

Radio bez baterii i zasilacza czyli zbuduj odbiornik detektorowy

W artykule przedstawiono owiane legendą dawne odbiorniki detektorowe. Podane informacje pomogą zbudować podobny odbiornik we własnym zakresie. Dla młodych Czytelników będzie to okazja do eksperymentów i poznania tych nieskomplikowanych urządzeń, które przed kilkudziesięcioletni laty dostarczały słuchaczom niezapomnianych wrażeń.

W kolekcjach historycznych odbiorników radiowych pośród aparatów lampowych oraz coraz częściej, wczesnych tranzystorowych, pełnoprawne miejsce zajmują odbiorniki detektorowe. Wzbudzają one duże zainteresowanie. Starszym przypominają wieczory spędzane ze słuchawkami na uszach. U młodszych budzą zdziwienie i niedowierzanie.

Odbiorniki detektorowe należą do najwcześniejszych i najprostszych odbiorników fal elektromagnetycznych. Nazwa pochodzi od zastosowanego w nich głównego elementu, detektora, a że detektor posiadał często postać kryształku nazywano je także odbiornikami kryształkowymi lub w skrócie detektorami.

Wcześniej do wykrywania fal elektromagnetycznych użyto tzw. koherera, wynalezionego przez francuskiego uczonego E. Branly'ego. Inne rozwiązania to detektor magnetyczny G. Marconiego z 1902 roku oraz pierwszy detektor z użyciem lampy elektronowej (diody) opracowany w 1904 roku przez J. A. Fleminga. Pierwsze odbiorniki radiowe różnych systemów miały zastosowanie w łączności telegraficznej. Powszechność radia w dzisiejszym rozumieniu była możliwa po światowym debiucie radiofonii w Stanach Zjednoczonych w roku 1920. W Europie pierwsza była Wielka Brytania 1922 r., w 1923 Francja, w 1924 Niemcy, Holandia, Włochy i kilka innych krajów. W Polsce pierwsza radiostacja rozpoczęła nadawanie z Warszawy w 1925 roku.

Jednocześnie z rozwojem radiofonii nadawczej rosła produkcja radioodbiorników. Produkowano aparaty lampowe i detektorowe. Te ostatnie, mimo małej czułości i odbioru poprzez słuchawki, cieszyły się dużą popularnością. Były tańsze od lampowych i nie wymagały zasilania. W handlu były dostępne

odbiorniki fabryczne, jak np. polskie. Detefon lub Echo, oraz zestawy i pojedyncze części do samodzielnego montażu. Typowy aparat składa się z detektora w oprawce, cewki, kondensatora strojeniowego, gniazd bananowych i przewodów połączeniowych. Całość mogła być zmontowana na podstawie lub w obudowie. Elementy zewnętrzne to antena, uziemienie i słuchawki. W dalszej części opracowania przedstawię kilka przykładów i omówię wszystkie części składowe różnych odmian odbiorników detektorowych. Każdy z Czytelników będzie mógł samodzielnie wykonać odbiornik na miarę swoich potrzeb i możliwości. Przedtem jednak jeszcze kilka zdań wprowadzenia oraz odrobina teorii. Znajomość tych zagadnień umożliwi eksperymenty i ułatwi wybór odpowiedniego układu.

Okres świetności odbiorników detektorowych trwał w Polsce stosunkowo długo i w uboższej części społeczeństwa sięgał lat 60.

Ostatecznie przerwany został akcją "RADIOFONIZACJA KRAJU" i instalowaniem tzw. "kołchozników" w systemie radiofonii przewodowej. Także postępująca elektryfikacja umożliwiała zakup coraz powszechniejszych i tańszych odbiorników lampowych.

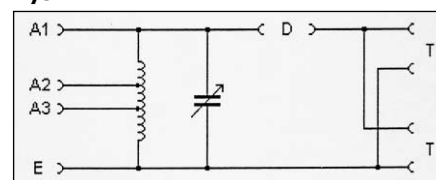
Już od początku konstruktorzy i użytkownicy detektorów usiłowali je usprawniać. Najczęstszym celem była chęć osiągnięcia większej siły głosu odbieranych audycji i uwolnienie się od przewodu słuchawkowego. Pisma radiotechniczne promowały coraz bardziej rozbudowane i sprawniejsze układy. Pojawiły się odbiorniki "nowoczesne", "wydajne", "wysokosprawne" itp. W rzeczywistości, zabiegi te tylko w ograniczonym stopniu wpływały na jakość i głośność odbioru. W niektórych rozwiązaniach osiągnięto lepsze dopasowanie do anteny, poprawę selektywności i możliwość lepszego dostrojenia. Powstały także kłopotliwe w wykonaniu i mało popularne konstrukcje umożliwiające odbiór poprzez głośnik oraz o wiele sprawniejsze wzmacniacze lampowe i tranzystorowe. Te jednak wymagały zewnętrznego źródła zasilania, co kłóciło się z ideą odbioru przy pomocy detektora.

Istniały też proste sposoby zwiększenia siły głosu. Umieszczano słuchawki w ceramicznych lub metalowych naczyńkach,

ewentualnie zawieszano je w narożnikach pomieszczeń. Powstała także metalowa tuba rezonansowa z nałożonymi u jej wlotu słuchawkami. Te prymitywne z dzisiejszego punktu widzenia rozwiązania umożliwiały jednak grupowy odbiór audycji.

Z upływem lat, po okresie produkcji efektywnych, ale pracochłonnych i drogich konstrukcji, wytwórcie dążyły do uproszczeń, zminimalizowania kosztów i osiągnięcia dużej sprzedaży tanich odbiorników. Taka filozofia była w pełni uzasadniona, bowiem odbiornik detektorowy przeznaczony był przede wszystkim do odbioru stacji lokalnej. Ponadto, ze względu na prostą budowę powstawały wykonania amatorskie, które stanowiły dużą konkurencję dla przemysłu. **Fotografia 1** przedstawia elegancki odbiornik firmy SIEMENS z 1926 roku. Dla kontrastu **fotografie 2 i 3** przedstawiają proste i tani odbiornik firmy SEIBT z 1946 roku. Jego układ elektryczny ilustruje **rysunek 1**. Garść szczegółów konstrukcyjnych polskich DETEFONÓW przedstawię w dalszej części opracowania.

Rys. 1



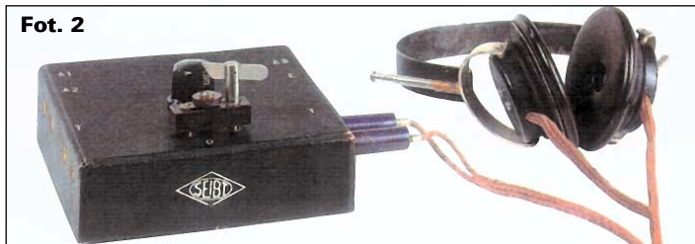
Fot. 1



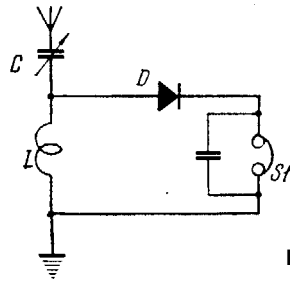
Zasada działania

Jak już wcześniej wspomniałem, odbiornik detektorowy jest najprostszym odbiornikiem fal elektromagnetycznych. Nie posiada lamp i tranzystorów. Zbędne jest zasilanie energią elektryczną. Jego główną wadą jest mała głośność spowodowana tym, że odbiornik jest zasilany wyłącznie energią z anteny odbiorczej. Duży wpływ na poprawność pracy odbiornika mają zatem antena, uziemienie i słuchawki. Elementy odbiornika detektorowego zachowują się biernie i tylko przetwarzają energię pobraną z anteny w energię akustyczną. Z tego względu, liczba użytych cewek, kondensatorów i detektorów nie powinna powodować zbędnych strat. Obowiązuje zasada jak najlepszego dopasowania układu odbiornika do źródła energii. Bez wdawania się w szczegóły należy wskazać na charakterystyczne parametry anten. Są to pojemność, indukcyjność i oporność, które zależą od wymiarów anteny oraz jakości uziemienia. Oznaczać to może, że nasz odbiornik będzie dobrze odbierał z daną anteną, a słabiej z inną. Jednak różnorodność układów odbiorników i ich możliwości strojeniowe pozwalają na dostatecznie dobre dopasowanie (dostrojenie) do odbieranej częstotliwości.

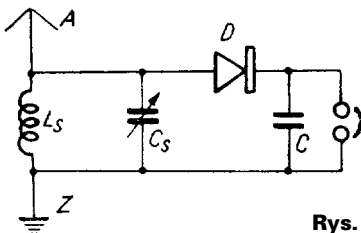
Rysunki 2 oraz 3 przedstawiają najbardziej charakterystyczne układy odbiorników detektorowych. Obwody wejściowe, (antenowe) składające się z anteny, cewki, kondensatora zmiennego i uziemienia, są jednocześnie obwodami strojonymi. Dostrojenie do częstotliwości odbieranej radiostacji umożliwia kondensator zmienny (strojeniowy). Modulowane napięcie wielkiej częstotliwości, uzyskane w cewce, przekazywane jest do detektora. Detektor natomiast prostuje prąd, a składowa częstotliwości akustycznej wprawia w drgania membrany słuchawek. Równolegle do słuchawek dołączony jest kondensator, tzw. blokujący, o pojemności 1-2 μF . Zadaniem tego kondensatora jest odprowadzenie do ziemi resztek zbędnych prądów wysokiej częstotliwości. Tańszą wersję odbiornika przedstawia **rysunek 4**. Dostrzegamy tutaj brak kondensatora strojeniowego. Jego funkcję przejmuje tzw. wariometr. Są to dwie cewki o możliwości zmiany wzajemnego położenia. Odbiornik taki jest strojony indukcyjne w przeciwieństwie do poprzednich, strojonych pojemnościowo.



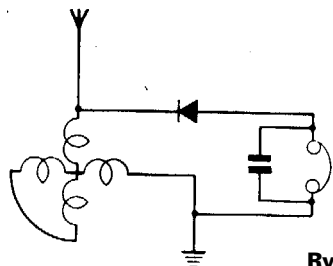
Fot. 2



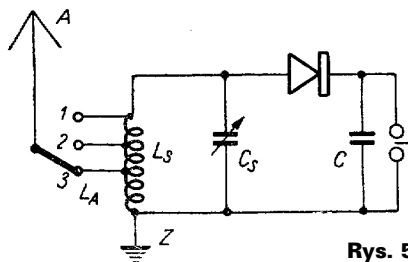
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

Bardziej "rozbudowaną" wersję przedstawia **rysunek 5**. Jedną część cewki z odczepami pełni rolę obwodu antenowego, pozostała zaś strojeniowego. Odczepy mogą być po "stronie" anteny, jak też po "stronie" detektora, a ich liczba jest dowolna.

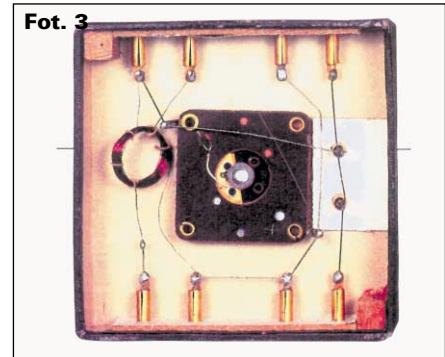
Jak wynika z przytoczonych przykładów, obwód detektora, słuchawek i kondensatora blokującego jest niezmienny. Natomiast różne rodzaje cewek, umiejscowienie kondensatora strojeniowego lub jego brak jest dość swobodny.

Kondensator, szeregowo włączony w obwód anteny i cewki, zmniejsza pojemność układu i wskutek tego "skraca" falę. Rozwiązanie takie stosowane jest dla krótszych zakresów fal, tzn. dla średnich i krótkich. Natomiast równoległe włączenie kondensatora po-

woduje zwiększenie pojemności i "wydłuża" falę. Takie rozwiązanie stosowane jest dla zakresu fal długich.

W odbiornikach dwuzakresowych stosowany jest przełącznik, który, odpowiednio do zakresu odbieranych fal, łączy odczepy cewek i przełącza kondensator.

Innym, także dodatkowym sposobem "wydłużenia" odbieranej fali (przy niezbyt długiej antenie), może być dodatkowa cewka. Cewkę o około 50 do 100 zwojów drutu o średnicy 0,1 do 0,4mm nawijamy na korpusie preszpanowym lub lepiej pręcie ferrytowe i włączamy szeregowo w obwód antenowy i cewkę naszego odbiornika.

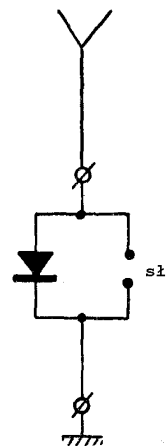


Fot. 3

Zapewne część Czytelników z własnych doświadczeń pamięta, że poza przedstawionymi "rozbudowanymi" układami, istniały znacznie prostsze. Takie "młodzieżowe" odbiorniki z lat 60. składały się tylko z diody i słuchawki. Anteną był sam słuchacz trzymający jedną elektrodę diody. Koniecznym zaś uziemieniem instalacja wodno - kanalizacyjna lub C.O. W warunkach połowych uziemieniem była instalacja odgromowa, odprowadzenie rynny, metalowy parkan itp. Ten prosty odbiornik może odbierać z dostateczną jakością, tylko w okolicy silnej stacji nadawczej. Mimo że tego typu odbiornik nie jest przedmiotem naszych rozważań, radzę taki wykonać. Schemat ilustrują **rysunki 6a oraz 6b**. Pozwoli on mianowicie zorientować się, jaka stacja w naszej okolicy jest najsilniejsza i na jakim pracuje zakresie.

Antoni Iwanczewski

Ciąg dalszy w następnym numerze EdW



Rys. 6a i 6b