

Электромагнитная совместимость в сетях подвижной радиосвязи

Подготовил студент группы ТАРО-311
Малмалаев Валерий

Электромагнитная совместимость (ЭМС) РЭС представляет способность РЭС Одновременно функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных радиопомех и не создавать недопустимых радиопомех, другим РЭС. Для железнодорожного транспорта характерна весьма плотная и насыщенное оборудование радиосредствами железнодорожных станций, высокий уровень электрических помех и металлическое окружение, приводящее к многочисленным переотражениям и рефракции радиоволн. Из всего многообразия путей и методов влияния радиоизлучений можно выделить несколько наиболее важных и значительных проблем по обеспечению электромагнитной совместимостью, существенных для железнодорожного транспорта:

1. Определение координатных расстояний (пространственный разнос) между радиостанциями, работающими на одной частоте, для обеспечения их нормальной работы.
2. Определение минимально необходимого пространственного разнеса антенной радиостанции, работающих на разных частотах, но размещенных реально близко, для предотвращения явления блокирования (частотно-пространственный разнос).

3. Применение разнонаправленных и разнополяризованных антенн (пространно-ориентированный разнос) для уменьшения расстояния между радиостанциями.
4. Планирование сетки совместимых рабочих частот в стационарной радиосвязи для предотвращения помех от интермодуляции (частотный разнос).

Планирование радиосетей на станциях должно осуществляться в соответствии с Частотным планом технологической радиосвязи железнодорожного транспорта, устанавливающим распределение частот между различными службами, и нормативными документами Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ), определяющими условия использования частотного ресурса на железных дорогах России. Целью планирования является обеспечение ЭМС на каждой станции.

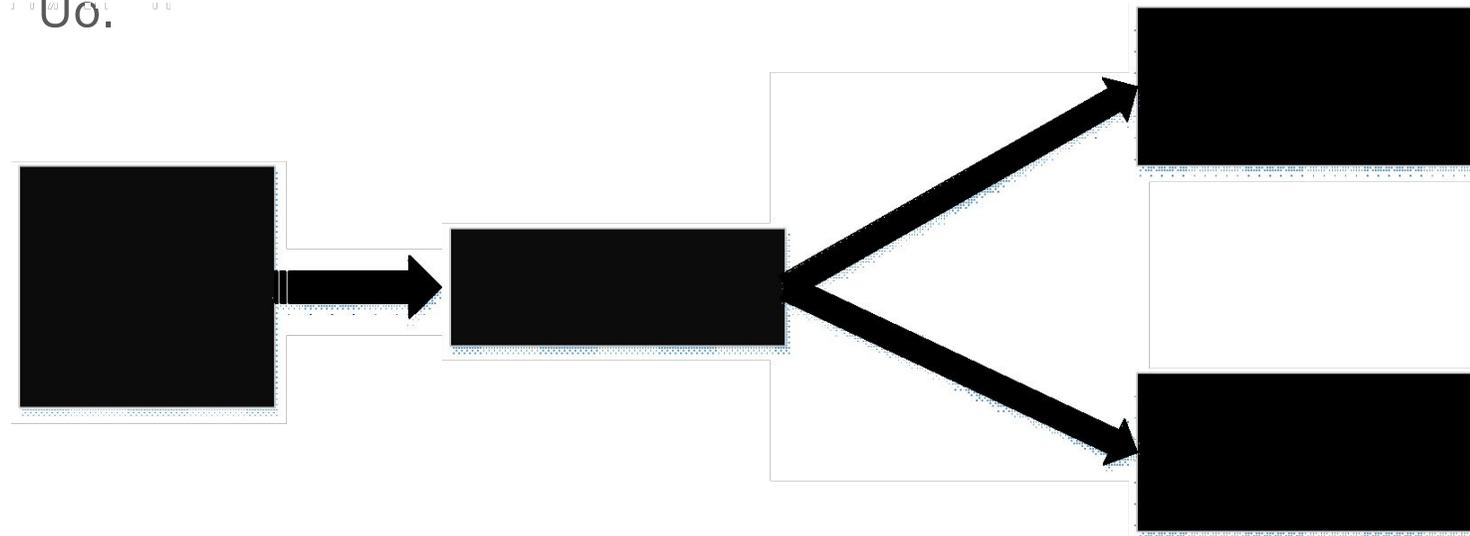
Расстояние между антеннами стационарных радиостанциях, работающих с мощностью 12Вт, должно быть не менее 15 метров. При этом минимальный частотный разнос (МНЧР) составляет примерно 0,8-0,9 МГц. При частотном разносе между радиосредствами, равном 1 МГц, минимально допустимое расстояние (МНПР) между ними должно быть не менее 300 метров.

Для обеспечения нормальной работы радиостанций необходимо, чтобы на входе приемника уровень сигнала от мешающей радиостанции не превышал допустимую величину уровня для данного вида мешающего сигнала.

Электрически
е параметры
ПП и методы
их измерения

Номинальная девиация

- Определяется при подачи на вход передатчика нормального испытательного сигнала, который представляет собой сигнал частотой 1000 Гц, уровнем U_0 для данного конкретного передатчика, при котором коэффициент нелинейных искажений на выходе не превышает 10% при этом девиация имеет номинальное значение 5 кГц. Одновременно определяется чувствительность входа передатчика-значение U_0 .



Максимальная девиация

- Уровень сигнала на входе увеличивается на 12 дБ по сравнению с номинальной девиацией частота сигнала меняется в пределах от 300 до 3400 Гц. При одном из этих значений фиксируется максимальная величина девиации сигнала на выходе, которая не должна превышать значение максимальной девиации передатчика $D=10$ кГц.

Характеристика предкоррекции

- Частотно-модуляционная характеристика (зависимость девиации от частоты модулирующего сигнала) должна иметь подъем с крутизной 6дБ/октава, чтобы повысить удельный вес высокочастотных составляющих речевого сигнала.
- Октава-это полоса частот, верхняя граница которой превышает нижнюю в два раза.

F, Гц	300	5000	1000	2000	3400
Δf , дБ	-10,4	-6	0	6	10,6

Основное излучение передатчика является излучением на частотах в пределах необходимой полосы B_n , которая имеет минимальную ширину полосы частот, обеспечивающую передачу с требуемыми скоростью и качеством.

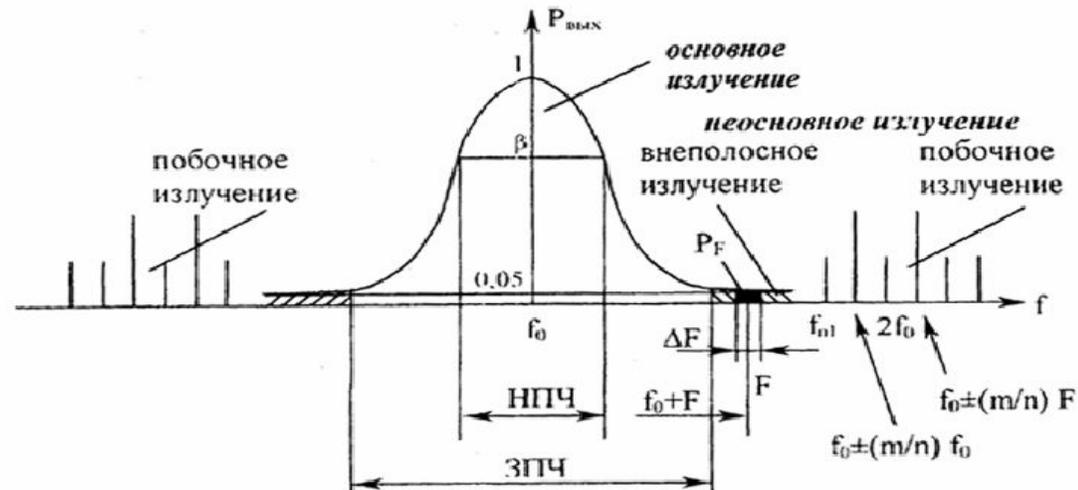
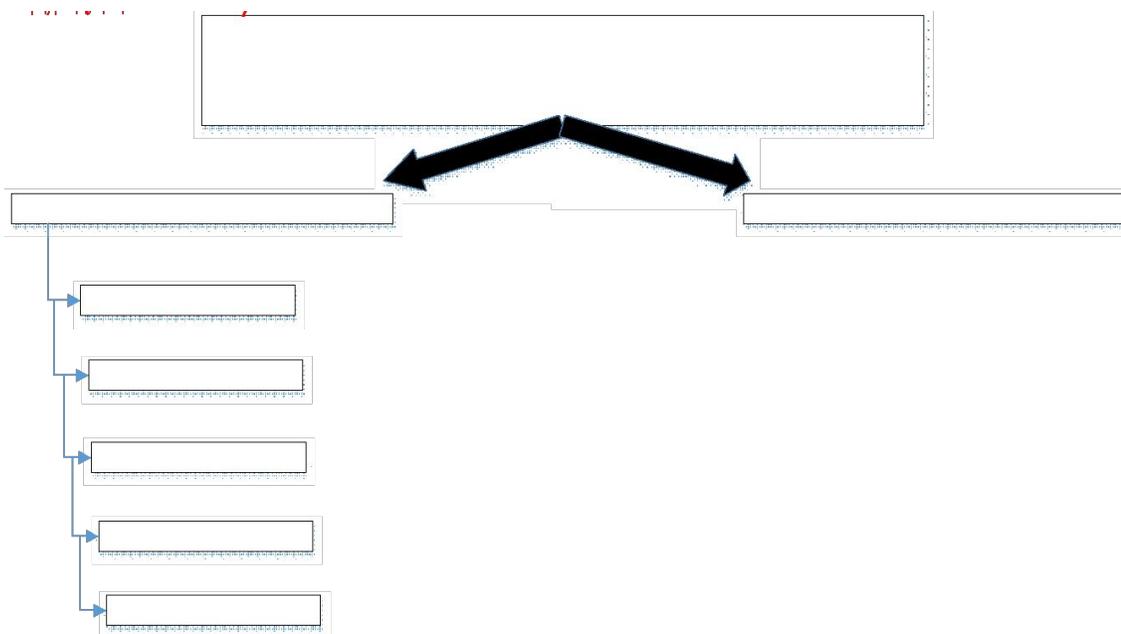


Рис. 1.12. Спектр излучения передатчика в широком диапазоне частот



Неосновные излучения располагаются за пределами необходимой полосы частот Δf и их можно уменьшить или исключить из ущерба для скорости и качества передачи.

Побочные излучения-излучения, частоты и уровни которых определяются нелинейными процессами в схеме передатчика при протекании высокочастотных токов. Их возникновение не связано с процессами модуляции. Излучения на гармониках (частотах, кратных частоте основного излучения) возникают в каскадах передатчика, искажающих форму сигнала. Излучения на субгармониках (частотах, которые в целое число раз меньше частоты основного излучения) характерны для передатчиков с умножением частоты.

Комбинационные излучения возникают в передатчиках, использующих нелинейные преобразования вспомогательных колебаний при формировании сетки рабочих частот.

Паразитные излучения не связаны с процессами формирования несущего колебания и возникают в частях схемы передатчика, в которых непреднамеренно выполняется условия самовозбуждения.

Для систем подвижной радиосвязи большой интерес представляют интермодуляционные побочные излучения, возникающие в схеме передатчика при воздействии на нее излучений других передатчиков.

Внеполосные излучения - излучения на частотах, примыкающих в полосе частот Δf , обусловленные процессами модуляции, в том числе и паразитной. Причинами внеполосных излучений становятся нелинейности трактов, формирующих модулированный сигнал.