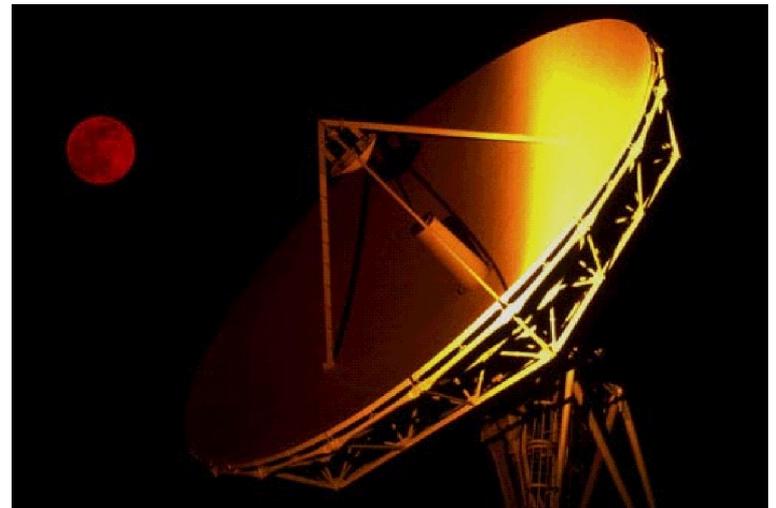


ОП.02 Технологии физического уровня передачи данных

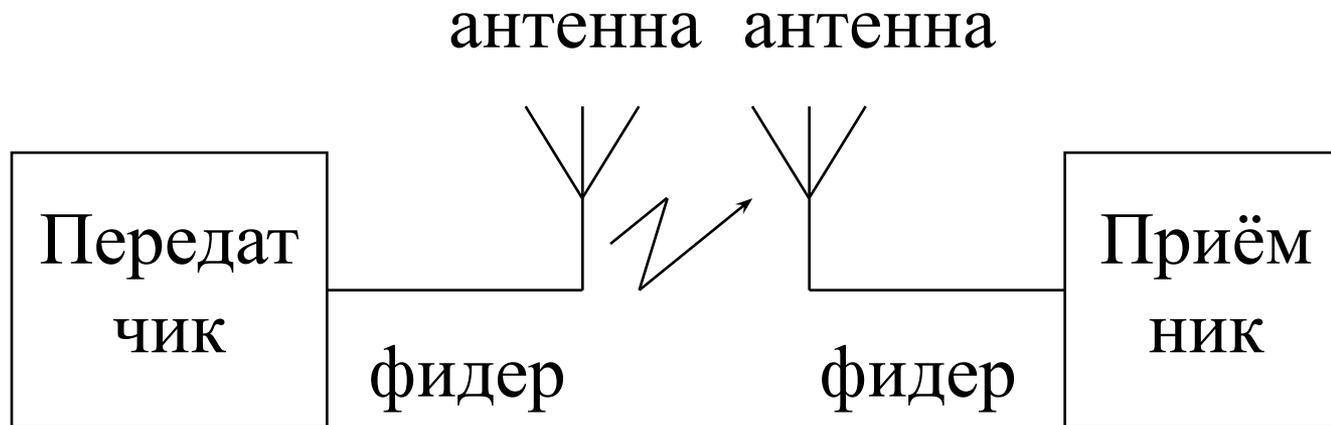
Антенно-фидерные устройства, типы и классификация антенн



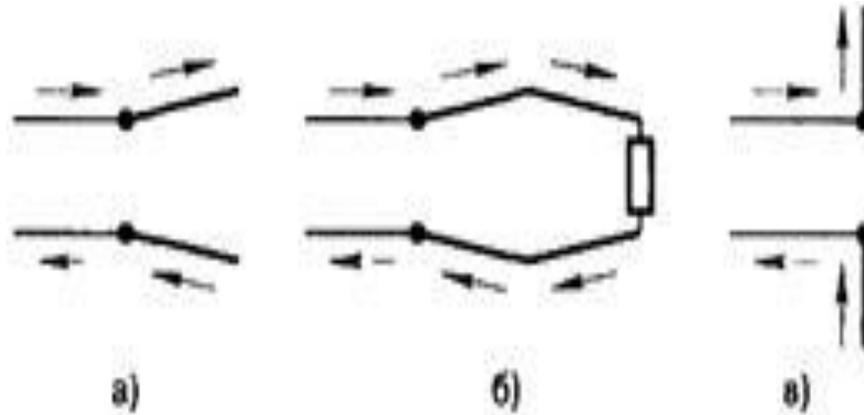
НАЗНАЧЕНИЕ АНТЕНН

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

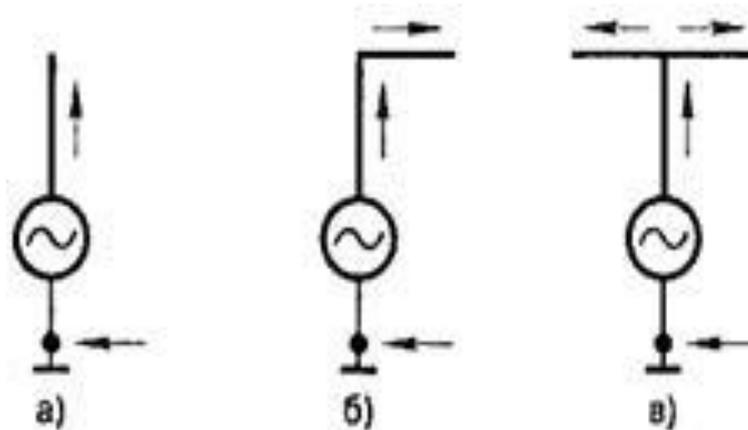
- **ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН**
- **ПРИЁМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН**



ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АНТЕНН

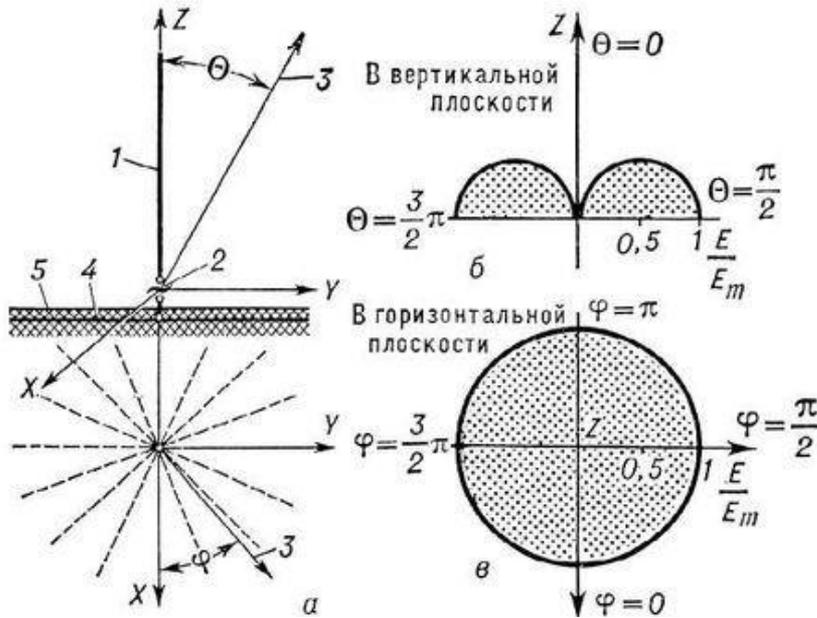


Симметричные антенны.



Несимметричные антенны.

Антенно-фидерные устройства



Вертикальный несимметричный вибратор: а — схема:

1 — провод (излучатель);

2 — клеммы, присоединяемые к передатчику;

3 — направление в точку наблюдения;

4 — система заземления;

5 — поверхность земли;

б — диаграмма направленности в вертикальной плоскости;

в — диаграмма направленности в горизонтальной плоскости.

Первая практическая антенна в виде несимметричного вибратора была предложена изобретателем радио А. С. Поповым в 1895. Несимметричный (относительно точки подвода энергии) вибратор представляет собой длинный вертикальный провод, между нижним концом которого и заземлением включается передатчик или приёмник (рис. а). Заземление обычно выполняется в виде системы радиально расположенных проводов, которые закапывают в землю на небольшую глубину. Эти провода соединены общим проводом с одной из клемм передатчика или приёмника.

АНТЕННЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ АНТЕНН



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***

Частотные диапазоны волн

от 3 кГц до 30 кГц — сверхдлинные волны

от 30 кГц до 300 кГц — длинные волны

от 300 кГц до 3 МГц — средние волны

от 3 МГц до 30 МГц — короткие волны

от 30 МГц до 300 МГц — метровые волны

от 300 МГц до 3 ГГц — дециметровые волны

от 3 ГГц до 30 ГГц — сантиметровые волны

от 30 ГГц до 300 ГГц — микроволны

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)*

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

АНТЕННЫ КОРОТКИХ ВОЛН

ДИАПАЗОНЫ РАБОЧИХ ЧАСТОТ

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

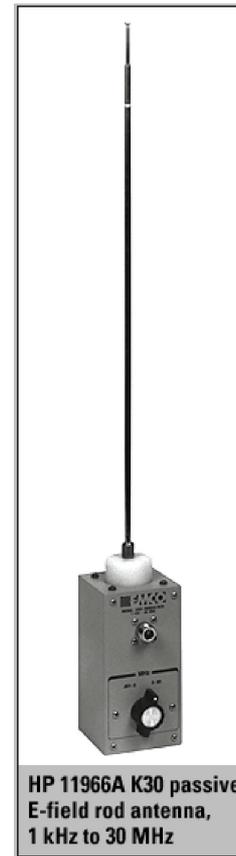
ОСОБЕННОСТИ КОРОТКО-ВОЛНОВЫХ АНТЕНН

- 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

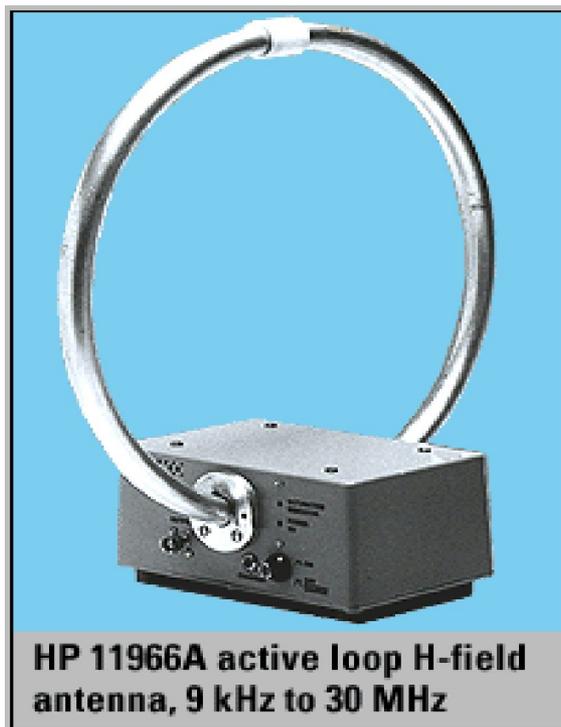
АНТЕННЫ КВ-диапазона

ВИБРАТОРНАЯ АНТЕННА



АНТЕННЫ КВ-диапазона

АНТЕННЫ «АКТИВНАЯ ПЕТЛЯ»



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

АНТЕННЫ УКВ-диапазона

СИММЕТРИЧНЫЕ ВИБРАТОРЫ



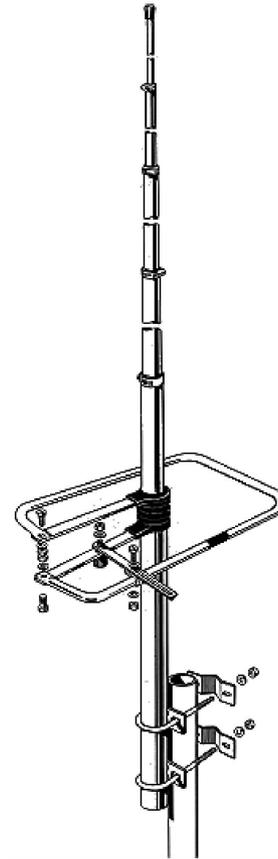
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

***НЕСИММЕТРИЧНЫЕ
ВИБРАТОРЫ***



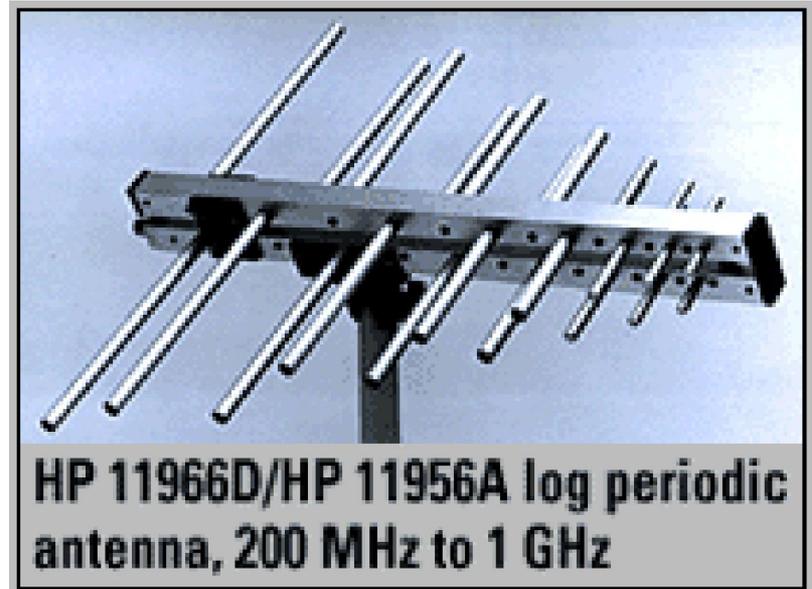
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

ШТЫРЕВАЯ АНТЕННА



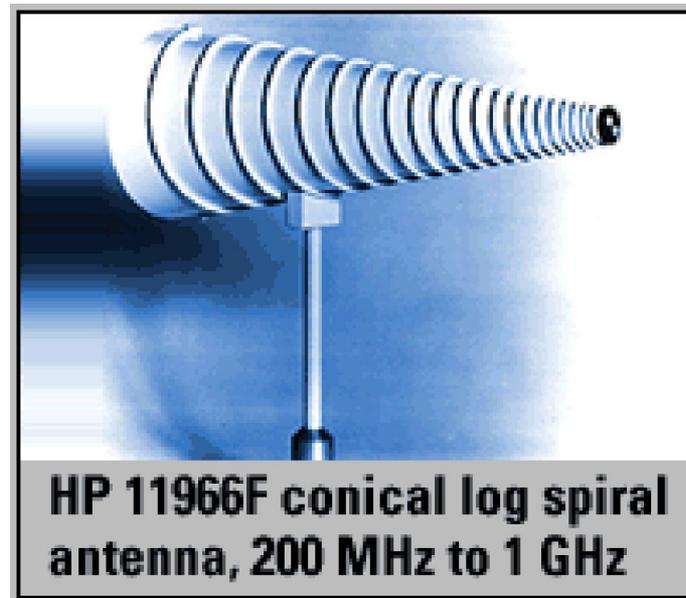
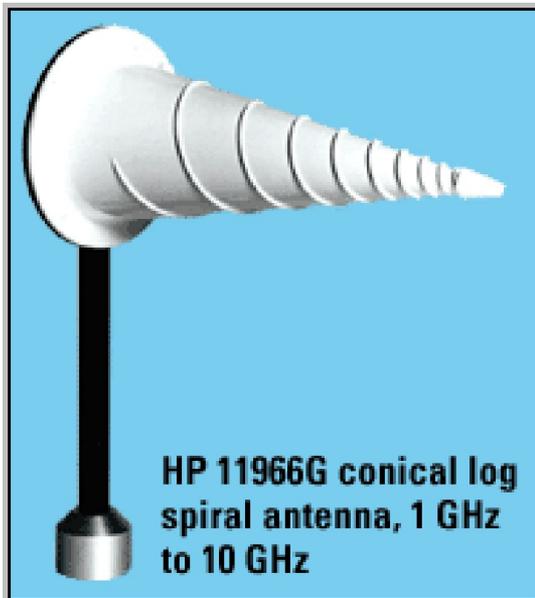
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

КОНИЧЕСКИЕ ЛОГОСПИРАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ



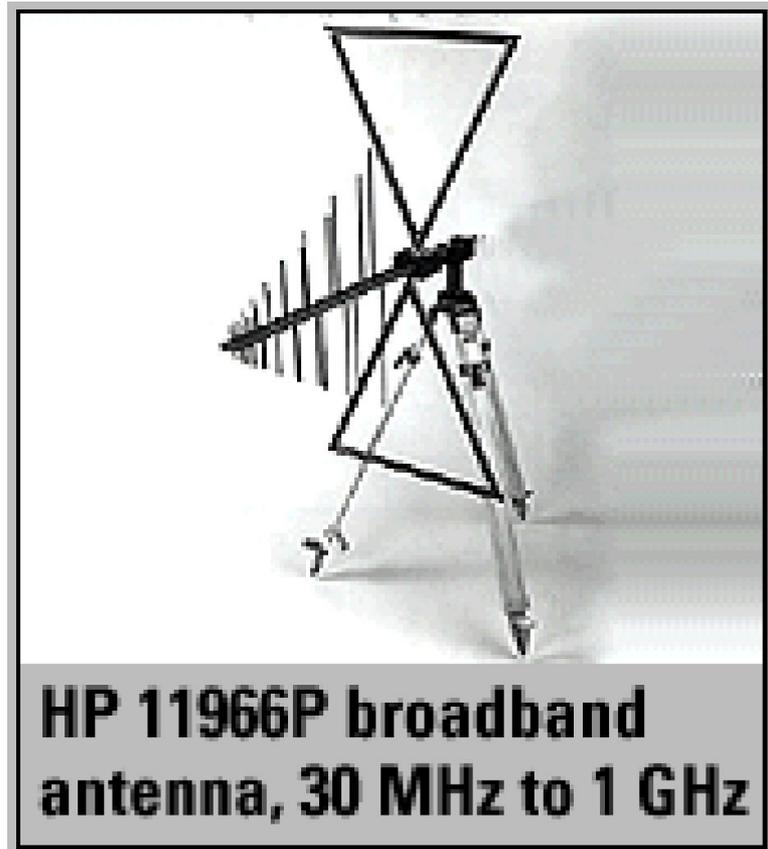
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

ДИРЕКТОРНЫЕ АНТЕННЫ



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

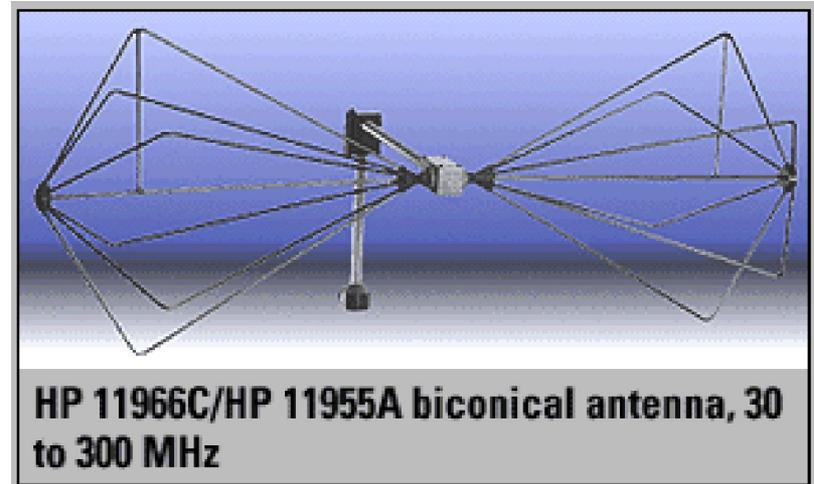
*ЛОГОПЕРИ-
ОДИЧЕСКАЯ
АНТЕННА
«ШИРОКОПОЛОС-
НАЯ»*



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

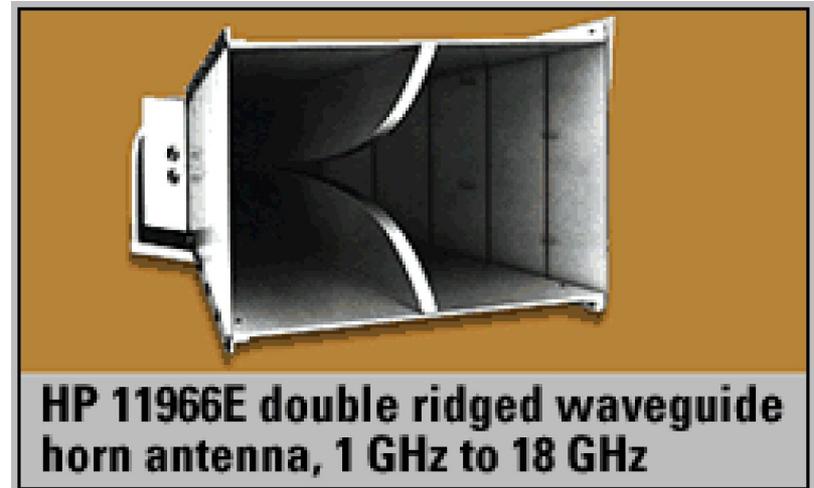
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

БИКОНИЧЕСКАЯ АНТЕННА



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

***ОТКРЫТЫЙ КОНЕЦ
ВОЛНОВОДА***



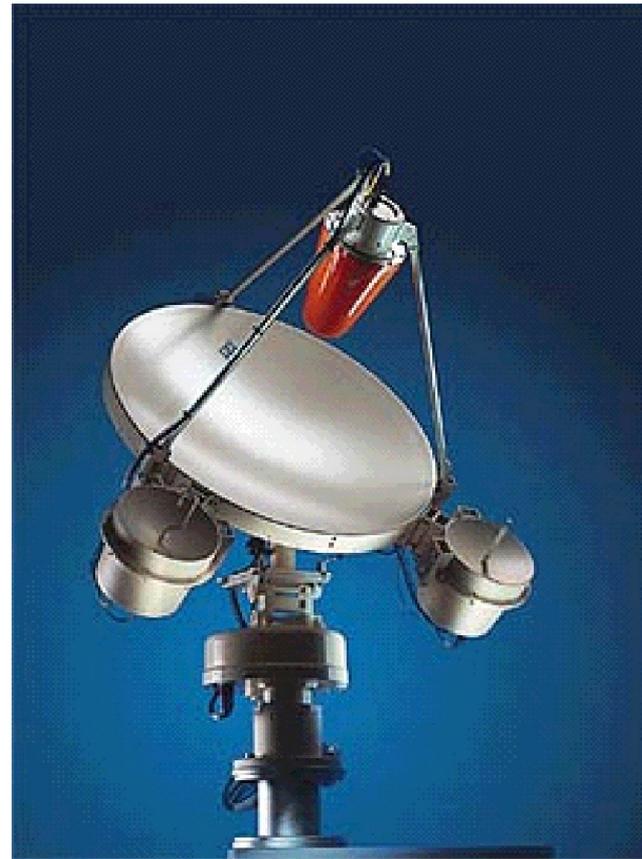
АНТЕННЫ УКВ-диапазона

РУПОРНАЯ АНТЕННА



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

**ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ
АНТЕННА
«СПУТНИКОВОЙ
СВЯЗИ»**



АНТЕННЫ УКВ-диапазона

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ АНТЕННЫ «РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СВЯЗИ»



Самостоятельная работа:

- Составить конспект лекции;
- Подготовиться к тестированию 21.04.2020 в 11:45.

Литература:

Кистрин, А. В. Технологии физического уровня передачи данных [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 208 с. (Среднее профессиональное образование). - www.ZNANIUM.COM