



Reflektometr HF (WFS)



kit
2684
AVT

Do czego to służy?

Reflektometr jest miernikiem fali stojącej (WFS) i należy do podstawowych przyrządów do pomiaru (badania) anten.

Współczynnik fali stojącej WFS (SWR-ang.) jest określeniem stopnia dopasowania anteny do linii zasilającej (nadajnika).

Warto na wstępie przypomnieć, że w radiokomunikacji bardzo ważną rzeczą jest dopasowanie wyjścia nadajnika do linii zasilającej antenę oraz dopasowanie samej linii do anteny.

Impedancja wejściowa anteny ma duże znaczenie przy dopasowaniu anteny do linii zasilającej oraz nadajnika. W radiokomunikacji profesjonalnej oraz amatorskiej najczęściej używane są urządzenia radiowe z wyjściem 50-omowym.

Jak wiadomo, maksimum mocy wytworzonej przez stopień końcowy nadajnika będzie wypromieniowane, gdy linia antenowa jest zamknięta impedancją znamionową linii (najczęściej 50Ω). Z tego też powodu kabel koncentryczny 50Ω powinien zasilać antenę o impedancji 50Ω. W tym przypadku współczynnik fali stojącej w linii WFS definiowany jako: Z_{ant}/Z_{linii} lub Z_{linii}/Z_{ant} , jest równy 1 (w praktyce może on przyjmować wartości od 1 do nieskończoności). Gdy WFS = 1, wówczas cała moc dostarczona do anteny, zostaje wypromieniowana w przestrzeń. Kiedy WFS > 1, ze względu na niedopasowanie (różna impedancja anteny) powstaje

tw. fala odbita, która powraca do nadajnika. Jest ona przyczyną zakłóceń, a w skrajnych przypadkach, przy dużych jej wartościach, może spowodować zniszczenie stopnia mocy nadajnika.

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.

Radioamatorzy bardzo często przeceniają wartość współczynnika fali stojącej, uważając, że tylko antena, posiadająca WFS = 1, pracuje zadowalająco. Większości firm produkujących sprzęt radionadawczy i wielopasmowe anteny uznaje WFS do 3 za zadowalający. Warto jednak pamiętać, że wartość 3 jest jednak zbyt duża (20% mocy odbitej), chociażby ze względu na TVI (zakłócenia). Jednak WFS = 1,5 a nawet 2 jest dopuszczalny w warunkach amatorskich i wynosi odpowiednio 4 i 10% mocy odbitej.

Z drugiej strony trzeba pamiętać, że nawet przy idealnie zestrojonej antenie WFS = 1 tylko dla częstotliwości rezonansowej. Odstrajając nadajnik (radiostację) od częstotliwości rezonansowej, powodujemy, że WFS rośnie, ze względu na „pagórkowatą” charak-

terystrykę promieniowania anteny w funkcji częstotliwości.

Dzięki reflektometrom dopasowanie anten sprowadza się do uzyskania minimum fali odbitej (czyli do WFS=1). W praktyce antenowej przyjmuje się, że dobrze wykonana i dopasowana do kabla antena to taka, gdzie WFS w całym paśmie 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%.

Warto zatem zaopatrzyć się choćby w prosty reflektometr, aby wiedzieć, jaką mamy sprawność anteny czy linii zasilającej.

Andrzej Janeczek

Wykaz elementów

R1	.....	200Ω
R2	.....	10kΩ/A -potencjometr
C1, C2	.....	.47nF
D1, D2	.....	DG507A (AAP153,1N34...)
TR	.....	.wg opisu
M	.....	.300μA mikroamperomierz
P	.....	.przełącznik hebelkowy
G1, G2	.....	.UC1 lub gniazda BNC

**Płytkę drukowaną jest dostępna
w sieci handlowej AVT
jako kit szkolny AVT-2684**