

Федеральное агентство связи
Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций

Отделение : Беспроводной связи;

Специальность : Радиосвязь; Радиовещание; Телевидение. (11.02.10)

Выпускная квалификационная работа

по теме:

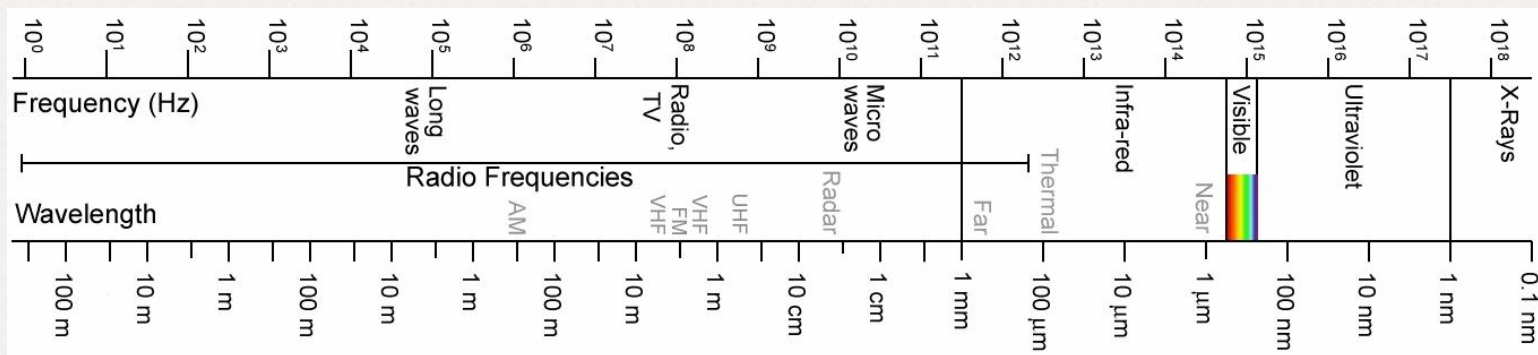
« Система связи миллиметрового диапазона волн »

Выполнила : Тытьянечко Елена Сергеевна;

Руководитель : Воронков Борис Владимирович;

Миллиметровые волны.

Под миллиметровыми волнами обычно имеют ввиду диапазоны 30 GHz (10 mm) - 300 GHz (1 mm), где длина волны измеряется миллиметрами.



Актуальность.

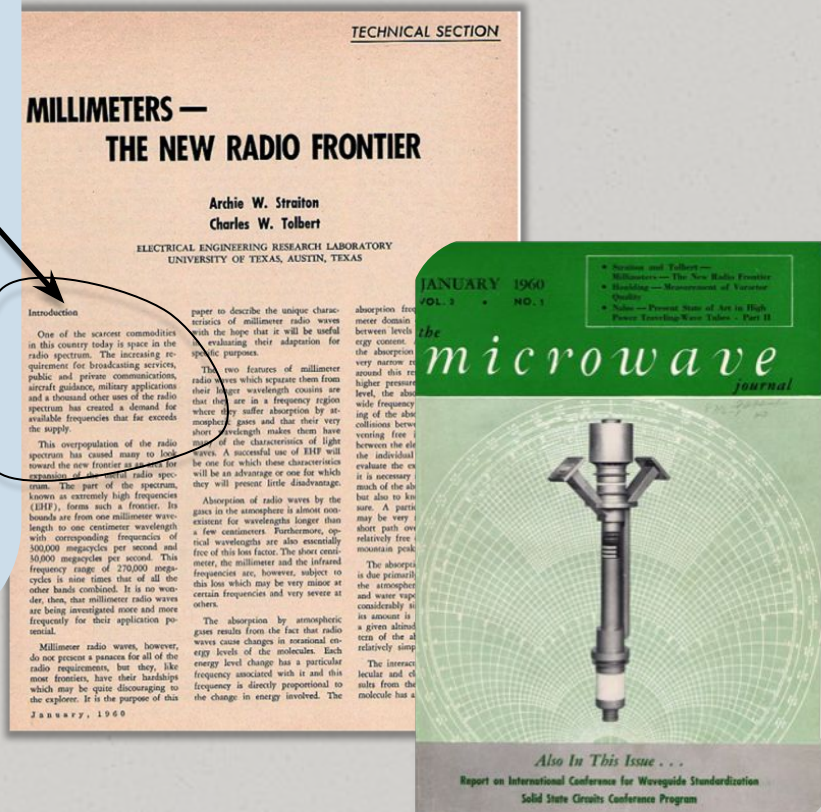
Слабая загруженность миллиметрового диапазона, возможность выделения широких полос частот (до 5 ГГц), упрощенная процедура выделения частот во всех странах мира делает этот диапазон уникальным для построения персональных, локальных и городских транспортных беспроводных сетей, а также каналов "точка-точка" (радиорелейных линий).

Миллиметровые волны - новые возможности радиосвязи.
Microwave Journal, 1960

“Одним из главных ограничений развития радиосвязи является ограниченность свободного спектра.»

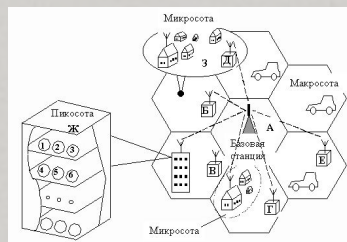
Рост потребностей сервисов потокового вещания, государственных и частных коммуникаций, тысяч пользователей радиочастотного спектра намного превосходит доступные ресурсы. Этот рост требует открытия новых, адекватных ему ресурсов спектра.

Одним из таких ресурсов являются
сверх высокие частоты (EHF или
mmW)."



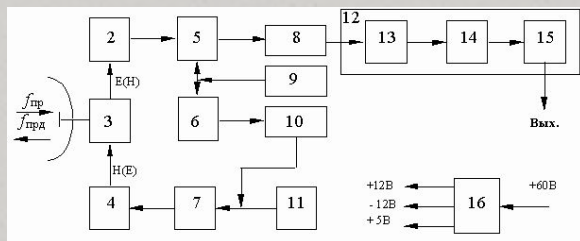
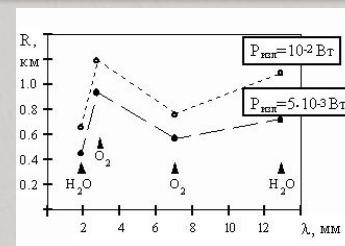
Элементы миллиметрового диапазона волн

Спутниковая
связь



Микросотовые и
пикосотовые
линии связи в
городе

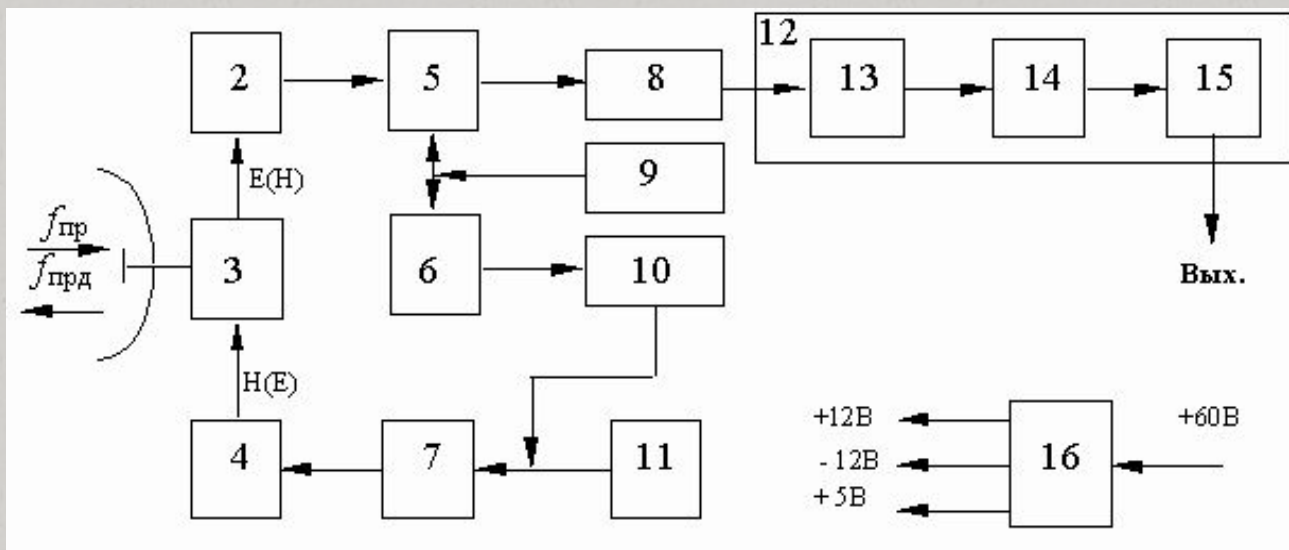
Миллиметровый
диапазон волн



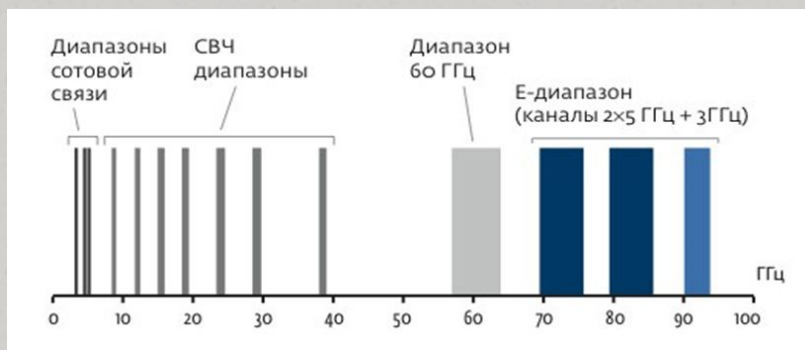
Бортовые линии связи
и передачи
информации

Линии связи и передачи информации

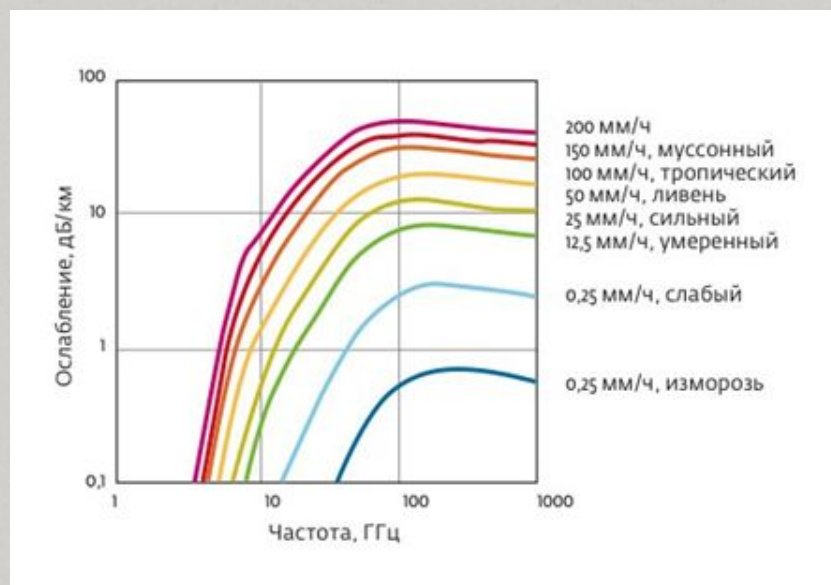
При общем затухании 170 дБ работоспособность радиолинии протяженностью 5 км может быть обеспечена при следующих условиях: коэффициент усиления приемо-передающей антенны не менее 40 дБ, мощность передатчика 30-50 мВт, коэффициент шума приемника не более 13 дБ.



Диапазоны частот



Основные частотные диапазоны беспроводной СВЯЗИ.



Затухание радиоволн, вызываемое дождем различной интенсивности.

Конструктивные особенности оборудований ММДВ

Аппаратная часть радиорелейных линий (РРЛ) Е-диапазона реализована по классической схеме дуплексного трансивера. В состав системы входит модем, Up/Down-конвертор, малошумящий приемный усилитель, усилитель мощности и дуплексный фильтр.



Радиорелейная станция Е-диапазона компании E-band Communications



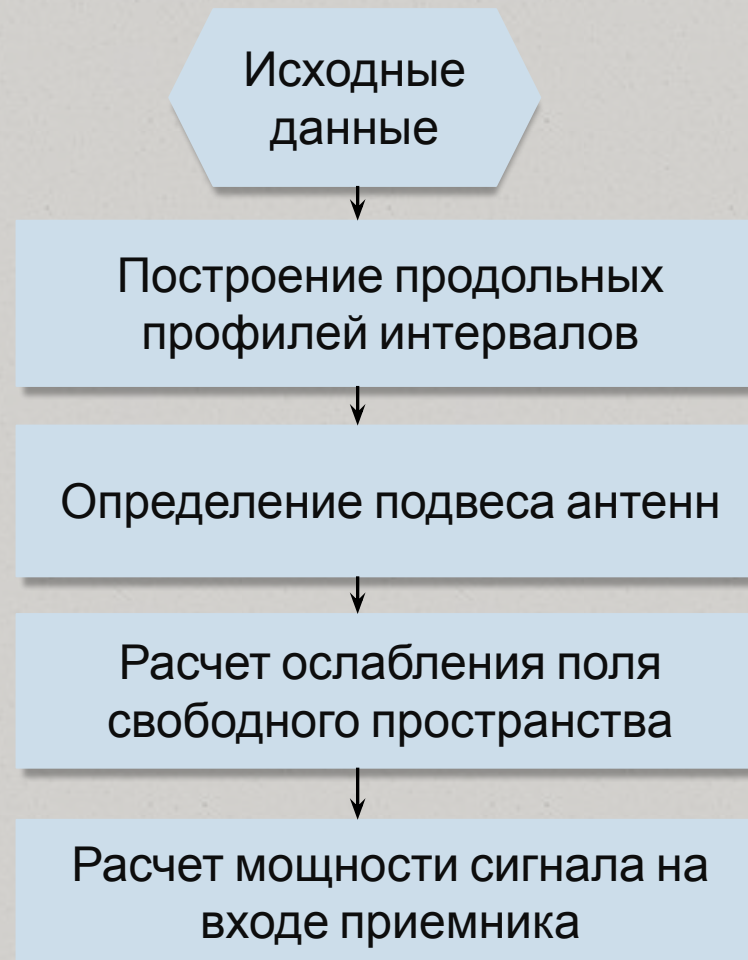
Типовые характеристики направленных двухзеркальных антенн Е-диапазона.

Диаметр антенны, см	Коэффициент усиления, дБ	Угол главного лепестка ДН, °
31	43	0,8
62	50	0,4

К достоинствам этого типа антенн можно отнести:

- Очень узкую диаграмму направленности и высокий коэффициент усиления;
- Возможность минимизации потерь в волноводном тракте за счет размещения облучателя на вершине основного зеркала, а не в его фокусе;
- Высокий коэффициент использования поверхности основного зеркала антенны.

Разработка алгоритма энергетического расчета



Техническая безопасность



Заключение

Миллиметровые волны находят все более широкое применение в системах широкополосной связи наземных пунктов, так же могут использоваться при организации широкополосной связи в городах и населенных пунктах, при организации микросотовых и пикосотовых линий передачи информации.

Однако, эти системы на ММВ из-за своей ограниченной дальности действия будут расширять возможности существующих сетей связи на сантиметровых и дециметровых волнах. Вместе с тем ММВ могут занять лидирующее положение в системах межспутниковой связи, а также в системах ближней связи при передаче различной широкополосной информации по микросотовым и пикосотовым линиям.