

Jak zostać krótkofalowcem

3

Istotną grupę zagadnień z zakresu podstaw radioelektroniki, jakie powinien opanować kandydat na krótkofalowca, stanowi obszerny temat „Lampy elektronowe i elementy półprzewodnikowe”. Można powiedzieć, że rozumienie procesów fizycznych, odpowiednich reguł i zasad działania wymienionych przyrządów jest ważne dla opanowania radioelektroniki jako dziedziny wiedzy.

Zachęcamy więc do należytego przyswojenia sobie wiadomości o lampach i elementach półprzewodnikowych.

Wydaje się, że zadanie to nie jest zbyt trudne dla tych, którzy interesują się tym zagadnieniem. Ważna jest również okoliczność, że poznawanie podstaw radioelektroniki następuje przez wiązanie poznania z działaniem, a więc przez łączenie teorii z praktyką. Taka droga uczenia się jest najbardziej efektywna.

Dokonamy tutaj analizy cyklu tematów, którymi winni zainteresować się Czytelnicy. Najpierw omówimy lampy elektronowe.

Fizyczne podstawy działania lamp elektronowych wiążą się z przepływem prądu w gazach i w próżni. Zagadnienia te w elementarnym zakresie rozpatrywane są w kursie fizyki na szczeblu podstawowym (kl. VIII) i średnim (kl. III L.O.). Ugruntowanie tych wiadomości ułatwi nam zestaw pytań sformulowanych jako program samokształceniowy.

1. Do zasadniczych zjawisk występujących w pracy lamp elektronowych zaliczamy zjawiska emisji termoelektronowej, którego szczególnym przypadkiem jest emisja fotoelek-

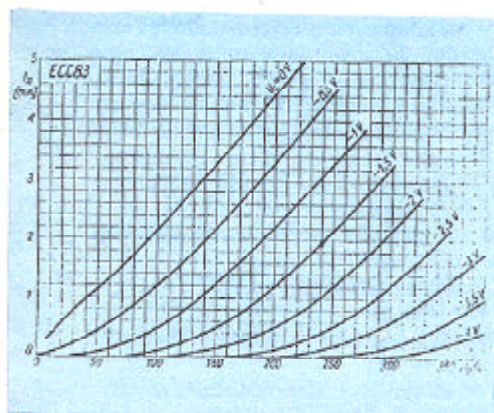
tronowa (na czym polegają te zjawiska — podaj opisowo).

2. Przyrządem, w którym praktycznie wykorzystane zostało zjawisko termoeemisji, jest lampa elektronowa, zwana niekiedy elektronówką. Stanowi ona przyrząd fizyczny działający wskutek przepływu strumienia swobodnych elektronów (w próżni) lub jonów (w gazach). Wyjaśnij, opisowo, jakie przebiegi zachodzą w lampie mającej termokatodę i anodę? Jaki warunek musi być spełniony, aby przez lampę płynął prąd? Narysuj obwód elektryczny.
3. W radioelektronice stosuje się lampy elektronowe do różnych celów:
 - a) prostowania prądu zmiennego (przemienne),
 - b) detekcji sygnałów wielkiej częstotliwości,
 - c) wzmacniania sygnałów m.cz. i w.cz.,
 - d) mieszania sygnałów elektrycznych,
 - e) generacji drgań elektrycznych,
 - f) wizualnej obserwacji przebiegów elektrycznych.

Z dokonanego przeglądu zastosowań lamp wynika duża różnorodność ich konstrukcji — wymień częściej spotykane rodzaje lamp elektronowych odpowiadających ich głównym zastosowaniom.

4. Każdy rodzaj lamp odznacza się określonymi parametrami elektrycznymi, które muszą być zachowane przy ich pracy w układzie; podaj symbole używane dla określenia parametrów lamp dwuelektrodowych i trójelektrodowych.
5. Do zdejmowania charakterystyk lamp elektronowych (które wyrażają występujące w nich zależności) służą odpowiednie układy. Narysuj układ do zdejmowania charakterystyki anodowej diody: $I_a = f(U_a)$ i charakterystyki siatkowej triody: $I_a = f(U_s)$.

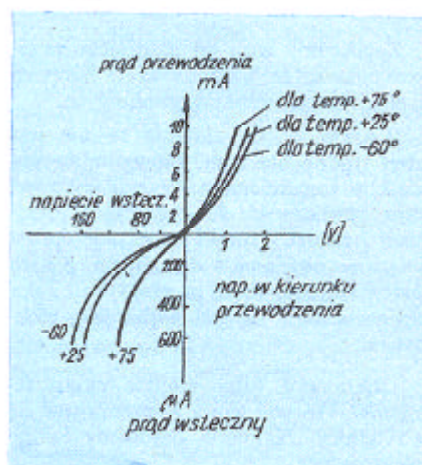
6. Na wykresie poniżej mamy przedstawioną rodzinę charakterystyk anodowych triody (ECC 83); jakie współczynniki, (parametry statyczne) można ustalić za pomocą tych charakterystyk? Podaj interpretację geometryczną współczynnika amplifikacji na podstawie charakterystyki statycznej. Jakim wzorem wyraża się równanie wewnętrzne lampy?



7. W licznych układach radioelektronowych stosowane są pentody. Czym się one różnią w porównaniu z triadą (pod względem budowy, parametrów)? Jakie są spotykane rodzaje pentod w zależności od ich przeznaczenia?
8. Szerokie zastosowanie w elektronowej technice pomiarowej znajdują lampy oscyloskopowe, umożliwiające wizualną obserwację przebiegów elektrycznych. Na jakich zasadach może być oparte sterowanie (odchylanie) wiązki elektronów w lampie oscyloskopowej?
9. We współczesnej radioelektronice dominującą rolę odgrywają elementy półprzewodnikowe. Jakie półprzewodniki stosowano wcześniej, przed wynalezieniem tranzystora? Na jakiej zasadzie fizycznej opiera

się ich działanie? Jakie ciała mineralne zaliczane są do grupy półprzewodników?

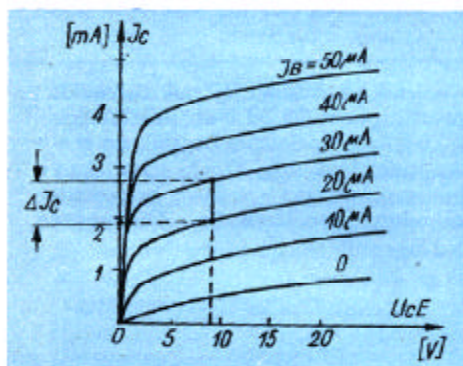
10. Znanych jest kilka rodzajów diod krystalicznych, germanowych i krzemowych. Jak jest zbudowana dioda warstwowa i jakie procesy fizyczne w niej zachodzą?
11. Na wykresie zamieszczonym poniżej przedstawiono przykładową rodzinę charakterystyk diody germanowej, zdjętych w różnych warunkach termicznych. W jakich warunkach dioda ta wykazuje najkorzystniejsze parametry?



12. Pierwszym typem triod krystalicznych był tranzystor ostrzowy, a później wynaleziono tranzystory warstwowe nazywane też złączowymi. Jakie zasady fizyczne wykorzystano w budowie tranzystorów warstwowych, które są obecnie najczęściej stosowane? Czym się różnią tranzystory p-n-p i n-p-n?
13. Znanych jest kilka podstawowych układów pracy tranzystorów. Jakie obwody zasilania wyróżniamy w układzie o wspólnej bazie (OB)?

Czym się różnią poszczególne układy ze względu na ich własności elektryczne?

14. Na rysunku poniżej podano charakterystyki tranzystora $I_K = f(U_{KB})$ zdjęte w układzie o wspólnym emiterze. Z charakterystyki możemy określić, że zmiany prądu bazy o $\Delta I_B = 10 \mu A$ wywołują określone zmiany prądu kolektora ΔI_K . Jakim wzorem matematycznym można wyrazić współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora (β)?



Zapoznaj się z treścią artykułu pt. „Mierniki do badania tranzystorów”.

Nadeszły już pierwsze zgłoszenia do Zaocznego Klubu Krótkofalowców przy Domu Młodych Techników w Warszawie: Korespondenci z Legnicy, Olsztyna i Gniezna, Giżycka, Gubina, Chorzelowa i innych miejscowości piszą o swoich poczynaniach w zakresie krótkofalarstwa i wysuwają wiele interesujących koncepcji.

Oprócz korespondencji do Redakcji, były też bezpośrednie wizyty w DMT osób zainteresowanych organizacją klubów krótkofalowców.

Zgłoszone uwagi i propozycje będą wykorzystane przy organizacji i w pracy zaocznego klubu przy DMT.