

# R&S® ELEMI-E БАЗОВОЕ ПО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НА ЭМП

ОПЦИЯ  
R&S® ELEKTRA

Удобное программное обеспечение для  
измерения электромагнитных помех



Описание продукта  
Версия 02.00

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real



# КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Базовое ПО для испытаний на ЭМП R&S®ELEMI-E упрощает измерение радиопомех технических средств и компонентов еще на этапе разработки. R&S®ELEMI-E поддерживает настройку, выполнение, оценку и архивирование измерений ЭМП в соответствии с действующими стандартами.

Конфигурации измерений, подходящие для испытываемого оборудования (ИО), можно составить вручную или выбрать из большой библиотеки, входящей в состав ПО. R&S®ELEMI-E автоматически выполнит измерения в соответствии с конфигурацией, включая оценку результатов измерений с учетом выбранных предельных линий.

ПО для испытаний на ЭМП может формировать отчеты в форматах PDF или DOCX. Пользователи могут настраивать компоновку и уровень детализации отчетов. Интегрированная база данных обеспечивает быстрое и удобное архивирование результатов.

Для измерений можно использовать все существующие приемники ЭМП Rohde & Schwarz и многие анализаторы спектра Rohde & Schwarz — от портативных до высокопроизводительных. ПО поддерживает как измерения излучаемых, так и кондуктивных помех.

Эти функции и проверенные временем процедуры измерения позволяют быстро получать правильные и воспроизводимые результаты. Четкое и структурированное представление результатов измерений позволяет легко сравнивать их с результатами, полученными в испытательных центрах.

R&S®ELEMI-E входит в состав ПО для испытаний на ЭМС R&S®ELEKTRA и играет важную роль в измерении ЭМП. Компания Rohde & Schwarz предлагает дополнительные опции R&S®ELEKTRA для сложных измерений ЭМП и ЭМВ, включая автоматизацию вспомогательных устройств для измерения ЭМП, таких как антенные мачты и поворотные столы. R&S®ELEKTRA — идеальное программное обеспечение для проведения испытаний на любых этапах от разработки до сертификации. Возможности R&S®ELEMI-E можно легко расширить с помощью дополнительных кодов опций R&S®ELEKTRA. Подробная информация о дополнительных опциях R&S®ELEKTRA приведена в брошюре по программному обеспечению для испытаний на ЭМС R&S®ELEKTRA (PD 5216.3695.12).



# КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТЫ

## ПОДХОДИТ ДЛЯ ВСЕХ СТАНДАРТНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

- ▶ Измерение излучений с помощью антенн, пробника поля и волновода GTEM
- ▶ Измерение кондуктивных помех с помощью эквивалента сети или пассивного пробника напряжения
- ▶ Измерение кондуктивных помех с помощью пробника тока
- ▶ Измерение кондуктивных ЭМП с помощью поглощающих клещей

## ПОЛЕЗНЫЕ ФУНКЦИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

- ▶ Автоматизированная последовательность измерений: обзор спектра, обработка данных и заключительное испытание
- ▶ Коррекция результатов измерений в соответствии с выбранными коэффициентами преобразования
- ▶ Автоматическое переключение линий эквивалента сети через контроллер приемника
- ▶ Автоматический расчет напряженности поля для трехмерных измерений в GTEM-ячейках
- ▶ Настраиваемые действия или уведомление до / во время / после испытаний

## ПРОСТОТА НАСТРОЙКИ И УДОБСТВО РАБОТЫ

- ▶ Шаблоны испытаний и библиотека предельных линий в соответствии с CISPR, EN, FCC, MIL-STD и КТ-160, ГОСТ Р
- ▶ Библиотеки коэффициентов преобразования
- ▶ Панель быстрого доступа к часто используемым элементам, таким как испытания, шаблоны испытаний или настроек оборудования

## МОЩНЫЕ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ

- ▶ Управление всеми данными с помощью интегрированной базы данных (результаты испытаний, шаблоны испытаний, конфигурации устройств и таблицы)
- ▶ Функции импорта и экспорта
- ▶ Резервное копирование и восстановление данных
- ▶ Мастер переноса для файлов данных R&S®ES-SCAN

# ПРОСТОЕ И ПОНЯТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Для измерений с помощью R&S®ELEMI-E используются определения из выбранного шаблона испытаний.

## Шаблоны испытаний

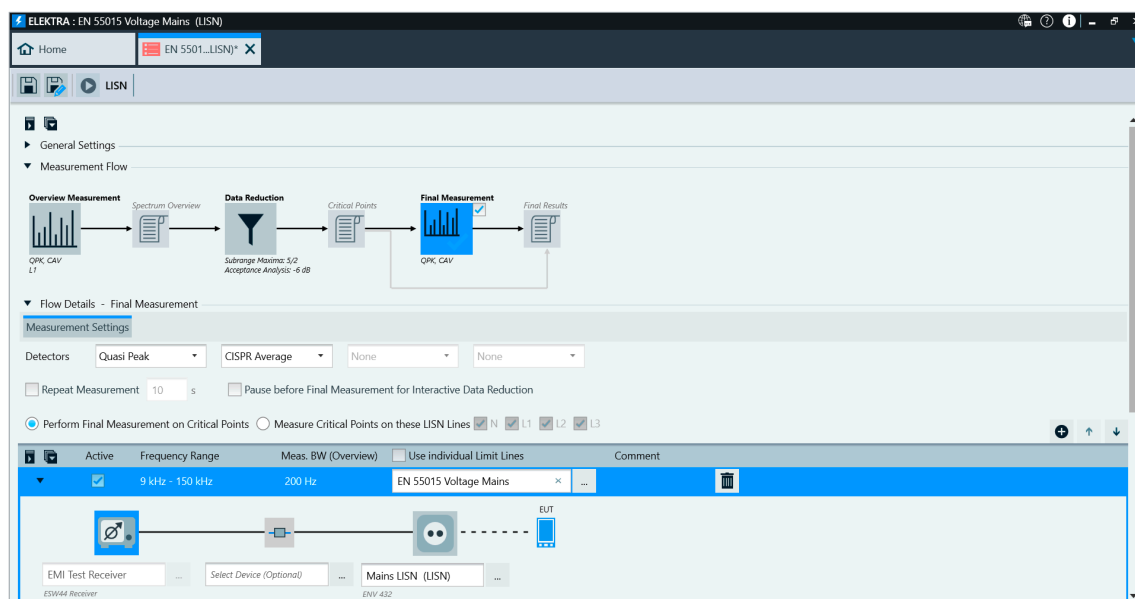
Пользователи могут составить собственные шаблоны испытаний или выбрать шаблоны из библиотеки ПО. ПО включает несколько шаблонов испытаний для ключевых общепромышленных, автомобильных и авиакосмических стандартов, что значительно сокращает объем конфигурирования. Шаблон испытания определяет диапазон частот, детекторы и параметры обработки данных («Какие частоты необходимо измерить повторно?»). В шаблонах испытаний также указываются используемые устройства, соответствующие таблицы преобразования и предельные линии. Могут использоваться такие устройства, как измерительные приемники ЭМП Rohde & Schwarz и анализаторы спектра Rohde & Schwarz, а также антенны и эквиваленты сети (LISN).

## Таблицы преобразования и предельные линии

R&S®ELEMI-E включает таблицы преобразования для стандартного оборудования Rohde & Schwarz, используемого при испытаниях на ЭМП, такого как антенны, эквиваленты сети и другие испытательные датчики. Также можно с легкостью интегрировать и использовать наборы преобразователей для конкретных устройств, обычно поставляемые в комплекте с устройством. R&S®ELEMI-E предлагает обширную библиотеку предельных линий, которые определены в текущих стандартах ЭМП. Пользователям больше не нужно составлять их самостоятельно. При необходимости составление предельных линий, таблиц преобразования и других таблиц можно выполнять непосредственно в ПО для испытаний на ЭМП.

## Стандарты, для которых в R&S®ELEMI-E предусмотрены готовые шаблоны испытаний и предельные линии

Стандарт	Области применения
EN 55011	Промышленное, научное и медицинское радиочастотное оборудование
EN 55012	Транспортные средства и суда
EN 55014-1	Бытовая техника
EN 55015	Осветительное оборудование
EN 55025	Автомобильное оборудование
EN 55032	Мультимедийное оборудование
FCC, часть 15	ВЧ-устройства
RTCA DO-160	Авиационное электронное оборудование
MIL-STD-461	Военное оборудование



Шаблон испытаний для измерения кондуктивных помех с использованием эквивалента сети для измерения осветительного прибора (на основе стандарта EN 55015 для осветительного оборудования).

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

**Экономия времени и повышение удобства благодаря автоматизированным многоэтапным последовательностям испытаний и автоматизированному использованию эквивалентов сети и GTEM-ячеек.**

## Экономия времени благодаря автоматизированной трехэтапной последовательности испытаний

Для измерения ЭМП коммерческих продуктов обычно используются детекторы CISPR с длительным временем установления. Чтобы обеспечить экономию времени при измерениях в более широких диапазонах частот, ПО R&S®ELEMI-E разбивает измерения на три этапа: обзорное измерение, обработка данных и заключительное измерение.

Во время обзорного измерения весь измеряемый диапазон частот оценивается детектором с коротким временем установления (обычно пиковым детектором). Обработка данных подразумевает определение критических частот и их включение в список частот для дальнейшей оценки во время заключительного измерения. Автоматическое определение критических частот можно настраивать в широких пределах. Функция позволяет выявлять пики, которые приближаются к предельным значениям или превышают их. Пользователи могут настраивать список измеряемых частот и добавлять в него нужные частоты. Заключительное измерение включает оценку всех перечисленных в списке частот с помощью детектора, указанного в стандартах. Пользователи также могут выполнять измерения вручную на заданных частотах и добавлять результаты в итоговую таблицу. Такой подход позволяет задействовать детекторы с более длительным временем установления только для выбранных частот, что экономит много времени. Многоэтапное тестирование оказывается особенно полезным для приборов без функций сканирования во временной области, поскольку оно сокращает время сканирования даже для детекторов с длительным временем установления.

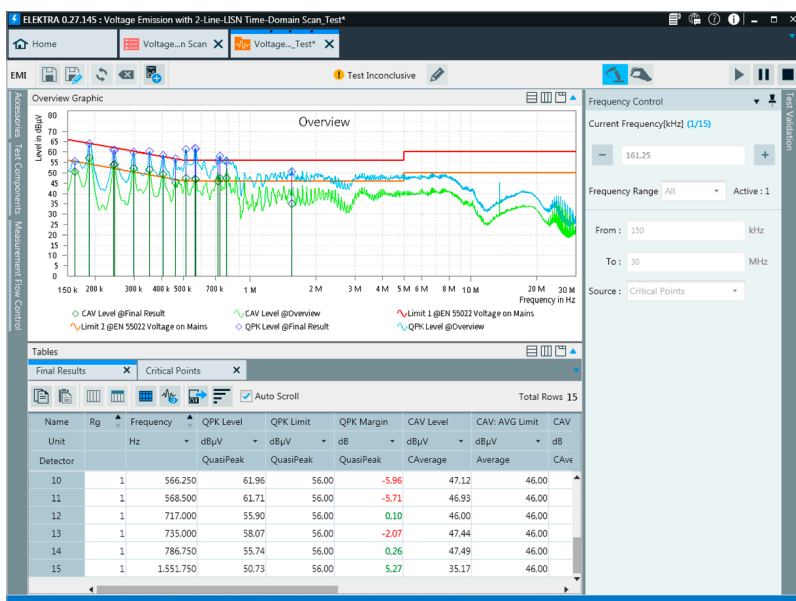
## Полная поддержка GTEM

Волноводы поперечной электромагнитной волны в гигагерцовом диапазоне частот (GTEM) позволяют проводить полностью экранированные измерения напряженности поля помех, обеспечивая значительное сокращение требуемого пространства и первоначальных затрат по сравнению с измерениями в камере или на открытой испытательной площадке (OATS). Согласно CISPR 14-1, помимо предварительных испытаний на соответствие, GTEM также можно использовать для стандартных измерений электрических приборов с аккумуляторным питанием. R&S®ELEMI-E обеспечивает полную поддержку GTEM:

- ▶ Автоматические расчеты напряженности поля на основе измерений по всем трем осям испытуемого оборудования дают результаты, аналогичные получаемым на открытых испытательных площадках, что позволяет напрямую сравнивать их со стандартизованными предельными линиями.
- ▶ Интегрированные инструменты генерируют необходимые коэффициенты для настройки автоматических расчетов напряженности поля и упрощают настройку, даже если необходимые коэффициенты недоступны.

## Полностью автоматические измерения кондуктивных помех

При использовании эквивалентов сети с дистанционным управлением, таких как R&S®ENV216, R&S®ENV432 или R&S®ENV4200, ПО R&S®ELEMI-E автоматически выполняет последовательное измерение всех заданных линий и собирает результаты на одном графике.



**Полностью автоматическое заключительное измерение с помощью детектора, который соответствует требованиям стандартов.**



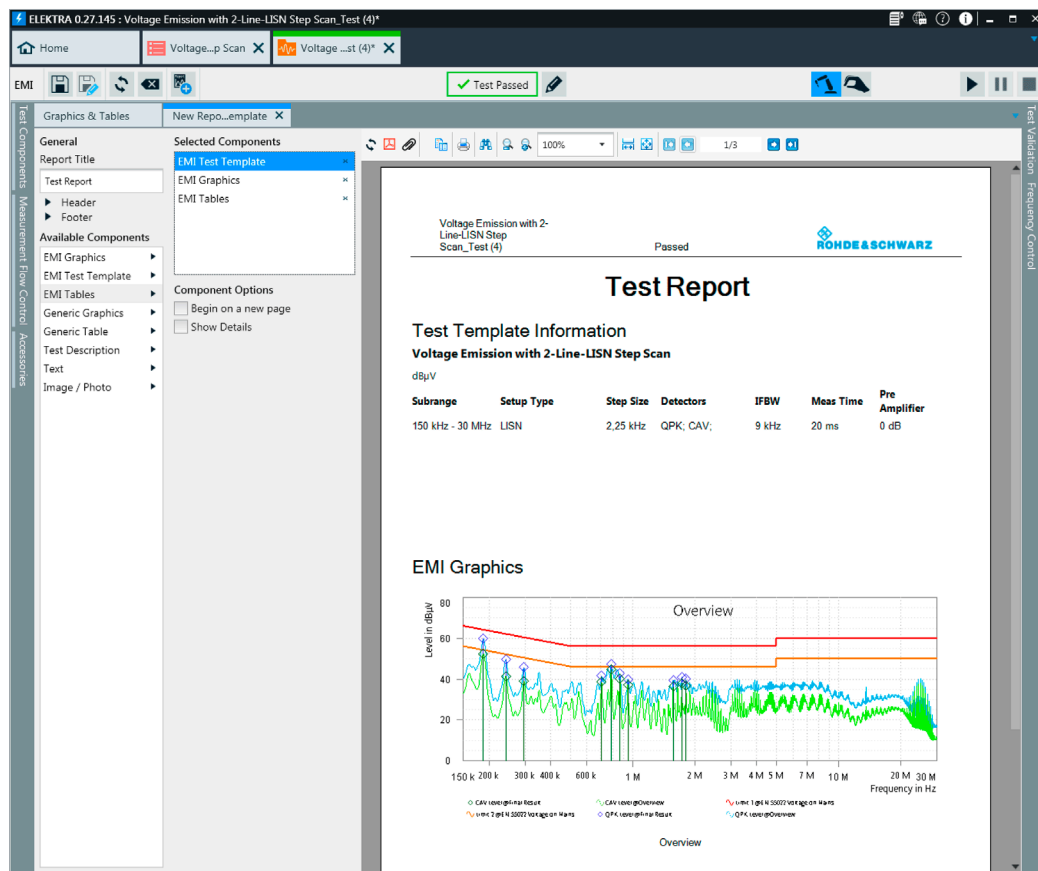
# ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

R&S®ELEMI-E выдает позволяет подготовить протокол по результатам испытаний и позволяет компоновать отчеты требуемым образом.

Помимо результатов измерений, документация по измерениям также включает настройки прибора и конфигурации испытательной установки. Пользователи могут добавлять дополнительные элементы, например блоки текста или фотографии (например, снимок испытательной установки).

Пользователи также могут определять компоновку и содержимое отчета (в формате pdf или docx). Различные определения отчетов можно сохранять в виде шаблонов, что обеспечивает гибкое и быстрое формирование отчетов для конкретных получателей или областей применения.

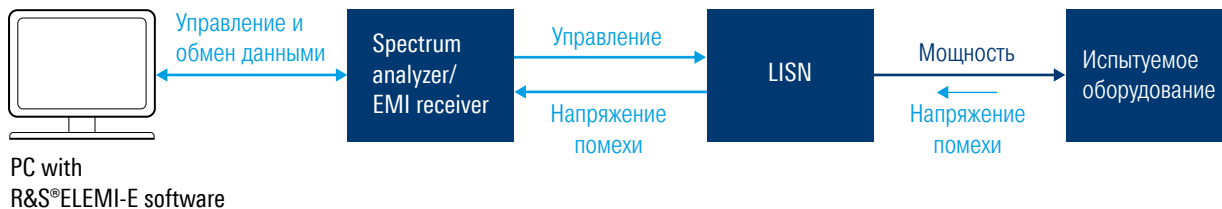
## Протокол испытаний для измерения напряжения помех.



# ТИПИЧНЫЕ СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

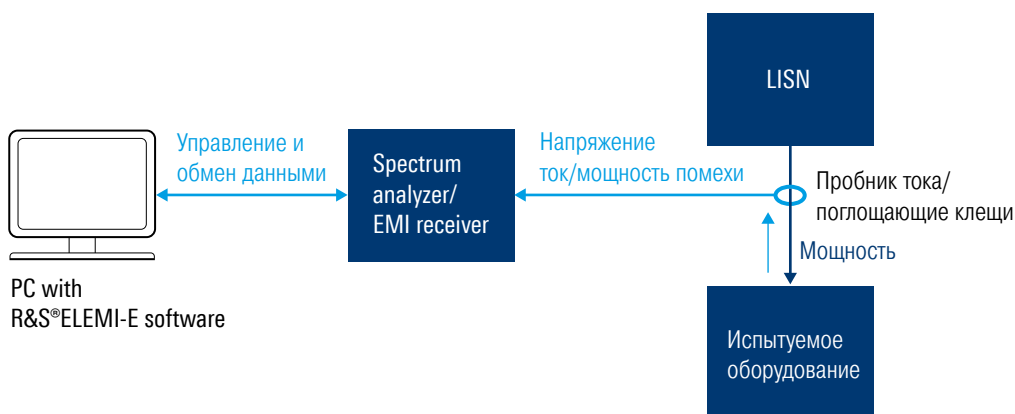
## ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ КОНДУКТИВНЫХ ПОМЕХ

Эквивалент сети (LISN) осуществляет питание испытуемого оборудования (с заданным сопротивлением сети и развязкой от сети) и обеспечивает развязку напряжения помех для проведения измерения. R&S®ELEMI-E также поддерживает другие измерительные установки, например, с использованием датчиков напряжения или для измерения линий передачи данных.



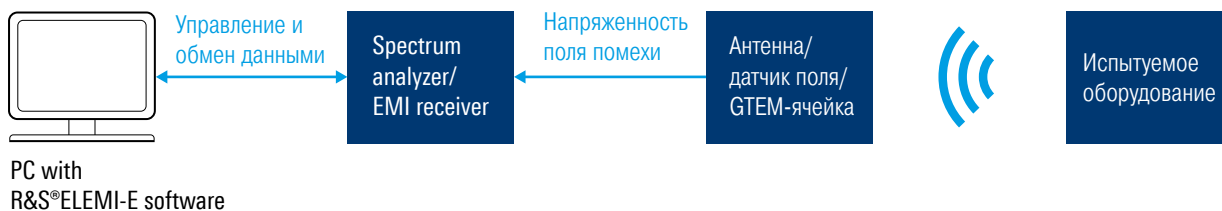
## ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА/МОЩНОСТИ КОНДУКТИВНЫХ ПОМЕХ

Эквивалент сети (LISN) осуществляет питание испытуемого оборудования (с заданным сопротивлением сети и развязкой от сети). Для измерения тока/мощности помехи используется пробник тока/поглощающие клеммы, которые можно разместить в различных местах кабеля. Неиспользуемый измерительный выход эквивалента сети замыкается нагрузкой 50 Ом. R&S®ELEMI-E также поддерживает другие измерительные установки, например, для измерения кабелей передачи данных.



## ИЗМЕРЕНИЯ ИЗЛУЧАЕМЫХ ПОМЕХ

В общем виде, измерения эмиссий помех проводится в режиме излучений. Типичными преобразователями являются измерительные антенны, пробники поля или TEM-волноводы. При измерениях с помощью волноводов GTEM-ячеек ПО R&S®ELEMI-E преобразует результаты измерений по осям x, y и z в результаты, эквивалентные результатам, полученным на открытой испытательной площадке. Для других преобразователей ПО R&S®ELEMI-E применяет соответствующие поправочные значения («коэффициенты преобразования»).



# КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Краткие технические характеристики		
Поддерживаемые устройства	измерительные приемники	R&S®ESCI, R&S®ESL, R&S®ESPI, R&S®ESR, R&S®ESRP, R&S®ESU, R&S®ESW
	анализаторы спектра	R&S®FPC, R&S®FPL1000, R&S®FPH, R&S®FSL, R&S®FSV, R&S®FSV3000, R&S®FSVA3000, R&S®FSW
	эквиваленты сети	R&S®ENV216, R&S®ENV432, R&S®ENV4200, R&S®ESH2-Z5, R&S®ESH3-Z5, R&S®HM6050-2 волновод GTEM
Интерфейсы	библиотека ввода/вывода VISA	входит в пакет ПО
	типы связи	VXI-11 (недоступно для R&S®ESPI с Windows NT), GPIB (требуется дополнительное оборудование)
Отображение результатов измерений	в виде графиков	кривые предварительного измерения с предельными линиями и результатами заключительного измерения
	списки результатов	обзорное измерение, критические частоты, результаты заключительного измерения
Документирование результатов измерений	протокол испытаний	pdf, docx
	таблица результатов измерений	ASCII (csv)
Минимальные требования к контроллеру	компьютер	ПК с процессором Intel® Core™ i5 или ноутбук/планшет с процессором Intel® Core™ i7
	ОЗУ	8 Гб
	накопитель	жесткий диск 250 Гб, рекомендуется твердотельный диск (SSD)
	USB	USB 2.0
	ЛВС	интерфейс LAN 100 Мбит/с, рекомендуется гигабитная LAN
	разрешение	1280 × 720 пикселей
	операционная система	Windows 10, 64-разрядная

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Обозначение	Тип	Код заказа
Базовое ПО для измерения на ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02

Подробнее см. в брошюре по программному обеспечению для испытаний на ЭМС R&S®ELEKTRA (PD 5216.3695.12).

Для поиска наилучшего решения, отвечающего вашим потребностям, обратитесь к техническому специалисту компании Rohde & Schwarz.

Найдите ближайшее представительство компании Rohde & Schwarz на сайте [www.sales.rohde-schwarz.com](http://www.sales.rohde-schwarz.com)



# ПОЛНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД.

## ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

Сеть обслуживания компании Rohde & Schwarz, охватывающая более 70 стран мира, обеспечивает наилучшую техническую поддержку на местах, которую оказывают высококвалифицированные специалисты.

Пользовательский риск сведен к минимуму на всех этапах проекта:

- ▶ Поиск решений/покупка
- ▶ Запуск в эксплуатацию/разработка приложений/интеграция
- ▶ Обучение
- ▶ Эксплуатация/калибровка/ремонт



## Больше чем сервис

- ▶ по всему миру
- ▶ на месте и лично
- ▶ индивидуально и гибко
- ▶ с бескомпромиссным качеством
- ▶ на длительную перспективу

## Rohde & Schwarz

Технологическая группа компаний Rohde & Schwarz является одним из лидеров в деле создания более безопасного и подключенного мира благодаря своим передовым решениям в сфере контрольно-измерительного оборудования, технологических систем, а также сетей и кибербезопасности. Основанная более 85 лет назад группа компаний — надежный партнер для заказчиков из промышленного и государственного сектора по всему миру. Эта независимая компания, штаб-квартира которой находится в Мюнхене (Германия), имеет широкую торгово-сервисную сеть и представлена более чем в 70 странах.

[www.rohde-schwarz.com/ru](http://www.rohde-schwarz.com/ru)

## Ресурсосберегающие методы проектирования

- ▶ Экологическая безопасность и экологический след
- ▶ Энергоэффективность и низкий уровень выбросов
- ▶ Долгий срок службы и оптимизированные производственные расходы

Certified Quality Management

**ISO 9001**

Certified Environmental Management

**ISO 14001**

## Тренинги Rohde & Schwarz

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Служба поддержки Rohde & Schwarz

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

