

Ю. В. Толстиков, А. С. Макаренко, кандидаты техн. наук

### К ИЗМЕРЕНИЮ ФАЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КРУПНОГАБАРИТНЫХ АНТЕНН

Разработка крупногабаритных специальных антенн метрового и дециметрового диапазонов, например фазированных антенных решеток, требует усовершенствованных методов измерения их фазовых характеристик, представляющих значительный интерес. Нами рассмотрена возможность измерения фазовой диаграммы поля в дальней зоне путем создания в ней заведомо сферического волнового фронта и опорного сигнала. Информацию о фазе предполагается закодировать в ином параметре, например амплитуде колебания существенно более высокой частоты. Такая кодировка при измерениях

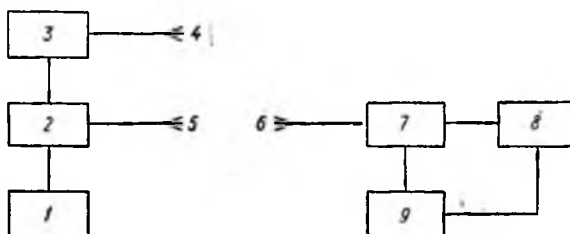


Схема измерения фазовой характеристики антенны:

1 — генератор СВЧ-колебания; 2 — модулятор; 3 — генератор измерительного сигнала; 4 — исследуемая антенна; 5 — вспомогательная СВЧ-антенна; 6 — перемещаемый в пространстве зонд; 7 — частотный селектор; 8 — фазометр; 9 — демодулятор опорного сигнала

в ближней зоне уже известна [1], однако при переходе к дальней зоне возникает существенный вопрос о погрешностях измерений. Так как тропосферная рефракция, вызванная градиентом плотности воздуха, одинаково влияет на скорость распространения колебаний разных частот, основная погрешность будет возникать за счет дисперсионных свойств воздуха с учетом наличия в нем определенного числа свободных зарядов.

Согласно работе [2], эффективная диэлектрическая проницаемость воздуха определяется формулой

$$\epsilon = 1 - 80,8N/f^2,$$

где  $N$  — число свободных зарядов в  $1 \text{ см}^3$ ;  $f$  — частота, кГц.

Расчеты показывают, что если в соответствии с работой [2] принять для  $N$  в тропосферных условиях значение порядка единицы, то при измерении характеристик антенн метрового и декаметрового диапазонов и кодировке информации о фазе в опорном сигнале дециметрового диапазона фазовая погрешность должна составлять доли градуса при уклонении, в процессе перемещения зонда, от идеальной сферической поверхности на расстояние порядка сотен метров, что вполне приемлемо при измерениях даже с помощью вертолета.

Блок-схема измерений приведена на рисунке.

Малогабаритная, по сравнению с длиной волны измерительного сигнала, СВЧ-антенна 5 почти не взаимодействует с крупногабаритной антенной 4 и потому может быть размещена вблизи от фазового центра последней, если таковой имеется, — что повышает точность измерений. По отношению к модулирующему опорному сигналу антенна 5 является практически идеальным точечным источником излучения, создающим в дальней зоне сферический фронт этого сигнала.

Предлагаемый способ одинаково пригоден при измерении фазовых характеристик как передающих, так и приемных антенн. Проверка влияния погодных условий на результаты измерения фазовых характеристик представляет самостоятельный интерес и выходит за рамки настоящей статьи.

Предлагаемый способ одинаково пригоден при измерении фазовых характеристик как передающих, так и приемных антенн. Проверка влияния погодных условий на результаты измерения фазовых характеристик представляет самостоятельный интерес и выходит за рамки настоящей статьи.

1. Долуханов М. П. Распространение радиоволн. М., Связь, 1965. 251 с.
2. Радио и акустическая голография. Л., Наука, 1976, с. 33—35.

Поступила в редколлегию 29.10.79

*Yu. V. Tolstikov, A. S. Makarenko*

#### ON THE MEASUREMENT OF PHASE CHARACTERISTICS OF LARGE-SIZE ANTENNAS

The possibility of using of electromagnetic waves velocity constancy for the phase measurements in the remote zone of antenna is considered. The correspondent measurement scheme is proposed.