

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 (anten, 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. Szumy 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, przeszkody.
 - 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 szkielet 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.