

EFEKTIVNA POVRŠINA/DUŽINA ANTENE

- Efektivna površina se definiše kao odnos snage koju antena predaje prilagođenom potrošaču P_R i vrednosti Pointingovog vektora na mestu antene P_G

$$S_{eff} = \frac{P_R}{P_D}$$

- Efektivna dužina predstavlja odnos elektromotorne sile koja se javlja na priključcima antene i vrednosti E polja u okolini antene $l_{eff} = \frac{EMS}{E}$



IMPEDANSA ANTENE

- Impedansa antene predstavlja odnos napona i struje na priključcima antena
- Idealna antena bi svu primljenu snagu predala u slobodni prostor i ta impedansa bi bila čisto realna
- U praksi, impedansa antene je kompleksna, sadrži termogenu i reaktivnu komponentu:

$$Z = R + jX$$

- Realni deo predstavlja snagu koju je antena izračila ili primila
- Termogena komponenta R je sastavljena iz dva dela
$$R = R_z + R_g,$$
 R_z - otpornost zračenja, određuje se na osnovu i zračene snage, postojao bi kada bi antena bila idealna
 R_g – otpornost gubitaka – određen gubicima na element



IMPEDANSA ANTENE

- Reaktivnu komponentu X određuju elementi koji su u neposrednoj blizini antene. Ti elementi prime deo energije i izrače nazad, antena to primi i javljaju se fazno pomerene struje
- U prvom slučaju pristup je električni, a u drugom slučaju antena je otvorena prema slobodnom prostoru
- Kada *termogena impedansa nije prilagođena na vod javlja se diskontinuitet koji menja fazu* – kao da je reaktivna impedansa vezana za kraj voda
- Impedansa antene je veličina koja se najviše menja u zavisnosti od frekvencije i ona praktično određuje širinu opsega



IMPEDANSA ANTENE

- Ukoliko je impedansa antene realna (rezonantna antena) i iznosi npr. 50 oma, to znači da kada se na krajeve antene dovede sinusiodalan napon amplitude 1V, struja će imati vrednost $1/50=0.02$ A, i biće u fazi sa naponom
- Ako je impedansa potpuno imaginarna, npr. $Z = j50$ oma, onda struja kasni za naponom za 90 stepeni
- Ukoliko je impedansa $Z = 50+j50$ onda imamo da će vrednost impedanse i faze biti:

$$\sqrt{50^2 + 50^2} = 70.71 \text{ oma} \quad \tan^{-1}\left(\frac{\text{Im}(Z)}{\text{Re}(Z)}\right) = 45^\circ$$

Ovo znači da će struja kasniti za naponom za 45°



IMPEDANSA ANTENE

- Da bi se sa generatora na antenu prenela maksimalna snaga, generator mora da bude prilagođen na antenu, tj. $Z_A = Z_S$ (Z_A predstavlja impedansu antene, a Z_S impedansu izvora)
- Da bi antena radila kako treba, njena impedansa ne sme biti ni premala ni prevelika.
- Ovo je jedan od ključnih parametara pri dizajniranju antene, i nije svaki put lako napraviti antenu sa odgovarajućom impedansom, pogotovo ako se radi o širokom frekventnom području



RADNI OPSEG ANTENE

- Radni opseg antene je frekvencijski opseg unutar koga antena ima nominalne karakteristike uz odgovarajuća ograničenja (konstantna polarizacija, dobitak, itd)
- Radni opseg antene najviše zavisi od impedanse
- ***Problem prilagođenja impedanse je veoma složen jer se dodatno javljaju slabljenje i degradacija usled refleksije kao posledice neprilagođenja impedanse napojnog voda na impedansu antene***
- Radni opseg određuje opseg frekvencija u kome antena može adekvatno da primi ili da izrači energiju



RADNI OPSEG ANTENE

Radni opseg nekih antena je dat u tabeli:

Antenna	Center Frequency	Frequency Range	Fractional Bandwidth	Ratio	Percentage Bandwidth
Patch	1000 MHz	985-1015 MHz	0.03	1.0305:1	3%
Dipole	1000 MHz	960-1040 MHz	0.08	1.083:1	8%
Horn	1000 MHz	154-1848 MHz	1.694	12:1	169.40%
Spiral	1000 MHz	95-1900 MHz	1.805	20:1	180.50%

- Patch (mikrostrip) antene imaju veoma mali radni opseg
- Spiralne antene imaju veliki radni opseg



TILTOVANJE ANTENE

- Tiltovanje antene – podešavanje nagiba glavnog snopa antene
- Podešavanje se vrši u vertikalnoj ravni (elevacija antene)
- Postoje dva moguća načina podešavanja nagiba glavnog snopa antene
 - Mehanički downtilt
 - Električni downtilt
 - Podešavanje električnog downtilta se može vršiti manuelno i daljinski

