R&S®BBA300 ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Высокая мощность и превосходные ВЧ-характеристики в очень широком диапазоне частот

Описание изделия
Версия 03.00

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Широкополосные усилители R&S®BBA300 — это новое поколение компактных полупроводниковых приборов с высокой эксплуатационной готовностью. Они отличаются очень широкими диапазонами частот, расширяемыми до верхнего диапазона СВЧ, а также высокой степенью линейности, превосходной плотностью мощности шума, низким коэффициентом шума и великолепными характеристиками гармоник. Кроме того, они имеют очень гибкие конфигурации системы и рабочие настройки.

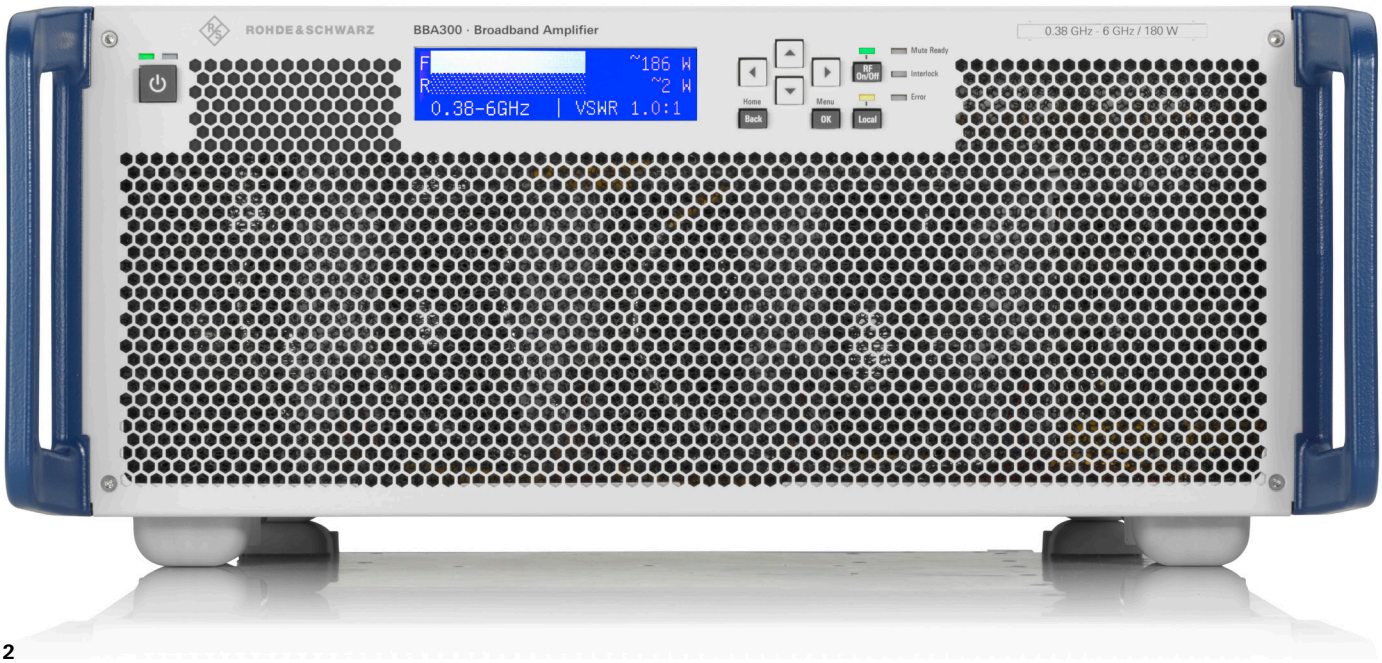
Полупроводниковые широкополосные усилители R&S®BBA300 сочетают в себе выдающиеся характеристики известных серий усилителей R&S®BBA130 и R&S®BBA150, но с повышенной эксплуатационной надежностью, увеличенными полосами пропускания и более высокими частотами. Новая модульная механическая конструкция обеспечивает удобное масштабирование широкополосных усилителей R&S®BBA300. Также возможно расширение диапазонов частот и уровней мощности.

Современное программное обеспечение предназначено для работы в графическом пользовательском интерфейсе в окне веб-браузера или на 10-дюймовом сенсорном экране. Здесь можно назначать различные роли пользователей и при необходимости активировать дополнительные функции. Для повышения эффективности можно во время работы смещать рабочую точку между классами A и AB. Возможна активация дополнительной ВЧ-мощности с хорошим согласованием на ВЧ-выходе.

Модели R&S®BBA300-CDE и R&S®BBA300-DE — это первые серии усилителей в семействе R&S®BBA300.

Серия усилителей R&S®BBA300-CDE имеет сверхширокий непрерывный диапазон частот от 380 МГц до 6 ГГц, который охватывает все частоты технологий мобильной связи GSM, LTE, 5G и GPRS, а также частоты стандартов беспроводной связи WLAN, Bluetooth® и Zigbee. Серия поддерживает широкий спектр приложений и обладает устойчивостью к отражениям и рассогласованиям, поэтому она идеально подходит для применения в схемах испытаний на электромагнитную восприимчивость (ЭМВ). Возможные приложения включают в себя проектирование пассивных ВЧ-компонентов для мобильных устройств и базовых станций. Усилители R&S®BBA300-CDE можно использовать в испытаниях пассивной интермодуляции, которые проводятся в целях валидации и определения характеристик ВЧ-компонентов. Для испытаний пассивной интермодуляции требуются широкополосные линейные ВЧ-усилители.

Серия усилителей R&S®BBA300-DE — это экономичное решение для стандартных ЭМВ-задач в диапазоне от 1 ГГц до 6 ГГц.



КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТЫ

- Непрерывный ВЧ-сигнал в сверхшироком диапазоне частот до 6 ГГц
- Линейная выходная мощность ВЧ-сигнала до 300 Вт, превосходная плотность мощности шума, низкий коэффициент шума и великолепные характеристики гармоник
- Поддержка амплитудной, частотной, фазовой, импульсной модуляции, а также сложных режимов модуляции OFDM
- Устойчивость к рассогласованию на ВЧ-выходе
- Высокая эксплуатационная готовность благодаря продуманным защитным механизмам, в том числе в случае выхода транзистора из строя
- «Умная» концепция управления с гибкими настройками и активация функций путем ввода программного ключа
- Гибкие масштабируемые функции и конфигурации с возможностями расширения частоты и мощности

ПРЕИМУЩЕСТВА

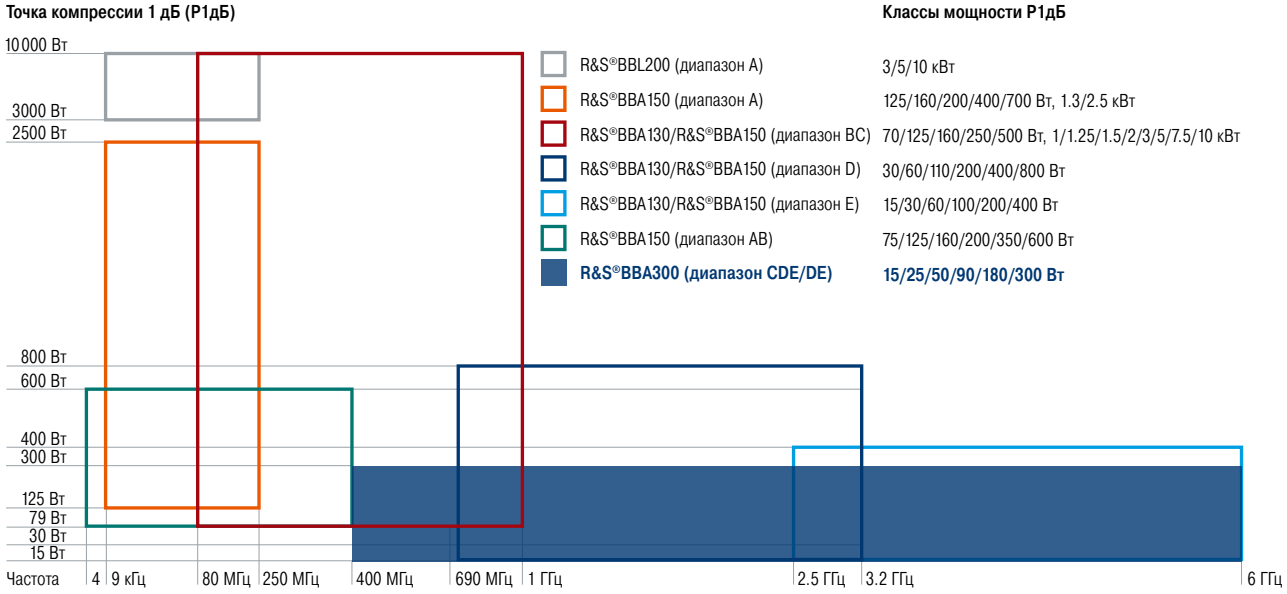
Сверхширокий диапазон частот
► стр. 4

Один усилитель — множество приложений
► стр. 6

Компактная, масштабируемая и гибкая концепция
► стр. 8

Надежность и высокая эксплуатационная готовность
► стр. 9

Широкополосные усилители Rohde & Schwarz — обзор моделей



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)
- Непрерывный ВЧ-сигнал во всем диапазоне частот
- Высокая степень линейности, превосходная плотность мощности шума, низкий коэффициент шума и великолепные характеристики гармоник
- Поддержка амплитудной, частотной, фазовой, импульсной модуляции, а также сложных режимов модуляции OFDM

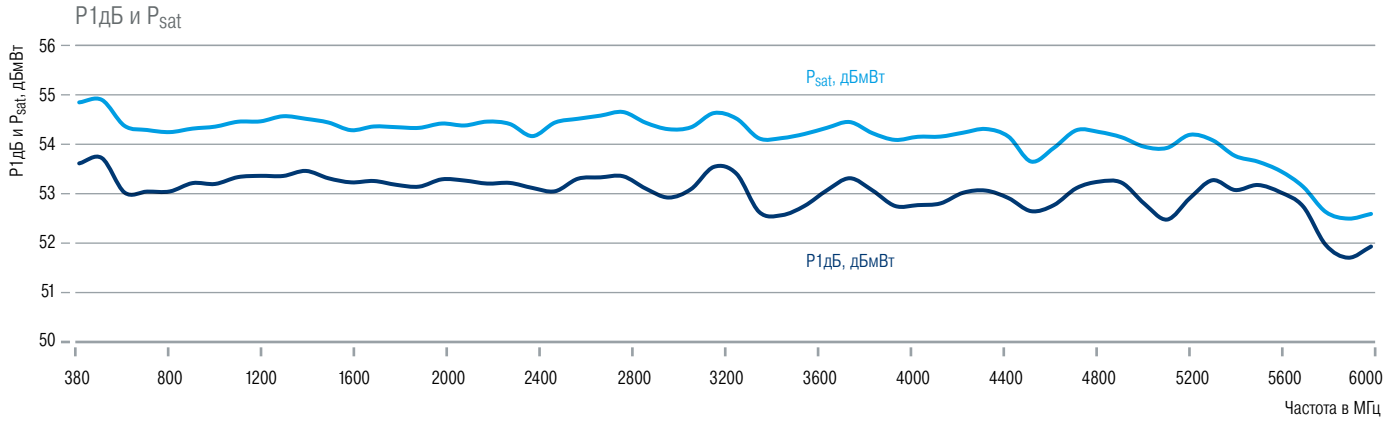
Усилители R&S®BBA300-CDE и R&S®BBA300-DE обеспечивают широкополосное усиление в диапазонах частот от 380 МГц до 6 ГГц (R&S®BBA300-CDE) и от 1 ГГц до 6 ГГц (R&S®BBA300-DE) с выходной мощностью до 300 Вт.

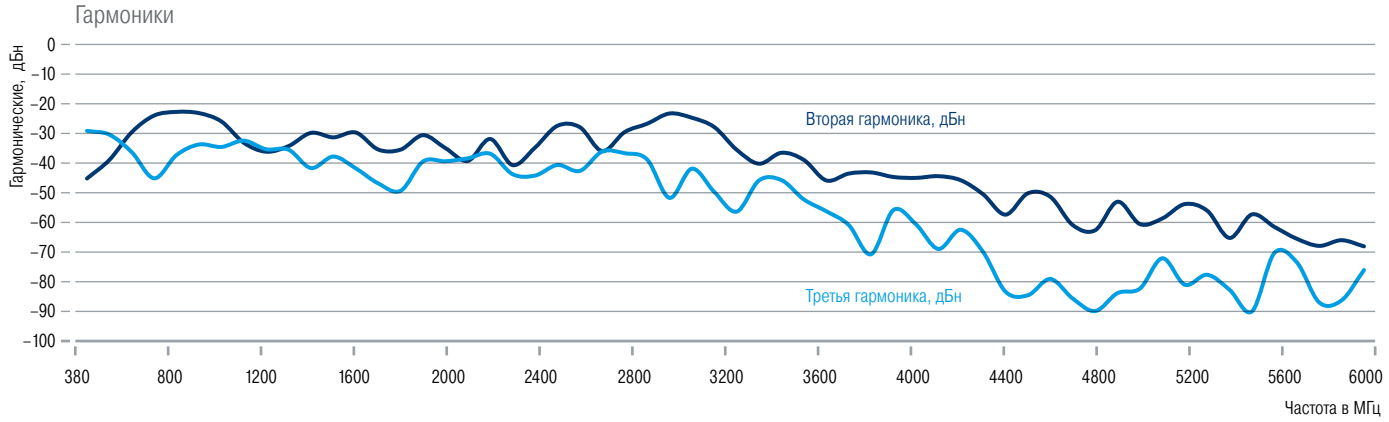
Усилители помогают непрерывно проводить ВЧ-сигнал через весь диапазон частот, ускоряя процессы испытаний и валидации ВЧ-компонентов и устройств в отрасли беспроводной связи. Возможно усиление узкополосных немодулированных сигналов, сигналов с простой амплитудной, частотной, фазовой или импульсной модуляцией или сложных сигналов с ортогональным мультиплексированием с частотным разделением (OFDM) в полосе пропускания 200 МГц. Обе серии усилителей поддерживают частоты технологий мобильной связи GSM, LTE, 5G и GPRS, а также частоты стандартов беспроводной связи WLAN, Bluetooth® и Zigbee.

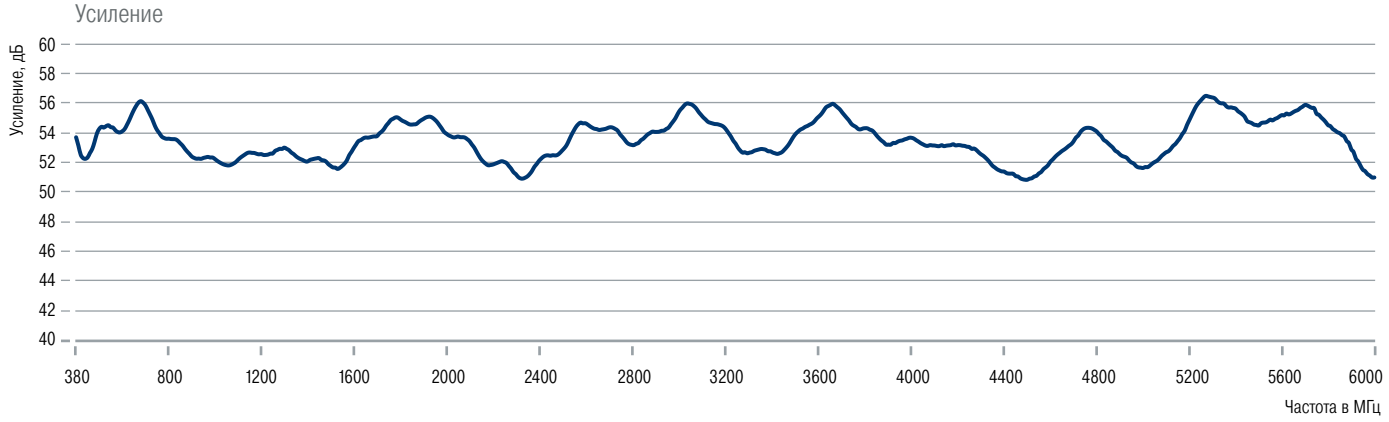
Высокая линейность, превосходная плотность мощности шума –110 дБмВт/Гц, коэффициент шума 10 дБ и характеристики гармоник –25 дБн (и лучше) обеспечивают низкий коэффициент утечки в соседний канал и отличные характеристики передачи без увеличения модуля вектора ошибок. Эти свойства обеспечивают сосуществование различных стандартов ВЧ-связи, а также передачу и прием сложных OFDM-сигналов в соседних каналах без необходимости в каких-либо дополнительных компонентах, таких как фильтры.

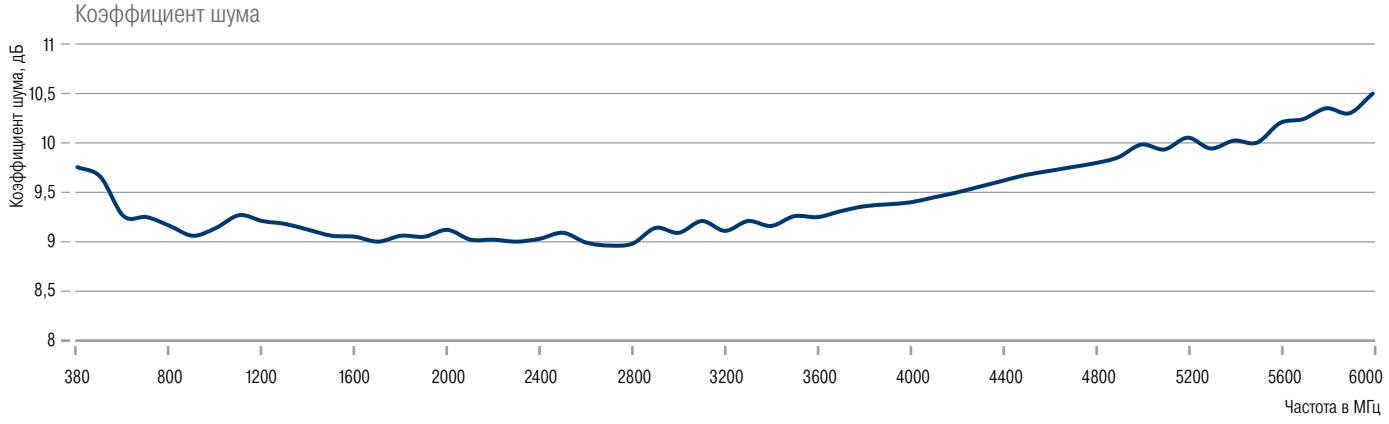
Система усилителей, состоящая из одного прибора R&S®BBA300 и трех приборов R&S®BBA150, применяется для проведения беспроводных испытаний на электромагнитную восприимчивость в диапазоне от 4 кГц до 6 ГГц.

Измерения характеристик усилителя (R&S®BBA300-CDE180)









ОДИН УСИЛИТЕЛЬ — МНОЖЕСТВО ПРИЛОЖЕНИЙ

- Современная концепция управления с назначением ролей пользователей и активацией дополнительных функций путем ввода программного ключа
- Функция передачи ВЧ-сигнала в усилителе подстраивается под условия конкретной задачи
- Передовые принципы управления и эксплуатации

«Умное» управление — прибор растет вместе с вашими требованиями

Широкополосные усилители R&S®BBA300 теперь имеют новую программную платформу управления и мониторинга. Здесь можно назначать различные роли пользователей с соответствующими настройками и правами. Возможно выделение доступа к эксклюзивным расширенным наборам параметров. Новая концепция управления с поддержкой дополнительного 10-дюймового сенсорного экрана (R&S®BBA-B200) обеспечивает удобную работу на месте эксплуатации или удаленно через пользовательский веб-интерфейс. Тестовые последовательности можно автоматизировать с помощью SCPI-команд дистанционного управления через стандартный интерфейс Ethernet. Протокол SNMP обеспечивает дистанционное управление. Модульная структура программного обеспечения позволяет масштабировать функциональные возможности широкополосных усилителей R&S®BBA300. В дополнение к базовым функциям пользователи могут при необходимости добавлять требуемые функции путем ввода программного ключа.

Настройка рабочей точки и высокой мощности с помощью программной опции R&S®BBA300-PK1

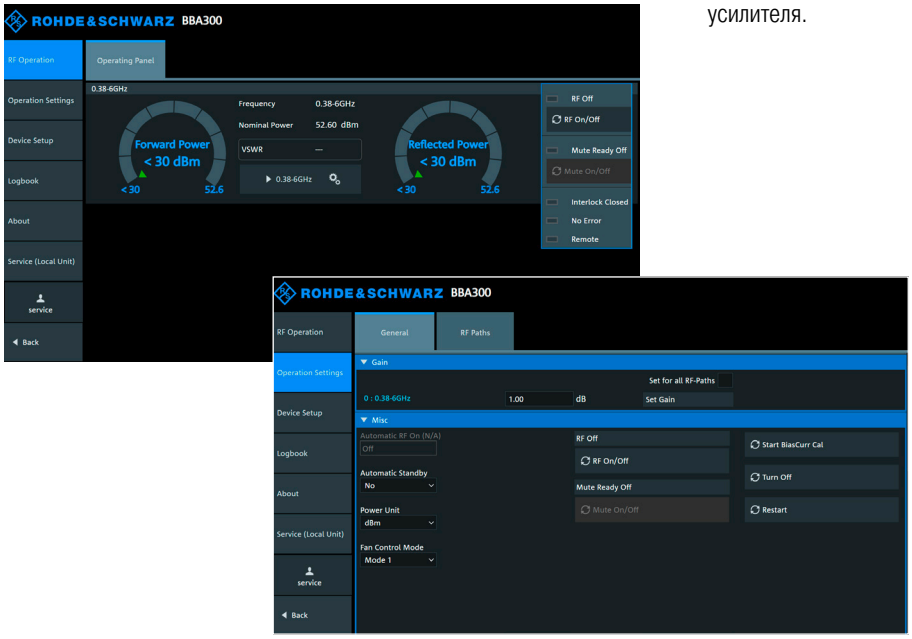
Усилители R&S®BBA300 идеально подходят для решения широкого спектра задач, включая измерения ЭМВ, испытания на этапах проектирования и валидации продукции, калибровку датчиков мощности и т. д. Также возможно применение в ускорителях частиц, медицинских и научных исследованиях или плазменных приложениях. В каждой области требуются различные характеристики усилителей.

Программная опция R&S®BBA300-PK1 содержит два мощных инструмента для оптимизации выходных сигналов: настройку рабочей точки между классами A и AB, а также возможность выбора между максимальной выходной мощностью и допуском на рассогласование. Оба инструмента помогают оптимизировать выходной сигнал и гибко реагировать на широкий набор требований. Параметры также можно изменять во время работы усилителя.

Смещение рабочей точки

Рабочая точка определяет работу усилителя и оказывает существенное влияние на передачу сигнала внутри усилителя. Если рабочая точка находится по центру линейной области транзистора, усилитель работает в классе A. Рабочая точка в классе A означает превосходную линейность и отличные характеристики гармоник. Смещение рабочей точки в класс AB обеспечивает точное воспроизведение импульсных сигналов и повышает эффективность.

Если для испытаний устройства требуется чистый немодулированный сигнал, усилитель R&S®BBA300 работает в классе A. Для точного усиления импульсных сигналов рабочая точка смещается в класс AB. В зависимости от предъявляемых требований, рабочую точку можно смещать между классами A и AB в десять шагов во время работы усилителя.



Интуитивно понятный графический веб-интерфейс упрощает работу с широкополосными усилителями R&S®BBA300.

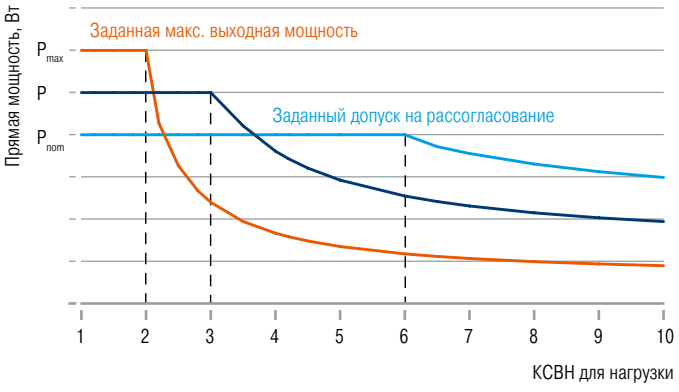
Максимальная выходная мощность или высокий допуск на рассогласование

Усилители применяются для решения разнообразных задач. В зависимости от текущих требований, программная опция R&S®BBA300-PK1 обеспечивает работу усилителя R&S®BBA300 с высокой выходной мощностью и хорошим согласованием на ВЧ-выходе (макс. коэффициент стоячей волны по напряжению ≈ 2:1) либо с высоким допуском на рассогласование и снижением мощности с задержкой (начиная от коэффициент стоячей волны по напряжению ≈ 6:1).

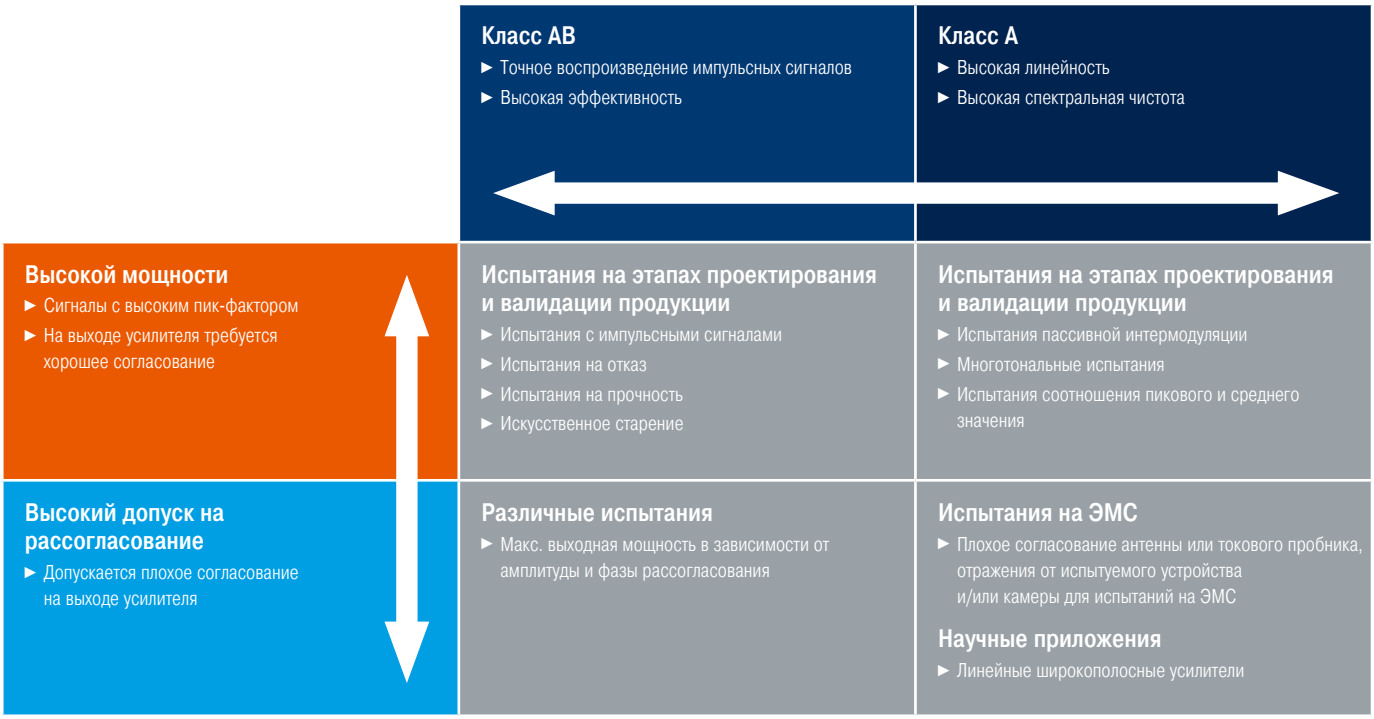
Согласование импедансов на выходе усилителя играет важную роль при проведении испытаний на этапах проектирования и валидации продукции, где требуется хорошее согласование для испытуемых устройств с системами 50 Ом, а также в случае размещения циркулятора между усилителем и испытуемым устройством. В результате установленный запас мощности усилителя используется в полной мере. Причиной рассогласования может стать только неисправность испытуемого устройства или циркулятора. Усилитель может понижать уровни мощности только в целях самозащиты.

В ЭМС-приложениях с плохо согласованными антеннами или при измерениях испытуемых устройств с существенным отклонением входного импеданса от 50 Ом усилители применяются в целях генерирования требуемой выходной мощности в течение максимально длительного времени. Усилитель не может понижать уровни мощности в целях самозащиты (за исключением случаев значительного рассогласования).

Максимальная выходная мощность или более высокий допуск по рассогласованию



Характеристики усилителей для различных настроек управляющих параметров и типичных приложений



КОМПАКТНАЯ, МАСШТАБИРУЕМАЯ И ГИБКАЯ КОНЦЕПЦИЯ

- Компактная модульная конструкция
- Различные опции коммутации для гибкой настройки конфигурации системы
- Расширяемые диапазоны частот и уровней мощности

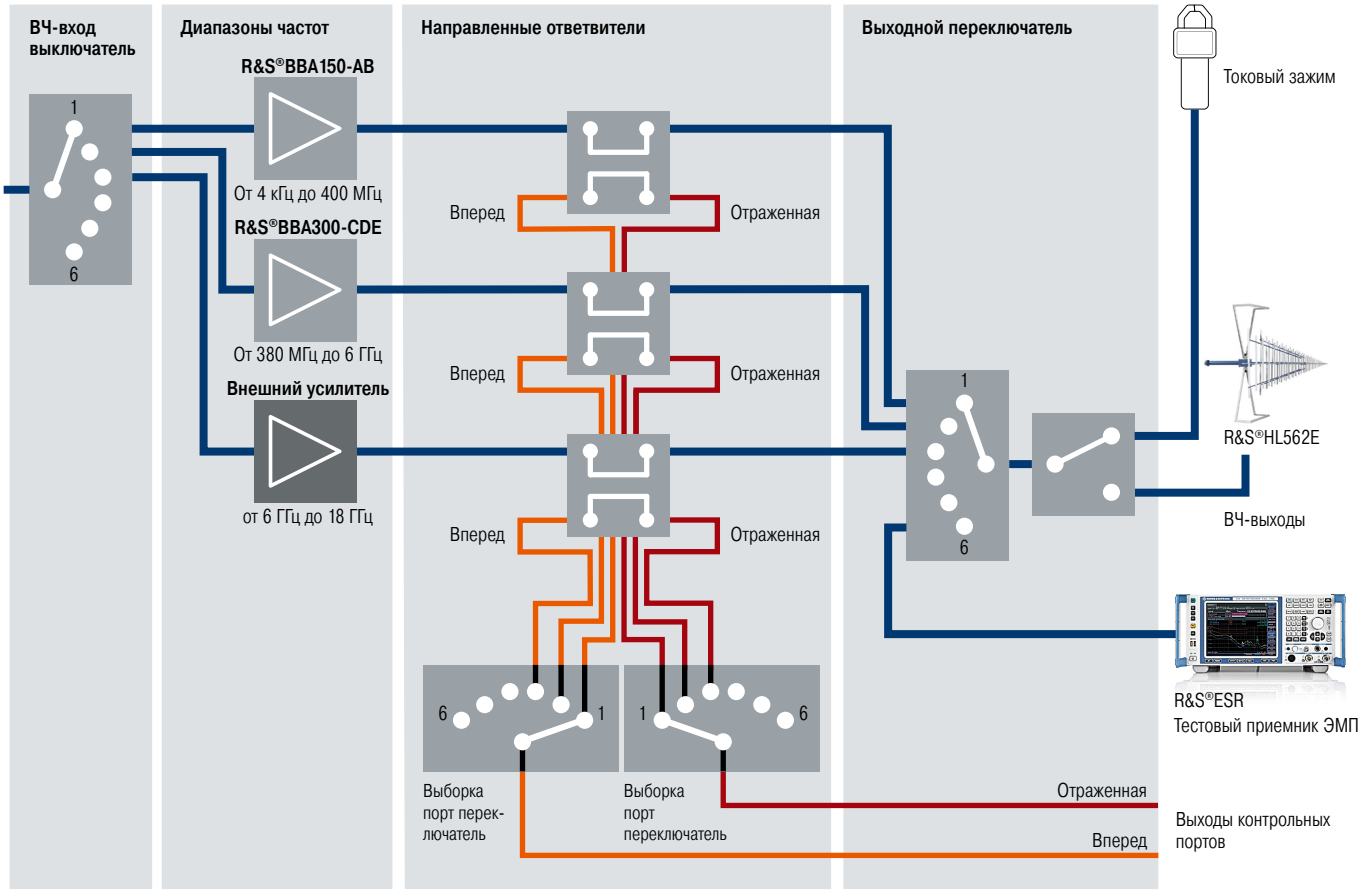
Компактные широкополосные усилители R&S®BBA300 обеспечивают очень высокие уровни ВЧ-мощности и сверхширокую полосу пропускания, для реализации которых, как правило, требуется значительно более сложная конструкция. Модель R&S®BBA300-CDE180 высотой всего лишь в 4 HU обеспечивает плотность мощности до 180 Вт в точке однодецибельной компрессии.

Конструкция рассчитана на максимальную универсальность несмотря на малое занимаемое пространство. Компактная модульная конструкция усилителей и прочих компонентов позволяет создавать масштабируемые плотно интегрированные системы на базе модулей в 19-дюймовых стойках. Диапазон частот и мощность усилителей можно гибко настраивать и расширять по мере необходимости, что гарантирует надежность инвестиций.

Широкополосные усилители R&S®BBA300 можно интегрировать в имеющиеся универсальные проверенные системы усилителей Rohde & Schwarz, которые имеют отличную репутацию на рынке. Компания Rohde & Schwarz также предлагает широкий спектр коммутационных и системных решений.

Опции коммутации позволяют комбинировать отдельные усилители в целях решения конкретной задачи, при этом в системе группируются различные диапазоны частот. Широкополосные усилители R&S®BBA300 полностью совместимы с широкополосными усилителями R&S®BBA130 и R&S®BBA150 для прочих диапазонов частот.

Система усилителей с несколькими диапазонами частот от 4 кГц до 18 ГГц с опциями коммутации



НАДЕЖНОСТЬ И ВЫСОКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГОТОВНОСТЬ

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

Инновационное семейство усилителей R&S®BBA300 отличается надежностью и высокой эксплуатационной готовностью. Сложная ВЧ-схема обеспечивает стабильную длительную работу даже в условиях рассогласования нагрузки, короткого замыкания или холостого хода на ВЧ-выходе. Сотрудники лабораторий, проводящие испытания на ЭМС, высоко ценят устойчивость широкополосных усилителей Rohde & Schwarz к рассогласованиям, благодаря которой на выходе может обеспечиваться полная ВЧ-мощность даже при рассогласованиях с коэффициентом стоячей волны 6:1.

Сведение времени простоя к минимуму очень важно для пользователей, поэтому усилители Rohde & Schwarz отличаются высокой эксплуатационной готовностью, стабильностью и надежностью. Инновационные защитные механизмы позволяют работать с уменьшенным уровнем мощности или даже после сбоя транзистора, при этом усилители продолжают выполнять свои функции в условиях, где требуется меньшая мощность. Прочие функции, такие как периодическая юстировка тока смещения в целях компенсации старения компонентов и дрейфа, увеличивают срок службы широкополосных усилителей.

Индивидуальный сервис Rohde & Schwarz дополнительно повышает эксплуатационную готовность системы усилителей R&S®BBA300. Мы оперативно оказываем поддержку для максимальной защиты ваших инвестиций. Для наших усилителей мы предлагаем обширные функции протоколирования, запчасти со склада, предоставляемое в аренду оборудование, сервис на месте эксплуатации и регулярное техническое обслуживание. Усилители R&S®BBA300 сохраняют свою высокую эксплуатационную готовность и надежность в течение всего срока службы.

Обзор уровней обслуживания

Услуги техобслуживания и поддержки	Базовое	Индивидуальный подход	Премиальное	Премиальное
			Настольные приборы	Стоечные системы
Центр поддержки Rohde & Schwarz: прием жалоб и отслеживание запросов клиентов	●	●	●	●
Ремонт на заводе или в сервисном центре				
Приоритетный, гарантированное время выполнения заказа в течение 9 рабочих дней [1]	–	○	●	–
Стандартный, без гарантированного времени выполнения заказа	●	●	●	●
Сервис на месте эксплуатации [1]				
Быстрый, начало работ в течение 2 рабочих дней	–	○	–	●
По запросу, без гарантированного времени	–	○	–	●
Детали для быстрого ремонта [1]	–	○	●	●
Техническая поддержка в часы работы				
Быстрая, реагирование на критические события в течение 2 часов	–	○	●	●
Стандартная, реагирование на критические события в течение 6 часов	–	○	–	–
Обновление микропрограмм и ПО	–	○	●	●
Регулярное техобслуживание в Rohde & Schwarz или на месте эксплуатации [1]	–	○	●	●
Регулярное обзорное совещание, один раз в год	–	○	●	●

[1] В зависимости от региональной доступности.
● Включено в уровень обслуживания.
○ Возможно включение в уровень обслуживания.

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	1–6 ГГц
Номинальная выходная мощность	От 380 МГц до 6 ГГц	от 15 Вт до 300 Вт
	1–6 ГГц	от 15 Вт до 300 Вт
Номинальный выходной импеданс		50 Ом
Неравномерность усиления		±3,5 дБ (или лучше, см. спецификацию)
Диапазон регулировки усиления		> 15 дБ
Рабочая точка		Класс A
	дополнительно	настраивается в классах A и AB
Прямая выходная мощность	коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) < 6:1	номинальная выходная мощность
	коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) > 6:1	непрерывное уменьшение до 50 % от номинальной выходной мощности при полном отражении
	дополнительно	настраивается от КСВН 2:1 в режиме высокой мощности до КСВН 6:1 в режиме КСВН
Защита выхода по рассогласованию, КСВН		100 %, без повреждения
Возможность модуляции		AM, FM, PM, ФМ, OFDM
Гармонические составляющие	при выходной мощности в точке однодецибельной компрессии	–20 дБн или лучше
Коэффициент шума	при максимальном усилении	10 дБ
Плотность мощности шума		–110 дБмВт (1 Гц)
Уровень входного сигнала для номинальной выходной мощности		0 дБмВт
Номинальный входной импеданс		50 Ом
Порты ВЧ и контрольные порты		
Порт входного ВЧ-сигнала		Розетка N-типа
Порт выходного ВЧ-сигнала		Розетка N-типа
Контрольные порты ВЧ-сигналов		Розетка N-типа
Контрольные порты пост. тока		Розетка N-типа
graphical user interface (графический интерфейс пользователя)		
Локальный дисплей		200 × 48 пикселей, монохромный
Графический веб-интерфейс Web-GUI	посредством Ethernet	RJ-45, 10/100/1000 Мбит/с, полу-/полнодуплексный, автонастройка
Сенсорный экран для управления системой	дополнительно, для стоечных систем	10-дюймовый цветной сенсорный экран
Дистанционное управление		
Ethernet		RJ-45, 10/100/1000 Мбит/с, полу-/полнодуплексный, автонастройка
Защита		
КСВН для нагрузки		бесконечно
Блокировки		1 автоматическая блокировка, 1 интерактивная блокировка
Защита входа от напряжения смещения	дополнительно	Уровень блокировки пост. тока ⩽ 50 В пост. тока
Тепловая перегрузка		выключение в случае тепловой перегрузки
Общие сведения		
Воздушное охлаждение		принудительное охлаждение, встроенные вентиляторы, впуск воздуха спереди, выпуск воздуха сзади
Габариты	Ш × В × Г	
Настольные модели	включая вентиляторы, рукоятки и ножки	430 мм × 196 мм × 580 мм (16,93 дюйма × 7,72 дюйма × 22,83 дюйма)
Для монтажа в стойки	Модель на 15/25/50/90/180 Вт	19" 1/1, 4 HU
	Модель на 300 Вт	19" 1/1, 12 HU

Все указанные параметры действительны при температуре окружающей среды +25 °C, входном импедансе 50 Ом и выходном импедансе 50 Ом.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Обозначение	Тип	№ конфигурации/№ для заказа
Базовые блоки		
Широкополосный усилитель, диапазон частот от 380 МГц до 6 ГГц		
15 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-CDE15
25 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-CDE25
50 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-CDE50
90 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-CDE90
180 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-CDE180
300 Вт, воздушное охлаждение, 12 HU, стоечная модель	R&S®BBA300	BBA300-CDE300
Широкополосный усилитель, диапазон частот от 1 ГГц до 6 ГГц		
15 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-DE15
25 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-DE25
50 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-DE50
90 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-DE90
180 Вт, воздушное охлаждение, 4 HU, настольная модель	R&S®BBA300	BBA300-DE180
300 Вт, воздушное охлаждение, 12 HU, стоечная модель	R&S®BBA300	BBA300-DE300
Опции		
Аппаратные опции		
Дистанционное управление через GPIB	R&S®BBA-B101	5355.8250.02 [1)]
Коммутатор с поддержкой питания через Ethernet (PoE)	R&S®BBA-B102	5355.8243.30
Дистанционное управление через оптический интерфейс Ethernet	R&S®BBA-B105	5355.8266.13
Входной переключатель ВЧ (1:2 или 2:1, N)	R&S®BBA-B110	5355.8866.17 [1)]
Входной переключатель ВЧ (1:6, N)	R&S®BBA-B116	5355.8950.12
Выходной переключатель ВЧ (2:1 или 1:2, N)	R&S®BBA-B120	5355.8795.15 [1)]
Выходной переключатель ВЧ (2:2, 7/16)	R&S®BBA-B121	5355.8895.12 [1)]
Выходной переключатель ВЧ (6:1, N)	R&S®BBA-B126	5355.8995.12
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 [1)]
Обнаруженные контрольные порты для прямой и отраженной ВЧ-мощности (N)	R&S®BBA-B141	5355.8850.02 [1)]
Коммутатор контрольных портов (2 × 2:1, N)	R&S®BBA-B142	5355.8872.18 [1)]
Коммутатор контрольных портов (2 × 6:1, N)	R&S®BBA-B146	5355.8972.12
Прозрачный ввод-вывод	R&S®BBA-B160	5355.8889.02 [1)]
сенсорный экран 10 дюйма	R&S®BBA-B200	Обратитесь в местный офис продаж компании 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 компании Rohde & Schwarz.
Программные опции		
Настройка рабочей точки и высокой мощности	R&S®BBA-PK1	5352.8407.14 [1)]
Автоматическое включение ВЧ-сигнала	R&S®BBA-K9	5352.8088.02
Быстрое гашение	R&S®BBA-K130	5352.8220.02

[1)] Последние две цифры номера для заказа зависят от конфигурации системы.

Ваш местный представитель Rohde & Schwarz поможет вам подобрать наилучшее для вас решение.
За дополнительной информацией обратитесь в местный офис продаж, www.sales.rohde-schwarz.com

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

Сервисное обслуживание в Rohde & Schwarz Вы — в надежных руках!

- ► 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

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

Служба поддержки Rohde & Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев
PD 3609.5797.18 | Версия 03.00 | января 2024 г. (ch)
R&S®BBA300 широкополосный усилитель
Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения
© 2022 - 2024 Rohde & Schwarz GmbH Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия

3609579718
3609.5797.18 03.00 PDP/PDW 1 ru