

Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей Выпускной Квалификационной работы – **«Анализ принципов построения одночастотных сетей в цифровом эфирном телевидении DVB-T2».**

Слайд 2

Цифровое телевидение - это отрасль телевизионной техники, в которой передача, обработка и хранение телевизионного сигнала осуществляются с его преобразованием в цифровую форму. Преимущества цифрового телевидения по сравнению с аналоговым телевидением: повышение помехоустойчивости трактов передачи и записи телевизионных сигналов; повышение качества изображения и звука в телевизионных приемниках с обычным стандартом разложения (625 или 525 строк); создание телевизионных систем с новыми стандартами разложения изображения (в том числе телевидение высокой четкости – ТВЧ); расширение функциональных возможностей студийной аппаратуры, используемой при подготовке и проведении телевизионных передач; передача в телевизионном сигнале различной дополнительной информации, превращение телевизионного приемника в многофункциональную информационную систему.

Разберем принципы синхронизации передатчиков в одночастотной сети dvb-t2.

При пропадании сигналов GPS от спутников устройство в течение нескольких часов удерживает синхронизацию, благодаря внутреннему термостабилизированному опорному генератору 10 МГц. Тем не менее потеря синхронизации в таких условиях – вопрос времени. По этой причине устанавливается интервал времени работы в режиме удержания синхронизации, после которого устройство автоматически выключается и генерирует сообщение об этом. Этот интервал зависит от регулировок сети (величины защитного интервала) и от качества генератора.

После возвращения сигнала GPS большая часть устройств, представленных на рынке, синхронизирует работу генератора 10 МГц, однако модулятор SFN остается рассинхронизированным из-за накопленной к этому моменту времени ошибки.

На практике к накоплению ошибки приводит не отсутствие сигналов GPS в течение длительного времени, а периодическая многократная потеря спутниковых сигналов. ABE Elettronica разработала собственный алгоритм, называемый Holdover Error Recovery (“Исправление накопленной ошибки”),

позволяющий компенсировать такие ошибки и предотвращать потерю синхронизации сети.

Можно устанавливать максимальное значение исправляемой ошибки. При его превышении устройство временно выключает сигналы 1 pps, вызывая этим принудительный перезапуск модуляторов.

Алгоритм работает корректно также в случае, когда предыдущая ошибка полностью не компенсирована, а сигналы GPS вновь потеряны. Алгоритм настроек передатчиков, предназначенных для работы в одночастотной сети цифрового ТВ вещания стандарта DVB-T2 в соответствии с рисунком на слайде.

Слайд 3

Таким образом, временная синхронизация осуществляется в соответствии с рисунком на слайде. Временной сдвиг между сигналами от соседних передатчиков одночастотной сети в точке приема должен лежать в пределах длительности защитного интервала. Исходя из данного требования, должно выбираться максимальное расстояние между соседними передатчиками в одночастотной сети. Все передатчики одночастотной сети должны излучать одни и те же T2 - кадры синхронно.

Слайд 4

Далее частотная синхронизация происходит в соответствии с рисунком на слайде. Абсолютное отклонение центральной частоты канала передатчиков одночастотной сети для ширины канала 8 МГц.

Слайд 5

В зависимости от размерности БПФ не должно превышать значений, приведенных в таблице на слайде.

Слайд 6

Всегда, даже при самом тщательном планировании одночастотной сети на границе зоны уверенного приема имеются места, где прием сигнала затруднен или даже невозможен. Это могут быть низины ландшафта, местность за небольшим холмом или высотным зданием, пространство в туннеле или даже внутри здания.

Цифровые DVB-T2 в соответствии с рисунком на слайде передатчики диапазона серии СТ - это новейшее поколение телевизионных устройств, в которых используются самые современные компоненты, технологические и конструктивные решения. Используемый в передатчиках OEM DVB-T/T2 модулятор разработан и производится компанией TeamCast (Франция) - он

полностью интегрирован в передатчик, что улучшает эксплуатационные характеристики последнего.

Цифровые передатчики серии СТ полностью соответствуют стандартам EN 302 755 (DVB-T2), EN 300 744 (DVB-T), EN 302 304 (DVB-H)

Слайд 7

Таким образом, передатчики содержат систему внутреннего и внешнего АРМ и имеют интеллектуальную защиту от перегрузок: по напряжению сети; по превышению КСВ; по току потребления выходных транзисторов; по напряжению питания узлов; по превышению выходной мощности; по перегреву. Дополнительные опции: Эквивалент антенны НС-50-100 ; переключатель «антенна-эквивалент»; антенна ГЛОНАСС/GPS; синхронизатор ГЛОНАСС/GPS; выходной фильтр с критической маской; трансформатор сопротивлений 50/75 Ом в таблице на слайде.

Слайд 8

Далее на слайде представлен пример назначения малых зон для определения границы зоны покрытия с последующей корректировкой положения этой границы по результатам измерений.

Слайд 9

Следующий пример представления обработанных результатов измерений по направлениям представлен на слайде.

Слайд 10

Далее на слайде представлен пример обработки результатов измерений на одном из направлений при определении границы зоны покрытия для вероятности охвата 50% мест.

Слайд 11

Таким образом, отображать скорректированную границу зоны покрытия на карте нужно следующим образом.

Слайд 12

Опыт показывает, что, как правило, на нескольких экспериментальных площадках (получивших название «малых зон»), расположенных в безлесной равнинной или слабовсхолмленной местности на одинаковом расстоянии от передатчика, медианные значения напряженности поля мало отличаются друг от друга.

Трудности появляются при решении ряда подобных задач в условиях пересеченной, холмистой и особенно - гористой местности, с протяженными лесными массивами, в местах протяженных высоковольтных ЛЭП и т.п., а

также в крупных населенных пунктах с многоэтажной застройкой. Сильно осложняет получение надежных результатов исследований и временной фактор.

Для примера на рисунке представлен типичный случай взаимного расположения передающей станции, нескольких населенных пунктов с многоэтажной и малоэтажной застройкой, дорог и границы расчетной зоны покрытия, то есть, без воздействия мешающих передатчиков и по уровню минимальной медианной напряженности поля.

Слайд 13

Таким образом, сравнивая преимущества и недостатки систем, следует отметить, что все стандарты предполагают использование компрессии MPEG, поэтому данные об изображении и звуке передаются в виде пакетов транспортного потока. Различия между системами проявляются на уровне модуляции. Таким образом, стандарт DVB-T описывает контейнер, приспособленный для доставки пакетированных данных в условиях наземного телевидения.

Система DVB-T по сравнению с другими стандартами способна работать в условиях многолучевого приема, типичного для современных городов. В системе DVB-T возможна иерархическая модуляция, позволяющая осуществить одновременную передачу двух программ, например ТВЧ и стандартной четкости. Системы цифрового телевидения интенсивно развиваются. Совершенствуются методы сжатия цифрового потока. Вводятся новые спутниковые, кабельные и наземные цифровые каналы. Уменьшается стоимость цифровых приставок к стандартному вещательному телевизионному приемнику.

В 2009 г. разработан новый стандарт наземного эфирного цифрового телевидения – DVB-T2, который позволяет получить более высокую полезную скорость передачи в стандартной полосе эфирного ТВ-вещания. По сравнению с DVB-T отсутствует связь с какой-либо структурой данных на транспортном уровне. Новый метод, названный «поворотом сигнального созвездия», обеспечивает существенный прирост устойчивости в сложных эфирных условиях.

В целом, эти нововведения позволяют создать гибкую и эффективную систему трансляции мультимедийных потоков. Стандарт DVB-T2 – это мощный инструмент мультимедийного вещания, в который заложены огромные возможности по расширению функциональности.

Слайд 14

Таким образом, Цель работы достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.