

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: **Amplitudžių palyginimo monopolso jautrio priklausomybės nuo spindulių nuokrypio kampo ir signalo santykio su triukšmu analizė**

Tikslas: Sukurti įrankį, skirtą dviejų antenų amplitudžių palyginimo monopolso sistemos elgsenai modeliuoti pagal jos savybes ir patikrinti rezultatus naudojant realų modelį.

Amplitudžių palyginimo monopolas – tai metodas, naudojamas nustatyti santykinį signalo atėjimo kampą, lyginant signalų lygius iš dviejų antenų, išdėstytų kampu taip, kad jų pagrindinės diagramos lobės išsiskirtų. Šis kampas tarp antenų lemia metodo kampinį jautrumą ir tikslumą. Jautrumui taip pat įtakos turi signalo ir triukšmo santykis bei imtuvo grandinės savybės.

Monopulsės sistemos daugiausia naudojamos signalų sekimui, pavyzdžiui, radarų taikymuose. Amplitudžių palyginimo metodas yra paprastesnis nei fazių palyginimo ar sumos-skirtumo monopolso metodai, tačiau jo trūkumai yra priklausomybė nuo spindulio nuokrypio kampo ir jautrumas tiek išoriniam, tiek vidiniam triukšmui.

Šio darbo tikslas – sukurti ir eksperimentiškai patikrinti įrankį, leidžiantį modeliuoti dviejų antenų amplitudžių palyginimo monopolso sistemos elgseną, atsižvelgiant į kampą tarp antenų, antenų spinduliavimo diagramas ir imtuvo jautrumo parametrus. Siekiant šio tikslo, numatyti šie žingsniai:

1. sukurti bandymų stendą su dviem kryptinėmis antenomis, kurių spinduliavimo diagramos ir stiprinimai yra žinomi, su galimybe tiksliai reguliuoti kampą, bei amplitudės analizės grandine, pagrįsta logaritminiais galios detektoriais;
2. atlikti eksperimentus ir surinkti duomenis apie kampinio jautrumo ir tikslumo priklausomybę nuo spindulio nuokrypio kampo ir signalo bei triukšmo santykio;
3. sukurti programinį įrankį, modeliuojantį amplitudės analizės grandinės išėjimą pagal sistemos geometrines ir elektronines savybes;
4. palyginti eksperimentinius ir modeliuotus duomenis bei įvertinti modelio tikslumą.

Patikimas amplitudžių palyginimo monopolso veikimo modelis leis greičiau projektuoti, pritaikyti ir vertinti tokias sistemas.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: **Jonas Gradauskas**

TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: Analysis of the dependence of amplitude-comparison monopulse sensitivity on beam squint angle and signal-to-noise ratio

Goal: To develop a tool for simulating the behavior of a two-antenna amplitude-comparison monopulse system based on its properties and to validate the results using a physical model.

Amplitude-comparison monopulse is a technique used to determine the relative angle of signal arrival by comparing signal levels from two antennas positioned at an angle, causing their main lobes to diverge. This inter-antenna angle defines the method's angular sensitivity and accuracy. Sensitivity is also influenced by the signal-to-noise ratio and the characteristics of the receiving circuit.

Monopulse systems are primarily employed for signal tracking, such as in radar applications. The amplitude-comparison method offers simplicity compared to phase-comparison and sum-difference monopulse techniques. However, its drawbacks include dependence on the squint angle and susceptibility to both external and internal noise.

The objective of this work is to develop and experimentally validate a tool for modeling the behavior of a two-antenna amplitude-comparison monopulse system, considering inter-antenna angle, antenna radiation patterns, and receiver sensitivity parameters. To achieve this, the following steps are planned:

- 1) building a test setup with two directional antennas of known radiation patterns and gains, adjustable to precise angles, and an amplitude-analysis circuit based on logarithmic power detectors;
- 2) conducting experiments to collect data on how angular sensitivity and accuracy vary with squint angle and signal-to-noise ratio;
- 3) developing a software tool to model the output of the amplitude-analysis circuit based on system geometry and electronic properties;
- 4) comparison of experimental and simulated data to evaluate model accuracy.

A reliable model of amplitude-comparison monopulse behavior will enable faster design, adaptation, and assessment of such systems.

Supervisor researcher/lecturer: **Jonas Gradauskas**