

# Автомобильные эксплуатационные испытания с помощью R&S® CMWcards

R&S®CMWcards — легкое в освоении и удобное программное приложение, которое значительно упрощает испытания средств мобильной связи.



## Измерительная задача

Телематический блок управления (TCU) — это встраиваемая система, которая позволяет отслеживать транспортное средство. Эта система быстро становится важной частью автомобильной архитектуры. В блоке TCU реализована технология определения местоположения, мобильная связь (включая 2G, 3G, LTE или 5G), несотовая технология (например, Bluetooth®, WLAN) и другие функции обработки.

Надежное соединение с сетью мобильной связи необходимо для безупречного взаимодействия с пользователем даже в очень сложных условиях распространения радиоволн и в сложных сценариях применения.

Например, сценарий, когда блок TCU находится в условиях с сильным замиранием сигнала, может привести к временному сбою связи из-за сильного падения отношения сигнал-шум в канале.

Рассмотрим пример автомобиля, выполняющего обновление встроенного ПО во время движения в городской местности, когда устройство принимает искаженный сигнал. Из-за многолучевого замирания, доплеровских эффектов и т. п. процедура обновления сразу же пострадает от ухудшения качества услуги передачи данных. Это непосредственно ухудшает качество взаимодействия с пользователем.

Использование нескольких радиотехнологий в блоке TCU транспортного средства означает высокую вероятность возникновения помех. Технологии LTE, Bluetooth® и WLAN способны одновременно работать в диапазоне 2,4 ГГц. Важно обеспечить их взаимное сосуществование, т.е. чтобы эти радиомодули не мешали друг другу.

Чтобы ослабить влияние замирания сигнала, необходимо увеличить возможности сосуществования технологий радиосвязи и улучшить характеристики блока TCU. Необходимо уже на этапе проектирования проводить расширенные испытания, чтобы обеспечить надлежащие рабочие характеристики устройства, которые могут быть достигнуты только при хорошей конструкции аппаратных средств, включающей в себя входной ВЧ-каскад, устойчивый к ошибкам приемник, а также современные и надежные модули цифровой обработки сигналов.

## Решение компании Rohde & Schwarz

R&S®CMWcards — это инструмент для графического создания сценариев испытаний, который используется в широкополосном радиокommunikационном тестере R&S®CMW500, а его применение не требует навыков программирования. Простое выстраивание набора карточек позволяет создавать различные тестовые сценарии передачи сигналов. В сочетании с настраиваемым каналом радиопередачи (с различными профилями замирания) тестовые сценарии могут использоваться для сравнительной оценки рабочих характеристик пользовательского устройства. Каждая карточка состоит из предварительно определенной процедуры протокола, но в то же время обеспечивает гибкость настройки сигнальных параметров. Встроенные функциональные возможности каждой карточки по проверке ошибок обеспечивают согласование сигнальных потоков.

R&S®CMWcards обеспечивает детерминированную среду для проведения воспроизводимых испытаний, позволяющую легко объединять различные тестовые сценарии.

Словесный знак Bluetooth® и логотипы принадлежат Bluetooth SIG, Inc. и используются компанией Rohde & Schwarz на основании лицензии.

## Применение

В приведенном ниже примере тестового сценария показано, как проверить влияние замирания сигнала на устройство в подключенном мобильном режиме. Весь тестовый сценарий выглядит следующим образом:

- Устанавливаются две соты LTE (макрокарточка настройки сот LTE), соты активируются (макрокарточка активации сот LTE), и настраивается мощность сот (макрокарточка настройки мощности соты) таким образом, чтобы мощность соты 1 была выше, чем у соты 2
- Запускается испытуемое устройство (ИУ), которое выполняет регистрацию в соте LTE карточкой регистрации
- Выполняется процедура реконфигурации соединения RRC, чтобы обновить ИУ с установленной пропускной способностью активной соты 1
- Запускается проверка передачи данных с помощью процедуры lreqf (карточка запуска службы IP-передачи данных)
- Активируется канал замирания (карточка активации замираний) с настраиваемыми профилями замираний и проверяется влияние замираний на пропускную способность

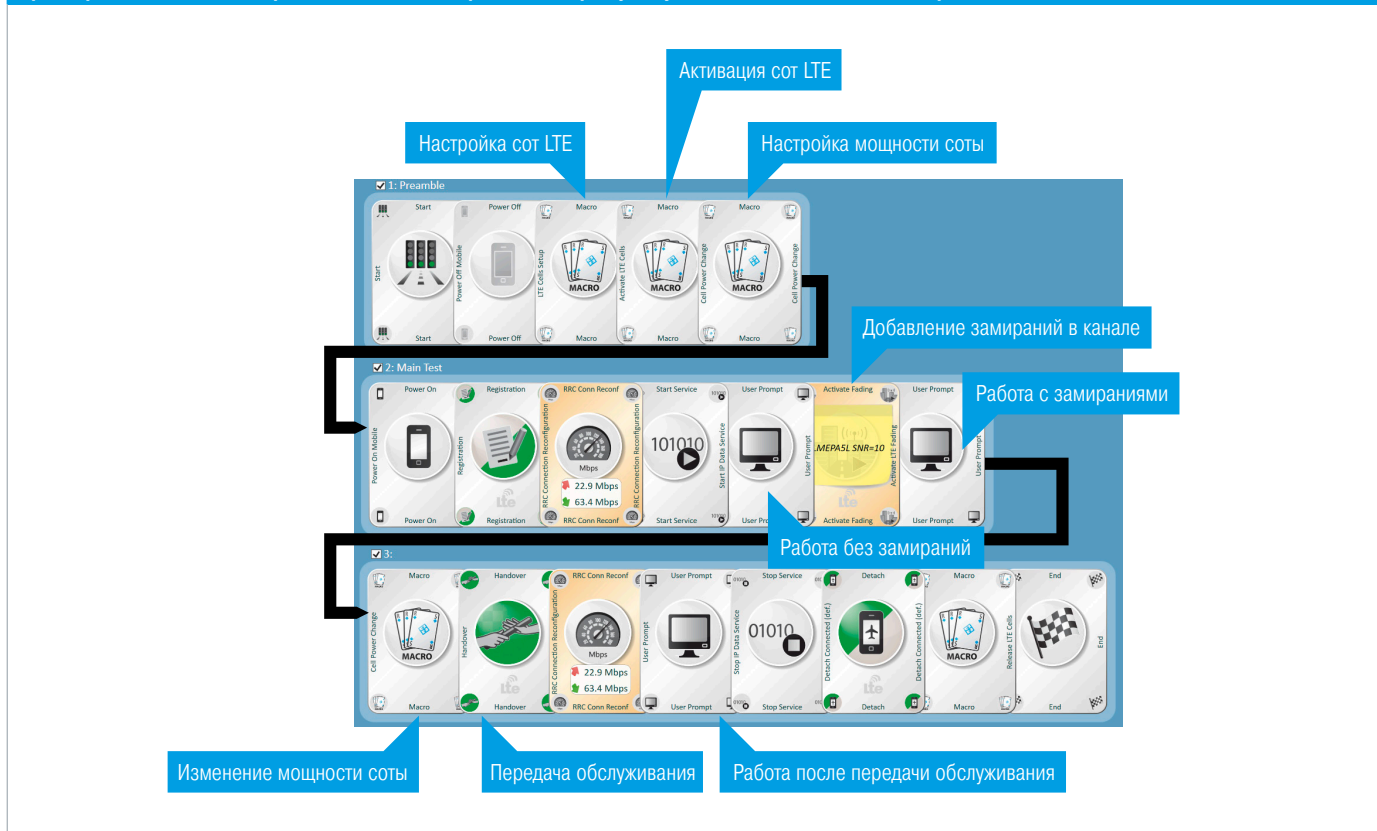
- Увеличивается уровень мощности соты 2 и уменьшается мощность соты 1 (макрокарточка изменения мощности соты)
- Производится передача обслуживания от LTE соты 1 к соте 2
- Выполняется процедура реконфигурации соединения RRC, чтобы обновить ИУ с установленной пропускной способностью активной соты 1
- Останавливается проверка передачи данных (карточка остановки службы IP-передачи данных)
- ИУ отсоединяется и сценарий освобождает соты LTE

R&S®CMWcards — это простое в использовании программное приложение, которое помогает проводить сравнительную оценку рабочих характеристик изделия путем формирования различных тестовых сценариев в сочетании со сложными условиями распространения сигнала по радиоканалу.

См. также

<https://www.rohde-schwarz.com/CMWcards>

### Пример тестового сценария: влияние замираний на пропускную способность канала передачи данных



Наименование	Тип	Код заказа
Платформа R&S®CMWcards	R&S®CMW-KP091	1211.0540.02
R&S®CMWcards	R&S®CMW-KT022	1207.9301.02
Дополнительное расширение R&S®CMWcards	R&S®CMW-KT026	1209.1750.02

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
 Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев  
 PD 3608.0004.98 | Версия 01.00 | сентябрь 2019 г. (jr)  
 Автомобильные эксплуатационные испытания с помощью R&S®CMWcards  
 Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения  
 © 2019 Rohde & Schwarz GmbH Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия



3608000498