

W sprzedaży znajdują się tegoż autora następujące książki:

**RADIO-TELEWIZJA**, 45 ilustracji — 130 stron — 200 zł.

Nr 02	Działanie i budowa nowoczesnych lamp radiowych	145 zł
Nr 03	Wyszukiwanie uszkodzeń w odbiornikach radiowych	145 zł
Nr 04	Technika naprawy odbiorników radiowych	145 zł
Nr 05	Technika usuwania przeszkód w odbiorze radiowym	145 zł
Nr 06	Technika przebudowy odbiorników radiowych	145 zł
Nr 07	Technika stosowania lamp zamiennych	145 zł
Nr 08	Technika sprawdzania lamp radiowych	145 zł
Nr 09	Mala Ilustrowana Encyklopedia elektrotechniczna	145 zł
Nr 010	Mala Ilustrowana Radio-Encyklopedia	145 zł
Nr 011	Mala Ilustrowana Encyklopedia Radio-Telewizyjna	145 zł

oraz następujące tomiki z Biblioteki popularno-naukowej w cenie 60 zł za 1 tomik:

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

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.

Skład główny:

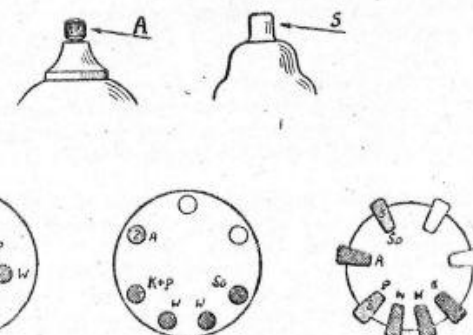
**Biurowo - Wydawnicze Franciszka J. Gajewskiego, Zakopane, skr. poczt. 125.**

M-14144

**FRANCISZEK J. GAJEWSKI**

Biblioteka radiowa, techniczna i naukowa

## Rozpoznawanie nieznanych lamp radiowych



**Nr. 15**

**Zakopane 1947**

Nakładem autora — Wszelkie prawa zastrzeżone

## 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 zartarte. 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 odnośniami 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 zewnętrznej budowy. 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 uwidocznioną 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 nieznana 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 filtra 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.

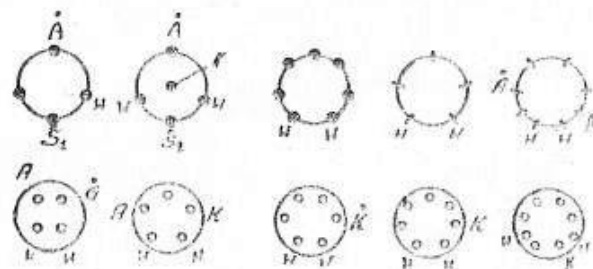
Lampa połączona przewodami ze złączem głośnikowym, jest zawsze lampą głośnikową.

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

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, a w lampach pośrednio żarzonych — katoda, zależne 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.

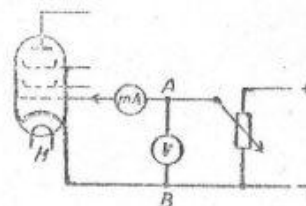
W — włókno żarzenia, K — katoda, A — anoda, S — siatka. Kropka nad literą oznacza, że dany kontakt najczęściej połączony jest z elektrodą o podanym symbolu, jednak może być także niekiedy inaczej. W wypadku, gdy chcemy potwierdzić nasze przypuszczenia co do miejsca znajdowania się styków kontaktujących z włóknem żarzenia, to przylączamy do tych kontaktów omomierz. Jeżeli wykazuje on nam pewien opór, to jest to napewno włókno żarzenia. W wypadku gdy poszukując omomierzem styków kontaktujących z włóknem, spostrzeczemy, 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 przypinane 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 volt, posiadają przeważnie b. małe opory włókna żarzenia. Natomiast bezpośrednio żarzone lampy bateryjne wykazują wyższe wartości oporowe. Największe opory posiadają włókna lamp wszechprądowych czyli uniwersalnych.

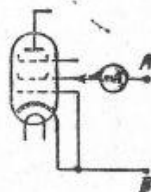
Jeżeli chcemy wypróbować jakim napięciem trzeba rozżarzać włókno nieznanego lampy — to próby rozpoczynamy od zastosowania najniższego napięcia żarzenia a mianowicie od 1,2 do 1,4 volt. Dopiero później, gdy stwierdzimy, że zastosowane napięcie jest za małe i poznamy po zachowaniu się lampy, czy badana lampka 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 lampka jest już do pewnego stopnia nagrzana, przykładamy minusowy kontakt miliamperomierza do tego styku włókna, gdzie dołączone jest minusowe napięcie baterii dostarczającej prąd żarzenia badanej lampki. 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, domodzi to, że badana lampka jest żarzoną pośrednio. Obecnie możemy przystąpić do odszukania styku kontaktowego przynależnego do anody. W tym celu przykładamy do każdego z 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 lampkę. Wykluczamy tutaj tylko w wyjątkowych okolicznościach trafiający się wypadek, gdy katoda połączona jest fabrycznie razem z włóknem żarzenia, ponieważ lampka 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 następujących styków kontaktowych. Jeżeli badana lampka 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 lampkę prądu. Najprawdopodobniej rozpoznane zostały tutaj dwa kontakty diodowe. Natomiast pozostała trzecia elektroda, wykazująca odmienne wartości prądu, jest pierwszą siatką.

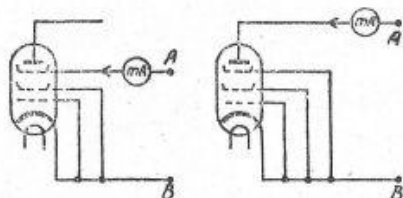


Przebieg ostatnio opisywanego badania uwidoczniony jest na rysunku schematycznym wyżej zamieszczonym. Odnaleziony styk kontaktowy pierwszej siatki łączymy teraz przy pomocy odpowiedniego przewodu z katodą lampy, według schematu

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



Dalszy styk wykazujący największy prąd<sup>2</sup> 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 próbę 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 danym pięciodzielnym 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 unioskować, 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 (sternująca).



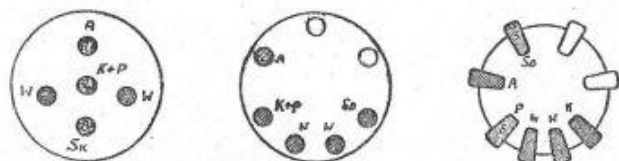
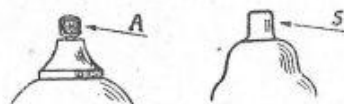


Fig. 3 Schemat trzech podstawowych cokołów lampowych.

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



Schemat styków kontaktowych umieszczonych 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 dokonujących 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, zniszczenie, lub całkowite zamknięcie 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 napięć.

Obok sprawdzania lamp, co stanowi jeden z pierwszych sposobów wyznajduwania 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 doprowadzających, jak opory, kondensatory, cewki i t. p. Przy uważnym kontrolowaniu prawidłowości wymienionych elementów, łatwo natrafimy na przerwaną cewkę, uszkodzony opór, przebitą 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, przypominę 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

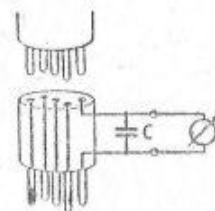
Z powyższego zestawienia wynika, że najniższy zakres powinien wynosić 10 wolt. Nie będzie jednak błędem, jeżeli będziemy używać zakresu 25 albo 50 woltowego, jako zakresu najniższego.

#### Praktyczne dokonywanie pomiarów prądu.

Pomiaru prądu dokonywujemy w ten sposób, że po przerwaniu linii przewodowej w odpowiednim 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.



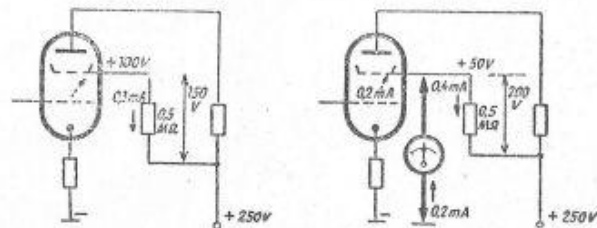
Schemat podstawki, umożliwiającej badanie lampy podczas jej pracy w odbiorniku radiowym.

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.

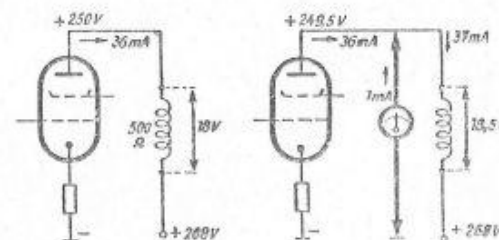
Jeżeli przy dokonywaniu pomiaru bardzo małego prądu przed punktami pomiarowymi znajdują się wysokie opory, to otrzymany pomiar jest o wiele mniejszy od mierzonego prądu, albo dokonanie pomiaru jest wogóle niemożliwe. Praktycznie zaradzamy powyższemu w ten sposób, że przy takich pomiarach posługujemy 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 przedporach (np. przy siatkowych obwodach osłaniających, połączonych ze sprzężeniem oporu), musimy się zadowolić mierzeniem — 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 przedpor 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 zmierzyć 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 przedpor ( $R_s$ ) 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.

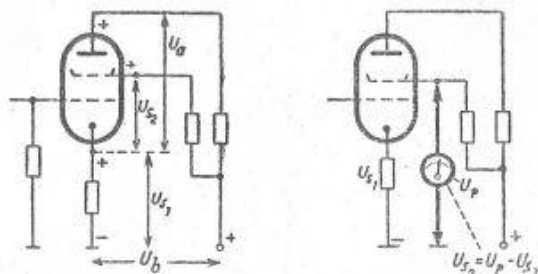
Jeżeli teraz włączymy woltomierz pomiędzy anodę a chassis, jak na rysunku u góry na prawo, to przy zakresie pomiarowym 500 wolt, będzie on wchłaniał prąd poprzeczny 1 mA. Łączny prąd płynący przez ( $R$ ) wynosi obecnie 37 mA powodując spadek napięcia o 18,5 wolta. Wskutek powyższego, przyrząd pomiarowy, 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.

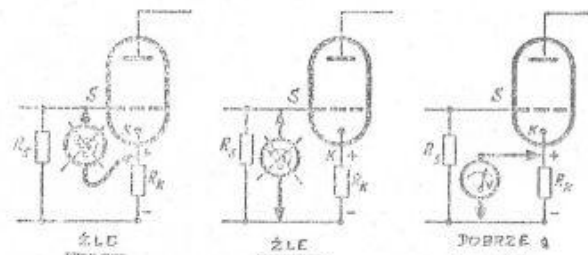


Faktycznie działające napięcie elektrodowe, względnie wartość napięcia względem katody, jest zawsze mniejsza o sumę przednapięcia siatki np.: Wartość elektryczna  $U_{s2} = U_m - U_{s1}$ . Powyższe należy uwzględnić szczególnie przy lampach końcowych. Kiedy np. w lampie AD1 dokonamy pomiaru, między anodą a chassis, to miernik napięć 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 wykonuje taką czynność zupełnie nieprawidłowo. Właściwe dołączenie przyrządu pomiarowego uwidoczniło 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 przepływa płynnie 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 odpowiednio typy lamp produkcji polskiej lub niemieckiej. W innych wypadkach, posiadając w zapasie lampę rosyjską, nie możemy jej użyć nie znając jej wartości elektrycznych. Niżej zamieszczone krótkie informacje mogą zażądać porównanie najczęściej używanych typów lamp rosyjskich z lampami lamp 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
5Y4F	5U4G	(dwukierunkowa lampa prostownicza)
5H4	5Z4	(dwukierunkowa lampa prostownicza)
6A8	6A8	(Pentagrid-Converter)
6C5	6C5	(trioda)
6C55	6P5	(trioda)
6F7	6G7	(podwójna dioda)
6X7	6J7	(pentoda)
6K7	6K7	(pentoda)
6J17	6L7	(lampa nieszacująca)

Tabela porównawcza lamp rosyjskich.

Typ rosyjski	Rodzaj	$U_z$ V	$I_z$ A	$U_a$ V	$U_{s2}$ V	$U_{s1}$ V	$I_a$ mA	S mA/V	Strmka msec	$R_i$ kohm	$N_a$ wat	Typ polski lub niemiecki
ET 1	Trioda	3,6	0,065	80	—	-12	9	0,45	—	22	—	RE 034
YT 1	Trioda końcowa	3,6	0,6	240	—	-26	90	0,7	—	6	0,25	RE 114
YT 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	3,6	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
IT 7	Trioda	3,6	0,7	80	—	-4,5	8	0,3	—	28	—	RE 074
IT 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
YE 107	Trioda końcowa	4	0,08	160	—	—	25	1,25	—	12	—	RE 134
HS 112	Pentoda	4	0,08	160	100	—	15	0,8	—	1550	—	RES 064
BO 116	Prostownicza dwu- kierunkowa	4	1,5	2X 500	—	—	120	—	—	—	—	RGN 3004
CO 122	Pentoda końcowa	4	1,2	240	100	-12	max.	24	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 126	Prostownicza jednokierunkowa	3,6	0,85	240	100	-1,5	50	1,7	250	160	—	RGN 354
CO 185	Podwójna dioda - trioda	4	1	240	—	—	max.	2	40	—	—	G 354
CS 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