a mA	S mA/V	Czynnik wzmocnie- nia	R _i kohm	N _a wat	Typ polski lub niemiecki
ЭТ 1	Trioda	3,6	0,065	80	—	—1,2	9	0,45	—	22	—	RE 034
YT 1	Trioda końcowa	3,6	0,6	240	—	—26	90	0,7	—	6	0,25	RE 114
ИТ 2	Trioda	3,6	0,075	80	—	—1,8	7	0,4	—	25	—	RE 034
YO 3	Trioda końcowa	2,6	0,27	160	—	—6	6	1,5	—	5,5	0,08	RE 134
P 5	Trioda	3,8	0,7	80	—	—4,5	8	0,3	—	28	—	RE 074
CT 6	Lampa podw. siatk.	3,6	0,08	20	—	—3	8	0,6	—	5,5	—	RE 074d
И 7	Trioda	3,8	0,7	80	—	—4,5	8	0,3	—	28	—	RE 074
ИТ 20	Trioda	3,6	0,08	80	—	—2,5	5	0,35	—	29	0,25	RE 034
CO 44	Cztero-elektrodow.	3,6	0,2	220	100	—2	—	1,5	350	150	—	RENS 1204 (RES 094)
CT 83	Trioda	3,6	0,075	160	—	—2	11	0,35	—	—	—	RE 034
YO 104	Trioda końcowa	4	0,7	240	—	—30	—	3	—	1,5	1,5	RE 304
YB 107	Trioda końcowa	4	0,08	160	—	—	25	1,25	—	12	—	RE 134
ИБ 112	Pentoda	4	0,08	160	100	—	15	0,8	—	1550	—	RES 064
BO 116	Prostownicza dwu- kierunkowa	4	1,5	2× 500	—	—	120 max.	—	—	—	—	RGN 2004 G 2004
CO 122	Pentoda końcowa	4	1,2	240	100	—12	—	2,4	150	50	—	RES 164
CO 124	Cztero-elektrodow.	4	0,9	160	100	—1,5	9,5	1,7	250	160	—	RENS 1294 (RES 094)
BO 125	Prostownicza jednokierunkowa	3,6	0,85	240	100	—1,5	50 max.	1,7	250	160	—	RGN 354 G 354
CO 185	Podwójna dioda - trioda	4	1	240	—	—	—	2	40	—	—	ABC 1
CB 244	Pentoda końcowa	2	0,18	130	100	—1	6	1,6	—	—	—	KL 1
CO 257	Pentoda	2	0,25	130	100	—1	0,1	0,2	—	1,5	—	KF 3