

Типовой комплект учебного оборудования
«Изучение антенн УКВ и СВЧ»
 исполнение ***стендовое, компьютерная*** версия
 Модель: ЭЛБ-150.030.01

Назначение

Комплект лабораторного оборудования «**Изучение антенн УКВ и СВЧ**» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Электропитание: от трехфазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В	220
частота, Гц	50
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °C	+10...+35
Влажность, %	80
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте	2

Конструктивно объект исследования (антенна) выполнена следующим образом: на сварной стойке расположен подшипниковый узел с опорным подшипником. В подшипниковом узле вращается диэлектрическая штанга. На конце штанги размещен узел установки антенны. Узел обеспечивает изменение ориентации антенны относительно штанги (вращение вокруг оси антенны и поворот в вертикальной плоскости).

Привод штанги осуществляется от электродвигателя. Для обеспечения обратной связи по положению и скорости используется оптический энкодер с полым валом.

Стойка имеет размеры 700*700мм. Высота стойки и штанги выбрана таким образом, чтобы обеспечить расположение оси антенны на высоте 1800мм. Стойка имеет регулировочные ножки и полку для размещения приборов и вспомогательного оборудования.

Масса стойки без антенны не превышает 50кг.

Цвет стойки – синий. Текстура «шагрень».

Технические требования

1. Антенны УКВ

Исследуется УКВ антенны дециметрового диапазона: симметричный вибратор, антенна «Волновой канал», логопериодическая антенна, антенна подвижной специальной связи «Ground Plane».

Установка позволяет:

- исследовать диаграммы направленности симметричных вибраторов;
- получить экспериментальную оценку влияния контрефлектора на характеристики направленности;
- получить экспериментальную оценку влияния симметрирующего устройства на характеристики направленности.
- исследовать характеристики вибраторных антенн: логопериодической и антенны волновой канал;
- получить оценку по результатам эксперимента диапазонных свойств указанных типов антенн;
- получить экспериментальную оценку влияния элементов АВК антенны на форму её диаграммы направленности;
- обучать навыкам настройки антенн.
- получать диаграмму направленности антенны «Ground Plane».

Для оценки влияния на диаграмму направленности антенны «Волновой канал» предусмотрена возможность:

- оперативного изменения числа директоров, составляющих антенну;
- оперативного изменения длины плеч директоров, рефлектора и активного вибратора;
- оперативного изменения расстояния между элементами антенны.

Для оценки влияния на диаграмму направленности логопериодической антенны предусмотрена возможность:

- оперативного изменения длины плеч симметричных вибраторов, составляющих антенну;
- оперативного изменения расстояния между элементами антенны.

Передающая и приемные антенны установлены на поворотных устройствах, с возможностью электронного управления. Управление обоими поворотными устройствами осуществляется от одного персонального компьютера.

Поворотные устройства обеспечивают вращение антенн вокруг вертикальной оси.

Антенны крепятся на поворотных устройствах с помощью диэлектрических штанг высотой 0.4 м.

В качестве источника сигнала используется генератор АКИП-3417/1 со следующими параметрами:

Канал А (синус): 1 мкГц...1000 МГц

Канал В: 1 мкГц...10 МГц

Макс. разрешение 1 мкГц

Канал А (система ФАПЧ): синус, прямоугольник

Канал В (DDS): синус, прямоугольник, треугольник, импульс, Sync, экспонента, шум, DC (пост. смеш.)

Вых. уровень (кан А/ В): -127 дБм... + 13 дБм/1 мВпик...10 Впик (50 Ом)

Внутренний опорный генератор: $\pm 1 \times 10^{-6}$

Виды модуляции (кан А): АМ, ЧМ, ЧМн, ФМн

Функции (кан А): свипирование (ГКЧ), пакетный режим (Burst) с функцией непрерывной корректировки фазы

Графический ЖК-дисплей с диагональю 11 см

Интерфейсы: USB, RS-232 (опция: GPIB)

Генераторная секция обеспечивает питание передающей антенны в диапазоне частот от 500 МГц до 900 МГц. В наличии графический ЖК дисплей для цифровой индикации текущего значения частоты и амплитуды, а также форма сигнала. Регулируемый аттенюатор, диапазон регулирования 30 дБ с шагом 0,5 дБ. Выходная мощность генератора 100 мВт. Выходная частота и уровень мощности регулируется при помощи энкодеров.

Генераторная секция обеспечивает возможность импульсной модуляции выходного сигнала внешним источником.

2. Антенны СВЧ

Установка позволяет:

- проводить исследования направленных свойств рупорных антенн;
- исследовать влияние геометрических параметров рупора на характеристики излучения;
- изучить конструкцию зеркальной параболической антенны;
- исследовать характеристики направленности и оценить влияния на них конструктивных параметров;

Для оценки влияния геометрических параметров на характеристики направленности рупорных антенн предусмотрено исследование 3 Н-секториальных рупорных антенн с одинаковой длиной и разными углами раскрыва (меньше оптимального, равного оптимальному, больше оптимального) и 3 Е-секториальных рупорных антенн. Секториальные рупоры используются в установке в качестве приемных антенн.

При угле раскрыва секториального рупора больше оптимального проявляется наличие двух максимумов в характеристике направленности.

В качестве передающей антенны используется пирамidalный рупор с геометрическими размерами, близкими к оптимальным.

Для оценки влияния геометрических параметров на характеристики направленности зеркальной параболической антенны выбирается зеркало

диаметром 0.7 м. Зеркало представляет собой вырезку из параболоида вращения, смещенную от оси. Фокусное расстояние параболоида – 0.3 м.

В качестве облучателя зеркальной параболической антенны используется конический рупор, состыкованный с волноводом круглого сечения. Крепление облучателя обеспечивает возможность:

- смещения облучателя из фокуса параболоида в продольном и поперечном направлении на расстояние 30 мм. При смещении облучателя из фокуса наблюдается изменение ширины главного лепестка и изменение его ориентации;
- поворота облучателя вокруг продольной оси для изменения поляризации принимаемой волны;

Генераторная секция обеспечивает выходную мощность СВЧ – 5 мВт. Питание генераторной секции обеспечивается от отдельного электронного блока, в котором предусмотрена:

- индикация тока с помощью цифрового индикатора;
- индикация наличия СВЧ мощности на выходе генераторной секции;
- возможность оперативного выключения мощности на выходе генераторной секции;

Комплектность

№ п\п	Наименование оборудования	Характеристики оборудования	Кол-во, шт.
1	Штатив лабораторный с поворотным устройством	Точность установки угла: ±1 градус Точность измерения угла 0,1 градус Возможность дистанционного управления поворотным устройством с использованием персонального компьютера.	5
2	Параболическая антенна	Прямофокусная зеркальная параболическая антенна	1
3	Комплект рупоров	- пирамидальный рупор (2 шт) - Е рупор с углом раскрыва близким к оптимальному, - Е рупор с углом раскрыва меньше оптимального, - Е рупор с углом раскрыва больше оптимального, - Н рупор с углом раскрыва близким к оптимальному, - Н рупор с углом раскрыва меньше оптимального, - Н рупор с углом раскрыва больше оптимального,	1 к-т

4	Детекторная секция	на основе прямоугольного волновода сечением 23x10 мм.	6
5	Генератор СВЧ	Генерация на частоте 9 ГГц с выходной мощностью 5 мВт. Возможность изменения выходной частоты в пределах 10%. Выходной разъем: SMA	1
6	Передающая антенна ЛПА	ЛПА, число элементов -7, диапазон частот 500-900 МГц	1
7	Приемная антенна «Волновой канал»	число элементов -7, из них директоров-5, рефлектор -1, активный петлевой вибратор -1, диапазон частот 500-900 МГц	1
8	Приемная антенна «Волновой канал»	Длина вибратора: $\lambda/4$, $:3\lambda/4$, центральная частота 650 МГц; диапазон перестройки 10%.	1
9	Генератор АКИП-3417/1	Канал А (синус): 1 мкГц...1000 МГц Канал В: 1 мкГц...10 МГц Макс. разрешение 1 мкГц Канал А (система ФАПЧ): синус, прямоугольник Канал В (DDS): синус, прямоугольник, треугольник, импульс, Sync, экспонента, шум, DC (пост. смеш.) Вых. уровень (кан А/ В): -127 дБм... + 13 дБм/1 мВпик...10 Впик (50 Ом) Внутренний опорный генератор: $\pm 1 \times 10^{-6}$ Виды модуляции (кан А): АМ, ЧМ, ЧМн, ФМн Функции (кан А): свипирование (ГКЧ), пакетный режим (Burst) с функцией непрерывной корректировки фазы Графический ЖК-дисплей с диагональю 11 см	1
10	Электронный регистратор	Питание 220v/50Hz. Цифровая индикация. Потребляемая мощность 20 Вт Индикация уровня принимаемого сигнала	1
11	Антenna «Симметричный вибратор»	центральная частота 650 МГц;	1
12	Рабочая станция	Ноутбук с параметрами: 15,6", RAM 4Gb, HDD 500Gb, Intel Core i3, DVD±RW, LAN, WiFi, Bluetooth,	1

13	Программное обеспечение	Программное обеспечение для управления поворотным устройством реализовывает следующие функции: возможность управления двумя поворотными устройствами одновременно без дополнительной коммутации; возможность управления поворотным устройством в горизонтальной плоскости (угол поворота 360 градусов); точность установки угла поворота ± 1 градус; точность установки угла поворота $\pm 0,1$ градус; автоматизация обработки результатов, полученных в процессе измерений; построение диаграмм направленности антенн по результатам измерений; возможность наложения, полученных диаграмм направленности друг на друга, с выделением с помощью цвета; возможность вывода изображений на проектор; сохранение данных (таблиц, диаграмм направленности) в распространенных (общепринятых) форматах; возможность изменения названия таблиц с указанием типа антенны, сектора, шага; Возможность построения поляризационных характеристик, наложения их друг на друга с различными цветами, представления данных о ПХ и их изображений в общепринятых форматах.	1
14	Комплект документации, включающий методические рекомендации.	Руководство по эксплуатации (содержит инструкции по монтажу, подключению и настройке). Методические рекомендации по проведению лабораторных работ.	1

Ссылка на стенд: http://www.vrnlab.ru/catalog_item/elb-150-030-01/