

ИСПЫТАНИЯ ОБТЕКАТЕЛЕЙ И БАМПЕРОВ НА ВСЕХ ЭТАПАХ — ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО КРУПНОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Снижение помех в работе автомобильных радаров, вызванных обтекателями и бамперами

Ваша задача

Автомобильные радарные системы непрерывно излучают импульсные сигналы с линейно-частотной модуляцией и затем измеряют задержку распространения сигнала и доплеровский сдвиг частоты отраженного сигнала, чтобы затем на основе полученных значений рассчитать расстояние до других объектов (например, другие автомобили или пешеходы) и соответствующие радиальные скорости. Современные радарные датчики измеряют азимут (угол в горизонтальной плоскости) между направлением движения и обнаруженным объектом, а также угол места цели (угол в вертикальной плоскости) между автомобилем и другим объектом.

Автомобильные радары должны обладать точностью и надежностью, поскольку регистрируемые ими данные используются в системах управления автомобилем в целях анализа окружающей среды и принятия решения о необходимости вмешательства в управление автомобилем. Рассогласование радаров в 1 градус при расстоянии в 100 м между двумя автомобилями может привести к отклонению в 1,7 м и катастрофическим последствиям.

Радиолокационные датчики в современном автомобиле

Передний радар

Радары среднего (MRR) и большого радиуса действия (LRR):

- ▶ Адаптивный круиз-контроль (ACC)
- ▶ Система автономного экстренного торможения (AEB)

Угловой радар

Радар малого радиуса действия (SRR):

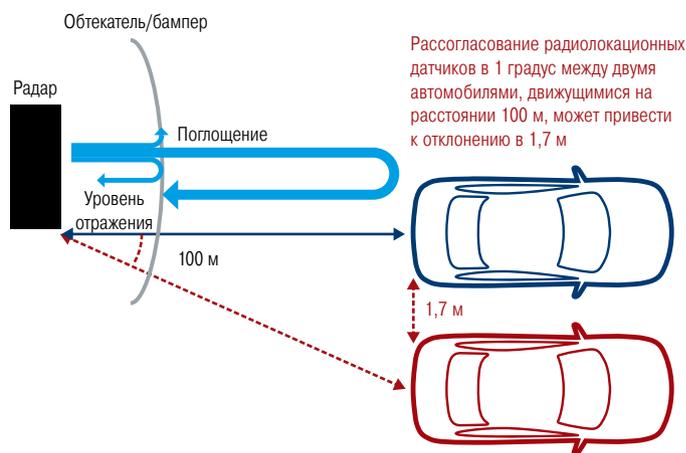
- ▶ Система обнаружения слепых зон (BSD)
- ▶ Система помощи при смене полосы (LCA)
- ▶ Система предупреждения об объектах в пересекающем направлении спереди автомобиля (FCTA)
- ▶ Система предупреждения об объектах в пересекающем направлении сзади автомобиля (RCTA)



Из эстетических соображений радары, как правило, устанавливаются за эмблемой или бампером автомобиля. Это имеет функциональные недостатки, поскольку радиолокационные сигналы должны проходить через материалы с эффектом затухания. Обтекатели и бамперы входят в состав высокочастотной радиолокационной системы и могут оказывать существенное отрицательное влияние на точность и надежность радиолокации.

Обтекатели и бамперы могут вызывать затухание радиолокационного сигнала на несколько дБ, что означает уменьшение общей дальности действия автономной системы помощи водителю (ADAS) или перекоос бокового радара. Обтекатели и бамперы также могут вызывать рассогласование между материалом и радиолокационным сигналом. Формованные пластмассовые детали и полуметаллические покрытия зачастую отличаются неоднородностью, что означает непредсказуемые (фазовые) искажения принимаемого сигнала.

Отражающая поверхность обтекателей и бамперов может стать причиной мертвых зон или рассогласования



Рассогласование радиолокационных датчиков в 1 градус между двумя автомобилями, движущимися на расстоянии 100 м, может привести к отклонению в 1,7 м

Руководство по применению | Версия 02.01

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



Ежегодно производятся миллионы автомобильных радаров, и производители все чаще применяют их в стандартной комплектации автомобилей класса «люкс». Данная тенденция постепенно распространяется и на автомобили среднего и экономичного класса. Радары незаменимы в беспилотном вождении, т.к. они отвечают за безопасность автомобиля. На производстве неизменно растет необходимость в проведении испытаний каждого бампера и обтекателя на предмет их влияния на работу системы, чтобы гарантировать общую безопасность автономных автомобилей.

Измерительная задача

В процессе разработки и интеграции радаров важно гарантировать определенный уровень качества функционирования несмотря на различные естественные погрешности системы. Любое снижение погрешности системы позволяет легче обеспечивать требуемые характеристики. Производители радаров могут проводить калибровку своей продукции, однако разработчики ВЧ-систем понимают, что производители не могут знать о том, на какие типы обтекателей и бамперов устанавливаются их датчики, какое покрытие на них наносится и какие отклонения в качестве материалов возможны.

Обтекатели и бамперы необходимо измерять вместе с датчиками, чтобы гарантировать надлежащую работу всей системы. Производители обтекателей и бамперов отвечают за испытания и валидацию характеристик своей продукции на всех этапах — от начала проектирования до конца производственной линии. Производители обтекателей и бамперов нуждаются в подробных, быстрых и надежных испытаниях на всех этапах, особенно во время производства.

Решение компании Rohde & Schwarz

Характеристики систем автомобильных радаров приобретают все более важное значение, поэтому в компании Rohde & Schwarz был разработан тестер качества автомобильных обтекателей R&S®QAR50.

Тестер R&S®QAR50 идеально подходит для проведения точных испытаний качества обтекателей и бамперов в диапазоне частот автомобильных радаров на всех этапах жизненного цикла продукции — от НИОКР до выходного контроля. Сотни приемных и передающих антенн быстро определяют характеристики материалов обтекателей и бамперов. Технология СВЧ-визуализации с акцентом на электронике позволяет более гибко располагать испытываемое устройство. Два кластера и настраиваемые диапазоны частот позволяют применять тестер R&S®QAR50 в целях измерения потерь при передаче в одном направлении, отражения с обеих сторон и фазу передачи в рамках измерительного цикла длительностью в 4 секунды. Результаты можно напрямую сравнивать с измерениями свободного пространства на векторном анализаторе цепей.

Измерительная установка

Точность и повторяемость измерения параметров отражения и передачи зависят от точности позиционирования. В большинстве контрольно-измерительных установок имеется лишь ограниченное пространство между испытываемыми устройствами, передающими и приемными антеннами. Здесь с трудом умещаются крупные передние и задние бамперы. Тестер R&S®QAR50 имеет большое пространство 990 мм между кластерами, в котором можно легко вручную или автоматически размещать обтекатель или бампер. В зависимости от конструкции и требований производственной линии тестер R&S®QAR50 можно устанавливать в С- или П-образной форме. Это повышает гибкость позиционирования, упрощает работу и сводит к минимуму требования к интеграции.

Несмотря на большое пространство для размещения испытываемого устройства тестер R&S®QAR50 имеет размеры 310 × 1420 × 970 мм и легко помещается в большинство испытательных стендов. Вместе со своим партнером Löhner Elektronik компания Rohde & Schwarz предлагает готовое решение. Программное обеспечение Löhner Instant Scripting RunTime (LisRT V3) для измерений и автоматизации используется для управления испытательным стендом в сочетании с ПЛК Siemens. В автономном режиме управление тестером R&S®QAR50 осуществляется посредством стандартных команд SCPI без дополнительных затрат.



R&S®QAR50 поддерживает С- и П-образные формы и легко интегрируется в испытательные стенды.

Настройка прибора

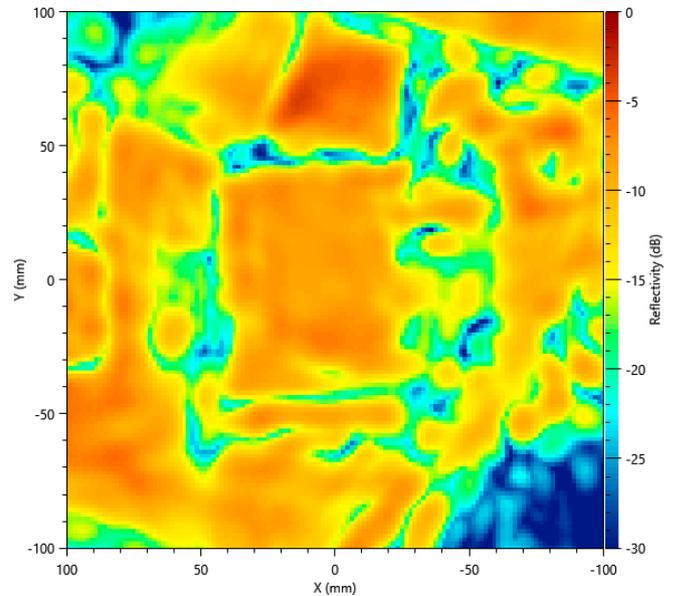
Два кластера в тестере R&S®QAR50 измеряют потери при передаче в одном направлении и отражение с обеих сторон — одновременно в диапазонах 76–77 ГГц и 76–81 ГГц.

Перед началом испытаний обтекателей и бамперов в рамках выходного контроля важно иметь информацию об их однородности. Тестер R&S®QAR50 можно оборудовать дополнительной опцией для измерения фазы передачи. С ее помощью можно проводить анализ однородности обтекателей и бамперов без какого-либо механического движения.

Геометрическая форма и кромки обтекателей также могут оказывать существенное влияние на радиолокационный сигнал. СВЧ-технология в тестере R&S®QAR50 позволяет выводить изображение отражения с высоким разрешением, чтобы быстро распознавать отклонения. А благодаря четкой визуализации крепежной конструкции обеспечивается быстрое и правильное размещение испытуемого устройства.

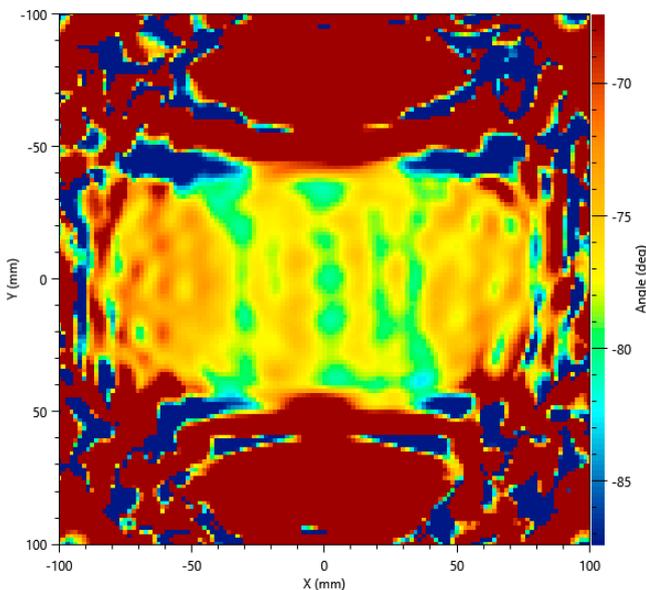
Во время производственных испытаний обтекателей и бамперов в наглядном пользовательском интерфейсе выводится вся необходимая информация. Благодаря простой структуре меню с прибором могут работать даже сотрудники с малым опытом в радиотехнике. На экране прибора отображаются числовые значения отражения, измерения передачи и сведения о позиции испытуемого устройства. Это позволяет легко считывать результаты испытаний, поэтому прибор идеально подходит для осуществления выходного контроля.

Reflection Cluster 1 High Definition
Frequency Range: 76 - 81 GHz

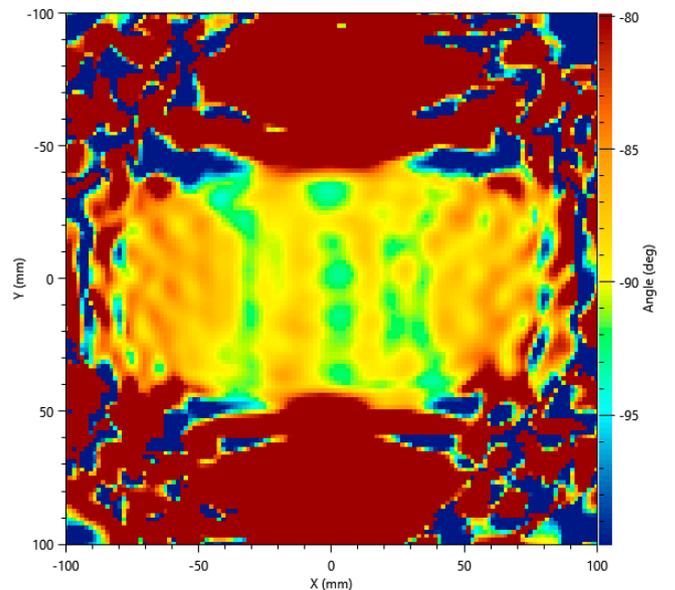


R&S®QAR50-K30 выводит изображение с высоким разрешением для быстрого обнаружения отклонений и четкой визуализации крепежной конструкции бампера.

Phasemask Band 1
Frequency Range: 76 - 77 GHz



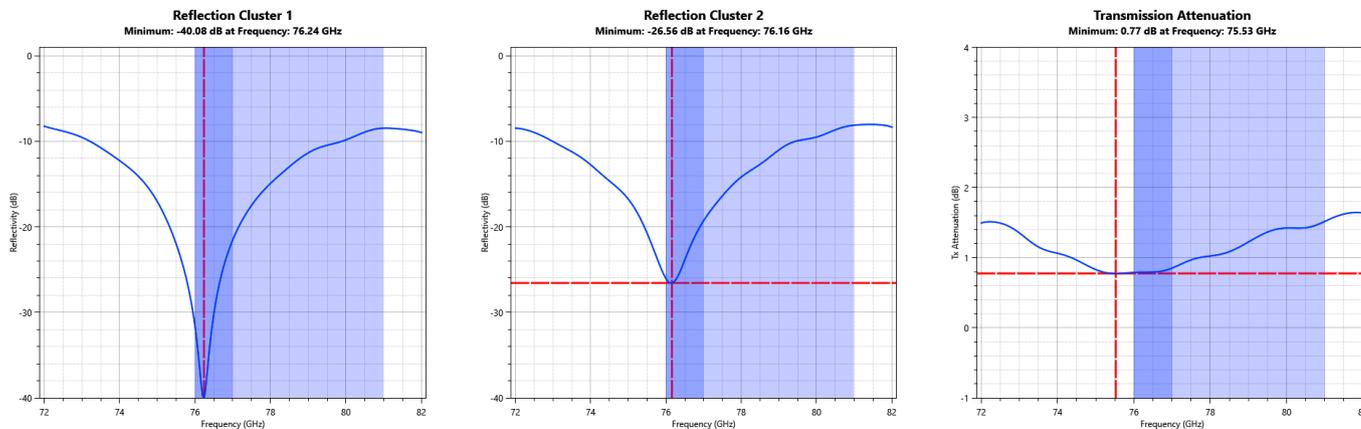
Phasemask Band 2
Frequency Range: 76 - 81 GHz



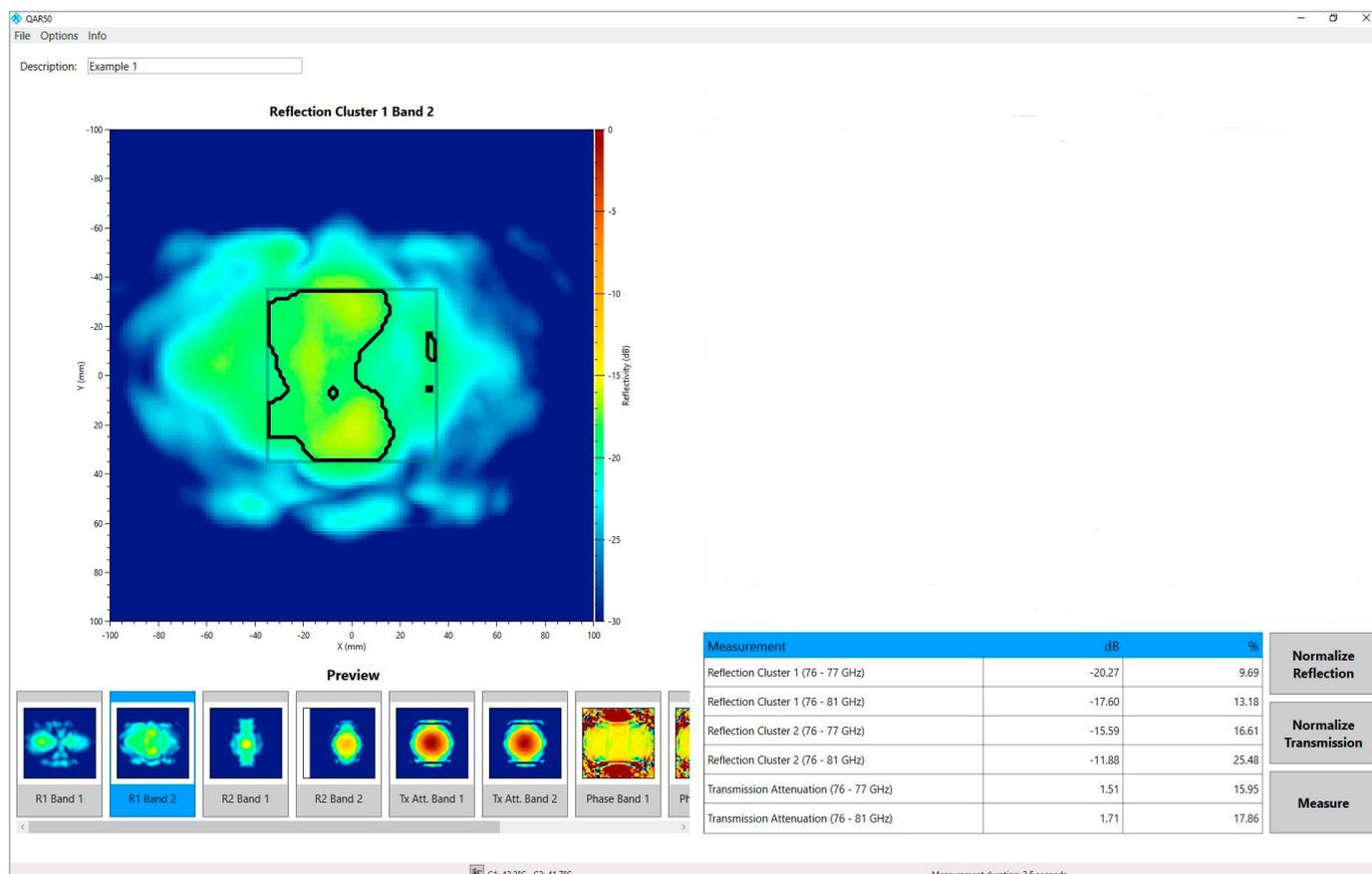
R&S®QAR50-K20 измеряет фазу передачи и позволяет проводить анализ однородности обтекателей и бамперов.

Некоторые OEM-производители предъявляют повышенные требования к выходному контролю. Опция R&S®QAR50-K10 расширяет диапазон частот от 72 ГГц до 82 ГГц и отображает частотную характеристику потерь при отражении и передаче. Это позволяет правильно определять частотную адаптацию для измеряемого материала и

подстраивать толщину материала согласно требованиям. На производстве минимальное значение отражения позволяет быстро распознавать рассогласования и отклонения в испытываемых устройствах.



Опция R&S®QAR50-K10 расширяет диапазон частот от 72 ГГц до 82 ГГц и отображает частотную характеристику измеренных потерь при отражении и передаче.



Тестер R&S®QAR50 рассчитывает числовые значения, среднее отражение для кластеров 1 и 2 в диапазонах частот 1 и 2, а также среднее затухание передачи в диапазонах частот 1 и 2 на определенном участке испытываемого устройства.

Результаты измерений

Мощная аппаратная схема расчета в тестере R&S®QAR50 способна обрабатывать большие объемы данных за короткий промежуток времени. Для построения изображений и частотных характеристик требуется всего несколько секунд. В зависимости от выбранных параметров и сохраняемых данных время цикла может составлять менее 4 секунд. Это делает R&S®QAR50 идеальным решением для производственных линий с высокой пропускной способностью.

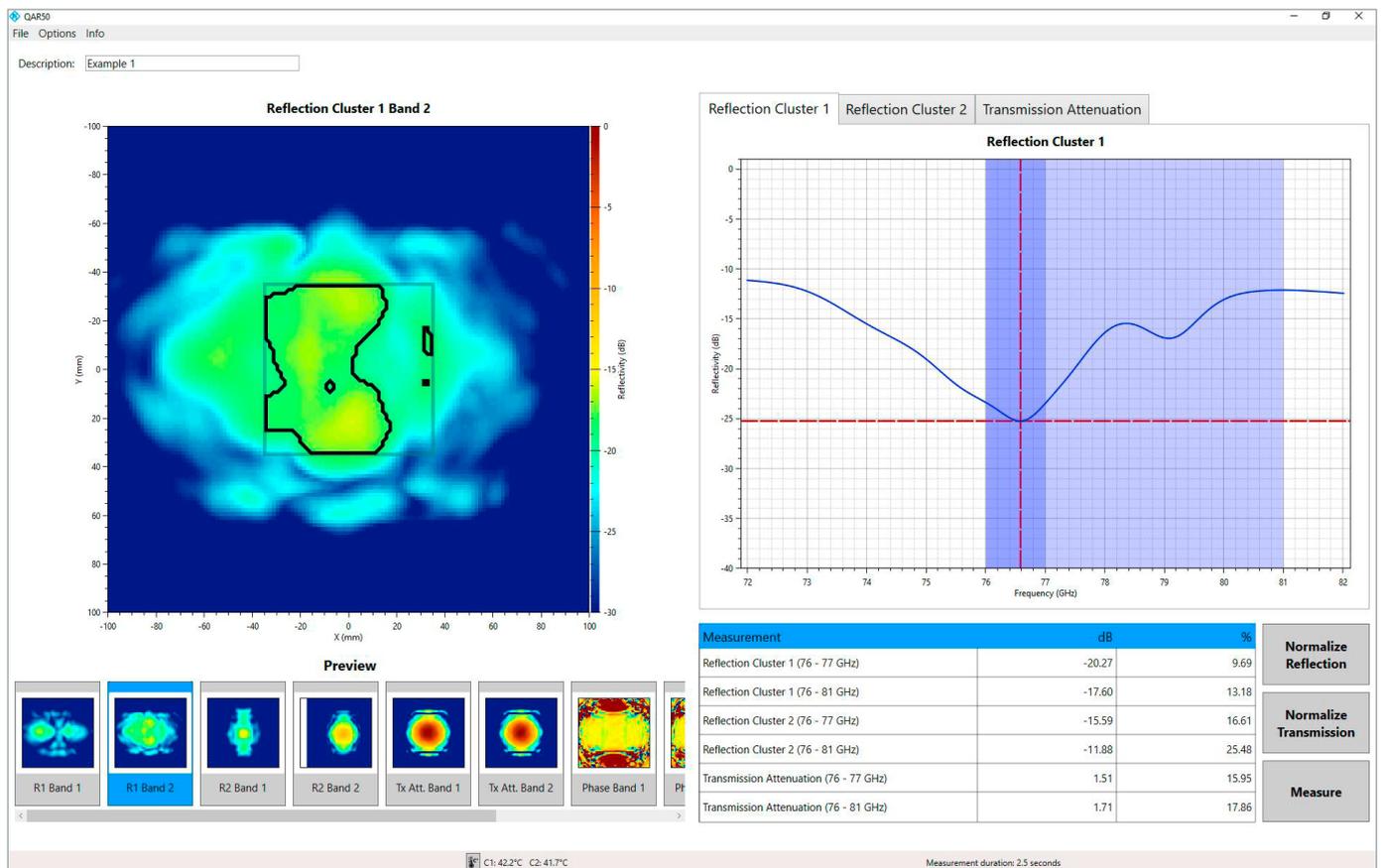
Точность, надежность и прочность измерительных приборов играет существенную роль в производственных испытаниях. Отражения оказывают особенно большое влияние на качество обтекателей и бамперов, поэтому здесь важна максимальная точность. R&S®QAR50 — это единственный тестер для выходного контроля, который напрямую измеряет отражения и не проводит расчеты на основе фазы передачи и потерь (которые могут быть неточными). Стробированные по времени измерения обеспечивают оптимизацию продукции и постоянное качество в процессе производства.

Чтобы гарантировать наивысшую точность и повторяемость измерений, компания Rohde & Schwarz является единственным поставщиком с аккредитацией на измерения и определение характеристик в условиях свободного пространства. Контрольные пластины R&S®QAR50-Z44 предназначены для верификации измерений потерь при передаче и отражения в соответствии с национальными и международными стандартами.

Отчеты можно быстро и удобно сохранять в форматах .csv (включая все числовые значения в формате .csv), .json/.xml (включая все числовые значения в формате .csv), .png (все активированные изображения), .mat (включая все матрицы изображений и/или реконструированные объемы) на USB-накопителе или в сети с помощью команд SCPI.



Комплект для верификации согласно национальным и международным стандартам.



R&S®QAR50 отображает измеренные отражения, потери при передаче, фазовые маски и изображение отражения. Результаты измерений можно легко сравнивать с результатами векторных анализаторов цепей, которые используются в качестве эталона в НИОКР.

Техобслуживание прибора

Надлежащее техническое обслуживание прибора играет решающую роль для качества выходного контроля, поскольку только таким образом можно гарантировать высокую пропускную способность в течение длительного времени. Чтобы свести к минимуму внеплановое техническое обслуживание, внутри тестера R&S®QAR50 применяется минимальное количество подвижных деталей. Это снижает износ и сводит к минимуму время простоя и расходы на техническое обслуживание.

Для контрольно-измерительного оборудования требуется регулярная повторная калибровка, чтобы гарантировать его надежную работу в заданных рамках. При калибровке стандартного контрольно-измерительного оборудования, как правило, требуются его демонтаж и организация специальной калибровочной процедуры с применением комплектов для калибровки. Это занимает много времени и требует наличия специальных знаний. Благодаря встроенным сферическим отражателям тестер R&S®QAR50 мгновенно выполняет самокалибровку без необходимости демонтажа. Это делает процесс калибровки быстрым и выполнимым даже для неопытных сотрудников.

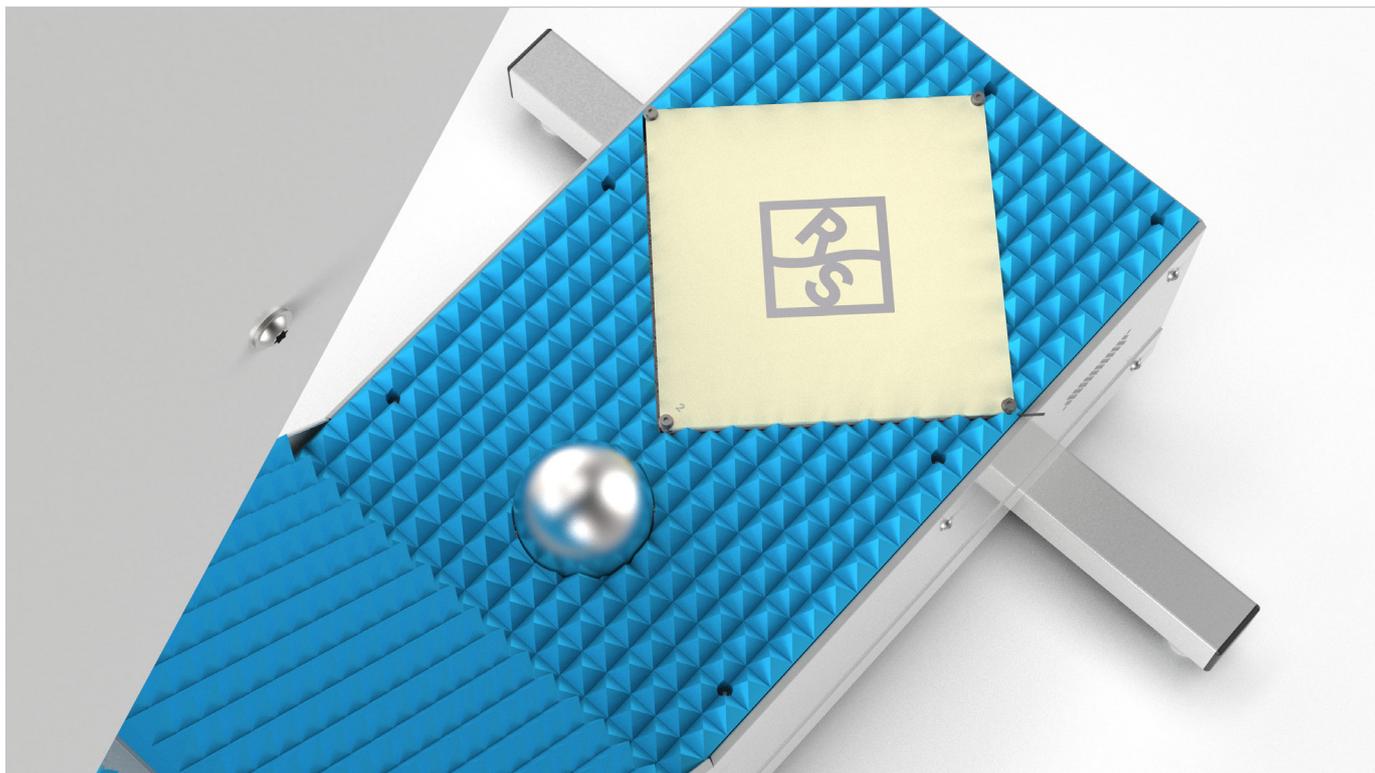
Точность и надежность данных, критически важных для безопасности

Автономные системы помощи водителю нуждаются в надежных и высококачественных данных от разных радаров, чтобы распознавать находящиеся вблизи автомобиля объекты. Обтекатели и бамперы оказывают огромное влияние на качество и надежность этих данных ввиду неоднородности материалов, через которые проходит радиосигнал.

Испытание и согласование характеристик обтекателей и бамперов после их установки на автомобиль является слишком трудоемкой и дорогостоящей процедурой. Производители должны проводить испытания и валидацию ВЧ-характеристик каждого обтекателя и бампера до их установки в автомобиль.

Тестер R&S®QAR50 идеально подходит для проведения точных испытаний качества обтекателей и бамперов в диапазоне частот автомобильных радаров на всех этапах жизненного цикла продукции, особенно на этапе выходного контроля. В нем достаточно пространства, чтобы размещать громоздкие бамперы и проводить измерения с пространственным разрешением для оценки однородности фирменных эмблем. Инновационная аппаратная концепция обеспечивает очень быстрые измерения, а модульное программное обеспечение можно настраивать в соответствии с конкретными требованиями. Прибор R&S®QAR50 обеспечивает быстрые и точные испытания обтекателей и бамперов при очень выгодной цене.

Благодаря встроенным сферическим отражателям тестер R&S®QAR50 мгновенно выполняет самокалибровку без необходимости демонтажа.



Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
www.rohde-schwarz.com

Тренинги Rohde & Schwarz
www.training.rohde-schwarz.com
Служба поддержки Rohde & Schwarz
www.rohde-schwarz.com/support

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев
PD 3683.6706.98 | Версия 02.01 | Июня 2023 г. (ja)
Испытания обтекателей и бамперов на всех этапах — от проектирования до крупносерийного производства
Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения
© 2022 - 2023 Rohde & Schwarz GmbH Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия

