

Реверсивные материалы в антенной технике

Паслен В. В., Михайлова (Хлуднева) А. В., Михайлов М. В.

Донецкий национальный технический университет, кафедра
«Радиотехники и защиты информации»

Неотъемлемыми составными частями современных радиотехнических средств являются антенные системы, с возможностью оперативного управления формой характеристики направленности антенны в процессе сканирования. Существующие ранее способы механического и электромеханического сканирования [1,2] не удовлетворяют современным требованиям к скорости обзора пространства и не дают возможности одновременно следить за перемещениями нескольких быстро движущихся объектов. Нами предлагается способ электронного сканирования, основанный на выполнении зеркала антенны из радиопрозрачного материала, покрытого реверсивной пленкой [3].

Особенность реверсивной среды заключается в том, что в исходном состоянии она является радиопрозрачной, а при воздействии на нее управляющего сигнала она приобретает свойства радиоотражающей поверхности [4]. В качестве реверсивного материала могут быть использованы полупроводниковые материалы (пленки), которые при воздействии интенсивного светового излучения необходимого спектрального состава приобретают радиоотражающие свойства за счет возникновения в них неравновесных носителей заряда [3,4].

В предлагаемом нами способе сканирования поверхность

реверсивной среды освещается интенсивным световым пятном необходимой формы и размеров, изменение размеров светового пятна приводит к изменению ширины диаграммы направленности и ее формы в заданной плоскости. Последовательно перемещая освещенную (возбуждаемую) область по поверхности зеркала производится перемещение (сканирование) диаграммы направленности в пространстве. При этом скорость сканирования ограничивается только скоростью перехода реверсивной среды из непроводящего состояния в проводящее (определяется временем жизни неравновесных носителей тока) и скоростью перемещения светового воздействия; закон изменения положения освещенной области, а, следовательно, и диаграммы направленности антенны в пространстве может быть любым заданным. Данный способ позволяет получить заданную форму и ширину диаграммы направленности антенны в СВЧ-диапазоне, а также управлять диаграммой направленности антенны в процессе сканирования по заданному закону, обеспечивая гибкость траектории и скорость развертки. Он заложен в основу функционирования разработанных нами антенных систем [5-9]. В данных системах за счет воздействия сигналами управления на поверхность зеркала по очереди происходит изменение электродинамических параметров различных участков реверсивного материала, при этом обеспечивается сканирование лучей многолучевой диаграммы направленности в пространстве.

Заключение.

Таким образом, свойства реверсивных сред лежат в основе

разработанного способа электронного сканирования, применяемого в разработанных антенных конструкциях, которые обладают рядом преимуществ таких, как высокая скорость сканирования, возможность управления диаграммой направленности по заданному закону в процессе сканирования, создание многолучевых диаграмм направленности. По результатам проведенных исследований было получено несколько патентов на полезные модели антенных конструкций. Результаты работы неоднократно докладывались на международных и национальных конференциях в Таганроге, Минске, Львове, Харькове, Киеве, Днепропетровске, Евпатории.

Литература:

1. Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Энергия, 1975.-528 с.
2. Филькенштсйн М.И. Основы радиолокации. Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Радио и связь, 1983. - 536 с.
3. Хорхордин А.А., Паслен В.В. Применение реверсивных сред в антенной технике // Излучение и рассеяние электромагнитных волн: Материалы Международной научной конференции "Излучение и рассеяние ЭМВ -ИРЭМВ - 2005". - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. - С. 312 - 314.
4. Спиридонов Н.С. Основы теории транзисторов. - К.: Техніка, 1969. -300 с.
5. Khludneva A.V., Mihailov M.V., Petrushkevich P.A., Paslyon V.V. The new antenna systems with electronic scanning. Излучение и рассеяние электромагнитных волн: Труды Международной научной

конференции "Излучение и рассеяние ЭМВ - ИРЭМВ - 2007". Т. 1.
- Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. - С. 61 — 64.

6. Деклараційний патент № 13225 Багатопроменева дзеркальна антена\ Хорхордін О.О, Пасльон В.В. 15.03.06 бюл. № 3. - С. 5.179.

7. Деклараційний патент № 20355 Багатопроменева дзеркальна антена\ Михайлов М. В., Хорхордін О.О., Пасльон В.В. 15.01.07 бюл. № 1. - С. 5.215.

8. Деклараційний патент №13127 Багатопроменева дзеркальна антена\ Хорхордін О.О., Пасльон В.В. 15.03.06 бюл. № 3. - С. 5.179.

9. Деклараційний патент № 20781 Багатопроменева дзеркальна скануюча антена\ Хорхордін О.О., Михайлов М. В., Пасльон В.В. 15.02.07 бюл. № 2.-С. 5.149.