



АО «НПП «Радиосвязь»

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Комплексная оценка электромагнитной обстановки и
определение норм территориального разнosa

Сургай Анастасия Викторовна
Инженер-конструктор АО «НПП «Радиосвязь»
surgay_av@mail.ru

Обеспечение электромагнитной совместимости локальной группировки радиоэлектронных средств

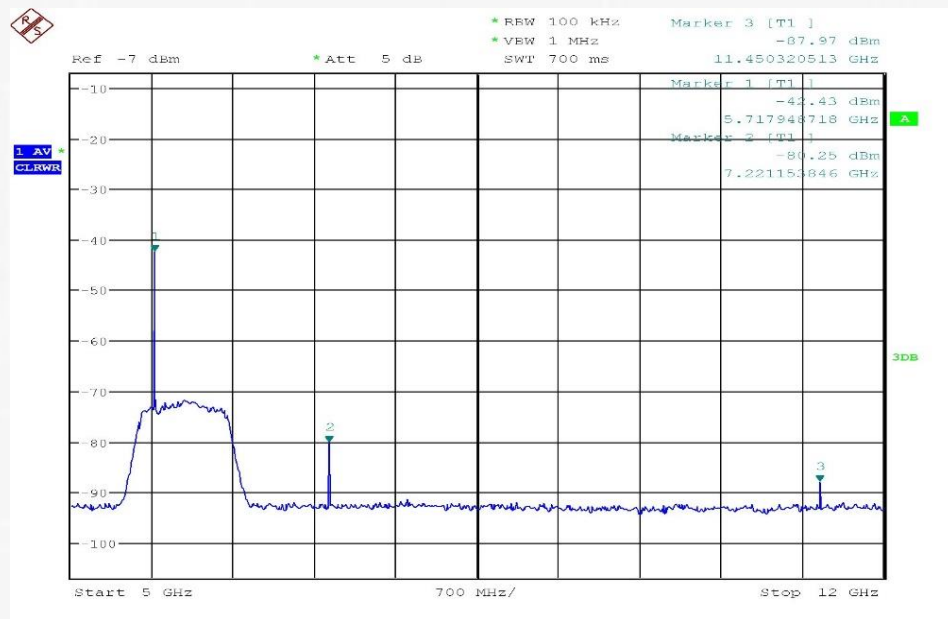
- ▶ Метод временного разделения;
- ▶ Метод частотного разнеса;
- ▶ Метод территориального и/или пространственного разнеса.

Нормы территориального разноса

Алгоритм определения норм территориального разноса:

- ▶ Разработка частной модели электромагнитной обстановки (ЭМО)
- ▶ оценка обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств (ЭМС РЭС)
- ▶ расчёт требуемой величины территориального разноса для обеспечения ЭМС РЭС.

Частная модель электромагнитной обстановки



Спектральная диаграмма с измеренными уровнями побочного излучения передающего тракта станции

- ▶ Модель побочного и основного излучения радиопередающих устройств (РПДу)
- ▶ Модель частотной избирательности радиоприёмных устройств (РПМу)
- ▶ Модель диаграмм направленности антенн
- ▶ Энергетические характеристики РЭС

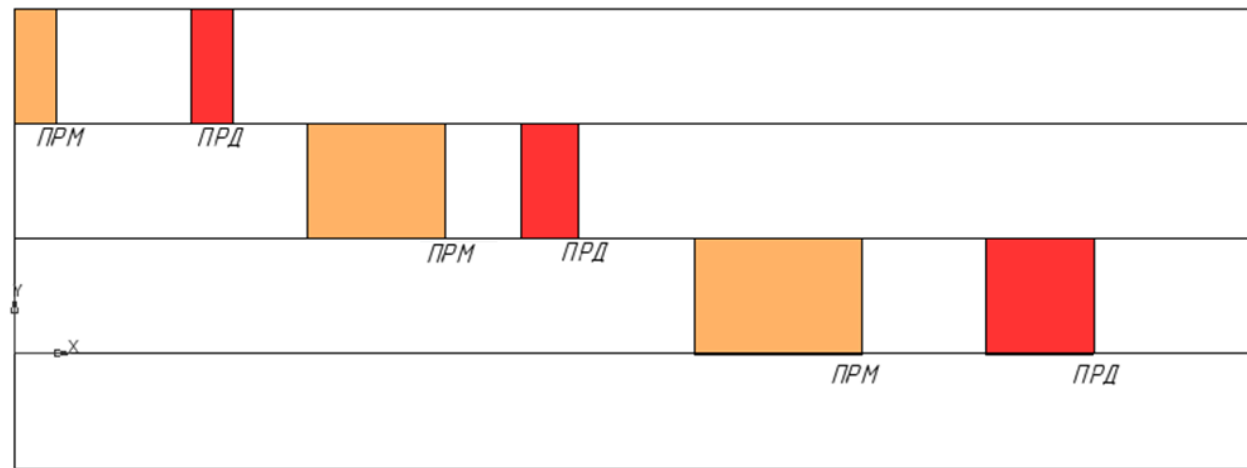
Комплексная оценка электромагнитной совместимости

- 1 Частотная оценка электромагнитной совместимости
- 2 Парная оценка электромагнитной совместимости

РЭС
С-диапазона частот

РЭС
Ки-диапазона частот

РЭС
Ка-диапазона частот



Определение норм территориального разнеса

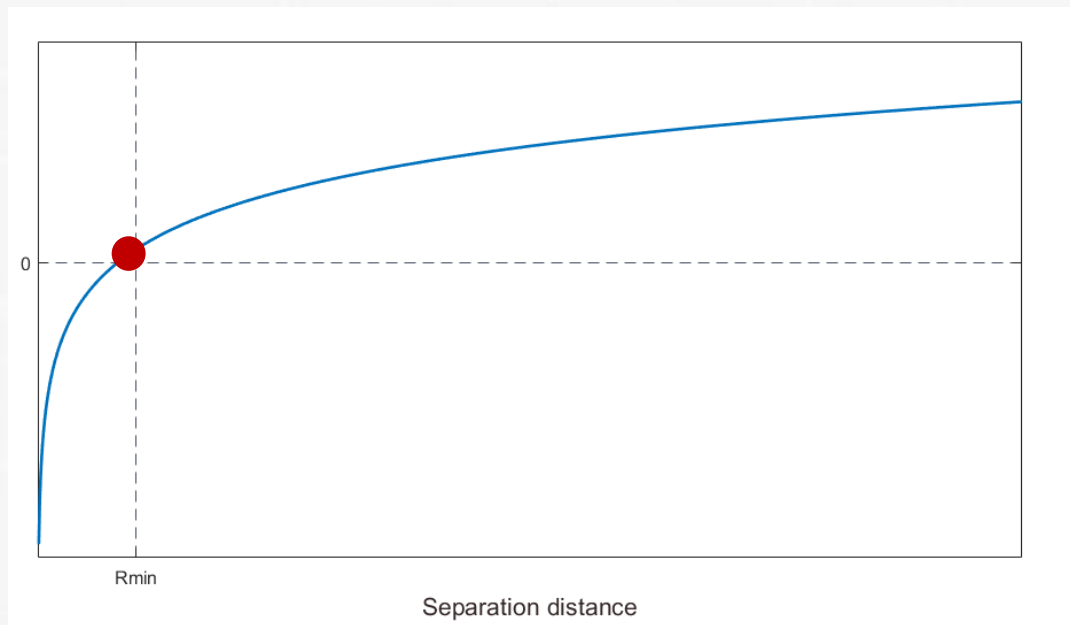


График зависимости показателя обеспечения ЭМС от территориального разнеса, где R_{\min} - величина минимально допустимого разнесения между РЭС

Показатель обеспечения электромагнитной совместимости

- ▶ Показатель обеспечения ЭМС при парной оценки ЭМС РЭС определяется выражением, дБВт:

$$\Delta P = P_{\text{реал}} - P_{\text{треб}} , \quad (1)$$

- ▶ где $P_{\text{реал}}$ — реальный уровень мощности сигнала на входе РПМу, дБВт;
- ▶ $P_{\text{треб}}$ — мощность непреднамеренной радиопомехи, приведенной ко входу РПМу от РПДу, дБВт

Мощность непреднамеренной радиопомехи

- ▶ Мощность непреднамеренной радиопомехи определяется :

$$P_{\text{треб}} = \text{ЭИИМ}_{\text{прд}} - P_{\text{доп.прм}} - L_0, \quad (2)$$

- ▶ где $\text{ЭИИМ}_{\text{прд}}$ —эффективно излучаемая изотропная мощность(ЭИИМ), дБВт;
- ▶ $P_{\text{доп.прм}}$ —допустимый уровень мощности помехи на выходе РПДу, дБ;
- ▶ L_0 —затухание в свободного пространстве, дБ:

$$L_0 = -92,5 - \lg(R) - \lg(F) \quad (3)$$

- ▶ где R — территориальный разнос, км;
- ▶ F —рабочая частота, ГГц.

Реальный уровень мощности сигнала на входе радиоприёмного устройства

- ▶ Уровень мощности на входе РПМу определяется:

$$P_{\text{реал}} = P_{\text{треб}} + L_f + D_{\text{пол}} - L_{\text{аф прд}}, \quad (4)$$

- ▶ где L_f — динамический диапазон по приёму, определяемый как разница между пороговой чувствительностью и уровнем восприимчивости РПМу, дБ;
- ▶ $D_{\text{пол}}$ — поляризационная развязка, дБ;
- ▶ $L_{\text{аф прд}}$ — потери в антенно-фидерном тракте передатчика, дБ

Комплексная оценка электромагнитной совместимости в ближней зоне

- ▶ Для оценки ЭМС РЭС, находящихся в ближней зоне относительно друг друга вводится коэффициент связи:

$$P_{\text{треб}} = P_{\text{прд}} - P_{\text{доп.прм}} - D, \quad (5)$$

где $P_{\text{прд}}$ — мощность РПДу, дБВт.

$$P_{\text{реал}} = P_{\text{треб}} + L_f + D_{\text{пол}} - L_{\text{аф прд}} \quad (6)$$

Заключение

Применение предложенной методики позволяет обеспечивать требования ЭМС локальной группировки путём территориального разнеса РЭС относительно друг друга, а также при необходимости провести корректировку требований к техническим параметрам РЭС на основе анализа результатов, полученных в ходе анализа ЭМО и оценки обеспечения ЭМС РЭС.



АО «НПП «Радиосвязь»

Спасибо за внимание!