

Описание



MSO5204 – это 4-х каналный цифровой осциллограф с полосой пропускания 200 МГц (-3 дБ), выполненный в компактном корпусе и реализованный на чип-сете «Phoenix» с использованием архитектуры UltraVision II собственной разработки RIGOL.

Осциллограф RIGOL MSO5204 функционально объединяет 7 приборов в одном:

- цифровой осциллограф,
- анализатор спектра,
- цифровой вольтметр,
- высокоточный частотомер,
- анализатор протоколов последовательной передачи данных,
- 16-ти каналный логический анализатор (требуется пробник PLA2216),
- генератор сигналов произвольной формы (опция)

RIGOL MSO5204 представляет собой комплексный инструмент, отвечающий большинству ваших потребностей в осциллографических измерениях.

Преимущества

- частота дискретизации до 8 Гвыб/с.
- полоса пропускания: 200 МГц;
- сверхвысокое отношение частоты дискретизации к верхней частоте пропускания аналогового канала = 40, лучшее для приборов этого класса;
- опции расширения полосы пропускания;
- 4 аналоговых канала, 16 цифровых каналов (требуется пробник PLA2216);
- глубина памяти – до 200 Мвыб (опция);
- высокая скорость обновления сигналов – 500 000 осц./с;
- запись и воспроизведение – до 450 000 фреймов;
- функции 7 измерительных приборов в 1: цифровой осциллограф, 16-ти каналный логический анализатор, анализатор спектра, генератор сигналов произвольной формы (опция), цифровой вольтметр, частотомер и сумматор 6-ти разрядный, анализатор протоколов (опция);
- построение диаграмм Боде (требуется опция встроенного генератора сигналов);
- сенсорный дисплей 9 дюйма (1024x600);
- отображение сигнала с изменяемой яркостью (до 256 градаций), в зависимости от интенсивности сигнала;
- навигационные клавиши, журнал событий;
- интерфейсы USB, LAN (Web Control), HDMI.

Комплект поставки

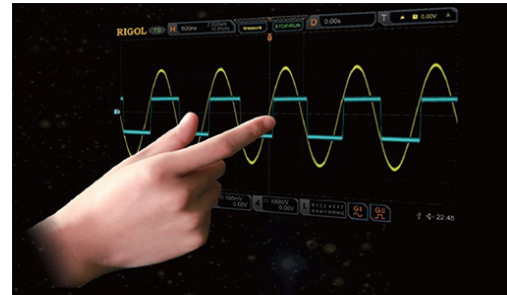
- Осциллограф MSO5204
- Шнур питания
- Пассивный пробник PVP2350 (350 МГц) – 4 шт.
- USB-кабель

Построение диаграмм Боде (логарифмической амплитудно-фазовой характеристики) для измерения устойчивости замкнутого контура источников питания.
 Помогает инженеру быстро определить стабильность системы путем анализа таких параметров, как запас по фазе и запас по усилению.



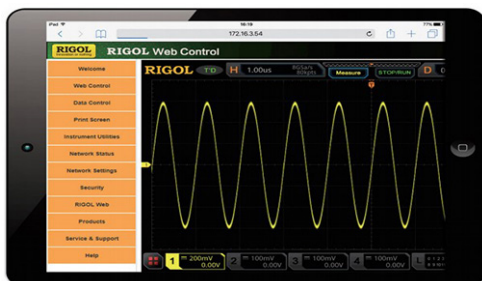
9 дюймовый сенсорный экран.

Управление жестами как наиболее удобный и современный способ взаимодействия



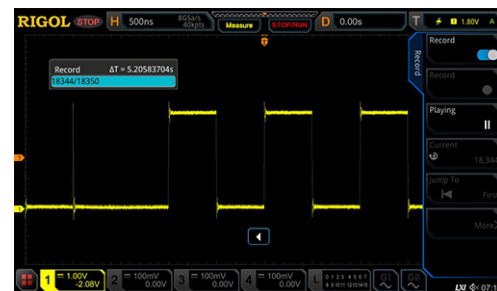
Дистанционное управление с помощью функции Web-control.

Пользователю нужно только ввести IP-адрес осциллографа в адресную строку веб-браузера, после чего он может открыть программное обеспечение для веб-управления и легко управлять прибором.



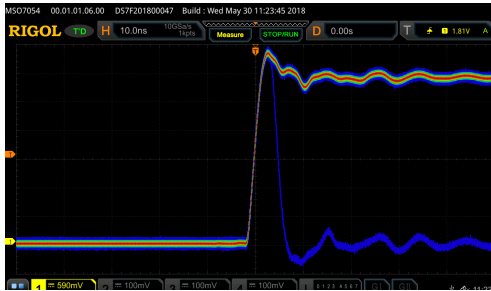
Поддержка до 450 000 кадров записи сигналов.

Аппаратная функция записи осциллограмм использует технологию сегментированной памяти, которая может выборочно захватывать и сохранять соответствующий сигнал пользователя, устанавливая условия запуска, и отмечать время на сигнале, что не только обеспечивает эффективность сбора, но и еще больше расширяет общее время наблюдения осциллограммы.



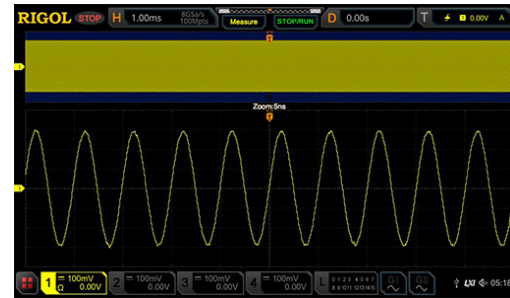
Скорость обновления сигналов более 500 000 осц./с.

Сведёт к минимуму временные потери между событиями и увеличит количество наблюдений за случайными и спорадическими событиями.



Сверхвысокое отношение частоты дискретизации к полосе пропускания.

При частоте дискретизации в реальном времени до 8 Гвыб/с и полосе пропускания 350 МГц, отношение равно 23, максимальная глубина памяти хранения осциллограмм 200 Мвыборок, что делает осциллографы MSO5000 одним из лучших в своём классе.



Полное использование аппаратной памяти.

Позволяет захватывать больше событий за один сбор данных. Это дает пользователям достаточно времени для наблюдения, сохраняя при этом большую часть деталей формы сигнала. Таким образом, пользователи могут не только получить подробную информацию о формах сигнала, но и сделать полный обзор форм сигнала.



Тестирование оборудования по маске на «Годен/Негоден».

Может использоваться для мониторинга сигналов в течение длительного времени, мониторинга сигналов во время проектирования и тестирования сигналов на производственной линии. Позволяет быстро составить статистику вероятности возникновения аномалий сигнала.



Полоса пропускания аналогового канала, (-3 дБ):	200 МГц
Максимальная глубина памяти (опция MSO5000-2RL)	200 млн. точек (1 канал)
	100 млн. точек (2 канала)
	50 млн. точек (4 канала)
Расчётное время нарастания (от 10% до 90%, типовое)	≤1,75 нс
Количество входных каналов	4 аналоговых входа
Режим выборки	Выборка в реальном времени
Максимальная частота дискретизации	8 Гвыб/с (1 канал)
	4 Гвыб/с (при 2-х включенных каналах)
	2 Гвыб/с (при 4-х включенных каналах)
Максимальная скорость захвата сигнала	≥ 500 000 осц./сек (режим UltraAcquire)
Аппаратная запись и воспроизведение сигналов в реальном времени	≥ 450 000 кадров (один канал)
Пиковый детектор	Захват глитчей длительностью от 500 пс
Тип и размер встроенного дисплея	9 дюймовый емкостный дисплей с функцией мультитач
Разрешение дисплея	1024 x 600 пикселей
Система вертикального отклонения аналоговых каналов	
Входная связь	По постоянному току, переменному току, заземление
Входной импеданс	1 МОм ± 1%
Входная емкость	17 пФ ± 3 пФ
Настройка затухания пробника	0,0001X, 0,0002X, 0,0005X, 0,001X, 0,002X, 0,005X, 0,01X, 0,02X, 0,05X, 0,1X, 0,2X, 0,5X, 1X, 2X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X, 2000X, 5000X, 10000X, 20000X, 50000X
Максимальное входное напряжение, с пробником:	CAT I 300 В СКЗ, 400 В ПИК
Вертикальное разрешение (АЦП)	8 бит
Чувствительность по вертикали:	от 500 мкВ/дел до 10 В/дел
Диапазон смещения по постоянному току:	± 1 В (500 мкВ/дел ~ 50 мВ/дел)
	± 30 В (51 мВ/дел ~ 260 мВ/дел)
	± 100 В (>265 мВ/дел ~ 10 В/дел)
Динамический диапазон	±5 делений (8 бит)
Ограничение полосы пропускания, тип.	20 МГц, 100 МГц, 200 МГц, для каждого канала в отдельности
Точность усиления постоянного тока	3% от полной шкалы
Точность смещения постоянного тока	≤200 мВ/дел (±0,1 дел.±2 мВ±1,5% смещение)
	>200 мВ/дел (±0,1 дел.±2 мВ±1,0% смещение)
Изоляция между каналами	40 дБ
Максимальное статическое напряжение на входном разъёме	±8 кВ
Система вертикального отклонения цифровых каналов	
Количество каналов	16 (D0~D7, D8~D15)
Диапазон пороговых уровней	± 15,0 В, с шагом 10 мВ
Максимальный диапазон входных напряжений	± 40 В пик
Минимальный диапазон входных уровней	500 мВ п-п
Входной импеданс	101 кОм
Входная ёмкость	8 пФ
Вертикальное разрешение	1 бит

Горизонтальная развертка аналоговых каналов	
Диапазон временной развертки	от 2 нс/дел до 1000 с/дел
	точная настройка
Разрешение по времени	10 пс
Точность временной развертки	$\pm 10 \text{ ppm} \pm 10 \text{ ppm/год}$
Диапазон задержки временной развертки	
перед запуском	$\geq \frac{1}{2}$ ширины экрана
после запуска	1 с или 100 дел (большее значение)
Коррекция межканального смещения	$\pm 100 \text{ нс}$, точность $\pm 1 \text{ пс}$
Горизонтальная развертка цифровых каналов	
Минимальная ширина детектируемого импульса	5 нс
Максимальная частота на входе	200 МГц
Межканальная временная задержка	2 нс (тип), 5 нс (макс)
Система сбора данных	
Макс. глубина памяти стандартная, аналоговые каналы	100 Мточек (1 канал), 50 Мточек (2 канала), 25 Мточек (4 канала)
Макс. глубина памяти опционная (MSO5000-2RL), аналоговые каналы	200 Мточек (1 канал), 100 Мточек (2 канала), 50 Мточек (4 канала)
Макс. частота дискретизации, цифровые каналы	1 Гвыб/с (все каналы)
Макс. глубина памяти, цифровые каналы	25 Мточек (все каналы)
Режим среднего значения, опционально	2, 4, 8, 16...65536
Пиковое детектирование глитчей	500 пс
Режим высокого разрешения	12 бит
Система запуска	
Источник сигнала запуска	Аналоговые каналы (1 – 4), цифровые каналы (D0~D15), сеть переменного тока
Режим запуска	Автоматический, нормальный, одиночный
Диапазон удержания	От 8 нс до 10 с
Полоса пропускания системы запуска	Полоса пропускания аналоговых входов
Чувствительность системы запуска	1,0 дел. или 5 мВ п-п (большее значение); $< 10 \text{ мВ/дел}$
	0,5 дел.: $\geq 10 \text{ мВ/дел}$
	При включенном шумоподавлении чувствительность триггера снижается вдвое
Диапазон установки порога срабатывания запуска: внутренний источник запуска питающая сеть переменного тока	± 5 делений от центра экрана Фиксированное значение 50 %
Типы запуска	Стандартно: зональный, по фронту, по импульсу, по наклону, по видео, по шаблону, по продолжительности, по тайм-ауту, по ранту, по окну, по установке/удержанию, по задержке, по N-му фронту Опционально: по I2C, по SPI, по RS232/UART, по CAN, по LIN, по FlexRay, I2S, MIL-STD-1553
Поиск и навигация	
Тип	Фронт, импульс, рант, склон, RS232, I2C, SPI
Источник	Аналоговый канал
Отображение результатов	Таблица событий или навигация. Переход к конкретному событию через индекс таблицы событий
Копирование	Копирование настроек поиска в настройки триггера и копирование из настроек триггера

Навигация	Воспроизведение из памяти: просмотр осциллограмм из памяти с помощью навигационных клавиш путем прокрутки сохраненных осциллограмм, поддерживая просмотр на трех скоростях. Воспроизведение ZOOM: просмотр деталей осциллограмм с помощью навигационных клавиш путем автоматического панорамирования окна ZOOM, поддерживающего просмотр на трех скоростях. Воспроизведение записи: воспроизведение записанных осциллограмм с помощью навигационных клавиш. Навигация по событиям: навигационные клавиши для прокрутки результатов поиска событий.
Измерение формы сигнала	
Курсор	Количество курсоров: 2 пары курсоров по осям X и Y. Ручной режим: -Отклонение напряжения между курсорами (ΔY). -Отклонение по времени между курсорами (ΔX). -Обратная величина ΔX (Гц) ($1/\Delta X$). Режим отслеживания: -Фиксация оси Y для отслеживания значений напряжения и времени точки формы сигнала по оси X. -Фиксация оси X для отслеживания значений напряжения и времени точки формы сигнала по оси Y. Автоматизированное измерение: -Позволяет отображать курсор во время автоматического измерения. Режим XY: -Измеряет параметры напряжения соответствующих сигналов канала в режиме временной базы XY. X = Канал 1, Y = Канал 2
Автоматическое измерение	Количество измерений: 41 (в том числе до 10 измерений могут отображаться одновременно на экране). Источник измерения: CH1 - CH4, Math1 - Math 4, D0~D15 Режим измерений: нормальный, прецизионный Диапазон измерений: основной, увеличение, курсорный Все измерения: отображение 33 элементов измерения для текущего канала измерения; результаты измерений обновляются непрерывно; можно переключать канал измерения. Вертикальные измерения: Vmax, Vmin, Vpp, Vtop, Vbase, Vamp, Vupper, Vmid, Vlower, Vavg, VRMS, Per. VRMS, Overshoot, Preshoot, Area, Per.Area, Std.Dev Горизонтальные измерения: Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Positive Pulse Count, Negative Pulse Count, Rising Edge Count, Falling Edge Count, Tvmx, Tvmn, +Slew Rate, and -Slew Rate Другие: Delay(A↑-B↑), Delay(A↑-B↓), Delay(A↓-B↑), Delay(A↓-B↓), Phase(A↑-B↑), Phase(A↑-B↓), Phase(A↓-B↑), Phase(A↓-B↓) Анализ: измеритель частоты, цифровой вольтметр, графики Боде, анализ мощности Статистика: текущее, среднее, максимальное, минимальное, стандартное отклонение, подсчет, устанавливаемое статистическое время
Математическая обработка сигналов	
Количество математических функций	Отображает 4 математические функции одновременно
Арифметика	A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, A&&B, A B, A^B, !A, Intg, Diff, Lg, Ln, Exp, Sqrt, Abs, AX+B, LowPass, HighPass, BandPass, BandStop
Источник	CH1~CH4, D0~D15 (только для A&&B, A B, !A, A^B), Math1~Math4, Ref1~Ref10
Цветовая гамма	Поддержка Math и БПФ.
БПФ	-Размер записи: до 1 Мточек -Тип окна: Прямоугольная, Блэкмана-Харриса, Хэннинга (по умолчанию), Хемминга, плоская вершина и треугольник. -Поиск по пиковым значениям: Максимум до 15 пиков, подтвержденных устанавливаемым порогом и порогом смещения, установленным пользователем.

Анализ осциллограмм	
Запись сигналов	Сохранение тестируемого сигнала в сегментах в соответствии с событиями триггера, т.е. сохранять все данные выборки сигнала в виде сегмента в ОЗУ для каждого события запуска. Максимальное количество сегментов: до 450 000. Источник сигнала: Все аналоговые и цифровые каналы. Анализ: Поддержка воспроизведения кадр за кадром или непрерывного воспроизведения; способен вычислять, измерять и декодировать воспроизводимые сигналы.
Тест «Годен/Не годен»	Сравнение тестируемого сигнала с маской, определенной пользователем, чтобы предоставить результаты тестирования: количество успешных тестов, неудачных тестов и общее количество тестов. Событие «Годен/Не годен» может включать немедленную остановку захвата, звуковой сигнал и снимок экрана. Источник сигнала: Все аналоговые каналы.
Гистограмма	Гистограмма представляет собой группу данных, показывающих количество попаданий в определенный диапазон областей на экране. Гистограмма показывает не только распределение попаданий, но и обычную статистику измерений Источник: любой аналоговый канал или результат автоматического измерения Тип: горизонтальный, вертикальный или измерение Измерение: Sum, Peaks, Max, Min, Pk_Pk, Mean, Median, Mode, Bin width, Sigma и XScale Режим: поддержка всех режимов, кроме режимов Zoom, XY и ROLL
Цветовая гамма	Обеспечение размерного представления для волновых форм цветовой оценки Источник: любой аналоговый канал Цветовая тема: температура и интенсивность Режим: поддержка всех режимов
Декодирование протоколов последовательной передачи данных	
Количество декодеров	4, поддержка одновременно четырех типа протоколов
Тип декодируемых каналов	Стандарт: Parallel Опционально: RS232, UART, I2C, SPI, LIN, CAN, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553
Автоматическое масштабирование	
Автоматическое масштабирование	минимального напряжения более 5 мВ ПИК-ПИК, рабочий цикл более 1% и частоты более 35 Гц.
Генератор сигналов произвольной формы (опция MS05000-AWG)	
Количество выходных каналов	2
Частота дискретизации	200 Мвыб/с
Разрешение по вертикали	14 бит
Максимальная выходная частота	25 МГц
Стандартные выходные сигналы	Синус, прямоугольник, пила, импульс, DC, шум
Записанные шаблоны	Sinc, Exp. Rise, Exp. Fall, ECG, Gauss, Lorentz, Haversine
Синус	Диапазон: 100 мГц~25 МГц Неравномерность: $\pm 0,5$ дБ (1кГц) Гармонические искажения: -40 дБн Негармонические искажения: -40 дБн Нелинейные искажения: 1% Отношение сигнал/шум: 40 дБ
Прямоугольный	Меандр: 100 мГц ~ 15 МГц Импульс: 100 мГц ~ 1 МГц Время нарастания/спада: <15 нс Выброс на переходной характеристике OverShoot: <5% Сквозность: меандр: всегда 50% Сквозность: импульс: от 10% до 90%, регулируемый Разрешение сквозности: 1% или 10 нс (большее значение) Мин. ширина импульса: 20 нс Разрешение ширины импульса: 10 нс или 5 бит (большее значение) Джиттер: 5 нс

Пила	Диапазон: 100 мГц~100 кГц Линейность: 1% Симметричность: 1% ~ 100 %
Шум	Диапазон: >25 МГц
Встроенные формы сигналов	Диапазон: 100 мГц~10 МГц
Сигналы произвольной формы	Диапазон: 100 мГц ~ 10 МГц Длина формы волны: 2~16000 точек Поддержка загрузки осциллограмм каналов (диапазон экрана и диапазон курсора) и сохраненных осциллограмм
Временные параметры	Точность: 100 ppm (<10 кГц), 50 ppm (>10 кГц) Разрешение: 100 мГц или 4 бита (большее значение)
Амплитудные параметры	Диапазон выходных сигналов: 20 мВ п-п~5 В п-п (HighZ), 10 мВ п-п ~ 2,5 В п-п (50 Ом) Разрешение: 100 мкВ или 3 бита (большее значение) Точность: ± (2% от установившегося значения +1 мВ) (1 кГц)
Смещение постоянного напряжения	Диапазон: ±2,5 В (HighZ), ±1,25 В (50 Ом) Разрешение: 100 мкВ или 3 бита (большее значение) Точность: ± (2% от установленного смещения+5 мВ+0.5% от амплитуды)
Модуляция	АМ: синус, прямоугольник, треугольник, шум; 1 Гц ~ 50 кГц; 0% ~ 120 % ЧМ: синус, прямоугольник, треугольник, шум; 1 Гц ~ 50 кГц; смещение модуляции 1 Гц Частотная манипуляция: меандр с 50% рабочим циклом; 1 Гц ~ 50 кГц; скачки 100 мГц ~ до максимальной несущей частоты
Сканирование	Линейное, логарифмическое, ступенчатое; 1 мс ~ 500 с; начальная и конечная частоты: любые частоты в пределах диапазона частот
Насадки	N циклов, бесконечно Счетчик циклов: 1 ~ 1000000 Период насадки: 1 мкс ~ 500 с Задержка: 0 с ~ 500 с Источник запуска: внутренний, ручной
Боде	Начальная частота: 10 Гц ~ 25 МГц Конечная частота: 100 Гц ~ 25 MHz Точек: 10 ~ 300 Выходные амплитуды: HighZ: 20 мВ ~ 5 В; 50 Ом: 10 мВ ~ 2,5 В
Цифровой вольтметр	
Цифровой вольтметр	3 разряда ACV/DCV
Функции вольтметра	Измерение напряжения постоянного тока; измерение напряжения переменного тока + среднеквадратичное значение напряжения постоянного тока; измерение среднеквадратичного значения напряжения переменного тока
Высокоточный частотомер	
Высокоточный частотомер	до 6 разрядов, устанавливаемое пользователем
Функции частотомера	измерение частоты, периода, сумматор
Частотный диапазон частотомера	от 0 до верхней частоты рабочего диапазона
Сумматор	до 48 разрядов
Набор команд	
Поддержка формата команд	SCPI (IEEE488.2)

Общие характеристики	
Тип и размер встроенного дисплея	9-дюймовый сенсорный дисплей с управлением «Multi-Touch»
Разрешение встроенного дисплея	1024 x 600 пикселей
Масштабная сетка	10 делений по вертикали x 8 делений по горизонтали
Послесвечение	Выключено; Бесконечное послесвечение; Настраиваемое послесвечение (от 100 мс до 10 с)
Яркость	256 уровней интенсивности (LCD, HDMI).
Интерфейсы связи	USB 2.0 host, device, LAN 10/100/1000 Base-T LXI-C, Web Control
Видеовыход	HDMI 1.4
Выход меандра (калибровка пробников)	1 кГц, амплитуда 0,3 В, прямоугольный сигнал
Напряжение и сила тока сети питания	100 В – 240 В, 45 – 440 Гц
Максимальная потребляемая мощность	75 ВА
Диапазон рабочих температур	От 0°C до +50°C
Диапазон температур хранения	От -30°C до +60°C
Относительная влажность	Не более 90%
Габаритные размеры (ШхВхГ)	367 x 200 x 130 мм
Высота для монтажа в измерительную стойку	5 U
Вес	3,5 кг

Опции

Расширение глубины памяти записи сигналов	
MSO5000-2RL	Расширение максимальной глубины памяти записи до 200 Мвыб/1 канал
Анализ протоколов последовательной передачи данных	
MSO5000-COMP	Синхронизация и анализ сигналов протокола RS232/UART
MSO5000-EMBD	Синхронизация и анализ сигналов протоколов I2C, SPI
MSO5000-AUTO	Синхронизация и анализ сигналов протоколов CAN, LIN
MSO5000-FLEX	Синхронизация и анализ сигналов протокола FlexRay
MSO5000-AUDIO	Синхронизация и анализ сигналов протокола I2S
MSO5000-AERO	Синхронизация и анализ сигналов протокола MIL-STD-1553
MSO5000-BND	Пакет опций, включающий в себя MSO5000-COMP, MSO5000-EMBD, MSO5000-AUTO, MSO5000-FLEX, MSO5000-AUDIO, MSO5000-AERO, MSO5000-AWG, MSO5000-PWR
Дополнительные измерительные возможности	
MSO5000-AWG	Двухканальный генератор сигналов произвольной формы 25 МГц
MSO5000-PWR	Анализ мощности

Аксессуары

MSO5000-FPC	защитная крышка передней панели MSO5000
MSO5000-RM	комплект для монтажа в стойку 19"
USB-GPIB	адаптер
RPA246	корректор разности фаз
DK-DS6000	демонстрационная плата

Пробники

Пассивные пробники	
PVP2150	Пассивный пробник (10X, 150 МГц)
PVP2350	Пассивный пробник (10X, 350 МГц)
PVP3150	Пассивный пробник (10X, 150 МГц)
RP3500A	Пассивный пробник (10X, 500 МГц)
Высоковольтные пробники	
RP1010H	Высоковольтный пробник (1000X, 10 кВ (DC), 20 кВ пик-пик (AC), 40 МГц)
RP1018H	Высоковольтный пробник (1000X, 12 кВ скз (AC), 150 МГц)
RP1300H	Высоковольтный пробник (100X, 1500 (DC+AC), 300 МГц)
Высоковольтные активные дифференциальные пробники	
PHA0150	Высоковольтный дифференциальный пробник (1500 В, 70 МГц)
PHA1150	Высоковольтный дифференциальный пробник (1500 В, 100 МГц)
PHA2150	Высоковольтный дифференциальный пробник (500X, 1500 В, 200 МГц)
RP1025D	Высоковольтный дифференциальный пробник (1400 В (DC+AC пик-пик), 25 МГц)
RP1050D	Высоковольтный дифференциальный пробник (7000 В (DC+AC пик-пик), 50 МГц)
RP1100D	Высоковольтный дифференциальный пробник (7000 В (DC+AC пик-пик), 100 МГц)
Токовые пробники	
RP1001C	Токовый пробник (300 кГц, 70 А СКЗ)
RP1002C	Токовый пробник (1 МГц, 50 А СКЗ)
RP1003C	Токовый пробник (50 МГц, 30 А СКЗ)
RP1004C	Токовый пробник (100 МГц, 30 А СКЗ)
RP1005C	Токовый пробник (10 МГц, 150 А СКЗ)
RP1006C	Токовый пробник (2 МГц, 500 А СКЗ)
RP1000P	Источник питания для токовых пробников RP1003C, RP1004C, RP1005C, RP1006C
Логические пробники	
PLA2216	пробник 16-ти канальный логический
Пробники ближнего поля	
NFP-3	комплект пробников ближнего магнитного поля