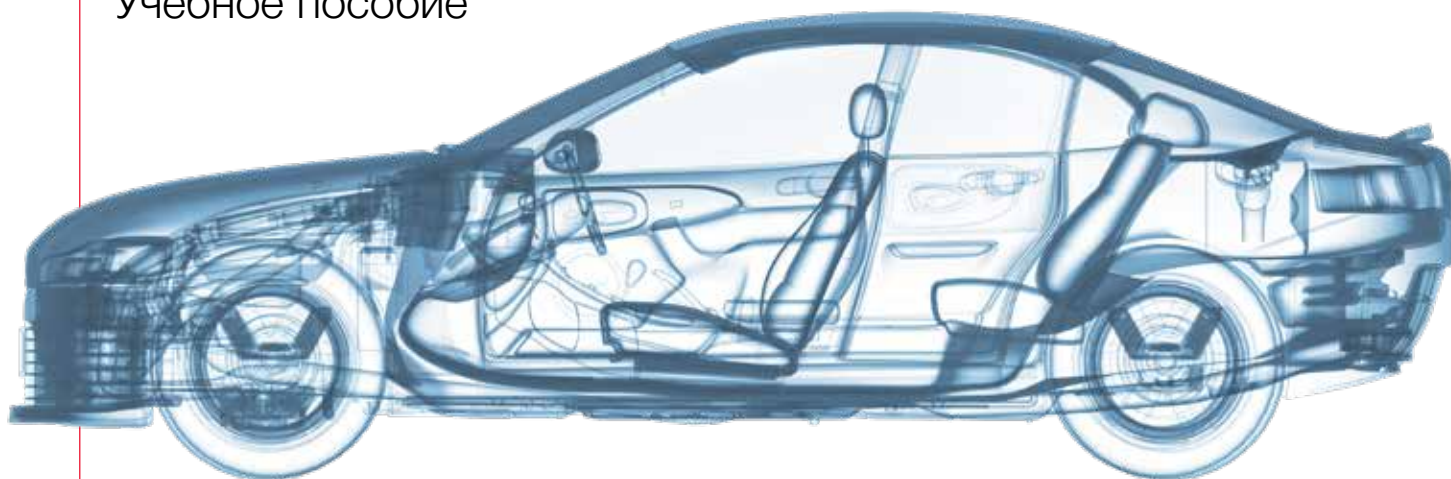


Keysight Technologies

Контрольно-измерительное оборудование для автомобилей

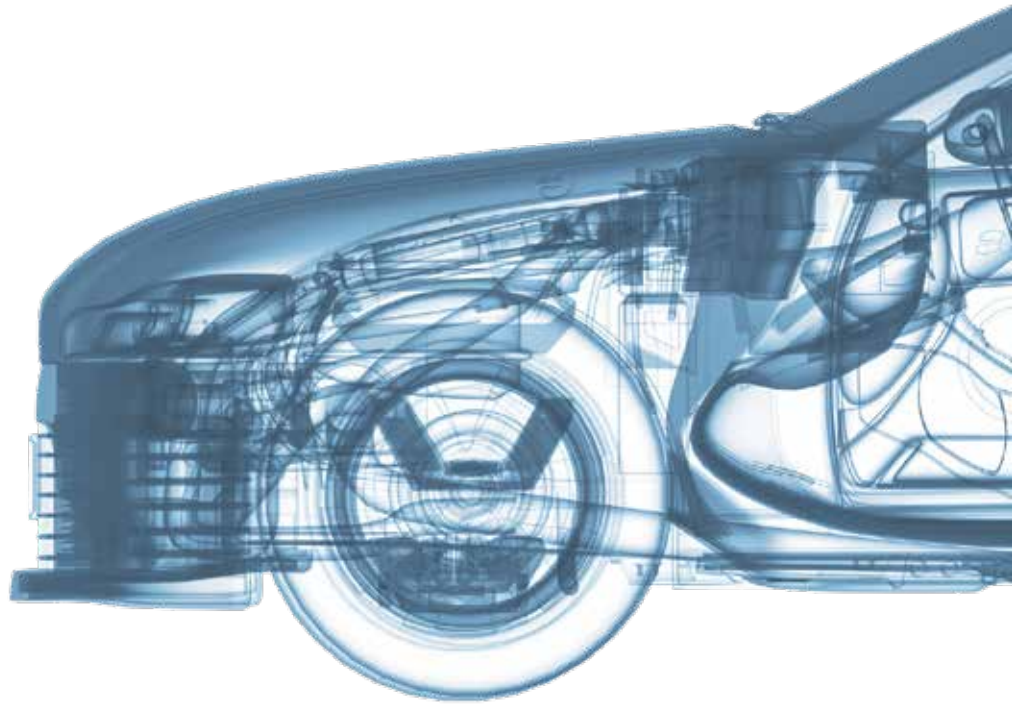
Учебное пособие



Контрольно-измерительные решения Keysight для испытаний автомобильной электроники

Электронный блок управления (ЭБУ)

Решения для теплового анализа и оценки шумов источника питания ЭБУ	4
Проверка и оценка работы бортовых сетей	5
Функциональное тестирование ЭБУ	6

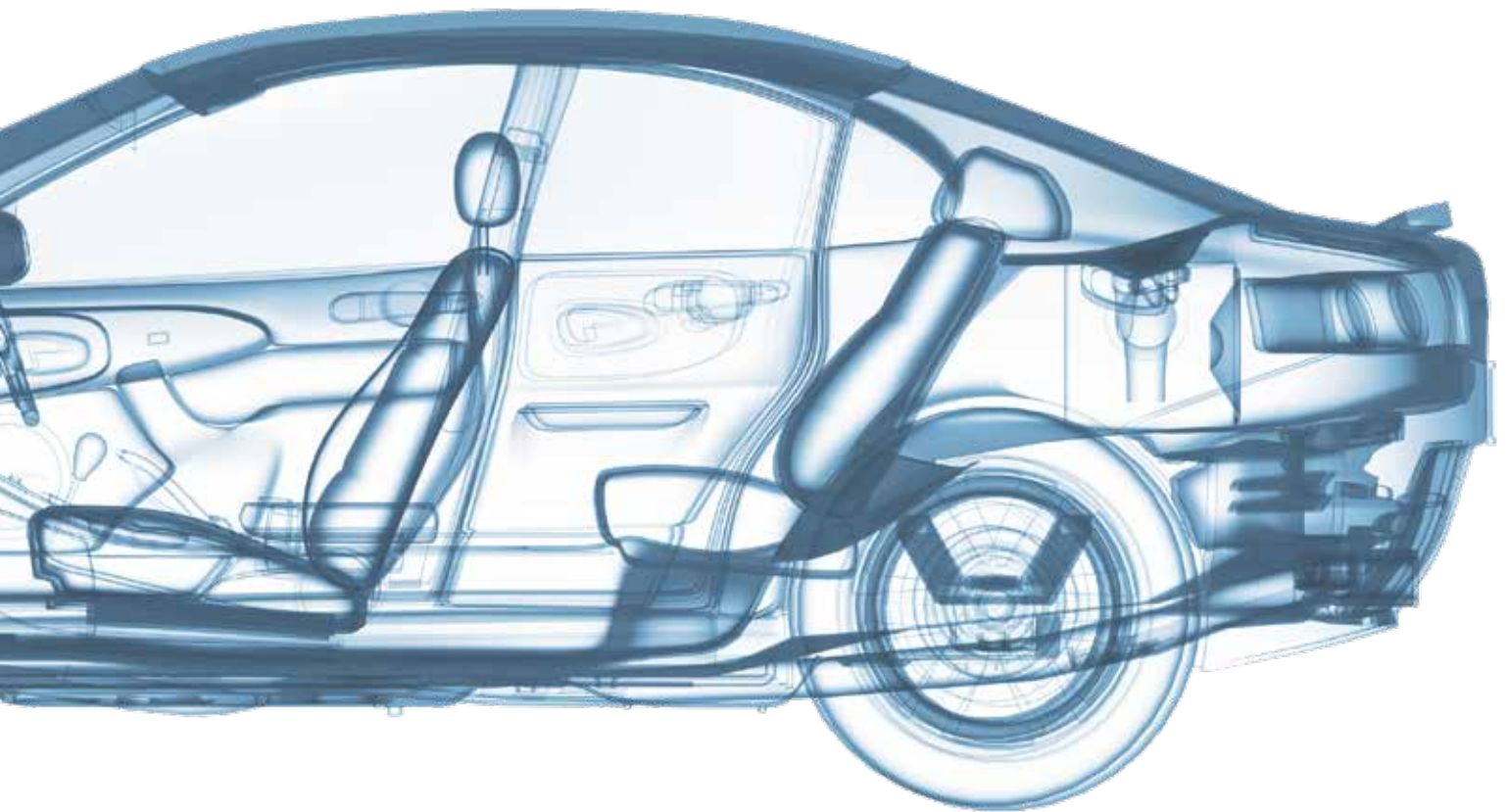


Коммуникационные и беспроводные технологии в автомобилях

Испытания автомобильных шин данных	7
Средства измерений оптических линий связи	8
Средства измерений для HDMI, MHL, USB и других интерфейсов	9
Инструменты тестирования средств беспроводной связи	10

Силовая электроника

Средства для проектирования и испытаний силовой электроники	11
Простые и надежные испытания батарей гибридных автомобилей и электромобилей	12

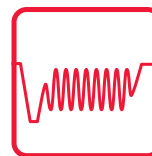
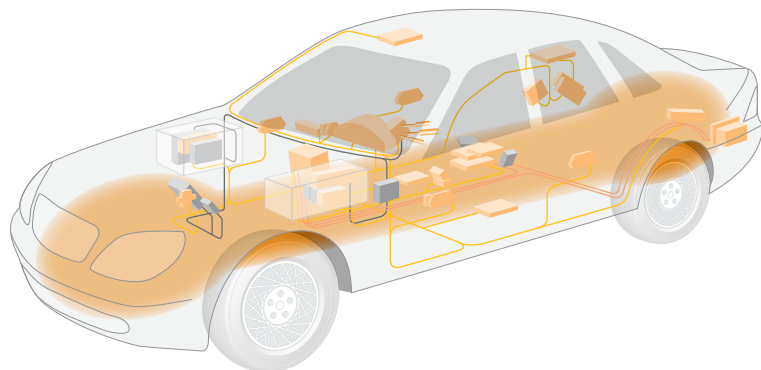


Радары и антенны систем предотвращения столкновений

Широкополосный радар миллиметрового диапазона с высокой разрешающей способностью и большим углом обзора	13
Оценка характеристик бортовых радаров 24 ГГц / 77 ГГц / 79 ГГц	14
Проектирование и тестирование антенн	15
Оценка эмиссии электромагнитных помех/шума	16
Измерительные приборы для мониторинга параметров при эксплуатационных испытаниях автомобилей в целом	17
Новые решения	18

Электронный блок управления (ЭБУ)

Решения для теплового анализа и оценки шумов источника питания ЭБУ



Программный инструмент для регулировки параметров линии питания с простым изменением и генерированием выходных сигналов

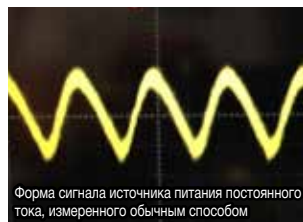
Разработка и проверка ЭБУ

- Оценка шума источника питания
- Анализ распределения температуры
- Тепловой анализ моделей

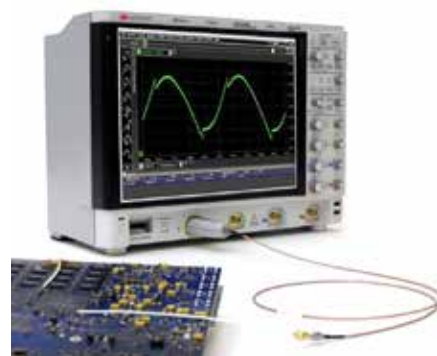
Измерение реальных шумовых сигналов, наложенных на выходной сигнал источника питания ЭБУ

Осциллограф Keysight серии S обладает разрешением 10 разрядов и самым низким в отрасли уровнем собственных шумов. В комбинации с пробником шины питания он превращается в специализированное решение для измерения шума источника питания.

- Для снижения уровня шума до как можно более низкого
- Простое измерение составляющих шума на уровне нескольких милливольт
- Точные воспроизводимые измерения позволяют определить, соответствует ли напряжение питания заданным спецификациям
- Измерения в полосе до 2 ГГц



Простое наблюдение слабого шума с уровнем от единиц до десятков милливольт



Осциллограф серии S с пробником шины питания

Пятиметровый кабель пробника позволяет легко измерять сигналы в различных точках внутри автомобиля

- Полоса пропускания 200 МГц
- Дифференциальное напряжение до ± 100 В пост. тока плюс с учетом переменной составляющей

N2805A:

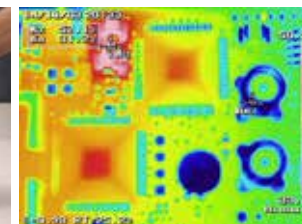
высоковольтный дифференциальный пробник с пятиметровым кабелем



Тепловизор True/R Анализ распределения температур для любого устройства, от одной печатной платы до целого ЭБУ

- Компактный корпус удобен для быстрого выполнения измерений
- Регистрация изменений температуры в заданные промежутки времени по всей печатной плате (сбор данных)

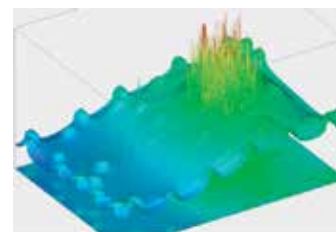
Тепловизор True/R U5855A



Тепловой анализ внутри SiP и других интегральных схем, установленных в ЭБУ Программное обеспечение HeatWave для теплового анализа высокого разрешения при проектировании схем

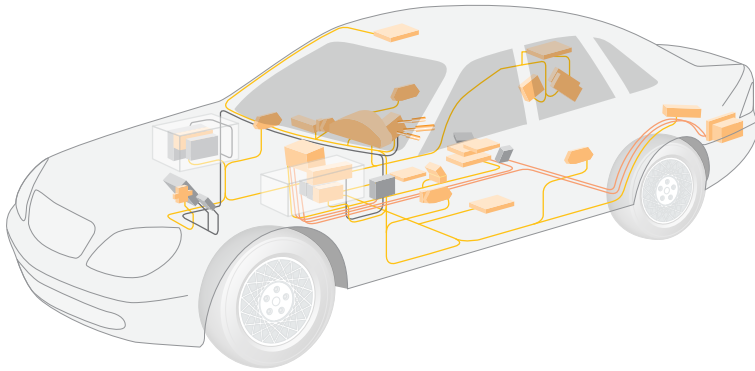
Чем выше производительность ИС, тем больше электроэнергии потребляют определенные узлы этих ИС, вызывая повышенное выделение тепла. И чем меньше габариты ИС, тем больше проблемы, связанные с отведением тепла.

Программное обеспечение HeatWave выполняет тепловой анализ с высоким разрешением. Оно позволяет наблюдать распределение температуры внутри ИС.



Проверка и оценка работы бортовых сетей автомобилей

Электронный блок управления (ЭБУ)



Разработка и проверка ЭБУ
Бортовые информационные сети, такие как автомобильный Ethernet, CAN, CAN FD, SENT, LIN, FlexRay и MOST

- Оценка качества сигналов
- Проверка ошибок протокола

С ростом компьютеризации автомобилей растет и количество установленных в них электронных блоков управления (ЭБУ). Для обмена данными между ЭБУ, установленными в трансмиссии, кузове и коммуникационных системах, широко применяется шина CAN. Совсем недавно автопроизводители начали использовать для этой цели шину CAN FD. А в коммуникационных системах стали применять автомобильный Ethernet, обеспечивающий быстрый и стабильный обмен данными, например, для ADAS*. Коммуникационные шины в транспортных средствах подвержены воздействию мощных помех. Чтобы обеспечить соответствие строгим стандартам, необходимо оценить качество сигналов используемых коммуникационных протоколов.

* ADAS: Расширенная система помощи водителю

Оценка качества сигнала автомобильной сети Ethernet Исключительно важно для высокоскоростных интерфейсов следующего поколения

- Осциллограф серии S оборудован сверхмалощумящим 10-разрядным АЦП, что позволяет очень точно оценивать качество сигнала
- Поддержка тестирования на соответствие коммуникационным стандартам, таким как BroadR Reach, Ethernet и MOST
- Запуск испытаний на соответствие стандартам, одним щелчком мыши

Дополнительная информация:

<http://www.keysight.com/find/S>

<http://www.keysight.com/find/N5392B>



Испытания передатчика BroadR Reach
Пример конфигурации измерительной системы

Анализ корреляции формы сигналов и ошибок протокола в системах шин CAN, SENT, FlexRay, и LIN

- Уникальная скорость обновления сигналов на экране – миллион осциллограмм в секунду – позволяет быстро обнаруживать редкие ошибки в сигналах.
- Поддерживается новейший стандарт CAN FD. Специализированные аппаратные средства для декодирования в режиме реального времени и запуска по сигналам шин CAN, FlexRay, LIN и SENT.
- Наглядное представление данных: файлы CAN-dbc загружаются в осциллограф для отображения декодированных данных.
- Интуитивно понятная функция запуска по зонам с выделением участка осциллограммы позволяет настраивать запуск всего за три секунды, чтобы изучить необходимые участки сигнала.

Компактный осциллограф InfiniiVision 3000T серии X с сенсорным экраном



Дополнительная информация:

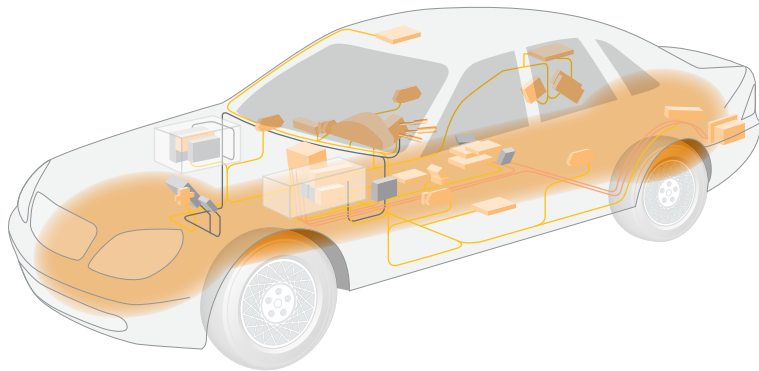
<http://www.keysight.com/find/3000T>



Пример запуска при обнаружении идентификатора сообщения CAN «Данные двигателя»
Декодирование и запуск в реальном времени с использованием специальных аппаратных средств
Выявление проблем путем сопоставления переданной информации с измеренными сигналами во времени

Электронный блок управления (ЭБУ)

Функциональное тестирование ЭБУ



Функциональное тестирование ЭБУ

- Проверка отдельных функций в ходе проектирования
- Интегрированное функциональное тестирование перед запуском производства для обеспечения качества
- Заводские испытания продукции

Существует два подхода к функциональному тестированию ЭБУ. Какой вам ближе?

Самостоятельное создание испытательной системы:

«Ненавижу «черные ящики»!»

«Нужно предусмотреть возможность масштабирования.»

«Нужна специализированная испытательная система с всего одной функцией.»

Покупка готового решения:

«Мне нужно компактное измерительное оборудование.»

«Испытательная система должна быть поставлена в короткие сроки.»

«Нужно иметь возможность тестировать разные ЭБУ одним прибором.»

Рекомендуем выбирать оборудование из линейки контрольно-измерительных приборов Keysight.

Широкий ассортимент продукции и глубокая компетенция Keysight в области измерений, подкрепленная 80-летним опытом разработки электронных измерительных приборов, могут значительно помочь в разработке и испытаниях все более усложняющихся автомобильных ЭБУ.

Источники поступления компонентов системы при самостоятельном создании		Источники поступления компонентов системы при покупке готового решения
Пользователь	Управление проектом	Keysight
Пользователь	ПО для автоматизации испытаний	В комплекте
Покупается отдельно	Контроллер	В комплекте
Покупается отдельно	Генератор сигналов произвольной формы	В комплекте
Покупается отдельно	Источник питания постоянного тока	В комплекте
Покупается отдельно	ЦАП	В комплекте
Покупается отдельно	Дигитайзер	В комплекте
Покупается отдельно	Цифровой мультиметр	В комплекте
Покупается отдельно	Матричный коммутатор	В комплекте
Покупается отдельно	Электронная нагрузка	Может быть встроена
Покупается отдельно	Регистратор данных	Может быть встроена

Рекомендуем выбирать системы, специально предназначенные для испытаний ЭБУ.

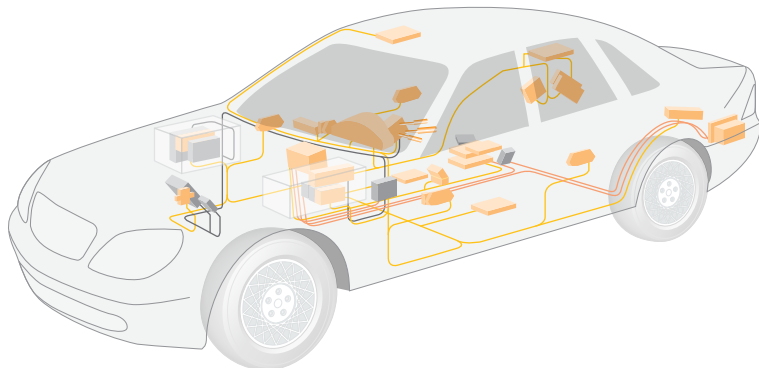
Для того чтобы настроить существующую испытательную систему на тестирование нового устройства, нужно всего лишь изменить ПО для автоматизации испытаний и тестовые оснастки. Наш ассортимент включает более 600 продуктов, что подтверждает мировое лидерство Keysight.



Испытания автомобильных кабельных линий

Решения для предотвращения отказов средств связи

Коммуникационные и беспроводные технологии в автомобилях



Ethernet
(BroadR-Reach)
CAN
LIN

FlexRay
MOST
LVDS

Решения для оценки характеристик кабельных линий

Анализатор цепей E5071C серии ENA с опцией TDR обеспечивает простое и быстрое тестирование кабельных линий в автомобильных системах управления с помощью одного прибора. Данное решение поддерживает различные коммуникационные стандарты.

www.keysight.com/find/ena-tdr_compliance

- Выполнение измерений во временной и частотной областях одним прибором
- Поддержка испытаний на соответствие требованиям коммуникационных стандартов
- Поддержка многоканальных измерений при подключении к коммутатору

Одновременные измерения во временной и частотной областях

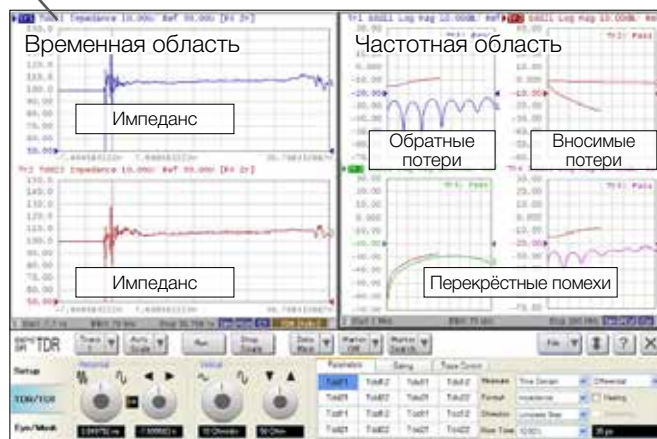


Анализатор E5071C ENA с опцией TDR

Многоканальные измерения



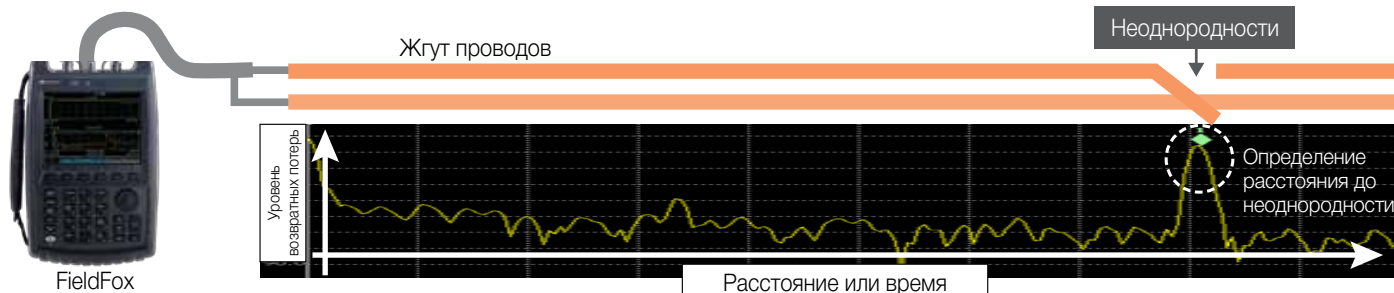
Коммутатор



Решения для диагностики кабельных линий

Портативный анализатор FieldFox обеспечивает диагностику кабельных линий, помогая определить места коротких замыканий и обрывов.

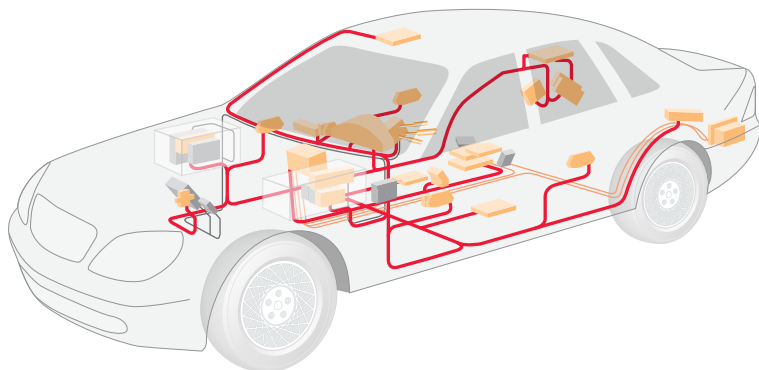
- Простое определение мест обрывов и коротких замыканий в кабельных линиях.
- Портативный прибор, который весит 2,8 кг со встроенной батареей, легко принести в автомобиль.
- Превосходная стойкость к факторам окружающей среды и ударам позволяют уверенно пользоваться прибором вне помещений.
- FieldFox также можно использовать в качестве анализатора цепей, анализатора спектра и генератора сигналов.



Коммуникационные и беспроводные технологии в автомобилях

Средства измерений оптических линий связи

Измерительные решения, обеспечивающие высоконадежную связь внутри автомобиля

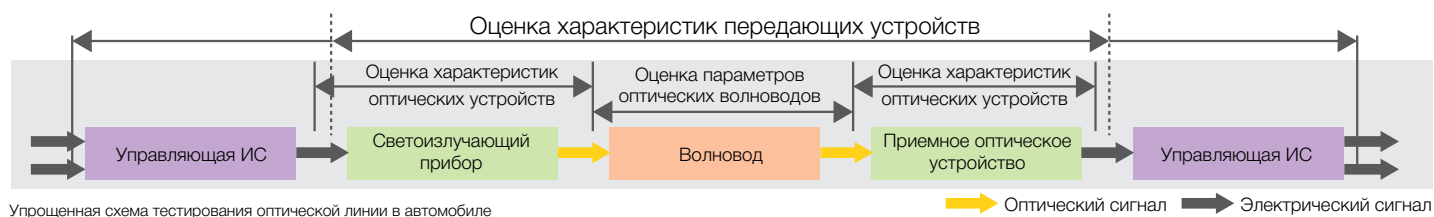


Компоненты автомобильной оптической связи

Оценка качества передачи и отладка автомобильной системы оптической связи

Автопроизводители стремятся повысить безопасность и удобство пользования различными коммуникационными системами автомобиля. Но выполнение этих задач затрудняется тем, что для электрической проводной связи существует ряд ограничений с точки зрения скорости передачи, надежности, миниатюризации и энергосбережения. Для преодоления этих ограничений, как ожидается, будут использованы оптические технологии.

Keysight предоставляет решения для оценки параметров приемопередатчиков и измерений характеристик оптических компонентов (оптических волноводов), источников когерентного излучения, оптических приемников и других устройств для связи внутри автомобиля.

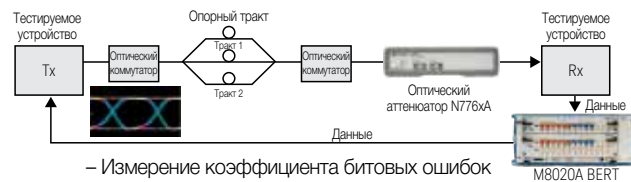


Упрощенная схема измерения вносимых потерь в оптической линии



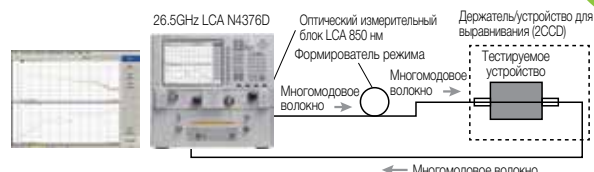
- Измерение потерь в линии передачи
- Измерение обратных потерь
- Оценка потерь с помощью измерителя мощности, откалиброванного на длину волны 850 нм

Упрощенная схема оценки параметров приемопередатчика



- Измерение коэффициента битовых ошибок
- Измерение чувствительности приемника
- Измерение при неблагоприятном состоянии глазка
- Испытания смоделированным сигналом в реальной среде с помощью тестера битовых ошибок (BERT) нового поколения

Упрощенная схема измерения полосы пропускания оптической линии или оптического устройства



- Измерение характеристик полосы передачи/отражения
- Измерение S-параметров с оптическими компонентами для длины волны 850 нм

Упрощенная схема оценки оптического устройства по глазковым диаграммам

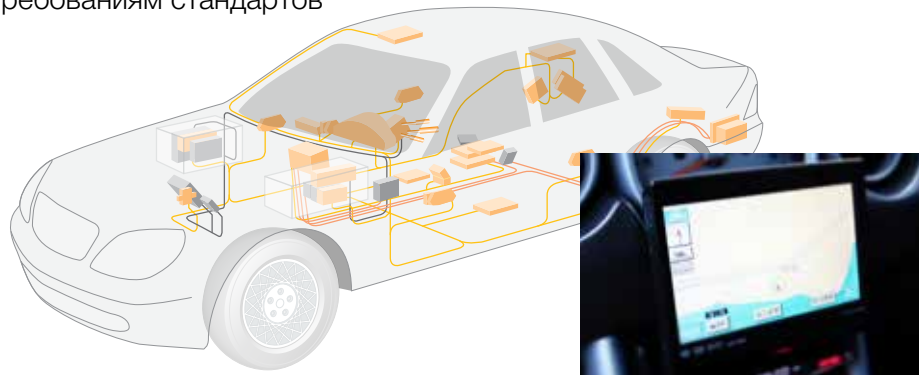


- Измерения джиттера с помощью глазковых диаграмм
- Анализ выходного сигнала/джиттера оптического устройства с помощью широкополосного стробоскопического осциллографа

Средства измерений для HDMI, MHL, USB и других интерфейсов

Оптимально подходят для измерения характеристик и испытаний аудио- и видеоаппаратуры, например, встроенного навигатора, в соответствии требованиям стандартов

Коммуникационные и беспроводные технологии в автомобилях



Испытания аудио/видео автомобильных устройств

Встроенная система навигации

Проверка характеристик и испытания на соответствие стандартам для высокоскоростных цифровых AV-интерфейсов

Автомобильные аудио- и видеоустройства, такие как встроенные дисплеи и навигаторы, используют высокоскоростные последовательные интерфейсы – HDMI, MHL, и USB. Эти интерфейсы, изначально разработанные для домашней электроники и ПК, должны безотказно работать в автомобиле при сильных электрических помехах. Кроме того, предполагается, что к автомобильным системам могут подключаться устройства бытовой электроники, например, видеокамеры, поэтому также важны тесты на совместимость и соответствие техническим условиям.

Измерительные приборы Keysight помогут просто и с большой гибкостью организовать точные проверки характеристик и тесты на соответствие требованиям стандартов для современных высокоскоростных цифровых AV-интерфейсов.

Кроме того, измерительные приборы Keysight позволяют выполнять тестирование на соответствие в тех же условиях и с тем же программным обеспечением, что и авторизованные испытательные центры, поскольку такие центры для HDMI и MHL располагают идентичными средствами измерений.

Сочетание исключительной целостности сигнала с мощными функциями анализа и отладки



Осциллограф Infiniium 90000A/90000 серии X



ПО N5399C для проверки соответствия электрических характеристик стандарту HDMI

Увеличение скорости передачи видеосигнала повышает важность отладки

Повышение разрешения изображений до 4K вызвало появление высокоскоростных AV-интерфейсов, рассчитанных на скорость 5 Гбит/с и более.

Измерительное программное обеспечение для осциллографов Keysight Infiniium поможет выполнять испытания на соответствие требованиям к стандартам. Кроме того, в него входят различные функции отладки, позволяющие легко обнаруживать причины, по которым испытываемое устройство не смогло пройти тест.

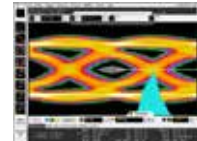
Гибкие испытания приемника в предельных режимах

Испытания приемника HDMI и MHL в предельных режимах выполняют со значениями амплитуды, джиттера и фазового сдвига для наихудших условий. Генератор сигналов произвольной формы Keysight M8190A может не только формировать сигналы для наихудших условий, указанных в стандартах, но и создавать произвольные сигналы с амплитудой и джиттером, вычисляемыми для каждого требуемого момента времени. Это позволяет гибко и эффективно оценивать предельные возможности приемника.

Высокое разрешение и большой объем памяти выборки для точных и гибких испытаний.



Генератор сигналов произвольной формы M8190A



При испытаниях приемника в предельных режимах используются сигналы для наихудших условий

Измерение по методу рефлектометрии во временной области с помощью анализатора цепей серии ENA с опцией TDR

Для HDMI 2.0 и MHL 1.x/2.x/3.x следует обязательно измерять импеданс по методу рефлектометрии во временной области (TDR) в реальных условиях эксплуатации устройства.

Анализатор цепей Keysight E5071C с опцией TDR позволяет выполнять такие измерения для приемных и передающих цепей и интегральных схем интерфейсов HDMI, MHL, USB 3.0 и др.



Анализатор E5071C серии ENA с опцией TDR

Одновременное измерение частоты, переменного напряжения и нелинейных искажений с учетом шума в нескольких каналах для оценки работы автомобильной аудиосистемы.

Подобные испытания автомобильной аудиосистемы и встроенного навигатора требуют проверки баланса между громкоговорителями каналов, число которых варьируется от 6 (система 5.1) до 16. Одновременные измерения в сочетании с оценкой шума могут повысить эффективность испытаний, особенно для систем с большим количеством каналов. Один анализатор U8903B может обрабатывать до 8 каналов, выполняя несколько измерений одновременно.



Аудиоанализатор U8903B

Простая и понятная работа, высокоскоростное, но точное измерение и максимальная устойчивость к электростатическому разряду

Коммуникационные и беспроводные технологии в автомобилях

Решения для тестирования средств беспроводной связи

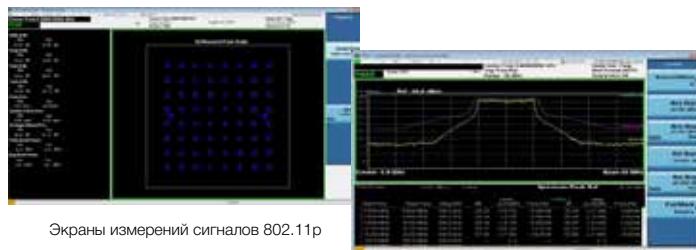


Bluetooth®	3GPP
802.11ac	LTE
GSM	802.11p
Galileo	GPS

Поддержка большого числа тестов беспроводной связи с помощью одного прибора



Комплекс для тестирования средств беспроводной связи E6640A EXM



Экраны измерений сигналов 802.11p

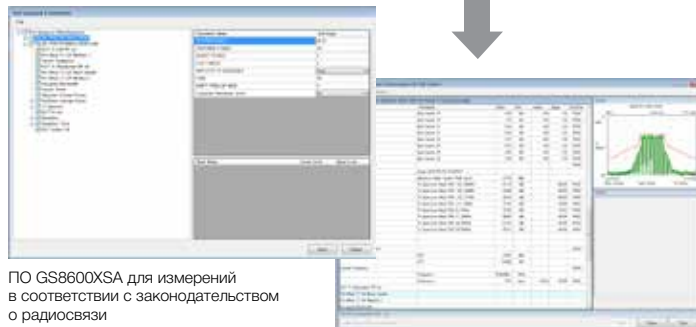
- Поддержка множества видов радиосигналов одним прибором
Сотовая связь: LTE/LTE-A, W-CDMA, GGE, C2K, 1xEV-DO, и TD-SCDMA
Беспроводная связь малой дальности: 802.11a/b/g/n/ac, BT 1.0-4.0, FHCC, Digital Video
- Тестирование приемника и передатчика
Дружественный интерфейс пользователя, удобный при проектировании и на производстве
- Обеспечивает максимальную эффективность и производительность

Комплекс для тестирования средств беспроводной связи E6640A и анализатор сигналов серии X используют одинаковый графический интерфейс пользователя и систему команд. Вы можете воспользоваться обоими приборами, одинаково удобными в применении.

Решения для анализа сигналов, оптимизированные для разработчиков

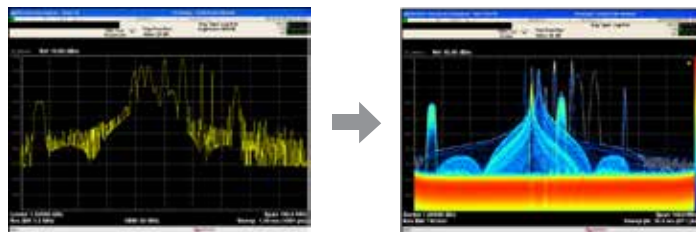


Анализатор сигналов серии X



ПО GS8600XSA для измерений в соответствии с законодательством о радиосвязи

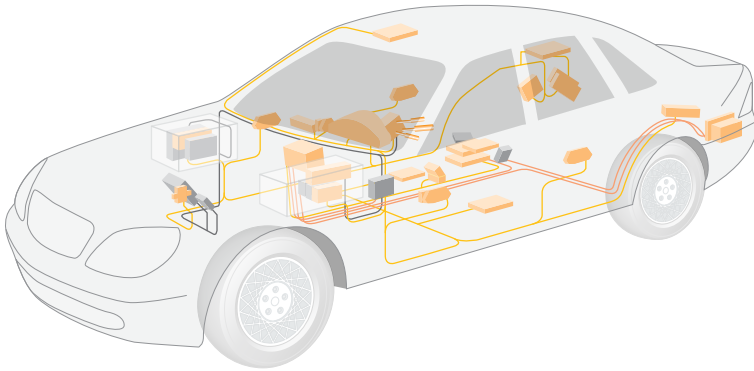
- Выполнение измерений коэффициента шума и фазового шума, а также анализа модуляции и электромагнитных помех одним прибором
- Поддержка множества видов радиосигналов одним прибором
- Измерение паразитных радиоизлучений в соответствии с законодательством о радиосвязи
- Специальная функция анализа помех в режиме реального времени Real Time SA



Функция анализа спектра в реальном времени позволяет захватывать и отображать быстро изменяющиеся сигналы

Средства для проектирования и тестирования автомобильной силовой электроники

Силовая электроника



Тестирование мощных полупроводниковых приборов для гибридных и электрических автомобилей

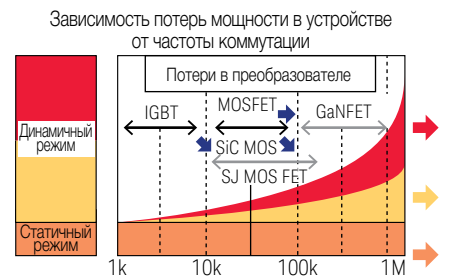
Снижение энергопотребления в гибридном автомобиле или электромобилях

- Минимизация процедур настройки и конфигурирования для целого ряда полупроводниковых приборов с низкими потерями для повышения энергоэффективности
- Поддержка не только измерений сопротивления открытого канала и предельного напряжения, но также емкости и заряда затвора, необходимых для оценки потерь мощности
- Расчет потерь мощности по результатам измерений значительно повышает эффективность выбора устройств с низкими потерями

Испытания в реальных условиях сокращают вероятность отзыва продукции

- Выполнение испытаний в реальном для автомобильного оборудования диапазоне температур (от -50°C до +250°C) значительно повышает их эффективность
- Выявление устройств с недопустимым ухудшением характеристик при повышении температуры

Дополнительная информация: <http://www.keysight.com/find/b1506a>

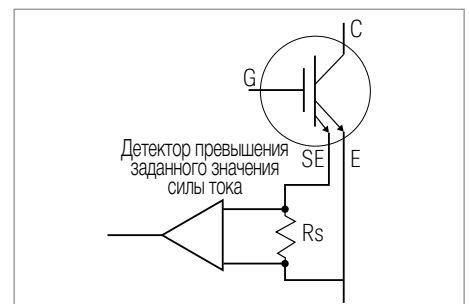


Анализатор мощных полупроводниковых приборов B1505A/06A

Интеллектуальное тестирование модуля питания токами до 1500 A

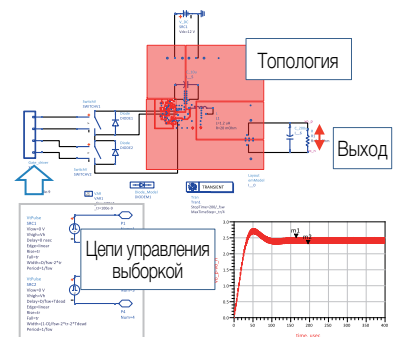
- Возможность тестирования набирающих популярность интеллектуальных модулей питания (IPM)
- Оценка реализованных в IPM функций обнаружения сверхтока и измерения температуры
 - Точная оценка каждой функции с помощью большого тока без использования специального измерительного прибора
 - Одновременное измерение тока и напряжения на нескольких выводах IPM
 - Одновременное измерение датчиков тока, температуры и т. д. при токе до 1500 A

Дополнительная информация: <http://www.keysight.com/find/b1505a>



Совершенствование конструкции импульсных инверторных преобразователей

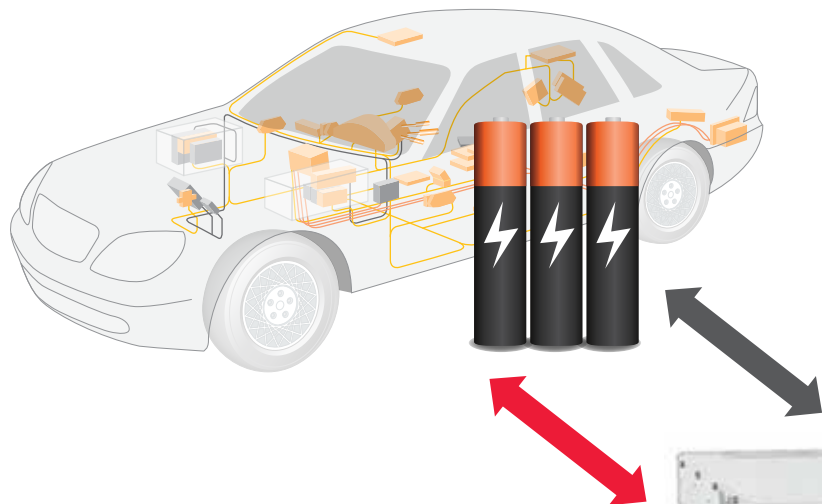
При проектировании инверторных преобразователей очень сложно разработать идеальную топологию, поскольку ради повышения эффективности и миниатюризации приходится значительно увеличивать частоту преобразования. В результате возникают проблемы, характерные для высокочастотных схем, например проблемы, связанные с помехами и паразитными связями. Применение новых транзисторов на основе SiC или GaN требует дальнейшего повышения точности проектирования. САПР Advanced Design System (ADS) от компании Keysight выполняет схемотехническое и топологическое моделирование инверторных преобразователей в интегрированной среде, предоставляя точные результаты анализа цепей и электромагнитного излучения.



Интегрированная среда для анализа цепей и электромагнитных излучений
САПР Advanced Design System

Силовая электроника

Простое и точное тестирование батарей гибридных автомобилей и электромобилей



Аккумуляторные батареи

Тестирование заряда и разряда элементов питания

Измерение внутреннего сопротивления

Простая имитация выходного сигнала



Серия N7900

Тестирование заряда и разряда элементов питания

Для тестирования заряда и разряда элементов питания требуется сложная система, состоящая из источника питания, электронной нагрузки, коммутатора и т. д. Эти задачи позволяют решить источники питания постоянного тока Keysight серии N7900.

- Высокоточные быстродействующие 2-квadrантные источники питания, обеспечивающие подачу и потребление тока
- Не требуют внешнего цифрового мультиметра (обладают соответствующими встроенными измерительными функциями)
- Простота подключения и компактность облегчают техническое обслуживание

Точное измерение внутреннего сопротивления

Когда дело касается точных измерений, то источники питания постоянного тока Keysight серии N7900 полностью отвечают вашим требованиям. В дополнение к сказанному выше доступны следующие возможности.

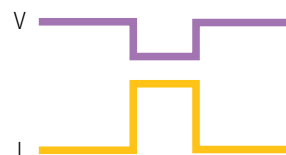
- Точный захват сигналов напряжения и тока с разрешением 18 разрядов
- Простая передача результатов измерений на ПК



Имитация выходных характеристик

- Простая имитация ухудшения состояния элементов с помощью функции регулировки выходного сопротивления

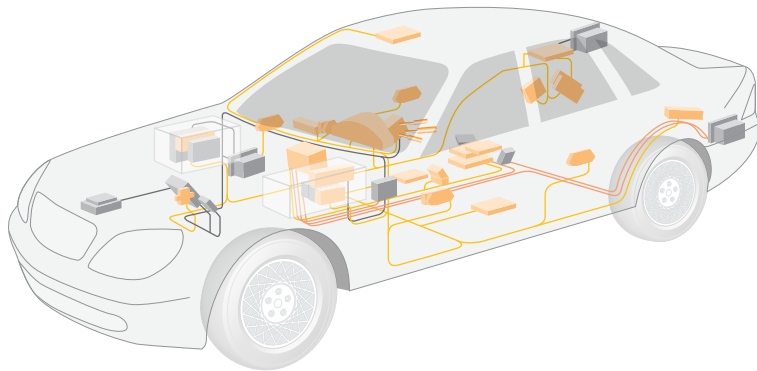
Например, если предположить, что внутреннее сопротивление составляет 300 мОм, то ввод этого значения для источника питания означает снижение выходного напряжения до уровня, соответствующего внутреннему сопротивлению 300 мОм реальной батареи.



Пример выходного сигнала

Широкополосный радар миллиметрового диапазона с высокой разрешающей способностью и большим углом обзора

Радары и антенны систем предотвращения столкновений



Проектирование радаров систем предотвращения столкновений

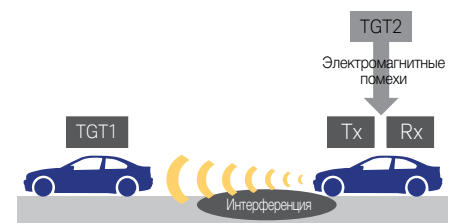
Оценка компонентов в диапазоне 79 ГГц

Наше оборудование облегчает проектирование автомобильных радаров, предоставляя решения для проверки качества приемопередающих модулей, что позволяет добиться высокой разрешающей способности при измерении расстояния, а также широкого угла обзора и высокого углового разрешения, необходимых для системы предотвращения ДТП и круиз-контроля. Всё это помогает обеспечить требуемые характеристики.

Разработка автомобильных радаров

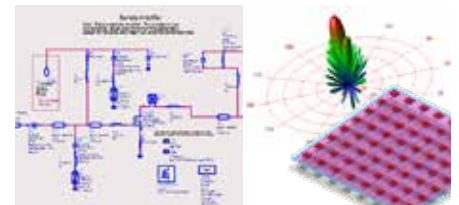
При разработке передатчика радара большую роль играет анализ тракта распространения радиоволн. САПР SystemVue и EMPro от компании Keysight позволяют анализировать всю систему, включая различные нарушения в тракте распространения радиоволн. Также перед прототипированием можно проверить модели антенн, используемых для передачи и приема, на основе очень близких к реальности результатов анализа в САПР EMPro. Кроме того, связав среду моделирования с измерительными приборами, можно выполнить анализ всей системы, включая прототип.

- Радары миллиметрового диапазона 79 ГГц
- Широкополосные (до 4 ГГц) радары непрерывного излучения, радары со сжатием импульса
- Антенна с ФАР



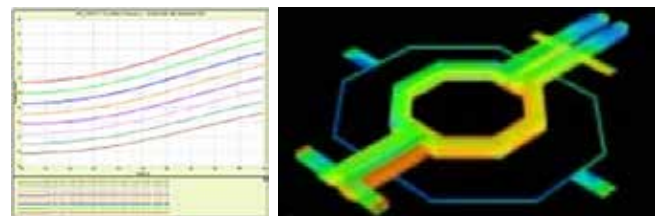
Проектирование компонентов радара миллиметрового диапазона

При проектировании ИС и электронных модулей для автомобильных радаров миллиметрового диапазона абсолютно важно учитывать характеристики соединений. Для понимания их влияния на топологию необходим анализ электромагнитного излучения. САПР ADS и Golden Gate компании Keysight обеспечивает высокую точность разработки.



Моделирование устройств миллиметрового диапазона длин волн

Точность моделирования определяется используемой моделью. Для проектирования цепей миллиметрового диапазона требуется подготовить модель SPICE, которая поддерживает столь высокие частоты. САПР Keysight обеспечивает экстракцию и проверку модели SPICE миллиметрового диапазона, что гарантирует высокоточное моделирование.



Оценка компонентов для широкополосного радара 24 ГГц/77 ГГц/79 ГГц

Вы можете рассчитывать на Keysight. Измерительные решения Keysight ВЧ диапазона помогают решить множество задач.

- Оптимизация мощности передачи и приема радара
- Оценка спектров сигналов миллиметрового диапазона для оценки гармоник и других паразитных излучений в соответствии с требованиями законодательства в области радиосвязи
- Улучшение разрешающей способности по расстоянию
 1. Точная оценка девиации частоты и фазового шума генераторов сигнала
 2. Генераторы сигнала могут изменять выходную частоту с большой скоростью
- Измерения в сетях миллиметрового диапазона с увеличенным циклом калибровки и высокой температурной стабильностью
- Измерения в сетях миллиметрового диапазона с захватом потерь и фазы каждого элемента фазированной антенной решетки
- Проверка затухания сигнала и степени изменения угла во время передачи сигнала радара

Анализатор источников сигналов E5052B

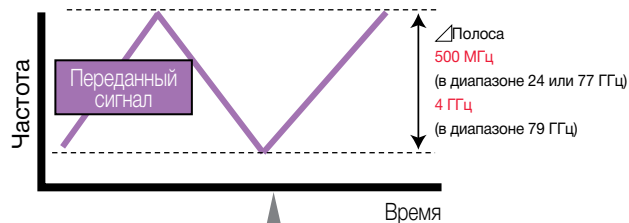
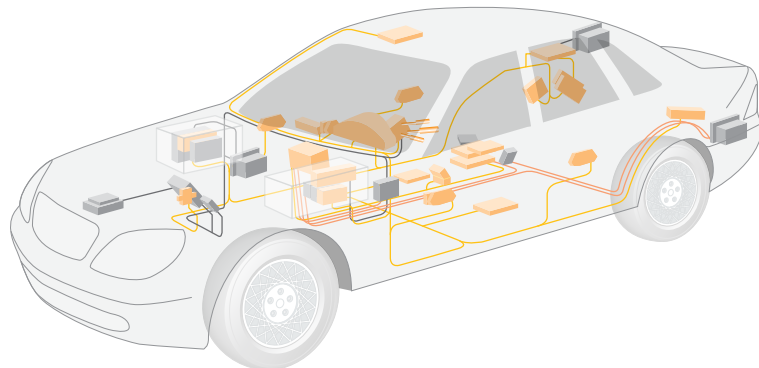
Измерение S-параметров компонентов радара, таких как усилители



Анализатор цепей миллиметрового диапазона N5251A

Радары и антенны систем предотвращения столкновений

Оценка характеристик бортовых радаров 24 ГГц/77 ГГц/79 ГГц



Сможем ли мы генерировать сигналы с полосой 500 МГц или 4 ГГц? Сможем ли мы измерить столь широкополосные сигналы?

Пример радара с модуляцией частоты следующего поколения (разрешающая способность по расстоянию около 100 мм)

Важнейшая задача: для повышения разрешающей способности по расстоянию для радара с частотной модуляцией необходимы сверхширокополосные сигналы (500 МГц или 4 ГГц).

Комплексное сверхширокополосное решение для оценки широкой гаммы устройств, включая передатчики, приемники и соответствующие компоненты

Генератор сигнала в роли передатчика

Генератор сигналов радара непрерывного/импульсного излучения и др.

Полоса более 4 ГГц

- Превосходное качество сигнала
- Формирование сигналов общего назначения
- Более комплексные сигналы радара



Генератор сигналов N5191/93A

- Простой вывод сверхширокополосных сигналов через разъемы на передней панели

Полоса более 4 ГГц

- Поддержка многоканальности
- Гибкое наложение преднамеренных искажений
- Комбинация с настраиваемым преобразователем
- Гибкая поддержка частотной фильтрации для импульсных радаров и др.



Генератор сигналов произвольной формы M8190A

Анализатор для приема сигналов

Оценка линейности радара непрерывного излучения, качества импульсного сигнала и т.д.

Поддержка полосы до 510 МГц

- Работает как свипирующий анализатор спектра
- Оптимально подходит для измерений занимаемой полосы частот и паразитных излучений



Анализатор сигналов N9040B серии UXA

Поддержка полосы до 3,6 ГГц

- Работает как сверхчувствительный измеритель фазового шума
- Оптимально подходит для оценки стабильности генераторов миллиметрового диапазона



Анализатор источников сигналов E5052B

Поддержка полосы более 4 ГГц

- Лучшие в отрасли характеристики осциллографа с низким уровнем собственных шумов
- Поддержка многоканальности



Осциллографы серии 9000

Повышающие и понижающие преобразователи для миллиметрового диапазона

Расширение диапазона выходных частот генераторов сигналов до 75 ГГц - 110 ГГц (также доступен модуль до 1,1 ТГц)



Модуль расширения диапазона частот генератора сигналов миллиметрового диапазона E8257DV10

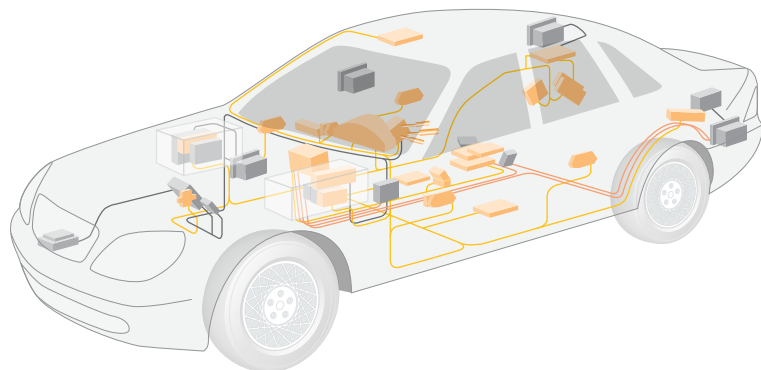
Расширение диапазона измеряемых частот анализатора сигналов серии UXA до 60 ГГц - 90 ГГц (также доступен модуль до 110 ГГц)



Интеллектуальный смеситель M1970E

Проектирование и тестирование антенн

Радары и антенны
систем предотвращения
столкновений



Проектирование и тестирование антенн

Проектирование автомобильных антенн

При проектировании антенн необходим анализ электромагнитного излучения. САПР EMPro от компании Keysight позволяет оценивать характеристики не только антенн отдельно, но и антенн, установленных на транспортные средства.

Оценка характеристик трактов передачи и приема, включая антенны

САПР SystemVue от Keysight позволяет проводить общую оценку приёмо-передающих систем, включая характеристики распространения радиоволн от антенн. Используя данные анализа антенн из САПР EMPro, можно оценить приёмо-передающие системы для таких приложений, как связь между автомобилями и внутренняя беспроводная связь в транспортном средстве.

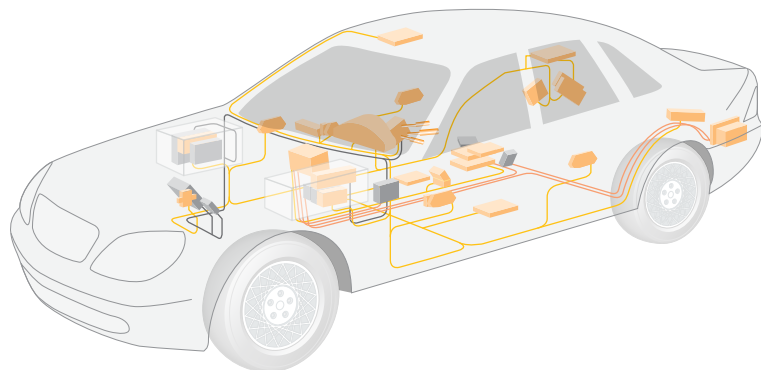


Оценка обратных потерь для независимых антенных блоков

Позволяет измерять обратные потери для оценки характеристик приема антенных блоков. Настольные и портативные анализаторы цепей обеспечивают простые измерения.

Оценка электромагнитных помех/шума

Оценка электромагнитных помех/шума



Оценка шумовой обстановки
и радиопомех

Приемник электромагнитных помех для сертификационных испытаний

- Полное соответствие CISPR 16-1-1:2014 Ред. 3.2
- Возможность измерений согласно требованиям CISPR 12/25 для транспортных средств и их оборудования
- Возможность не только сканировать частотный диапазон, но выполнять высокоскоростные измерения во временной области
- В дополнение к сертификационным испытаниям можно отображать осциллограммы сигналов с выходов пикового, квазипикового и усредняющего детекторов для более глубокой оценки шумовых характеристик и определения постоянной времени

Дополнительная информация:

<http://www.keysight.com/find/N9038A>

Новая модель 3 ГГц



Приемник электромагнитных помех N9038A MXE

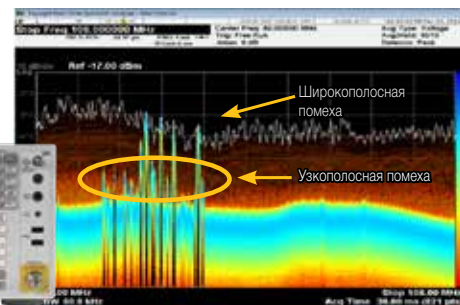
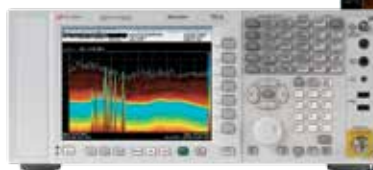
Оценка неперiodических/широкополосных помех

Функция анализа в режиме реального времени позволяет легко наблюдать случайные, неперiodические и чрезвычайно прерывистые шумы, существующие параллельно с широкополосным и узкополосным шумом, который довольно сложно обнаружить с помощью традиционных средств отображения спектра.

Дополнительная информация:

<http://www.keysight.com/find/RTSA>

Анализатор сигналов
N9040B/30A/20A серии X



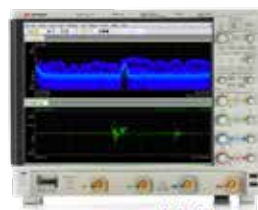
Записывать* можно только шум, который появляется в пределах диапазона, определенного маской. Аппаратный запуск осциллографа осуществляется анализатором спектра реального времени.

Оценка неперiodических/широкополосных помех

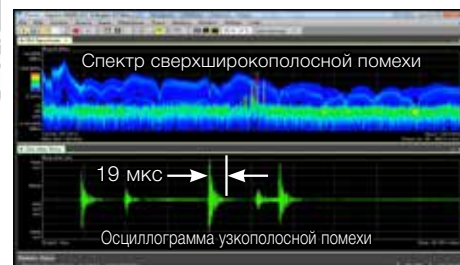
Для наблюдения сверхширокополосного шума лучше всего подходят осциллографы. Они записывают* захваченный сигнал помехи и выполняют анализ в частотной и временной областях. Использование осциллографа в сочетании с запуском по частотной маске, применяемому в анализаторе спектра реального времени, позволяет анализировать случайные и неперiodические помехи.

Дополнительная информация:

<http://www.keysight.com/find/scopes>



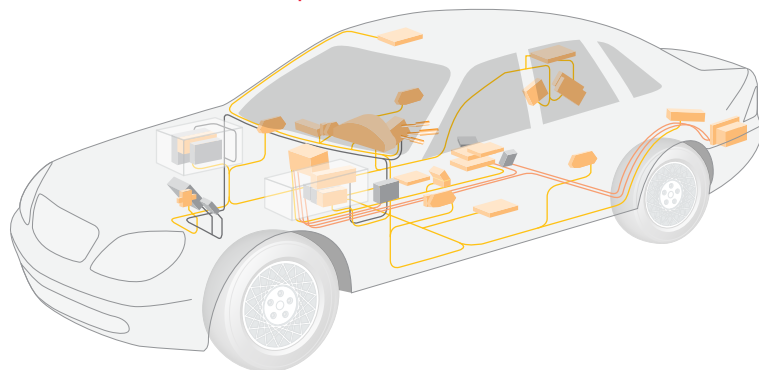
Осциллографы серии S/9000



* Для записи требуется программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B.

Измерительные приборы для мониторинга параметров при эксплуатационных испытаниях автомобильной электроники и автомобилей в целом

Эксплуатационные испытания/Тестирование оборудования автомобиля



Эксплуатационные испытания

Тестирование оборудования автомобиля



Средства анализа шумов в ходе тестирования кабельных линий в автомобилях

Во время тестирования прототипов и серийных автомобилей можно воспользоваться ВЧ-анализатором спектра и анализатором цепей для анализа шумов, оценки импеданса кабельных линий и определения мест обрывов и коротких замыканий. Портативные приборы Keysight удобны в переноске и работают от батареи в течение 3 часов. Благодаря резиновым вставкам корпус трудно повредить даже при ударе. Корпус со степенью защиты IP53 непроницаем для пыли и капель воды. Прибором можно управлять дистанционно с планшета.



Оценка тепловых характеристик и обнаружение горячих участков с помощью инфракрасной термографии

Термография является идеальным способом выполнения измерений, гарантирующим регистрацию распределения тепла в двух измерениях и не пропускающим ни одного горячего участка плат ЭБУ, силовых компонентов, а также двигателя, тормозов и колес, в том числе при эксплуатационных испытаниях. Эргономичные, удобные в переноске, прочные и компактные приборы позволяют легко находить детали с аномалиями.

Тепловизор U5855A True/R



Измерение сопротивления изоляции при техническом обслуживании электродвигателей и двигателей внутреннего сгорания

Тестирование изоляции в электродвигателях и двигателях внутреннего сгорания необходимо по соображениям безопасности. В частности, такие тесты выполняют во время технического обслуживания.

- Прочный корпус со степенью защиты IP67, стойкий к воздействию загрязненной среды, содержащей масла, пыль и влагу
- Поддача напряжения до 1000 В, включая диапазон 500 В
- Удобный для переноски и использования даже в узком пространстве



Измеритель сопротивления изоляции U1461A

Средства мониторинга и регистрации данных подключаются ко множеству точек для измерения температуры и электрических характеристик плат ЭБУ

При тестировании автомобильного двигателя необходимо одновременно отслеживать множество параметров, таких как температура, давление масла, расход топлива, обороты и выхлоп. Гибкую и точную регистрацию измерений обеспечивает блок коммутации и управления со встроенным цифровым мультиметром. Он также может регистрировать результаты измерений температуры от множества датчиков.

34972A – цифровой мультиметр и система сбора данных и коммутации в формате LXI



Многофункциональное устройство коммутации и измерений 34980A

Рекомендуемые решения

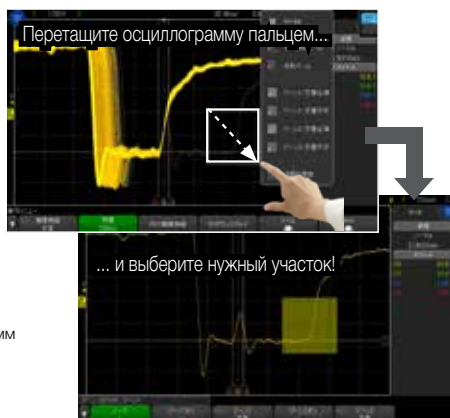
Обзор новой продукции Новые решения Keysight

Компактные осциллографы InfiniiVision 3000T серии X с сенсорным экраном



Просмотр → Захват → Анализ

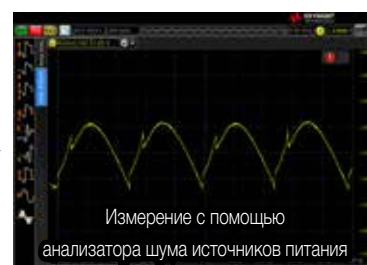
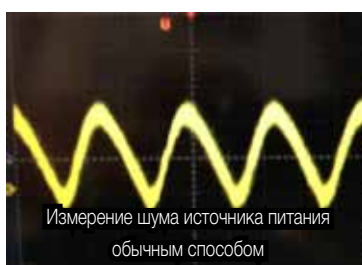
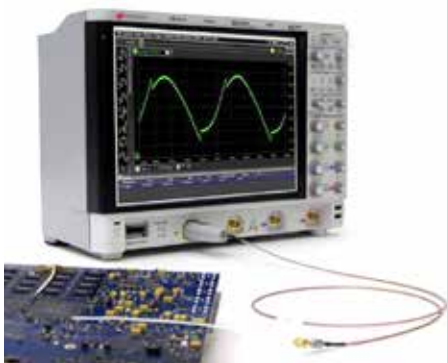
- От 100 МГц до 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 канала
- Скорость обновления сигналов на экране 1000000 осциллограмм в секунду, многофункциональный прибор «шесть в одном»
- Широкий выбор опций
- Опциональный пакет приложений



Поддержка декодирования сигналов шины CAN
Сверхскоростная аппаратная обработка!

Запуск по зоне выделением участка любой осциллограммы **за три секунды.**

Точная оценка шума источников питания с помощью анализатора мощности



Простое измерение слабого шума с уровнем от единиц до десятков милливольт

- Специальная комбинация из малошумящего осциллографа Infiniium серии S с разрешением 10 разрядов и пробника шины питания для измерения шума источников питания
- Полоса пропускания 2 ГГц, диапазон напряжения смещения ± 24 В, нагрузка постоянного тока 50 кОм

Анализатор мощности нового поколения PA2201A IntegraVision



- Поддерживает измерения электрической мощности, необходимые для проектирования энергосберегающего оборудования
- Измерения электрической мощности с точностью 0,01% позволяют повысить эффективность использования электроэнергии на 1%
 - Использование датчиков тока и измерительных преобразователей Устранение проблем с точностью измерений
 - Прямое измерение токов до 50 А
 - Объединение измерителя мощности и осциллографа в одном приборе значительно повышает эффективность измерений
- Точное измерение параметров электропитания как при использовании осциллографа
- Простая работа на большом, как у осциллографа, дисплее
 - Дигитайзер с разрешением 16 разрядов, 5 Мвыб/с (полоса 2 МГц) для высокоточных измерений
 - Измерение параметров электропитания при отображении осциллограмм значительно повышает эффективность анализа

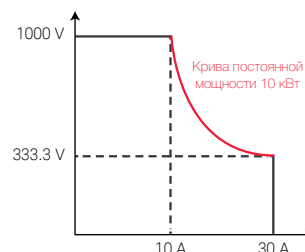
Дополнительная информация: <http://www.keysight.com/find/PA2201A>

Мощные источники питания постоянного тока серии N8900 с широким диапазоном выходного тока и напряжения

- Один прибор для множества задач
- Высокоэффективный источник питания большой мощности с широким диапазоном входного напряжения (до 1500 В) и тока (до 510 А)
- Значительно повышает эффективность работы мощных источников питания (до 5 кВт)
 - Выходная мощность от 5 до 15 кВт с поддержкой различных диапазонов выходного тока и напряжения
 - Приемлемая цена – около 13 000 долларов США за 15-киловаттную модель

Дополнительная информация:

<http://www.keysight.com/find/n8900>



ДЛЯ ЗАМЕТОК

Программное обеспечение BenchVue (бесплатная платформа)

Не стоит программировать, Поскольку это очень сложно!
Мне жаль, что передавать данные на ПК так трудно...
Мне жаль, что я не могу вставить снимок экрана в отчет...



Программное обеспечение BenchVue (бесплатная платформа)

Сохраняйте данные на ПК несколькими щелчками мыши!



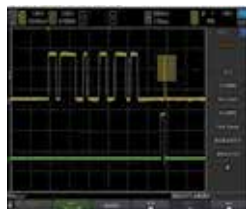
Полезные функции BenchVue



Позволяет отслеживать выполнение измерений несколькими приборами разных моделей с одновременным отображением результатов. Позволяет сохранять результаты на ПК всего тремя щелчками мыши.



Функция «Библиотека» обеспечивает легкий доступ к руководствам, новейшему микропрограммному обеспечению, руководствам по применению и полезным советам по выполнению измерений.



Простое добавление и сохранение комментариев к сигнальным трассам из осциллографов и анализаторов спектра.

Поддерживает более 200 моделей!

Также поддерживает новейшие измерители мощности, включая серию U2040X, а также систему сбора/регистрации данных и коммутации 34972A.

Планируется увеличение количества поддерживаемых моделей

Теперь также доступна версия Pro с регистрацией данных (платная опция)

Для получения дополнительных сведений о продукции, приложениях и услугах Keysight Technologies обратитесь в местное представительство компании Keysight. Полный перечень приведен по ссылке: www.keysight.com/find/contactus

Америка

Канада	(877) 894 4414
Бразилия	55 11 3351 7010
Мексика	001 800 254 2440
США	(800) 829 4444

Страны Азиатско-Тихоокеанского региона

Австралия	1 800 629 485
Китай	800 810 0189
Гонконг	800 938 693
Индия	1 800 11 2626
Япония	0120 (421) 345
Южная Корея	080 769 0800
Малайзия	1 800 888 848
Сингапур	1 800 375 8100
Тайвань	0800 047 866
Другие страны региона	(65) 6375 8100

Европа и Ближний Восток

Австрия	0800 001122
Бельгия	0800 58580
Финляндия	0800 523252
Франция	0805 980333
ФРГ	0800 6270999
Ирландия	1800 832700
Израиль	1 809 343051
Италия	800 599100
Люксембург	+32 800 58580
Нидерланды	0800 0233200
Россия	8800 5009286
Испания	800 000154
Швеция	0200 882255
Швейцария	0800 805353
	доб. 1 (ФРГ)
	доб. 2 (Франция)
	доб. 3 (Италия)
Великобритания	0800 0260637

Для других стран:

www.keysight.com/find/contactus

(BP-07-24-15)

Можно загрузить по ссылке <http://www.keysight.com/find/BenchVue>

* Товарные знаки Bluetooth и логотип Bluetooth являются собственностью компании Bluetooth SIG, Inc., U.S.A. и используются компанией Keysight Technologies, Inc. по лицензии.