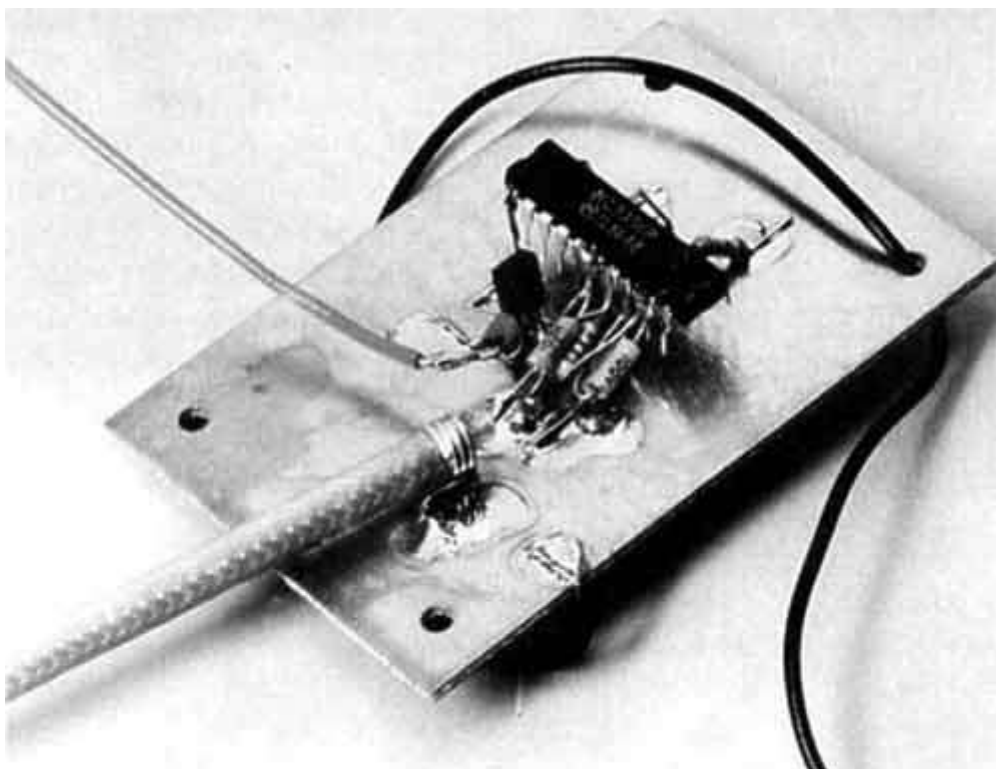


## Logarytmiczny detektor w.cz. do strojenia filtrów

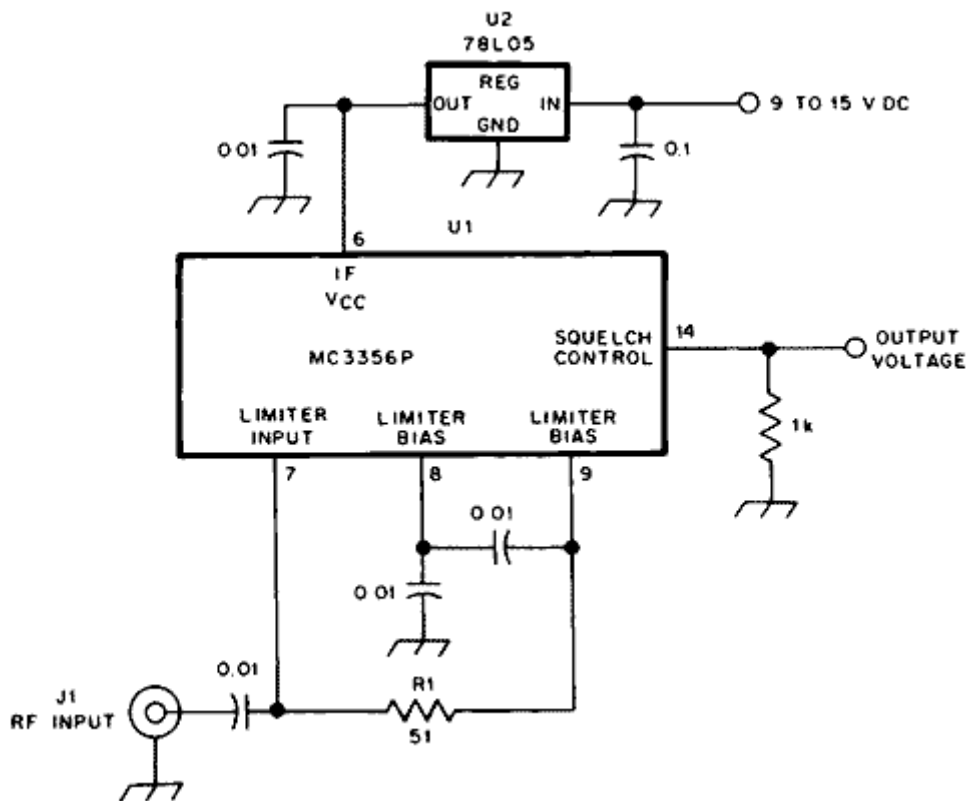
Zack Lau, KH6CP. Oryginał strony opublikowany w czasopiśmie **QEX**, październik 1988, pp. 10,11



Nie raz trzeba było nam się zmierzyć z problemem braku analizatora spektrum i innych przyrządów koniecznych do strojenia filtrów. Taki analizator ma jeszcze tę zaletę, że dynamika pomiarów w całym zakresie wynosi co najmniej 60 dB. Przemysłowe analizatory spektrum są drogie, a te konstruowane samodzielnie wymagają sporo czasu na ich budowę.

Dla tych, których nie stać na analizator spektrum i nie chcących budować własnego, przedstawiam alternatywę, z której sam od wielu lat korzystam przy strojeniu filtrów. Schemat detektora logarytmicznego przedstawiony na rys. 1 pozwala na uzyskanie dynamiki powyżej 60 dB. W analizatorach fabrycznych wykorzystywane są mikroukłady podobne do MC3356P. Ich charakterystyka częstotliwościowa jest wystarczająca do pracy w zakresie 10 metrów.

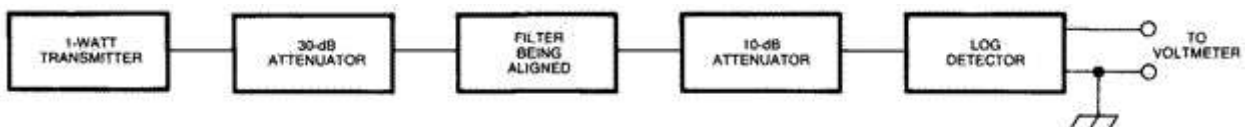
Ideałem byłoby posiadanie oscyloskopu połączonego z tą sondą.



Rys. 1. Schemat detektora logarytmicznego.  
R1 - 0,25 W (metalowe lub jednorodne)

Naszym generatorem sygnałów będzie nadajnik QRP o mocy 1 W. Konieczny też będzie tłumik na wejściu filtra (30 dB) i na jego wyjściu (10dB). Tłumik będzie miał też za zadanie oddzielić impedancję wyjściową nadajnika od impedancji filtra. Mając tak zestawiony układ jak na rys 2 można przystąpić do strojenia pamiętając o nieprzeegraniu „końcówki” naszego TRx-a.

Kondensatory służące do strojenia powinny być dobrej jakości. Powinny zapewnić wysoką stabilność sygnału nadajnika i charakterystykę amplitudowo - częstotliwościową filtrów. Jest to konieczne jeżeli chcemy uzyskać wierną charakterystykę strojonego filtra.



Rys. 2. Umieszczenie filtra w torze pomiarowym.

Schemat elektryczny analizatora jest bardzo prosty. Sposób montażu pokazany jest na początkowej fotografii. Jest to nietrawiona płytka, która daje dobre ekranowanie. Pamiętać trzeba o nieprzekraczaniu maksymalnej wartości sygnału wejściowego.

Niestety MC3356 nie jest idealny: na wyjściowe napięcie wpływ ma częstotliwość, temperatura i napięcie zasilania. Najprościej możemy zapobiec zmianom tego ostatniego stosując stabilizator 78L05. „Czułość” układu MC3356P na zmiany częstotliwości pokazane są w Tab.1. Ten „problem – nie problem” występuje podczas strojenia filtrów wąskoprzepustowych. Chociaż czułość na zmiany częstotliwości jest duża i ogranicza wykorzystanie mikroukładu do szerokopasmowego pomiaru mocy, żeby za bardzo nie mieszać, można wykorzystać kompensację częstotliwości. Przy korzystaniu z kalibrowanego sygnału 14,2 MHz, którego poziom wynosił -20 dB należało układ scalony chłodzić. Prowadziło to do zmniejszenia sygnału wyjściowego do 7,8 dB. Ten poziom

można odczytać jako duży dryft temperaturowy napięcia wyjściowego układu. Praktycznie takie zmiany temperatury podczas pomiaru nie są spotykane, ale dobrze jest o tym pamiętać. Na częstotliwościach poniżej 7 MHz można włączyć tłumik przed detektor. Straty odbicia na zakresie 2 MHz zmniejszają się do 10 dB, a na 7 MHz .. 50 MHz , w skrajnym przypadku, do 20 dB. Pamiętać należy, że wszystkie filtry wymagają kondensatorów o wysokiej dobroci. Tanie kondensatory mają dobroć na poziomie 1/100. Najlepsze , moim zdaniem, są (Silver Mica - SM) oraz połączone z nimi równolegle, kondensatory z powietrznym dielektrykiem.

Tab.1

### Frequency Sensitivity of the MC3356

Input Level (dBm)	Frequency (MHz)			
	3.56	10.7	14.2	28.5
	Output Level (V)			
0	0.594	0.560	0.542	0.469
-10	0.564	0.532	0.516	0.447
-20	0.499	0.468	0.453	0.388
-30	0.439	0.409	0.393	0.322
-40	0.371	0.343	0.328	0.258
-50	0.304	0.273	0.245	0.190
-60	0.240	0.211	0.193	0.119
-70	0.171	0.141	0.125	0.067
-80	0.119	0.085	0.072	0.060
-90	0.073	0.063	0.061	0.060

Notes: HP 8640B signal generator used as the RF source. Dc voltages measured with Fluke 77 DMM.

Dla otrzymania danych częstotliwościowej zależności napięcia wyjściowego MC3356P wykorzystano generator HP 8640B. Napięcie stałe pomierzono Fluke 77.  
 Input Level, dBm – poziom wejściowego sygnału, dBm  
 Output Level, V – Poziom wyjściowego sygnału, V  
 Frequency, MHz – częstotliwość. MHz.

Literatura: 1. D. DeMaw and W. Hayward. Solid State Design for the Radio Amateur, 2<sup>nd</sup> Edition (Newington, ARRL), 1986.

Swobodny przekład z angielskiego : Wiktor Biesiedin (UA9LAQ) [ua9laq@mail.ru](mailto:ua9laq@mail.ru)  
 Tiumen, styczeń 2003 rok.

Tłumaczenie : SP1VDV

[sp1vdv@wp.pl](mailto:sp1vdv@wp.pl)