

Elektronika i Telekomunikacja (wrzesień 2025)

Techniki Bezprzewodowe oraz Systemy Antenowe

1. Model i parametry linii transmisyjnej.

- 1.1. Model zastępczy linii: elementy R, L, C, G.
- 1.2. Impedancja charakterystyczna i współczynnik odbicia, parametry rozproszenia.
- 1.3. Stała propagacji, prędkość propagacji sygnału.
- 1.4. Straty w linii transmisyjnej (tłumienie, dyspersja).
- 1.5. Dopasowanie impedancyjne z wykorzystaniem wykresu Smitha.

2. Budżet mocy w łączu komunikacyjnym i radarowym.

- 2.1. Definicja budżetu mocy i jego znaczenie.
- 2.2. Straty propagacyjne w wolnej przestrzeni.
- 2.3. Zyski i straty elementów systemu (anteny, kable, wzmacniacze).
- 2.4. Równanie bilansu mocy dla systemów komunikacyjnych.
- 2.5. Równanie radarowe i parametry wpływające na zasięg radaru.

3. Parametry wzmacniaczy mikrofalowych.

- 3.1. Wzmocnienie mocy w układach mikrofalowych.
- 3.2. Model unilateralny i bilateralny wzmacniacza.
- 3.3. Parametry nieliniowe wzmacniaczy.
- 3.4. Szумy własne i współczynnik szumów (NF).
- 3.5. Metody oceny stabilności wzmacniacza.

4. Propagacja fal radiowych.

- 4.1. Propagacja w wolnej przestrzeni (model Friisa).
- 4.2. Odbicia, dyfrakcja i wielodrogowość.
- 4.3. Propagacja troposferyczna i jonosferyczna.
- 4.4. Tłumienie sygnału przez atmosferę, deszcz, przeszkoły.
- 4.5. Modele propagacyjne w radiokomunikacji (Okumura-Hata, COST-231).

5. Modulacje cyfrowe.

- 5.1. Modulacja amplitudy: ASK.
- 5.2. Modulacja częstotliwości: FSK.
- 5.3. Modulacje fazowe: BPSK, QPSK.
- 5.4. Kwadraturowe modulacje amplitudowe: N-QAM.
- 5.5. Zastosowania i porównanie efektywności modulacji.

6. Metody dostępu do kanału transmisyjnego.

- 6.1. FDMA (Frequency Division Multiple Access).
- 6.2. TDMA (Time Division Multiple Access).
- 6.3. CDMA (Code Division Multiple Access).
- 6.4. OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access).
- 6.5. Random Access (np. ALOHA, CSMA).

7. Podstawowe parametry anten.

- 7.1. Zysk anteny (gain).
- 7.2. Charakterystyka promieniowania anteny.
- 7.3. Impedancja wejściowa i dopasowanie anteny.
- 7.4. Polaryzacja anteny.
- 7.5. Fazowany szyk antenowy, układy formowania wiązki.

8. Radary.

- 8.1. Radar z falą ciągłą CW.
- 8.2. Pomiar prędkości i odległości radarem z falą ciągłą.
- 8.3. Czynniki wpływające na zasięg pracy radaru.
- 8.4. Budowa radaru FMCW.
- 8.5. Sposób pomiaru parametrów obiektu z wykorzystaniem radaru FMCW.

9. Komponenty systemów radiowych.

- 9.1. Przemiana częstotliwości.
- 9.2. Częstotliwość pośrednia i częstotliwości lustrzane.
- 9.3. Budowa i zasada działania analizatora widma.
- 9.4. Podstawowe bloki funkcjonalne w technice mikrofalowej (sprzęgacze, dzielniki, transformatory).
- 9.5. Porównanie symulacji obwodowych i polowych.