

Основы радиотехники и антенны

АНТЕННЫ УКВ, ДМВ, СМВ

ЛЕКЦИЯ № 8



АНТЕННЫ



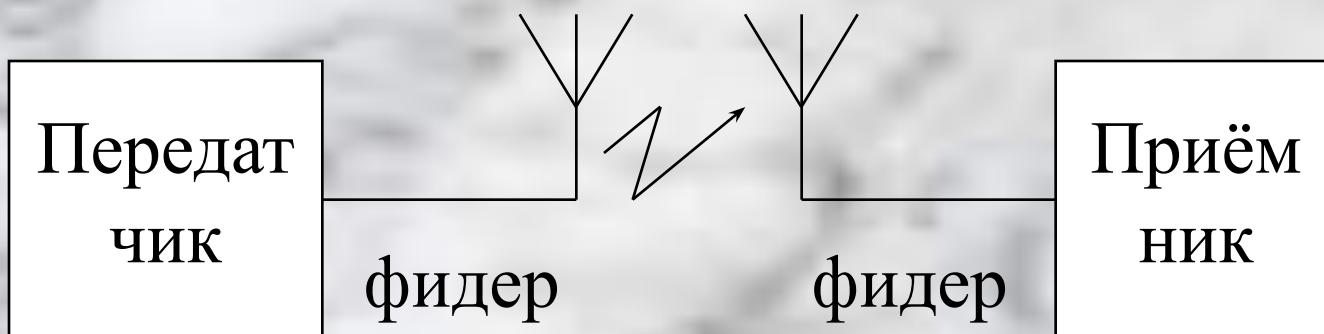
КЛАССИФИКАЦИЯ
И ОСНОВНЫЕ
ВИДЫ АНТЕНН

НАЗНАЧЕНИЕ АНТЕНН

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

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

антенна антенна



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 ($\lambda = 10 \dots 100 \text{ м}$)*

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 антennы может быть соизмерима с длиной волны и равна обычно $(0.15...0.63)\lambda$. антennы выполняют в виде антenn-мачт или антenn-башен. высота антennых 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*

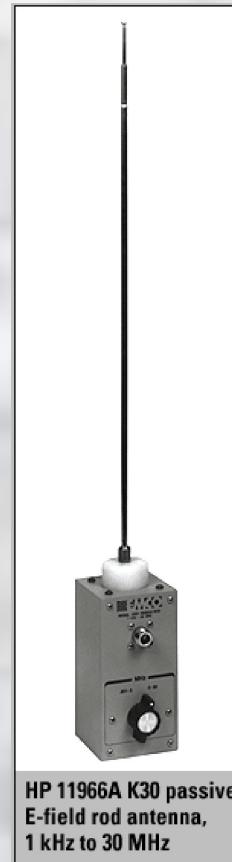
ОСОБЕННОСТИ КОРОТКО- ВОЛНОВЫХ АНТЕНН

- 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*



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

АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*СИММЕТРИЧНЫЕ
ВИБРАТОРЫ*



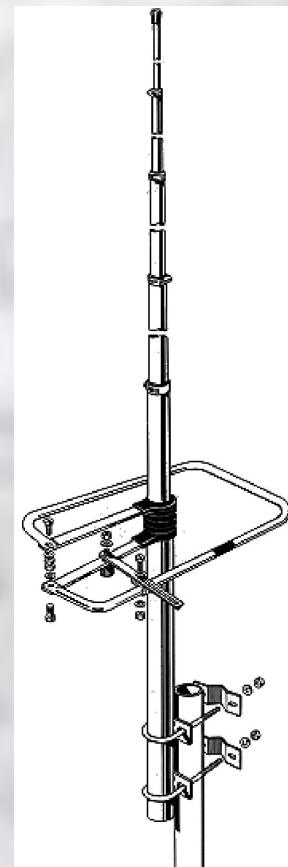
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*НЕСИММЕТРИЧНЫЕ
ВИБРАТОРЫ*



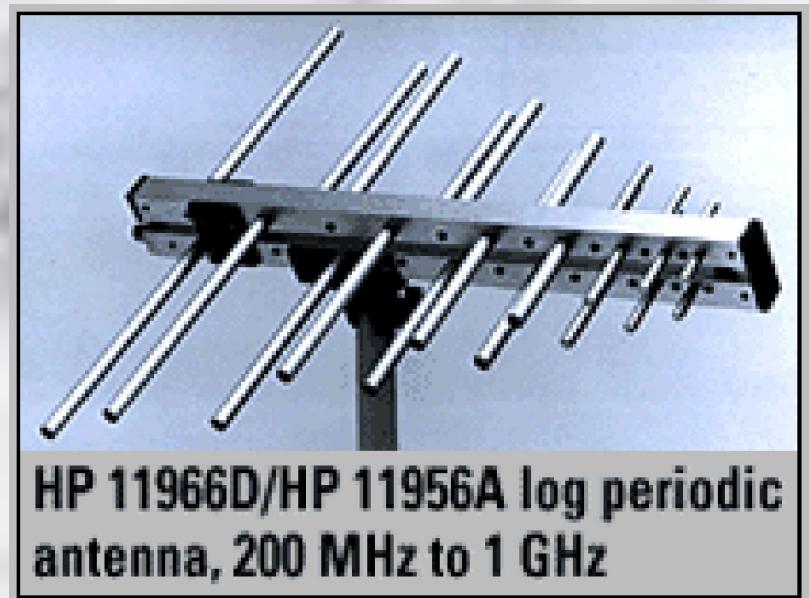
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ШТЫРЕВАЯ
АНТЕННА*



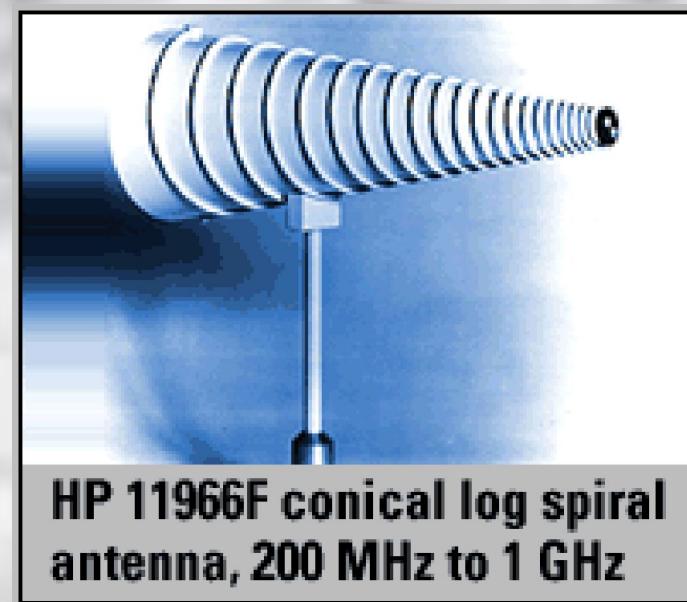
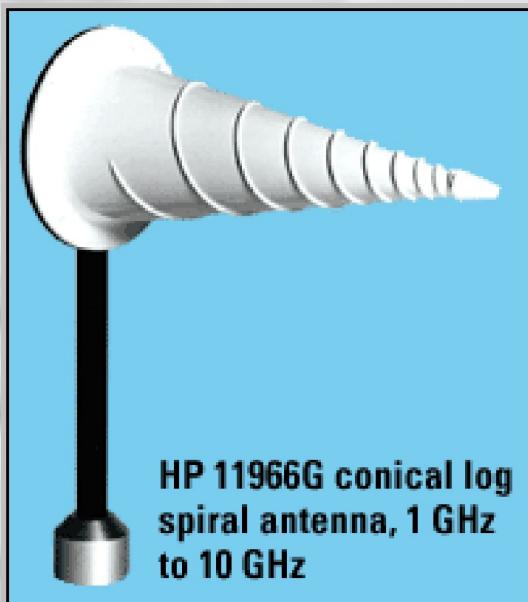
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ЛОГОПЕРИО-
ДИЧЕСКАЯ
АНТЕННА*



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

КОНИЧЕСКИЕ ЛОГОСПИРАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ДИРЕКТОРНЫЕ
АНТЕННЫ*



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

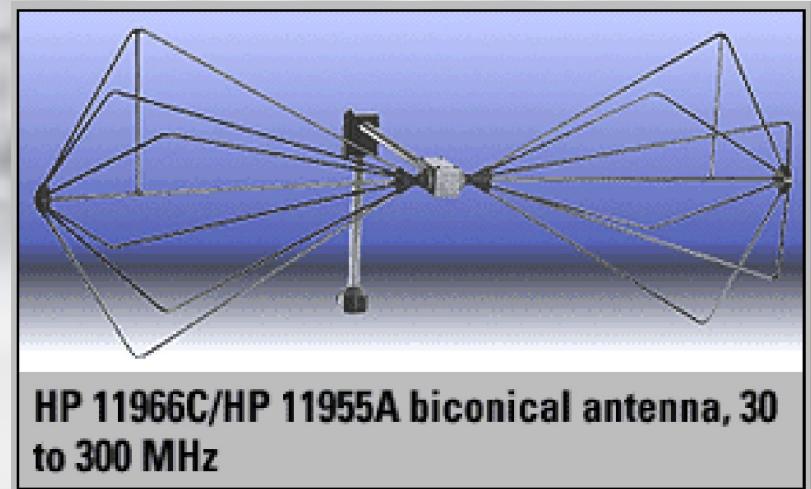
*ЛОГОПЕРИ-
ОДИЧЕСКАЯ
АНТЕННА
«ШИРОКОПОЛОС-
НАЯ»*



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

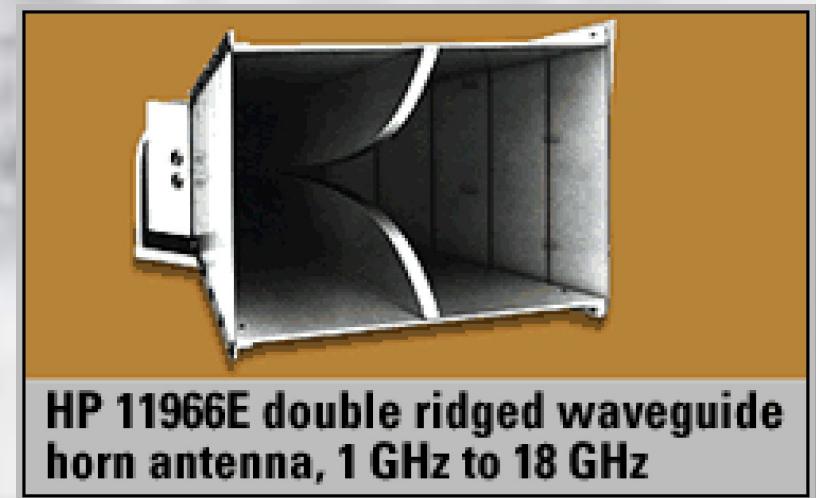
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

**БИКОНИЧЕСКАЯ
АНТЕННА**



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ОТКРЫТЫЙ КОНЕЦ
ВОЛНОВОДА*



HP 11966E double ridged waveguide
horn antenna, 1 GHz to 18 GHz

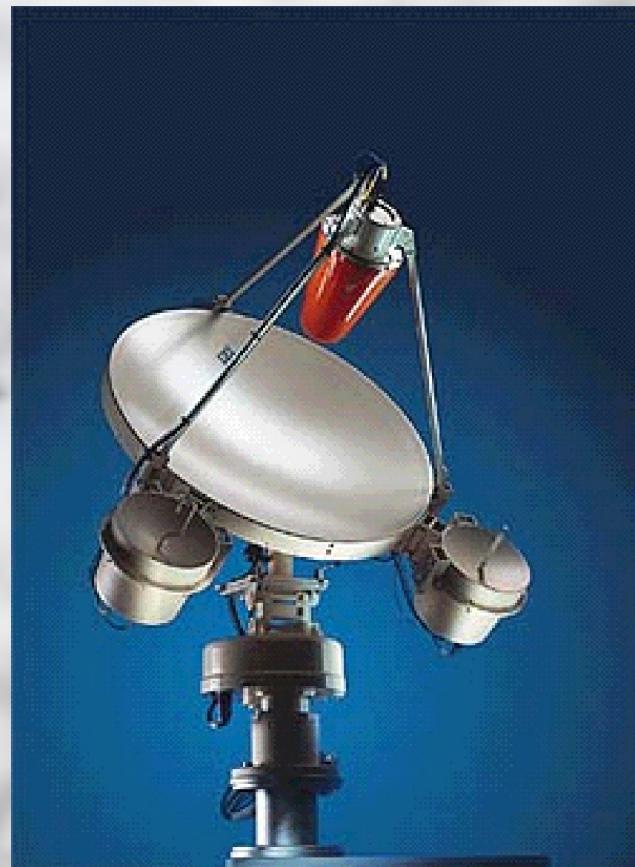
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*РУПОРНАЯ
АНТЕННА*



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
 - Б.R L
 - С.Е Н
 - Д.Е 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