

Генератор поля для испытаний на устойчивость к излучаемым помехам низких частот

Антон ЕЛИЗАРОВ,
ГК «Радиант»

Зачастую при планировании испытательного комплекса, предназначенного для тестирования на восприимчивость к излучаемым электромагнитным полям по регламентам, требующим перекрытия диапазона частот ниже 80 МГц, возникают закономерные сомнения в комплектации, особенно если тестируемое оборудование крупногабаритное и, следовательно, использование ТЕМ-камеры недопустимо.

Иногда стандарты рекомендуют использовать для этих целей биконические антенны, при том, что их коэффициент усиления минимален, а КСВН — наоборот, высок. Вследствие этого их применение для генерации полей, даже при высокой номинальной входной мощности, выглядит не просто нецелесообразным, но и нереалистичным — высокий уровень отражений и малое усиление зарубят это начинание на корню.

Да и нижняя граница диапазона биконических антенн в 20–30 МГц не перекрывает даже требований классического ГОСТ РВ 6601-001 ВИ1 — от 2 МГц. А что если задача — непрерывный диапазон от 10 кГц? А если в требованиях к напряженности — частные 200 В/м?

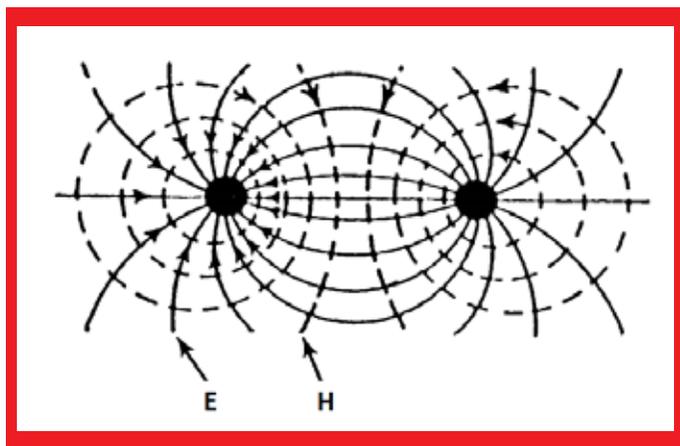


Рис. 1. Принцип действия генераторов поля



Рис. 2. Генераторы электромагнитного низкочастотного поля Amplifier Research ATP10K100M

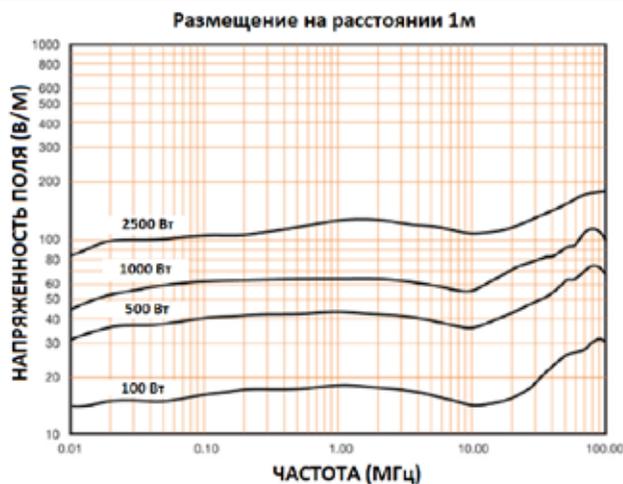
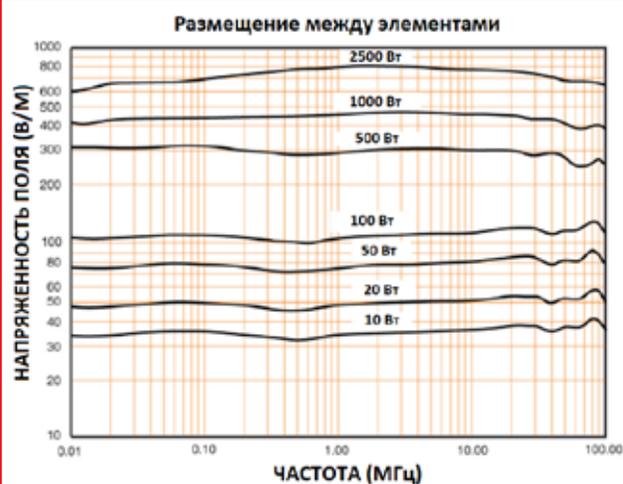


Рис. 3. Графики напряженности генерируемого электрического поля при различных уровнях входной мощности

Вероятно, тут следует говорить о параллельных излучающих линиях, также известных как генераторы поля (рис. 1). В брошюрах производителей обычно опубликованы фото огромных конструкций, размещенных на балках над полноразмерным автомобилем, что выглядит внушительно, но, естественно, не представляется реалистичным выходом.

И здесь на помощь могут прийти специалисты из числа сотрудников лаборатории, вызвавшиеся изготовить свое решение. Только вот удастся ли его воплотить и в какой срок, а в случае успеха — насколько надежным оно окажется?

К счастью, в серийном производстве имеется серийный образец — симметричная излучающая линия АТР10К100М от компании Amplifier Research (США).

Изделие представляет собой прямоугольную рамку габаритами 1×2,4 м, перекрывающую частотный диапазон 10 кГц — 100 МГц при генерации как электрических, так и магнитных составляющих поля (рис. 2). При номинальной входной мощности в 3000 Вт линия способна создавать электрические поля напряженностью более 600 В/м между ее элементами либо свыше 80 В/м при размещении РЭА на расстоянии в 1 м (рис. 3).

Однако мало лишь технически обеспечить возможность создания полей, важно не повредить подключенный усилитель высоким уровнем отраженной энергии и добиться равномерности поля во всем требуемом диапазоне, чтобы создать комфортные условия при калибровке и повседневной работе.

Эти проблемы решены согласованностью линии с импедансом свободного пространства 377 Ом с помощью встроенного в рамку трансформатора и нагрузочного резистора, что позволяет обеспечивать уровень КСВН не хуже 2,0 во всем диапазоне.

Если с электрической частью все ясно — простое подключение к усилителю и отсутствие потребности в дополнительных регулировках или подстройках, то как обстоит дело с эксплуатацией?

Изделие выполнено из легкого непроводящего материала, и в процессе подготовки или проведения тестирования его вполне может перемещать по лаборатории один человек. Однако для удобства в работе производитель предлагает дополнительно заказать установочный штатив, позволяющий не только регулировать линию по высоте, но и для быстрой смены поляризации вращать вокруг своей оси. Кроме того, для искушенных испытателей есть опция трехкоординатного штатива для быстрой и точной регулировки антенны в пространстве (рис. 4).



Рис. 4. Исполнение с базовым штативом

Словом, решение АТР10К100М, пожалуй, не имеет альтернативы, если необходим универсальный и удобный в работе инструмент для решения специфичных задач в нижних границах радиочастотного спектра.

Компания Amplifier Research предлагает и другие компоненты подобной испытательной установки — от усилителя до измерительного датчика поля. Но о них — в следующих статьях или персонально, по вашему запросу. ■