

# ШИРОКОПОЛОСНЫЕ УСИЛИТЕЛИ R&S® BBA300

Высокая мощность и исключительные ВЧ-характеристики  
в сверхшироком диапазоне частот



Описание продукта  
Версия 01.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Широкополосные усилители R&S®BBA300 — это новое поколение сверхкомпактных полупроводниковых широкополосных усилителей с высокой эксплуатационной готовностью. Они работают в исключительно широких, непрерывных частотных диапазонах, охватывающих верхнюю часть СВЧ-диапазона, предоставляя при этом высокую степень линейности, выдающиеся показатели плотности мощности шума, низкий коэффициент шума и превосходные характеристики гармоник. Они также отличаются высокой гибкостью с точки зрения конфигурации системы и рабочих настроек.

В полупроводниковых широкополосных усилителях R&S®BBA300 сочетаются выдающиеся характеристики хорошо известных семейств усилителей R&S®BBA130 и R&S®BBA150 с более высокой эксплуатационной готовностью, более широкой полосой пропускания и более высокими частотами. Новая модульная механическая конструкция поддерживает гибкость масштабирования широкополосных усилителей R&S®BBA300 и возможность расширения диапазона частот и мощности.

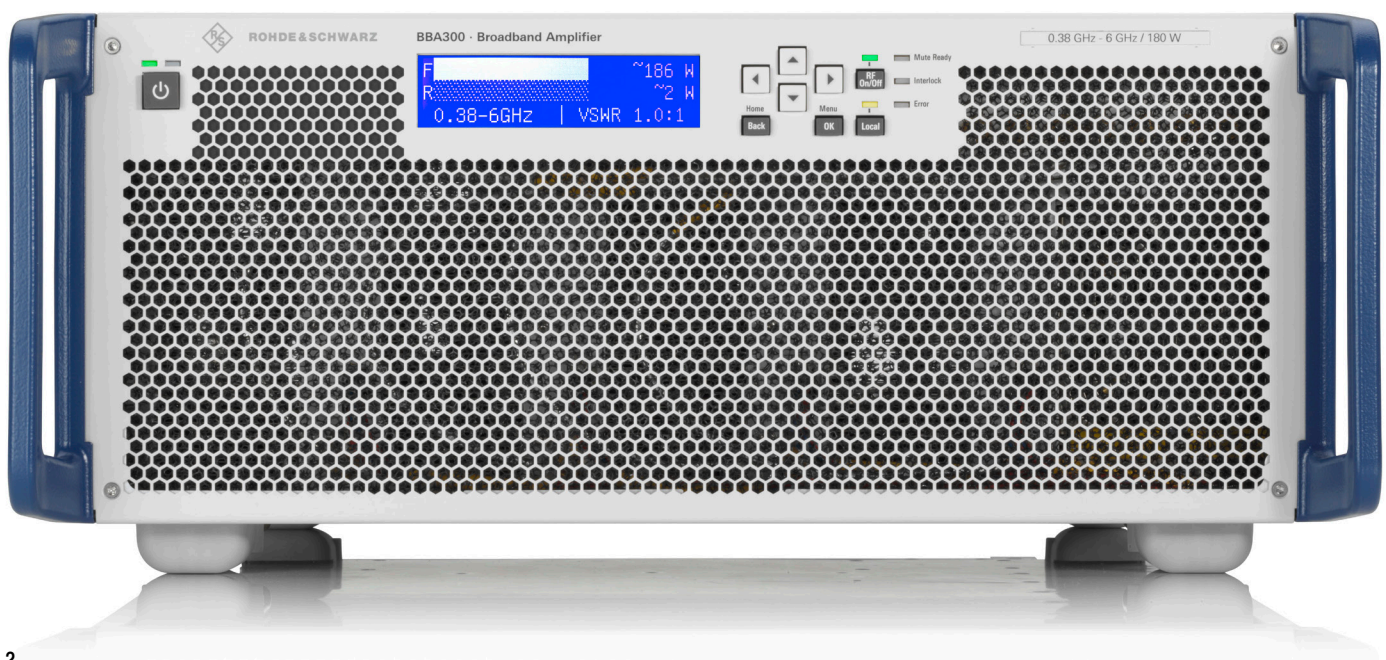
Современная программная платформа обеспечивает удобство управления через графический веб-интерфейс или 10-дюймовый сенсорный экран.

Она поддерживает работу на основе ролей и позволяет включать функциональные расширения по мере необходимости. Например, можно перенастраивать точку смещения между классом А и классом АВ во время работы для повышения эффективности. Можно включить дополнительную ВЧ-мощность с хорошим согласованием на ВЧ-выходе.

R&S®BBA300-CDE и R&S®BBA300-DE представляют собой первые серии усилителей в семействе продуктов R&S®BBA300.

Серия усилителей R&S®BBA300-CDE со сверхшироким непрерывным частотным диапазоном от 380 МГц до 6 ГГц охватывает весь диапазон частот мобильной связи GSM, LTE, 5G и GPRS, а также частоты стандартов беспроводной связи WLAN, Bluetooth® и Zigbee. Приборы серии поддерживают широкий спектр областей применения. Благодаря устойчивости к отражениям и рассогласованию они идеально подходят для использования в установках для испытаний на электромагнитную восприимчивость (ЭМВ). Еще одна область применения — разработка пассивных ВЧ-компонентов для мобильных устройств и базовых станций. Усилители R&S®BBA300-CDE могут использоваться для измерения пассивной интермодуляции (ПИМ) в процессе проверки и определения характеристик ВЧ-компонентов. Для измерения ПИМ требуются широкополосные линейные ВЧ-усилители.

Приборы серии усилителей R&S®BBA300-DE представляют собой экономичное решение для стандартных измерений ЭМВ в диапазоне частот от 1 ГГц до 6 ГГц.



# КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТЫ

- ▶ Развертка непрерывного ВЧ-сигнала в сверхшироких диапазонах частот до 6 ГГц
- ▶ Линейная выходная ВЧ-мощность до 300 Вт с выдающимися показателями плотности мощности шума, низким коэффициентом шума и превосходными характеристиками гармоник
- ▶ Поддержка режимов амплитудной, частотной, фазовой, импульсной модуляции, а также сложной модуляции OFDM
- ▶ Устойчивость к рассогласованию на ВЧ-выходе
- ▶ Высокая эксплуатационная готовность даже в случае сбоя транзисторов благодаря принципам интеллектуальной защиты
- ▶ Интеллектуальное устройство с разнообразными настройками и функциями, активируемыми с помощью ключей
- ▶ Гибкие и масштабируемые функции и конфигурация, а также возможность расширения диапазона частот и мощности

# ПРЕИМУЩЕСТВА

Сверхширокий диапазон частот

▶ [страница 4](#)

Высокая эксплуатационная готовность и надежная работа

▶ [страница 6](#)

Компактность, масштабируемость и гибкость

▶ [страница 7](#)

Интеллектуальное управление — расширяемость под ваши требования

▶ [страница 8](#)

## Широкополосные усилители Rohde & Schwarz — обзор моделей

Точка компрессии 1 дБ (P1dB)

10000 Вт

3000 Вт

2500 Вт

800 Вт

600 Вт

400 Вт

300 Вт

125 Вт

79 Вт

30 Вт

15 Вт

Частота

4

9 кГц

80 МГц

250 МГц

400 МГц

690 МГц

1 ГГц

2.5 ГГц

3.2 ГГц

6 ГГц

□ R&S®BBL200 (диапазон А)

□ R&S®BBA150 (диапазон А)

□ R&S®BBA130/R&S®BBA150 (диапазон ВС)

□ R&S®BBA130/R&S®BBA150 (диапазон D)

□ R&S®BBA130/R&S®BBA150 (диапазон E)

□ R&S®BBA150 (диапазон АВ)

■ R&S®BBA300 (диапазон CDE/DE)

Классы мощности P1dB

3/5/10 кВт

125/160/200/400/700 Вт, 1.3/2.5 кВт

70/125/160/250/500 Вт, 1/1.25/1.5/2/3/5/7.5/10 кВт

30/60/110/200/400/800 Вт

15/30/60/100/200/400 Вт

75/125/160/200/350/600 Вт

15/25/50/90/180/300 Вт



# СВЕРХШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ЧАСТОТ

- ▶ Широкополосное усиление с выходной мощностью до 300 Вт в следующих диапазонах:
  - От 380 МГц до 6 ГГц (серия усилителей R&S®BBA300-CDE)
  - От 1 ГГц до 6 ГГц (серия усилителей R&S®BBA300-DE)
- ▶ Развертка непрерывного ВЧ-сигнала по всему диапазону частот
- ▶ Высокая линейность, выдающиеся показатели плотности мощности шума, низкий коэффициент шума и превосходные характеристики гармоник
- ▶ Поддержка режимов амплитудной, частотной, фазовой, импульсной модуляции, а также сложной модуляции OFDM

Усилители серий R&S®BBA300-CDE и R&S®BBA300-DE обеспечивают широкополосное усиление в диапазонах частот от 380 МГц до 6 ГГц (R&S®BBA300-CDE) и от 1 ГГц до 6 ГГц (R&S®BBA300-DE) с выходной мощностью до 300 Вт.

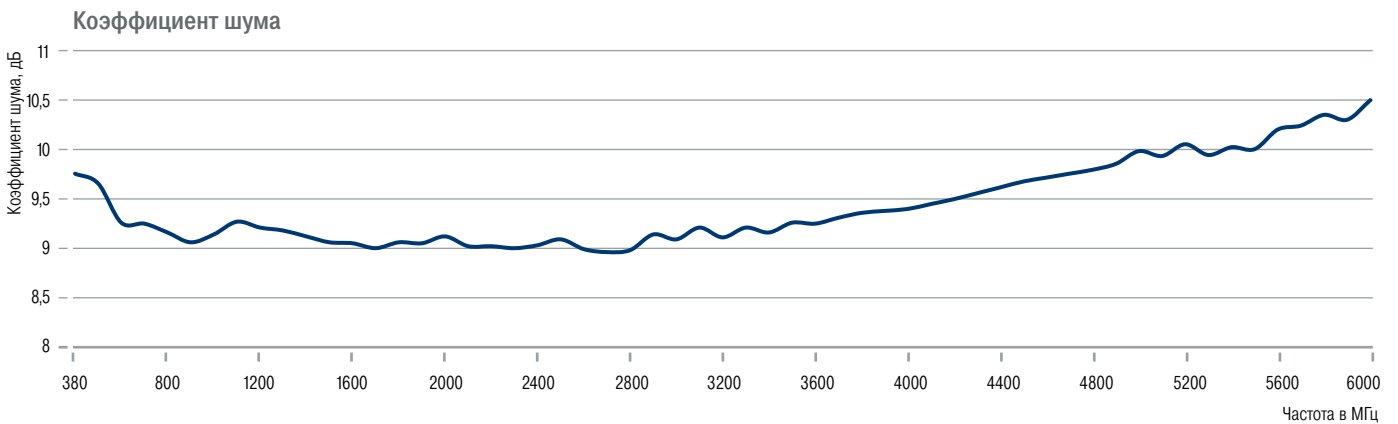
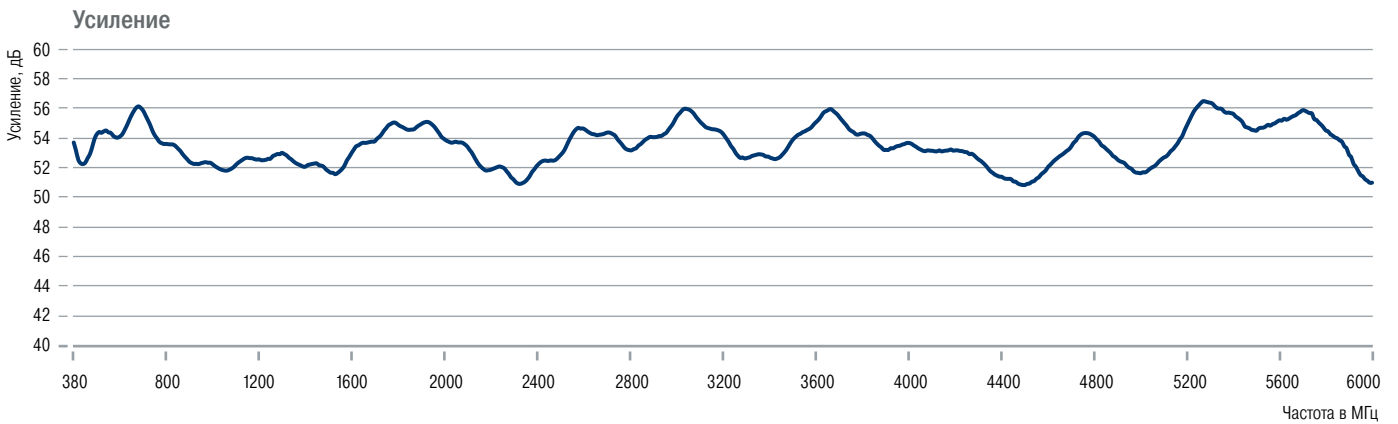
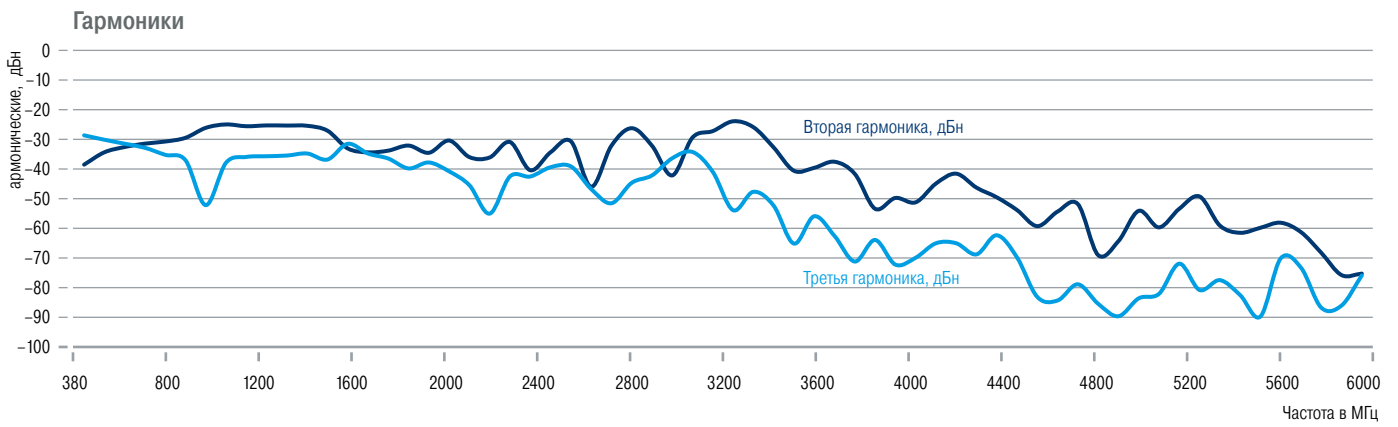
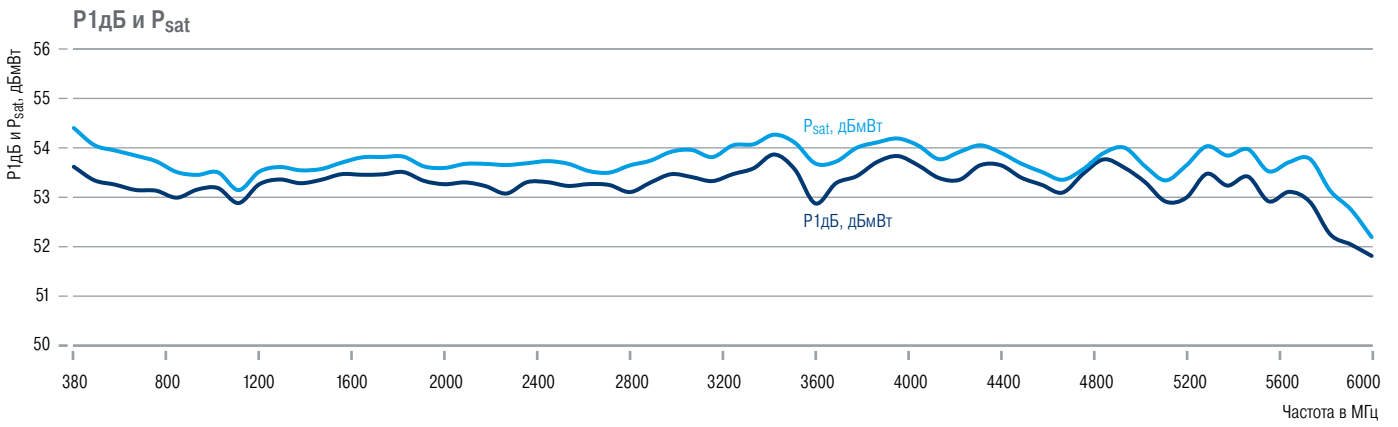
Усилители поддерживают непрерывную развертку ВЧ-сигнала во всем диапазоне частот. Эта уникальная функция ускоряет испытания и проверку ВЧ-компонентов и устройств для производителей в отрасли беспроводной связи. Поддерживается усиление узкополосных немодулированных сигналов, сигналов с простой амплитудной, частотной, импульсной или фазовой модуляцией, а также широкополосных сложных сигналов OFDM, например с полосой пропускания 200 МГц. Усилители этих двух серий поддерживают частоты мобильной связи GSM, LTE, 5G и GPRS, а также частоты стандартов беспроводной связи WLAN, Bluetooth® и Zigbee.

Высокая линейность, невероятно низкая плотность мощности шума –110 дБм/Гц, коэффициент шума 10 дБ и характеристики гармоник –25 дБн и выше обеспечивают низкий коэффициент утечки в соседний канал (ACLR) и отличные характеристики передачи без использования дополнительного модуля вектора ошибок (EVM). Эти свойства обеспечивают возможность сосуществования различных стандартов радиосвязи, а также передачу и прием в соседних каналах сложных сигналов OFDM без необходимости использования каких-либо дополнительных компонентов, например фильтров.



Система, состоящая из одного усилителя R&S®BBA300 и трех усилителей R&S®BBA150, используется для испытаний на электромагнитную восприимчивость в диапазоне частот от 4 кГц до 6 ГГц.

# Измерения характеристик усилителей (R&S®BBA300-CDE180)



# ВЫСОКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГОТОВНОСТЬ И НАДЕЖНАЯ РАБОТА

- ▶ Компания Rohde & Schwarz обладает многолетним опытом разработки надежных усилителей.
- ▶ Высокая эксплуатационная готовность системы
- ▶ Индивидуальные пакеты услуг

Приборы инновационного семейства R&S®BBA300 отличаются высокой эксплуатационной готовностью и надежной работой. Специальная ВЧ-конструкция обеспечивает надежную непрерывную работу даже в случае рассогласования нагрузки на ВЧ-выходе, короткого замыкания на ВЧ-выходе или разомкнутого ВЧ-выхода. Высокий допуск по рассогласованию будет особенно полезен для лабораторий ЭМС. При этом широкополосные усилители Rohde & Schwarz могут обеспечивать полную прямую ВЧ-мощность на выходе даже при КСВН до 6:1.

Минимальное время простоя имеет решающее значение для пользователей. Усилители Rohde & Schwarz отличаются высокой эксплуатационной готовностью, стабильностью и надежностью. Инновационные принципы интеллектуальной защиты позволяют работать с пониженной мощностью даже в случае сбоя транзисторов, так что эти приборы можно использовать для задач, требующих низкой мощности. Ряд специальных функций, таких как периодическая регулировка тока смещения для компенсации старения компонентов и дрейфа, увеличивают срок службы широкополосных усилителей.

Rohde & Schwarz предлагает индивидуальные пакеты услуг для дополнительного повышения уровня эксплуатационной готовности усилителей R&S®BBA300. Они обеспечивают быстрое получение поддержки для максимальной защиты инвестиций. В основе этих услуг лежат расширенные функции регистрации, резерв запасных частей и оборудования на замену, обслуживание на месте эксплуатации и регулярное техническое обслуживание. Это гарантирует постоянную эксплуатационную готовность усилителей R&S®BBA300 в течение всего срока их службы.

## Обзор уровней обслуживания

Услуги технического обслуживания и поддержки	Основные	Пользовательский	Премиальный	
			Настольные блоки	Стоечные системы
Центр поддержки Rohde & Schwarz: сообщения о неполадках и обзор/отслеживание запросов клиентов	●	●	●	●
Ремонт на заводе или в сервисном центре				
приоритетный, с фиксированным временем выполнения работ, в течение 9 рабочих дней <sup>1)</sup>	—	○	●	—
Стандартный, без определенного времени выполнения работ	●	●	●	●
Обслуживание на месте эксплуатации <sup>1)</sup>				
Быстрое, начало работ в течение 2 рабочих дней	—	○	—	●
По запросу, без гарантированного времени	—	○	—	●
Детали для быстрого ремонта <sup>1)</sup>	—	○	●	●
Техническая поддержка в рабочее время				
Быстрая, реагирование на критические инциденты в течение 2 часов	—	○	●	●
Стандартная, реагирование на критические инциденты в течение 6 часов	—	○	—	—
Обновление ПО и встроенного ПО	—	○	●	●
Регулярное техническое обслуживание продукта в Rohde & Schwarz или на месте эксплуатации <sup>1)</sup>	—	○	●	●
Регулярное обзорное совещание, один раз в год	—	○	●	●

- <sup>1)</sup> В зависимости от доступности в регионе.
- Входит в уровень обслуживания.
  - Можно выбрать для уровня обслуживания.

# КОМПАКТНОСТЬ, МАСШТАБИРУЕМОСТЬ И ГИБКОСТЬ

- ▶ Компактная модульная конструкция
- ▶ Многочисленные опции переключения для гибкого конфигурирования системы
- ▶ Возможность расширения диапазона частот и мощности

Широкополосные усилители R&S®BBA300 обладают исключительно высокой ВЧ-мощностью и сверхширокой полосой пропускания при очень компактных размерах. Обычно устройство с такими характеристиками имеет значительно более сложную конструкцию. Например, плотность мощности R&S®BBA300-CDE180 достигает 180 Вт P1дБ при высоте блока всего 4 НУ.

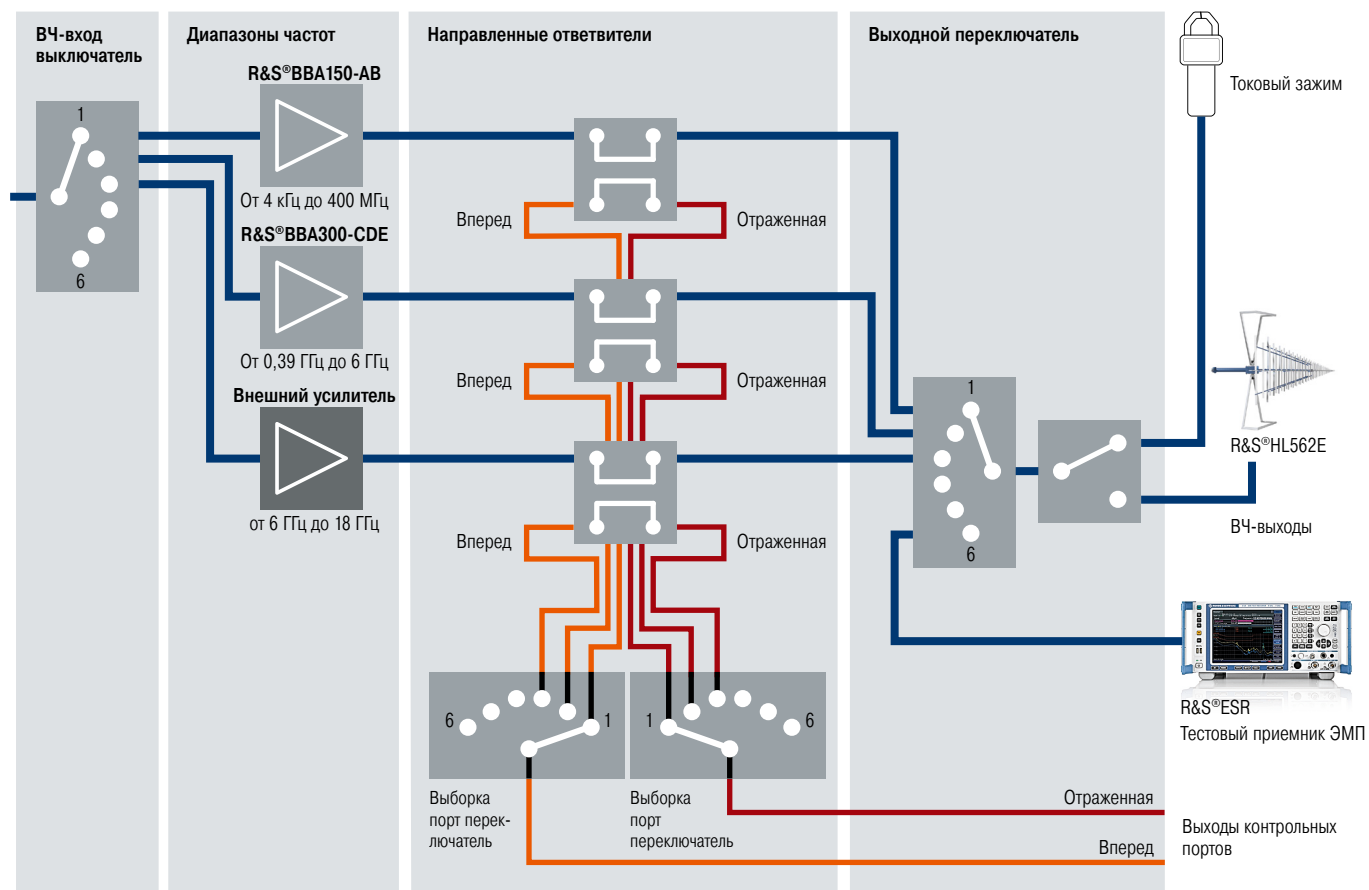
Усилители обеспечивают максимальную гибкость при минимальном занимаемом пространстве. Компактная и модульная конструкция усилителей и других компонентов дает возможность создавать масштабируемые, высокоинтегрированные системы на базе вставных блоков в 19-дюймовых стойках.

Диапазон частот и мощность усилителей могут быть гибко настроены и в любое время расширены, что защищает инвестиции пользователей.

Широкополосные усилители R&S®BBA300 можно интегрировать в существующие, хорошо себя зарекомендовавшие системы усилителей от Rohde & Schwarz. С этой целью Rohde & Schwarz предлагает широкий спектр опций переключения для гибкого конфигурирования системы.

Опции переключения позволяют комбинировать отдельные усилители в соответствии с требованиями конкретной задачи, позволяя объединить в одной системе несколько диапазонов частот. Широкополосные усилители R&S®BBA300 полностью совместимы с широкополосными усилителями R&S®BBA130 и R&S®BBA150, которые поддерживают другие диапазоны частот.

Многодиапазонная система усиления от 4 кГц до 18 ГГц, реализованная с помощью опций переключения



# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ — РАСШИРЯЕМОСТЬ ПОД ВАШИ ТРЕБОВАНИЯ

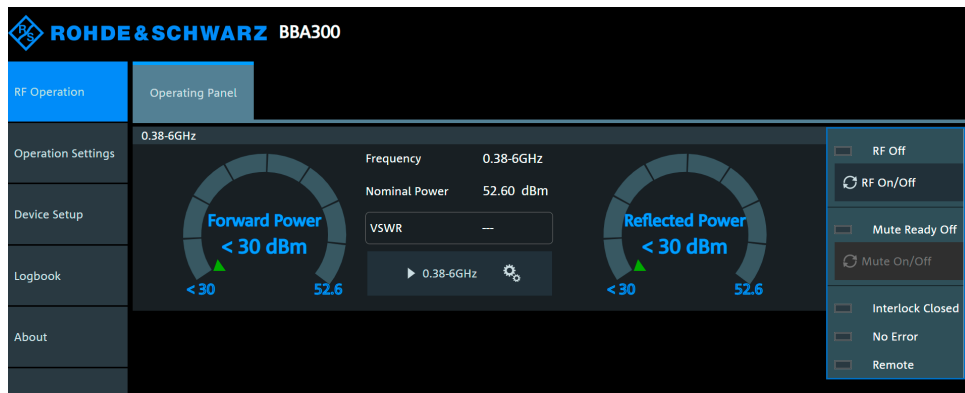
- ▶ Усовершенствованная концепция управления на основе ролей и возможность активации дополнительных функций с помощью ключей
- ▶ Передаточная характеристика усилителя адаптируется к требуемой области применения
- ▶ Современный подход к управлению и эксплуатации

Широкополосные усилители R&S®BBA300 поставляются с новой программной платформой для управления и мониторинга. Можно определить различные роли с разным уровнем прав для настройки и эксплуатации. Можно предоставить доступ к исчерпывающим наборам параметров. Новая концепция управления обеспечивает уникальные потребительские характеристики как на месте эксплуатации,

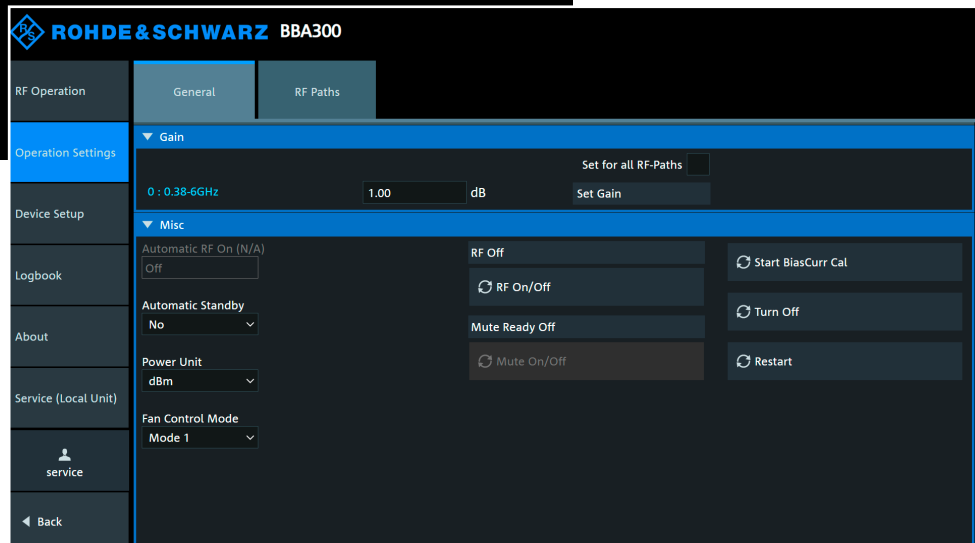
так и удаленно через графический веб-интерфейс. Для дополнительного удобства можно добавить 10-дюймовый сенсорный экран (R&S®BBA-B200).

Стандартный интерфейс Ethernet позволяет автоматизировать тестовые последовательности с использованием команд SCPI для дистанционного управления. Также можно включить протокол SNMP (опция) для удаленного управления.

Модульная структура ПО позволяет масштабировать спектр функциональных возможностей широкополосных усилителей R&S®BBA300. Пользователи могут приобрести базовый набор функций и активировать дополнительные функции с помощью программных ключей в соответствии со своими потребностями.



Понятный графический веб-интерфейс обеспечивает удобное управление широкополосными усилителями R&S®BBA300.





# КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Краткие технические характеристики

### ВЧ-характеристики

Диапазон частот		
R&S®BBA300-CDE	непрерывная	От 380 МГц до 6 ГГц
R&S®BBA300-DE	непрерывная	От 1 ГГц до 6 ГГц
Номинальная выходная мощность	От 380 МГц до 6 ГГц	от 15 Вт до 180 Вт
	От 1 ГГц до 6 ГГц	от 15 Вт до 180 Вт
Номинальный выходной импеданс		50 Ом
Равномерность усиления		±3,5 дБ или лучше (см. технические характеристики)
Диапазон регулировки усиления		> 15 дБ
Точка смещения		класс А
	дополнительно	регулируемая, от класса А до класса АВ
Прямая выходная мощность	КСВН < 6:1	номинальная выходная мощность
	КСВН > 6:1	непрерывное снижение до 50 % номинальной выходной мощности при полном отражении
	дополнительно	регулируется от КСВН 2:1 в режиме высокой мощности до VSWR 6:1 в режиме КСВН
Защита от рассогласования на выходе, КСВН		100 %, без повреждений
Возможности модуляции		AM, ЧМ, ИМ, ФМ, OFDM
Гармоники	при выходной мощности P1дБ	-20 дБн или лучше
Коэффициент шума	при максимальном усилении	10 дБ
Плотность мощности шума		-110 дБмВт/Гц
Входной уровень для номинальной выходной мощности		0 дБмВт
Номинальный входной импеданс		50 Ом

### Порты ВЧ-сигналов и контрольные порты

Порт входа ВЧ-сигналов		Розетка N-типа
Порт выхода ВЧ-сигналов		Розетка N-типа
Контрольные порты ВЧ-сигналов		Розетка N-типа
Контрольные порты постоянного тока		Розетка N-типа

### Графический пользовательский интерфейс

Встроенный дисплей		200 × 48 пикселей, монохромный
Графический веб-интерфейс	через Ethernet	RJ-45, 10/100/1000 Мбит/с, полудуплекс/полный дуплекс, автоматическое согласование
Сенсорный экран для управления системой	дополнительно, для стоечных систем	10-дюймовый цветной сенсорный экран

### Дистанционное управление

Ethernet		RJ-45, 10/100/1000 Мбит/с, полудуплекс/полный дуплекс, автоматическое согласование
----------	--	--

### Защита

Защита от рассогласования на выходе, КСВН		бесконечная
Блокировки		2 блокировки, конфигурируемые как автоматические или интерактивные
Защита входа от напряжения смещения	дополнительно	Уровень блокировки постоянного тока ≤ 50 В постоянного тока
Тепловая перегрузка		отключение в случае тепловой перегрузки

### Общие сведения

Воздушное охлаждение		принудительное охлаждение, встроенные вентиляторы, забор воздуха спереди, выпуск воздуха сзади
Габариты		
Настольные модели	Ш × В × Г, включая вентиляторы, ручки и ножки	430 мм × 196 мм × 580 мм (16,9" × 7,7" × 22,8")
Для встраивания в стойку	Ш × В × Г	19 дюймов 1/1, 4 НУ

Все указанные параметры действительны для температуры окружающего воздуха +25 °С, входного импеданса 50 Ом и выходного импеданса 50 Ом.

# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Обозначение	Тип	Номер конфигурации/заказа
<b>Базовые блоки</b>		
<b>Широкополосный усилитель, диапазон частот от 380 МГц до 6 ГГц <sup>1)</sup></b>		
15 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-CDE15
25 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-CDE25
50 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-CDE50
180 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-CDE180
<b>Широкополосный усилитель, диапазон частот от 1 ГГц до 6 ГГц <sup>1)</sup></b>		
15 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-DE15
25 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-DE25
50 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-DE50
180 Вт, с воздушным охлаждением, настольная модель 4 HU	R&S®BBA300	BBA300-DE180
<b>Опции</b>		
<b>Аппаратные опции</b>		
Дистанционное управление по GPIB	R&S®BBA-B101	5355.8250.02 <sup>2)</sup>
Коммутатор с поддержкой питания через Ethernet (PoE)	R&S®BBA-B102	5355.8243.30
Дистанционное управление через оптический Ethernet-интерфейс	R&S®BBA-B105	5355.8266.03
Входной переключатель ВЧ (1:2 или 2:1, N)	R&S®BBA-B110	5355.8866.02 <sup>2)</sup>
Входной переключатель ВЧ (1:6, N)	R&S®BBA-B116	5355.8950.02
Выходной переключатель ВЧ (2:1 или 1:2, N)	R&S®BBA-B120	5355.8795.02 <sup>2)</sup>
Выходной переключатель ВЧ (2:2, 7/16)	R&S®BBA-B121	5355.8895.02 <sup>2)</sup>
Выходной переключатель ВЧ (6:1, N)	R&S®BBA-B126	5355.8995.02
Защита входа от постоянной составляющей (N)	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
Контрольные порты для прямой и отраженной ВЧ-мощности (N)	R&S®BBA-B140	5355.8837.02 <sup>2)</sup>
Контрольные порты постоянного тока для прямой и отраженной мощности (N)	R&S®BBA-B141	5355.8850.02 <sup>2)</sup>
Коммутатор контрольных портов (два порта, N)	R&S®BBA-B142	5355.8872.02 <sup>2)</sup>
Прозрачный ввод-вывод	R&S®BBA-B160	5355.8889.02 <sup>2)</sup>
Сенсорный экран 10 дюймов	R&S®BBA-B200	Обратитесь в местный офис продаж фирмы Rohde & Schwarz.
Расширение диапазона частот от 380 кГц до 6 ГГц для R&S®BBA300-DE	R&S®BBA-B211	Обратитесь в местный офис продаж фирмы Rohde & Schwarz.
<b>Программные опции</b>		
Автоматические ВЧ-сигналы	R&S®BBA-K9	5352.8088.02

<sup>1)</sup> Выпуск модели мощностью 300 Вт запланирован на 3 квартал 2022 г.

<sup>2)</sup> Последние две цифры номера заказа зависят от конфигурации системы.

Для принятия оптимального 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)

