

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
Информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Шимановский Роман Чеславович

Приемные модули фазированных антенных решеток
в системах разнесенной радиолокации

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-39 80 02 Радиотехника, в том числе системы
радиолокации, радионавигации и телевидения

Научный руководитель
Титович Николай Алексеевич
Кандидат технических наук, доцент

Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ

Современные радиолокационные станции (РЛС) используются для решения чрезвычайно большого круга задач в области народного хозяйства, военной техники и науки — начиная с навигации судов и самолетов, и предупреждения их столкновения с препятствиями и кончая прогнозированием погоды и космическими исследованиями методом планетной радиолокации. Многообразие решаемых задач неизбежно связано с большим разнообразием методов построения, технического воплощения и особенностей РЛС различного назначения. Это в полной мере относится и к радиолокационным приемникам, являющимся неотъемлемой и одной из важнейших частей любой РЛС.

Повышение живучести РЛС во многом зависит от организации их защиты от воздействия электромагнитных помех (ЭМП), в том числе и преднамеренных. Современные технологии ведения радиоэлектронной борьбы ограничивают действие традиционных РЛС и систем связи из-за их быстрого обнаружения и устранения при излучении сигнала. Поэтому приемная антенна, в которой находится модуль, устанавливается на зенитный ракетный комплекс или командный пункт связи без передающей части для повышения незаметности и соответственно выживаемости, тогда как зондирование воздушного пространства и передача информации проводится отдельными комплексами.

Однако, при всем разнообразии требований, схем и конструкций приемников имеется ряд методов построения функциональных узлов и элементов и технических решений для них, которые в тех или иных вариантах чаще всего используются, являются оптимальными и основополагающими для построения более сложных радиолокационных приемных устройств. Исходя из этого в работе рассмотрены вопросы проектирования приемного модуля фазированной антенной решетки (ФАР)

РЛС, описаны варианты построения его основных узлов, проанализированы возможности улучшения их характеристик.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Приемный антенный модуль находится в составе фазированной антенной решетки и осуществляет прием и обработку сигналов, приходящих с антенны

Цель работы: Исследование особенностей построения приемных модулей фазированных антенных решеток (ФАР).

Задачи исследования: 1. Анализ различных видов ФАР и их особенностей. 2. Анализ различных структур антенных модулей. 3. Обзор особенностей приемного антенного модуля. 4. Исследование возможностей модернизации приемного антенного модуля.

Объект исследования: Приемный антенный модуль.

Предмет исследования: Исследование возможностей модернизации приемного антенного модуля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы был проанализирован приемный модуль фазированной антенной решетки – изучены особенности строения и приема сигналов, выявлены основные недостатки и оценены достоинства. Разобрав устройства приемного модуля по блокам был изучен каждый из них и по необходимости и возможности улучшен не в ущерб стоимости или геометрических размеров. Так, полосовой фильтр с микрополосковой технологией был значительно уменьшен в размерах в горизонтальной плоскости, что позволило увеличить размеры других блоков без ущерба в размерах самого приемного модуля, также присутствует увеличение вертикальных размеров фильтра, но которое не влияет на общие размеры модуля. Для реализации таких изменений потребовалось использовать варикапы и конденсаторы, но они очень дешевы и доступны, что практически не повлияли на общую стоимость модуля.

Большое внимание уделено решению проблемы ослабления паразитных каналов приема. После рассмотрения различных способов, была признана наиболее эффективной была признана установка второго преобразователя частоты.

В итоге благодаря лишь незначительному увеличению стоимости и числа его элементов без ухудшения основных характеристик были устранены самые явные недостатки приемного модуля.

Также результаты работы были опубликованы в [16,17].

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1. Шимановский, Р. Ч. Особенности построения приемного антенного модуля системы разнесенного обнаружения / Р. Ч. Шимановский // Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: сб. тр. науч.-практич. конф.— Севастополь: СГУ, 2017— Вып. 12. – С. 106.
2. Шимановский, Р. Ч. Приемный антенный модуль системы разнесенной радиолокации / Р. Ч. Шимановский // Радиотехнические системы : материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, май 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 106 - 107.