

Odbiorniki radiowe retro

Regeneracja, uruchamianie i strojenie, część 10

Naprawa i regeneracja lamp radiowych



Zanim przystąpimy do naprawy trzeba się upewnić czy dana lampa jest sprawna i ewentualnie przystąpić do regeneracji zdolności emisyjnych katody oraz ewentualnego usunięcia zwarć międzyelektrodowych, jeżeli takie stwierdzono. Dopiero po zakończonych sukcesem wszystkich czynnościach regeneracyjnych możemy próbować naprawić uszkodzenia w lampie. Uważam, że jeżeli jedną lub dwie lampy spośród dziesięciu można jeszcze uratować i przywrócić im zdolność emisyjną na tyle dużą, aby mogły jeszcze pracować w odbiorniku, to należy tą szansę koniecznie wykorzystać.

Produkcja lamp serii RE, RES, RENS, C, V ustała z chwilą zakończenia drugiej wojny światowej. Produkcja lamp serii bocznostykowej AiE była kontynuowana do końca lat czterdziestych, serii stalowej E 11 do końca lat pięćdziesiątych (w byłej NRD), niektórych rodzajów lamp serii oktalowej niemal do końca lat siedemdziesiątych w byłym ZSRR. Do rarytasów należą również w pełni sprawne elektronowe wskaźniki dostrojenia (oka magiczne), szczególnie starszych typów. Pojawiające się od czasu do czasu na bazarach staroci w pełni sprawne lampy serii nożkowej i bocznostykowej są przysłowiowymi białymi krukami. Z tego powodu zachęcam Czytelników do podjęcia prób przywracania chociaż częściowej sprawności starym i zużyтым już lampom.

Zanim przystąpię do przedstawienia metod naprawy uszkodzeń mechanicznych i regeneracji lamp, chciałbym przypomnieć niezbędne informacje na temat budowy i rodzajów katod lamp odbiorczych. Będą one pomocne przy wyborze optymalnej metody regeneracji dla danego typu lampy. Na temat technik regene-

Czytelnikowi, który zna technikę lampową, a szczególnie urządzenia zbudowane na lampach nowalowych serii E80...89, występujące w tytule słowo naprawa może wydawać się szokujące. Im starszy typ lampy, tym częściej możemy mieć do czynienia z zewnętrznymi uszkodzeniami, które dadzą się naprawić przy stosowaniu odpowiednich metod i narzędzi. Dotyczy to przede wszystkim poluzowanych cokołów, oderwanej kapki z wyprowadzeniem siatki sterującej lub anody w najstarszym typie lampy nożkowej, porysowanej oraz częściowo wytartej powłoki metalizacji na powierzchni zewnętrznej lampy, wygiętej nożki szpilkowej lampy o cokole nowalowym itp. Jednak przywrócenie ładnego wyglądu wraz z napisami i pełną sprawnością metalizowanego ekranu na bańce szklanej starej lampy, na przykład serii RE, RES, RENS czy serii bocznostykowej, będzie wymagać sporego nakładu pracy.

racji lamp radiowych polecam dwie publikacje: pierwsza pochodzi z 1946 roku [1], a druga z 1959 r. [7] i obie zawierają prawdopodobnie sprawdzone przez autorów przepisy.

Ten artykuł wraz z przytoczonymi w spisie literatury publikacjami powinien ułatwić Czytelnikowi zdobywanie własnych doświadczeń przy próbach regeneracji starych i unikalnych lamp radiowych.

Rodzaje i budowa katod w lampach odbiorczych

W lampach elektronowych stosowane są dwa rodzaje katod: katody bezpośrednio żarzone i pośrednio żarzone. Z kolei katody bezpośrednio żarzone można również podzielić na dwie główne grupy: torowane i tlenkowe. Katody pośrednio żarzone są katodami tlenkowymi.

Katody torowane są wykonane z drutu wolframowego stanowiącego rdzeń, na który nałożona jest jednoatomowa warstwa toru. W czasie pracy tor paruje z powierzchni i jest uzupełniany przez atomy dyfundujące z głębi katody, wprowadzone tam w toku procesu technologicznego przez formowanie i aktywowanie. W czasie pracy katody dyfuzja toru na powierzchnię maleje i emisja słabnie. Ponadto na katodę niekorzystnie wpływają pozostałości gazu (głównie tlen, CO₂, woda). Jego działanie jest chemiczne i mechaniczne wskutek bombardowania katody powstającymi jonami.

Utrata emisji może nastąpić z powodu przeżarzenia katody przez dłuższy czas.

Negatywne skutki krótkotrwałego przeżarzenia można cofnąć przez ponowne formowanie, aby ułatwić wydostawanie się atomów toru z rdzenia katody. W celu zwiększenia trwałości katody były nawęglane i wskutek tego tworzył się na powierzchni węgiel wolframu. Czynna warstwa emisyjna tworząca się na węglu jest po nawęglaniu bardziej odporna na bombardowanie jonami.

Lampy z katodami torowanymi jak niektóre lampy serii RE firmy Telefunken, były stosowane w starszych typach odbiorników. Ich regeneracja polega na wyprowadzeniu pozostałości atomów toru z wnętrza rdzenia na powierzchnię katody i utworzeniu nowej warstwy emisyjnej. Jakość katody zależy od zastosowanego procesu technologicznego, który był tajemnicą firmy (np. skład chemiczny podłoża, rodzaje stosowanych domieszek). Zużywanie się katody jest bardzo silnie związane ze stanem próżni w lampie. Wszystkie czynniki pogarszające próżnię będą więc obniżać zdolność emisyjną katod (np. podawanie zbyt wysokiego napięcia na anodę). W diodach prostowniczych stan próżni w lampie nie jest tak krytyczny jak w pozostałych typach lamp.

Katoda tlenkowa bezpośrednio żarzona składa się z rdzenia niklowego lub wolframowego, na który nałożona jest warstwa węglanów baru i strontu. O aktywności katody decyduje bar, a stront nakładany jest w celu zwiększenia wytrzymałości warstwy tlenków na rdzeniu. W tym celu czasami dodawany jest również węglan wapnia. Pierwszy etap

WSTĘP
BEZPŁATNY

29-30 maja 2006
Warszawa | Hotel Novotel Airport



NETWORK
GigaCon™

Forum wiodących technologii
i rozwiązań teleinformatycznych

Sponsor konferencji:



Firmy uczestniczące:



Enigma
Systemy Komputerowe Informacji Sp. z o.o.

FAST Group
integracja systemów elektromi

Organizator:



VII edycja konferencji Network GigaCon!!!

Tematyka sesji wykładowych:

- Niezawodność sieci
- Infrastruktura sieciowa
- Bezpieczeństwo sieci
- Wydajne rozwiązania dla Internetu
- Usługi transmisji danych
- Integracja usług teleinformatycznych
- Telefonia IP
- Sesja VAR Business

ZGŁOŚ
SWÓJ UDZIAŁ

Kontakt:
(+48 22) 887 39 50
ewa.szok@software.com.pl

formowania katody polega na rozkładaniu węglanów na tlenki i CO_2 . Tlenki pozostają na powierzchni katody, a CO_2 ulega odpompowaniu. Następnym etapem jest aktywacja polegająca na oddzieleniu metalicznego baru i strontu od tlenków tworzących podłoże. Podczas redukcji baru z tlenków tworzy się cienka warstwa pośrednia z dodawanych domieszek. Może ona utrudniać proces regeneracji lampy, ponieważ jej grubość zmienia się w trakcie eksploatacji lampy. Podczas pracy katody bar dyfunduje na powierzchnię warstwy tlenków. Baru jest również uzupełniany w wyniku dysocjacji elektrolitycznej baru na skutek przepływu prądu anodowego przez warstwę tlenków. Katoda pracuje aż do całkowitego zużycia zapasów baru. Podwyższenie temperatury katody skraca jej trwałość. Również czerpanie dużego prądu przez dłuższy czas wywołuje zjawisko zmęczenia katody. Proces regeneracji polega na wyprowadzeniu resztek baru przez warstwę pośrednią i tlenki na powierzchnię katody.

Innym rodzajem katody bezpośrednio żarzonej jest katoda barowa o rdzeniu wolframowym. Rdzeń katody jest pokryty warstwą miedzi, która jest następnie utleniana w wysokiej temperaturze. Do anody lampy przymocowany jest bar metaliczny albo pastylka zawierająca dwutlenek baru, tlenek baru i glinu. Podczas silnego ogrzania glin utlenia się i redukuje bar z tlenków. Reakcja ta zachodzi z wydzielaniem ciepła. Anodę ogrzewa się indukowanymi prądami wielkiej częstotliwości powodując parowanie baru i osadzanie się na katodzie. Zachodzi jednocześnie reakcja z utlenioną miedzią na rdzeniu katody, na bańce lampy i jej pozostałych elementach. Na katodzie tworzy się cienka warstwa tlenku baru z atomami baru, które dyfundując tworzą czynną warstwę emisyjną. Metoda ta zwana jest również metodą destylacyjną.

W wyniku silnego przegrzania może uszkodzić się

warstwa tlenków i wyparować cały bar. Do wad katod tego rodzaju należy wrażliwość na bombardowanie jonami oraz wrażliwość na niszczące działanie tlenu, który reaguje bezpośrednio z barem. Niszczące działanie ma również CO_2 , a w mniejszym stopniu CO. Bardzo duży wpływ na trwałość katody mają gazy wydzielające się z elektrod w czasie pracy lampy, co występuje szczególnie w lampach głośnikowych pracujących przy zbyt wysokim napięciu. Efekt oddziaływania tych czynników może objawić się tzw. zatruciem katody. Regeneracja polega na ponownym dostarczeniu baru na powierzchnię katody. Katoda barowa pracuje przy stosunkowo niskich temperaturach, wydzielając prawie niedostrzegalne ciemnoczerwone światło.

W publikacji [9] opisana jest metoda regeneracji lamp tego rodzaju, którą polecam zainteresowanym do dalszego eksperymentowania.

Katody tlenkowe są bardzo wrażliwe na „zatrucia” powodowane oddziaływaniem chemicznym gazów śladowych uwalnianych podczas pracy lampy i psują się w wyniku bombardowania jonami, które powstają w skutek zderzeń atomów resztek gazu z elektronami. Dla katod tlenkowych istnieje górna granica napięcia anodowego, powyżej której lampa nie może pracować bez ryzyka utraty emisji z katody. Katody torowe mogą pracować przy napięciach anodowych wyższych niż katody lamp tlenkowych.

Ostatnią z wymienionych rodzajów katod jest katoda tlenkowa pośrednio żarzona. Została ona wprowadzona w celu wyeliminowania wpływu wahań temperatury włókna żarzenia zasilanego prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz. Spirala grzejna otoczona warstwą izolacyjną znajduje się w rurce niklowej. Na powierzchnię rurki nakładana jest warstwa emitująca w postaci pasty. W lampach z katodami tlenkowymi umieszczony jest wewnątrz bańki pochłaniacz resztek gazów w postaci aktyw-

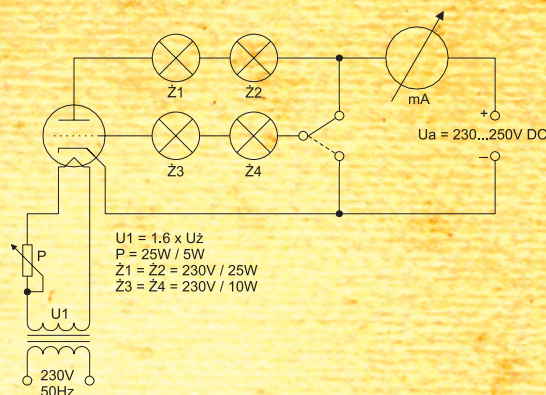
elektromechanika



podzespoły elektroniczne
rdzenie ferrytowe elementy indukcyjne



ul. Strażacka 6 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel. (0-62) 735 55 80, 737 49 56, 737 49 51
fax (0-62) 738 14 93
www.aet.com.pl biuro@aet.com.pl



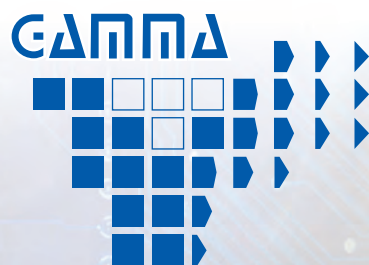
Rys. 22. Schemat uproszczonego przyrządu do regeneracji lamp elektronowych

nego metalu magnezu lub baru (getter). W lampach z katodą barową bezpośrednio żarzoną, wykonaną techniką dyfuzyjną, pochłaniaczem gazu jest bar, który wyparowując z rozgrzanej anody osiada na szkłe. Biały osad wewnątrz bańki lampy, występujący na lustrze gettera wskazuje na zapowietrzenie lampy. Pomiary takiej lampy muszą być wykonywane bardzo ostrożnie, aby nie

uszkodzić przyrządu z powodu zbyt dużego prądu anodowego, który wzrasta wraz z pogorszeniem się stanu próżni.

Katody tlenkowe, szczególnie pośrednio żarzone, są najpopularniejszymi katodami w lampach odbiorczych, mimo swojej dużej wrażliwości na zatrucie katody i bombardowanie jonami z resztek gazów.

Mieczysław Laskowski



Oficjalny Przedstawiciel
w Polsce firmy Digi:



GAMMA Sp. z o.o.

01-013 Warszawa ul. Kacza 6 Lok A
tel. 022 862 75 00, fax. 022 862 75 01
e-mail: info@gamma.pl
www.gamma.pl

Rodzina modułów Digi Connect firmy Digi to gotowe rozwiązania pozwalające na bezpieczną komunikację między dowolnymi urządzeniami posiadającymi interfejs RS232 lub bezprzewodowy interfejs sieciowy 802.11b z siecią Ethernet

Podstawowe Parametry techniczne modułów:

Digi Connect:

- Procesor: 32-Bit ARM, NetSilicon NS7520;
- Pamięć: 2 MB Flash, 8 MB RAM;
- Interfejs sieciowy: 10/100Base-T;
- Bezprzewodowy interfejs sieciowy: 802.11b;
- interfejs High Speed TTL, szybkość do 230 Kbps.



Digi Connect ME

Digi Connect Wi-ME

Digi Connect EM

Digi Connect Wi-EM