**7.4. Контрольные вопросы**

1) Как изменяются напряжение и ток по длине однородной бесконечно длинной цепи?

В однородной бесконечно длинной цепи напряжение и ток не изменяются по длине цепи.

Это обосновывается следующим образом:Однородность цепи , отсутствие точек изменений напряжения и токов

2) Объясните причину частотной зависимости волнового затухания.

Частотная зависимость волнового затухания в линиях передачи и системах связи объясняется несколькими физическими явлениями и характеристиками материалов и компонентов, используемых в этих системах. Основные причины частотной зависимости затухания включают:Диэлектрические потери, и

1. **Индуктивные и емкостные эффекты**:
   * **Описание**: Линии передачи имеют распределенные индуктивные и емкостные параметры, которые влияют на распространение сигнала.
   * **Причина зависимости**: Индуктивное сопротивление увеличивается с частотой, а емкостное сопротивление уменьшается. Взаимодействие этих параметров может вызывать частотную зависимость затухания.

В совокупности все эти эффекты приводят к тому, что волновое затухание в линиях передачи имеет частотную зависимость. Низкочастотные сигналы обычно испытывают меньшее затухание по сравнению с высокочастотными, что необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации систем связи и линий передачи данных.

3) Поясните возникновение амплитудно-частотных искажений сигналов.

Амплитудно-частотные искажения сигналов возникают из-за зависимости усиления или ослабления сигнала от его частоты. Это означает, что разные частоты сигнала передаются через систему или линию передачи с разными уровнями усиления или ослабления, что приводит к изменению исходной амплитудно-частотной характеристики сигнала. Рассмотрим основные причины возникновения таких искажений:

1. **Нелинейность компонентов цепи**:
   * **Описание**: В реальных системах электрические компоненты, такие как транзисторы, резисторы, индуктивности и конденсаторы, могут иметь нелинейные характеристики, которые изменяются с частотой.
   * **Пример**: Транзисторы и операционные усилители могут иметь разные усиления на разных частотах из-за своих внутренних емкостей и индуктивностей.

Амплитудно-частотные искажения негативно влияют на качество передаваемого сигнала, изменяя его спектр и форму. Для их компенсации используются различные выравнивающие контуры и фильтры, которые корректируют амплитудные характеристики сигнала, обеспечивая его более точную передачу и прием.

4) Какие схемы используются в качестве амплитудных выравнивающих

контуров и почему?

Амплитудные выравнивающие контуры используются для компенсации амплитудных искажений, которые могут возникать в различных линиях передачи и системах связи. Основные схемы, используемые для амплитудного выравнивания, включают:

1. **RC и RL цепи (цепи с последовательным или параллельным включением резисторов и конденсаторов/индуктивностей)**:
   * **Применение**: Для простого выравнивания амплитуды сигнала в широком диапазоне частот.
   * **Причина использования**: RC и RL цепи легко проектировать и интегрировать в схемы. Они позволяют создавать простые фильтры, которые могут корректировать амплитудные отклонения, вызванные частотной зависимостью компонентов линии передачи.
2. **Фильтры нижних частот и полосовые фильтры**:
   * **Применение**: Для корректировки амплитуды сигнала в определенных диапазонах частот.
   * **Причина использования**: Эти фильтры могут быть настроены на определенные диапазоны частот, где наблюдаются амплитудные искажения, и таким образом компенсировать их.

Эти схемы используются для амплитудного выравнивания, так как они позволяют компенсировать различные виды амплитудных искажений, возникающих в линиях передачи и других системах. Выбор конкретной схемы зависит от природы и степени искажений, а также от требований к качеству и точности сигнала.

5) Какое ослабление (рабочее, вносимое, повторное, характеристическое) рассчитано теоретически и какое экспериментально?

В радиотехнике и телекоммуникациях существует несколько типов ослабления, которые могут быть определены теоретически или экспериментально. Вот краткое объяснение каждого типа:

* + **Рабочее ослабление** (также известное как **ослабление входного сигнала**): Это ослабление сигнала, которое происходит внутри устройства или системы. Например, в усилителях рабочее ослабление может быть вызвано потерями в активных элементах (транзисторах, операционных усилителях и т. д.) и пассивных компонентах (резисторах, конденсаторах и индуктивностях). Теоретически оно рассчитывается на основе параметров компонентов и их взаимодействия.
  + **Вносимое ослабление**: Это ослабление, которое происходит при подключении внешних компонентов (например, кабелей, разъемов) к устройству. Вносимое ослабление также рассчитывается на основе характеристик используемых компонентов.
  + **Повторное ослабление**: Это ослабление, которое возникает при последовательном подключении нескольких устройств или систем. Каждое устройство вносит свой вклад в общее ослабление сигнала.
  + **Характеристическое ослабление**: Это ослабление, связанное с особенностями среды передачи сигнала (например, длиной кабеля, его материалом и дисперсией). Оно также учитывает влияние шумов и искажений.

**6) Укажите виды искажений сигналов, возникающих в электрически короткой линии.**

В электрически короткой линии могут возникать различные виды искажений сигналов. К таким искажениям относятся:

1. **Амплитудные искажения:**
   * Определение: Изменения в амплитуде сигнала, приводящие к неправильной передаче уровня сигнала.
   * Причины: Амплитудные искажения могут возникать из-за нелинейных характеристик компонентов цепи или внешних влияний, таких как шум и интерференция.
2. **Фазовые искажения:**
   * Определение: Изменения фазы сигнала, приводящие к неправильному восприятию времени прихода разных частей сигнала.
   * Причины: Фазовые искажения могут быть вызваны разными задержками в прохождении различных частотных компонентов сигнала через линию.
3. **Частотные искажения:**
   * Определение: Изменения в передаче разных частотных компонентов сигнала.
   * Причины: В электрически короткой линии частотные искажения могут быть минимальными, однако, если линия имеет некоторую частотную зависимость параметров (например, сопротивление, индуктивность), это может вызвать разные потери для разных частот.

В электрически коротких линиях основные искажения чаще всего связаны с отражениями (рефлексными искажениями) и нелинейными эффектами. Такие линии обычно не имеют значительных частотных искажений, так как их длина недостаточна для возникновения заметных дисперсионных эффектов. Однако, качество соединений и наличие внешних помех могут значительно влиять на форму и амплитуду передаваемого сигнала.