

Л. В. Макарова, Р. А. Вечканова, В. П. Ульянов

## ТРЕХФАЗНЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НА НЕЛИНЕЙНОЙ ЕМКОСТИ В С. В. Ч. ДИАПАЗОНЕ

В последнее время умножители частоты на нелинейной емкости получают все более широкое распространение. Высокий к. п. д., малые габариты, возможность получения высокостабильных колебаний путем умножения низкочастотных колебаний, стабилизированных кварцем, высокая надежность таких умножителей привлекают внимание многих исследователей.

Как и в любом умножительном устройстве, в таких умножителях основная проблема — повышение к. п. д. преобразования. Авторами делается попытка повысить к. п. д., применяя многофазные умножители частоты. Существенной особенностью таких умножителей является то, что для  $n$ -фазной цепи  $n$ -ые гармоники выходного напряжения будут в фазе, в то время как для других гармоник фазовые соотношения будут неблагоприятными, и эти гармоники в выходном сигнале отсутствуют.

Исследовалась трехфазная схема умножителя в 3-сантиметровом диапазоне, для которой было получено выражение для коэффициента полезного действия. Экспериментальная установка состоит из двух основных узлов — тракта десятисантиметрового диапазона волн и тракта 3-сантиметрового диапазона. Колебания основной частоты через согласующее устройство и переменный аттенюатор поступают в коаксиальный разветвитель энергии на 3 канала, с выхода которых сигнал поступает к умножительным головкам. Нужное соотношение фаз устанавливается с помощью фазовращателей. Умножительная головка представляет собой крестовину из коаксиальной линии и волновода сечением  $23 \times 10$ . Умножительная головка сконструирована так, чтобы в ней можно было укрепить два диода.

В данном эксперименте использовались диоды типа 1A401. Эксперимент показывает, что коэффициент полезного действия трехфазной системы в несколько раз превышает к. п. д. однофазной системы с диодами такой же добротности. Установлено, что величина возрастания зависит от параметров диодов и способов их включения в умножительных головках.

И. Е. Калашник, В. В. Соловьев, В. И. Чекин

## О КРОССПОЛЯРИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ АНТЕНН

Последнее время в литературе уделяется определенное внимание рассмотрению кроссполяризационных диаграмм направленности антенн. Это вызвано необходимостью создания антенн, которые должны обеспечивать получение ряда специальных характеристик. И если характер кроссполяризационного излучения зеркальных антенн основательно изучен и для простейших случаев рассчитаны пространственные диаграммы и поляризация излучения этих антенн, то кроссполяризационные характеристики рупорных антенн, обычно применяемых в качестве облучателей для антенн зеркальных, в известной нам литературе мало освещены. Данная работа имеет целью частично восполнить указанный пробел путем экспериментального исследования кроссполяризационных характеристик антенн типа открытый конец круглого волновода и пирамидальный рупор.

Известно, что каждой точке диаграммы направленности антенны

соответствует своя поляризационная характеристика. Причем заданная поляризация будет сохраняться только в направлении главной оси. При отклонении от нее появляется «вырожденная» поляризация. В этом случае диаграмма направленности может быть представлена в виде суперпозиции двух компонент, одна из которых имеет исходную поляризацию, а другая ортогональную ей. Поляризация, ортогональная основной, обычно именуется кроссполяризацией, а соответствующая ей диаграмма направленности — кроссполяризационной диаграммой направленности.

В данной работе рассматриваются антенны двух типов: открытый конец круглого волновода и пирамидальный рупор. Появление кроссполяризации у антенн типа открытый конец круглого волновода обусловлено в основном кривизной силовых линий поля при работе на волне  $H_{11}$ .

Амплитудное распределение кроссполяризационной составляющей пирамидального рупора имеет гораздо более сложную пространственную структуру, чем в случае открытого конца круглого волновода, так как сказывается несоответствие сферичности волны плоскостному характеру раскрытия. Кроме того, ряд причин, порождающих кроссполяризацию антенн, в настоящее время не поддается учету. Поэтому экспериментальные исследования являются одним из действенных направлений изучения кроссполяризационных явлений.

Как показали исследования, диаграмма направленности на кроссполяризации имеет вид одно- или многолепестковой структуры с основными максимумами, отстоящими от главной оси на некоторый угол и имеющими уровень  $20 \div 40$  дБ относительно максимума основной поляризации. Появление кроссполяризационной компоненты отрицательно сказывается на к. п. д. антенн, ухудшает поляризационные характеристики и т. д.

Меры по уменьшению уровня кроссполяризации антенн выбираются с сугубо индивидуальным подходом, как результат тщательного анализа причин возникновения кроссполяризации у рассматриваемой антенны.

В качестве мер по уменьшению уровня кроссполяризации у антенн типа открытый конец круглого волновода были применены импедансные структуры в виде кольцевых дроссельных фланцев. В результате наблюдалось снижение уровня кроссполяризации на  $8 \div 10$  дБ.

Для пирамидального рупора первым этапом по уменьшению уровня кроссполяризации было изготовление рупора весьма точным методом гальванического наращивания. В результате уровень кроссполяризации снизился на  $5 \div 6$  дБ. Учитывая значительность влияния на кроссполяризационную диаграмму искривления линий поля в раскрытии, рекомендуется для стабилизации структуры поля применение импедансных структур, а также поляризационных фильтров.

Ю. И. Капун

## ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНЫХ МНОГОКАНАЛЬНЫХ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ

Надежность любой системы может характеризоваться вероятностью того, что система выполнит возложенные на нее функции в течение определенного времени работы в заранее оговоренных условиях.

Количественные показатели надежности систем (среднее время наработки на один отказ и вероятность безотказной работы) обычно