

Основы радиотехники и антенны

АНТЕННЫ УКВ, ДМВ, СМВ

ЛЕКЦИЯ № 8



АНТЕННЫ



*КЛАССИФИКАЦИЯ
И ОСНОВНЫЕ
ВИДЫ АНТЕНН*

НАЗНАЧЕНИЕ АНТЕНН

Антенны - РТ устройства предназначенные для излучения и приема электромагнитных волн.

- **ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН**
- **ПРИЁМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН**



КЛАССИФИКАЦИЯ **АНТЕНН**

- **ПО ДИАПАЗОННОМУ ПРИЗНАКУ**
- **ПО ХАРАКТЕРУ ИЗЛУЧАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ**
- **ПО ВИДУ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, В КОТОРОЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ АНТЕННА**

ПО ДИАПАЗОННОМУ **ПРИЗНАКУ**

- ***АНТЕННЫ ДЛИННЫХ И СРЕДНИХ ВОЛН***
- ***АНТЕННЫ КОРОТКИХ ВОЛН***
- ***АНТЕННЫ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН***

ПО ХАРАКТЕРУ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- **ВИБРАТОРНЫЕ АНТЕННЫ**
- **ЩЕЛЕВЫЕ АНТЕННЫ**
- **АНТЕННЫ ПОПЕРЕЧНОГО И ОСЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЙ**
- **АПЕРТУРНЫЕ АНТЕННЫ**
- **АНТЕННЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН**

ПО ВИДУ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

- **АНТЕННЫ ДЛЯ РАДИОСВЯЗИ**
- **АНТЕННЫ ДЛЯ РАДИОВЕЩАНИЯ**
- **АНТЕННЫ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ**
- **АНТЕННЫ ДЛЯ РАДИОНАВИГАЦИИ И РАДИОЛОКАЦИИ**

АНТЕННЫ ДЛИННЫХ И СРЕДНИХ ВОЛН

ДИАПАЗОНЫ РАБОЧИХ ЧАСТОТ

- **МИРИАМЕТРОВЫЕ (СВЕРХДЛИННЫЕ)
ВОЛНЫ ($\lambda = 10 \dots 100$ км)**
- **КИЛОМЕТРОВЫЕ (ДЛИННЫЕ) ВОЛНЫ
($\lambda = 1 \dots 10$ км)**
- **ГЕКТОМЕТРОВЫЕ (СРЕДНИЕ) ВОЛНЫ
($\lambda = 100 \dots 1000$ м)**

АНТЕННЫ КОРОТКИХ ВОЛН

ДИАПАЗОНЫ РАБОЧИХ ЧАСТОТ

- ***ДЕКАМЕТРОВЫЕ (КОРОТКИЕ)
ВОЛНЫ ($\lambda = 10 \dots 100$ м)***

АНТЕННЫ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН

ДИАПАЗОНЫ РАБОЧИХ ЧАСТОТ

- ***МЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ ($\lambda = 1 \dots 10 \text{ м}$)***
- ***ДЕЦИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ ($\lambda = 10 \text{ см} \dots 1 \text{ м}$)***
- ***САНТИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ ($\lambda = 1 \dots 10 \text{ см}$)***
- ***МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ ($\lambda = 1 \dots 10 \text{ мм}$)***

ОСОБЕННОСТИ АНТЕНН ДЛИННЫХ И СРЕДНИХ ВОЛН

- из-за особенностей распространения СДВ, ДВ и СВ максимум излучения антенн этих диапазонов должен быть направлен вдоль поверхности земли**
- обычно на СДВ и ДВ приемлемая высота опор составляет 150...250 м. Некоторые СВ-антенны имеют высоту до 350 и даже до 500 м. В СВ-диапазоне высота антенны может быть соизмерима с длиной волны и равна обычно $(0.15...0.63)\lambda$. антенны выполняют в виде антенн-мачт или антенн-башен. высота антенных опор определяется технико-экономическими соображениями**

ОСОБЕННОСТИ АНТЕНН ДЛИННЫХ И СРЕДНИХ ВОЛН

- **антенны сверхдлинных и длинных волн находят свое применение в радиотелеграфной связи, в дальней навигации, при передаче сигналов точного времени, а антенны средних волн для радиовещания, морской связи.**
- ***в качестве передающих антенн применяют антенны - мачты различных типов с подведением больших мощностей, а в качестве приемных - вертикальные несимметричные антенны, рамочные антенны, антенны бегущей волны***

ОСОБЕННОСТИ КОРОТКО- ВОЛНОВЫХ АНТЕНН

- **на коротких волнах сравнительно просто строить антенны, размеры которых превышают длину волны в несколько раз и обуславливают значительные направленные свойства**
- **условия прохождения коротких волн определяются состоянием ионосферы, поэтому для обеспечения непрерывной радиосвязи используют антенны диапазонного типа**

- **в качестве простых антенн на коротких волнах применяют горизонтальные симметричные вибраторы, диапазонные вибраторы Надененко, шунтовые диапазонные вибраторы, уголковую антенну Пистолькорса, антенны зенитного типа**

АНТЕННЫ КВ-диапазона

ВИБРАТОРНАЯ АНТЕННА



HP 11966A K30 passive
E-field rod antenna,
1 kHz to 30 MHz

АНТЕННЫ КВ-диапазона

АНТЕННЫ «АКТИВНАЯ ПЕТЛЯ»



ОСОБЕННОСТИ АНТЕНН УКВ-ДИАПАЗОНА

- **в этом диапазоне возможно построение антенн , размеры которых велики по сравнению с длиной волны, что позволяет реализовать высокую направленность при приемлемых размерах**
- **также используют антенны УКВ, размеры которых сравнимы с длиной волны (вибраторные, щелевые). они используются как самостоятельные антенны или как элементы более сложных (в составе антенных решеток, в качестве облучателей зеркальных антенн)**

ОСОБЕННОСТИ АНТЕНН УКВ-ДИАПАЗОНА

- **условия РРВ этом диапазоне предъявляют повышенные требования к механическим характеристикам антенн, к прочности, массе, парусности (антенны спутниковой, радиорелейной связи)**

АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*СИММЕТРИЧНЫЕ
ВИБРАТОРЫ*



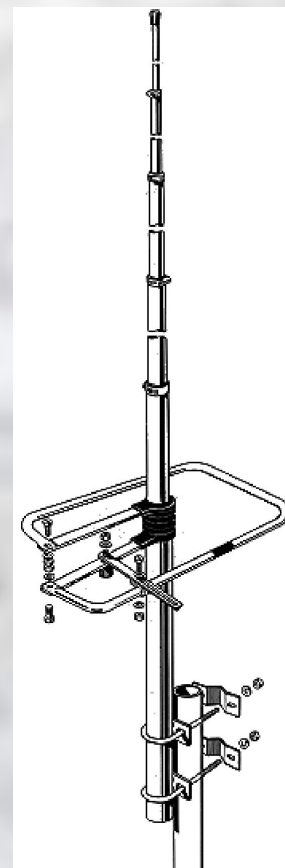
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*НЕСИММЕТРИЧНЫЕ
ВИБРАТОРЫ*



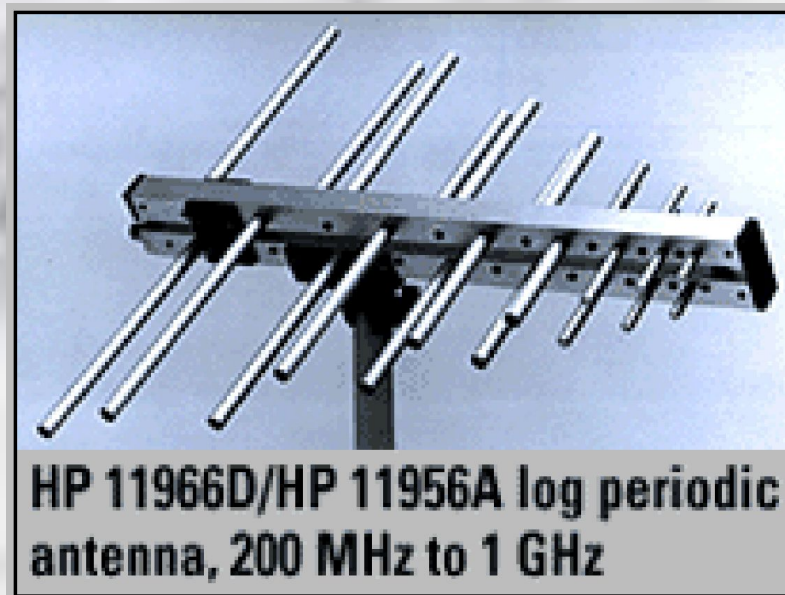
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

ШТЫРЕВАЯ АНТЕННА



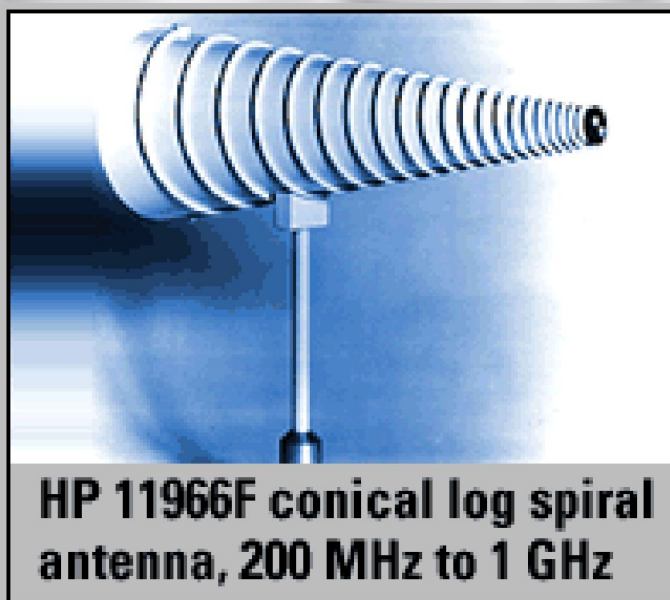
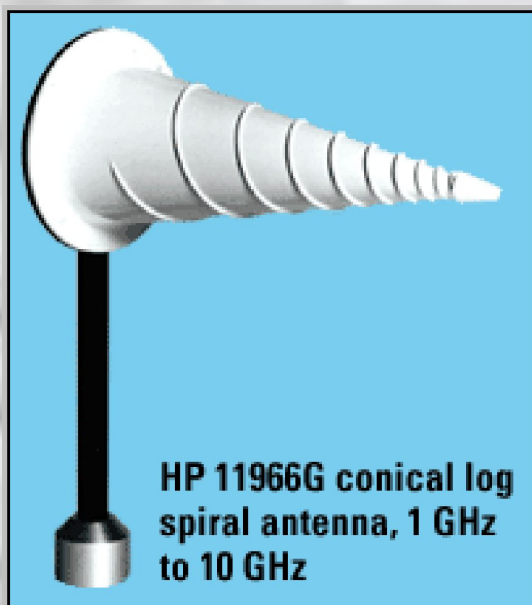
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ЛОГОПЕРИО-
ДИЧЕСКАЯ
АНТЕННА*



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

КОНИЧЕСКИЕ ЛОГОСПИРАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ДИРЕКТОРНЫЕ
АНТЕННЫ*



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

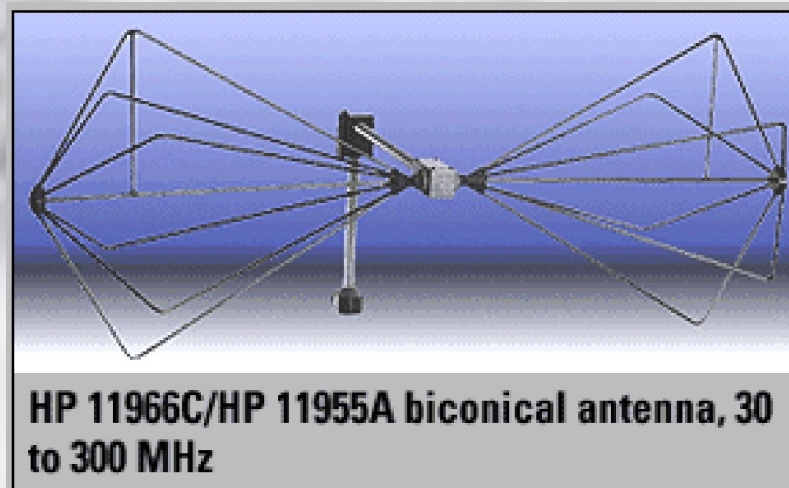
*ЛОГОПЕРИ-
ОДИЧЕСКАЯ
АНТЕННА
«ШИРОКОПОЛОС-
НАЯ»*



**HP 11966P broadband
antenna, 30 MHz to 1 GHz**

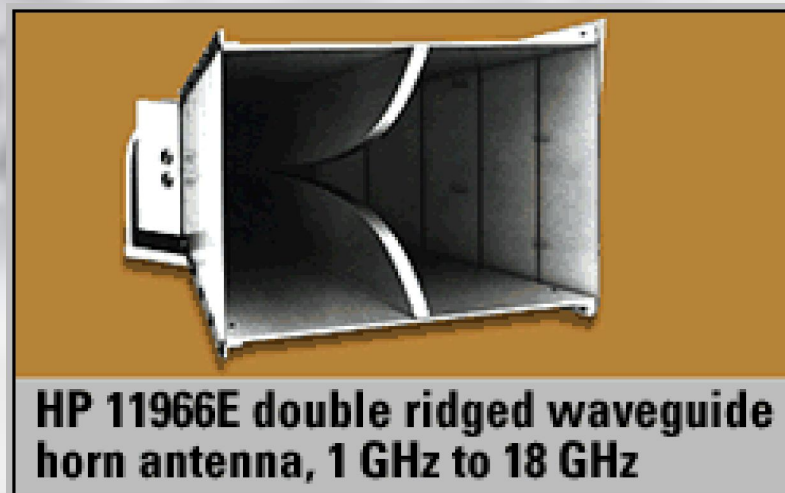
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

БИКОНИЧЕСКАЯ АНТЕННА



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ОТКРЫТЫЙ КОНЕЦ
ВОЛНОВОДА*



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*РУПОРНАЯ
АНТЕННА*



**HP 11966J double-ridged waveguide
horn antenna, 18 GHz to 40 GHz**

АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ
АНТЕННА
«СПУТНИКОВОЙ
СВЯЗИ»*



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ АНТЕННЫ «РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СВЯЗИ»



Подведение итогов занятия

- **Краткий конспект**
- Ответить на тестовые вопросы
- **Тестовые вопросы:**
- **1. Как называется процесс преобразования радиосигнала в сигнал звуковой частоты?**
 - А. Детектирование;
 - В. Модулирование;
 - С. Преобразование частоты;
 - Д. Избирательность;
- **2. Какими параметрами определяется волновое сопротивление в линии без потерь?**
 - А. L C
 - В. R L
 - С. E H
 - Д. E L C
- **3. Способность электромагнитных волн огибать препятствия?**
 - А. Отражение.
 - В. Интерференция.
 - С. Дифракция.
 - Д. Рефракция.
- **4. Устройство согласующее передатчик с антенной?**
 - А. Световод.
 - В. Волновод.
 - С. Модулятор.
 - Д. Объемный резонатор.
- **5. Когда в линии возникает режим холостого хода?**
 - А. $Z_H = 0$
 - В. $Z_H = < Z_B$
 - С. $Z_H = \infty$
 - Д. $Z_H = Z_B$
- **6. Когда в линии возникает режим короткого замыкания?**
 - А. $Z_H = 0$
 - В. $Z_H = < Z_B$
 - С. $Z_H = > Z_B$
 - Д. $Z_H = Z_B$
- **7. Когда в линии возникает согласованный режим?**
 - А. $Z_H = 0$
 - В. $Z_H = < Z_B$
 - С. $Z_H = > Z_B$
 - Д. $Z_H = Z_B$
- **Выводы по новой теме**