

ВЫЯВЛЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ НЕИСПРАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В АНТЕННЫХ РЕШЕТКАХ

Выявление неисправностей в отдельных элементах антенных решеток путем сканирования поля в ближней зоне и применения метода преобразования поля из ближней зоны в дальнюю

Измерительная задача

До сих пор антенные решетки широко использовались в таких сферах, как спутниковая связь и радиолокация. Одним из основных преимуществ использования антенных решеток состоит в возможности формирования диаграммы направленности (луча антенны). Эта возможность обеспечивает гибкость в управлении диаграммой направленности антенны, позволяя получать энергетически эффективный и остронаправленный луч антенны. Именно поэтому многоэлементные MIMO-антенны играют важную роль в инфраструктуре сетей 5G, в которую входят мобильная транзитная сеть, двухточечные антенны, а также базовые станции. Антенные решетки позволяют передавать в сетях 5G чрезвычайно большой объем данных с помощью сверхнадежной связи с малой задержкой.

Сложность разработки и производства антенных решеток не следует недооценивать. В частности, планарные конструкции, такие как микрополосковые антенные решетки, подвержены фазовым погрешностям, если параметры ВЧ-подложки варьируются в зависимости от производственного оборудования. Несмотря на то, что ВЧ-характеристики и трехмерную диаграмму направленности антенных решеток можно измерять по эфиру, что произойдет, если результаты измерений будут отличаться от ожидаемых? При неисправности отдельных элементов антенны обнаружение дефекта в антенной решетке размером 64×64 методом проб и ошибок потребует больших денежных и временных затрат. Таким образом, поиск альтернативного, более эффективного решения поможет сэкономить огромное количество времени и денег.

Решение компании Rohde & Schwarz

Чтобы решить эту задачу, компания Rohde & Schwarz разработала идеальное решение для эффективного выявления отдельных неисправных элементов в антенной решетке путем анализа модуля и фазы. Для реализации этого решения требуется антенная камера и высококачественный векторный анализатор цепей, например, R&S®ZVA, оснащенный программным обеспечением R&S®AMS32 для эфирных (OTA) измерений. Данная измерительная установка позволяет выполнять преобразование ближнего поля в дальнее на основе алгоритма быстрого нерегулярного преобразования поля антенны (FIAFTA), используемого в ПО R&S®AMS32.

Процедура измерения для обнаружения неисправных элементов в антенной решетке начинается с измерения поля, которое охватывает, по меньшей мере, область основного луча (главного лепестка ДН) антенной решетки. Зондовая антенна выполняет измерение в соответствии с сеткой выборки, перемещаясь как по азимуту, так и по элевации с помощью 3D-позиционера. После завершения измерений на этапе постобработки задействуется алгоритм FIAFTA, позволяющий нанести эквивалентные электрические поверхностные токи и эквивалентные магнитные поверхностные токи на объект произвольной формы. Графическое представление обоих типов эквивалентных поверхностных токов позволяет легко визуализировать и различить функциональные и неисправные элементы в антенной решетке.

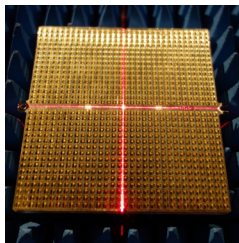
Руководство по применению | Версия 01.00

ROHDE & SCHWARZ

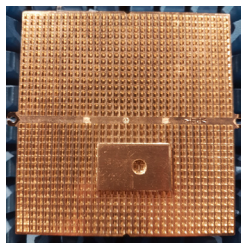
Make ideas real



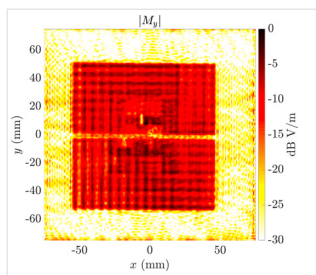
Двумерные графики модуля и фазы эквивалентных токов для антенной решетки



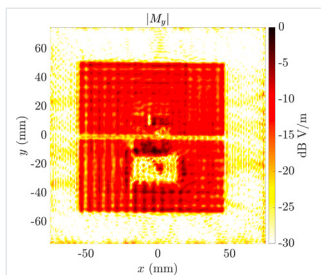
Антенная решетка



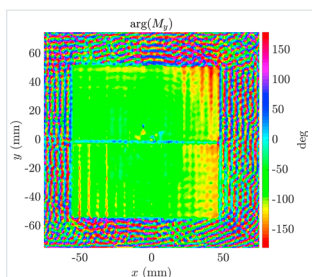
Антенная решетка с искусственно внесенным дефектом путем размещения прямоугольной металлической пластины на поверхности антенны



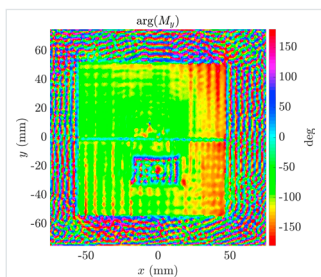
Модуль эквивалентных магнитных токов ($|M_y|$) в плоскости антенной решетки



Модуль эквивалентных магнитных токов ($|M_y|$) в плоскости антенной решетки с искусственно внесенным дефектом



Фаза эквивалентных магнитных токов ($\arg(M_y)$) в плоскости антенной решетки



Фаза эквивалентных магнитных токов ($\arg(M_y)$) в плоскости антенной решетки с искусственно внесенным дефектом

Антенная испытательная камера

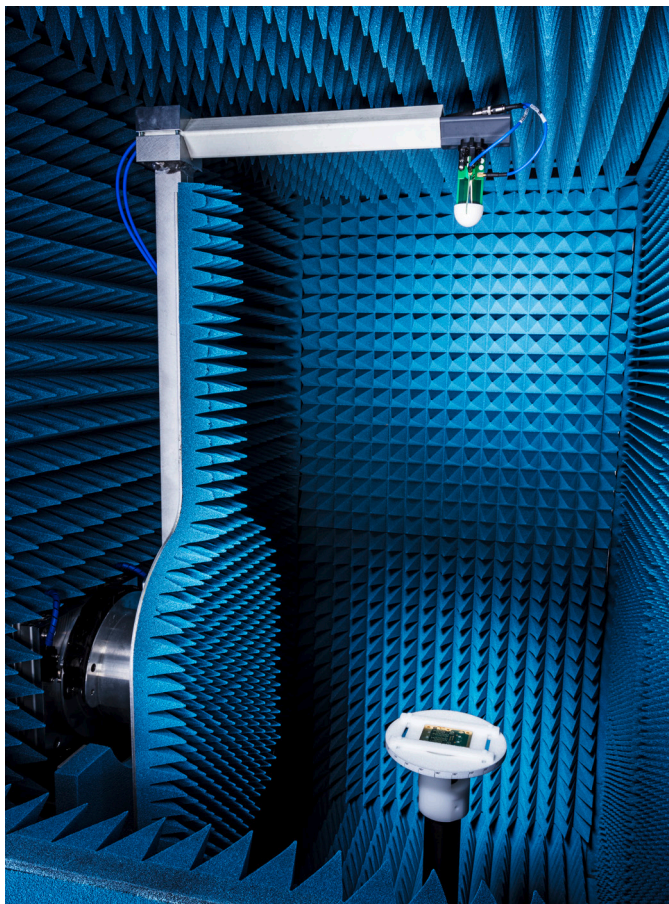
В зависимости от пространственных требований и требований по частоте можно выбрать между камерой для испытаний антенн R&S®ATS1000 и камерой для беспроводных испытаний R&S®WPTC. Камера R&S®ATS1000 мобильна и компактна, диапазон ее рабочих частот составляет от 18 ГГц до 87 ГГц для испытываемых устройств (ИУ) диаметром до 40 см. С другой стороны, камера R&S®WPTC является более гибкой с точки зрения частотного диапазона и размера ИУ, охватывая частоты от 400 МГц до 90 ГГц для ИУ диаметром до 1,2 м.

ПО R&S®AMS32 и алгоритм FIAFTA

R&S®AMS32 — это базовое программное обеспечение, разработанное компанией Rohde & Schwarz для поддержки всех видов эфирных и антенных измерений. Опция R&S®AMS32-K50 для преобразования ближнего поля в дальнее (NF-FF) позволяет выполнять точные преобразования ближнего поля антенны в дальнее поле на основе алгоритма FIAFTA. Этот алгоритм, разработанный в Мюнхенском техническом университете, показал высокую корреляцию с результатами измерений поля в дальней зоне. Для визуализации эквивалентных токов всех типов требуются обе опции: R&S®AMS32-K52 и R&S®AMS32-K52U. Они позволяют легко идентифицировать неисправные элементы в антенной решетке.

Ключевые особенности и преимущества

- ▶ Оптимизация времени выхода продукции на рынок за счет эффективного выявления ошибок на стадии НИОКР и при выборочной проверке в процессе производства
- ▶ Проверка аналоговых и цифровых фазовращателей
- ▶ Проверка равномерности фазовых распределений
- ▶ Проверка повторяемости на нескольких антенных решетках
- ▶ Быстрый визуальный контроль



Камера R&S®ATS1000 оснащена высокочастотным позиционером для получения трехмерных данных

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG. Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев. PD 3608.4239.98 | Версия 01.00 | Апрель 2020 г. (sk)
Выявление отдельных неисправных элементов в антенных решетках
Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения
© 2020 Rohde & Schwarz GmbH Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия



3608423998