



Opisany reflektometr został zbudowany według opisu SP6LB z przeznaczeniem dla pasma 2m. Poza mikroamperomierzem nie zawiera unikalnych ani kosztownych podzespołów ale wymaga cierpliwości przy ręcznym wykonaniu z laminatu linii paskowej. Został zestrojony i wypróbowany na częstotliwości 145MHz ale powinien również, przy mniejszej czułości pracować na 50MHz.

częstotliwość pracy	144-146MHz
impedancja linii	50om
moc maksymalna	10W
złącza	BNC
funkcje pomiarowe	WFS pomiar, WFS kalibracja, moc padająca (W).

Zasada działania

Układ mierzy moc padającą i moc odbitą przez pomiar napięcia w.cz. na 2 liniach pomiarowych sprzężonych z linią główną łączącą gniazdo wejściowe i wyjściowe reflektometru. Linie pomiarowe są obciążone rezystorami o wartości równej impedancji tych linii, aby występowała w nich tylko fala bieżąca. Napięcia są mierzone przez detektory szczytowe z diodami Schottky. Reszta układu to mikroamperomierz, przełącznik rodzaju pracy i potencjometry do kalibracji. Pozycja „a” przełącznika odpowiada pomiarowi WFS. Pozycja „b” kalibracji pomiaru WFS. W tej pozycji należy ustawić potencjometrem P1, wyprowadzonym na płytę czołową wskazanie miernika na pełne wychylenie. W pozycji „c” można odczytać moc przekazywaną do obciążenia. Do kalibracji pomiaru mocy służy potencjometr P2.

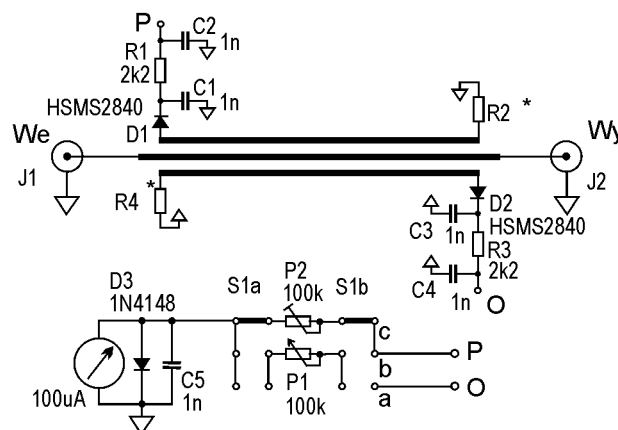
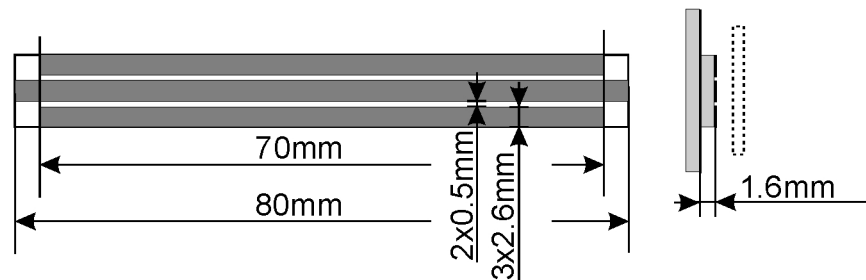
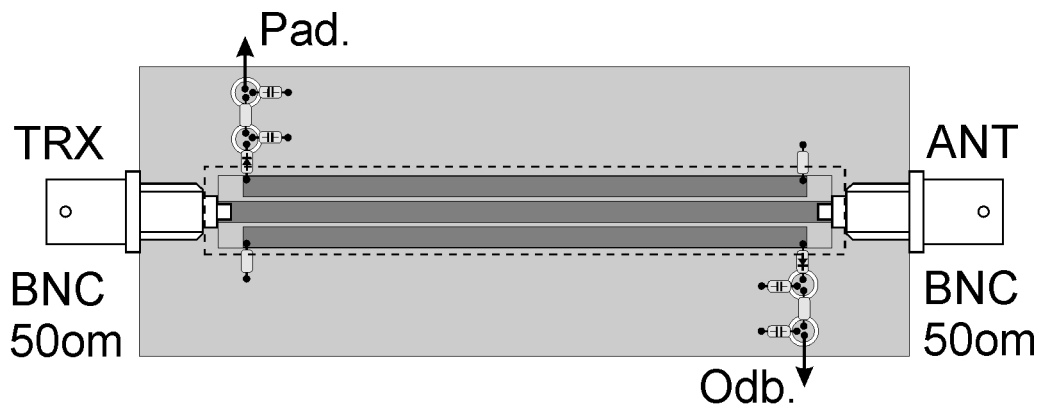
Konstrukcja

Zasadniczym elementem jest płytka główna stanowiąca masę z umieszczoną na jej powierzchni wąską płytką z liniami paskowymi. Do płytki głównej przylutowane są solidnie (lutownica 100W) dwa złącza BNC umieszczone w wycięciach i stykające się (i przylutowane) końcówkami lutowniczymi z linią paskową. Płytkę linii paskowych jest wykonana z laminatu jednostronnego o grubości 1,6mm. O impedancji linii (50om) decyduje ich szerokość (teoretycznie 2.6mm) i odległość od płytki głównej-masy (1.6mm), równa grubości laminatu. Linie paskowe wykonałem wydrapując cienkim brzeszczotem w miedzi szczeliny o szerokości ok. 0.5mm. Pasek laminatu był umocowany w imadle razem z metalową linijką ustawioną przy pomocy suwmiarki. Wielkość odstępów między liniami nie jest krytyczna ale ważna jest symetria odstępów i linii sprzęgających. Przy końcach linii sprzęgających wyfrezowane są moim przyrządem punkty lutownicze do montażu detektorów. Elementy detektorów powinny mieć jak najkrótsze wyprowadzenia lub być po prostu SMD. Wyjścia detektorów są wyprowadzone przewodami pod spodem płytki. Pozostałe podzespoły są zmontowane wprost na przełączniku i mikroamperomierzu. Przyrząd jest wmontowany w obudowę KM-75 (Maszczyk, Sulejówek). Złącza były lutowane po włożeniu płytki do obudowy, co nie jest wygodne. Lepiej lutować BNC typu „do druku”, prostopadłe, od tyłu.

Strojenie i kalibracja

Najpierw trzeba sprawdzić omomierzem, czy jest przejście między złączami BNC i nie ma zwarcia do masy. Potem potrzebny będzie do strojenia nadajnik UKF odporny na niedopasowanie anteny. Przed strojeniem trzeba zastąpić rezystor R4 obciążający linię fali odbitej miniaturowym potencjometrem montażowym 100om o bardzo krótkich wyprowadzeniach. Ustawiamy przełącznik w pozycji WFS i włączamy nadajnik. Teraz regulujemy potencjometr do uzyskania minimalnego wychylenia

mikroamperomierza, które oznacza zrównanie rezystancji z impedancją falową linii sprzęgającej. Ustawiony potencjometr trzeba wylutować i zmierzyć. Zmierzona wartość wyznacza rezystancję rezystorów R2 i R4, które możemy teraz wlutować na stałe na końcach linii. W moim prototypie uzyskałem wartość 62om, co oznacza, że uzyskałem większą wartość niż założone 50om! Potwierdziło się to gdy podłączyłem dobre obciążenie 50om na wyjściu i okazało się, że wskazanie mocy odbitej nie spada do zera. Tu pomógł trochę przypadek. Przylutowałem nad liniami paskowymi w odstępie ok. 5mm kawałek laminatu, który miał być ekranem izolującym od luźnych przewodów wewnątrz obudowy. Okazało się, że ten ekran obniżył impedancję linii i teraz dla obciążenia 50om nie było już ani śladu mocy odbitej! Sprawdziłem jeszcze, jak zachowuje się układ przy zwartym i rozwartym wyjściu. W obu przypadkach wskazania fali odbitej i padającej było identyczne. Tak powinno być. Wobec tego pozostało jeszcze wyskalowanie wartości WFS przy użyciu rezystorów np. 75om (WFS=1.5) i 100om (WFS=2). Po zamianie wejścia z wyjściem układ zachowywał się identycznie, więc ma dobrą symetrię. Do kalibracji pomiaru mocy użyłem obciążenia 50om z detektorem diodowym do pomiaru napięcia w cz.. Pełne wychylenie miernika w moim prototypie odpowiada 10W mocy.



Pozycja.: a-WFS, b-WFS kalibracja, c-Moc

Miernik WFS UKF
sp5jnw 11.2005



Widok wewnętrzny. Linia paskowa przykryta ekranem.



Elementy detektora na końcu linii sprzęgającej.

Literatura:

Z.Bieńkowski, „Poradnik ultrakrótkofalowca”, WKiŁ, Warszawa 1988.

Warszawa, listopad 2005