



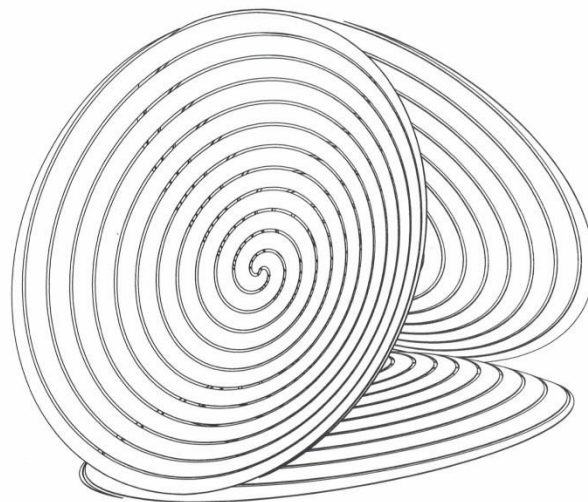
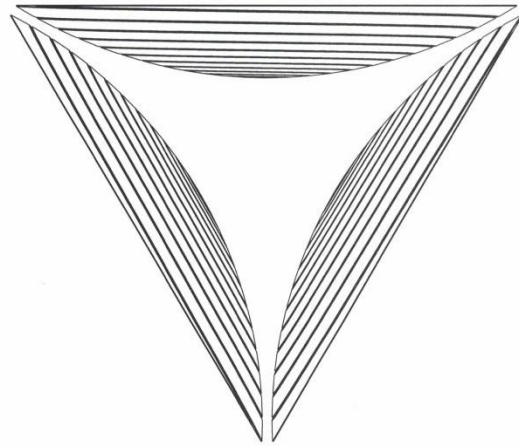
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Особенности построения всеенаправленных антенн (часть II)

С.П.Скулкин, А.Е. Грачев, И.В.Тюлин

О возможностях расширения рабочего диапазона в область
верхних и нижних частот



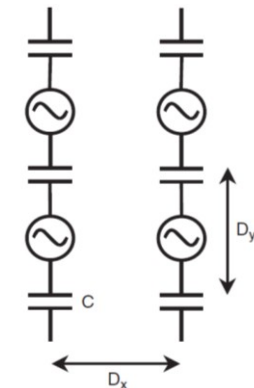
Способ построения широкополосных антенных решеток антенных элементов с фиксированными фазовыми центрами

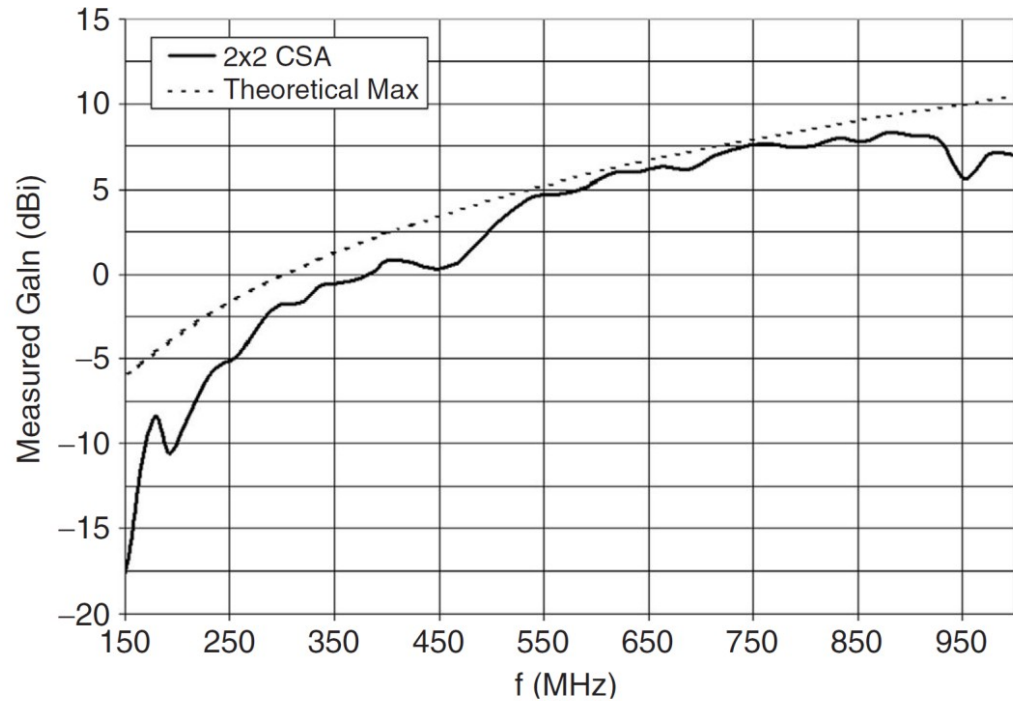
Антенная система (решетка), построенная по методу CSA, отличается тем, что имеет большую широкополосность в область низких частот по сравнению с отдельным составляющим ее элементом.

Размещают (взаимно) АЭ, таким образом, чтобы расстояние между соседними АЭ не превышало половины наименьшей длины волны в рабочем диапазоне, что в свою очередь обеспечивает отсутствие побочных минимумов/максимумов ДН решетки.

Система построена так, чтобы емкостная связь между АЭ обеспечивала согласование в нижней части рабочего диапазона антенной решетки там, где АЭ не обеспечивает (в виду своего малого электрического размера) согласование с трактом.

$$Q = \eta \left(\frac{1}{(kr)^3} + \frac{1}{kr} \right) \quad d < \frac{\lambda}{1 + \cos\theta_{\text{ГЛ}}}$$

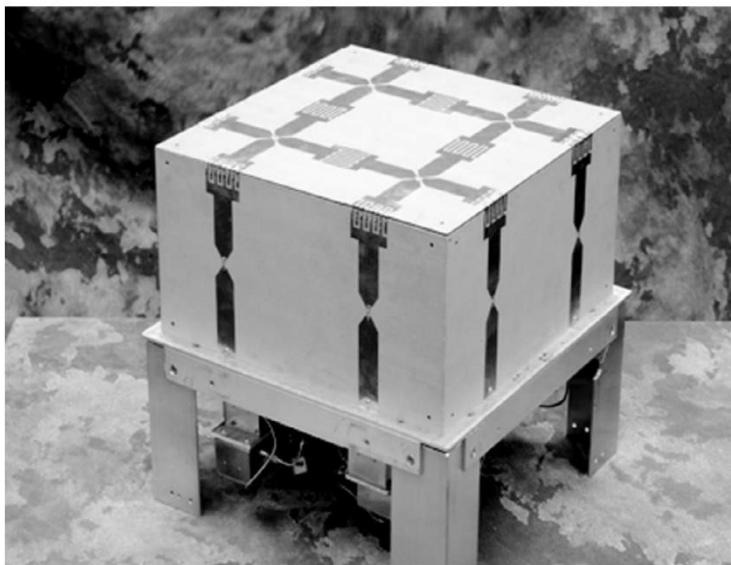




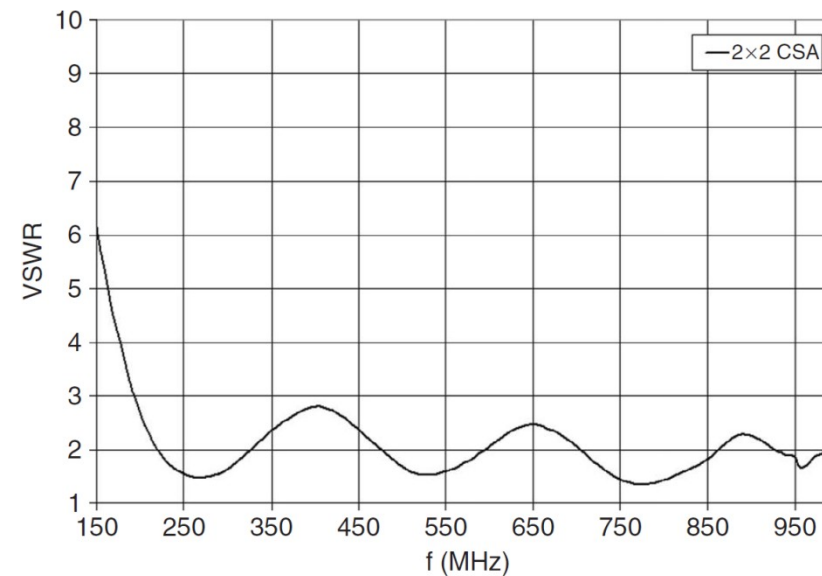
12x12x6 дюймов
300x300x150 мм

$$G = \frac{4\pi S}{\lambda^2}$$

Измеренные значения КУ системы 2x2 CSA в сравнении с теоретическим максимумом

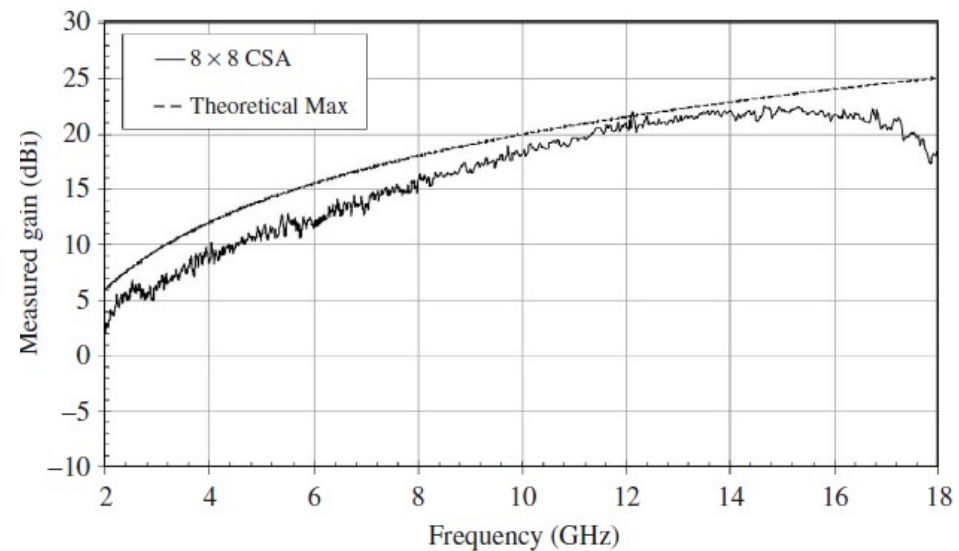
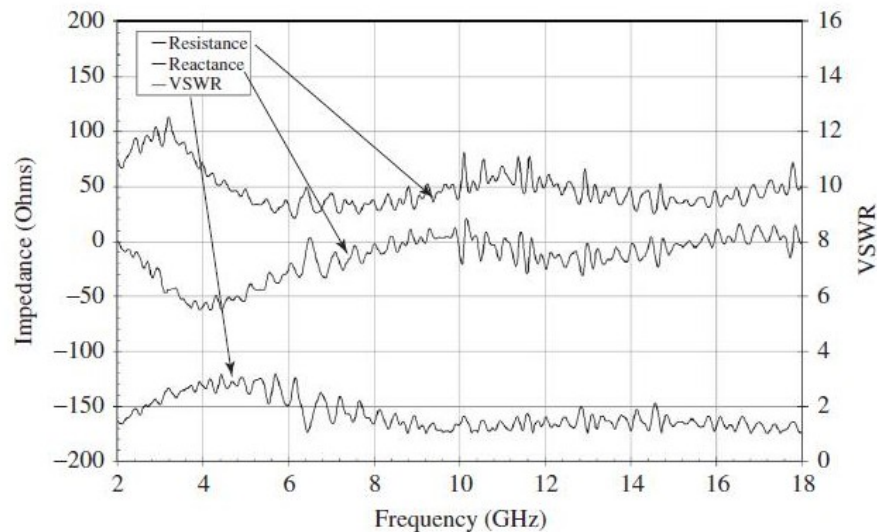
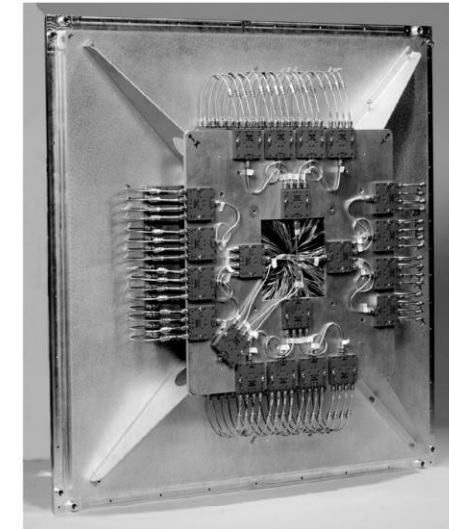
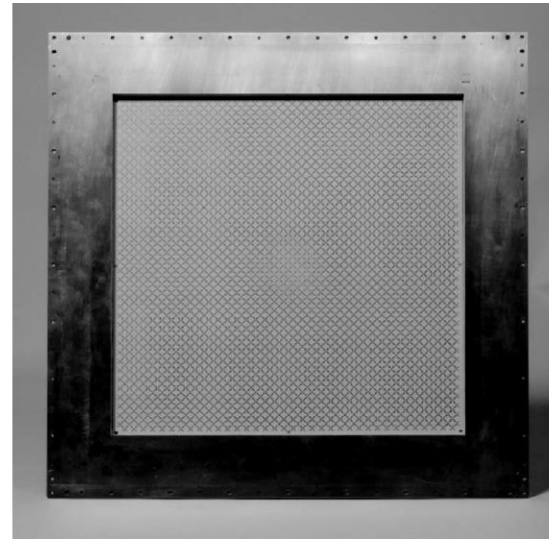
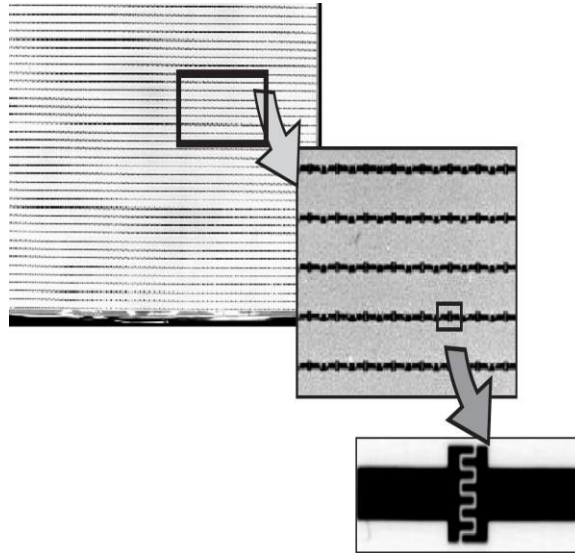


2x2 CSA широкополосная система для работы в диапазоне от 150 до 1000 МГц

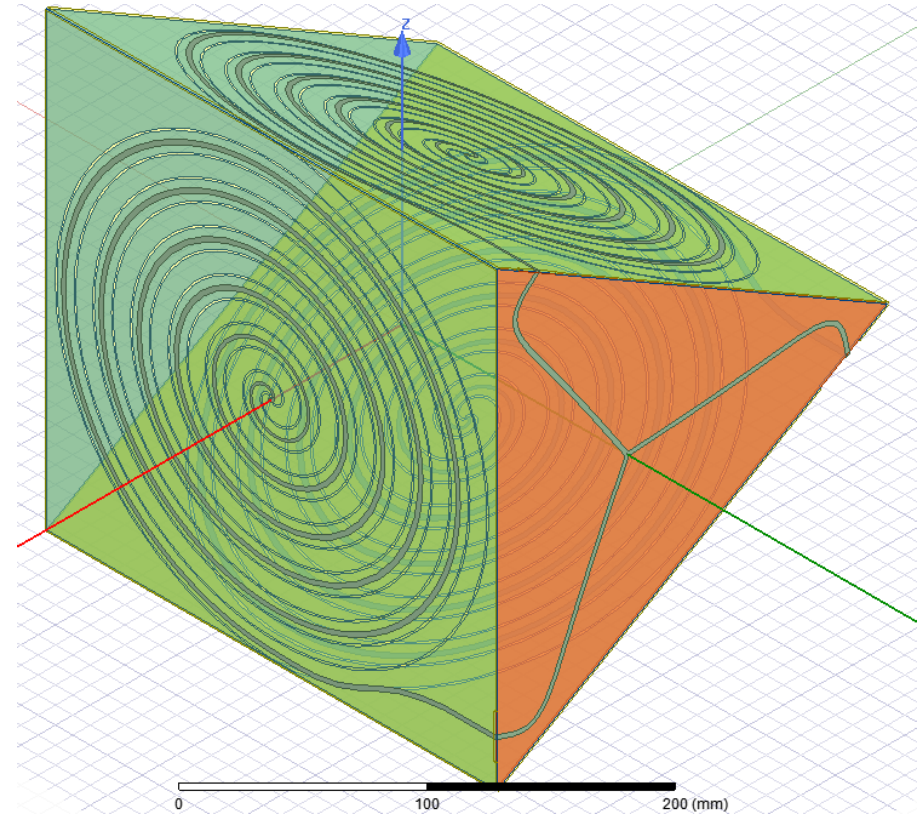
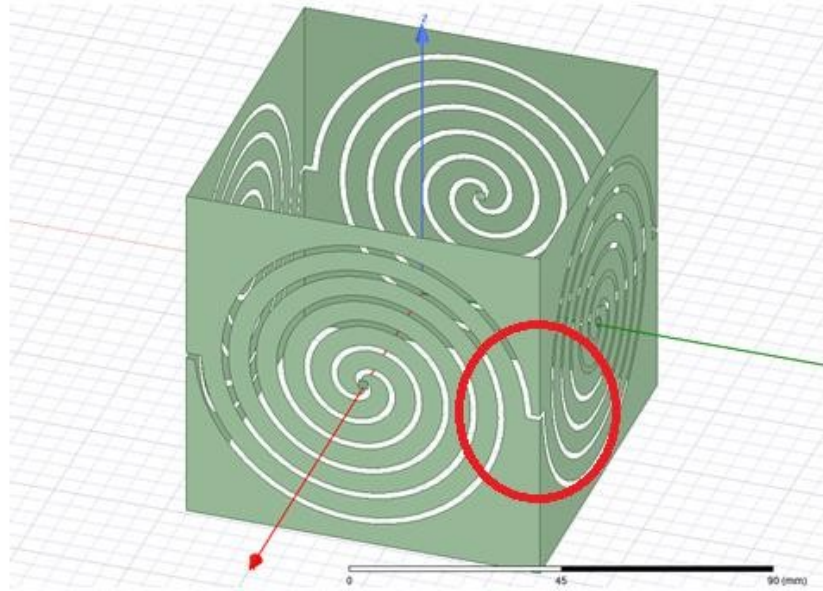
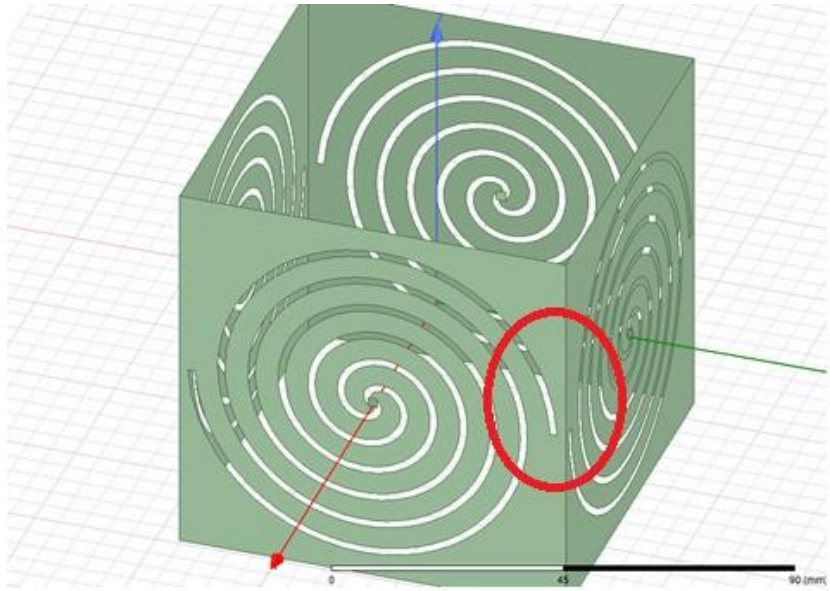


Измеренный КСВн системы 2x2 CSA

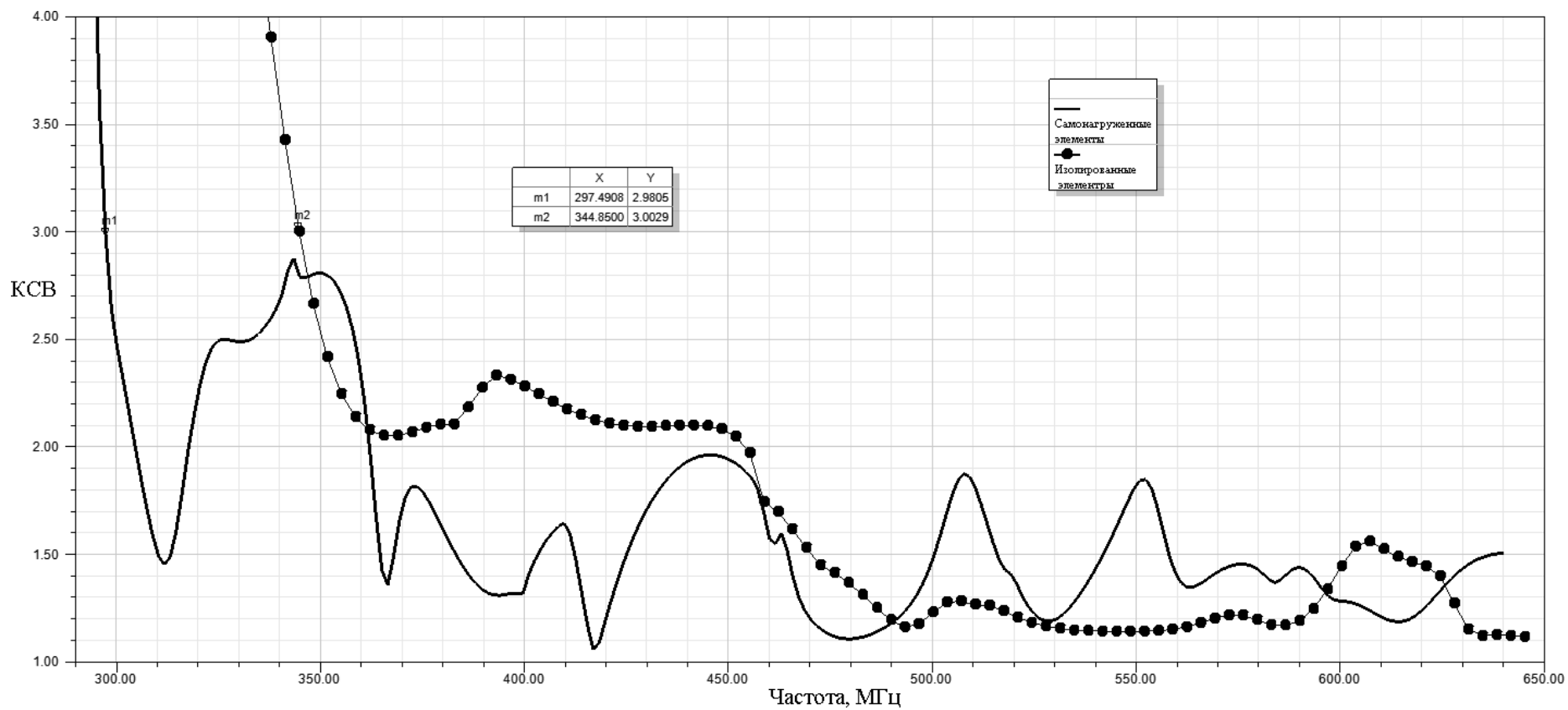
AP производства Harris Corporation по технологии CSA, размерами 22x22 дюйма(550x550 мм), 2664 элемента, рабочий диапазон 2 -18 ГГц.



Электрическое удлинение АЭ в системе



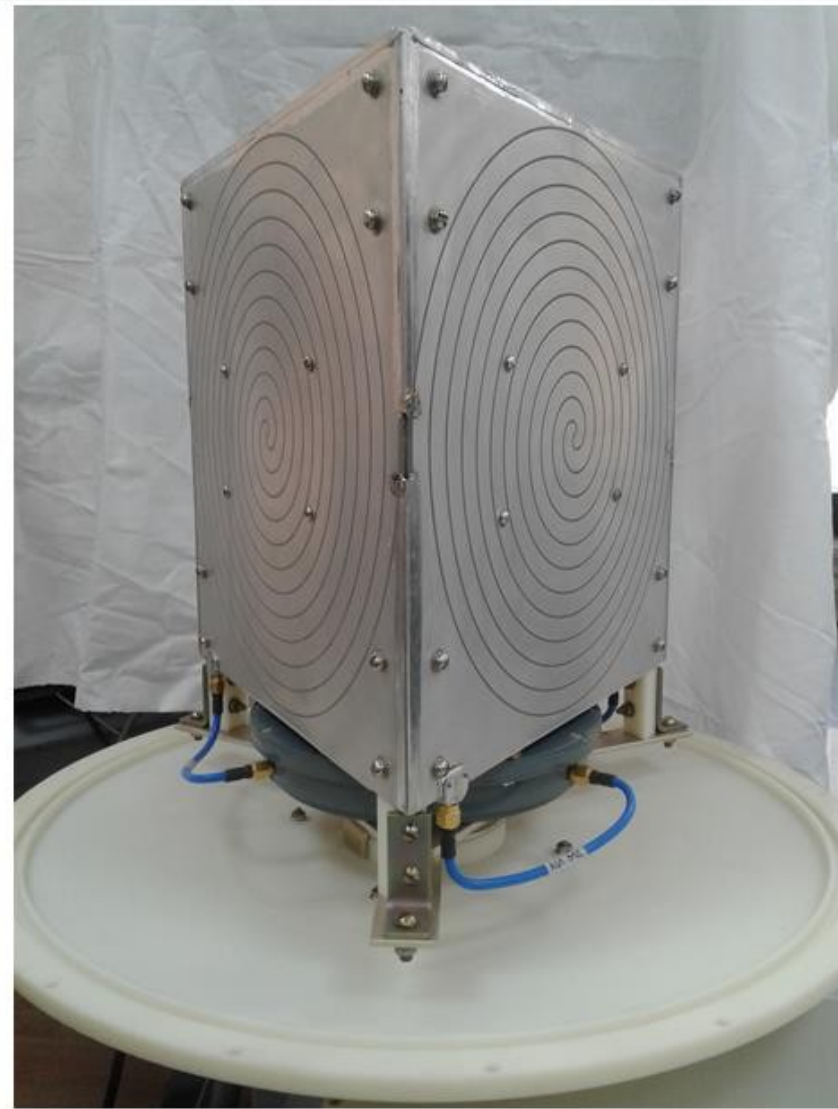
Результат расширения рабочей полосы в область нижних частот при использовании метода «самонагружения» АЭ



Сторона платы АЭ – 270 мм.



Сбоку



Спереди

Внешний вид ОО антенны

Эффект электрического удлинения АЭ (результаты измерения)

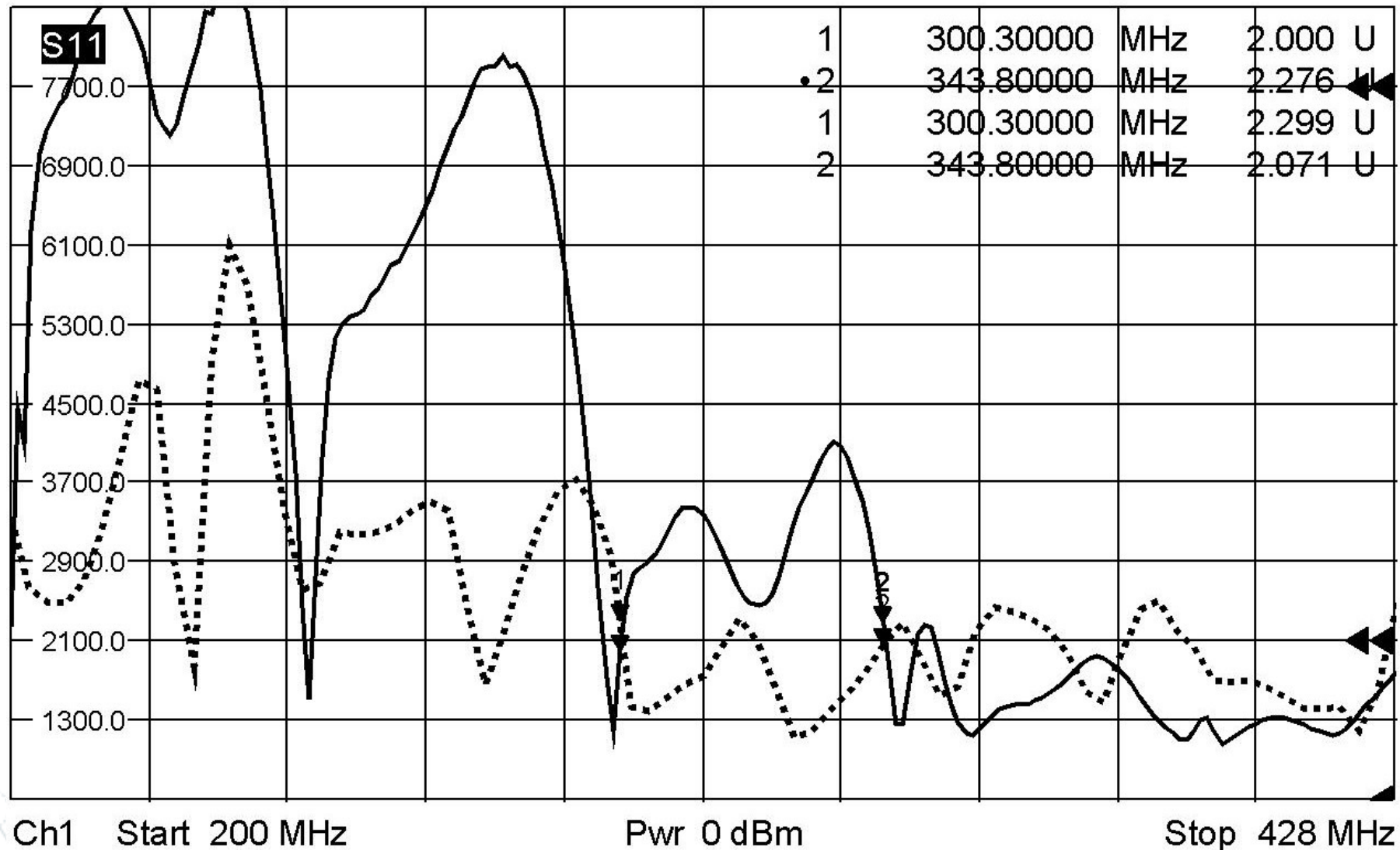
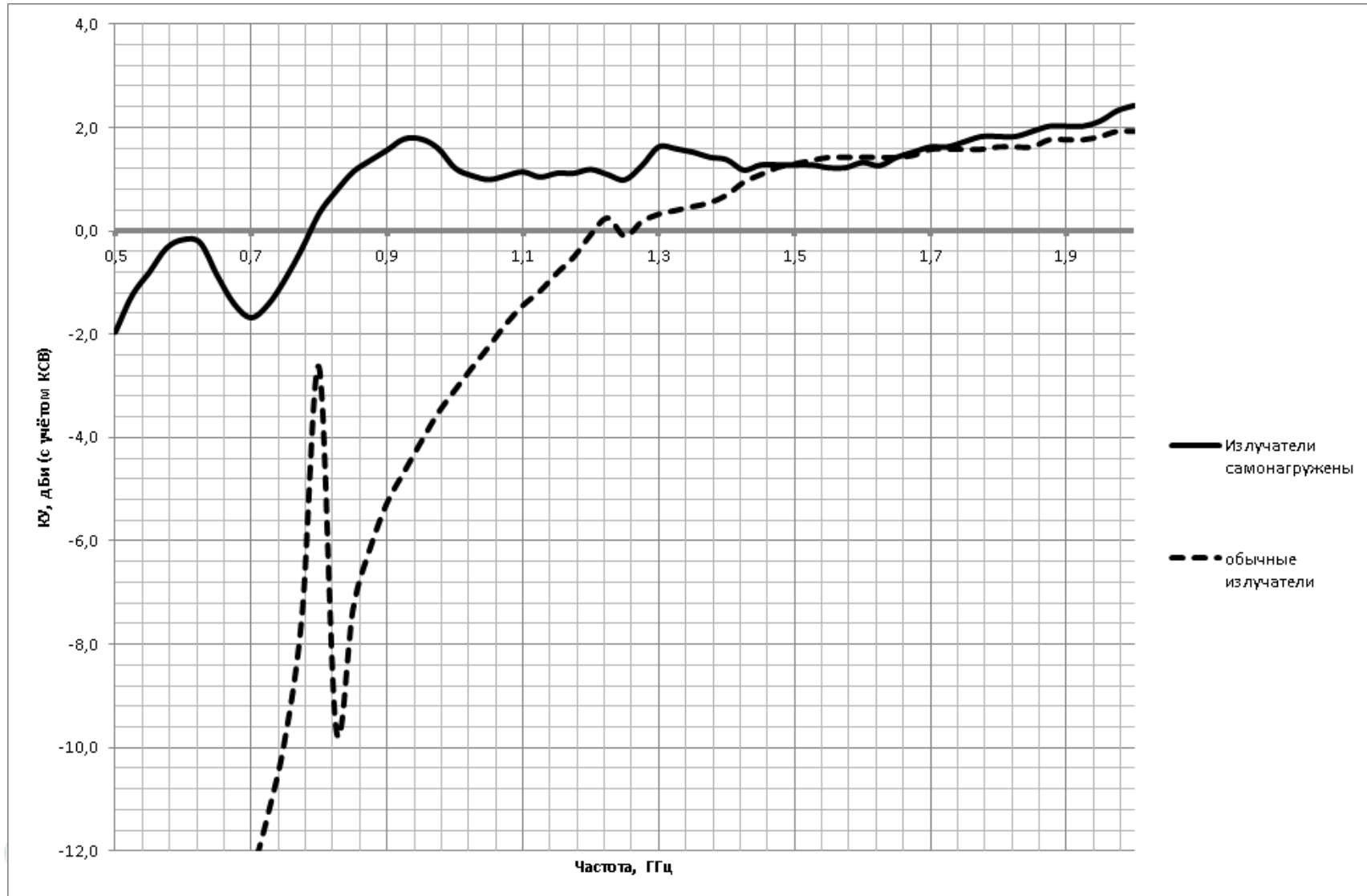



фото макета




Эффект расширения полосы в область низких частот по КУ





Рабочий диапазон широкополосной антенной системы может быть расширен путем уменьшения размера антенного элемента **без потери эффективности системы в целом:**

- при обеспечении увеличенной связи между АЭ в области низких частот (самонагружения);
 - при этом система АЭ имеет бóльшую широкополосность в область низких частот по сравнению с отдельным составляющим ее элементом;
 - уменьшенный же размер АЭ обеспечивает расширение в область высоких частот за счет сближения фазовых центров и уменьшения электрического радиуса решетки.
- 



Спасибо за внимание!