

Łączność satelitarna – Cw2

Zadania do wykonania

1. Obliczyć poniższe zadanie:

Dla stacji naziemnej zlokalizowanej w punkcie szerokość geogr. $\varphi_R=52^\circ\text{N}$, długość geogr. $\lambda_R=21^\circ\text{E}$ wyznaczyć wymagane kąty azymutu i elewacji zwrócenia anteny w kierunku satelity:

- HotBird umieszczonego na pozycji $\lambda_P=13^\circ\text{E}$
- AtlanticBird 3 umieszczonego na pozycji $\lambda_P=5^\circ\text{W}$

Wyznaczyć minimalną średnicę anteny parabolicznej umożliwiającej odbiór sygnał z satelity HotBird z dobrą jakością dla następujących parametrów:

Moc promieniowania	EIRP = 50 dBW
częstotliwość	f = 11,5 GHz
szerokość pasma	B = 36 MHz
min. stosunek sygnał/szum	(C/N)min = 10 dB
wspł. Spraw ant. odb.	$\eta = 0,6$
temp. szum. ant. odb.	$T_A = T_S = 100 \text{ K}$
wspł. szumów odbiornika	F = 2 dB

2. Wyszukiwanie Satelitów

Ustawić antenę paraboliczną w kierunku podanych satelitów, wykorzystując miernik mocy sygnału:

- Hot Bird 13°E
- Astra $19,2^\circ\text{E}$

Dla odbieranych programów z powyższych satelitów zapisać w sprawozdaniu nazwę programu, częstotliwość, polaryzację i poziom mocy

3. Wyznaczenie szerokości wiązki charakterystyki promieniowania anteny parabolicznej

Wyznaczyć szerokość wiązki głównej charakterystyki promieniowania wykorzystywanej anteny parabolicznej (odbierających sygnały z satelity Astra) w płaszczyznach azymutu i elewacji na poziomie:

- 3 dB
- 10 dB

Porównać uzyskane wyniki z minimalnym odstępem rozmieszczenia satelitów geostacjonarnych na orbicie

Dlaczego wymiary anteny nie mogą być zbyt małe?

4. Porównanie wpływu zmian wartości stosunku sygnał/szum C/N na jakość odbioru

Porównać wpływ zmniejszania stosunku C/N (przez odchylenie anteny od położenia optymalnego i zmniejszenie poziomu mocy odbieranego sygnału) na jakość obioru dla programów TV analogowej i cyfrowej

W jaki sposób można wyjaśnić różnice?

Wzory na kąty azymutu i elewacji:

- Azymut (dla półkuli północnej):
$$\phi = 180 + \arctan\left[\frac{\tan(\lambda_R - \lambda_P)}{\sin(\varphi_R)}\right]$$
- Elewacja:
$$\varepsilon = \arctan\left[\frac{\cos(\varphi_R)\cos(\lambda_R - \lambda_P) - 0,1513}{\sqrt{1 - \cos^2(\varphi_R)\cos^2(\lambda_R - \lambda_P)}}\right]$$