

# Odbiorniki radiowe retro

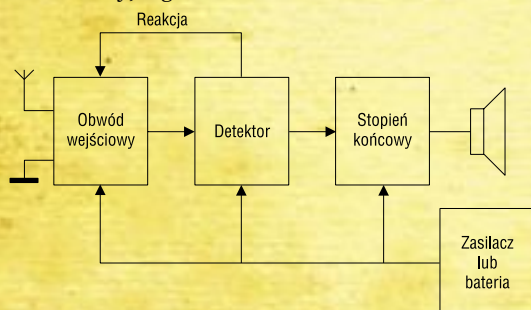
## Regeneracja, uruchamianie i strojenie, część 13



### Dobieranie lamp zastępczych w odbiornikach ze wzmocnieniem bezpośrednim

Trudności przy doborze lamp zastępczych wynikają stąd, że przez cały okres rozwoju radiotechniki lampowej opracowano wiele różnych typów lamp odbiorczych powszechnego użytku oraz lamp do urządzeń profesjonalnych. Różnią się one nie tylko napięciem lub prądem żarzenia, rodzajem cokołu, ale przede wszystkim parametrami elektrycznymi. Nie jest więc łatwo wybrać właściwą lampę zastępczą, tym bardziej, że nie każdą lampę można zastąpić bezpośrednio inną. W większości przypadków trzeba dokonywać znacznych przeróbek w odbiorniku.

Dodatkowa trudność wynika stąd, że część lamp żarzona była w układzie równoległym (serie RES, REN, K, A, E), a część w układzie szeregowym (C, V, U). Zatem zastępowanie lamp serii C, V, U innymi lampami żarzonymi w układzie równoległym wiąże się z dużymi przeróbkami. Poważnym wówczas utrudnieniem jest konieczność zainstalowania odrębnego transformatora do żarzenia innych lamp lub wstawienia dodatkowego opornika redukcyjnego w obwodzie żarzenia.



Rys. 27. Schemat blokowy odbiornika „ludowego”

*Znaczna część starych odbiorników radiowych trafiła na strychy lub do piwnic z powodu niesprawności przynajmniej jednej lampy. Podejmowane przez kolekcjonerów próby uruchamiania starych odbiorników wiążą się z nabyciem lamp oryginalnych (co w wielu przypadkach jest nierealne) lub poszukiwaniem lamp zastępczych.*

Najtrudniej jest zastępować lampy najstarszych typów, to jest z serią łożkową o napięciu żarzenia 4V, np. seria RENS, RE firmy Telefunken). Produkcja tych lamp ustała pod koniec lat trzydziestych, a zasoby kurczą się bardzo szybko. Przy zastępowaniu lamp należy uwzględnić funkcję jaką dana lampka spełniała w odbiorniku, gdyż z tym związane są jej wymagane parametry elektryczne.

Najmniej problemów powinny sprawiać czynniki związane z konstrukcją lampy, głównie z wyprowadzeniem siatki sterującej lampy, tzn. czy jest wyprowadzona w postaci kapturka na bańce lampy, czy w podstawie. Dla kolekcjonerów, którzy chcą zachować dawny styl odbiornika i chcą, aby wyprowadzenia wszystkich siatek lamp były jednakowe, choćby częściowa zmiana stylu będzie nie do przyjęcia. Dlatego w odcinkach cyklu w numerach EP 9 i 10 z roku 2005, podczas omawiania lamp radiowych zwrócono uwagę na bogaty asortyment lamp radzieckich o konstrukcji stalowej z cokołem oktalowym. Mają one siatki wyprowadzone na górze bańki i w cokole. Takie lampy są jeszcze dostępne.

Wybór właściwej lampy zastępczej musi być jednak poprzedzony dokładnym rozpoznaniem jej parametrów elektrycznych i pełnioną funkcją w odbiorniku. Do tego celu konieczna jest znajomość zasad pracy odbiorników ze wzmocnieniem bezpośrednim.

### Budowa i rodzaje odbiorników o wzmocnieniu bezpośrednim

W odbiorniku ze wzmocnieniem bezpośrednim częstotliwość odbieranego sygnału nie ulega podczas

wzmacniania żadnym zmianom aż do obwodu detektora. Po detekcji sygnał jest wzmacniany we wzmacniaczu małej częstotliwości i doprowadzany do głośnika lub słuchawek.

Odbiorniki tego rodzaju były produkowane jeszcze w drugiej połowie lat czterdziestych na terenie byłego NRD i wyposażone były w lampy serii A. Po wykorzystaniu starych zapasów elementów ich produkcję wstrzymano. Stanowią one obecnie rarytas kolekcjonerski. W najstarszych typach odbiorników podstawowym typem lampy była trioda pracująca w układzie wzmacniacza wielkiej częstotliwości, jako detektor, a następnie jako wzmacniacz napięciowy i mocy małej częstotliwości.

Parametry triody, jak również innych rodzajów lamp, zależą od konstrukcji elektrod, od ich rozmiarów i wzajemnych odległości. Triody pochodzące z okresu schyłku produkcji lamp elektronowych miały pionowy układ elektrod, natomiast triody starszego typu układ elektrod poziomy i o wiele większą bańkę szklaną pokrytą lakierem ekranującym, przeważnie w kolorze srebrnym. Były one żarzone bezpośrednio napięciem 4 V i miały cokol nóżkowy. Siatki sterujące, albo anody w niektórych typach lamp z cokołem nóżkowym były wyprowadzone w górnej części balonu.

Podstawowym stopniem odbiornika jest stopień detektorowy, najczęściej siatkowy. W stopniach detektorowych odbiorników prostych, w celu poprawy czułości i selektywności, stosowano zazwyczaj sprzężenie zwrotne, czyli tak zwaną reakcję. Polegała ona na sprzęgnięciu obwodu siatki sterującej z obwodem anodowym, podobnie

**PRECI-DIP**

CONNECTION TECHNOLOGY

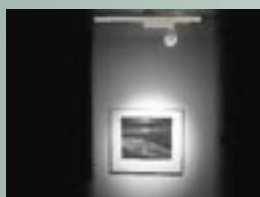


# ZŁĄCZA I PINY SPRĘŻYSTYSTE



AUTORYZOWANY PRZEDSTAWICIEL: **SEMICON Sp z o.o.**, ul. Zwoleńska 43, 04-761 Warszawa  
tel. 022- 615 73 71, 615 64 31, fax. 022-615 73 75, [info@semicon.com.pl](mailto:info@semicon.com.pl), [www.semicon.com.pl](http://www.semicon.com.pl)

# LUMILEDS



**Nowoczesne LED:**  
*uniwersalne źródło światła*

- Oferujemy diody LED:
- do zastosowań specjalnych (medycyna)
  - emitujące błyski o dużej energii
  - świecące na biało
  - dużej mocy
  - ultrajazne (do 190 lm)
  - montowane w szerokiej gamie obudów (w tym na listwach)



FUTURE ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.  
ul. Panieńska 9, 03-704 Warszawa,  
tel.: (022) 6189202, fax: (022) 6188050

**Making the Difference**

Pełna informacja techniczna  
dostępna na naszych stronach:  
[www.futureelectronics.com](http://www.futureelectronics.com)  
[www.lumileds.com](http://www.lumileds.com)

jak w układzie generacyjnym ze wzbudzeniem własnym. W odbiorniku sprzężenie to jest regulowane specjalnym pokrętkiem podczas dostrajania się do wybranej stacji. Regulacja sprzężenia zwrotnego (o charakterze dodatnim) polega na zmianie stopnia sprzężenia indukcyjności obwodu siatkowego i anodowego. W ten sposób już wzmocniony sygnał wielkiej częstotliwości w lampie ponownie doprowadza się do obwodu siatki sterującej, w którym ulega również detekcji. Wskutek tego rekompensuje się straty powstałe w obwodzie wejściowym, zwiększając czułość i selektywność odbiornika. Na **rys. 27** pokazano schemat blokowy odbiornika prostego, tzw. „ludowego”

W układach tego typu bardzo ważny jest prawidłowy sposób włączenia końcówek cewek, podobnie jak w generatorze Meissnera. Jeżeli cewki będą włączone nieprawidłowo, to zamiast wzmocnienia drgań wielkiej częstotliwości nastąpi ich osłabianie podczas regulacji pokrętkiem w obwodzie sprzężenia zwrotnego.

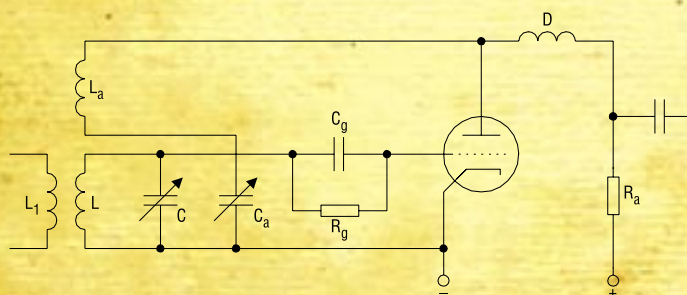
Jeżeli cewki zbliżymy do siebie zbyt blisko, to w odbiorniku zostanie przekroczony punkt krytyczny reakcji (sprzężenia zwrotnego) i w układzie powstaną oscylacje własne, które są słyszalne w odbiorniku w postaci np. gwizdu, charakterystycznego „puknięcia” lub szumu. Po przekroczeniu wartości krytycznej sprzężenia pomiędzy obwodami odbiornik staje się wtedy jednocześnie silnym źródłem zakłóceń radioelektrycznych dla innych odbiorników radiowych nastrojonych na ten zakres częstotliwości.

Ważnym zagadnieniem jest sposób regulacji reakcji. Powinna być ona regulowana w sposób ciągły i mieć możliwość stopniowego i łagodnego dochodzenia do punktu krytycznego, po którym w układzie pojawiają się oscylacje wła-

sne. Podobnie przy zmniejszaniu reakcji drgania powinny zrywać się w sposób płynny, przy tej samej wielkości sprzężenia zwrotnego. Punkt krytyczny powinien być zawsze ten sam i w ściśle określonym położeniu pokrętkła. Odbiornik będzie wtedy miał tzw. reakcję miękką, w odróżnieniu od reakcji twardej, dla której obserwuje się zjawisko przeciągania punktu krytycznego i nagłego zrywania drgań przy mniejszych wartościach sprzężenia, niż podczas powstawania. Typowym układem reakcji jest układ Reinartza przedstawiony na **rys. 28**.

W produkowanych odbiornikach ze wzmocnieniem bezpośrednim, zwanymi również odbiornikami prostymi stosowane były również inne niż pokazane na **rys. 28** układy regulacji reakcji, a mianowicie: przez pojemnościową regulację wartości sprzężenia pomiędzy cewką siatkową, a reakcyjną oraz za pomocą potencjometru włączonego w obwód katody lampy. Układy z indukcyjną regulacją sprzężenia mają tę wadę, że zmiana położenia cewki reakcyjnej w polu magnetycznym cewki siatkowej powoduje zmianę dostrojonej częstotliwości utrudniając strojenie odbiornika. Zjawisko to uniemożliwia wyskalowanie odbiornika według częstotliwości lub długości fali. Układ Reinartza jest dużo wygodniejszy w obsłudze odbiornika i dlatego był powszechnie stosowany. Istotna wada takich odbiorników polega na tym, że przy zmianie odbieranej stacji trzeba zmienić stopień sprzężenia. Bo- wiem łatwość wzbudzenia się odbiornika zależy od częstotliwości nastrojenia odbiornika.

W Niemczech produkowano odbiornik ludowy typu DKE 1938, w którym regulacja sprzężenia zwrotnego odbywała się w sposób indukcyjny. Odbiornik ten można spotkać dość często na bazarach



Rys. 28. Układ Reinartza

wśród staroci. Był on wyposażony w specjalnie dla niego skonstruowaną lampę podwójną triodę-pentodę typu VCL 11, lampę prostowniczą VY2 oraz ma głośnik typu magnetycz-

nego. Posiada bardzo prostą okrągłą i obracającą się skalę ebonitową z podziałką cyfrową o formacie linijki, bez nazw stacji radiowych. Trudności w zdobyciu lamp serii V (produkowane były tylko w Niemczech do 1945 roku) sprawiły, że w *Radioamatorze* nr 6/1953r. został opublikowany sposób przystosowania tego odbiornika do pracy na lampach popularnej serii U21 lub E21 [3]. Większość produkowanych w Niemczech przed 1945 rokiem odbiorników ludowych (typu VE 301 B1, VE 301 Wn itd.) była wyposażona w głośniki typu magnetycznego i posiadała skrzynki ebonitowe, przeważnie koloru czarnego.

Wyższej klasy odbiorniki o bezpośrednim wzmocnieniu, pracujące na triodach, były wyposażane we wzmacniacz wielkiej częstotliwości, a dopiero za nim był układ detekcyjny wraz z układem reakcyjnym. Po detekcji sygnał małej częstotliwości podawany był na wzmacniacz napięciowy i dalej do wzmacniacza mocy zbudowanego również na triodzie. Odbiorniki proste mające stopień końcowy zbudowany na triodach były bardzo często wyposażane w głośniki typu magnetycznego. Z chwilą wprowadzenia tetrod i pentod napięciowych oraz pentod mocy lampy te wyparły niemal całkowicie powszechnie stosowane triody we wzmacniaczach mocy. Do najpopularniejszych lamp tej serii należą tetrody np. REN 1204, REN 1214 itd. oraz pentody RENS 1284, które były produkowane przez firmę Telefunken oraz ich odpowiedniki produkowane przez takie firmy, jak Philips, Tunggram, Volvo, Triotron. Lampy te były wyposażone w cokol nożkowy.

Po uruchomieniu produkcji pentod o cokole boczno-stykowym odbiorniki również zmieniły swój wygląd na bardziej nowoczesny, ponieważ zmienił się rodzaj skrzynek i wygląd skal. Lampy starszej serii znalazły swoje odpowiedniki w nowych lampach serii bocznostykowej (odpowiednikiem lampy RENS 1284 jest lampka AF7). W odbiornikach prostych, pentody znalazły zastosowanie zarówno jako pentody napięciowe i przede wszystkim jako pentody mocy. Spośród triod mocy dość często była stosowana jedynie trioda mocy typu AD1, która była

# TRESTON®



**Zapraszamy do Kielc  
w dniach 4-7.09.2006  
na XIV Targi MSPO  
pawilon B, stoisko 59**



NATO reg. no. 1912113

## Stanowiska pracy dla elektronika

[www.treston.com](http://www.treston.com)  
[treston@treston.com.pl](mailto:treston@treston.com.pl)

TRESTON Sp. z o.o.  
01-015 Warszawa, skwer ks. kard. S. Wyszyńskiego 5/32  
tel.: 022 862 99 55, fax: 022 632 67 01

## elementy indukcyjne



podzespoły elektroniczne  
rdzenie ferrytowe elementy indukcyjne



ul. Strażacka 6 63-403 Ostrów Wielkopolski  
tel. (0-62) 735 60 46, 737 49 54, 737 49 55  
fax (0-62) 738 14 93  
[www.aet.com.pl](http://www.aet.com.pl) [biuro@aet.com.pl](mailto:biuro@aet.com.pl)



[www.sowar.pl](http://www.sowar.pl)

Inwestycja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

# KONTRAKTOWA PRODUKCJA ELEKTRONICZNA

## w technologii bezołowiowej

Do Państwa dyspozycji oddajemy nową halę produkcyjną i nowoczesną linię lutowania bezołowiowego.

By wyroby naszych klientów były najlepsze, produkujemy je zgodnie z normami :



UNIA DLA PRZEDSIĘBIORCZYCH  
PROGRAM KONKURENCYJNOŚĆ

IPC-A-610  
EN 61340  
Dyrektywa 2002/95/EC (RoHS)  
PN ISO 2859-1 + AC1:1996  
ISO 9001:2001

- produkcja elektroniczna  
- ochrona ESD  
- lutowanie bezołowiowe  
- kontrola jakości  
- zarządzanie jakością

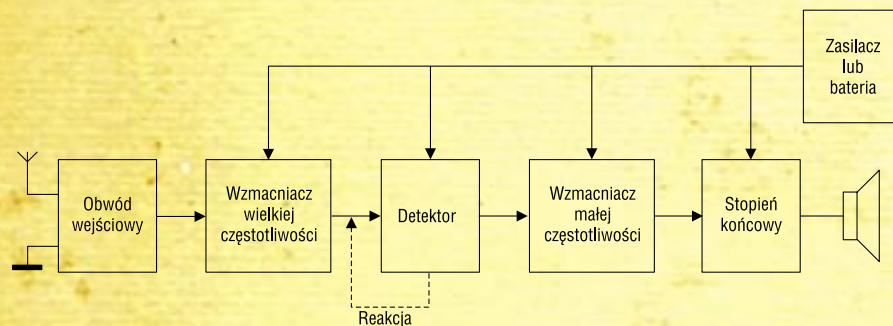
## SOWAR

ul. Ziemniaczana 15  
52-127 Wrocław  
tel. 071 34-36-523  
[cem@sowar.pl](mailto:cem@sowar.pl)



**Tab. 6. Orientacyjne wartości współczynników charakterystycznych triod**

Rodzaj żarzenia	Zastosowanie	Nachylenie charakterystyki $S_a$ [mA/V]	Współczynnik wzmocnienia $K$ [V/V]	Oporność wewnętrzna $\rho_a$ [kΩ]
Pośrednie	lampa wyjściowa	2,5 ÷ 10	5 ÷ 15	1 ÷ 5
	wzmacniacz w.cz. lub detektor	3,5 ÷ 6,5	15 ÷ 90	4 ÷ 20
Bezpośrednie	lampa wyjściowa	2 ÷ 4	2 ÷ 10	1 ÷ 4
	wzmacniacz m.cz.	0,9 ÷ 1,8	10 ÷ 35	4 ÷ 12
	wzmacniacz w.cz. lub detektor	0,7 ÷ 1,5	15 ÷ 50	20 ÷ 80



Rys. 29. Schemat blokowy odbiornika wyposażonego we wzmacniacz wielkiej częstotliwości

bardzo udaną konstrukcyjnie lampą, a obecnie jest cennym rarytasem kolekcjonerskim (brak jest dla tej lampy bezpośredniego zamiennika).

Na rys. 29 pokazano schemat blokowy odbiornika wyposażonego we wzmacniacz wielkiej częstotliwości (z uwzględnieniem ewentualnego obwodu sprzężenia zwrotnego).

### Właściwości lamp stosowanych w odbiornikach o bezpośrednim wzmocnieniu

Jak wiadomo podstawowymi parametrami lamp są: nachylenie charakterystyki  $S_a$ , oporność wewnętrzna  $\rho_a$  i współczynnik wzmocnienia

(amplifikacji)  $K$  oraz pojemność anoda-siatka dla triod pracujących we wzmacniaczu wielkiej częstotliwości. Dla triod dawnych typów nachylenie charakterystyki nie przekraczało na ogół wartości 2 mA/V, oporność wewnętrzna wynosiła ok. 10...15 kΩ, a współczynnik amplifikacji rzadko przekraczał wartość 20 V/V. Triody te charakteryzowały się również zbyt dużą pojemnością anoda-siatka, powodującą pasywność sprzężenia i oscylacje. Triody odbiorcze małej mocy, pochodzące z lat pięćdziesiątych miały pojemność anoda-siatka od 2,2 do 8 pF, natomiast triody wielkiej częstotli-

wości, z okresu schyłku produkcji lamp odbiorczych, miały pojemność  $C_{as}$  nawet poniżej 2 pF.

Współczesne lampy trójelektrodowe można podzielić na dwa zasadnicze rodzaje: triody wzmacniające i triody mocy. Triody wzmacniające można z kolei podzielić na: małej częstotliwości i wielkiej częstotliwości. Są one pośrednio żarzone i w większości przypadków żarzone napięciem 6,3 V (z wyjątkiem triod telewizyjnych serii P). W tab. 6 zestawiono orientacyjne wartości parametrów triod małej mocy.

Tab. 6 może być bardzo pomocna przy wyborze lampy, z uwzględnieniem jej przeznaczenia w odbiorniku, ponieważ triody napięciowe dawnego typu nie wiele się od siebie różniły i łatwo można je wzajemnie zastępować. Istotne różnice występują między triodą napięciową, a triodą mocy. W odbiornikach wyposażonych w głośnik magnetyczny triody mocy można wzajemnie zastępować bez wyraźnego pogorszenia jakości odbioru, zmieniając punkt ich pracy. Mniej zaawansowanym Czytelnikom polecam artykuł zamieszczony w Radioamatorze nr 7/1952 [2]. Trudności w uzyskaniu dostatecznie dużych wartości współczynnika wzmocnienia przy dużym nachyleniu charakterystyki oraz znaczna pojemność występująca między siatką i anodą skłoniły konstruktorów do opracowania doskonalszej lampy zwanej pentodą i dlatego lampa ta niemal całkowicie wyparła lampy trójelektrodowe z odbiorników o bezpośrednim wzmocnieniu.

**Mieczysław Laskowski**

#### Polecana literatura

1. W. L. Lebediew – Urządzenia radioodbiorcze. PWSZ Warszawa 1952
2. M. Rajewski. Wyznaczanie punktu pracy wzmacniacza oporowego. Radioamator nr 7/1952
3. Cz. Klimczewski – Odbiornik „DKE” na lampach serii U lub E. Radioamator nr 6/1953
4. W. I. Siforow – Radiowe urządzenia odbiorcze. WK Warszawa 1957
5. M. Maruszewska, J. Sawicki – Radiomechanika. PWSZ Warszawa 1958
6. J. Fijałkowski – Stosowanie lamp zastępczych. Radioamator nr 3/1959

**Alfine Components**

**AWARYJNE DOSTAWY UKŁADÓW SCALONYCH**

**Zgłoś się do nas, jeśli fabryczny termin dostawy jest zbyt odległy.**

Dostarczamy układy scalone następujących firm:  
 AMD, ATMEL, ALTERA, ALLEGRO, DALLAS, INFINEON, INTEL, MAXIM, MICROCHIP, MOTOROLA, NEC, PHILIPS, SEIKO, SIEMENS, SIPEX, TEXAS, TOSHIBA, WINBOND, VISHAY, ZILOG, ZARLINK, XILINX i wiele innych.

www.alfine-components.pl      krzysztof@alfine.pl

