

Пробники и принадлежности

Цифровые осциллографы компании Rohde & Schwarz



Цифровые осциллографы компании Rohde & Schwarz и принадлежности

Краткое описание

Диапазон применения цифровых осциллографов простирается от наладки сложных электронных цепей до анализа целостности сигналов высокоскоростных шин и определения параметров силовой электроники с высокими уровнями напряжений. Точность измерения и безопасность пользователя зависят от используемых пробников и принадлежностей.

Пассивные пробники компании Rohde & Schwarz оптимально подходят для проведения общих измерений параметров низкочастотных сигналов. Высококачественные пружинные наконечники обеспечивают высокие уровни точности и надежности подключения к сигнальным линиям.

Активные широкополосные пробники идеально подходят для приложений, в которых низкий уровень нагрузки на испытуемое устройство (ИУ) является ключевым фактором или в которых измеренный сигнал содержит высокочастотные составляющие. Широкополосные пробники компании Rohde & Schwarz оказывают минимальную нагрузку на цепь и работают в широком динамическом диапазоне. Встроенный высокоточный вольтметр постоянного тока позволяет добиться высокой скорости и простоты проведения измерений (как с дифференциальными, так и с несимметричными пробниками) уровней постоянных напряжений сигнальных линий вне зависимости от настроек осциллографа. Настраиваемая встроенная микрокнопка упрощает работу с осциллографом при проведении измерений с использованием нескольких пробников. Широкий спектр принадлежностей для пробников обеспечивает их оптимальное подключение.

Обеспечение безопасности пользователя является задачей перво-степенной важности при проведении измерений параметров силовой электроники. Компания Rohde & Schwarz предлагает высоковольтные пробники и токовые пробники для проведения измерений уровней напряжений вплоть до категории измерений CAT III.

Пробники для измерения напряженности электромагнитного поля в ближней зоне (пробники ближнего поля) открывают доступ к новой области применения осциллографов. Высокий уровень чувствительности и мощные функции анализа спектра делают цифровые осциллографы R&S®RTO незаменимым инструментом для проведения анализа проблем электромагнитной совместимости (ЭМС) при использовании совместно с другими пробниками для измерения напряженности электромагнитного поля в ближней зоне.

Ключевые факты

- Пробники для любых применений: измерение напряжений дифференциальных или несимметричных линий передачи, измерение тока, измерение напряженности электромагнитного поля в ближней зоне
- Активные пробники со сверхмалой нагрузкой на измеряемую цепь за счет высокого входного импеданса (до 1 МОм || 0,3 пФ) и широким динамическим диапазоном ± 8 В
- Модульные широкополосные пробники с низкой емкостной нагрузкой и гибкими и настраиваемыми возможностями подключения
- R&S®ProbeMeter: встроенный вольтметр с погрешностью измерения 0,1 % для проведения высокоточных измерений по постоянному току
- Удобство эксплуатации благодаря наличию настраиваемой микрокнопки
- Многообразие принадлежностей для обеспечения широких возможностей подключения
- Пассивные пробники входят в комплект поставки каждого осциллографа Rohde & Schwarz

Модели



Пассивные пробники

▷ страница 6



Пассивные широкополосные пробники

▷ страница 7



Активные широкополосные пробники

▷ страница 8



Модульные широкополосные пробники

▷ страница 14



Пробник шин питания

▷ страница 16



Многоканальный датчик мощности

▷ страница 18



Высоковольтные пробники

▷ страница 22



Токовые пробники

▷ страница 24



Пробники ближнего поля для ЭМС-измерений

▷ страница 26

Выбор подходящего пробника

Первый шаг на пути выбора подходящего пробника – анализ измерительной задачи. Для какого типа измерения требуется пробник: измерение сигналов несимметричной или дифференциальной линии передачи? Какова наивысшая частота составляющих сигнала, которые следует передать в прибор? Каково максимально допустимое входное напряжение?

Измерение сигналов дифференциальных и несимметричных линий связи

Дифференциальные пробники обеспечивают возможность измерения в случае, если ни одна из двух контрольных точек цепи не подключена к земле. Примером является измерение напряжения компонентов, которые не подключены к земле, выполняемое в ходе определения характеристик импульсных источников питания. Дифференциальные пробники также используются для проведения измерений дифференциальных сигналов с низким уровнем шума.

Кроме того, дифференциальные пробники могут использоваться и для проведения измерения сигналов несимметричных линий. Однако, зачастую, несимметричные пробники имеют более высокое входное сопротивление, более низкую входную емкость и обладают преимуществом, выраженным в более широком динамическом диапазоне.

Ширина полосы пропускания и время нарастания

Полоса пропускания является одним из важнейших параметров, которые следует учитывать при выборе пробника. Она определяет частоту среза, при превышении которой сигнал будет отображаться ослабленным более чем на 3 дБ (приблиз. 30 %) относительно фактического значения. Для обеспечения точного представления сигнала значение частоты среза измерительной системы (осциллограф и пробник) должно превышать значение наивысшей отображаемой частотной составляющей сигнала. При измерении цифровых сигналов полоса измерения должна в 3-5 раз превышать тактовую частоту. (Для проведения наладки цифровой схемы полоса измерения должна быть в 3 раза выше тактовой частоты. При проведении испытаний сигналов цифровых интерфейсов на соответствие стандартам полоса измерения должна в 5 раз превышать тактовую частоту).

При измерении быстрых перепадов, например, в ходе определения характеристик импульсных источников питания, ключевым параметром измерительной системы (осциллограф и пробник) является время нарастания. Для обеспечения высокой точности измерения время нарастания измерительной системы должно быть в 3-5 раз меньше времени нарастания измеряемого импульса.

Динамический диапазон

Динамический диапазон пробника определяется максимальным размахом входного напряжения, которое может быть измерено прибором. Он задается для постоянного напряжения и в большинстве случаев уменьшается при увеличении частоты. В случае дифференциальных пробников также проводится различие между динамическими диапазонами синфазного и дифференциального режимов. Динамический диапазон синфазного режима определяет диапазон допустимых входных напряжений для одиночного дифференциального входа, измеренный относительно земли. Динамический диапазон дифференциального режима определяет максимальное входное дифференциальное напряжение, которое может быть измерено прибором.

Для обеспечения высокой точности измерения быстрых высокоамплитудных перепадов необходим достаточно широкий динамический диапазон на ВЧ. При измерении уровня остаточной пульсации импульсных источников питания постоянного тока также возникает необходимость в измерении маломощных сигналов с высокоуровневыми постоянными составляющими. Для обеспечения доступа к полной разрешающей способности аналого-цифрового преобразователя (АЦП) современные пробники оснащены функцией внесения смещения постоянной составляющей.

В случае высоковольтных пробников задачей первостепенной важности является обеспечение безопасности пользователя. В связи с этим высоковольтные пробники имеют специальный изоляционный слой, обеспечивающий защиту от непреднамеренного контакта, и оснащены другими мерами защиты. Пробники этого типа характеризуются максимальным напряжением относительно земли и поддерживаемой категорией измерений. Категория измерений определяет максимальный уровень перегрузки по напряжению, при котором все еще обеспечивается защита пользователя. Пробник может быть использован только в рамках тех категорий измерений, для которых он предназначен.

Нагрузка на испытываемое устройство

Измерительная система не должна чрезмерно нагружать испытываемую цепь, что необходимо как для предотвращения ухудшения качества сигналов, так и для гарантии отсутствия влияния на функционирование ИУ. Решением является использование пробников с высоким входным сопротивлением и низкой входной емкостью. Результирующее входное сопротивление в значительной мере зависит от частоты и, как правило, не превышает 500 Ом на частоте среза пробника.

Как правило, пассивные пробники обладают входным сопротивлением 10 МОм и входной емкостью более 10 пФ. Активные пробники обычно характеризуются входной емкостью менее 1 пФ и входным сопротивлением 1 МОм, они хорошо подходят для измерений в цепях для высокоскоростных сигналов с частотами выше 100 МГц. Для таких

измерений важно выбрать правильные принадлежности для подключения к ИУ. Использование длинных контактов и проводов приводит к увеличению емкости и индуктивности, что влечет за собой уменьшение максимальной полосы измерения и повышение уровней выбросов и низкочастотных помех на фронтах импульса.

Дополнительные функции и принадлежности для пробников

Помимо параметров производительности при выборе пробников необходимо учитывать дополнительные функции, которые позволяют упростить выполнение повседневных задач. Примером этого является встроенный цифровой вольтметр или микрокнопка. Выполняемая микрокнопкой функция может быть настроена для обеспечения возможности непосредственного управления осциллографом с помощью пробника.

Различные принадлежности обеспечивают широкие возможности подключения к контрольным точкам, упрощают выполнение повседневной работы пользователями и помогают предотвращать возникновение ошибок измерения. Доступные принадлежности включают жесткие и пружинные наконечники, штыревые адаптеры и удлинительные провода (выводы). Компания Rohde & Schwarz предлагает широкий спектр принадлежностей для всех типов пробников.

		Семейство осциллографов				
	Интерфейс	R&S®RTH	R&S®HMO/ R&S®RTB	R&S®RTM	R&S®RTE	R&S®RTO
Пассивные пробники						
▷ страница 6						
R&S®RT-ZP1X	BNC					
R&S®RT-ZI10/10C/11	BNC					
R&S®RT-ZP03/ZP05	BNC					
R&S®RTM-ZP10	BNC					
R&S®RT-ZP10	BNC					
Пассивные широкополосные пробники						
▷ страница 7						
R&S®RT-ZZ80	SMA/BNC					
Активные широкополосные пробники						
▷ страница 8						
R&S®RT-ZS10L	BNC					
R&S®RT-ZS10E/10/20/30/60	интерфейс пробников Rohde & Schwarz					
R&S®RT-ZD10/20/30/40	интерфейс пробников Rohde & Schwarz					
Модульные широкополосные пробники						
▷ страница 14						
R&S®RT-ZM15/30/60/90	интерфейс пробников Rohde & Schwarz					
Пробник шин питания						
▷ страница 16						
R&S®RT-ZPR20	интерфейс пробников Rohde & Schwarz					
Многоканальный датчик мощности						
▷ страница 18						
R&S®RT-ZVC02/-ZVC04	MSO-интерфейс R&S®RTE/R&S®RTO					
Высоковольтные пробники						
▷ страница 22						
R&S®RT-ZH03/10/11	BNC					
R&S®RT-ZD01/02/08	BNC					
Токовые пробники						
▷ страница 24						
R&S®RT-ZC02/03	BNC					
R&S®RT-ZC10/20/30	BNC					
R&S®RT-ZC05B/10B/15B/20B	интерфейс пробников Rohde & Schwarz					
Пробники ближнего поля для ЭМС-измерений						
▷ страница 26						
R&S®HZ-15	BNC					



Рекомендуется



Может применяться

Пассивные пробники

Пассивные пробники – стандартные принадлежности осциллографов Rohde & Schwarz. Они автоматически определяют коэффициент деления и обеспечивают высокую точность подключения.



Пассивные пробники: возможность использования с любым осциллографом.

Набор дополнительных принадлежностей R&S®RT-ZA1 для обеспечения оптимального подключения.



Универсальность применения

Пассивные пробники компании Rohde & Schwarz являются универсальными принадлежностями в мире пробников. Обладая входным сопротивлением 10 МОм, входной емкостью 9,5 пФ и максимальным входным напряжением 400 В (СКЗ), они оптимально подходят для измерения низкочастотных сигналов (до 100 МГц). Разъем BNC обеспечивает возможность использования этих пробников практически с любыми осциллографами. Кодовый контакт на разъеме BNC позволяет осциллографам Rohde & Schwarz автоматически определять коэффициент деления пробника. Высококачественные пружинные наконечники обеспечивают надежное подключение к ИУ.

Индивидуальная настройка для высокоточных измерений

Для достижения оптимальной точности измерений на частоте среза пассивные пробники должны быть согласованы с входным сопротивлением осциллографа. Компания Rohde & Schwarz предлагает пробник R&S®RTM-ZP10 для цифрового осциллографа R&S®RTM и пробник R&S®RT-ZP10 для цифрового осциллографа R&S®RTO. В случае подключения пробника к входу другого осциллографа необходимо воспользоваться подстроечным конденсатором на разъеме BNC для согласования пробника с входом конкретного осциллографа.

Дополнительные принадлежности

Для обеспечения оптимального подключения компания Rohde & Schwarz предлагает воспользоваться набором принадлежностей R&S®RT-ZA1 для пассивных пробников. Он содержит запасные пружинные наконечники, жесткие наконечники, пружинные зажимы заземления, провода заземления и кольца с цветовой маркировкой.

Минижазимы R&S®RT-ZA4 и микрожазимы R&S®RT-ZA5 для обеспечения надежного подключения, особенно при использовании нескольких пробников.



Модель	Полоса пропускания	Коэффициент деления	Входной импеданс	Динамический диапазон	Комментарий	Код заказа
Пробники						
R&S®RT-ZP1X	38 МГц	1:1	1 МОм 39 пФ	55 В (СКЗ) (CAT II)		1333.1370.02
R&S®RT-ZP03	300 МГц	10:1/1:1	10 МОм/1 МОм	400 В (СКЗ)/55 В (СКЗ)	нет определения пробников	3622.2817.02
R&S®RT-ZP05	500 МГц	10:1	10 МОм	300 В (СКЗ)		3623.2927.02
R&S®RTM-ZP10	500 МГц	10:1	10 МОм 9,5 пФ	400 В (СКЗ), 300 В (СКЗ) (CAT II)	диаметр наконечника 2,5 мм, предварительно настроен для работы с R&S®RTM	1409.7550.00
R&S®RT-ZP10	500 МГц	10:1	10 МОм 9,5 пФ	400 В (СКЗ), 300 В (СКЗ) (CAT II)	диаметр наконечника 2,5 мм, предварительно настроен для работы с R&S®RTO	1409.7708.02
Принадлежности						
R&S®RT-ZA1					набор принадлежностей для R&S®RTM-ZP10/R&S®RT-ZP10	1409.7566.02
R&S®RT-ZA4					минижазимы	1416.0428.02
R&S®RT-ZA5					микрожазимы	1416.0434.02
R&S®RT-ZA6					набор проводов	1416.0440.02

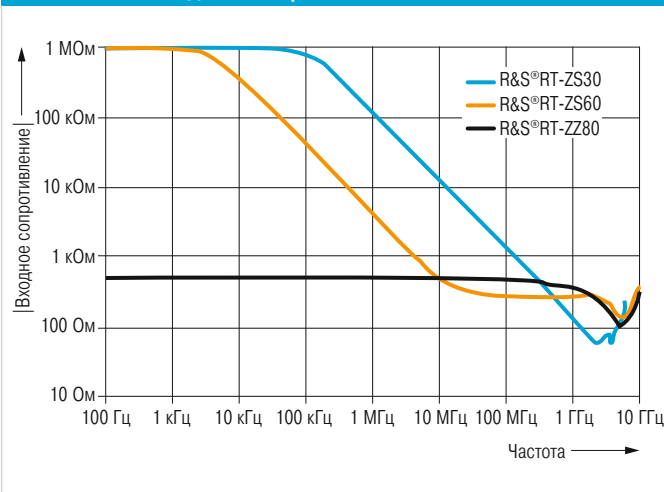
Пассивные широкополосные пробники

Низкий уровень шумов, высокая степень линейности и применение исключительно в целях измерения пассивных компонентов делают пассивные широкополосные пробники экономически эффективным решением для измерения управляемых импедансных линий. Компактная конструкция обеспечивает возможность измерения печатных плат с высокой плотностью расположения компонентов.



Пассивные широкополосные пробники: функциональная альтернатива для измерений управляемых импедансных линий.

Зависимость входного сопротивления от частоты



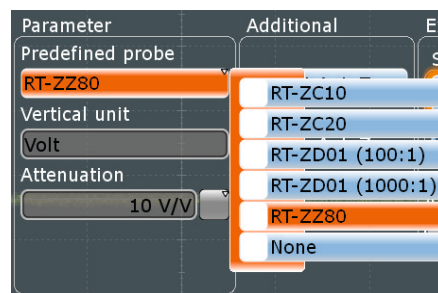
Экономически эффективная альтернатива для измерений управляемых импедансных линий

Пассивные широкополосные пробники являются экономичным, но в то же время функциональным альтернативным вариантом активным пробникам для измерения высокочастотных сигналов низкоимпедансных линий. В отличие от активных пробников они обладают низким входным сопротивлением, которое остается практически неизменным во всем частотном диапазоне. Они имеют чрезвычайно низкие входную емкость и уровень шума. Пробники предназначены для измерения пассивных компонентов, что выражается в высокой степени линейности и, как следствие, делает их оптимальными для использования в области анализа спектра.

Пробник R&S®RT-ZZ80 на 8 ГГц обладает коэффициентом деления 10:1 при входном импедансе 500 Ом || 0,3 пФ. Его SMA-разъем подключается к осциллографу через входящий в комплект поставки адаптер SMA-BNC. Пробник может быть с легкостью выбран в качестве предустановленного пробника в меню цифрового осциллографа R&S®RTO. Выполнение этих простых шагов обеспечивает корректность настройки прибора.

Максимальная полоса пропускания при использовании специализированных принадлежностей

Максимальная полоса пропускания пробника, как правило, определяется используемыми принадлежностями. Принадлежности, поставляемые компанией Rohde & Schwarz, настроены для оптимальной работы как с пробниками, так и с приложениями, что обеспечивает доступность максимальной полосы пропускания при различных способах подключения. Дополнительные стандартные принадлежности для пробников R&S®RT-ZZ80 включают впаиваемые контакты, жесткие наконечники, впаиваемые контакты заземления, пружинные наконечники для контактов заземления и адаптеры для штыревых разъемов. Благодаря идентичной конструкции всех наконечников пробников принадлежности для R&S®RT-ZZ80 также совместимы как с активными несимметричными, так и с активными дифференциальными пробниками (R&S®RT-ZS60 и R&S®RT-ZD40).



Выбор предустановленных пробников с разъемами SMA или BNC в меню прибора R&S®RTO.

Модель	Полоса пропускания	Коэффициент деления	Входной импеданс	Динамический диапазон	Комментарий	Код заказа
Пробники						
R&S®RT-ZZ80	8 ГГц	10:1	500 Ом 0,3 пФ	20 В (СКЗ) макс. входное напряжение	поставляется с адаптером SMA-BNC	1409.7608.02

Активные широкополосные пробники

Компания Rohde & Schwarz предлагает широкий спектр активных широкополосных пробников с высоким входным сопротивлением 1 МОм, низкой входной емкостью менее 1 пФ и широким динамическим диапазоном. Полезные вспомогательные функции пробников, такие как коррекция смещения, встроенный высокоточный вольтметр и обеспечивающая удобство управления осциллографом микрокнопка выгодно отличают их от пробников других типов.

Обеспечение широкой полосы пропускания

Широкая полоса пропускания пробников может быть достигнута только при использовании специализированных интегральных схем (ASIC). При разработке таких интегральных схем компания Rohde & Schwarz уделяет особое внимание вопросу рабочих характеристик. Результатом является низкий уровень шума, высокая стабильность постоянной составляющей и минимальный уровень температурного дрейфа. Индивидуальная лазерная подгонка пробников в процессе производства позволяет добиться высочайшей точности и обеспечивает АЧХ со сверхплоской вершиной. Конструктивное исполнение принадлежностей для подключения также позволяет добиться широкой полосы пропускания при различных способах подключения, включая подключение вручную, а также паяное и штекерное соединения. Компактные размеры наконечников пробников обеспечивают возможность измерения даже печатных плат с высокой плотностью расположения компонентов, а малый вес гарантирует низкую нагрузку в точке подключения.

Минимальное влияние на измеряемый сигнал

При измерении высокочастотных сигналов, используемых в современных электронных устройствах, необходимо обеспечить низкий уровень нагрузки при подключении пробника. Активные пробники Rohde & Schwarz удовлетворяют этим требованиям, обладая входным сопротивлением 1 МОм и входной емкостью менее 1 пФ. В результате, влияние пробника на цепь во время измерений минимально. Оптимальная конструкция наконечников пробников и принадлежностей гарантирует точность времени нарастания и минимальные уровни выбросов и низкочастотных помех.

Активные широкополосные пробники компании Rohde & Schwarz с широким спектром наконечников для различных областей применения (например, R&S®RT-ZS60/-ZD40: наконечник особой конструкции для обеспечения сверхнизкой входной емкости).



R&S®RT-ZS10/20/30.



R&S®RT-ZS60.



R&S®RT-ZD10/20/30.



R&S®RT-ZD40.

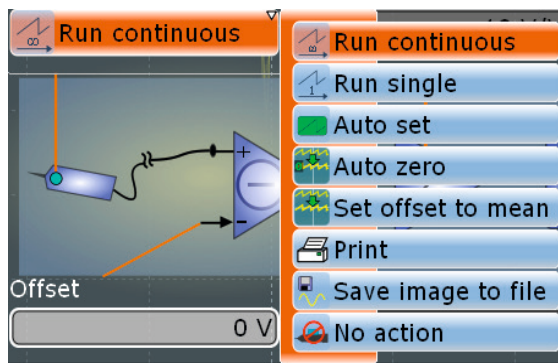
Широкий динамический диапазон и высокая степень линейности идеально подходят для анализа спектра

Все активные широкополосные пробники компании Rohde & Schwarz обладают большим динамическим диапазоном, который также доступен и на высоких частотах. За счет этого обеспечивается возможность измерения сигналов с очень высокой частотой и быстрых высокоамплитудных фронтов импульсов. При проведении измерений с высокими требованиями к линейности (таких как БПФ-анализ с использованием цифровых осциллографов R&S®RTO) прекрасным выбором будет несимметричный пробник R&S®RT-ZS60 с превосходной степенью линейности (коэффициент нелинейных искажений (THD) –70 дБ при 16 В (размах) на частоте 1 ГГц). Дополнительный адаптер R&S®RT-ZA9 N-типа (вилка) обеспечивает возможность использования широкополосных пробников компании Rohde & Schwarz с анализаторами спектра и сигналов.

Встроенная микрокнопка для удобства управления прибором

При проведении измерений с помощью нескольких пробников зачастую возникает необходимость в использовании "третьей руки". Встроенная микрокнопка, расположенная на наконечнике пробника, позволяет решить эту проблему. Осциллографы Rohde & Schwarz поддерживают возможность настройки микрокнопки для выполнения различных функций, таких как запуск/остановка, автоматическая установка или сохранение осциллограммы.

Широкие возможности настройки функции микрокнопки в меню осциллографа.



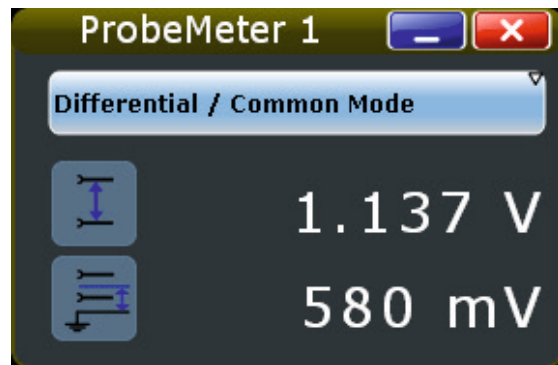
R&S®ProbeMeter: встроенный высокоточный вольтметр

Наличие встроенного вольтметра – это уникальная особенность, присущая только активным пробникам компании Rohde & Schwarz. Он работает независимо от осциллографа и обеспечивает возможность измерения постоянной составляющей сигнала с точностью 0,1 %. Полный динамический диапазон встроенного вольтметра R&S®ProbeMeter доступен всегда, вне зависимости от настроек осциллографа. Как следствие, встроенный вольтметр позволяет быстро и точно измерять напряжения питания и рабочих точек, кроме того, нажатие кнопки обеспечивает возможность автоматической коррекции постоянной составляющей для проведения измерения по переменному току с оптимальным динамическим диапазоном. В случае дифференциальных пробников постоянные составляющие входного сигнала в дифференциальном и синфазном режимах могут измеряться одновременно.

Встроенная память и перспективный интерфейс пробников

Активные широкополосные пробники компании Rohde & Schwarz оснащены памятью для хранения данных, которые загружаются вместе с калибровочными данными пробников. За счет этого гарантируется высочайший уровень точности и обеспечивается возможность автоматического определения пробников. Активные пробники оснащены интерфейсом с прецизионным BNC-совместимым разъемом, позволяющим передавать сигналы на частотах до 18 ГГц. Эти пробники будут также работать с будущими моделями широкополосных осциллографов компании Rohde & Schwarz.

R&S®ProbeMeter: высокая точность измерения постоянного напряжения, независимо от настроек осциллографа и параллельно с другими измерениями в канале.



Несимметричные широкополосные пробники

Чрезвычайно широкий динамический диапазон, исключительно низкие уровни смещения и погрешности усиления в сочетании с правильно подобранными принадлежностями делают эти пробники идеальными для использования с осциллографами компании Rohde & Schwarz.



Практичная конструкция: микронопка обеспечивает удобное управление прибором. Разнообразные наконечники пробников и кабели заземления включены в стандартную комплектацию.

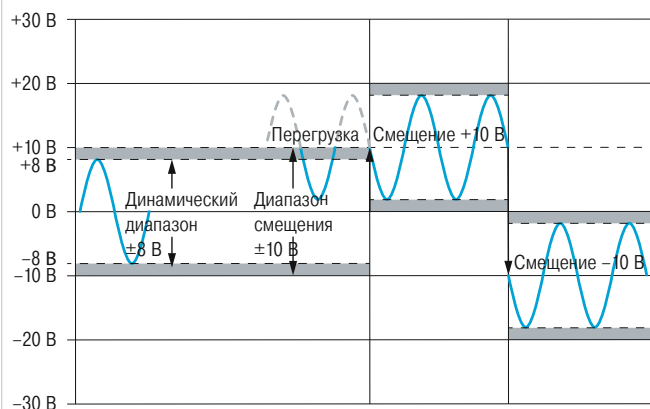
Высокая точность измерения сигналов с помощью активных пробников

Несимметричные активные пробники являются важными принадлежностями для современных широкополосных осциллографов. Компания Rohde & Schwarz предлагает широкий спектр моделей пробников с максимальной полосой пропускания 6 ГГц. Они обеспечивают возможность точного измерения как высокочастотных, так и низкочастотных сигналов, для которых критичным является обеспечение минимального влияния импеданса пробника на контрольную точку. Несимметричные активные пробники компании Rohde & Schwarz обладают высоким входным сопротивлением 1 МОм, низкой входной емкостью вплоть до 0,3 пФ и уровнем приведенного ко входу шума 2 мВ (СКЗ).

Широкий динамический диапазон с дополнительной компенсацией смещения

В дополнение к широкому динамическому диапазону ± 8 В несимметричные активные пробники компании Rohde & Schwarz также поддерживают возможность компенсации смещения ± 12 В. Как следствие, постоянная составляющая измеренного сигнала может быть скомпенсирована для обеспечения максимального разрешения при отображении требуемых составляющих сигнала. Максимальное входное напряжение 30 В гарантирует защиту пробника от возникновения повреждений, вызванных перегрузкой по напряжению.

Широкий динамический диапазон: ± 8 В, с возможностью расширения до ± 12 В благодаря дополнительной функции компенсации смещения (± 10 В для R&S®RT-ZS60)



макс. неразрушающее входное напряжение ± 30 В

Дополнительный набор стандартных принадлежностей для несимметричных пробников R&S®RT-ZS60.



Адаптер R&S®RT-ZA9 N-типа (вилка) для активных широкополосных пробников для использования с анализаторами спектра и сигналов.



Исключительно низкие уровни смещения и погрешности усиления, а также минимальный температурный дрейф

Активные несимметричные пробники компании Rohde & Schwarz характеризуются впечатляюще низкими уровнями смещения и погрешности усиления. Минимальный дрейф коэффициента усиления в сочетании с функцией компенсации смещения позволяют добиться высокой точности измерений – даже при повышенной продолжительности измерения и в условиях изменения температуры. При этом отпадает необходимость в частой компенсации в ходе измерения, что позволяет упростить выполнение повседневных измерительных задач.

Принадлежности для измерения сигналов с высокой точностью

Все активные несимметричные пробники компании Rohde & Schwarz поставляются с высококачественными принадлежностями. Например, в комплект поставки пробника R&S®RT-ZS60 входят сигнальные и заземляющие впаиваемые контакты и наконечники пробников. Их конструктивные особенности обеспечивают возможность подключения к контрольным точкам при чрезвычайно низкой входной емкости.

Модель	Полоса пропускания	Коэффициент деления	Входной импеданс	Динамический диапазон	Комментарий	Код заказа
Пробники						
R&S®RT-ZS10L	1 ГГц	10:1	1 МОм 0,9 пФ	±8 В	BNC-интерфейс, на выходе 50 Ом	1333.0815.02
R&S®RT-ZS10E	1,0 ГГц	10:1	1 МОм 0,8 пФ	±8 В	интерфейс пробников Rohde & Schwarz	1418.7007.02
R&S®RT-ZS10	1,0 ГГц	10:1	1 МОм 0,8 пФ	±8 В	R&S®ProbeMeter и микрокнопка для управления прибором, интерфейс пробников Rohde & Schwarz.	1410.4080.02
R&S®RT-ZS20	1,5 ГГц	10:1	1 МОм 0,8 пФ	(±12 В с коррекцией смещения)		1410.3502.02
R&S®RT-ZS30	3,0 ГГц	10:1	1 МОм 0,8 пФ			1410.4309.02
R&S®RT-ZS60	6,0 ГГц	10:1	1 МОм 0,3 пФ	±8 В (±10 В с коррекцией смещения)		1418.7307.02
Принадлежности						
R&S®RT-ZA2					набор принадлежностей для R&S®RT-ZS10/20E/20/30	1416.0405.02
R&S®RT-ZA3					набор наконечников для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	1416.0411.02
R&S®RT-ZA4					минижазмы	1416.0428.02
R&S®RT-ZA5					микрожазмы	1416.0434.02
R&S®RT-ZA6					набор проводов	1416.0440.02
R&S®RT-ZA9					адаптер N-типа (вилка) для осциллографических пробников R&S®RT-Zxx	1417.0909.02

Дифференциальные широкополосные пробники

АЧХ со сверхплоской вершиной и высокое входное сопротивление в сочетании с низкой входной емкостью позволяют выполнять высокоточные измерения дифференциальных сигналов и обеспечивают низкую нагрузку на ИУ. Высокая степень подавления синфазного сигнала во всей полосе пропускания пробника гарантирует высокий уровень помехоустойчивости. Специальные штыревые адаптеры обеспечивают широкие возможности подключения и высокую точность измерения сигнала.

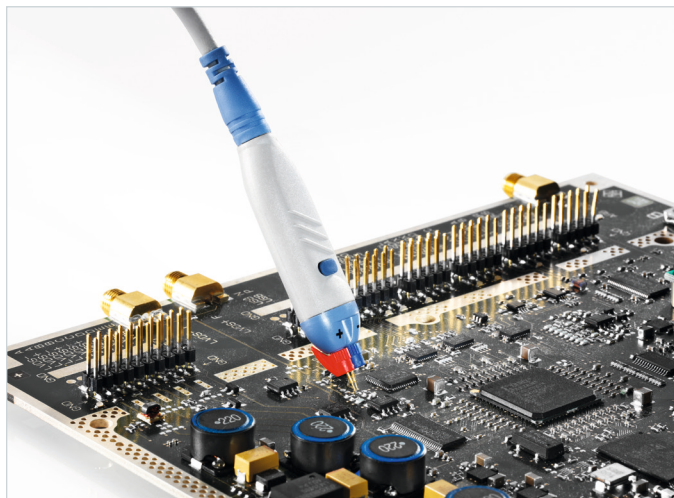
Подавление синфазного сигнала

Дифференциальные сигналы главным образом используются при передаче данных на высоких скоростях с целью эффективного подавления синфазной помехи и безошибочной передачи широкополосных сигналов. Высокая точность измерения таких сигналов может быть достигнута только при использовании дифференциальных пробников. Подавление синфазного сигнала является важным показателем качества пробника. Дифференциальные пробники компании Rohde & Schwarz обеспечивают подавление синфазной помехи во всей полосе пропускания пробника.

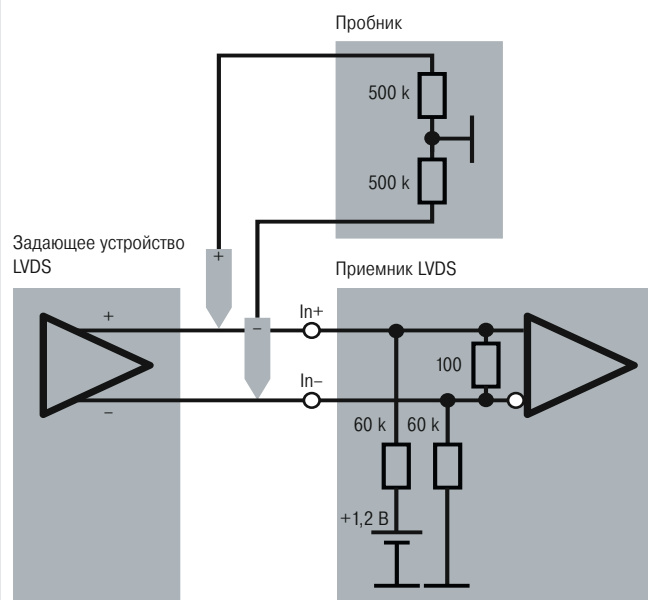
Низкая нагрузка на ИУ и работа на высоких частотах

В случае постоянных напряжений необходимо провести различие между входными сопротивлениями для дифференциальных и синфазных сигналов. Это особенно важно, например, при измерении низковольтных дифференциальных сигналов (LVDS). Хотя дифференциальное входное сопротивление приемников LVDS, как правило, составляет 100 Ом, рабочая точка зачастую задается при более высоком значении сопротивления. Чрезмерная нагрузка на сигнальную линию может привести к сдвигу рабочей точки и ее выходу за пределы диапазона входных напряжений приемника, что повлечет за собой ухудшение работоспособности цепи. Дифференциальные пробники компании Rohde & Schwarz обладают очень высоким дифференциальным входным сопротивлением 1 МОм и синфазным сопротивлением 250 кОм, что гарантирует низкий уровень нагрузки на ИУ.

Компактный активный широкополосный пробник R&S®RT-ZD40.

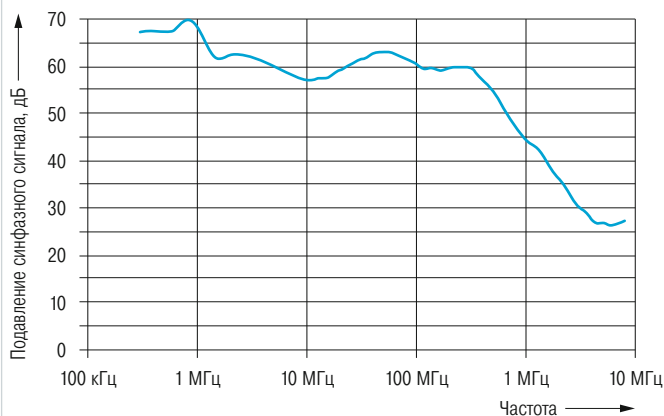


Стандартная схема замещения по постоянному току в приемнике LVDS

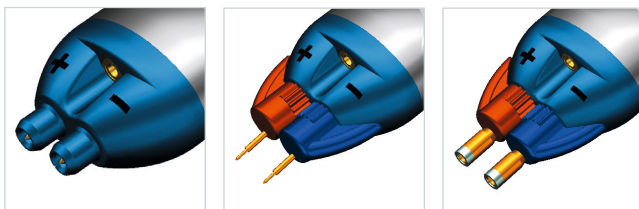


Низкий уровень нагрузки по постоянному току является ключевым фактором при измерении сигнальных линий LVDS, рабочая точка которых задана при высоких значениях сопротивления.

Высокая степень подавления синфазного сигнала во всей полосе пропускания; здесь данные для R&S®RT-ZD40



R&S®RT-ZD40: штыревые адаптеры для удобного изменения расстояния между контактами



Широкий динамический диапазон открывает доступ к новым областям применения

Широкий динамический диапазон ± 5 В с дополнительной функцией компенсации смещения ± 5 В (дифференциальный режим) и ± 22 В¹⁾ (синфазный режим) делают дифференциальные широкополосные пробники компании Rohde & Schwarz универсальными измерительными инструментами. Высокочастотные несимметричные сигналы на портах DDR измеряются с той же легкостью, что и ВЧ-сигналы симметричных линий или не отнесенные к земле напряжения импульсных источников питания.

Активный дифференциальный пробник R&S®RT-ZD10 в сочетании со входящим в комплект поставки внешним аттенуатором R&S®RT-ZA15 обеспечивает возможность измерения напряжений до ± 60 В пост. тока/ $\pm 42,4$ В перем. тока (пик.) с полосой пропускания 1 ГГц.

Удобство эксплуатации

При разработке принадлежностей для пробников компания Rohde & Schwarz уделяет особое внимание удобству эксплуатации. Четкая идентификация входов положительной и отрицательной полярностей, дополнительный набор наконечников пробников, простота и высокая точность задания расстояния между контактами и пружинные наконечники для штыревых адаптеров – вот лишь несколько характерных особенностей пробников компании Rohde & Schwarz.

¹⁾ Данная опция доступна для пробников R&S®RT-ZD20/30/40 с серийными номерами 200 000 и выше.



Внешний аттенуатор R&S®RT-ZA15 для пробника R&S®RT-ZD20/30.

Модель	Полоса пропускания	Коэффициент деления	Входной импеданс	Динамический диапазон	Комментарий	Код заказа
Пробники						
R&S®RT-ZD10	1 ГГц	10:1	1 МОм 0,6 пФ	±5 В, с R&S®RT-ZA15: ±60 В пост.тока/±42,4 В перем. тока (пик.); компенсация смещения: ±5 В (дифференциальный режим), ±22 В ¹⁾ (синфазный режим)	R&S®ProbeMeter и микрокнопка для управления прибором; R&S®RT-ZA15 в комплекте с R&S®RT-ZD10; интерфейс пробников Rohde & Schwarz	1410.4715.02
R&S®RT-ZD20	1,5 ГГц	10:1	1 МОм 0,6 пФ			1410.4409.02
R&S®RT-ZD30	3,0 ГГц	10:1	1 МОм 0,6 пФ			1410.4609.02
R&S®RT-ZD40	4,5 ГГц		1 МОм 0,4 пФ			1410.5205.02
Принадлежности						
R&S®RT-ZA4					минизажимы	1416.0428.02
R&S®RT-ZA5					микрозажимы	1416.0434.02
R&S®RT-ZA6					набор проводов	1416.0440.02
R&S®RT-ZA7					набор наконечников для R&S®RT-ZD10/20/30	1417.0609.02
R&S®RT-ZA8					набор наконечников для R&S®RT-ZD40	1417.0867.02
R&S®RT-ZA15	2 ГГц	10:1	1 МОм 1,3 пФ	±60 В пост. тока / ±42,4 В перем. тока (пик.)	внешний аттенуатор для R&S®RT-ZD20/30	1410.4744.02

Модульные широкополосные пробники



Модуль усилителя пробника R&S®RT-ZM с интерфейсом пробников Rohde & Schwarz.
Усилитель оснащен двухгнездовым SMP-разъемом.

Решение задач высокоскоростных измерений

Система модульных пробников R&S®RT-ZM отвечает текущим требованиям в отношении пробников за счет технически сложного, но простого в эксплуатации решения. Различные решения по пробникам соответствуют требованиям высокой полосы пропускания и динамического диапазона в сочетании с низкой емкостной нагрузкой. К примерам таких решений можно отнести полупостоянные впаиваемые наконечники для физически малых областей подключения или решение для испытаний в климатических камерах при температурах от -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$.

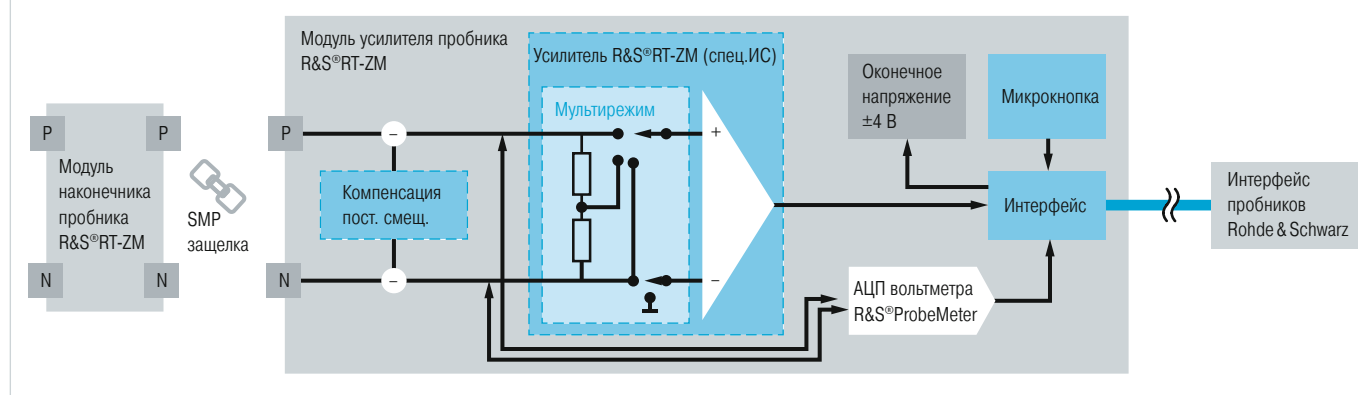
Система модульных пробников R&S®RT-ZM обеспечивает высокую эффективность в сочетании с гибкими и настраиваемыми возможностями подключения. В систему пробников R&S®RT-ZM входят модули наконечников пробников для различных измерительных задач и условий. Модули наконечников пробников могут подключаться к модулям усилителей с полосами пропускания в диапазоне от 1,5 ГГц до 9 ГГц. Система модульных пробников также обеспечивает многорежимную функциональность, позволяя пользователям переключаться между различными режимами измерений. Встроенная функция R&S®ProbeMeter позволяет одновременно выполнять высокоточные измерения постоянного напряжения.

Модули усилителей пробников R&S®RT-ZM

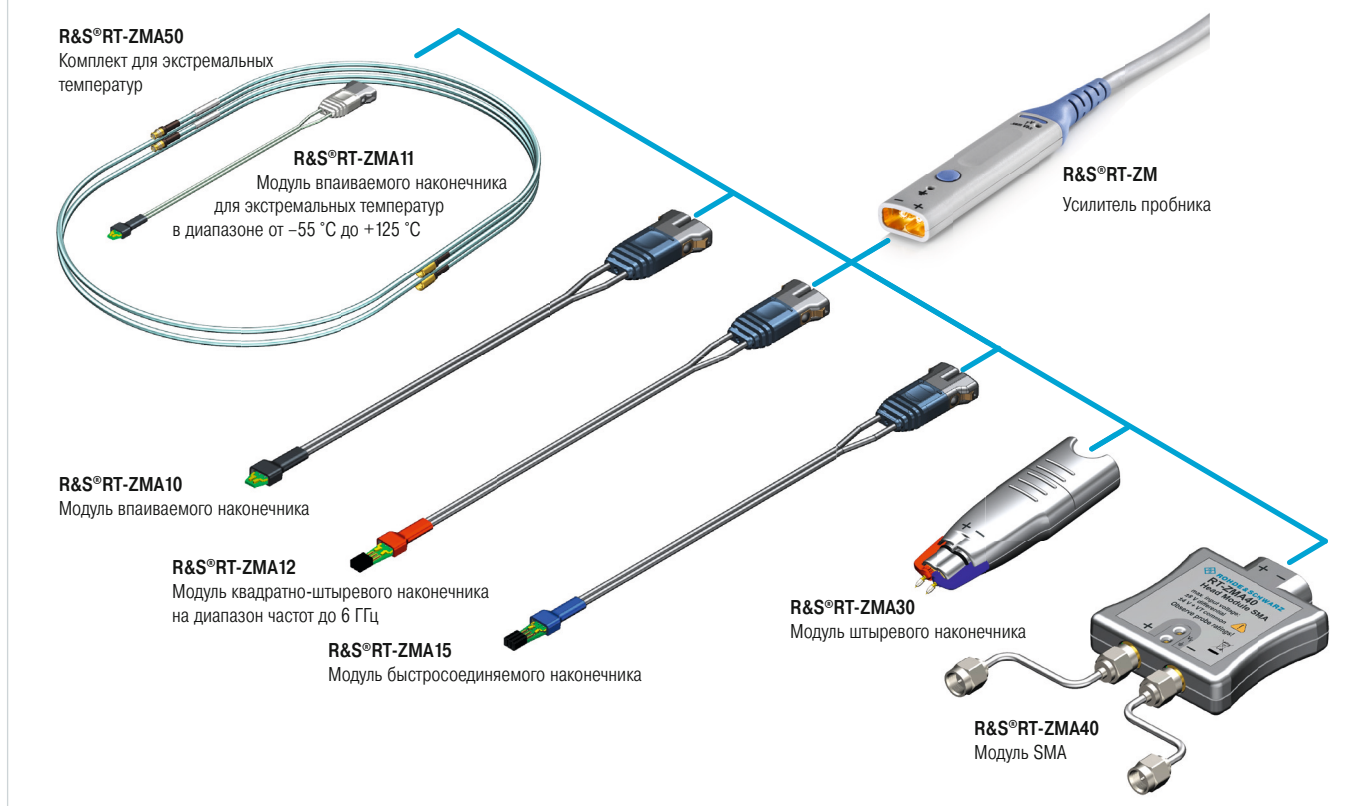
В систему модульных пробников R&S®RT-ZM входят модули усилителей с полосами пропускания от 1,5 ГГц до 9 ГГц. Модули усилителей оснащены интерфейсом пробников Rohde & Schwarz, который обеспечивает автоматическое обнаружение и настройку пробников в цифровых осциллографах компании Rohde & Schwarz. Усилитель оснащен миниатюрным высококачественным и высокочастотным коаксиальным двухгнездовым разъемом SMP для гибкого, выполняющегося с помощью защелкивания подключения различных модулей наконечников пробников (см. рисунок на следующей странице).

Разъем SMP на усилителе специально предназначен для работы в диапазоне частот от 0 до 26,5 ГГц. Он обладает минимальным коэффициентом отражения и обеспечивает высокую повторяемость в течение множества циклов подключения/отключения. Двухгнездовой разъем SMP имеет встроенный механизм выравнивания разъема, который гарантирует соединение между усилителем и модулем пробника, обеспечивая высокую характеристику повторяемости при передаче сигналов.

Блок-схема модульного пробника R&S®RT-ZM, состоящего из заменяемого модуля наконечника R&S®RT-ZM, который может подключаться через высокопроизводительный двухгнездовой защелкивающийся интерфейс SMP к модулю усилителя R&S®RT-ZM с фирменным интерфейсом пробников Rohde & Schwarz.



Модули наконечников пробников для R&S®RT-ZM



► Подробную информацию см. в документе PD 3607.5690.32 на систему R&S®RT-ZM

Модель	Полоса пропускания системы	Время нарастания (от 10 % до 90 %)	Мультирежим	Комментарий	Код заказа
Модули усилителей пробников					
R&S®RT-ZM15	> 1,5 ГГц	< 230 пс			1800.4700.02
R&S®RT-ZM30	> 3 ГГц	< 100 пс			1419.3005.02
R&S®RT-ZM60	> 6 ГГц	< 75 пс			1419.3105.02
R&S®RT-ZM90	> 9 ГГц	< 50 пс			1419.3205.02
Модули наконечников пробников					
R&S®RT-ZMA10			P/N/DM/CM	длина: 15 см	1419.4301.02
R&S®RT-ZMA11			P/N/DM/CM	длина: 15 см	1419.4318.02
R&S®RT-ZMA12			P/N/DM/CM	длина: 15 см	1419.4324.02
R&S®RT-ZMA15			P/N/DM/CM	длина: 15 см	1419.4224.02
R&S®RT-ZMA30			DM		1419.4353.02
R&S®RT-ZMA40			P/N/DM/CM	50 Ом/100 Ом, подходит для SMA, 3,5 мм и 2,92 мм систем, оконечное напряжение ±4 В, подается с модуля усилителя пробника R&S®RT-ZM	1419.4201.02
R&S®RT-ZMA50			P/N/DM/CM	длина кабеля: 1 м; состоит из R&S®RT-ZMA11 и пары согласованных кабельных удлинителей, диапазон температур: от -55 °C до +125 °C	1419.4218.02
Футляр для модулей наконечников пробников					
R&S®RT-ZMA1				до шести модулей наконечников пробников R&S®RT-ZMAxx	1419.3928.02
R&S®RT-ZAP				3-мерный позиционер пробника	1326.3641.02

Пробник шин питания

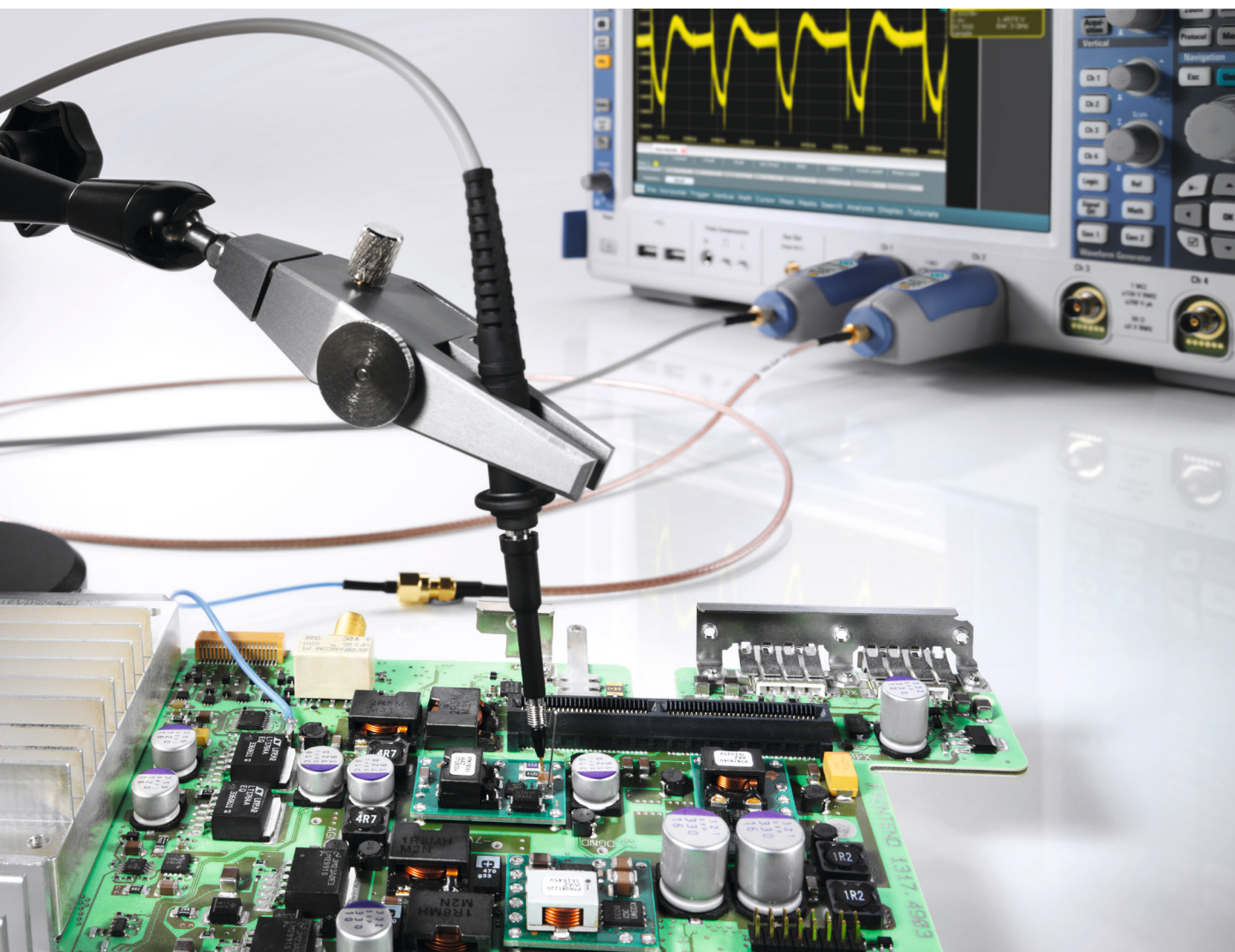
Высокая полоса пропускания и чувствительность, сверхнизкий уровень шума и большая компенсация смещения делают R&S®RT-ZPR20 превосходным пробником для определения характеристик шин питания. Встроенный высокоточный вольтметр постоянного напряжения обеспечивает мгновенное получение значений.

Полоса пропускания 2,0 ГГц и очень низкий уровень вносимого шума

Низкие напряжения с жесткими допусками затрудняют тестирование шин питания. Более точных низковольтных измерений требуют не только новые шины питания, но и шины, восприимчивые к влиянию высокоскоростных тактовых сигналов и ВЧ-источников.

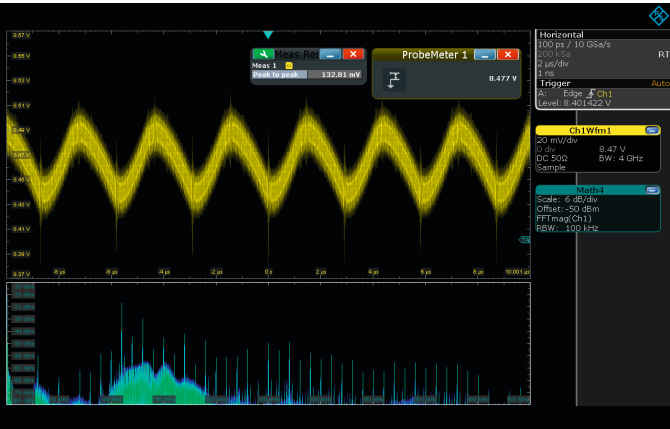
Благодаря полосе пропускания 2,0 ГГц, великолепной чувствительности за счет коэффициента ослабления 1:1 и низкому уровню шума пробник R&S®RT-ZPR20 превосходит своих конкурентов при выполнении высокоточных измерений уровня пульсаций. Это решение, в сочетании с лучшими в отрасли возможностями спектрального анализа цифровых осциллографов R&S®RTO2000 и R&S®RTE, дополнительно поможет пользователям в изоляции периодических и случайных помех (PARD).

Медленный спад частотной характеристики также обеспечивает хорошую наблюдаемость сигналов частотой 2,4 ГГц с помощью пробника шин питания.

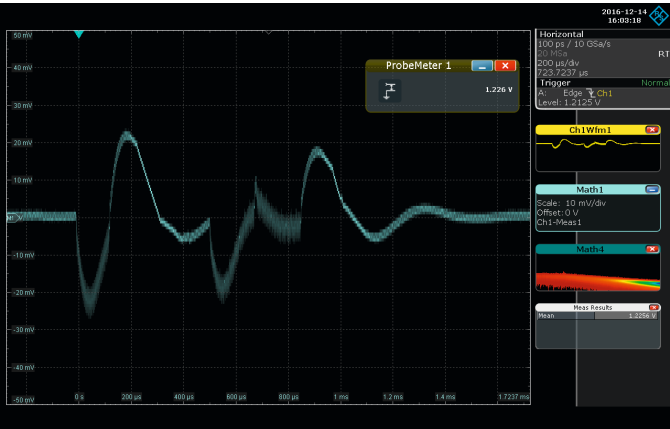


Измерение малых напряжений, накладываются на большие смещения постоянной составляющей

Встроенного уровня смещения осциллографа как правило недостаточно для увеличения и точного измерения напряжения размаха на шинах постоянного питания. Точные измерения пульсаций при этом становятся невозможными. Благодаря диапазону компенсации смещения ± 60 В пробник R&S®RT-ZPR20 позволяет применять функцию увеличения на постоянных напряжениях с большим смещением. При необходимости увеличения на 1 В шине питания или на намного более высоком напряжении пробник обеспечит необходимое смещение.



Высокая полоса пропускания пробника R&S®RT-ZPR20 позволяет захватывать даже высокочастотные шумовые составляющие, которые можно легко проанализировать с помощью функции спектрального анализа осциллографа R&S®RTO.



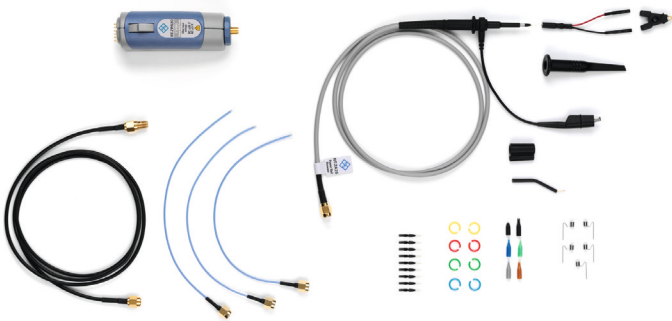
Возможность точной проверки уровня постоянного тока и характеристики нагрузки по питанию во время инициализации памяти DDR3 с помощью функции R&S®ProbeMeter и гибких математических функций осциллографа R&S®RTO.

R&S®ProbeMeter - встроенный высокоточный вольтметр постоянного тока

В то время как другие осциллографы ограничиваются отображением осциллограмм испытуемых шин питания, пробник R&S®ZPR20 оснащен дополнительным высокоточным вольтметром постоянного напряжения и позволяет быстро просмотреть значения напряжений на шине питания. Встроенный вольтметр постоянного тока с диапазоном входных напряжений ± 60 В контролирует дрейф уровня постоянной составляющей с высокой точностью. Вместе с напряжением пульсаций, наблюдаемым на осциллографе, можно в любой момент времени видеть, выходит ли уровень пульсаций источника питания за допустимые пределы рабочего напряжения ИУ.

Полный набор принадлежностей в комплекте

Стандартно пробник R&S®RT-ZPR20 поставляется с впаиваемыми кабелями для широкополосного подключения и комплекта штыревых адаптеров на 350 МГц для удобного измерения напряжений на различных участках печатных плат или для проверки постоянного питающего напряжения с помощью функции R&S®ProbeMeter.



Пробник R&S®RT-ZPR20 поставляется с большим набором стандартных принадлежностей для всевозможных типов подключений.

Модель	Полоса пропускания	Коэффициент деления	Входной импеданс	Динамический диапазон	Комментарий	Код заказа
R&S®RT-ZPR20	2,0 ГГц	1:1	50 кОм	$\pm 0,85$ В (компенсация смещения ± 60 В), опциональная связь по перем. току	R&S®ProbeMeter	1800.5006.02
R&S®RT-ZA25	—	—	—	—	комплект штыревых адаптеров для шин питания, включен в R&S®RT-ZPR20	1800.5329.00
R&S®RT-ZA26	—	—	—	—	гибкий отрезок кабеля, 15 см, впаиваемый, разъем SMA для пробника шин питания R&S®RT-ZPR	1800.5258.00

Многоканальный датчик мощности

Энергопотребление является серьезной проблемой в мире Интернета вещей (IoT) и для множества устройств бытовой электроники. Многоканальный датчик мощности R&S®RT-ZVC поддерживает до четырех каналов напряжения и четырех каналов тока с 18-битным разрешением для измерения токов и напряжений с расширенным динамическим диапазоном. При использовании двух пробников R&S®RT-ZVC с осциллографом R&S®RTE или R&S®RTO можно анализировать восемь сигналов напряжения и восемь сигналов тока с расширенным динамическим диапазоном параллельно с сигналами, захваченными осциллографом.

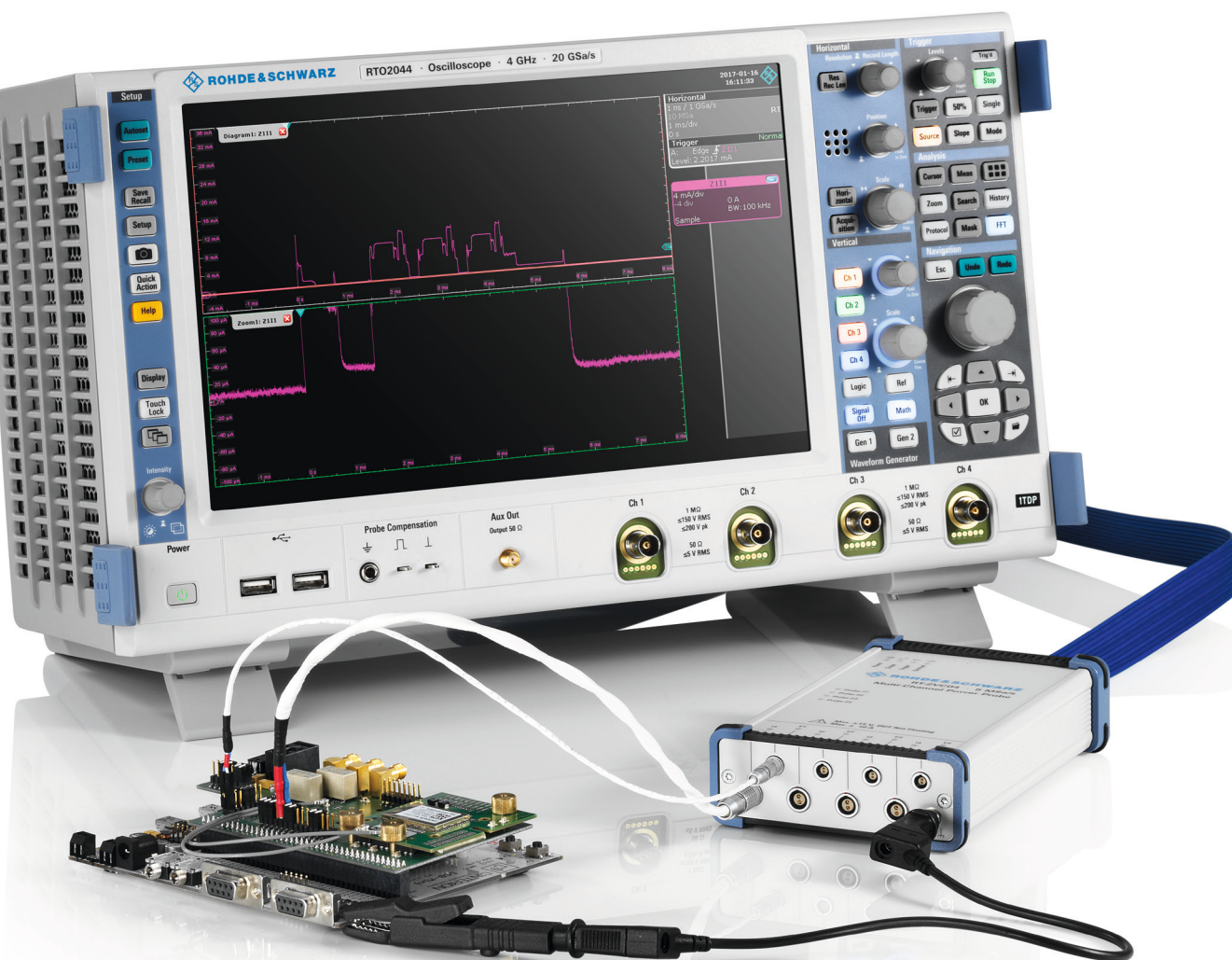
Чтобы оптимизировать время автономной работы встраиваемых устройств, необходимо сбалансировать потребление тока устройством в активном режиме, режиме сна и режиме гибернации. В то время как потребляемый ток в активном режиме может достигать уровней в десятки или сотни мА, токи в режиме сна часто достигают всего лишь нескольких мкА, но они по-прежнему значительно влияют на срок службы батареи, поскольку устройства находятся в спящем режиме большую часть времени.

Очень высокий динамический диапазон благодаря 18-битному разрешению АЦП

Обладая 4 входными каналами тока и 4 входными каналами напряжения, каждый с 18-битным разрешением АЦП, многоканальный датчик мощности R&S®RT-ZVC02/-ZVC04 обеспечивает динамический диапазон, необходимый для анализа потребления тока во всех фазах активности мобильного устройства.

Измерение токов внутренних и внешних шунтов с возможностью переключения чувствительности

Три встроенных шунта и внешний шунтирующий режим в сочетании с переключаемыми коэффициентами усиления позволяют оптимальным образом выбирать диапазон входных токов. Дифференциальные входы позволяют выполнять измерения без заземления в рабочем окне входного напряжения ± 15 В. Настройки полностью управляются из пользовательского интерфейса осциллографа.



Высокая пропускная способность с гибкой фильтрацией для снижения шума

Полоса пропускания 1 МГц и частота дискретизации 5 млн отсчетов/с позволяют захватывать короткие импульсы тока. Чтобы проанализировать общую потребляемую мощность устройств с аккумуляторным питанием, необходимо одновременно захватывать сверхмалые токи спящего режима. Для измерений с очень высоким динамическим диапазоном интегрированный фильтр нижних частот уменьшает полосу пропускания до 5 кГц и минимизирует общий шум системы.

Одновременное измерение до восьми шин питания с максимальной точностью

Один цифровой осциллограф R&S®RTE или R&S®RTO поддерживает до двух токовых пробников R&S®RT-ZVC, обеспечивая возможность одновременного наблюдения восьми областей мощности с точностью измерения постоянного напряжения 0,1 % и тока 0,2 %. С помощью такого пробника можно легко протестировать процессы нарастания и допустимые отклонения параметров шин питания. Дистанционное управление осциллографом с помощью команд SCPI обеспечивает проведение автоматических испытаний.

Цифровая система сбора данных

Цифровой выходной каскад (всего 4)

АЦП 18 bit 5 Msample/s

Выравнивание

ФНЧ 5 Msample/s

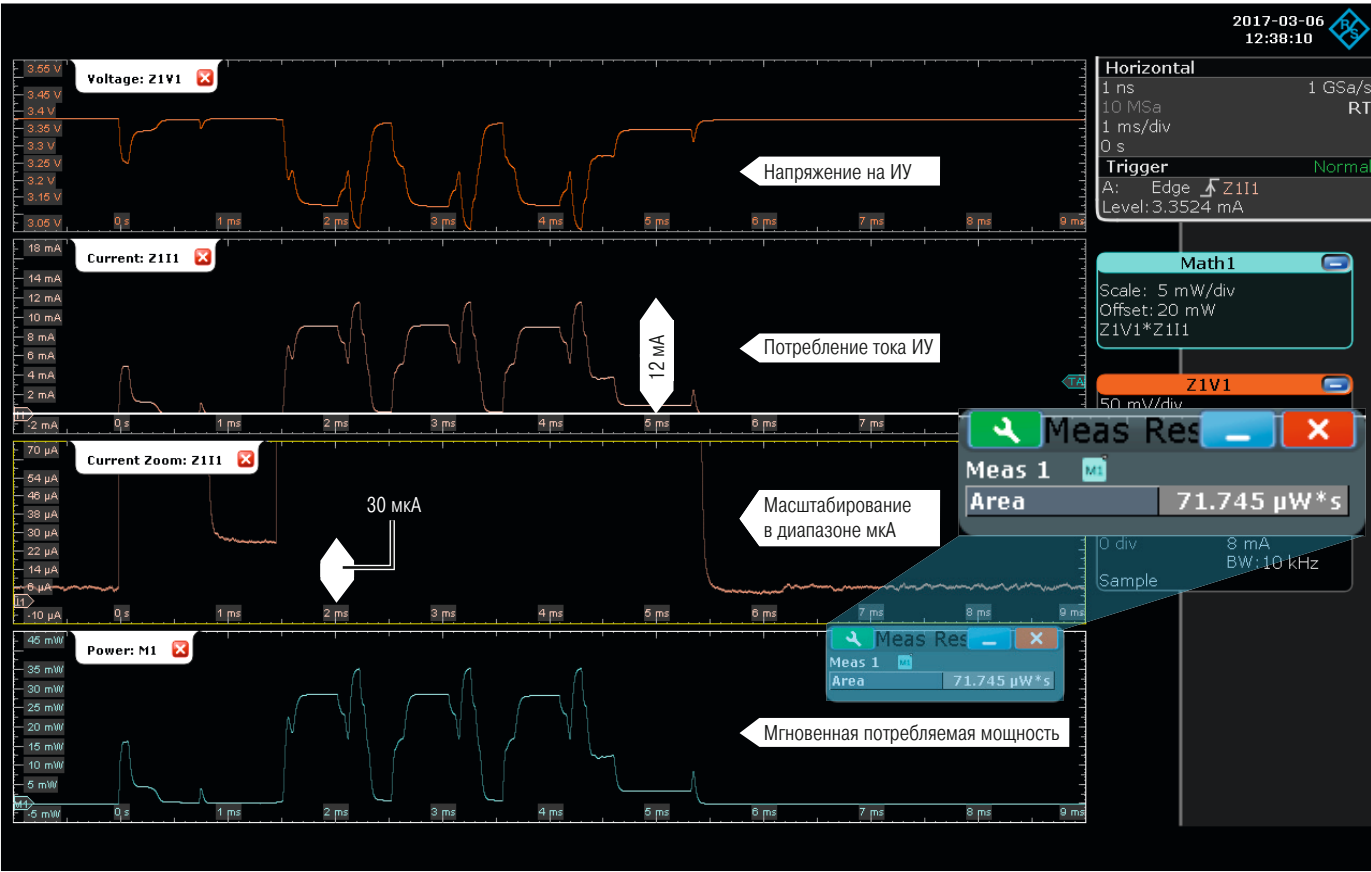
Запуск

Цифровая система сбора данных пробника R&S®RT-ZVC обеспечивает 18-битное разрешение, частоту дискретизации 5 млн отсчетов/с и полосу пропускания 1 МГц. Каждая пара входного напряжения и тока образует систему измерения мощности с расширенным динамическим диапазоном.

Диапазоны токов	
Режим низкого усиления	Шунт
$\pm 4,5 \text{ мкА}; \pm 45 \text{ мкА}$	10 кОм
$\pm 4,5 \text{ мА}; \pm 45 \text{ мА}$	10 Ом
$\pm 4,5 \text{ А}; \pm 10 \text{ А}$	10 мОм
$\pm 45 \text{ мВ}^{1)}; \pm 450 \text{ мВ}^{1)}$	внешний

¹⁾ Диапазон тока зависит от значения шунта.

Диапазоны напряжений
$\pm 1,88 \text{ В}$
$\pm 3,75 \text{ В}$
$\pm 7,5 \text{ В}$
$\pm 15 \text{ В}$



Пробник R&S®RT-ZVC обеспечивает чрезвычайно высокий динамический диапазон для измерения токов как в активном режиме, так и в спящем режиме, в данном примере 12 мА и 30 мкА. Автоматизированные измерения позволяют рассчитать общее потребление энергии.

Маломультиплексный входной каскад для измерения сигналов датчиков

Чрезвычайно высокий динамический диапазон и схемное решение с низким уровнем шума пробника R&S®RT-ZVC обеспечивают точное измерение малых сигналов датчика. Максимальная чувствительность может быть достигнута при использовании токовых входов в режиме внешнего шунта, в результате чего обеспечивается 18-битное разрешение при дифференциальном входном напряжении 45 мВ. Импульс сердечного напряжения с уровнем сигнала всего лишь 200 мкВ (V_{pp}) может быть легко захвачен и проанализирован.

Гибкие возможности подключения для каждого приложения

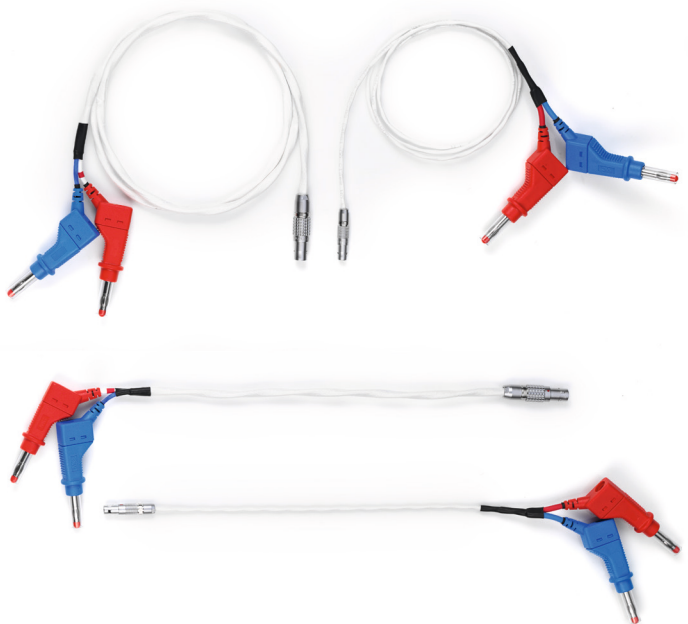
Многоканальный датчик мощности R&S®RT-ZVC поставляется с набором высококачественных штыревых соединительных кабелей и впаиваемых проводов для подключения пробника в типичных сценариях измерений во встраиваемой электронике. Дополнительно доступны кабели различной длины с 4 мм разъемом и разъемом BNC для подключения стандартных осциллографических датчиков напряжения и тока для расширения диапазона измерения напряжений и токов.



Можно легко измерить малые сигналы, например, сердечные импульсы напряжением 200 мкВ.



К стандартным принадлежностям относятся кабели для подключения к печатным платам для каждого канала и впаиваемые провода.



4 мм кабели разной длины и кабели с разъемом BNC доступны в различных вариантах.

Модель	Входные каналы	Полоса пропускания/частота дискретизации	Разрешение	Входной импеданс	Полный входной диапазон	Динамический диапазон входного синфазного сигнала	Код заказа
R&S®RT-ZVC02	2 тока, 2 напряжения	1 МГц/5 млн отсчетов/с	18 разрядов	- Каналы напряжения: 10 МОм 48 пФ - Каналы тока: 1 МОм шунтирующий резистор	- Напряжение ±1,88 В ±3,75 В ±7,5 В ±15 В - Ток (внутренний шунт) 10 кОм: ±4,5 мкА, ±45 мА, 10 Ом: ±4,5 мА, ±45 мА, 10 МОм: ±4,5 А, ±10 А - Ток (внешний шунт, диапазон напряжений) ±45 мВ, ±450 мВ (все каналы)	±15 В	1326.0259.02
R&S®RT-ZVC04	4 тока, 4 напряжения						1326.0259.04

Принадлежность	Комментарий	Код заказа
R&S®RT-ZA30	Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем для печатных плат, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 32 см	1333.1686.02
R&S®RT-ZA31	Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем 4 мм, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 32 см	1333.1692.02
R&S®RT-ZA33	Интерфейсный кабель осциллографа для R&S®RT-ZVC (включая R&S®RT-ZVC02/-ZVC04, 1326.0259.02/.04)	1333.1770.02
R&S®RT-ZA34	Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем 4 мм, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 1 м	1333.1892.02
R&S®RT-ZA35	Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем для печатных плат, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 1 м	1333.1905.02
R&S®RT-ZA36	Набор впаиваемых кабелей для R&S®RT-ZVC, 4 впаиваемых кабеля для тока и напряжения, впаиваемые контакты	1333.1911.02
R&S®RT-ZA37	Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем BNC, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 16 см	1337.9130.02
R&S®RTE-B1E	Цифровой порт расширения для использования R&S®RT-ZVC с цифровым осциллографом R&S®RTE (включая R&S®RTE-B1E)	1333.0750.02
R&S®RTO-B1E	Цифровой порт расширения для использования R&S®RT-ZVC с цифровым осциллографом R&S®RTE (включая R&S®RTE-B1E)	1333.0738.02

Высоковольтные пробники

Линейка высоковольтных пробников компании Rohde & Schwarz включает несимметричные и дифференциальные пробники для среднеквадратичных значений (СКЗ) напряжений до 1000 В для измерительных задач категорий CAT II или CAT III.

Несимметричный высоковольтный пробник R&S®RT-ZH10 с дополнительным набором принадлежностей.



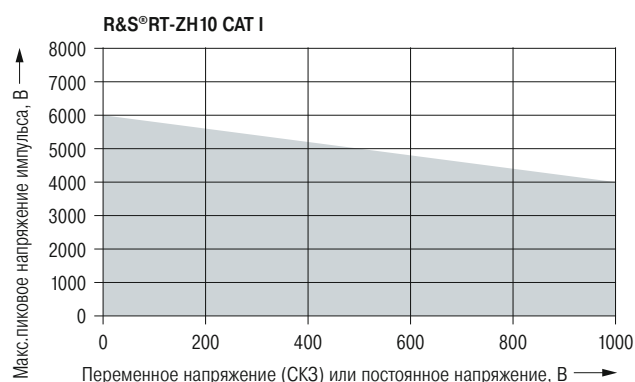
Работа с высокими напряжениями требует соблюдения специальных мер безопасности

При измерении напряжений, уровни которых превышают 33 В (СКЗ)/46 В (пик.), необходимо соблюдать специальные меры безопасности в соответствии с Директивой ЕС по низковольтному оборудованию. Сюда входят такие меры, как обеспечение защиты от непреднамеренного контакта с любой металлической деталью, не подключенной к линии защитного заземления, и защита от кратковременной перегрузки по напряжению путем обеспечения достаточного расстояния и надлежащего пути утечки тока. Масштаб этих мер защиты определяет категорию измерений и область применения пробника.

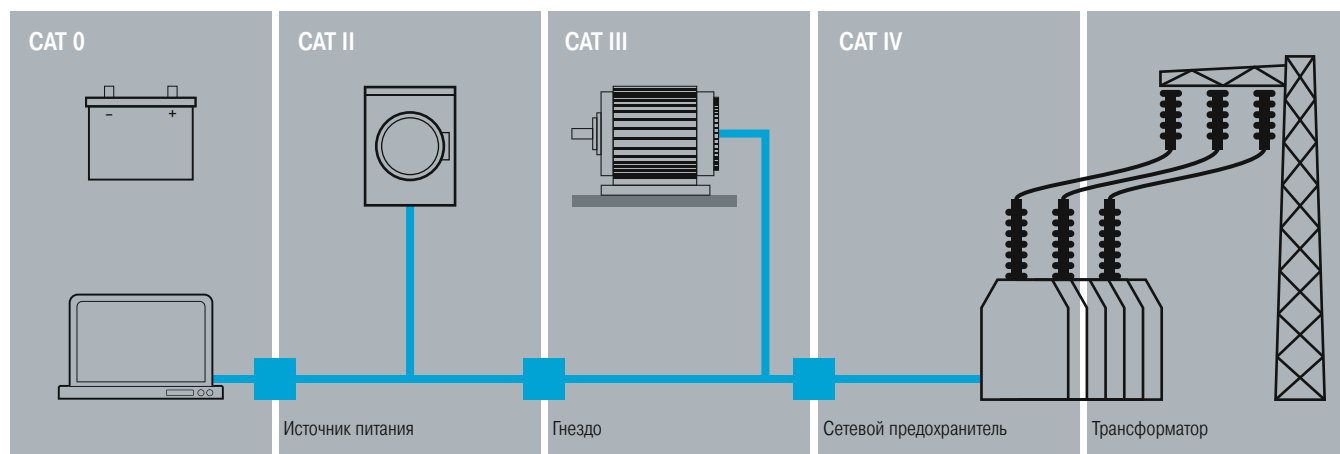
Несимметричные пассивные пробники для СКЗ напряжений до 1000 В (CAT II)

Компания Rohde & Schwarz предлагает два пробника для измерения несимметричных линий передачи с высокими уровнями напряжений: R&S®RT-ZH10 и R&S®RT-ZH11. Пробники различаются коэффициентами деления: 100:1 и 1000:1, соответственно. Для обеспечения соответствия измеряемому входному напряжению следует выбрать проб-

Зависимость максимального пикового напряжения импульса от СКЗ напряжения



Обзор категорий измерений: от CAT 0 до CAT IV



Конструктивные особенности пробника определяют область его применения и максимальное номинальное напряжение относительно защитного заземления.

ник с наиболее подходящим коэффициентом деления, что позволит добиться наивысшего уровня чувствительности. Осциллографы компании Rohde & Schwarz автоматически определяют коэффициент деления.

Оба пробника предназначены для измерения СКЗ напряжений до 1000 В (CAT II) и, в случае использования исключительно с целью измерения импульсных сигналов, для измерения пиковых напряжений до 6000 В (CAT I). Принадлежности включают безопасные зубчатые зажимы типа "крокодил", жесткие и пружинные наконечники и защитные колпачки.

Дифференциальный высоковольтный пробник R&S®RT-ZD01: безопасные измерения вплоть до категории CAT III



Дифференциальный высоковольтный пробник для измерения СКЗ напряжений до 1000 В (CAT III)

При работе с силовой электроникой может возникнуть необходимость в проведении измерений с помощью приборов, изолированных от цепей заземления. Компания Rohde & Schwarz предлагает дифференциальный высоковольтный пробник R&S®RT-ZD01 для измерения СКЗ напряжений до 1000 В (CAT III). При использовании совместно с цифровыми осциллографами R&S®RTO и R&S®RTM этот пробник может быть с легкостью выбран в меню в качестве предустановленного. Питание подается через USB-порт осциллографа.

Пробник R&S®RT-ZD01 обладает высоким входным сопротивлением 8 МОм и входной емкостью 3,5 пФ, обеспечивая низкую нагрузку на ИУ. Выбираемый коэффициент деления 1:100 или 1:1000 позволяет добиться оптимального соответствия размаху измеряемого входного напряжения, а также обеспечивает максимальное разрешение по вертикальной оси осциллографа. Широкий динамический диапазон для синфазного режима ± 1400 В позволяет использовать оба коэффициента деления.



Модель	Полоса пропускания	Коэффициент деления	Входной импеданс	Динамический диапазон	Комментарий	Код заказа
Пассивные пробники						
R&S®RT-ZH03	250 МГц	100:1	100 МОм 6,5 пФ	850 В (СКЗ)		1333.0873.02
R&S®RT-ZH10	400 МГц	100:1	50 МОм 7,5 пФ	1 кВ (СКЗ)	1 кВ (СКЗ) (CAT II)	1409.7720.02
R&S®RT-ZH11	400 МГц	1000:1	50 МОм 7,5 пФ	1 кВ (СКЗ)	1 кВ (СКЗ) (CAT II)	1409.7737.02
Активные дифференциальные пробники						
R&S®RT-ZD02	200 МГц	10:1	1 МОм 3,5 пФ	±20 В	BNC-интерфейс, на выходе 50 Ом	1333.0821.02
R&S®RT-ZD08	800 МГц	10:1	200 кОм 1 пФ	±15 В	BNC-интерфейс, на выходе 50 Ом	1333.0838.02
R&S®RT-ZD01	100 МГц	100:1/1000:1 (на выбор)	8 МОм 3,5 пФ	±140 В / ±1400 В	1 кВ (СКЗ) (CAT III)	1422.0703.02

Токовые пробники

Токовые пробники компании Rohde & Schwarz доступны в различных версиях: компактные работающие от аккумуляторов пробники для промышленного применения с целью измерения токов до 1000 А и высокоточные пробники для лабораторного применения, с полосами пропускания до 120 МГц и чувствительностью 1 В/А.

Измерения по постоянному и переменному току без размыкания цепи

Токовые пробники R&S®RT-ZC10 и R&S®RT-ZC20 обеспечивают возможность проведения высокоточного измерения по постоянному и переменному току без размыкания силовой цепи. Сверхбольшой раскрыв пробника R&S®RT-ZC10 позволяет проводить измерения проводников с диаметром до 20 мм. Пробник R&S®RT-ZC10 обеспечивает возможность измерения пиковых токов до 300 А (500 А в случае однократного импульса). Для измерения низкоамплитудных токов высокой частоты идеально подходит более компактный пробник R&S®RT-ZC20, полоса измерения которого составляет 100 МГц.

Надежная конструкция и удобство эксплуатации

Токовые пробники компании Rohde & Schwarz характеризуются надежностью конструкции и удобством эксплуатации. Размагничивание и коррекция смещения с легкостью выполняются непосредственно на разъеме пробника. Компактный источник питания для пробников R&S®RT-ZA13 поддерживает одновременное подключение до четырех токовых пробников. Токовые пробники могут быть выбраны в качестве предустановленных в меню цифровых осциллографов R&S®RTO и R&S®RTM.

Токовый пробник R&S®RT-ZC20B с интерфейсом пробников Rohde & Schwarz (100 МГц, 30 А (СКЗ)).



Внешний источник питания с поддержкой подключения до 4-х токовых пробников.



Простая коррекция сдвига фазы для проведения одновременных измерений токов и напряжений

Для проведения достоверных измерений параметров силовой электроники необходимо обеспечить отсутствие временной задержки (сдвига фазы) между измерениями тока и напряжения. Плата для коррекции и калибровки силовых измерений R&S®RT-ZF20 предоставляет широкий спектр тестовых сигналов, которые могут быть использованы для коррекции сдвига фазы между токовым пробником и пробником напряжения компании Rohde & Schwarz. Питание на калибровочную плату подается через USB-порт осциллографа.

Плата коррекции и калибровки силовых измерений R&S®RT-ZF20: удобная коррекция для измерений в силовой электронике.



Модель	Полоса пропускания	Чувствительность	Динамический диапазон	Время нарастания	Комментарий	Код заказа
Пробники						
R&S®RT-ZC02	20 кГц	0,01 В/А, 0,001 В/А	±200 А, ±2000 А	5 мкс	работа от аккумулятора	1333.0850.02
R&S®RT-ZC03	100 кГц	0,1 В/А	±30 А	1 мкс	работа от аккумулятора	1333.0844.02
R&S®RT-ZC05B	2 МГц	0,01 В/А	500 А (СКЗ), 700 А (пик.)	175 нс	питание через интерфейс пробников Rohde & Schwarz	1409.8204.02
R&S®RT-ZC10	10 МГц	0,01 В/А	150 А (СКЗ)	35 нс	питание через R&S®RT-ZA13	1409.7750K02
R&S®RT-ZC10B	10 МГц	0,01 В/А	±300 А (пик.), ±500 А (пик.) (одиночный импульс)	35 нс	питание через интерфейс пробников Rohde & Schwarz	1409.8210.02
R&S®RT-ZC15B	50 МГц	0,1 В/А	30 А (СКЗ) ±50 А (пик.)	7 нс	питание через интерфейс пробников Rohde & Schwarz	1409.8227.02
R&S®RT-ZC20	100 МГц	0,1 В/А		3,5 нс	питание через R&S®RT-ZA13	1409.7766K02
R&S®RT-ZC20B	100 МГц	0,1 В/А		3,5 нс	питание через интерфейс пробников Rohde & Schwarz	1409.8233.02
R&S®RT-ZC30	120 МГц	1 В/А	5 А (СКЗ) 7,5 А (пик.)	2,9 нс	питание через R&S®RT-ZA13	1409.7772K02
Принадлежности						
R&S®RT-ZF20					плата коррекции и калибровки силовых измерений	1800.0004.02
R&S®RT-ZA13					внешний источник питания для четырех токовых пробников Rohde & Schwarz	1409.7789.02

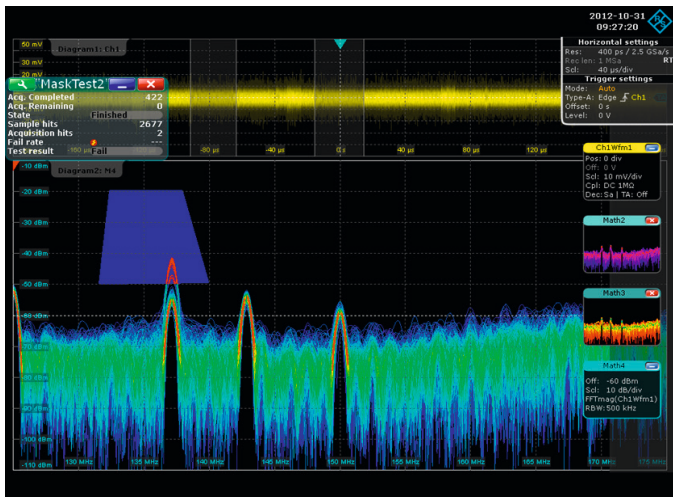
Пробники ближнего поля для ЭМС-измерений

Функциональные пробники напряженности электромагнитного поля в ближней зоне для диапазона частот от 9 кГц до 3 ГГц и опция предусилителя расширяют диапазон применения цифровых осциллографов R&S®RTO, добавляя возможность анализа ЭМП.

Высокопроизводительная функция БПФ цифрового осциллографа R&S®RTO

Функция БПФ цифрового осциллографа R&S®RTO обеспечивает возможность проведения первичного анализа проблем ЭМП с помощью осциллографа. Благодаря ей разработчики получили экономически эффективное решение для анализа ЭМП прямо на лабораторном стенде. Нежелательные ЭМП могут одновременно отображаться во временной и частотной областях, ускоряя процесс отладки.

Непосредственный сбор данных и анализ спорадически возникающих ЭМП с помощью высокопроизводительной функции анализа спектра осциллографа R&S®RTO.



Набор универсальных пробников для измерения напряженности электромагнитного поля в ближней зоне

Пробники напряженности электромагнитного поля в ближней зоне используются для проведения анализа проблем ЭМС в электронных цепях и определения причин их возникновения. Rohde & Schwarz предлагает набор универсальных пробников ближнего поля R&S®HZ-15, который включает в себя пробники для измерения напряженности электромагнитного поля с применением осциллографов, анализаторов сигналов и спектра и измерительных ЭМП-приемников.

Набор пассивных пробников R&S®HZ-15 может быть с успехом использован для диагностики проблем ЭМС печатных плат. Набор R&S®HZ-15 предназначен для работы в частотном диапазоне от 30 МГц до 3 ГГц и обеспечивает возможность обнаружения ЭМП на частотах ниже 30 МГц при пониженной чувствительности. Компактная конструкция позволяет определять источники возникновения ЭМП с точностью до отдельных проводников. Опциональный предусилитель R&S®HZ-16 обеспечивает усиление сигналов на 20 дБ для увеличения чувствительности в диапазоне от 100 кГц до 1 ГГц.

Модель	Диапазон частот	Комментарий	Код заказа
Пробник ближнего поля			
R&S®HZ-15	от 30 МГц до 3 ГГц	набор компактных пробников для измерения напряженности электромагнитного поля в ближней зоне	1147.2736.02
Принадлежности			
R&S®HZ-16	от 100 кГц до 3 ГГц	предусилитель на 20 дБ до 3 ГГц, адаптер питания В до 230 В	1147.2720.02

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Пассивные пробники		
38 МГц, пассивный, 1:1, 1 МОм, 39 пФ, макс. 55 В (СКЗ), CAT II	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
300 МГц/10 МГц, пассивный, 10:1/1:1, 10 МОм/1 МОм, наконечник 5 мм, нет определения пробников	R&S®RT-ZP03	3622.2817.02
500 МГц, пассивный, 10:1, 10 МОм, наконечник 5 мм	R&S®RT-ZP05	3623.2927.02
500 МГц, пассивный, 10:1, 10 МОм, 400 В (СКЗ)	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
500 МГц, пассивный, 10:1, 10 МОм, 400 В (СКЗ)	R&S®RTM-ZP10	1409.7708.02
Пассивные широкополосные пробники		
8,0 ГГц, пассивный, Z0, 10:1, 500 Ом, 20 В (СКЗ)	R&S®RT-ZZ80	1409.7608.02
Активные широкополосные пробники: несимметричные		
1,0 ГГц, 10:1, 1 МОм, BNC-интерфейс	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 ГГц, активный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
3,0 ГГц, активный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
6,0 ГГц, активный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS60	1418.7307.02
Активные широкополосные пробники: дифференциальные		
1,0 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, включает в себя внешний аттенюатор 10:1, 1 МОм, 70 В пост. тока, 46 В перем. тока (пик.), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
3,0 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
4,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микронопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD40	1410.5205.02
Модульные широкополосные пробники		
Модуль усилителя пробника, 1,5 ГГц, 10:1 или 2:1, 400 кОм (дифференциальный режим), 200 кОм (несимметричный режим)	R&S®RT-ZM15	1800.4700.02
Модуль усилителя пробника, 3 ГГц, 10:1 или 2:1, 400 кОм (дифференциальный режим), 200 кОм (несимметричный режим)	R&S®RT-ZM30	1419.3005.02
Модуль усилителя пробника, 6 ГГц, 10:1 или 2:1, 400 кОм (дифференциальный режим), 200 кОм (несимметричный режим)	R&S®RT-ZM60	1419.3105.02
Модуль усилителя пробника, 9 ГГц, 10:1 или 2:1, 400 кОм (дифференциальный режим), 200 кОм (несимметричный режим)	R&S®RT-ZM90	1419.3205.02
Пробник шин питания		
2,0 ГГц, 1:1, 50 кОм, ±0,85 В, смещение ±60 В, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
Комплект штыревых адаптеров для шин питания, включен в R&S®RT-ZPR20	R&S®RT-ZA25	1800.5329.00
Гибкий отрезок кабеля, 15 см, впаиваемый, разъем SMA для R&S®RT-ZPR20	R&S®RT-ZA26	1800.5258.00
Многоканальный датчик мощности		
1 МГц, 5 млн отсчетов/с, 2 × напряжение, 2 × ток	R&S®RT-ZVC02	1326.0259.02
1 МГц, 5 млн отсчетов/с, 4 × напряжение, 4 × ток	R&S®RT-ZVC04	1326.0259.04
Высоковольтные пробники: несимметричные		
250 МГц, 100:1, 100 МОм, 850 В (СКЗ)	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 МГц, пассивный, высоковольтный, 100:1, 50 МОм, 1 кВ (СКЗ) (CAT II)	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 МГц, пассивный, высоковольтный, 1000:1, 50 МОм, 1 кВ (СКЗ) (CAT II)	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Высоковольтные пробники: дифференциальные		
100 МГц, высоковольтный, активный, дифференциальный, 8 МОм, 1 кВ (СКЗ) (CAT III)	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
200 МГц, 10:1, BNC-интерфейс, ±20 В	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
800 МГц, 10:1, 200 кОм, BNC-интерфейс, ±15 В	R&S®RT-ZD08	1333.0838.02
Токовые пробники		
20 кГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А и 0,001 В/А, ±200 А и ±2000 А	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 кГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 500 А (СКЗ)	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 150 А (СКЗ)	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
100 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (СКЗ)	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
120 МГц, пост./перем. ток, 1 В/А, 5 А (СКЗ)	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02

Наименование	Тип	Код заказа
10 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 150 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
Пробники ближнего поля для ЭМС-измерений		
Набор компактных пробников для измерения напряженности электромагнитного поля в ближней зоне, ширина полосы пропускания от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Логические пробники (включая опции осциллографа смешанных сигналов R&S®RTx-B1)		
Логический пробник 300 МГц, 8 каналов	R&S®RT-ZL03	1333.0715.02
Логический пробник 400 МГц, 8 каналов	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
Принадлежности для пробников		
Набор принадлежностей для пассивного пробника R&S®RT-ZP10 (наконечник пробника 2,5 мм)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Запасной набор принадлежностей для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
Миниразъемы	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрозажимы	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор проводов	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD10/20/30	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD40	R&S®RT-ZA8	1417.0867.02
Адаптер N-типа (вилка) для осциллографических пробников R&S®RT-Zxx	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
Адаптер SMA	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
Источник питания для пробников	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Внешний аттенуатор 10:1, 2,0 ГГц, 1,3 пФ, 60 В пост. тока, 42,4 В перем. тока (пик.) для пробников R&S®RT-ZD20/30	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Плата коррекции и калировки силовых измерений	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Предусилитель на 20 дБ до 3 ГГц, адаптер питания 100 В до 230 В, для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Модули усилителей пробников R&S®RT-ZM		
Модуль впаиваемого наконечника пробника	R&S®RT-ZMA10	1419.4301.02
Модуль впаиваемого наконечника пробника для расширенного диапазона температур от -55 °C до +125 °C	R&S®RT-ZMA11	1419.4318.02
Модуль квадратно-штыревого наконечника пробника на диапазон частот до 6 ГГц	R&S®RT-ZMA12	1419.4324.02
Модуль быстросоединяемого наконечника пробника	R&S®RT-ZMA15	1419.4224.02
Модуль штыревого наконечника	R&S®RT-ZMA30	1419.4353.02
Модуль SMA	R&S®RT-ZMA40	1419.4201.02
Комплект для экстремальных температур	R&S®RT-ZMA50	1419.4218.02
Футляр для модулей наконечников пробников; до шести модулей наконечников пробников R&S®RT-ZMAxx	R&S®RT-ZMA1	1419.3928.02
3-мерный позиционер с центральной нажимной ручкой для удобной фиксации и позиционирования зондов (ширина интервала: 200 мм, область фиксации: 15 мм)	R&S®RT-ZAP	1326.3641.02
Принадлежности		
Сумка для пробников к цифровым осциллографам R&S®RTO/RTE	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем для печатных плат, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 32 см	R&S®RT-ZA30	1333.1686.02
Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем 4 мм, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 32 см	R&S®RT-ZA31	1333.1692.02
Интерфейсный кабель осциллографа для R&S®RT-ZVC (включая R&S®RT-ZVC02/-ZVC04, 1326.0259.02/.04)	R&S®RT-ZA33	1333.1770.02
Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем 4 мм, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 1 м	R&S®RT-ZA34	1333.1892.02
Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем для печатных плат, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 1 м	R&S®RT-ZA35	1333.1905.02
Набор впаиваемых кабелей для R&S®RT-ZVC, 4 впаиваемых кабеля для тока и напряжения, впаиваемые контакты	R&S®RT-ZA36	1333.1911.02
Набор удлинительных кабелей для R&S®RT-ZVC, разъем BNC, 1 токовый провод и 1 провод напряжения, длина: 16 см	R&S®RT-ZA37	1337.9130.02
Цифровой порт расширения для использования R&S®RT-ZVC с цифровым осциллографом R&S®RTE (включая R&S®RTE-B1E)	R&S®RTE-B1E	1333.0750.02
Цифровой порт расширения для использования R&S®RT-ZVC с цифровым осциллографом R&S®RTE (включая R&S®RTE-B1E)	R&S®RTO-B1E	1333.0738.02

От предварительной
продажи до
сервисного
обслуживания.
У вашего порога.

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 В РОССИИ

г. Москва

115093, ул. Павловская, д. 7, стр. 1
тел.: +7 (495) 981 35 60
e-mail: info.russia@rohde-schwarz.com

г. Санкт-Петербург

197101, ул. Дивенская, д. 1, офисы 606 и 604
тел.: +7 (812) 448 65 08
e-mail: sales.petersburg@rohde-schwarz.com

г. Новосибирск

630132, ул. Красноярская, д. 35, офис 1603
тел.: +7 (383) 230 39 91
e-mail: sales.novosibirsk@rohde-schwarz.com

г. Красноярск

660135, ул. Весны За, БЦ «Весна», офис 410
тел.: +7 (391) 276 16 53

г. Нижний Новгород

603000, ул. Максима Горького, д. 117, офис 509
тел.: +7 (831) 233 03 00
тел.: +7 (831) 233 03 01
e-mail: sales.nnovgorod@rohde-schwarz.com

г. Ростов-на-Дону

344018, ул. Текучева, д. 139/94, Clover House, офис 434
тел.: +7 (863) 206 20 29
тел.: +7 (928) 125 22 74
e-mail: sales.rostov@rohde-schwarz.com

г. Екатеринбург

620142, ул. 8 марта, д. 51, офис 702
тел.: +7 (343) 311 00 72
e-mail: sales.ekaterinburg@rohde-schwarz.com

г. Казань

420034, ул. Декабристов, д. 85б, офис 712
тел.: +7 (843) 567 27 51
e-mail: sales.kazan@rohde-schwarz.com

г. Воронеж

394030, ул. Комиссаржевской, д. 10, офис 1213
тел.: +7 (473) 206 55 78
e-mail: sales.voronezh@rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.ru

Rohde & Schwarz

Группа компаний Rohde & Schwarz, специализирующаяся на производстве электронного оборудования, предлагает инновационные решения в следующих областях: контроль и измерения, теле- и радиовещание, защищенная связь, кибербезопасность, мониторинг и тестирование сетей связи. Основанная более 80 лет назад эта независимая компания, штаб-квартира которой расположена в г. Мюнхен (Германия), имеет широкую торгово-сервисную сеть и представлена более чем в 70 странах.

Ресурсосберегающие методы проектирования

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

Сертифицированная система
менеджмента качества

ISO 9001

Сертифицированная система
экологического менеджмента

ISO 14001

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

www.rohde-schwarz.com

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев (sk)
PD 3606.8866.18 | Версия 10.00 | Июнь 2017 г. | Пробники и принадлежности
Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения
© 2014 - 2017 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия



3606886618