

«ПОДКЛЮЧЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬ» БРОСАЕТ НОВЫЕ ВЫЗОВЫ

СЮНГ ТАЕК ЧАНГ (SEUNG TAEK CHANG)

Чтобы поддержать революцию «подключенного автомобиля» вопреки постоянно растущей сложности и стоимости приложений V2V (машина-машина), V2I (машина-инфраструктура), V2P (машина-пешеход), V2N (машина-сеть), V2G (машина-энергосеть), V2H (машина-дом) и в конечном итоге V2X (машина-все на свете), производителям автомобильной электроники приходится буквально превращаться в фокусников. Статья познакомит читателей с интересными технологиями, проблемами и решениями, появившимися в этой области.

РИС. 1. ▼

Решения компании Keysight для измерения помех, создаваемых радиосигналами различных форматов, путем захвата, анализа и воспроизведения этих сигналов: а) тестируемое устройство; б) векторный анализатор сигналов

В мире все переменчиво, и границы между различными технологиями постепенно стираются. Такое слияние технологий можно увидеть и на примере автомобильной промышленности. В ней наблюдается не только широкое применение новых электрохимических технологий в более эффективных аккумуля-

торах в электро- и гибридных автомобилях — бок о бок с переходом автомобилей на электрическую тягу происходит экспоненциальный рост интеграции различных коммуникационных технологий, используемых для создания «подключенного автомобиля». Повышение технической сложности ставит новые задачи перед

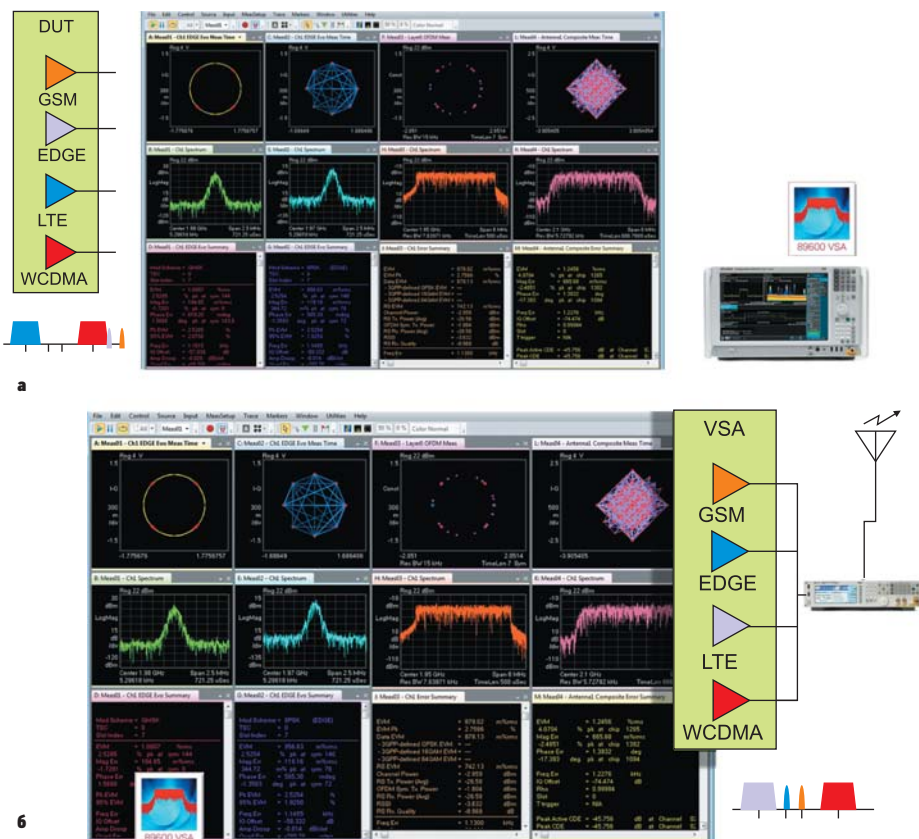
автомобильной промышленностью, которая вынуждена жонглировать ценами, стараясь не отстать при этом от постоянно растущих требований к безопасности и удобству.

НА СВЯЗИ

В 1970-е гг. телефоны подключались с помощью провода и имели дисковые номеронабиратели. Если в пути случалось что-то неожиданное, вы не могли позвонить, пока не доберетесь до дома или до ближайшего места с телефоном. А сегодня вы можете получить сообщение от члена вашей семьи прямо в машине и по пути домой купить по его просьбе пакет молока. На этом примере видно слияние автомобильных и коммуникационных технологий. Остаться на связи — это уже не просто требование этикета: наличие технологии, обеспечивающей связь с человеком в пути, становится обязательным требованием.

ТЕЛЕМАТИКА

Технология, важность которой для «подключенного автомобиля» трудно переоценить, это телематика. Она объединяет телекоммуникации с информатикой, а поскольку коммуникационные технологии развиваются весьма стремительно, это порождает определенные проблемы не только в плане выработки международных промышленных стандартов, но и в плане поиска необходимых решений для проектирования и тестирования, гарантирующих достаточно надежную проверку сети





безопасности перед тем, как водитель съедет за руль.

Телематические приложения опираются на применение таких беспроводных технологий, как DSRC (802.11p) и сотовая связь, обеспечивая взаимодействие типа V2V, V2I, V2N и V2X.

Европейская комиссия постановила, что с апреля 2018 г. все новые автомобили должны в обязательном порядке оборудоваться модулем экстренного вызова eCall. В случае серьезной аварии внутренняя система автомобиля (IVS) сможет доложить об аварийной ситуации в центр обеспечения безопасности (PSAP) через платформу eCall. В других странах тоже имеются или скоро появятся соответствующие законы, направленные на спасение жизней в дорожно-транспортных происшествиях. Например, Россия уже ввела в эксплуатацию платформу ЭРА-ГЛОНАСС.

Впрочем, и в повседневной жизни телематика предоставляет множество удобств как для водителя, так и для пассажиров. Например, голодный водитель может с ее помощью узнать о ближайших точках, где можно найти еду. Это способствует появлению нового сегмента рынка бортовой рекламы, посвященной всему — от кафе до лечебных учреждений.

Что касается других приложений, благодаря некоторым производителям уже можно автоматически передавать диагностическую информацию о текущих неисправностях автомобиля или прогнозировать потенциальные отказы, оповещая водителя о необходимости профилактического обслуживания во избежание поломки автомобиля прямо на трассе. Кроме того, несколько производителей автомобилей уже предлагают частные услуги аварийных вызовов в чрезвычайных ситуациях с возможностью передачи детальных сведений по государственному или публичным каналам eCall. Европейская комиссия определила для eCall минимальный набор передаваемых данных (MSD), включающий тип транспортного средства, идентификационный номер, тип топлива (бензин, дизельное топливо, сжатый природный газ и т. п.), время, местоположение, направление и т. д. А частные системы eCall могут предоставлять дополнительную детальную информацию, такую как полоса движения, километровый знак, наименование автострады, цвет автомобиля, номерной знак, модель и т. п. Эта жизненно важная информация может повысить эффективность работы спасателей. По мере удешевления используемых

технологий и роста популярности подобных услуг такие телематические приложения станут применять и в автомобилях среднего и низшего класса.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Стремительный рост числа телематических приложений во всех автомобилях уже способствовал появлению определенных проблем проектирования и тестирования. Остановимся подробнее на трех примерах таких проблем: помехах, затухании и проверке eCall.

По мере внедрения в телематические узлы все большего числа беспроводных технологий обостряется проблема совместимости и взаимных помех. Например, в одном передающем модуле могут использоваться стандарты сотовой связи 2G/3G/4G, беспроводные сети WLAN(a/b/g/n/p/ac/ax), а также Bluetooth и GNSS, в результате чего сложность тестирования возрастает в геометрической прогрессии.

Программные и аппаратные решения для генерации и анализа сигналов от компании Keysight позволяют решать проблемы помех при сосуществовании сигналов на близких частотах, как показано на рис. 1.

Другая проблема, которую приходится решать разработчикам

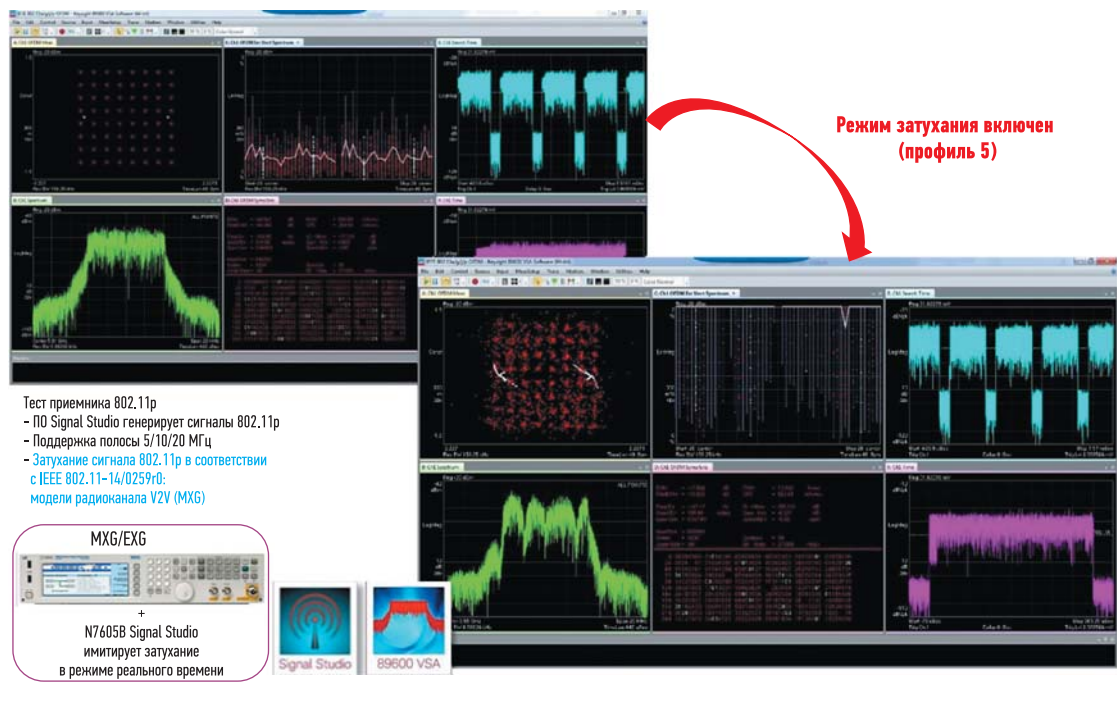


РИС. 2. ▶ Решения для генерации и анализа сигналов компании Keysight, позволяющие моделировать затухание в канале

«подключенного автомобиля», заключается в проверке параметров приемника при затухании в процессе движения. Например, стандарт IEEE определяет модели радиоканалов 802.11p DSRC V2V, предназначенные для моделирования нескольких сценариев, включая связь в пределах прямой видимости в сельской местности (LOS), сближение в условиях городской застройки (LOS), пересечение улицы вне зоны видимости (NLOS), LOS на автостраде и NLOS на автостраде.

Программное обеспечение Signal Studio и генераторы сигналов компании Keysight позволяют моделировать затухание в канале (рис. 2).

При проектировании и тестировании систем eCall и ЭРА-ГЛОНАСС решение Keysight E6950A выполняет сквозное функциональное тестирование и тестирование модулей eCall в соответствии с требованиями стандарта, также предоставляя возможность анализа характеристик аудиосистемы. Программа eCall воспроизводит работу PSAP и управляет эмулятором сети для имитации сотовой сети, а генератор сигналов генерирует координаты GNSS, необ-

ходимые системе IVS для сборки MSD. Такая схема позволяет проверить способность IVS-модема, подавать сигнал экстренного вызова, отправлять корректные данные MSD и устанавливать голосовое соединение с PSAP — независимо от какой-либо реальной сети мобильной связи.

ЕДЕМ ДАЛЬШЕ

Автомобильная промышленность продолжает привлекать все большее число беспроводных технологий в стремлении помочь водителям подключаться к разным информационным сетям. Поэтому производители автомобильной электроники испытывают потребность в новых контрольно-измерительных решениях, обеспечивающих всеобъемлющие тесты, которые гарантируют устойчивость соединения — в конечном итоге определяющего качество и безопасность каждой поездки. Одной из интересных тем, обсуждаемых в автомобильной промышленности и касающихся будущей судьбы «подключенного автомобиля», является растущая роль сотовой связи для соединений V2V и V2X по сравнению

с готовым и проверенным решением 802.11p DSRC, использующим лицензируемые частотные диапазоны. В качестве двух примеров сотового V2X можно привести LTE-V в соответствии с 3GPP ред. 14 и 5G. Компания Keysight сотрудничает с разработчиками на рынке LTE-V, стремясь решить проблемы тестирования устройств. Кроме того, компания недавно стала членом Автомобильной ассоциации 5G (5GAA), чтобы получить возможность сотрудничества с лидерами в области радиосвязи и автомобилестроения для выработки сценариев тестирования автомобильной электроники 5-го поколения, определения процесса сертификации, решения проблем тестирования и совместимости систем V2X и поддержки пробных проектов. Системы 5G, нацеленные на обеспечение задержки в 1 мс, надежности на 99,9% и в 100 раз больших скоростей передачи данных по сравнению с 4G, дадут массу преимуществ автомобильной промышленности, хотя и породят очередные проблемы проектирования и тестирования, которые еще предстоит решить. ●