

NAJPROSTSZY ODBIORNIK DETEKTOROWY

W układzie każdego odbiornika radiowego lub telewizyjnego spotykamy detektory. To są podstawowe części składowe urządzeń odbiorczych. Z tego względu słuszne będzie, jeśli pierwsze doświadczenia rozpoczniemy od wykonania jednego z najprostszych odbiorników, w którym działanie detektora jest wyraźnie pokazane.

W radiotechnice stosuje się różnorodne typy detektorów. Najstarszą tradycję mają detektory stykowe, tzw. „kryształki”. Obecnie częściej są stosowane diody germanowe lub diody lampowe.

Detektory w układach radiowych służą do przekształcania modulowanych drgań wielkiej częstotliwości, odbieranych z anteny, na drgania elektryczne o małej częstotliwości (akustycznej), które z kolei są przekształcane na dźwięki (np. za pomocą słuchawek).

Wyraz detektor oznacza — wykrywacz, a proces detekcji można nazwać — wykrywaniem.

O właściwościach detektorów

Zjawisko detekcji może występować przy przechodzeniu prądów wielkiej częstotliwości przez styki metalowego przewodnika z powierzchnią półprzewodnika, względnie przy styku dwóch półprzewodników. Takie układy nazwano parami detekcyjnymi. W praktyce — parę detekcyjną może stanowić stalowa sprężynka z kryształkiem galeny lub odpowiednio połączone ze sobą dwa kryształki germanu o różnym stopniu przewodnictwa. Parę detekcyjną możemy również otrzymać przez zetknięcie stali z grafitem. W konkretnym przypadku może to być kawałek żyłki i grafitu (miękkiego) z ołówka do pisania.

Jak działa detektor?

Działanie detektora można porównać z działaniem zaworu (np. wentylka) rowerowego, przez który powietrze wchodzi do dętki, lecz który nie pozwala na wypływ powietrza na zewnątrz.

Pary detekcyjne mają podobne właściwości w odniesieniu do przepływu prądu. Od każdej pary detekcyjnej żądamy, aby przepuszczała dobrze prąd tylko w jednym kierunku, stawiając dużą oporność dla prądu o przeciwnym kierunku.

Dzięki tym właściwościom para detekcyjna może prostować prądy zmienne. Na rysunku nr 1a i b przedstawiono graficznie przebieg prądu zmiennego wielkiej częstotliwości. Jak widzimy na rysunku 1a, wartość i kierunek tego prądu zmieniają się w czasie.

Jeśli prąd taki (rys. 1b) będziemy przepuszczać przez detektor, to otrzymamy prąd pulsujący, lecz jednokierunkowy, Zasilając takim prądem słuchawkę, otrzymamy efekty dźwiękowe.

Detektory produkowane fabrycznie

Na fotografii pokazano kilka diod germanowych, jako najbardziej rozpowszechnionych typów detektorów. Jak widzimy, są to elementy miniaturowe. Składają się one z cieniutkich rureczek szklanych z wtopionymi w nie kryształkami germanowymi, od których zostają wyprowadzone dwie końcówki. Diody używane do detekcji sygnałów w. cz. noszą następujące nazwy, np. DOG 51, DOG 53. Skrót ten oznacza D = dioda, O = ostrzowa, G = germanowa.

W naszym doświadczeniu możemy użyć dowolnego z wymienio-

nych detektorów lub zastąpić go parą detekcyjną złożoną ze stali i grafitu.

Przystępując do wykonania najprostszego układu detektorowego powinniśmy przygotować następujące materiały:

1. drut nawojowy miedziany w emalii (o średnicy 0,12 mm dla fal długich i 0,25 mm dla fal średnich). Odpowiednia długość — 35 m i 12 m;
2. spinacze biurowe 6 szt.;
3. pudełko od zapalek (lub z tworzyw sztucznych) 1 szt.;
4. używana żyłka 1 szt.;
5. odcinek grafitu miękkiego z ołówka;
6. kondensator stały 1000—2000 pF;
7. słuchawki radiowe.

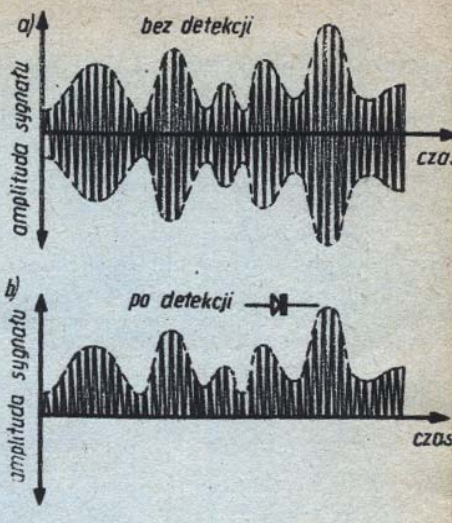
Na rysunku 2 pokazano schemat ideowy układu odbiorczego. Jest to typowy detektor zasilaający słuchawki radiowe elektromagnetyczne lub piezoelektryczne. Główne części składowe układu odbiorczego tworzą: cewka czyli zwojnica, wykonana z drutu izolowanego nawiniętego na pudełko, kondensator stały oraz detektor (własnej roboty) lub nabyta dioda germanowa.

Doświadczalny odbiornik

Zasada działania układu jest zupełnie prosta.

Sygnały radiowe odbierane za pomocą anteny, płynąc przez odpowiednio uzwojoną cewkę (tak aby była ona dostrojona do rezonansu z długością fali danej stacji), wytwarzają na jej końcówkach odpowiednie napięcie elektryczne. Za pośrednictwem detektora prąd może płynąć przez słuchawki do ziemi.

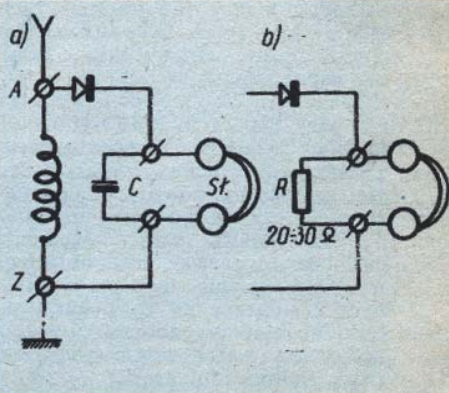
Cewka, w zależności od długości fali radiostacji nadawczej, jaką chcemy odbierać, powinna mieć stosowną ilość zwojów. Dla odbioru fali długiej (np. Warszawy I) należy nawinąć około 240 zwojów, a dla

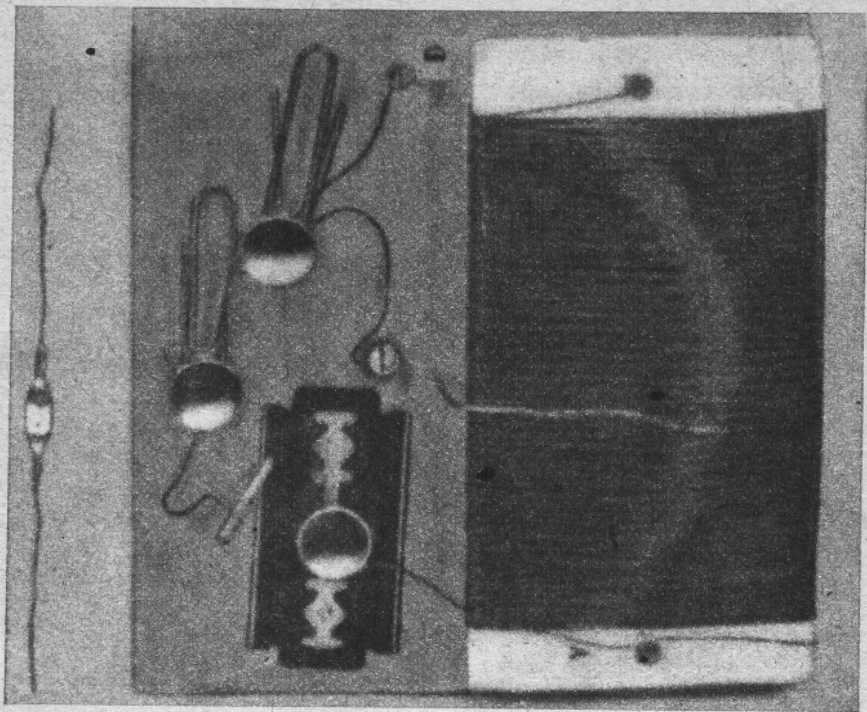


Rys. 1. Prostowanie sygnału radiowego: a) zmodulowane drgania wielkiej częstotliwości w obwodzie rezonansowym, b) zmodulowane drgania w.c. po detekcji

odbioru stacji regionalnych (fale średnie) ilość zwojów powinna wynosić około 80. Dokładną ilość zwojów należy dobrać doświadczalnie, orientując się na podstawie siły sygnału audycji. (Ilość zwojów zależy również w pewnym stopniu od długości anteny). Cewczkę na-

Rys. 2: a) schemat ideowy połączeń w doświadczalnym odbiorniku detektorowym, b) sposób włączenia słuchawki piezoelektrycznej (konieczne jest zbrojnikowanie opornikiem od 20 do 30 kΩ)





winiemy na zewnętrznej części pudełka. W ścianie wykonujemy kolcem otworek dla zaczepienia końcówki przewodu (którą należy oczyścić z izolacji). Uzwojenie układamy starannie naciągając nieco drut, tak aby układał się równo zwoj obok zwoju.

Cewkę mamy już gotową, pozostanie nam tylko ją dostroić (tzn. dobrać liczbę zwojów odpowiednią dla danej stacji).

Teraz przystąpimy do sporządzenia pary detekcyjnej. Przygotowany kawałek żyłki za pomocą spinacza zamocujemy z boku pudełka, z drugiej zaś strony, również za pomocą spinacza przymocujemy grafit od ołówka. Grafit należy wcześniej ostro zatemperować, następnie owinąć kilkakrotnie drutem miedzianym i połączyć go za pomocą pętliki z układem odbiorczym. Sposób połączenia części składowych ilustrują kolejne fotografie.

Wykorzystując antenę zewnętrzną i uziemienie możemy przystąpić do doświadczeń. Za pomocą końcówki grafitu wybieramy najbardziej czuły punkt na powierzchni żyłki i przystępujemy do odbioru audycji. Sporządzony w ten sposób doświadczalny odbiornik detektorowy przewidziany jest do odbioru tylko stacji lokalnej, względnie centralnej (Warszawa I na fali 1322 m) w odległości do 100 km od stacji. Pozostałe radiostacje pracują na falach średnich. W celu ułatwienia dobrania należytej ilości zwojów wystarczy za pomocą papieru ściernego usunąć izolację z drutu (na przestrzeni 3—4 mm) na kilkunastu zwojach, a następnie za pomocą wtyczki antenowej dotykając w różnych miejscach uzwojenia, spróbować uzyskać najsilniejszy odbiór audycji. Jeśli stwierdzimy, że lepszy odbiór otrzymujemy przy krótszym uzwojeniu cewki, wówczas

zbędne uzwojenie należy odwinąć i usunąć. Jeśli natomiast próby nie dalyby pożądaných rezultatów, to do uzwojenia cewki należy dwinąć kilkanaście zwojów i wówczas porównać siłę odbioru stacji, postępując jak poprzednio.

Odbiorniczek z grafitowym detektorem daje zupełnie zadowalające rezultaty. Wadą jego jest natomiast konieczność dość częstego ostrzenia grafitu i ustalania czułego punktu. Jeśli detektor grafitowy zastąpimy diodą germanową, np. DOG 52, uzyskamy jeszcze bardziej sprawny odbiornik detektorowy.

Czas wykonania doświadczalnego odbiorniczka nie przekracza 1½ godziny. Kosztów prawie żadnych nie ponosimy, w przypadku zaś zastosowania diody germanowej podajemy, że koszt nowej diody wynosi 6 zł 50 gr. Słuchawki potrzebne do odbioru audycji stosujemy wysokoomowe, stosowane dawniej do aparatów słuchawkowych.

