

ВАЛИДАЦИЯ ЗОНДИРОВАНИЯ КАНАЛОВ BLUETOOTH® LOW ENERGY

Платформа широкополосного тестера радиосвязи R&S®CMW (R&S®CMW500, R&S®CMW270) использует функции прецизионных измерений расстояния (HADM) и фазовых измерений дальности (PBR) и таким образом представляет собой комплексное автоматизированное решение для испытаний функций физического уровня Bluetooth® Low Energy.

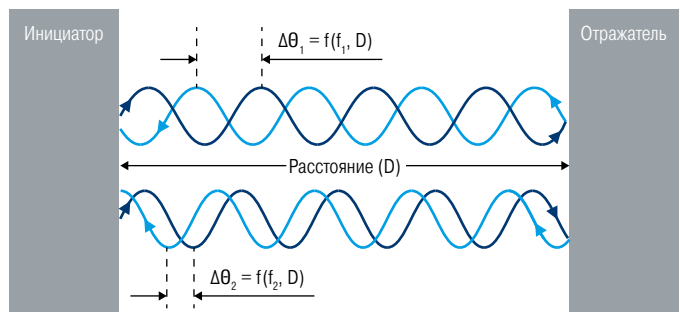
Измерительная задача

Компания Bluetooth Special Interest Group (SIG) планирует расширить возможности определения местоположения и добавить в них новую функцию зондирования каналов. Эта функция будет добавлена наряду с функциями оповещения, индикации уровня принимаемого сигнала и пеленгации. С помощью зондирования каналов Bluetooth® можно будет с высокой точностью измерять расстояние между двумя устройствами Bluetooth® Low Energy. Технология зондирования каналов использует относительную разность фаз между принятым и переданным радиосигналом на различных радиочастотах, время прохождения сигнала в обоих направлениях на основе пакетов либо комбинацию этих двух принципов. Прецизионные измерения расстояния применяются в системах бесключевого доступа, навигации в замкнутом пространстве и отслеживания ресурсов. В будущем этот список сценариев использования будет безусловно расширен.

Принцип фазовых измерений

Функция PBR использует разность фаз (Θ) радиосигнала, передаваемого на расстояние D на частоте f . При использовании двух или более сигналов с различными частотами можно на основе измеренной разности фаз ($\Delta\Theta$) между сигналами точно определить расстояние. При определении расстояния путем зондирования каналов одно устройство (инициатор) запускает процедуру, а второе устройство (отражатель) отдает переданный радиосигнал обратно без изменения фазы. Для каждой передачи на частоте f_1 инициатор измеряет разность фаз ($\Delta\Theta_1$) между передаваемым и принимаемым сигналом. Для простой реализации в стандартных чипах Bluetooth® Low Energy можно передавать и принимать некодированные узкополосные сигналы с гауссовской частотной манипуляцией (GFSK) с помощью одной антенны. В целях улучшения рабочих характеристик или совместимости с пеленгацией можно использовать несколько антенн.

Принцип фазовых измерений дальности для прецизионного измерения расстояния



Лучшая в данном классе точность

Компания Bluetooth SIG определила тестовые сценарии RFPHY для проверки ВЧ-характеристик устройств на физическом уровне в случаях, когда испытуемое устройство Bluetooth® выступает в роли инициатора или отражателя. Это означает, что испытательные решения должны поддерживать обе роли. Измерения должны показывать следующее: инициатор способен генерировать пакеты и тоны зондирования каналов с требуемой фазовой устойчивостью, отражатель способен передавать сигналы с правильной фазой, и достигается требуемая точность общих измерений фазы на испытуемом устройстве. Смещение частоты также должно находиться в определенных пределах. При использовании антенной решетки также требуется проверка функции переключения антенны.

Решение компании Rohde & Schwarz

Широкополосные тестеры радиосвязи R&S®CMW способны генерировать и анализировать все необходимые пакеты и тоны зондирования каналов в одном приборе. Данное решение позволяет вручную или автоматически выполнять все тестовые сценарии RFPHY. Управление испытуемым устройством осуществляется через интерфейс UART/USB с протоколом HCI в режиме прямых испытаний (DTM).

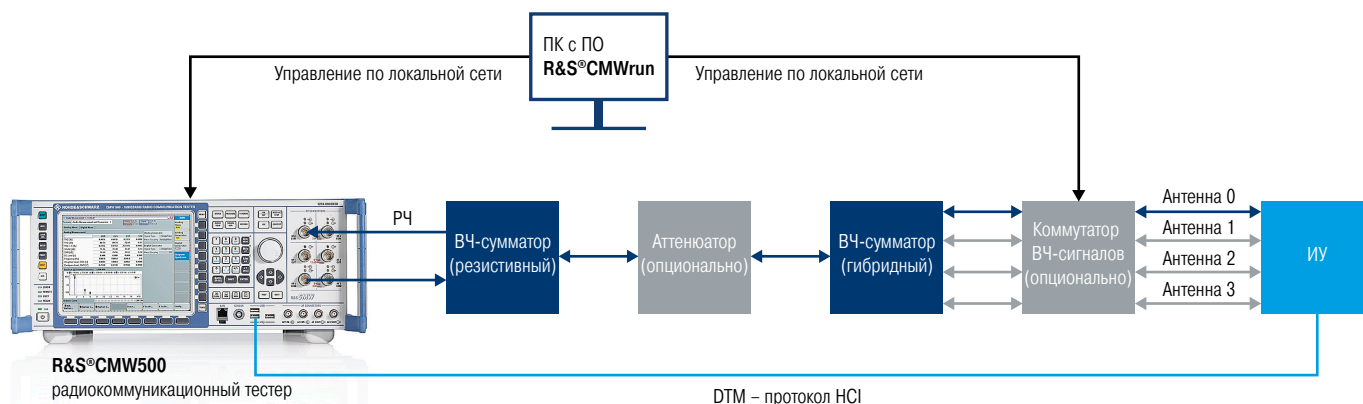
Руководство по применению | Версия 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



Испытательная установка для зондирования каналов Bluetooth® Low Energy на физическом уровне с помощью R&S®CMW500 и R&S®CMWrun



Все измерения ВЧ-характеристик на физическом уровне для передатчиков и приемников легко проводятся с помощью интуитивно понятного и удобного графического пользовательского интерфейса. Все отчеты HCI можно протоколировать в целях дальнейшего анализа и отладки. В программный пакет генератора тестовых последовательностей R&S®CMWrun включен готовый тестовый план, который содержит все тестовые сценарии RFPHY с зондированием каналов для проведения предаттестационных испытаний. Тестовые сценарии можно запускать по отдельности или в качестве полного предаттестационного испытания с генерированием протокола испытаний. ПО R&S®CMWrun также позволяет генерировать файлы журнала после каждого испытания, что существенно облегчает процедуру регрессионных и верификационных испытаний.

Области применения

Полностью автоматическая испытательная установка с зондированием каналов Bluetooth® для пользовательского оборудования с более чем одной антенной включает в себя широкополосный тестер радиосвязи R&S®CMW и открытую платформу коммутации и управления R&S®OSP. Для управления тестером и платформой используется ПО R&S®CMWrun (установленное на отдельном управляющем ПК) через соединения LAN/GPIB. Автоматизированное решение особенно подходит для испытаний надежности коммутации антенн (ASI), где требуются различные ВЧ-соединения и отсоединения. ПО генератора тестовых последовательностей R&S®CMWrun поддерживает все тестовые сценарии с зондированием каналов Bluetooth®, а также стандартные испытания Bluetooth® Low Energy и Bluetooth® Classic.

Информация для заказа

Обозначение	Тип	Код заказа
Широкополосный тестер радиосвязи	R&S®CMW500	1201.0002K50
Тестер средств беспроводной связи	R&S®CMW270	1201.0002K75
Bluetooth® Low Energy, измерения CS DTM и RX	R&S®CMW-KS725	1211.5588.02
Bluetooth® Low Energy, измерения CS TX	R&S®CMW-KM725	1211.5571.02

Словесный знак Bluetooth® и логотипы являются зарегистрированными товарными знаками компании Bluetooth SIG, Inc. и используются компанией Rohde & Schwarz на основании лицензии.

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

Испытания передатчиков

- ▶ Испытание фазовой устойчивости
- ▶ Верификация сопутствующего сигнала
- ▶ Спектр модуляции
- ▶ Надежность коммутации антенн
- ▶ Характеристики модуляции, произведение полосы пропускания и символического времени (BT) = 2,0
- ▶ Управление выходным соотношением сигнал-шум

Испытания передатчиков и приемников

- ▶ Верификация частот в пошаговом режиме
- ▶ Надежность коммутации антенн
- ▶ Точность измерения фазы

Заключение

Контрольно-измерительное решение Rohde & Schwarz для зондирования каналов Bluetooth® Low Energy на основе платформы R&S®CMW решает все измерительные задачи НИОКР на этапе проектирования, включая функциональные испытания, измерения ВЧ-характеристик и проверку на соответствие производственным требованиям. Готовый план испытаний в ПО R&S®CMWrun позволяет эффективно проводить регрессионные и предварительные испытания на соответствие стандартам.

См. также

www.rohde-schwarz.com/bluetooth

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев
PD 3647.5149.98 | Версия 02.00 | марта 2024 г. (ch)
Валидация зондирования каналов Bluetooth® Low Energy
Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения
© 2023 - 2024 Rohde & Schwarz GmbH Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия

