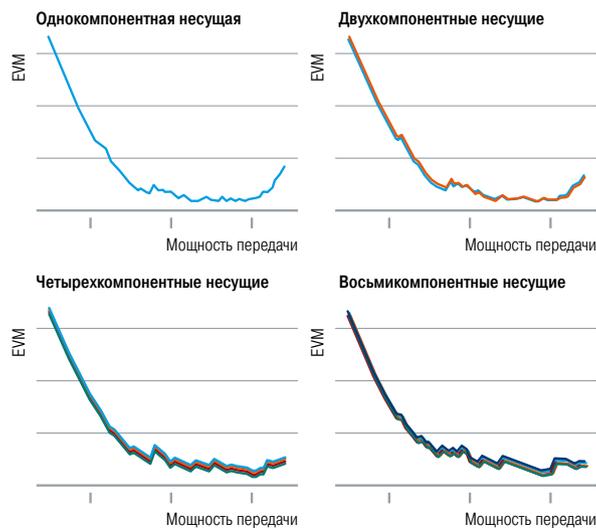


# СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛОВ 5G NEW RADIO НА НЕСКОЛЬКИХ НЕСУЩИХ С ПОМОЩЬЮ ПО R&S®SERVER-BASED TESTING

ПО R&S®Server-Based Testing помогает сократить время измерений за счет распараллеливания процесса анализа сигналов. Сигналы стандарта 5G New Radio (5G NR) на нескольких несущих идеально подходят для современного метода вычислений на базе ПО, устанавливаемого вне измерительных приборов, поскольку каждую составляющую несущую можно проанализировать независимо и параллельно. В примере с измерением модуля вектора ошибок (EVM) время выполнения сценария значительно сокращается даже при получении I/Q-данных от одного прибора.

## Испытуемое устройство, использующее сигналы 5G NR на нескольких несущих



## Измерительная задача

Необходимо провести сравнительный анализ характеристик испытуемого устройства, использующего сигналы 5G NR на нескольких несущих; критерием измерений является модуль вектора ошибок (EVM).

Из-за сложности и более широкой полосы пропускания время проведения измерений для сигналов 5G NR увеличилось по сравнению с аналогичными измерениями для предыдущих поколений беспроводной связи. Один из способов сокращения времени измерений — оценка только части кадра 5G. Однако этот способ неприемлем, если измерения должны соответствовать стандарту 3GPP, требующему проведения анализа полного кадра.

Рассмотрим измерение полного кадра сигнала 5G NR на нескольких несущих в диапазоне частот 2 (FR2) с полосой пропускания каждой составляющей несущей 100 МГц.

Используя опцию R&S®FSx-K144 5G NR анализаторов спектра Rohde & Schwarz среднего или высшего класса можно реализовать сценарий измерения модуля вектора ошибок (EVM) в зависимости от мощности, как показано на рисунке слева. Однако при этом измерения для каждой несущей будут проводиться последовательно, и общее время измерений будет пропорционально количеству несущих.

## Решение компании Rohde & Schwarz

ПО R&S®Server-Based Testing помогает сократить время измерения сигналов 5G NR на нескольких несущих как за счёт использования дополнительных вычислительных ресурсов, так и алгоритмов параллельной обработки. Пользователь сам выбирает степень параллелизации и может настроить микрослужбы анализа сигналов (SAMS), которые выполняют эту работу.

**Примечание.** Эти микрослужбы используют те же алгоритмы, что и опции приборов (например, R&S®FSV3-K144 для анализа сигналов 5G NR). Поэтому результаты измерений с помощью ПО R&S®Server-Based Testing идентичны результатам, получаемым при использовании этих приборов.

ПО R&S®Server-Based Testing демонстрирует свой полный потенциал при установке на мощном серверном оборудовании и при получении I/Q-данных из нескольких источников. В настоящих рекомендациях по применению показано, что сокращение времени измерений является значительным даже в тех случаях, когда в качестве источника I/Q-данных используется только один прибор. Чтобы продемонстрировать это, измерения EVM для нескольких несущих при разной мощности выполняются двумя сериями (см. рис. слева):

- ▶ Только с помощью прибора R&S®FSVA3000
- ▶ С помощью ПО R&S®Server-Based Testing

В обоих случаях прибор выполнял как автоматическое выравнивание амплитуды, так и захват I/Q-данных. Время анализа сигналов уве-

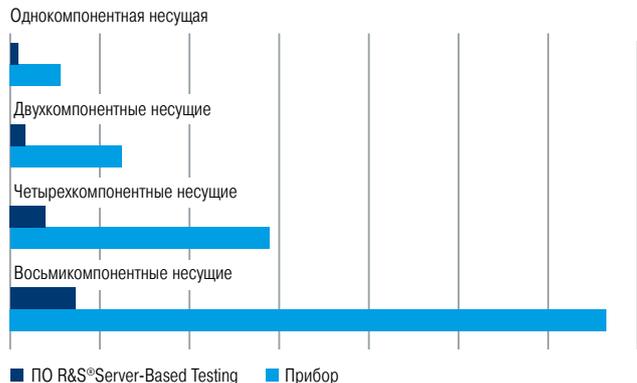
Руководство по применению | Версия 01.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



## Общее время проведения 59 измерений

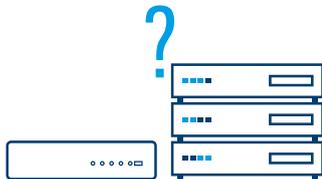


личивается пропорционально количеству составляющих несущих. В ПО R&S®Server-Based Testing анализ каждой несущей проводится независимо и может осуществляться параллельно с анализом других несущих. На рисунке выше показано, что при использовании ПО R&S®Server-Based Testing время измерений с восемью составляющими несущими сокращается на 89 % по сравнению с использованием для этой цели одного лишь измерительного прибора.

## Определение оптимального количества микрослужб анализа сигналов (SAMS)

Оптимальное количество микрослужб SAMS можно оценить с помощью модели многоканальной системы массового обслуживания. Важны два параметра: средняя скорость поступления I/Q-данных и среднее время, требуемое одной микрослужбе SAMS для проведения анализа сигнала.<sup>1)</sup>

## Какое оборудование необходимо для измерений?



Если требуемое количество микрослужб SAMS известно, эти сведения можно использовать для выбора подходящего оборудования. Для достижения желаемого сокращения времени анализа сигнала на нескольких несущих, достаточно четырех микрослужб SAMS. Rohde & Schwarz рекомендует выделить два процессорных ядра для каждой микрослужбы SAMS.

Сценарий измерения был реализован на оборудовании двух разных конфигураций: на компактном персональном компьютере с 8-ядерным процессором и мощном сервере с 40 ядрами.

ЦП компактного ПК имеет более высокую тактовую частоту и несколько удобнее при настройке до четырех микрослужб SAMS. Аппаратных ресурсов этого компьютера недостаточно для поддержки параллельной работы восьми микрослужб SAMS. Если сценарий измерения пред-

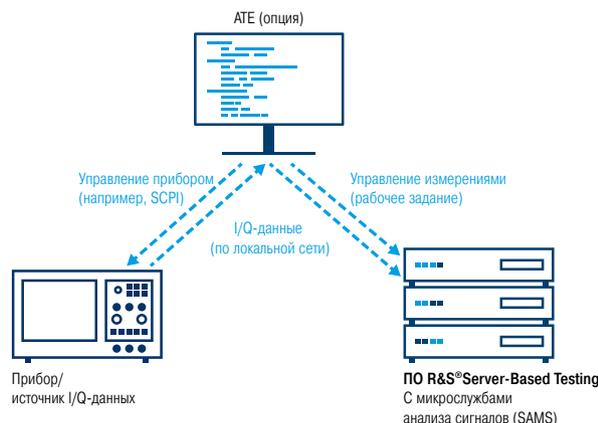
<sup>1)</sup> Для получения дополнительной информации о том, как оценить оптимальное количество микрослужб SAMS, обратитесь к менеджеру Rohde & Schwarz по анализаторам спектра.

усматривает использование двух приборов, настроенных в качестве источников I/Q-данных, и восьми микрослужб SAMS на основе ПО R&S®Server-Based Testing, время проведения измерений с помощью компактного ПК примерно на 52 % больше по сравнению с сервером.

## Заключение

ПО R&S®Server-Based Testing демонстрирует свой полный потенциал при получении I/Q-данных из нескольких источников. Измерения сигналов 5G NR на нескольких несущих можно распараллелить с помощью выполнения вычислений и анализа сигналов на дополнительном ПК или сервере, даже для ускорения измерений на основе данных, собранных только одним прибором. Аппаратные требования для этого сценария невысоки, и компактный ПК способен сократить время проведения измерений на 89 % при измерениях с восемью составляющими несущими. В более требовательных сценариях измерений, где используется несколько источников I/Q-данных, для ПО R&S®Server-Based Testing необходимо соответствующее серверное оборудование.

## Пример среды проведения измерений с помощью ПО R&S®Server-Based Testing



## Основные преимущества и особенности решения

- ▶ Помогает ускорить точные измерения характеристик испытываемых устройств, использующих сигналы 5G NR на нескольких несущих
- ▶ В настоящее время поддерживается отвечающий требованиям 3GPP расчет модуля вектора ошибок (EVM) для нисходящего (DL) и восходящего (UL) каналов стандарта 5G, а также для нисходящего (DL) канала стандарта 4G
- ▶ Дополнительно поддерживаются спектральные измерения промышленного стандарта, такие как оценка спектральной маски излучения (SEM) и коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR)
- ▶ Степень параллелизации при использовании ПО R&S®Server-Based Testing определяется конкретными требованиями и/или инженером/пользователем
- ▶ Совместимо с любым прибором Rohde & Schwarz, способным выполнять захват и экспорт I/Q-данных (I/Q-данные должны быть в совместимом формате)
- ▶ Для измерений используются исключительно локальные ресурсы (подключение к Интернету не требуется)