**SPRAWNOŚCI SYSTEMU ANTENOWEGO a POMIARY cz. 3**

Źródłem fali elektromagnetycznej są zmieniające się w czasie prądy i ładunki elektryczne . Przez emisję elektromagnetyczną rozumiemy wysyłanie energii w postaci cząstek lub fal elektromagnetycznych . Elementem promieniującym jest np. antena wysyłająca w przestrzeń energię w postaci fali elekromagnetycznej. (energia pola elekromagnetyczna to szczególna forma materii?)

 Moc promieniowania dipola P = (2Π/3$)\sqrt{µ/ϵ}$ ($\frac{l}{λ}$ )2 I2 stąd P = Rpr I2 sprawność[ŋ] dla anteny to moc oddana przez antenę do mocy dostarczonej do anteny gdzie Rpr =$ (\frac{ 2PI}{3})\sqrt{µ/ϵ}\*\left(l/λ\right)\^2$ **.** (2Π/3$)$- wycinek strefy kulistej ,$ \sqrt{µ/ϵ}$ = Z - impedancja ośrodka rozchodzącej się fali, l-długość dipola , λ - długość fali

 Wniosek ; Rezystancja promieniowania rośnie wraz z kwadratem długości dipola ,a rezystancja strat jest wprost proporcjonalna do długości dipola. Sprawność rośnie przy wydłużaniu anteny . Dla wielu anten sprawność jest bliska 100% ,dla anten elektrycznie krótkichsprawność jest bardzo mała. Zródło : Ryszard Matusiak Tom 2 ,,Teoria Pola Elektromagnetycznego”

Sprawność energetyczną anteny można wyrazić za pomocą zdefiniowanych rezystancji

ŋ =$\frac{Ppr}{Ppr+Pstr} $→ $ \frac{Rpr}{Rpr+Rstr}$ Rstr= Rc+Ri+Rz+Ro Rc-straty cieplne w przewodach anteny , Ri –straty w izolacji  Rz -straty w ziemi Ro-straty w przedmiotach lezących w strefie bliskiej anteny

Przykład; Mamy antenę GP o długości 1/4ƛ, 1/8 λ i 1/16 λ Rz=5Ω [pozostałe straty małe] ŋ=$ \frac{36}{ 36+5}=0,878 dla\frac{1}{4}$ λ ŋ=$ \frac{9}{9+5}$ = 0,643 $dla 1/8$ λ ŋ = $\frac{3}{3+5 }$ = 0.375 $dla$ 1/16λ a jeśli straty wyniosą Rz= 10 Ω {policz}

Efektem rozumowania ze sprawność anteny zależy li tylko od rezystancji Rpr. jest błędem. [bez komentarza] P.S. wyobraź sobie czytelniku ze linia 50 omowa od strony anteny obciążona zostaje bezindukcyjnym rezystorem 50om /100w czy według twojej wiedzy będzie to antena o sprawności energetycznej 100%.? , czy można za pomocą tej ,,anteny” prowadzić KF-we łączności. Antena magnetyczna dla Cb-sty oznacza co innego a dla Hams co innego . Każda antena zamknięta to dipol magnetyczny . Antena ’’ Magnetic Loop’’ to rzeczywiście antena o małej rezystancji promieniowania i zmniejszenie rezystancji strat prowadzi do zwiększenia sprawności . Cudowne zjawiska w tej antenie występują tylko w strefie bliskiej tj. do około 0.16 λ ( przy zmianie elementu promieniującego Ø4 mm na Ø12mm) w strefie dalekiej l >> λ zmian po stronie odbiorczej i nadawczej poprzez obserwacje nie stwierdziłem . ( Pomimo wzrostu sprawności wynikających z obliczeń 47% na78% ) . Przewagę wykazuje prosty dipol półfalowy ( był wykorzystywany jako ant. odniesienia ).Próby przeprowadzone były przy rozchodzeniu się fali przyziemnej. Inaczej ma się sytuacja dla anten zamkniętych o długości l > λ ( Loop ) gdzie zysk i sprawność jest większa od dipola półfalowego.

Mając do dyspozycji np. analizator antenowy MFJ -259C możemy bez specjalnego wysiłku zbadać sprawność naszego systemu antenowego za pomocą jednego kliknięcia. Patrz; instrukcja obsługi MFJ-259C (259B) str. 17 p.5.7

Ocena siły sygnału przychodzącego.

Prawdą jest ze przyrost sygnału o 1S na skali miernika RX równoważny jest 6dB , co jest równoznaczne z około czterokrotną zmiany mocy [ 4 ] lub dwukrotna zmiana napięcia na wejściu[ 2]. Jest to stosunek pomierzonego sygnału akustycznego na wyjściu odbiornik w odniesieniu do jego wejścia w.cz (gniazdo antenowe). wg. skali logarytmicznej.

Skala logarytmiczna jest praktyczna z dwóch powodów . 1.pozwala na ujęcie szerokiego zakresu wielkości 2. dostosowuje wyniki do odczuwania zjawisk przez zmysł słuchu i wzroku. Bel [ B] to jednostka podstawowa [ bez wymiarowa] . 1dB to jednostka dziesięć razy mniejsza (przedrostek decy to 10-1 ). decybel [dB] 1dB = 0,1B. Decybel jest wielkością bezwymiarową i służy do porównywania dwóch wielkości Np=10log(p2/p1) [dB] lub Nu =20log (u2/u1) [dB].

Nie można za pomocą S-metra TRX określić mocy z jaką nadaje korespondent.

 Nie należy przeceniać wskazań S-metra bo dla stacji pracujących z tego samego QTH i z takich samych anten nie mają znaczącego wpływu na jakość odbieranego sygnału. Nierzadko zdarza się ze stacja pracująca większą mocą ma taki sam sygnał jak i stacja pracującą mniejszą mocą . . Równie dobrze można stwierdzić ze sygnał po dostrojeniu skrzynką antenową z nieczytelnego wzrósł do czytelnego(nie ma znaczenia ile to było S-ów). Dwa odbiorniki oddalone zaledwie o 150 m mogą odbierać tą samą stacje z różną siłą sygnału, bo antena w miejscu odbioru jest superpozycją wielu fal .Fale EM mogą podlegać efektowi wzrostu i zaniku, ponieważ warstwy jonosfery podlegają ciągłym zmianom wysokości i nachylenia . Trudno jest przewidzieć zachowania się jonosfery. Zródło: J. Szóstka ,,Fale i Anteny ’’ Jak szybko zmieniają się warunki propagacji możemy zaobserwować wybierając jeden z SDR-ów np. http://websdr.ewi.utwente.nl:8901/ i wybieramy wykres siły sygnału (szybko/wolno). Jeśli masz możliwość wyłączenia ALC w TRX –e sam możesz zaobserwować jak szybko zmienia się wartość odbieranego sygnału.

**Obecnie za normę standardową przyjęto - 50 μV (w.cz ) przy F=14.000 MHz na wejściu antenowym , jako wartość napięcia sygnału równego poziomowi 9S (przy maksymalnym wzmocnieniu toru odbiorczego).** Producenci nie zawsze przestrzegają przyjętych zasad przy skalowaniu S-Metra tak aby na każdej częstotliwości były takie same wskazania .(tajemnica producenta)

 Propagacja fali radiowej przyziemnej Zasięg rozchodzenia się fali przyziemnej możemy oszacować w zależności od częstotliwości

R[km] $≈$ 80/$\sqrt[3]{f[MHz}$ wzór jest szacunkowy i należałoby uwzględnić dyfrakcję. Dla Rf=3.5Mhz=52.69Km , R f=7Mhz=41.82Km zaś horyzont radiowy dla VHF przy h=15m wyniesie 31.91Km . Zasięg na falach krótkich fali powierzchniowej jest krótki i wynosi zaledwie kilkadziesiąt kilometrów. Praktycznie nigdy nie powinno dojść do łączności miedzy korespondentami na KF przy fali powierzchniowej jeśli odległości pomiędzy nimi wynosi 200 do 300km.Fale powierzchniowe propagują się dobrze jeśli częstotliwość jest mała a konduktywność gruntu duża. W pracy zbiorowej Urządzenia i Systemy[PWT1959] opublikowana jest mapa Polski przewodności ziemi wg.OIR. Parametry gruntu są niejednorodne i dokonując obliczeń propagacyjnych zakładamy grunt o wielkości uśrednionej.

 Określenie sprawności systemu antenowego

W rozważaniach wyliczania mocy dostarczonej do anteny należy skorzystać z zależności opracowanych przez kolegę SP6IEQ Dionizego ,które można pobrać z strony PZK pod nazwą Zależności V1.3 dołączonych do Tzw. Arkusza Dionizego . Lub wykorzystać wspomniany już wcześniej przyrząd(MFJ) za pomocą którego określić można moc traconą w systemie antenowym (procentowo) Na stronie SP6PCH zostanie umieszczona podpowiedz do arkusza Excela w którym można będzie wyznaczyć straty w linii zasilającej ; =straty całkowite =strata dodatkowa w kablu z powodu SWR [wg. zależności z arkusza Dionizego] Mam cichą nadzieje ze dla kolegów nie stanowi problemu napisanie krótkiego programu który potwierdzi lub zaneguje podane obliczenia. W obliczeniach należy pamiętać ze SWR nie może być mniejszy od jedności [SWR≥1 ]. Wzory na procenty są na tyle proste ze nie ma potrzeby ich opisywać. Moc spodziewaną na wyjściu przewodu zasilającego znając straty w dB. oblicza kalkulator. Link; http:// www.qsl.net/w4sat/lineloss.htm

**Co zrobić gdy antena ma dużą impedancję Za>> Zo**

**Wtedy spróbujmy zastąpić linię zasilającą Zo=50 Ω liną dwu przewodową np. 450 Ω** Jeśli np. antena jest w rezonansie równoległym (np. dipol otwarty na parzystej harmonicznej ) a oporność w rezonansie wynosi Za= 4880 Ω przy F=14.288MHz … [Obliczone dane programem MMANA dipol-40-by mmana ] , to dla Zo=50 Ω mamy SWR=97.6 a dla linii dwu przewodowej drabinkowej Zo = 450Ω SWR=10.84

 1. w wyniku wymiany mamy mniejszy SWR w linii 2. tłumienie w linii dwu przewodowej a=0.2dB przy SWR=1 przy uwzględnieniu ze SWR w linii=10 nasz współczynnik wyniesie 0.811 jeśli do tego dodamy za TRX –em symetryczna skrzynkę antenową to otrzymamy przyrost mocy w antenie. mamy zatem Pa=Pmax\*ŋtu\*ŋlinii =100x0.9x0.811≈73W a jeśli skrzynkę postawimy przy antenie Pa = Pmax \*ŋlinii\*ŋtu , Pa=100X0.956X0.9 =86 W (będzie problem stroić skrzynkę).

Porównaj z wskazaniami miernika . Instrukcja obsługi MFJ-259C (259B) str. 17 p.5.7

 Patrz ; I.N. GRIGOROW ,,Strojenie i dopasowanie” oraz I.W GONCZARENKO -,,Anteny KF i UKF Komputerowe modelowanie” Najprostszym sposobem obniżenie impedancji falowej linii jest równolegle połączenie tych linii np. 2x75Ω równolegle = 37.5Ω lub 2x50Ω= 25Ω

Filtry reaktancyjne

Filtr realizujemy za pomocą czwórnika typu T lub PI ,[ L ] . Filtr typu T lub PI będą miały zawarte pasmo przepustowe w tych samych granicach, jeśli w obu w gałęziach podłużnych będą takie same elementy np .C – pojemność , a w gałęzi poprzecznej L–indukcyjność [filtr górno przepustowy ] Jeśli jest odwrotnie L- Indukcyjność w gałęzi podłużnej a w gałęziach poprzecznych C-pojemność to jest to filtr dolno przepustowy .

Zobacz link : <http://www.w0qe.com/Papers/Antenna_Tuners.pdf> dotycz również wpisu poniżej.

 Automatyczna Skrzynka Antenowa a Antenna Coupler (synonim? Czy nie )





 są to cytaty z instrukcji skrzynek antenowych . Nazewnictwa z reguł dokonuje producent urządzenia jak również spotyka się nazwy potoczne.

Pomiary elektryczne.

Pomiary elektryczne można przeprowadzić stosując różne sposoby postępowania t.j różne metody, nie opiszę metod pomiarowych bo są one opisane w książce;

 Józef Parchański - ,,Miernictwo elektryczne i elektroniczne’’ . Najistotniejsza to dokładność pomiaru a właściwie to niedokładność wskazań miernika i związany z tym błąd graniczny

Δmax=δmax x Wmax/100 pozwala on oszacować niedokładność pomierzonej wartości do wartości rzeczywistej δmax- max bład w % Wmax -max mierzony zakres link dla Hams ; <http://imc.pcz.czest.pl/imtits/pliki_MiSP/C-01.pdf> link dla naukowców: http://www.kmet.agh.edu.pl/wp- content/uploads/dyd\_Elektrotechnika /cw\_02\_teoria.pdf W pomiarze powinniśmy uwzględnić uchyby i poprawki . P.s. Nie są to opracowania typu naukowego artykułu , tylko przelane na papier przemyślenia autora, może czasem pokrętne zmuszające czytającego do przemyśleń . Koledzy którzy mają inne zdanie proszę o opracowanie swoich przemyśleń, być może wniosą cos istotnego ,np. inne spojrzenie na znane teorie .

Myślę ze czas aby zmieniać panujące dotąd poglądy oparte li tylko na podstawie fizyki klasycznej i opisywaniu zjawisk zachodzących w systemie antenowym wg.prawa OHMA dla odcinka obwodu DC Czas aby podejść do problemu emisji fal w oparciu o fizykę kwantową{ w zakresie b.w.cz}. Np. czy tak naprawdę powstanie fali stojącej w dipolu półfalowym w obecności pola magnetycznego jest źródłem emisji kwantów z powierzchni przewodnika albo jak kto woli fali elekromagnetycznej???.

Na pewno wiemy ze powstanie fali stojącej w linii zasilającej jest niepożądane, bo to powoduje wypromieniowanie energii przez linie i niepożądane zakłócenia. Czy tak naprawdę w otoczeniu elementu promieniującego fale EM występują trzy strefy? (wg.Herza) i czy na pewno wzory empiryczne są prawdziwe?? Czy w dużej bliskości przy antenie fala ma już konkretną polaryzacje.

Dlaczego nie budujemy anten o oporności falowej równej Z = Ω0 = 120π = constans?

 Większość kolegów nie daje odpowiedzi na pytania nie wyjaśnia niczego ale usiłuje dać odpowiedzi pytaniami a priori ,nie dysponując doświadczeniem a posteriori. ^ Na nurtujące kolegów niejasności nie zawsze można uzyskać odpowiedz bo po prostu ich nie ma , są to tylko teorie . Mam nadzieję ze koledzy podzielą się swoimi opracowaniami [rozważaniami] np. anten ,transformatorów dopasowujących impedancje , jak je wykonać krok po kroku i udostępnią materiały źródłowe. Samodzielnie wykonana konstrukcja (opis)zostaje w pamięci na dłużej niż strona przeczytana z podręcznika . Klub SP6PCH jest otwarty dla wszystkich których interesują łączności dalekosiężne i mają pomysły na sprawdzone proste anteny i inne proste konstrukcje . Zapraszamy kolegów do współpracy. Internetowe mędrkowanie niczego nie wnosi. [kosz]

 Z wyrazami życzliwości ƬƘ©

 KTO nic nie robi to nie popełnia błędów.