

Антенная решетка для посадочного высотомера самолета

Антенна решітка для посадкового висотоміра літака

Antenna grid for aircraft landing altimeter

Научный руководитель – зав. каф. «Радиотехнических устройств» Коханов А. Б.,

Коханов О. Б., Kokhanov A. B.

Студент - Петухов Є. О., Петухов Е. О., Pietukhov Y. O.

Анотація: Розглянуто побудову фазированої антенної решітки для авіаційного радіовисотоміру. Оптимізовані параметри решітки з урахуванням умов застосування.

Анотация: Рассмотрено построение фазированной антенной решетки для авиационного радиовысотомера. Оптимизированы параметры решетки применительно к условиям применения.

Annotation: The construction of a phased array antenna for an aircraft radio altimeter is considered. The lattice parameters have been optimized for the application conditions.

Ключові слова: висота, фазирована антенна решітка

Ключевые слова: высота, фазированная антенная решетка

Keywords: height, phased array, altimeter.

В настоящее время для систем измерения высоты используется диапазон частот 4,2-4,4 ГГц который выделен для гражданской авиации на постоянной основе [1, 2]. Самолет, находясь в зоне аэропорта, выполняет эволюции по крену и тангажу. В случае применения направленной антенной системы луч радиовысотомера неминуемо будет иметь отклонение от вертикали, что искажает измерение высоты и снижает достоверность измерения [3]. Также нахождения рядом нескольких самолетов будет приводить к возможным взаимным помехам при работе их высотомеров. Во многих радиовысотомерах существует ограничение на их достоверность показания при угле крена самолета превышающего величину 25 градусов, в то время как эта типичная величина обычного разворота перед посадкой самолета поэтом, тогда как в зоне посадки самолет может иметь крен вплоть до 40 градусов. Использование на самолете подвижной антенной системы является затратным по габаритным параметрам и для сохранения устойчивой работы. В случае применения фазированной антенной решетки подобная система будет хорошо согласовываться с несущими поверхностями самолета и гибкость настройки.

В работе проведены расчёты и моделирование параметров системы с фазированной антенной решетки в диапазоне частот 4,2-4,4 ГГц при ширине диаграммы направленности не более 15-20 градусов и возможность поворота диаграммы направленности на угол не менее 45 градусов [3, 4, 5].

В результате было получено, что взяв размеры решетки 0.5 на 0.5 метра можно обеспечить величину диаграммы направленности не более 15 градусов потерю мощности не более чем в 3 раза при максимальном угле отклонения направления главного лепестка. В процессе моделирования были определено при каком количестве элементов решетки обеспечиваются требуемые параметры. Также для упрощения конструкции антенны и ее управления были параметры каждого элемента антенны определялись для фиксированных углов отклонения с шагом 5 градусов, что позволяет упростить построение блока управления антенной [4, 5].

Таким образом имеется возможность построения новых самолетных радиовысотомеров малого диапазонов высот преимуществом которых, при использовании антенной фазированной решетки, является возможность постоянного направления максимума диаграммы направленности к земле, что обеспечивает достоверности результатов измерения и электромагнитную совместимость.

Список литературы

1. Balanis, Constantine A. Antenna theory: analysis and design./2nd ed., JOHN WILEY & SONS, INC. , New York., 1997, 941 p. ISBN 0-471-59268-4.
2. Е.И. Нефеденков, В.В. Козловский, А.В. Згурский. Микрополосковые излучающие и резонансные устройства/Киев. : Техника. 1990.-160с. ISBN 5-335-00730-3.
3. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. – М.: Высшая школа, 1988. с. ISBN
4. Воскресенский Д. И., Гостюхин В. Л., Максимов В. М., Пономарёв Л. И. Антенны и устройства СВЧ / Под ред. Д. И. Воскресенского. Учебник. — 2-е изд. — М.: Радиотехника, 2006. — 376 с.
5. Антенны и устройства СВЧ. Проектирование фазированных антенных решёток. Учебное пособие / Под ред. Д. И. Воскресенского. — М.: Радио и связь, 1994. — 592 с. — ISBN 5-256-00404-2.