

# 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***

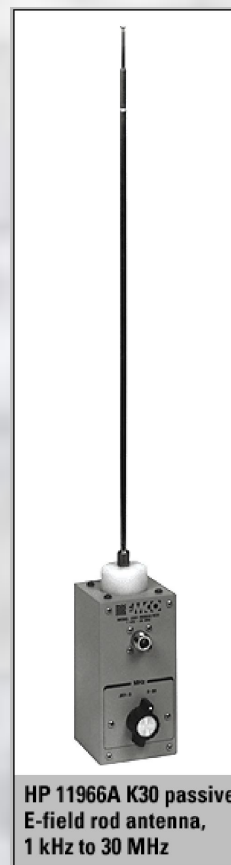
# ***ОСОБЕННОСТИ КОРОТКО- ВОЛНОВЫХ АНТЕНН***

- **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*



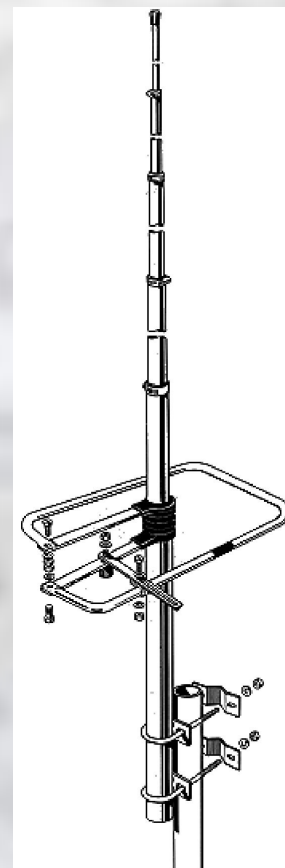
# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*НЕСИММЕТРИЧНЫЕ  
ВИБРАТОРЫ*



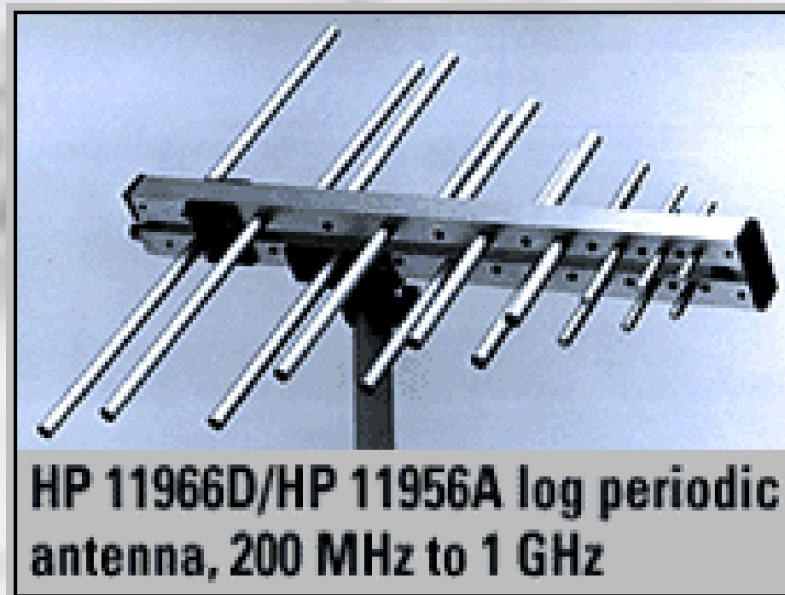
# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

## *ШТЫРЕВАЯ АНТЕННА*



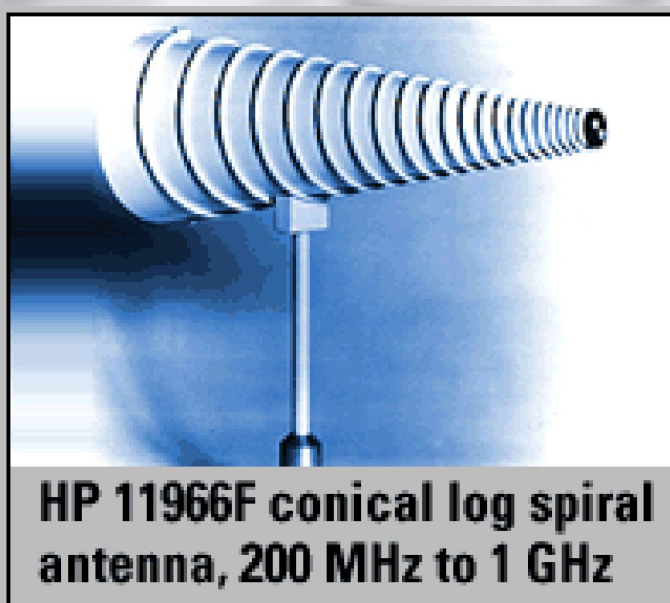
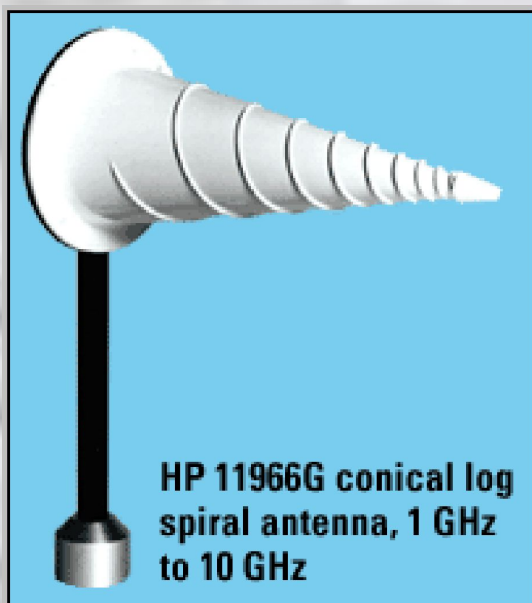
# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ЛОГОПЕРИО-  
ДИЧЕСКАЯ  
АНТЕННА*



# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

## *КОНИЧЕСКИЕ ЛОГОСПИРАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ*



# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ДИРЕКТОРНЫЕ  
АНТЕННЫ*





# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

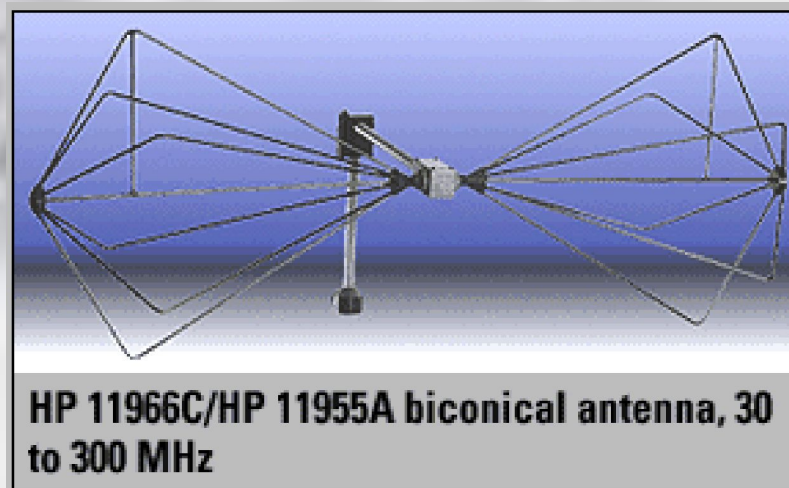
*ЛОГОПЕРИ-  
ОДИЧЕСКАЯ  
АНТЕННА  
«ШИРОКОПОЛОС-  
НАЯ»*



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

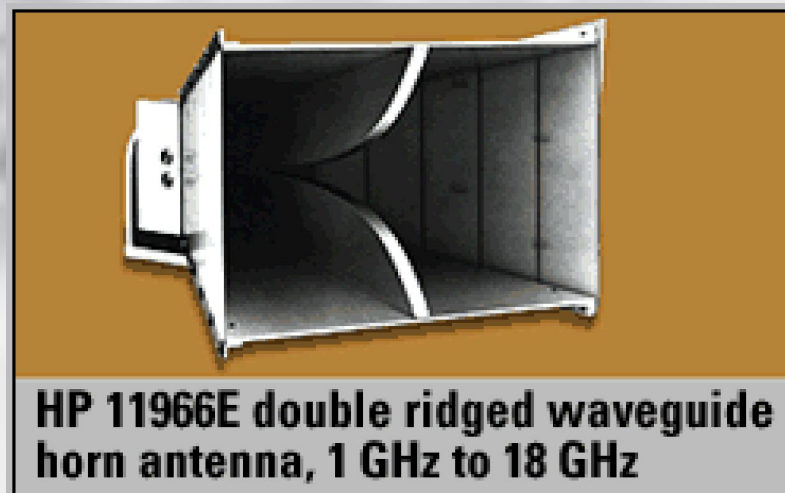
# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

## *БИКОНИЧЕСКАЯ АНТЕННА*



# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*ОТКРЫТЫЙ КОНЕЦ  
ВОЛНОВОДА*



# АНТЕННЫ УКВ-диапазона

*РУПОРНАЯ  
АНТЕННА*



# 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**