



ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ
ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ТВОРЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ



ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ
ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ТВОРЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ

РЧ-менеджмент

Максим Владимирович Никитин,
старший преподаватель кафедры
режиссуры театрализованных
представлений ПГИК



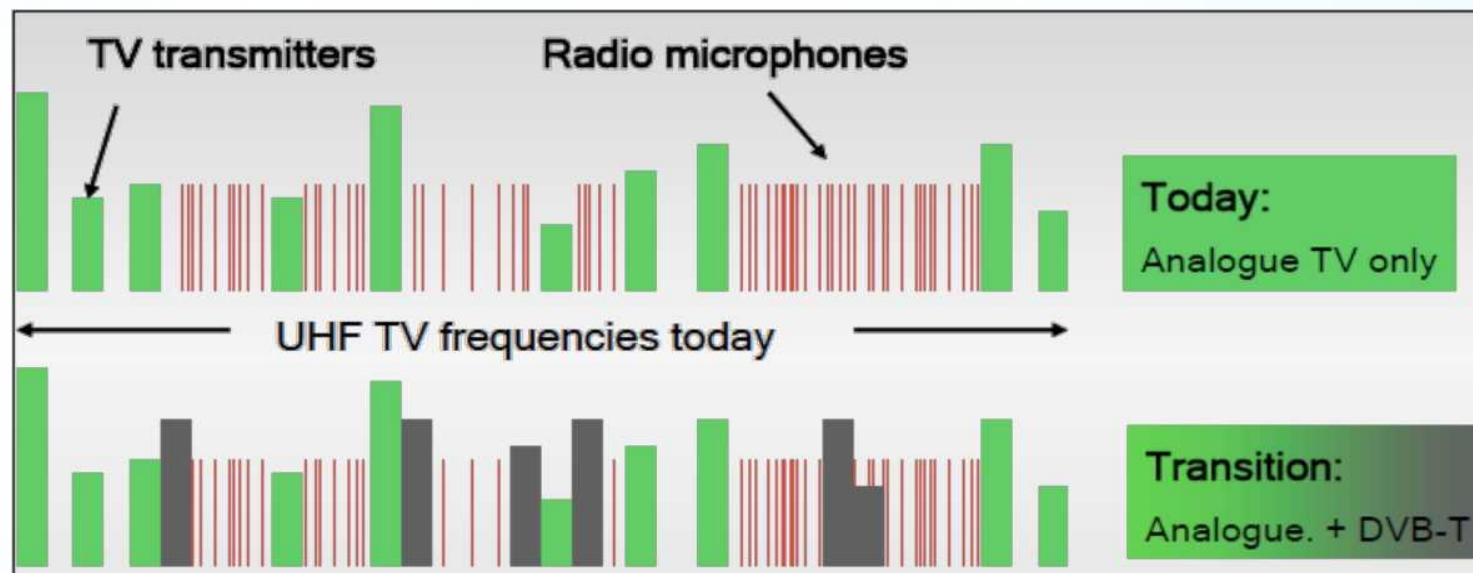
НА КАКИХ ЧАСТОТАХ ПЕРЕДАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РАДИОМИКРОФОНЫ:

30-45 МГц	©	• Размер антенны и помехи от цифрового оборудования
174-250 МГц	©	• Наилучшее распространение волн, аналоговые ТВ-передатчики, помехи от цифрового оборудования
450-900 МГц	©	• Хорошее распространение волн, доступен широкий диапазон; цифровые ТВ-передатчики, LTE (4G)
1785-1805 МГц	©	• Плохое распространение волн, нет «эксклюзивных» частот, использует LTE (4G), ограниченное количество частот для радиомикрофонов
2400-2450 МГц	©	• Плохое распространение волн, нет «эксклюзивных» частот, использует WiFi, ограниченное количество частот для радиомикрофонов
Вещание в Перми (490) МГц, (698) МГц		



ДОСТУПНЫЕ ДИАПАЗОНЫ ЧАСТОТ

Беспроводные радиомикрофоны и системы мониторинга делят частоты с другими типами оборудования (ТВ-передатчики, WiFi, LTE)





200 MHz VHF-1,5м
800 MHz UHF-0,375м





АНТЕННА TG 1000 ПОЯСНОЙ ПЕРЕДАТЧИК

Излучаемая мощность измеряется
тестовой антенной на расстоянии
10 м от передатчика
2-20 мВт

Измерение излучаемой мощности - это
очень приблизительная оценка рабочих
параметров передачи

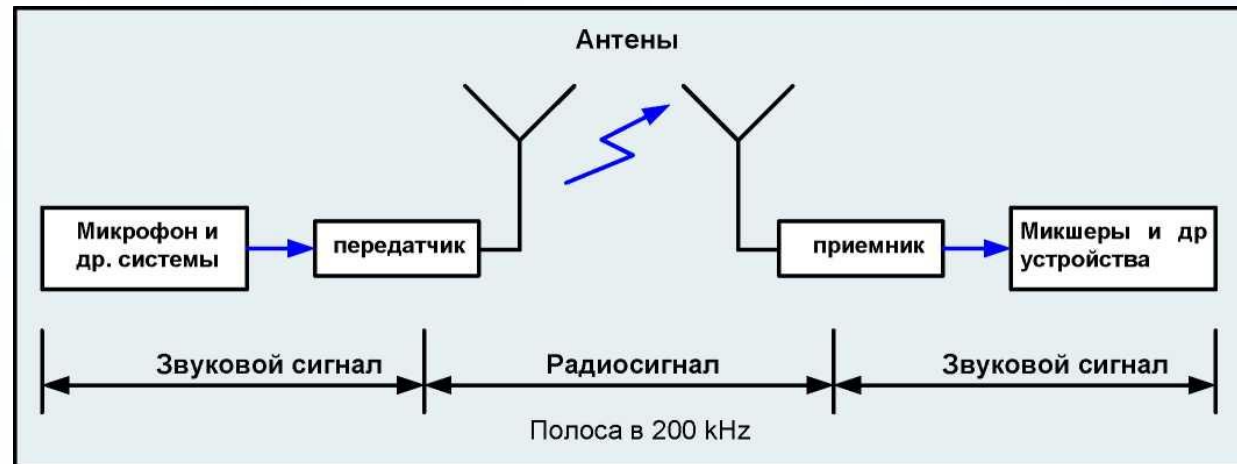


Мощность излучателя
замеряется
непосредственно на
антенном разъеме
10-50 мВт

Неотрегулированная антенна = потеря мощности !



ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИЕМНИКОВ И ПЕРЕДАТЧИКОВ



- Учитывать проникающую способность радиоволн на разных частотах
- Негласное правило - прямая видимость от приемника до передатчика
- На одной частоте не более одного передатчика



ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИЕМНИКОВ И ПЕРЕДАТЧИКОВ

Отражения
(стена)



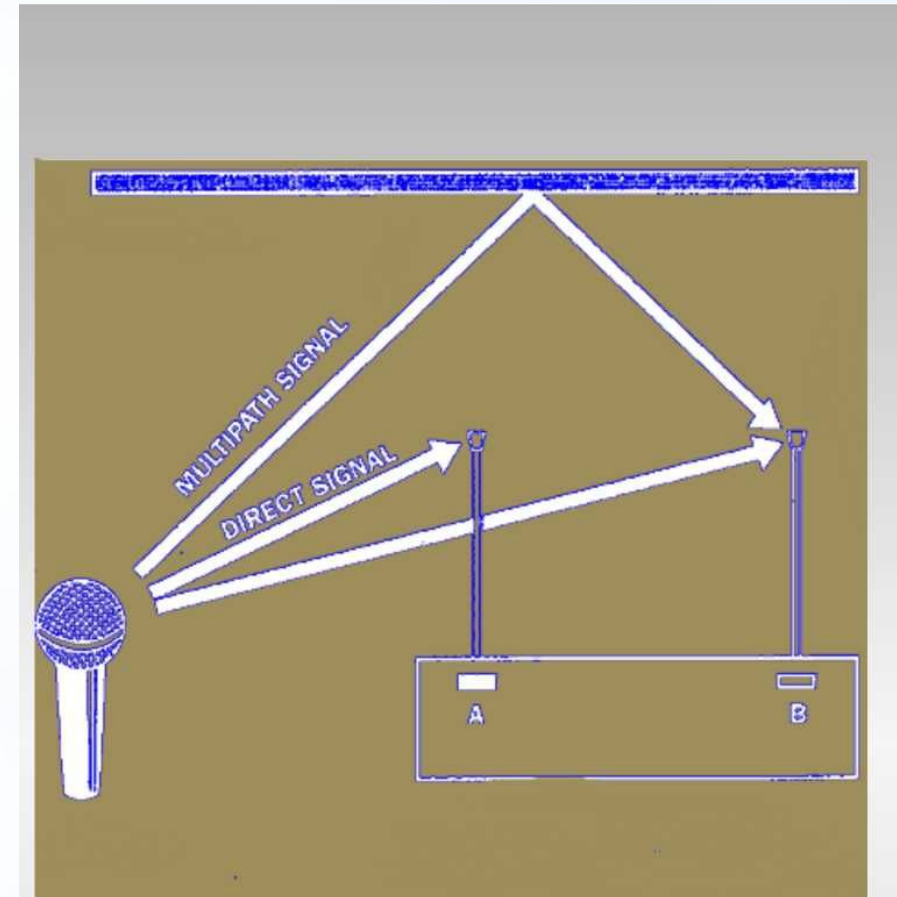
Поглощение
радиочастот
(зрители)

ПУТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛА

Электромагнитные волны ведут себя так же, как прочие волны

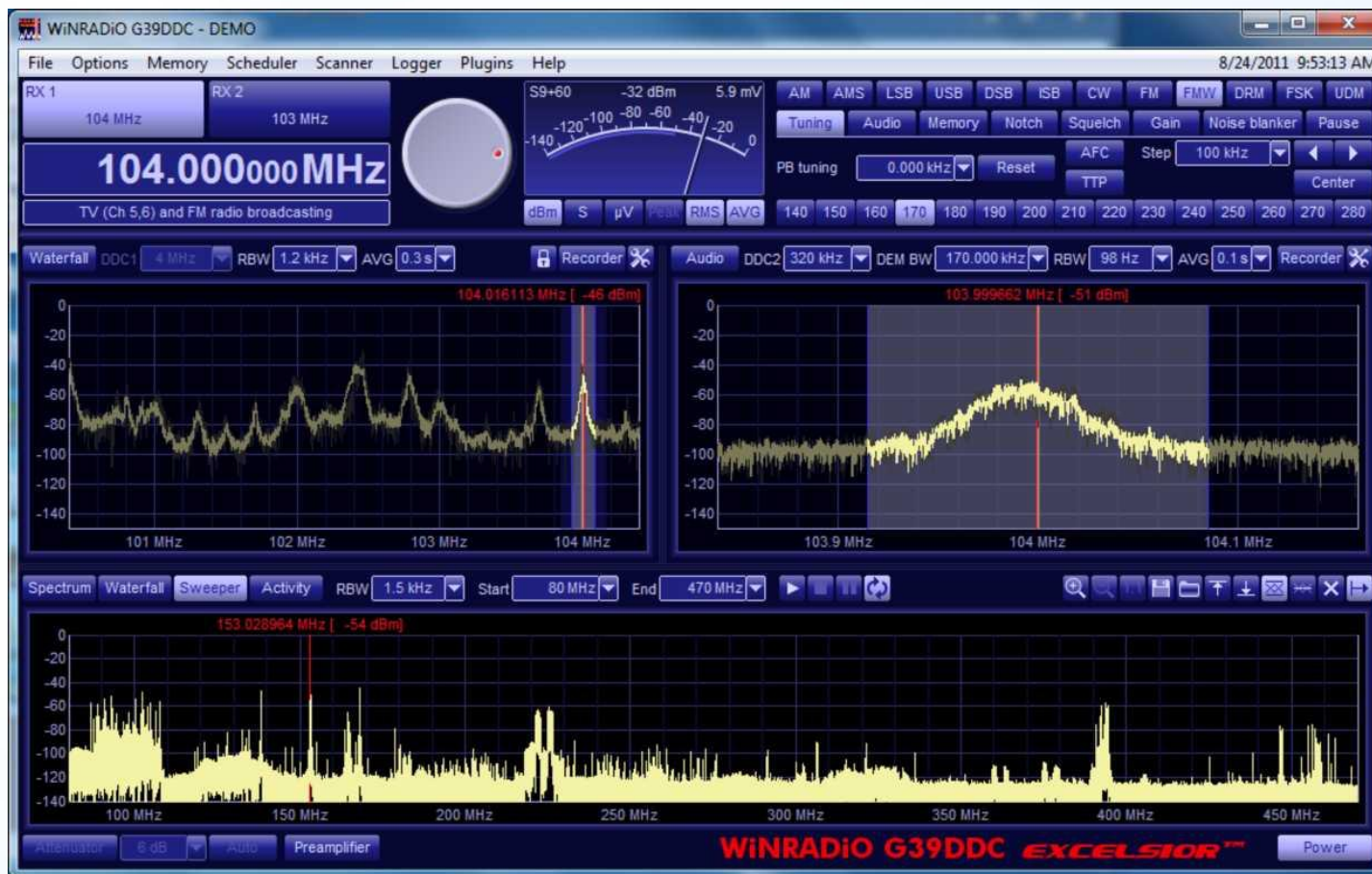
- Отражения
- Интерференция (вследствие разных путей сигнала)
- Поглощение
- Диффракция

Чем ниже частота - тем больше длина волны и тем больше отражений от стен/объектов





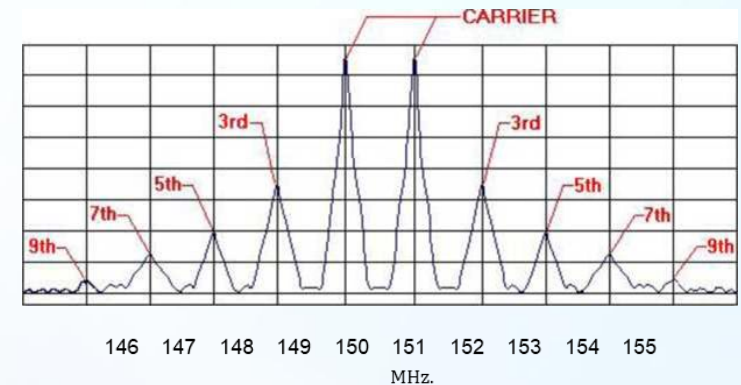
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОБОДНЫХ ЧАСТОТ





ИНТЕРМОДУЛЯЦИЯ

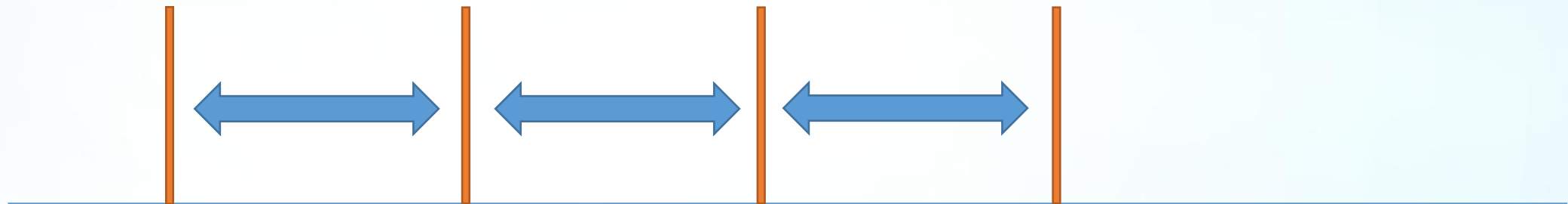
При прохождении двух и более сигналов через нелинейный усилитель (а значит - через любой усилитель на высокой мощности) возникают продукты их сложения - интермодуляции, которые могут попадать в используемые диапазоны частот и ухудшать прием и передачу



Spectral Display of Carriers and 3rd, 5th, 7th and 9th Odd Order Products



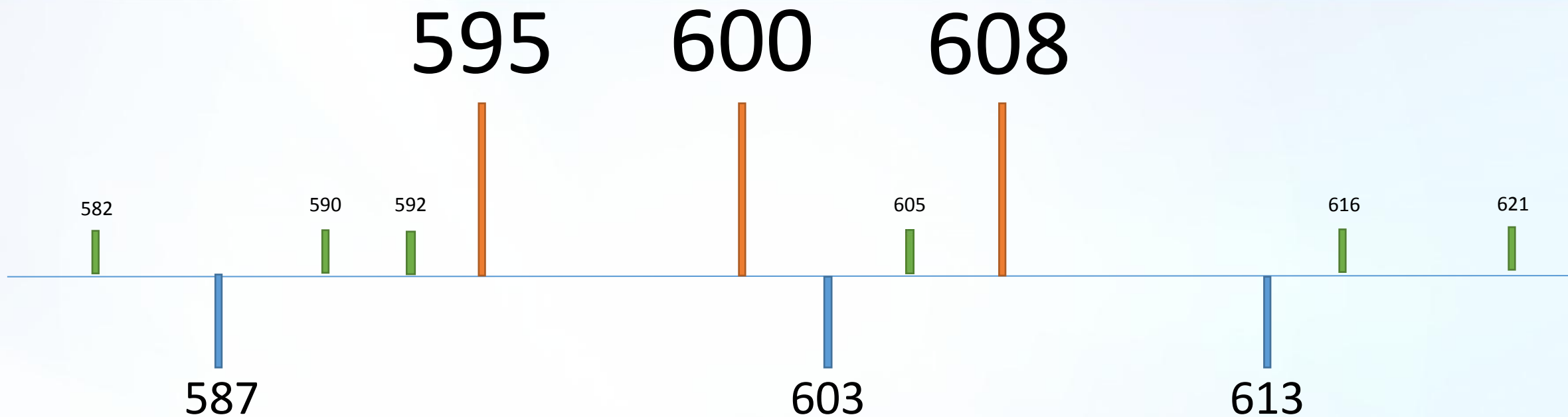
Интермодуляц ия



495 500 505 510

Берем удвоенную частоту от 500 = $1000 - 505 =$

Берем удвоенную частоту от 505 = $1010 - 500 =$
510



$$595 + 600 = 1195 - 608 = 587$$

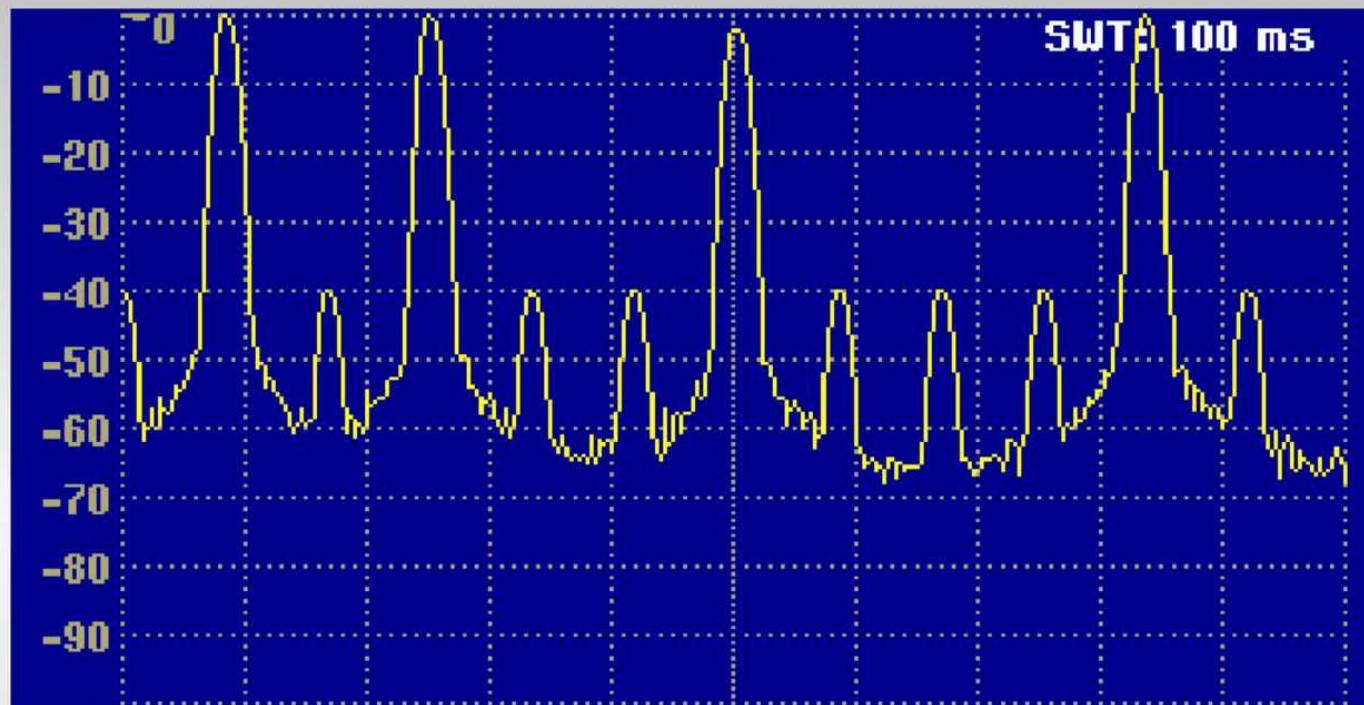
$$595 + 608 = 1203 - 600 = 603$$

$$600 + 608 = 1208 - 595 = 613$$

$$587 + 595 = 1182 - 600 = 582$$



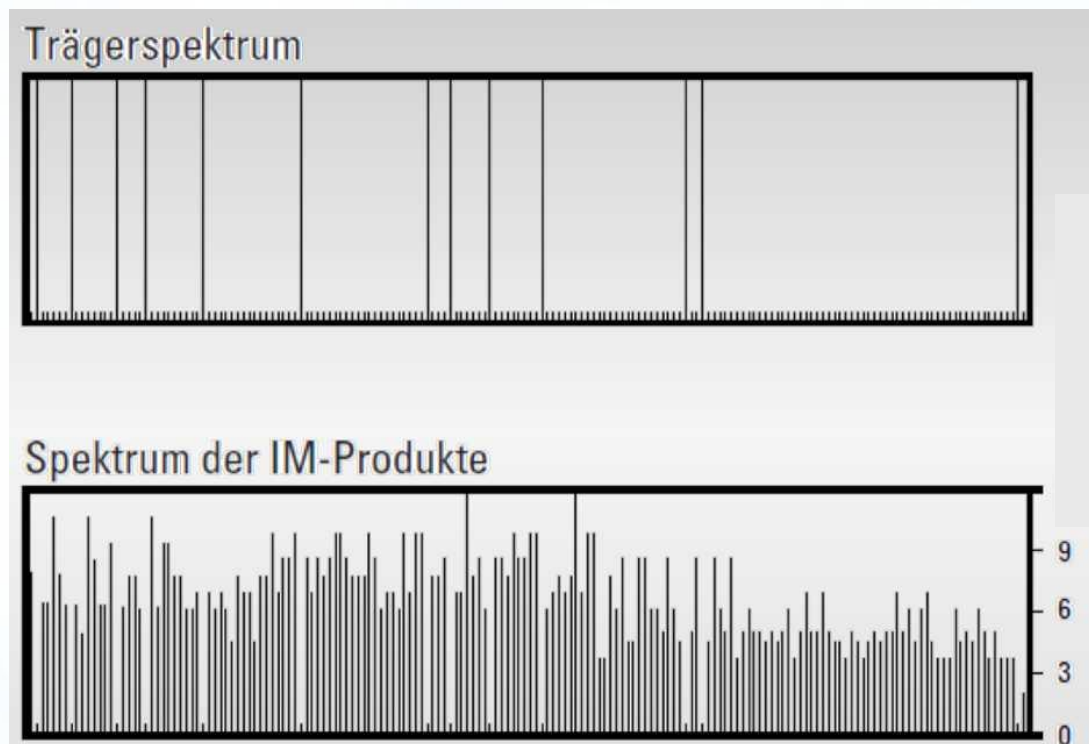
ПРИМЕР ПРОДУКТОВ ИНТЕРМОДУЛЯЦИИ (СИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО МОНИТОРИНГА)





ИНТЕРМОДУЛЯЦИЯ

Пример: 13 передатчиков (несущие частоты)



Более 1200
продуктов
интермодуляции
и



ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ
ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ТВОРЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ

**В качестве длины вибратора
(антенны),
применяют 1, $1/2$ или $1/4$ длины
ВОЛНЫ.**



АНТЕННЫ НА ПРИЕМНИКАХ

Пассивные/активные

Направленные/всенаправленные





L- ВОЛНЫ 200 МГц = 1.5

M

VHF

UHF

174 до 216
МГц

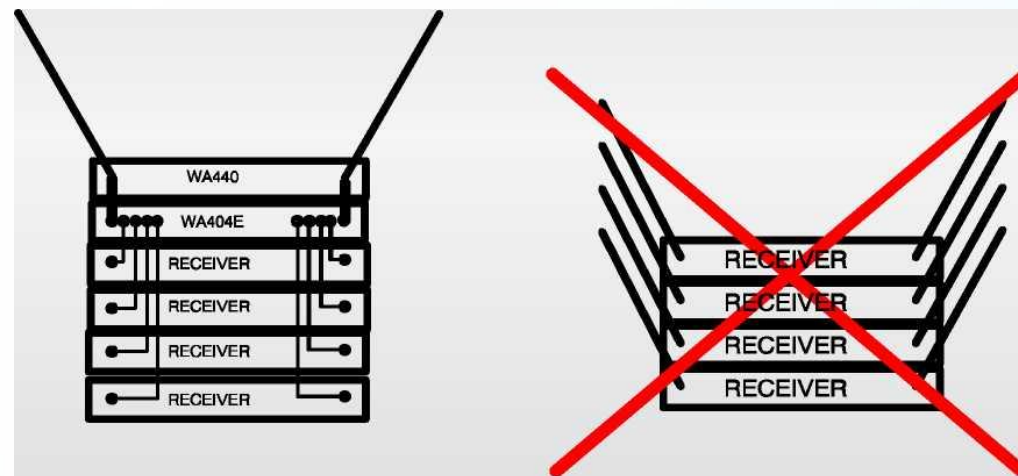


430-870 MHz



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТЕНН

- Несколько антенн, находящихся рядом друг с другом, создают интерференцию и могут спровоцировать сбой приема/передачи
- Использовать минимальное количество антенн и антенные сплиттеры/комбайнеры





ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ
ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ТВОРЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ

Разнесение антенн

Не дальше чем длинна волны,
в противном случае
система воспринимает антенны,
как две отдельные
(теряем преимущество
разнообразия)



ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ
ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ТВОРЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ

Расстояние от
передатчика
до приемника min 3 метра



Заборы, сетка,
решетки, ж\б конструкции,
Вода(как и люди
из нее состоящие гасят
сигнал,
(блокируют прохождение

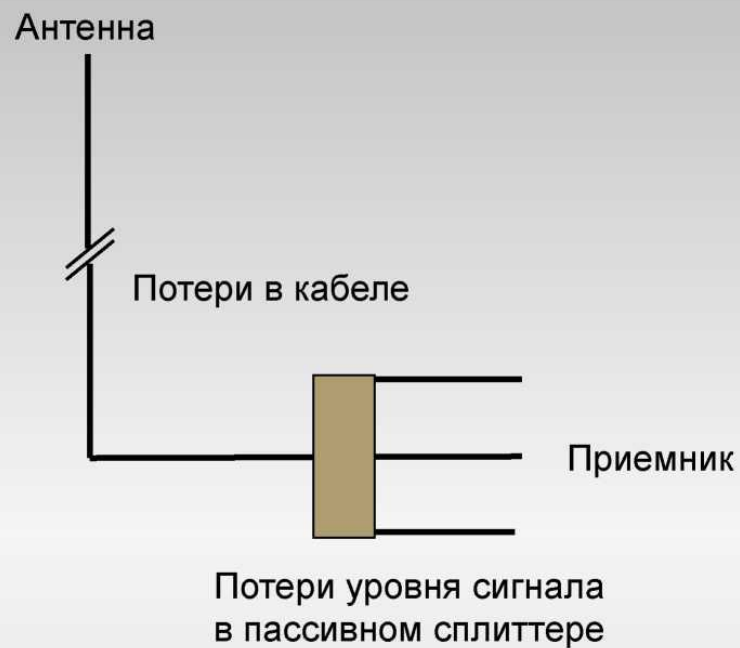







ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ
ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ТВОРЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ

**Усилитель в антенне
используется для
компенсации
потерь в кабеле,
а не для усиления сигнала!**



ПЕРЕДАЧА СИГНАЛА ОТ АНТЕННЫ ПО КАБЕЛЮ



	1 dB	10 %	потери
	3 dB	30 %	
	6 dB	50 %	
	10 dB	70 %	
	20 dB	90 %	
	40 dB	99 %	



ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЧ МЕНЕДЖМЕНТА

Beyerdynamic FCS

Пока что бета-версия
для TG 1000

Возможность учета
занятых частот
(например, ТВ-
передатчиками)

