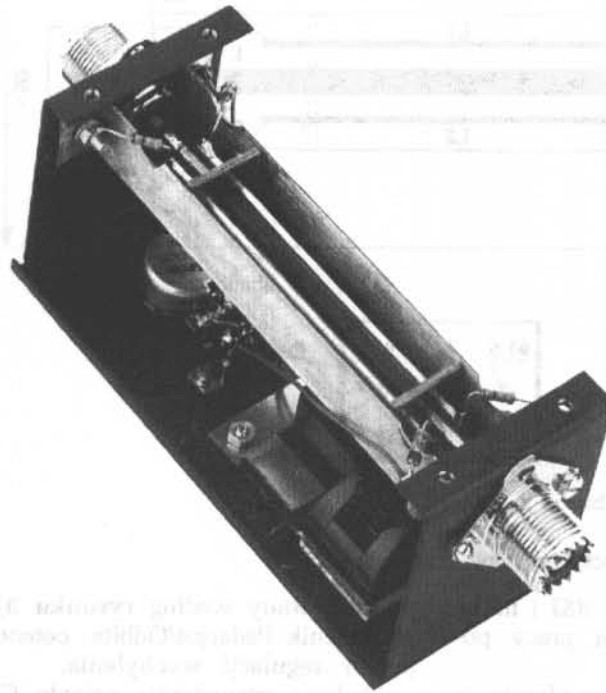


# Reflektometr VHF/UHF

Opisany w EP 9/93 miernik antenowy CB (kit AVT-106) pracuje doskonale jako reflektometr, ale tylko w zakresie KF. Ponieważ otrzymaliśmy zapytania o możliwość sprawdzenia tym miernikiem dostrojenia anteny do radiotelefonu UKF - podajemy opis wykonania reflektometru na zakres VHF/UHF. Układ ten pracuje poprawnie również w niższym zakresie KF, ale wymaga dużo większej mocy do pełnego wychylenia wskaźnika.



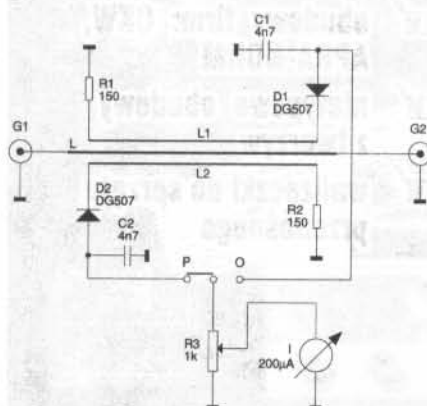
W radiokomunikacji, zarówno profesjonalnej jak i amatorskiej, bardzo ważną rzeczą jest dopasowanie wyjścia nadajnika do linii zasilającej antenę oraz dopasowanie samej linii do anteny. Jak wiadomo, maksimum mocy wytworzonej przez stopień końcowy nadajnika będzie wypromieniowane, gdy linia antenowa jest zamknięta impedancją znamionową linii. Z tego też powodu kabel koncentryczny 50Ω powinien zasilać antenę o impedancji 50Ω. W tym przypadku współczynnik fali stojącej w linii  $WFS = Z_{ant} / Z_{linii}$  lub  $Z_{linii} / Z_{ant}$  jest równy 1. Brak właściwego dopasowania powoduje spadek wypromieniowanej mocy, wzrost poziomu częstotliwości niepożądanych mogących powodować zakłócenia w odbiorze radiowym i telewizyjnym, a może nawet być przyczyną uszkodzenia tranzystorów w stopniu końcowym nadajnika. W najgorszym przypadku, jeżeli linia będzie na końcu otwarta lub zwarta, WFS będzie równy nieskończoności.

Pomiar współczynnika WFS przeprowadza się za pomocą specjalnych mostków zrównoważonych włączanych w linię zasilającą, zwanych reflektometrami. Dopasowanie anten sprowadza się do uzyskania minimum fali odbitej (czyli do  $WFS=1$ ). W praktyce przyjmuje się,

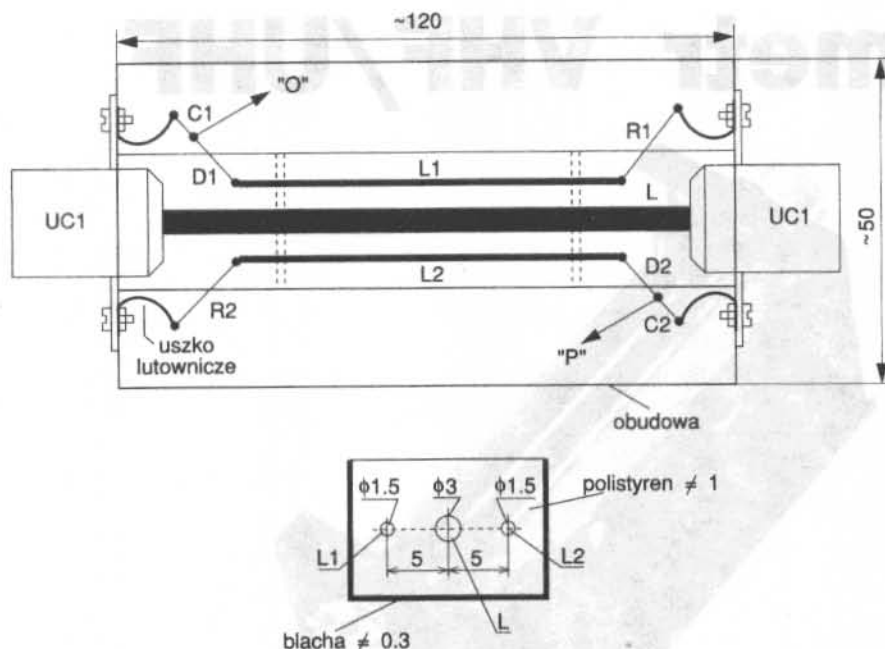
że dobrze wykonana i dopasowana do kabla antena to taka, gdzie WFS w całym pasmie nie przekracza 1,5. Przy  $WFS=1,5$  uzyskamy 3% strat mocy, przy  $WFS=2$  - 11%, przy  $WFS=3$  - 25%, a przy  $WFS=5$  - 48%.

Schemat elektryczny opisywanego reflektometru VHF/UHF przedstawiono na rysunku 1. Najważniejszą częścią składową urządzenia jest odcinek linii przesyłowej łączący gniazda G1 i G2 oraz dwie linie pomiarowe, w których indukuje się napięcie (w L1 proporcjonalne do prądu płynącego do anteny; w L2 proporcjonalne do prądu

odbitego od anteny). Jest to klasyczny układ, znany z wielu publikacji, wykonany bez użycia płytki drukowanej (rysunek 2). Na uwagę zasługuje konstrukcja linii pomiarowej. Linie główną tworzy posrebrzany pręt miedziany o średnicy 3mm i długości około 100mm przylutowany bezpośrednio do gorących części gniazd G1 i G2. Równolegle do tego przewodu w odległości około 2mm bieżą dwie linie pomiarowe wykonane również z drutu miedzianego posrebrzanego o średnicy 1,5mm i długościach po 80mm każdy. Do końców tych przewodów są przylutowane dwa identyczne rezystory po 150Ω (R1 i R2) oraz dwie diody prostownicze w.cz. typu DG507A (D1 i D2). Aby zachować odpowiednią sztywność konstrukcji mechanicznej i symetrię zastosowano dwa wsporniki linii pomiarowej wykonane z polistyrenu. Płytki polistyrenowe przylegają ciasno do metalowego ekranu - rynienki (wykonanej z blachy pocielanej o grubości 0,3mm) w kształcie litery U o wymiarach 20x15mm i długości równej długości obudowy reflektometru. Rezystory oraz diody mają doprowadzenia skrócone do niezbędnych długości. Taka konstrukcja reflektometru przy odpowiednim zestrojeniu charakteryzuje się



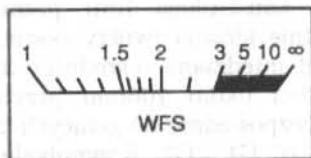
Rys. 1. Schemat elektryczny reflektometru



Rys. 2 Konstrukcja mechaniczna linii pomiarowych

impedancją zbliżoną do  $50\Omega$  i maksymalną częstotliwością pracy ponad  $500\text{MHz}$ .

Układ zmontowano w obudowie metalowej o wymiarach  $120 \times 50 \times 50$  mm. Na przedniej ścianie umieszczony jest mikroamperomierz  $200\mu\text{A}$  (wskaźnik wychylenia magnetofonu



Rys. 3. Skala reflektometru

przeskalowany według rysunku 3), przełącznik Padająca/Odbita, potencjometr regulacji wychylenia.

Podczas sprawdzania gniazdo G1 reflektometru podłączamy za pomocą krótkiego odcinka przewodu koncentrycznego  $50\Omega$  do gniazda radiotelefonu np. na zakres  $145\text{MHz}/2\text{W}$ , a do gniazda G2 podłączamy rezystor  $50\Omega/2\text{W}$  z jak najkrótszymi końcówkami. Załączamy radiotelefon na nadawanie. Po ustawieniu przełącznika w pozycji „Padająca” korygujemy wychylenie wskazówki miernika na koniec skali. Po przełączeniu w pozycję „Odbita” wskazówka po-

winna znajdować się na początku skali wskazując  $\text{WFS}=1$ . Wyłączamy nadawanie radiotelefonu i zamieniamy miejscami gniazda dołączenia reflektometru (nie zmieniając położenia potencjometru i przełącznika). Wskaźnik powinien również wskazać koniec skali. Inne wskazania świadczą o niesymetrii układu i należy wówczas skorygować ustawienie wskazówki poprzez lekkie docięcie lub odgięcie linii L1. Chcąc wyskalować następne pozycje WFS musimy odłączyć rezystor  $50\Omega$  a w jego miejsce podłączyć kolejno:  $75\Omega$  ( $\text{WFS}=1,5$ ),  $100\Omega$  ( $\text{WFS}=2$ ),  $150\Omega$  ( $\text{WFS}=3$ ),  $250\Omega$  ( $\text{WFS}=5$ ). Pamiętać należy aby wszelkie próby wykonywać przy jak najkrótszym czasie załączenia nadajnika. Autor opisany układ wyskalował z radiotelefonem VHF/UHF typu STAN-DARD C558.

Andrzej Janeczek SP5AHT

#### WYKAZ ELEMENTÓW

##### Rezystory

R1, R2:  $150\Omega$

R3:  $1\text{k}\Omega/\text{A}$  - potencjometr

##### Kondensatory

C1, C2:  $4,7\text{nF}$  ceramiczne

##### Diody

D1, D2: DG507A (AAP153,1N34...)

##### Różne

M:  $200\mu\text{A}$  mikroamperomierz

P: przełącznik hebelkowy

G1, G2: UC1 lub gniazda BNC

obudowa metalowa