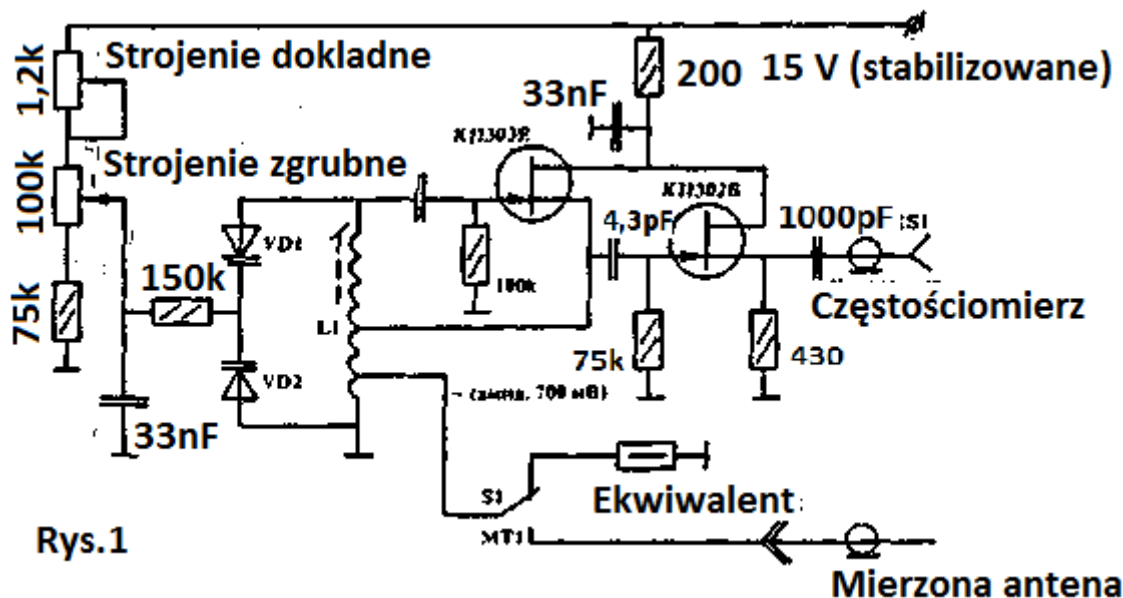


## Przyrząd do strojenia anten

---

Przedstawiam przyrząd do pomiaru częstotliwości rezonansowej anten z liniami zasilającymi. Przyrząd ten nie pozwala na otrzymanie nowych ważnych informacji, ale jego zaletą jest prostota budowy i korzystanie z niego. Przykładowo, reflektometr wykonany na podstawie książki K.Rothamela „Anteny” wymaga podania na linię kilku dziesiątek watów mocy ponieważ fala odbita w linii, którą mierzymy, może mieć zbyt małą amplitudę, niewystarczającą do liniowej detekcji przez diody. W efekcie przyrząd będzie pokazywał bardzo dobry (niski) SWR przy dużym niedopasowaniu! Nie od dzisiaj słyszymy w eterze, że jeden albo drugi, bardzo dobrze odstroił swoją antenę na 1,8 MHz, a SWR dalej jest równy 1? Jeżeli nie zwiększymy trzykrotnie długości mierzonej linii w stosunku do pokazanej w książce Rothamela, to na 1,8 MHz być może wystarczy 500 W mocy, żeby fala odbita odchyliła strzałkę przyrządu do końca skali. O liniowym pomiarze fali odbitej nie może być mowy – po prostu jej sygnał nie jest w stanie doprowadzić diody do stanu przewodzenia. Pomiar SWR-a na 1,8 MHz przy mocach 5 do 10 watów zwykłymi reflektometrami jest po prostu nierealny.

Przedstawiona metoda nie jest związana z rejestracją fali odbitej i nie wymaga żadnej mocy. Jest to bardzo korzystne przy strojeniu anteny także dlatego, że nie wprowadzamy dodatkowych zakłóceń na paśmie. Metoda oparta jest na oddziaływaniu anteny na obwód oscylacyjny do którego ta antena jest podłączona. Jasnym jest, że oporność wejściowa fidera ma składową rzeczywistą równą jego impedancji tylko w przypadku idealnego dopasowania, tzn. jeśli jest obciążony opornością, w której występuje tylko składowa czynna. Przy niedopasowaniu (na skutek przesunięcia częstotliwości) w wejściowej oporności pojawia się składowa bierna o indukcyjnym bądź pojemnościowym charakterze. Jeżeli fider podłączony jest równolegle z obwodem oscylacyjnym, składowa indukcyjna powoduje wzrost częstotliwości, a pojemnościowa obniżenie. Przy czym zrównanie różnicy (odchyłki) powinno być w stosunku do tego położenia, które ma przy podłączonym obwodzie, czynny opór równy co do wartości impedancji kabla. Żeby zmierzyć częstotliwość rezonansową obwodu, należy go podłączyć do przestarzanego generatora, częstotliwość którego będzie można obserwować na zewnętrznym częstościomierzu (rys.1). Sprzężenie anteny z obwodem powinno być słabe, inaczej może nastąpić zerwanie drgań lub generator będzie niestabilny. Dużą uwagę należy zwrócić na włącznik S1, który powinien mieć minilną pasożytniczą pojemność i indukcyjność. Przy wyborze źródła zasilania należy mieć na uwadze, że amplituda generowanego napięcia w obwodzie powinna być dostatecznie duża. W przeciwnym wypadku przy pomiarach zewnętrzne silne sygnały, odbierane przez antenę, będą powodowały przeciąganie częstotliwości generatora i pomiaru nie w ogóle nie dokonamy lub będzie on niedokładny.



I tak, do obwodu w jednym położeniu S1 podłączamy bezindukcyjny opornik będący ekwiwalentem, którego oporność powinna być równa oporności falowej fidera. W drugim położeniu S1 podłączamy fider anteny.

Częstotliwość w położeniu "Ekwiwalent", kHz	Częstotliwość w położeniu "Antena", kHz	Różnica częstotliwości, kHz
1840	1844	+4.0
1820	1824	+4.0
(800	1804.7	+4.7
1750	1757	+7
1700	1693	-7
Rezonans pomiędzy 1750 i 1700 kHz.		
1725	1728.8	+3.4
1710	1706.2	-3.8
1715	1713.8	-1.2
1720	1721.2	+1.2
1717	1716.4	-0.6
1718	1718.0	+0.0 <b>REZONANS</b>

Praca z przyrządem.

Ustawiamy przełącznik w położenie „Ekwiwalent”. Obserwując częstościomierz ustawiamy częstotliwość generatora w miejscu, w którym powinna pracować antena. Przełącznik S1 ustawiamy w położenie „Antena”. Częstotliwość autogeneratora zmienia się. Notujemy, w którą stronę – w górę czy w dół. Wykonując co kilka dziesiątek kHz kilka pomiarów, można znaleźć częstotliwość, gdzie jej odchylenie będzie miało przeciwny znak. Pomędzy dwoma częstotliwościami, na których odchyłka

ma przeciwne znaki, można znaleźć częstotliwość, gdzie odchyłka równa się zeru – czyli częstotliwość rezonansową. Powyżej pokazany jest protokół z pomiarów anteny In-V na 1,8 MHz, którego ramiona leżały na dachu (z powodu niskiego masztu). Długości ramion były odmierzone z zapasem.

Przyrząd pokazał częstotliwość rezonansową niższą od roboczej (zakładanej). W celu skrócenia ramion obliczono proporcję pomiędzy istniejącą częstotliwością a częstotliwością pożądaną (1850 kHz). W ten sposób określono (procentowo) o ile należy skrócić ramiona anteny. Autor podobne pomiary przeprowadził z antenami typu „dipol” na 3,5 i 7 MHz. Charakter zmian (odchyłki) jest zawsze taki sam : przy pomiarach na częstotliwości wyższej od rezonansowej podłączenie anteny w miejsce „Ekwiwalentu” powoduje zmianę częstotliwości autogeneratora w górę. Przy pomiarach na częstotliwości niższej od rezonansowej zmiana następuje w dół. Oznacza to, że już po pierwszym próbnym pomiarze można zobaczyć, w którą stronę należy przestraszać generator żeby znaleźć częstotliwość rezonansową. Należy zauważyć, że jest to słuszne dla długości fidera w przedziałach  $0-0,25\lambda$ ;  $0,5\lambda-0,75\lambda$ ;  $1\lambda-1,25\lambda$ ; itd długości fali  $\lambda$ . Przyrząd może być użyty także do pomiaru częstotliwości rezonansowej oporności wejściowej, wzmacniaczy i innych urządzeń. Należy tylko pamiętać żeby generator pokrywał właściwy zakres częstotliwości. Jeżeli, przykładowo, PA powinien mieć wejściową oporność  $50 \Omega$ , to możemy tę oporność porównać z rezystorem będącym ekwiwalentem.

Przed pomiarami przyrząd należy sprawdzić. W tym celu należy wziąć 5 ... 10 m kabla, takiego samego jak fider. Na przeciwległym końcu należy obciążyć go opornością równą impedancji falowej kabla. Teraz należy przeprowadzić pomiary przyrządem. Jeżeli wskazania są prawidłowe to nie będzie odchyłki częstotliwości w położeniu „Ekwiwalent” i „Antena”. Prowadząc takie pomiary na znacznie wyższych częstotliwościach, można ocenić, do jakich częstotliwości przyrząd się nadaje. Pamiętać jeszcze należy, że impedancja falowa kabla może mieć odchyłki dochodzące do 4% (*Według rosyjskiej literatury – przyp. tłum.*). Tak więc jeżeli mamy możliwość zmierzenia rzeczywistego oporu falowego kabla, należy to zrobić.

W autorskim wykonaniu przyrząd wykonano podobnie jak GDO. Wymienne cewki na zakres KF wykonano na rdzeniach SB12A (*Oznaczenie rosyjskie: CB12A . W zakresie 1 do 30 MHz można wykorzystać rdzenie Amidona lub inne – przyp. tłum.*). Przy wykorzystaniu warikapów KB 105 liczba zwoi wynosiła odpowiednio: dla 1,8 MHz – 40 zw.  $\varnothing$  0,35mm; na 3,5 MHz – 20 zw.  $\varnothing$  0,35 mm. Dla wyższych częstotliwości można wykonać cewki jako powietrzne.

Г. ГОУЧАР (UC2LB).

<http://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=31129>

Tłumaczenie : SP1VDV , [sp1vdv@wp.pl](mailto:sp1vdv@wp.pl)