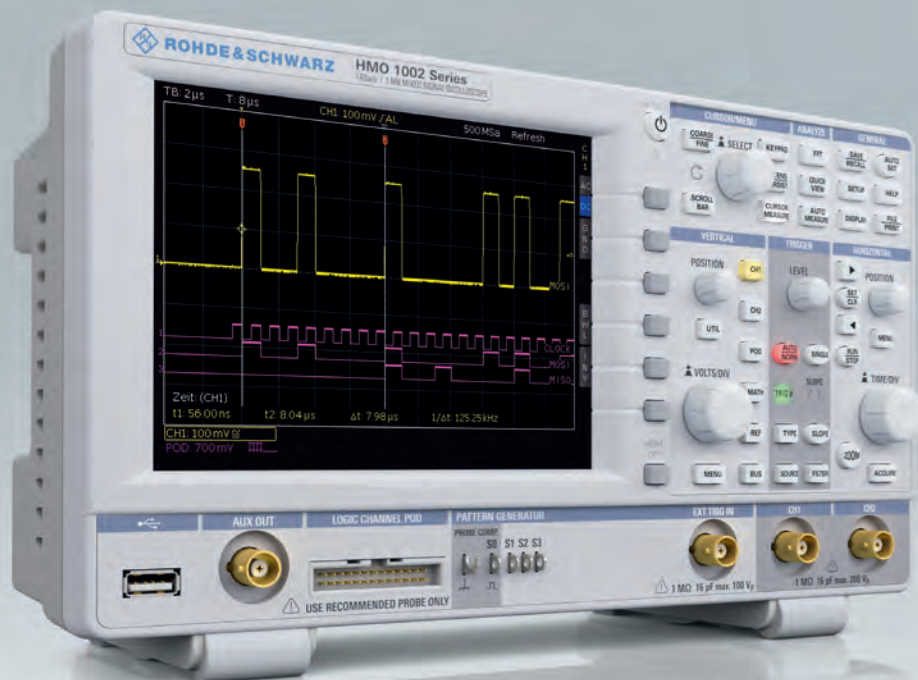


# Осциллографы HMO1002/1202



Архангельск (8182)63-90-72  
 Астана (7172)727-132  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-60  
 Белгород (4722)40-23-64  
 Брянск (4832)59-03-52  
 Владивосток (423)249-28-31  
 Волгоград (844)278-03-48  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-89  
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
 Иркутск (395)279-98-46  
 Казань (843)206-01-48  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4842)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-64-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12  
 Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Новосибирск (383)227-86-73  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4862)44-53-42  
 Оренбург (3532)37-68-04  
 Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-64  
 Самара (846)206-03-16  
 Саратов (845)249-38-78  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)22-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56  
 Смоленск (4812)29-41-54  
 Сочи (862)225-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
 Тверь (4822)63-31-35  
 Томск (3822)98-41-53  
 Тула (4872)74-02-29  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Ульяновск (8422)24-23-59  
 Уфа (347)229-48-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Челябинск (351)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-64  
 Ярославль (4852)69-52-93

**Полоса пропускания**  
50 МГц, 70 МГц, 100 МГц,  
200 МГц или 300 МГц

**Частота дискретизации**  
1 млрд отсчетов/с (500 млн отсч/канал) или  
2 млрд отсчетов/с (1 млрд отсчетов/канал)

**Глубина памяти**  
1 млн отсчетов  
(500 тыс. отсч/канал) или  
2 млн отсчетов (1 млн отсч/канал)

**БПФ**  
Простой способ анализа спектра  
сигнала с разрешением  
до 128 тыс. отсчетов

**Функция QuickView**  
Основные результаты по нажатию  
кнопки

**Автоматические измерения**  
Широкое разнообразие  
измерительных функций

**Цифровой вольтметр**  
Функция вольтметра, встроенная в  
осциллограф

**Сбор данных**  
Высокая частота сбора данных для  
выявления ошибок сигнала

**Каналы**  
Высокая вертикальная  
чувствительность до 1 мВ/дел

**Анализ последовательных шин**

Аппаратный запуск  
и декодирование: I<sup>2</sup>C, SPI, CAN или  
LIN (доступность зависит от опций)

**Функциональный генератор**

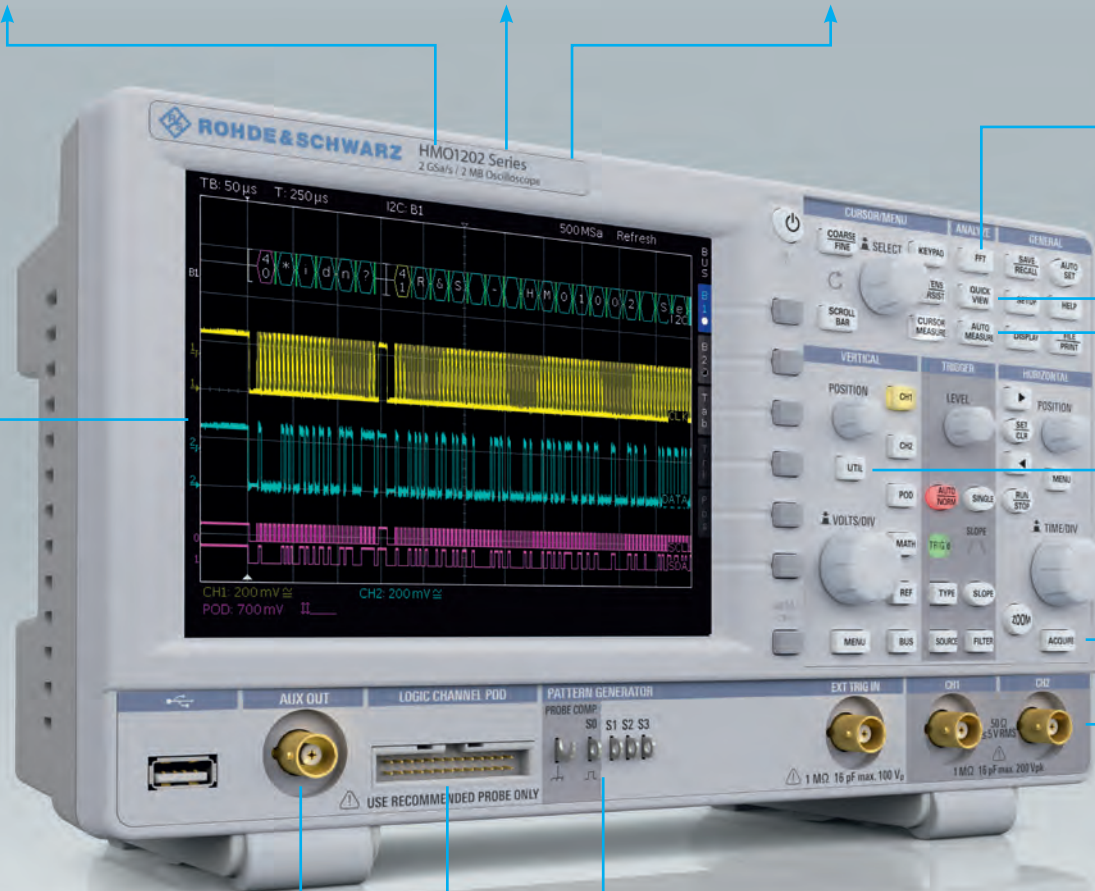
Наиболее распространенные  
сигналы (синусоидальный,  
меандр, импульсный, треугольный,  
пилообразный) частотой до 50 кГц

**Функция MSO**

Стандартная функция смешанных  
сигналов по 8 цифровым входам

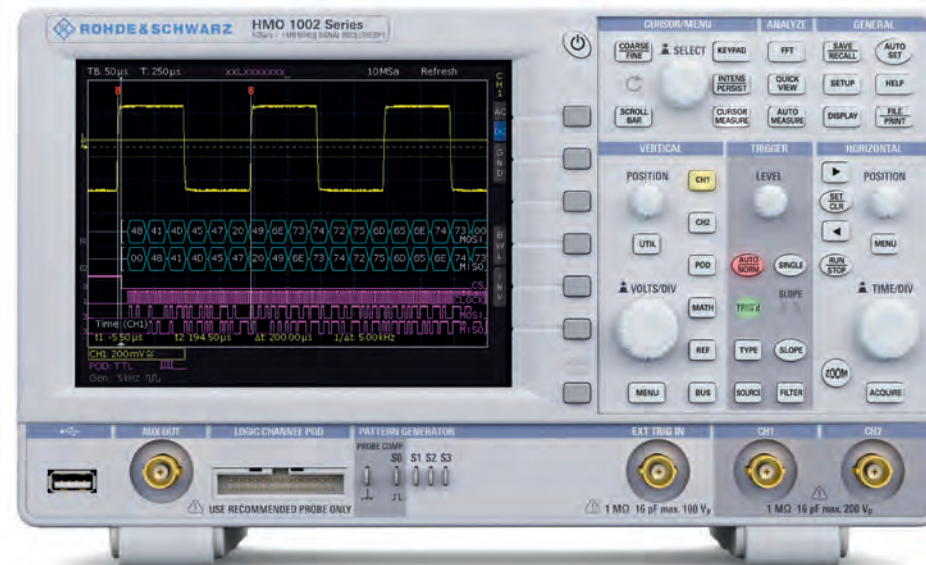
**Генератор шаблонов**

Фирменные 4-битные шаблоны длиной  
до 2 кбит и скоростью до 50 Мбит/с



# Краткий обзор

Высокая чувствительность, многофункциональность и великолепная цена — отличительные черты цифровых осциллографов R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202. От разработчиков встраиваемых систем до специалистов по техническому обслуживанию и преподавателей — благодаря широкому набору функций, эти осциллографы подойдут самому широкому кругу пользователей. Современная мощная технология в корпусе без вентиляторов удовлетворяет высоким требованиям сегодняшних пользователей. Серия цифровых осциллографов R&S®HMO обладает широким диапазоном вариантов модернизации, обеспечивая сокращение затрат в будущем.



Цифровые осциллографы R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202 из серии контрольно-измерительных приборов компании обладают высокой частотой обновления сигнала и высокой вертикальной чувствительностью, а доступные полосы пропускания лежат в диапазоне от 50 до 300 МГц. В зависимости от конкретной модели, прибор обладает максимальной глубиной памяти 2 млн. отсчетов и частотой дискретизации 2 млрд отсчетов в секунду.

Как и все осциллографы серии R&S®HMO приборы R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202 обеспечивают стандартный режим работы с цифро-аналоговыми (смешанными) сигналами. Поставляемый отдельно логический пробник R&S®HO3508 может использоваться со всеми осциллографами серии R&S®HMO.

Для проведения анализа взаимодействия между встраиваемыми системами осциллографы оснащены функциями аппаратного запуска и декодирования для всех распространенных протоколов (I<sup>2</sup>C, SPI, UART, CAN и LIN). Эти функции в любое время, даже после покупки, можно активировать с помощью ваучера обновления.

Встроенный генератор шаблонов, позволяющий формировать сообщения протоколов со скоростью до 50 Мбит/с, идеально подходит для пользователей встраиваемых систем. В дополнении к набору предустановленных сообщений, разработчик может создавать свои собственные шаблоны сигналов для поддерживаемых последовательных протоколов.

Встроенный трехразрядный цифровой вольтметр будет особенно полезен специалистам службы технической поддержки. Он позволяет одновременно измерять напряжение в обоих аналоговых каналах с двумя значениями в каждом.

Функциональный генератор, формирующий различные типы сигналов с частотой до 50 кГц будет полезен в образовательных целях. Практиканты и студенты могут использовать эти базовые сигналы для обучения широкому набору измерительных задач. В обучающем режиме вспомогательные функции прибора можно отключить.

Благодаря 128 тысячам измерительных точек и функциям анализа в частотной области, приборы R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202 не уступят более серьезным осциллографам. Сигналы во временной области, окно измерения, диапазон БПФ анализа и результаты измерений можно вывести на один экран, что упрощает измерение спектров.

Осциллографы R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202, являясь представителями серии новейших осциллографов компании, позволяют с помощью одного прибора проводить анализ во временной и частотной областях, а также логический анализ и анализ протоколов.

# Основные особенности

## Улучшенный аппаратный захват данных для получения точных результатов измерения

- И Частота дискретизации 2 млрд отсчетов в секунду, глубина памяти 2 млн отсчетов
- И Высокая вертикальная чувствительность до 1 мВ/дел
- И Измерения с малым уровнем шума благодаря новейшим АЦП
- И Высокая частота сбора данных для выявления ошибок сигнала

## Универсальные измерительные функции и быстрые результаты

- И Широкий выбор автоматических измерительных функций
- И Функция QuickView: основные результаты по нажатию кнопки
- И Испытания на соответствие маске: новые маски легко создаются с помощью нескольких нажатий клавиш
- И БПФ: удобный способ анализа спектра сигнала

## Логический анализ с использованием функции MSO

- И Стандартная функция цифро-аналоговых (смешанных) сигналов
- И Точный запуск по событиям в сигнале
- И Непосредственное отображение цифровых сигналов
- И Низкая нагрузка в контрольных точках за счет использования активных пробников

## Анализ последовательных шин: аппаратный запуск и декодирование

- И Универсальные опции запуска для выделения отдельных пакетов данных
- И Цветовая маркировка отображения декодированных сигналов шин
- И Прямой экспорт данных анализа на USB-накопитель
- И Одновременное декодирование двух шин в реальном масштабе времени

## Подходящий сигнал для каждого приложения

- И Подходящий сигнал всегда под рукой: генератор шаблонов со скоростью до 50 Мбит/с и функциональный генератор с частотой до 50 кГц
- И Генератор шаблонов для сигналов стандартных шин, ARB-редактор и частотомер
- И Функциональный генератор со всеми распространенными сигналами

## Встроенная в осциллограф функция вольтметра

- И Трехразрядный экран для точных измерений напряжения
- И Одновременные измерения первичного и вторичного значения напряжения для каждого канала

## Перспективность капиталовложений и масштабируемость

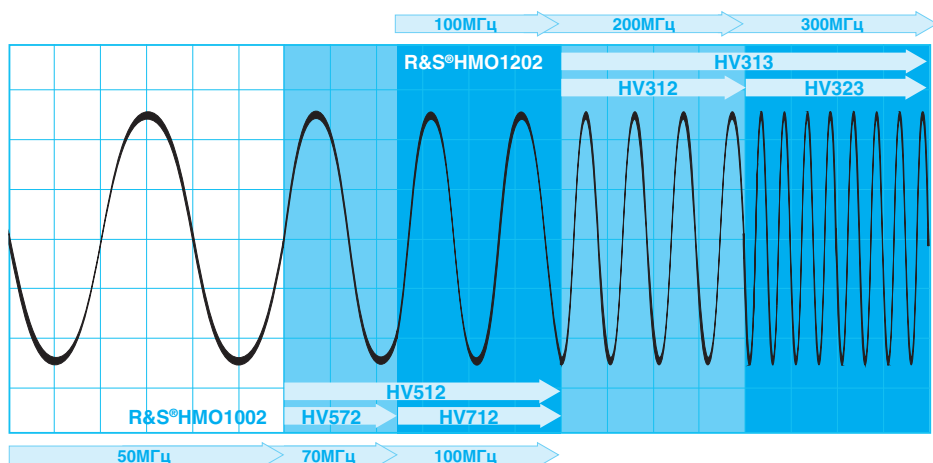
- И Бесплатные обновления встроенного ПО
- И Увеличение полосы пропускания под возникающие требования
- И Опции анализа последовательных шин, доступные по программным лицензиям

## Области применения осциллографов R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202

Проектные лаборатории	<ul style="list-style-type: none"><li>И Генератор цифровых шаблонов, поддерживающий сигналы стандартных шин и редактирование ARB файлов</li><li>И Функции автоматических измерений для 28 различных параметров</li><li>И Полный набор математических функций (R&amp;S®HMO1202)</li><li>И Мощная функция масштабирования</li><li>И Безвентиляторная конструкция (R&amp;S®HMO1002)</li></ul>
Разработка аналоговых схем	<ul style="list-style-type: none"><li>И Чувствительность до 1 мВ/дел</li><li>И Входной импеданс 50 Ом или 1 МОм (R&amp;S®HMO1202)</li><li>И Одновременные измерения напряжения на обоих аналоговых каналах</li><li>И Тестер компонентов</li><li>И БПФ-функции с использованием до 128 тысяч отсчетов</li></ul>
Отладка встраиваемых систем	<ul style="list-style-type: none"><li>И Функция смешанных сигналов с 8 логическими каналами</li><li>И Аппаратный запуск и декодирование последовательных шин</li><li>И Тесты приемки/отбраковки на основе задаваемой пользователем маски с выдачей сигнала ошибки</li><li>И Пятиразрядный аппаратный частотомер</li></ul>
Образование	<ul style="list-style-type: none"><li>И Функциональный генератор со всеми распространенными сигналами</li><li>И Обучающий режим</li></ul>

# Полосы пропускания от 50 до 300 МГц

При необходимости стандартная полоса пропускания осциллографа R&S®HMO1002 может быть увеличена с 50 МГц до 70 или 100 МГц, а полоса осциллографа R&S®HMO1202 со 100 МГц до 200 или 300 МГц.



## Расширение полосы пропускания для осциллографа R&S®HMO1002

Описание	Опция	Ваучер
Расширение полосы с 50 МГц до 70 МГц	R&S®HOO572	R&S®HV572
Расширение полосы с 50 МГц до 100 МГц	R&S®HOO512	R&S®HV512
Расширение полосы с 70 МГц до 100 МГц	R&S®HOO712	R&S®HV712

## Расширение полосы пропускания для осциллографа R&S®HMO1202

Описание	Опция	Ваучер
Расширение полосы со 100 МГц до 200 МГц	R&S®HOO312	R&S®HV312
Расширение полосы со 100 МГц до 300 МГц	R&S®HOO313	R&S®HV313
Расширение полосы с 200 МГц до 300 МГц	R&S®HOO323	R&S®HV323



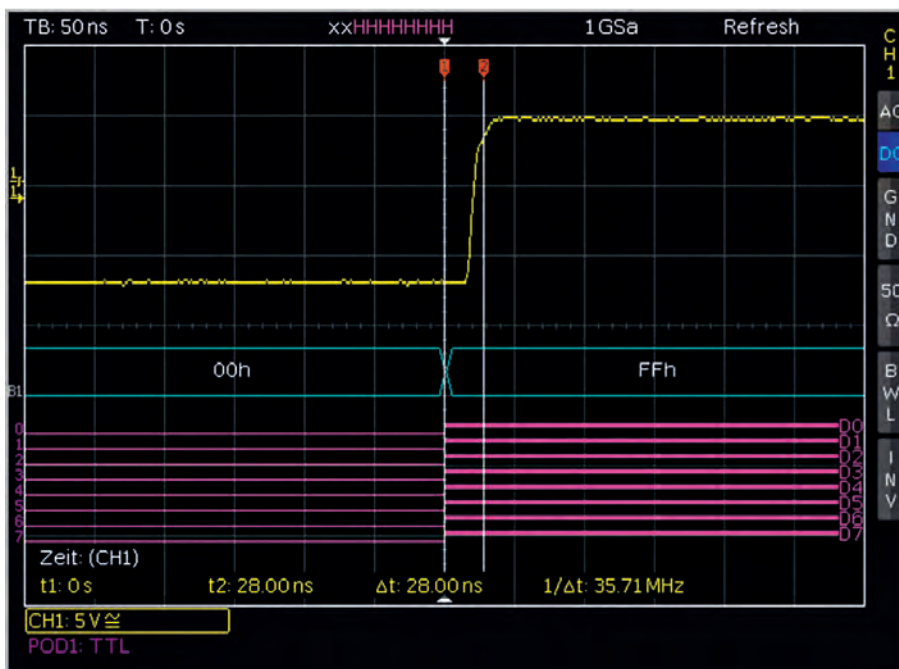
# Постоянная функция MSO

Хотя это не типично для приборов такого класса, стандартные модели осциллографов R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202 оснащены функцией для работы с цифро-аналоговыми (смешанными) сигналами (функция MSO), и для ее разблокировки не требуется установки каких-либо программных опций. Можно одновременно анализировать и проводить измерения аналоговых и цифровых сигналов.

Новинка для R&S®HMO1202: отсутствие потерь во втором аналоговом канале при измерениях в режиме MSO. Всегда доступны два аналоговых и восемь цифровых каналов.

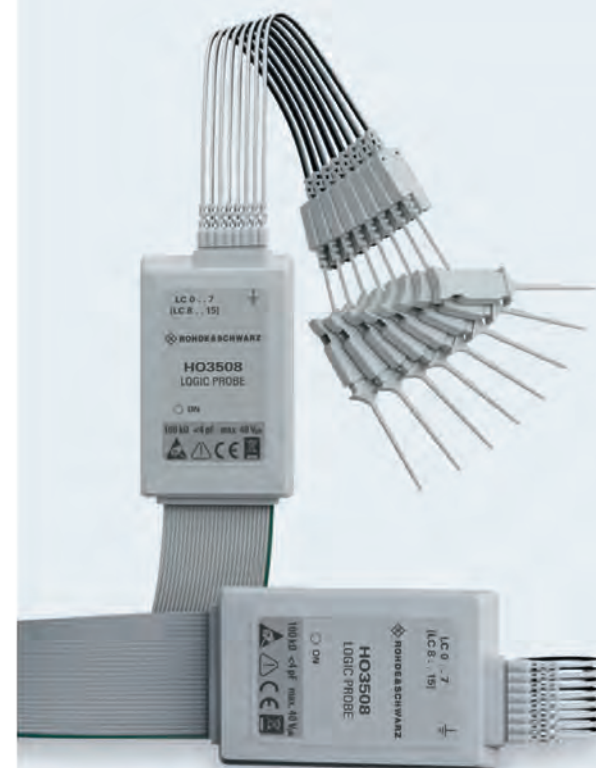
Реальным примером может служить интеграция АЦП (аналого-цифрового преобразователя) или ЦАП (цифро-аналогового преобразователя). В этом случае технология смешанных сигналов позволяет определить время ожидания с помощью простых курсорных измерений. Поэтому функция MSO позволяет разработчиками сосредоточиться на схеме, не тратя силы на измерительную установку.

Отдельно продается активный логический пробник R&S®HO3508, который не связан с определенным прибором. Его можно использовать со всеми осциллографами серии R&S®HMO.



Изменение сигнала 8-битного ЦАП

## Дополнительно: логический пробник R&S®HO3508



- Логический пробник R&S®HO3508 подходит ко всем осциллографам серии R&S®HMO (пробник также доступен в виде двойного комплекта HO3516)
- Отсутствие аппаратной привязки к определенному прибору
- 8 логических каналов для каждого логического пробника
- Регулировка сигнального порога для каждого логического пробника

### Технические характеристики R&S®HO3508

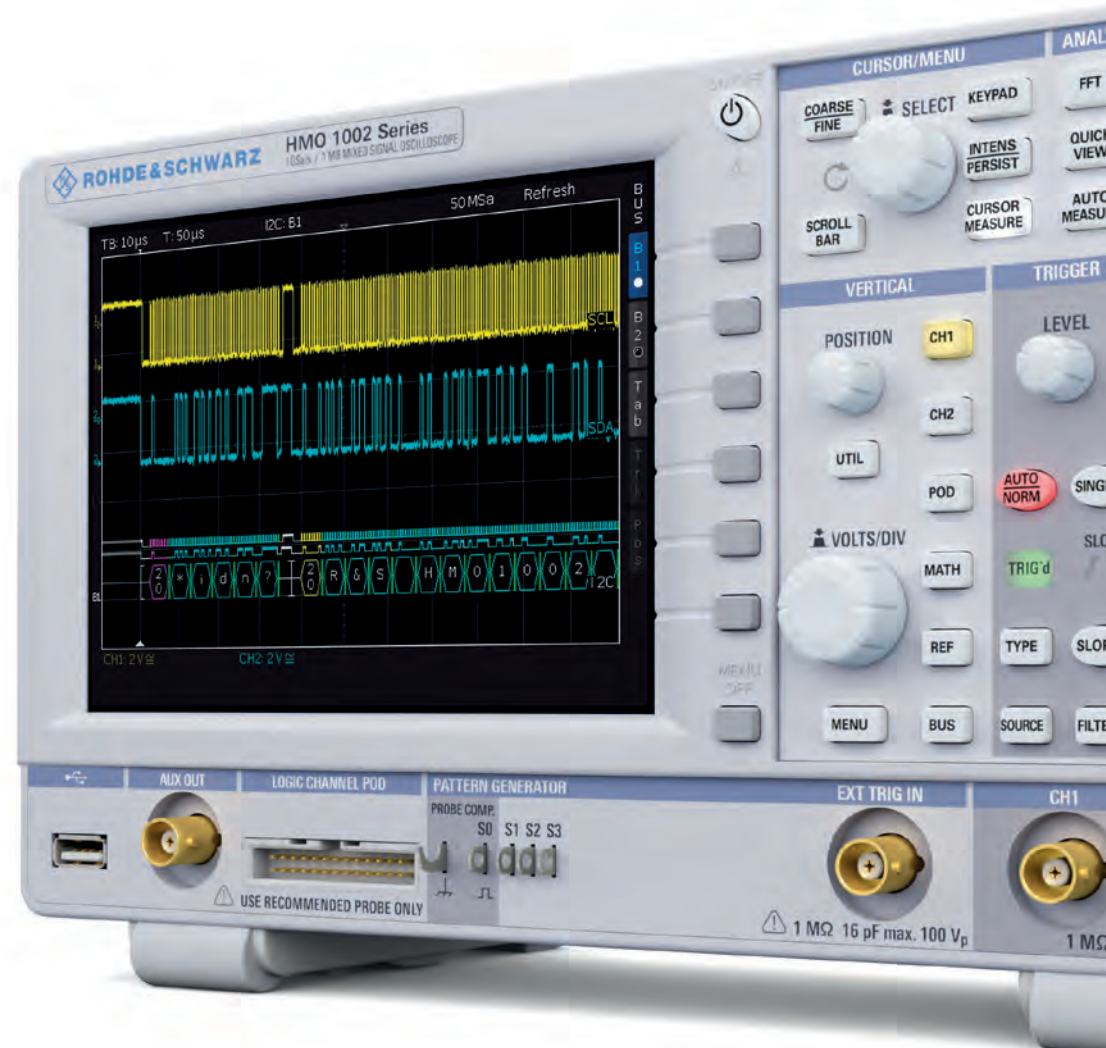
Каналы	8
Глубина памяти на канал	1 млн точек (серия R&S®HMO Compact)
Входной импеданс	100 кОм    <4 пФ
Макс. входная частота	350 МГц
Макс. входное напряжение	40 В (постоянное + переменное)
Сигнальные пороги	TTL, CMOS, ECL, пользовательские (от -2 до +8 В)
Категория измерительных приборов	CAT I
Длина кабеля	прибл. 1 м

# Анализ последовательных шин

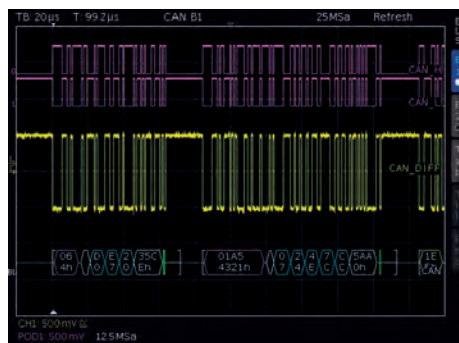
I<sup>2</sup>C, SPI, CAN или LIN — без сомнения, это наиболее распространенные протоколы взаимодействия встраиваемых систем с внешним миром. Осциллографы R&S®HMO1002 и R&S®HMO1202 оснащены функциями аппаратного запуска и декодирования для всех этих протоколов. Пользователи могут модернизировать свои приборы с помощью лицензионных программных ключей, добавляя функции, которые им требуются для разработки своих проектов:

## Опции анализа последовательных шин

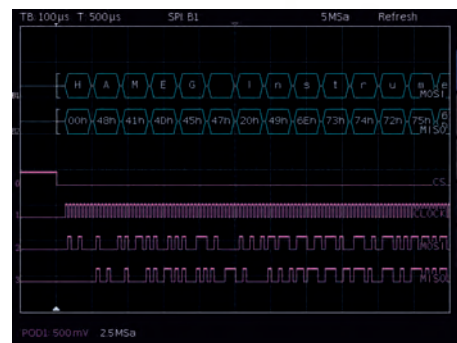
Описание	Опция	Ваучер
Анализ сигналов шин I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 в аналоговых и логических каналах	R&S®HOO10	R&S®HV110
Анализ сигналов шин I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 во всех аналоговых каналах	R&S®HOO11	R&S®HV111
Анализ сигналов шин CAN и LIN в аналоговых и логических каналах	R&S®HOO12	R&S®HV112



Сигнал шины SPI, декодирование MISO / MOSI



Шестнадцатеричное декодирование шины CAN



Сигнал шины I<sup>2</sup>C в режиме масштабирования

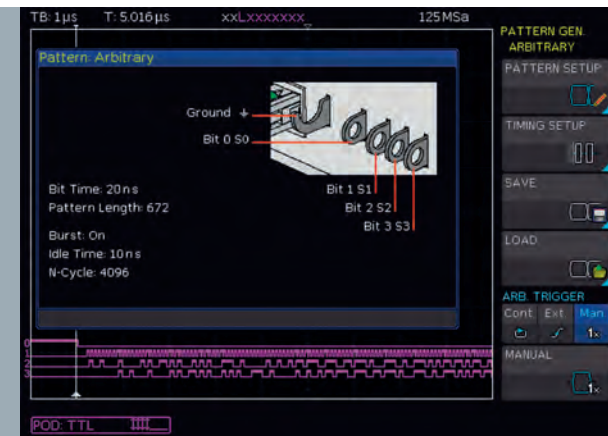
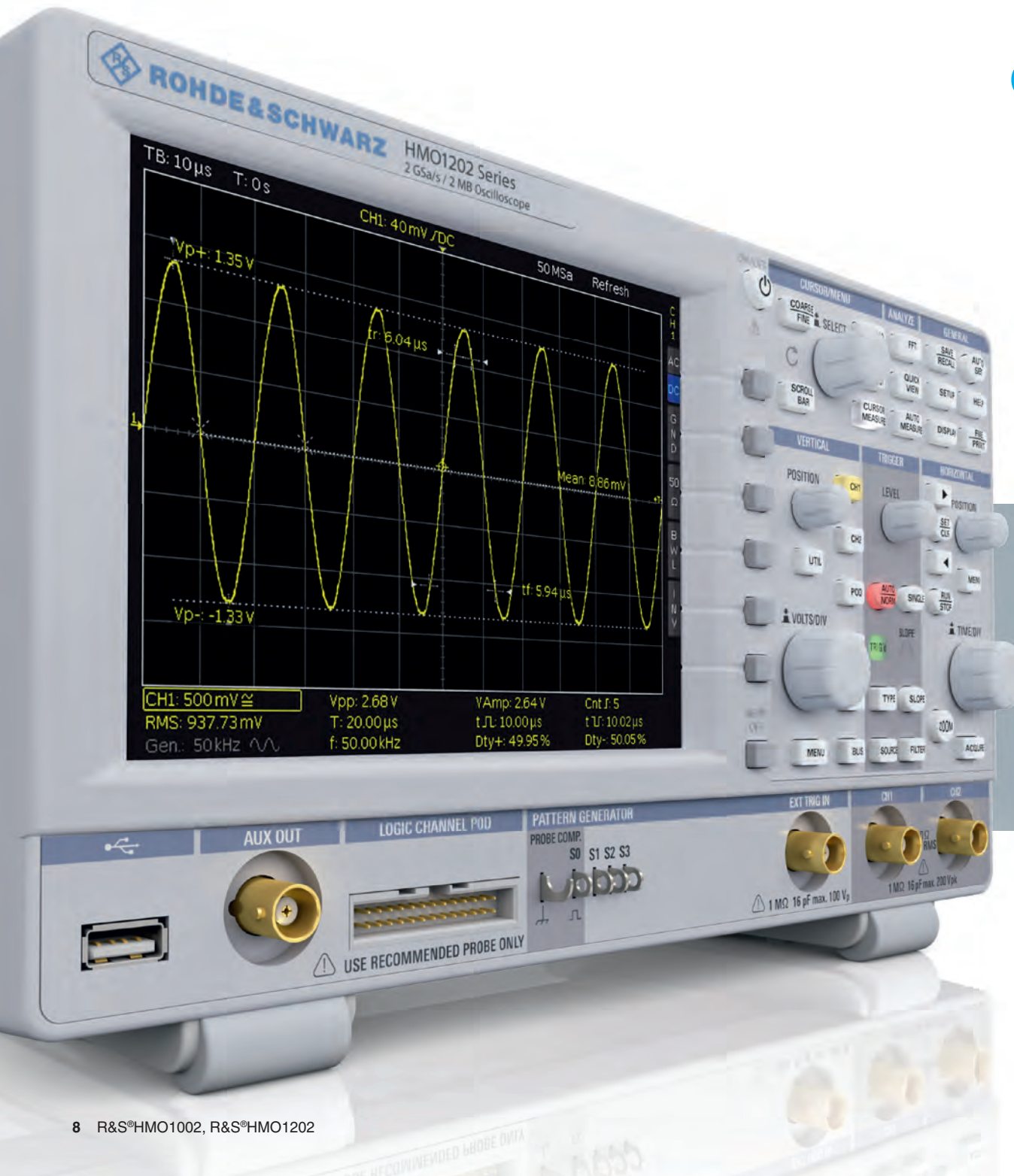
## Типы запуска последовательных шин:

- I<sup>2</sup>C: начало, конец, ACK, NACK, адрес/данные
- SPI: начало, конец, посл.шаблон (32 бита)
- UART/RS-232: начальный бит, начало кадра, символ, шаблон
- LIN: начало кадра, пробуждение, идентификатор, данные, ошибка
- CAN: начало кадра, конец кадра, идентификатор, данные, ошибка

# Функции на каждый день

## Генератор шаблонов

При работе над распределенным проектом описание интерфейса уже завершено, но прототип еще не создан? Генератор шаблонов содержит инструмент для свободного описания 4-битных сигналов шин, который позволяет моделировать сигнал датчика для продолжения работы.

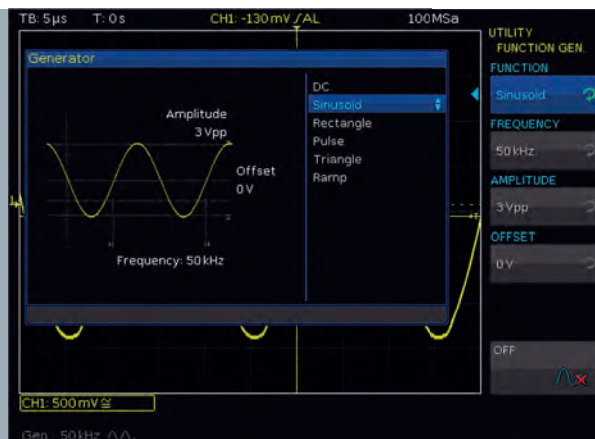


- Генерация сообщений протокола на скорости до 50 Мбит/с
- Использование предустановленных сигнальных шаблонов: I<sup>2</sup>C, SPI, UART, CAN, LIN
- Создание собственного шаблона под свои нужды или модификация предустановленных шаблонов



## Функциональный генератор

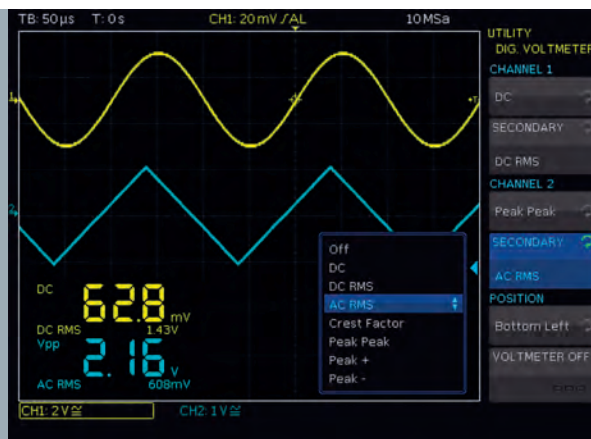
Выбор подходящего типа сигнала, отвечающего вашим требованиям. Различные базовые сигналы с частотой до 50 кГц не только помогают практикантам и студентам в их измерительных задачах, но и предоставляют требуемые для испытаний фильтров сигналы для техников, работающих на звуковых частотах.



- | Функциональный генератор поддерживает все распространенные сигналы с частотой до 50 кГц
- | Доступные типы сигналов: синусоидальный, прямоугольный, импульсный, треугольный и пилообразный
- | Мощный, универсальный прибор с режимом обучения, в котором можно отключить автоматические измерительные функции для обучения и в демонстрационных целях

## Цифровой вольтметр (ЦВМ)

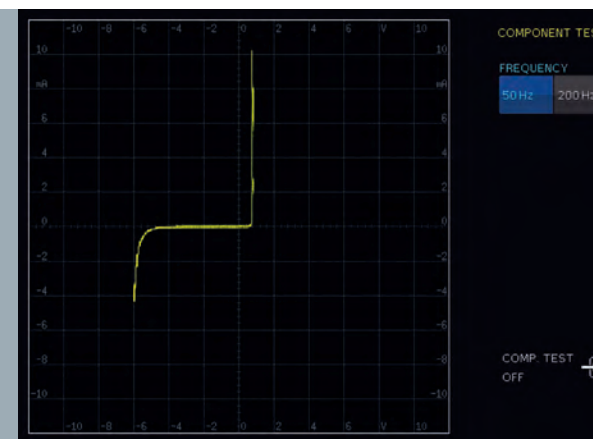
Трехразрядный цифровой вольтметр также является стандартной функцией, значительно облегчающей работу специалистов по техническому обслуживанию. Можно проводить измерения напряжения одновременно в обоих аналоговых каналах. Такое объединение приборов в одном компактном корпусе позволяет поддерживать порядок на рабочем месте.



- | Одновременные измерения в обоих аналоговых каналах, с двумя свободно задаваемыми параметрами в каждом
- | Доступные функции: постоянный ток, СКЗ постоянного + переменного тока, коэффициент амплитуды, размах напряжения, положительно- и отрицательно-пиковые напряжения
- | Можно выбрать место расположения значений на экране

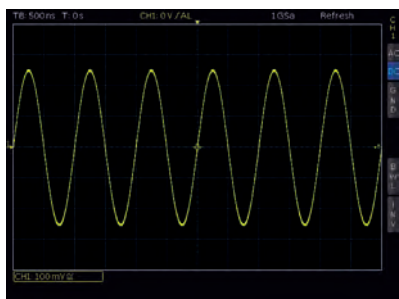
## Тестер компонентов

Один раз доказав свою полезность, тестер компонентов станет неотъемлемой частью работы. Две частоты измерений, 50 Гц или 200 Гц помогают облегчить утомительный поиск неисправных компонентов. И, так как картинка действительно может сказать больше, чем тысяча слов или отдельных значений, можно с первого раза определить, в нужном ли месте выполняется анализ ошибок.

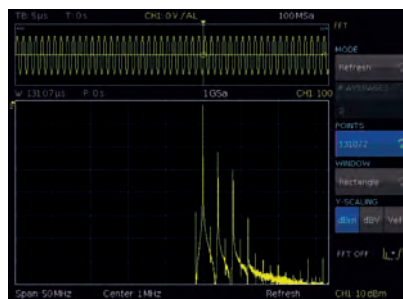


# Анализ в частотной области

Благодаря высокопроизводительной функции БПФ серия осциллографов R&S®HMO позволяет также проводить анализ сигналов в частотной области по выборке в 128 тысяч точек. Доступны такие дополнительные инструменты, как курсорные измерения и функция обнаружения пиков. Они позволяют инженерам значительно быстрее завершить анализ также и в частотной области.



Синусоидальный сигнал во временной области



Частотный спектр выявляет искажения сигнала

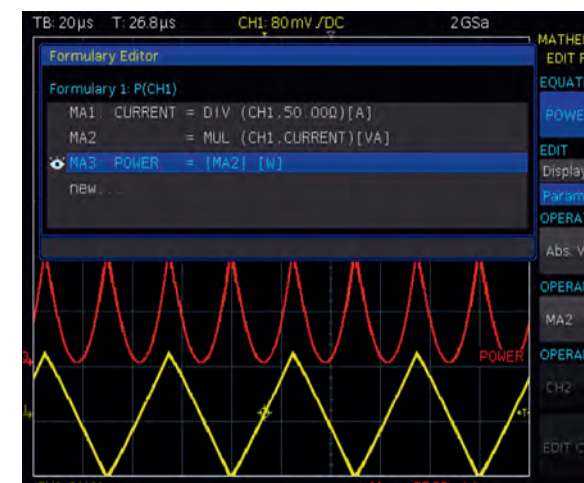
## Простой анализ в частотной области

Очень часто искажения входного сигнала нельзя увидеть невооруженным глазом во временной области. Например, синусоидальный сигнал может на первый взгляд показаться неискаженным. Только на частотном спектре можно четко увидеть дополнительные гармоники, проявляющиеся как гармонические колебания на частотах, кратных основной частоте сигнала. Поскольку функция БПФ может применяться для сохраненных осциллограмм, выбранные участки сигналов, захваченных в режиме однократной развертки или в режиме остановки можно позднее анализировать с использованием окон с изменяемой шириной.



# Сравнение осциллографов R&S®HMO1002/1202

	R&S®HMO1002	R&S®HMO1202
<b>Полоса пропускания</b>	50 МГц, 70 МГц, 100 МГц (модернизация с помощью программных лицензий)	100 МГц, 200 МГц, 300 МГц (модернизация с помощью программных лицензий)
<b>Аналоговые каналы</b>	2x 1 МОм	2x 1 МОм или 2x 50 Ом
<b>Частота дискретизации</b>	2x 500 млн отсч/с или 1x 1 млрд отсч./с	2x 1 млрд отсч./с или 1x 2 млрд отсч./с
<b>Глубина памяти</b>	2x 500 тыс. отсчетов или 1x 1 млн отсчетов	2x 1 млн отсчетов или 1x 2 млн отсчетов
<b>Режимы MSO</b> с пробником R&S®HO3508	CH1 + POD или CH1 + CH2	CH1 + CH2 + POD
<b>Цифровые каналы</b> (частота дискретизации /глубина памяти)	8x 500 млн отсч/с при 8x 500 тыс. отсчетов	8x 1 млрд отсч./с при 8x 1 М млн отсчетов
<b>Вход внешнего запуска</b>	только внешний запуск	внешний запуск, вспомогательный логический канал
<b>Математические операции</b>	функция QuickMath	сложные математические функции в редакторе формул
<b>Охлаждение</b>	без вентилятора	низкий уровень шума, терморегулируемый вентилятор



Редактор формул для сложных математических функций (R&S®HMO1202)

## Опции и варианты модернизации

Опции анализа шин для осциллографов R&S®HMO		
Описание	Опция	Ваучер
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 в аналоговых и логических каналах	R&S®H0010	R&S®HV110
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 во всех аналоговых каналах	R&S®H0011	R&S®HV111
CAN и LIN в аналоговых и логических каналах	R&S®H0012	R&S®HV112

Сервисные опции		
Описание	Опция	Ваучер
Расширенная гарантия, один год	R&S®WE1	Обратитесь в местный офис продаж компании
Расширенная гарантия, два года	R&S®WE2	
Расширенная гарантия с услугой калибровки, один год	R&S®CW1	
Расширенная гарантия с услугой калибровки, два года	R&S®CW2	

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
<b>Серия R&amp;S®HMO1002</b>				
R&S®HMO1052	50 МГц	2x1MΩ	2x500 МВыборок/с или 1x1 ГВыборок/с	2x500 тыс. точек или 1x1 млн. точек
R&S®HMO1072	70 МГц			
R&S®HMO1102	100 МГц			
<b>Серия R&amp;S®HMO1202</b>				
R&S®HMO1212	100 МГц	2x1MΩ или 2x50Ω	2x1 ГВыборок/с или 1x2 ГВыборок/с	2x1 млн. точек или 1x2 млн. точек
R&S®HMO1222	200 МГц			
R&S®HMO1232	300 МГц			

**Серия R&S®HMO1002**  
**Серия R&S®HMO1202**

**2-канальные цифровые осциллографы**  
**с полосой пропускания 50/70/100/200/300 МГц**

с версией встроенного ПО от 5.457

<b>Дисплей</b>	
Экран	16,5 см (6,5"), цветной VGA экран
Разрешение	640 x 480 пикселей
Подсветка	400 кд/м <sup>2</sup> (светодиодная)
<b>Отображаемый диапазон в горизонтальном направлении</b>	
без строки меню	12 дел (600 пикселей)
со строкой меню	10 дел (500 пикселей)
<b>Отображаемый диапазон в вертикальном направлении</b>	
с использованием виртуального экрана	20 дел
Глубина цвета	256 цветов
Отображение кривой	псевдоцвет, инверсия
Уровни яркости кривой	32
<b>Система вертикального отклонения</b>	
Режим DSO (цифровой)	CH1, CH2
<b>Режим MSO (POD с логическим пробником R&amp;S®HO3508)</b>	
серия R&S®HMO1002	CH1, POD, Ext.In или CH1, CH2, Ext.In
серия R&S®HMO1202	CH1, CH2, POD, Ext.In
<b>Аналоговые каналы</b>	
<b>Y-полоса пропускания (по уровню -3дБ)</b>	
(1 мВ, 2 мВ)/дел	
серия R&S®HMO1002	50 МГц
серия R&S®HMO1202	100 МГц
(от 5 мВ до 10 В)/дел	
R&S®HMO1052	50 МГц
R&S®HMO1072	70 МГц
R&S®HMO1102	100 МГц
R&S®HMO1212	100 МГц
R&S®HMO1222	200 МГц
R&S®HMO1232	300 МГц
Нижняя полоса перем.тока	2 Гц
Ограничение полосы пропускания (переключаемое)	около 20 МГц
<b>Время нарастания (вычисленное, 10%-90%)</b>	
R&S®HMO1052 (50 МГц)	<7 нс
R&S®HMO1072 (70 МГц)	<5 нс
R&S®HMO1102 (100 МГц)	<3,5 нс
R&S®HMO1212 (100 МГц)	<3,5 нс
R&S®HMO1222 (200 МГц)	<1,75 нс
R&S®HMO1232 (300 МГц)	<1,15 нс

Точность усиления по пост. току (все диапазоны)	3% от полного масштаба
<b>Диапазон входной чувствительности</b>	
все аналоговые каналы	от 1 мВ/дел до 10 В/дел
грубый шаг	13 калибровочных шагов, последовательность 1-2-5
переменный шаг	свободное изменение между калибровочными шагами
<b>Импеданс</b>	
серия R&S®HMO1002	1 МОм    16 пФ ±2 пФ
серия R&S®HMO1202	1 МОм    16 пФ ±2 пФ, 50 Ом (переключ.)
<b>Связь по входу</b>	
пост. ток, перем. ток, земля	
<b>Максимальное входное напряжение</b>	
1 МОм	200 В <sub>пик</sub> (спад на 20 дБ/декаду на 5 В выше 100 кГц)
50 Ом (серия R&S®HMO1202)	5 В <sub>эфф</sub> , макс. 30 В <sub>s</sub>
<b>Диапазон позиционирования</b>	
серия R&S®HMO1002	±5 дел (от центра экрана)
серия R&S®HMO1202	±15 дел (от центра экрана)
<b>Изоляция каналов</b>	
35 дБ от нуля до указанной полосы пропускания (тот же диапазон В/дел)	
<b>Режим XY</b>	
CH1, CH2	
<b>Инверсия</b>	
выборочно все аналоговые каналы	
<b>Логические каналы (с логическим пробником HO3508)</b>	
<b>Пороги</b>	
TTL, CMOS, ECL, задаваемые пользователем (от -2 В до +8 В)	
<b>Импеданс</b>	
100 кОм    4 пФ	
<b>Связь</b>	
по пост. току	
Максимальное вх. напряжение	40 В <sub>пик</sub>
<b>Система синхронизации (запуска)</b>	
<b>Режимы запуска</b>	
Автоматический (Auto)	автозапуск без каких либо событий запуска
Стандартный (Normal)	запуск только по указанному событию
Однократный (Single)	однократный запуск по событию запуска
<b>Индикация запуска</b>	
экран и панель (светодиоды)	
<b>Чувствительность запуска</b>	
до 5мВ/дел	1,5 дел
от 5мВ/дел	0,8 дел
<b>Настройка уровня запуска с автоматическим уровнем</b>	
регулируемый между пиковыми значениями сигнала	
без автоматического уровня	
±5 дел (от центра экрана)	
<b>внешний</b>	
±5,0 В	
<b>Связь запуска</b>	
<b>Переменный ток (AC)</b>	
серия R&S®HMO1002	<5 мВ/дел: от 10 Гц до 65 МГц
	>5 мВ/дел: от 10 Гц до 65/90/130 МГц
серия R&S®HMO1202	<5 мВ/дел: от 10 Гц до 130 МГц
	>5 мВ/дел: от 10 Гц до 130/220/300 МГц

<b>Постоянный ток (DC)</b>	
серия R&S®HMO1002	<5 мВ/дел: от 0 до 65 МГц
	>5 мВ/дел: от 0 до 65/90/130 МГц
серия R&S®HMO1202	<5 мВ/дел: от 10 Гц до 130 МГц
	>5 мВ/дел: от 10 Гц до 130/220/300 МГц
<b>ВЧ</b>	
серия R&S®HMO1002	<5 мВ/дел: от 30 кГц до 65 МГц
	>5 мВ/дел: от 30 кГц до 65/90/130 МГц
серия R&S®HMO1202	<5 мВ/дел: от 30 кГц до 130 МГц
	>5 мВ/дел: от 30 кГц до 130/220/300 МГц
<b>выбираемые фильтры</b>	
ФНЧ	от 0 до 5 кГц (-3 дБ), выбираемый в режиме пост. тока и режиме автоматической установки уровня
Подавление шума	мин. уровень: 1,5 дел (> 5 мВ/дел) выбираемый с AC, DC и ВЧ связью
Задержка запуска	автоматически, от 50 нс до 10 с
<b>Вход для внешнего сигнала запуска (BNC)</b>	
<b>Функция</b>	
вход внеш. запуска, дополнительный цифровой канал	
<b>Импеданс</b>	
1 МОм    16 пФ ±2 пФ	
<b>Погрешность</b>	
300 мВ <sub>асс</sub>	
<b>Диапазон уровней запуска</b>	
от -5 до +5 В	
<b>Макс. входное напряжение</b>	
100 В <sub>пик</sub> (спад на 20 дБ/декаду на 5 В выше 100 кГц)	
<b>Связь по входу запуска</b>	
<b>Переменный ток</b>	
серия R&S®HMO1002	от 10 Гц до 50/70/100 МГц
серия R&S®HMO1202	от 10 Гц до 100/200/300 МГц
<b>Постоянный ток</b>	
серия R&S®HMO1002	от 0 до 50/70/100 МГц
серия R&S®HMO1202	от 0 до 100/200/300 МГц
<b>Выход сигнала запуска через AUX OUT (BNC)</b>	
<b>Функции</b>	
вывод импульса для каждого события захвата запуска, вывод ошибки при нарушении маски	
<b>Выходной уровень</b>	
приблиз. 3 В	
<b>Полярность импульса</b>	
положительная	
<b>Длительность импульса</b>	
>150 нс (событие запуска), >0,5 мкс (нарушение маски)	
<b>Типы запуска</b>	
<b>Фронт</b>	
Направление	передний, задний, оба
Связь запуска	авто уровень перем. ток, пост. ток, ВЧ
<b>Переключаемые фильтры</b>	
НЧ, подавление шума	
<b>Источники</b>	
R&S®HMO1002,	все аналоговые и цифровые каналы, линия переменного тока, внешний (AC, DC)
R&S®HMO1202	

<b>Длительность импульса</b>	
Полярность	положительная, отрицательная
Функции	равно, не равно, ниже, выше, в/вне диапазона
Длительность импульса	от 16 нс до 10 с, мин. разрешение 2 нс
Источники	все аналоговые каналы
<b>Логика</b>	
Функции	
логические операции	И, ИЛИ, ИСТИНА, ЛОЖЬ
операторы по времени	равно, не равно, ниже, выше, в/вне диапазона
Длительность	от 16 нс до 10 с, мин. разрешение 2 нс
Состояния	H, L, X
Источники	все логические каналы
<b>Видео</b>	
Полярность синхроимпульса	положительная, отрицательная
Поддерживаемые стандарты	NTSC, SECAM, PAL, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Поля	четные/нечетные, любые
Строки	выбираемое число строк, все
Источники	все аналоговые каналы, внешний (перем. ток, пост. ток)
<b>Последовательные шины (опции)</b>	
Представление шин	Одновременный анализ до 2 шин. Цветное отображение декодированных данных в формате ASCII, двоичном, десятичном и шестнадцатеричном
Коды опций / ваучеров R&S®HOO10, R&S®HV110	анализ сигналов шин I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 в аналоговых и логических каналах
R&S®HOO11, R&S®HV111	анализ сигналов шин I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 во всех аналоговых каналах
R&S®HOO12, R&S®HV112	анализ сигналов шин CAN и LIN в аналоговых и логических каналах
Типы запуска по протоколу I <sup>2</sup> C	
I <sup>2</sup> C	начало, конец, ACK, NACK, адрес/данные
SPI	начало, конец, посл. шаблон (32 бит)
UART/RS-232	нач.бит, нач. кадра, символ, шаблон
LIN	начало кадра, пробуждение, идентификатор, данные, ошибка
CAN	начало кадра, конец кадра, идентификатор, данные, ошибка
<b>Система горизонтального отклонения</b>	
Временная область (Yt)	главный экран, временная область и окно масштабирования
Частотная область (БПФ)	временная область и окно частотной области (БПФ)
Режим XY	напряжение (XY)
Виртуальный экран	виртуальный экран в ±10 дел для всех математических, логических, опорных сигналов и сигналов шин

Тестер компонентов	напряжение (X), ток (Y)
Опорные сигналы	до 4 опорных сигналов
Выравнивание каналов	±32 нс, шаг 2 нс
Масштабирование для памяти	до 50000 : 1
Временная развертка	
Погрешность	±50,0 x 10 <sup>-6</sup>
Старение	±10,0 x 10 <sup>-6</sup> в год
Режимы работы	
REFRESH (обновление)	
серия R&S®HMO1002	от 2 нс/дел до 50 с/дел
серия R&S®HMO1202	от 1 нс/дел до 50 с/дел
ROLL (прокрутка)	от 50 мс/дел до 50 с/дел
<b>Система сбора данных</b>	
<b>Частота дискретизации в реальном масштабе времени</b>	
Аналоговые каналы	
серия R&S®HMO1002	2 x 500 млн отсчетов/с или 1 x 1 млрд отсчетов/с
серия R&S®HMO1202	2 x 1 млрд отсчетов/с или 1 x 2 млрд отсчетов/с
Логические каналы	
серия R&S®HMO1002	8 x 500 млн отсчетов/с
серия R&S®HMO1202	8 x 1 млрд отсчетов/с
<b>Глубина памяти</b>	
Аналоговые каналы	
серия R&S®HMO1002	2 x 500 тыс.отсчетов или 1 x 1 млн отсчетов
серия R&S®HMO1202	2 x 1 млн отсчетов или 1 x 2 млн отсчетов
Логические каналы	
серия R&S®HMO1002	500 тыс. отсчетов на канал
серия R&S®HMO1202	1 млн отсчетов на канал
Разрешение	8 бит, (HiRes до 16 бит)
Действия над сигналами	обновление, прокрутка (свободно/по запуску), усреднение (до 1024), огибающая, пиковый детектор (2 нс), фильтрация (НЧ, настр.), высокое разрешение (до 16 бит)
Режимы записи	автоматический, с максимальной частотой дискретизации, с максимальной частотой обновления сигнала
<b>Интерполяция</b>	
все аналоговые каналы	sin(x)/x, линейная, выборка-хранение
логические каналы	импульс
<b>Задержка</b>	
перед запуском	
серия R&S®HMO1002	от 0 до 500000 отсч.х (1/частота дискретизации),
серия R&S®HMO1202	от 0 до 1000000 отсч.х (1/ частота дискретизации)
	умнож. на 2 в режиме перемежения
после запуска	от 0 до 8x10 <sup>6</sup> отсчетов x (1/частота дискретизации)
Частота обновления сигнала	до 10000 осциллограмм/с
Отображение сигнала	точки, вектора, послесвечение
Послесвечение	мин. 50 мс
<b>Управление и виды измерений сигналов</b>	
Управление	меню (многоязычное), автонастройка, функции справки (многоязычные)

Автоматические измерения	напряжение (размах, пик+, пик-, СКЗ, средн., мин, макс), амплитуда, фаза, частота, период, время нарастания/ спада (80%, 90%), длительность импульса (полож/отриц), длительность всплеска, коэфф. заполнения (полож/отриц), СКО, задержка, коэф. ампл, выброс (полож/отриц), число импульсов/фронтов (полож/отриц), период и частота сигнала запуска
Курсорные измерения	напряжение (V <sub>1</sub> , V <sub>2</sub> , ΔV), время (t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , Δt, 1/Δt), коэфф. X, коэфф. Y, число импульсов/фронтов (полож/отриц), пиковые значения (размах, пик+, пик-), среднее/СКЗ/СКО, коэфф. заполнения (полож/отриц), время нарастания/ спада (80%, 90%), маркер отношения, коэфф. ампл.
Быстрые измерения (функция QUICKVIEW)	напряжение (размах, пик+, пик-, СКЗ, средн.), время нарастания/ спада, частота, период плюс 6 дополнительных измерительных функций (см. автоматические измерительные функции, можно выбрать любые)
Маркер	до 8 свободно размещаемых маркеров для облегчения навигации
<b>Частотомер (аппаратный)</b>	
Разрешение	5 разрядов
Диапазон частот	
серия R&S®HMO1002	от 0,5 Гц до 50/70/100 МГц
серия R&S®HMO1202	от 0,5 Гц до 100/200/300 МГц
Погрешность	±50,0 x 10 <sup>-6</sup>
Старение	±10,0 x 10 <sup>-6</sup> в год
<b>Испытания на соответствие маске</b>	
Функции	сравнение на приемку/отбраковку по заданной пользователем маске
Источники	все аналоговые каналы
Определение маски	совпадение маски с захваченным сигналом с заданной пользователем точностью
Действия	
при несоответствии маске	звуковой сигнал, остановка сбора данных, снимок экрана, импульс запуска, автоматическое сохранение данных
во время сбора	статистика: число проведенных испытаний, число прошедших / не прошедших сигналов абсолютное и процентное значение), продолжительность испытания
<b>Математические операции с осциллограммами</b>	
<b>Быстрые операции</b>	
Функции	сложение, вычитание, умножение, деление
Источники	CH1, CH2
<b>Математические операции (серия R&amp;S®HMO1202)</b>	
Функции	сложение, вычитание, умножение, деление, минимум/максимум, квадрат, корень квадратный, модуль, полож/отриц волна, обратное, инверсия, lg/lп, производная, интеграл, фильтрация (ФНЧ/ФВЧ)

Редактирование	редактор формул, меню
Источники	все аналоговые каналы, пользовательские константы
Место хранения	память для расчетов
Количество наборов формул	5 наборов формул
Количество уравнений	5 уравнений в наборе формул
Одновременное отображение мат. функций	1 набор формул с макс. 4 уравнениями
Частотный анализ (БПФ)	
Параметры	полоса обзора, центральная частота, масштаб по вертикали, положение по вертикали
Длина БПФ	2 тыс. точек, 4 тыс. точек, 8 тыс. точек, 16 тыс. точек, 32 тыс. точек, 64 тыс. точек, 128 тыс. точек
Окно	Хеннинга, Хэмминга, прямоугольное, Блэкмана
Единицы измерения	дБмВт, дБВ, $V_{СКЗ}$
Операции с осциллограммой	обновление, огибающая, усреднение (до 512)
Курсорные измерения	2 горизонтальных курсора, поиск следующего/предыдущего пика
Источники	все аналоговые каналы
<b>Выход регулировки пробника</b>	
Управление	ручное, с помощью мастера настройки
Частота	1 кГц, 1 МГц
Уровень	
серия R&S®HMO1002	приблиз. 2,5 В <sub>размах</sub> ( $t_a < 4$ нс)
серия R&S®HMO1202	приблиз. 2,5 В <sub>размах</sub> ( $t_a < 1$ нс)
<b>Генератор шаблонов</b>	
Функции	прямоугольные сигналы / регулировка пробника, источник сигналов шин, счетчик, программируемые шаблоны
Прямоугольные сигналы (выход Probe ADJ)	диапазон частот: от 1 мГц до 500 кГц, уровень: 2,5 В <sub>размах</sub> ( $t_a < 4$ нс) полярность: нормальная, инвертир. коэфф. заполнения: от 1% до 99%
Источник сигналов шин (4 бит)	I <sup>2</sup> C (100 кбит/с, 400 кбит/с, 1 Мбит/с), SPI (100 кбит/с, 250 кбит/с, 1 Мбит/с), UART (9600 бит/с, 115,2 кбит/с, 1 Мбит/с), CAN (до 50 Мбит/с), LIN (до 50 Мбит/с)
Частотомер (4 бит)	частота: от 1 мГц до 25 МГц направление: увелич., уменьш.
Произвольные шаблоны (4 бит)	время выборки: от 20 нс до 42 с глубина памяти: 2048 отсчетов время ожидания шаблона: от 20 нс до 42 с

<b>Функциональный генератор</b>	
Режимы сигналов	постоянный, синусоидальный, прямоугольный, треугольный/пилообразный, импульсный
Синусоидальный	диапазон частот: от 0,1 Гц до 50 кГц, равномерность: $\pm 1$ дБ по отношению к 1 кГц пост.смещ: макс. $\pm 3$ В
Прямоугольный	диапазон частот: от 0,1 Гц до 25 кГц время нарастания: $< 4$ мкс пост.смещ: макс. $\pm 3$ В
Треугольный/пилообразный	диапазон частот: от 0,1 Гц до 10 кГц пост.смещ: макс. $\pm 3$ В
Импульсный	диапазон частот: от 0,1 Гц до 10 кГц, коэфф. заполнения: от 10% до 90% пост.смещ: макс. $\pm 3$ В
Частота дискретизации	978 тыс. отсчетов/с
Точность частоты	$\pm 50,0 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 10,0 \times 10^{-6}$ в год
Амплитуда	
Пост. ток	$\pm 3$ В
Погрешн. пост. смещ (изм.)	$\pm 25$ мВ (макс.)
Высокоимпедансная нагрузка	от 60 до 6 В <sub>размах</sub>
50-омная нагрузка	от 30 мВ <sub>размах</sub> до 3 В <sub>размах</sub>
Погрешность	3%
<b>Цифровой вольтметр</b>	
Дисплей (3-разрядный)	Измерение первичного и вторичного значения на канал, одновременное измерение во всех каналах
Функции	пост. ток, СКЗ пост. тока, СКЗ перем. тока, размах напряжения, пик+ и пик- напряжения, коэф. амплитуды
Источники	все аналоговые каналы
<b>Тестер компонентов</b>	
Параметры	напряжение (X), ток (Y)
Тестируемые частоты	50 Гц, 200 Гц
Напряжение	10 В <sub>пик</sub> (холостой ход)
Ток	10 мА (короткое замыкание)
Опорный потенциал	земля (защитное заземление, PE)
<b>Интерфейсы</b>	
для накопителей (FAT16/32)	1 x USB (тип A), макс. 500 мА
для дист. управления	Ethernet (RJ45), USB (тип B)
<b>Общие данные</b>	
Память приложений	3 МБ для опорных настроек и настроек прибора
Сохранение/Загрузка	
настройки прибора	во внутренней файловой системе или на внешнем USB накопителе, доступные форматы файлов: SCP, HDS
опорные сигналы	во внутренней файловой системе или на внешнем USB накопителе, доступные форматы файлов: BIN (MSB/LSB), FLT (MSB/LSB), CSV, TXT, HRT

кривые	во внутренней файловой системе или внешнем USB накопителе, доступные форматы файлов: BIN (MSB/LSB), FLT (MSB/LSB), CSV, TXT
данные	отображаемые или захваченные данные
источники снимки экрана	один или все аналоговые каналы на внешнем USB накопителе, доступные форматы файлов: BMP, GIF, PNG (цветн., инвертиров., градации серого)
Часы реального времени (RTC)	дата и время
Источник питания	
питание переменным током	от 100 до 240 В, от 50 до 60 Гц, CAT-II
Потребляемая мощность R&S®HMO1002	макс. 25 Вт
R&S®HMO1202	макс. 30 Вт
Безопасность	в соответствии с IEC 61010-1 (ред. 3), IEC 61010-2-30 (ред. 1), EN 61010-1, EN 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030-12, UL Std. No. 61010-1 (3-е издание), UL61010-2-030
Температура	
диапазон рабочих температур	от +5 °C до +40 °C
диапазон температур хранения	от -20 °C до +70 °C
Относительная влажность	от 5% до 80% (без конденсации)
Механические данные	
размеры (Ш x В x Г)	285 мм x 175 мм x 140 мм
масса нетто	1,7 кг
<b>ЭМС</b>	
Радиоизлучение	согласно CISPR 11/EN 55011 класс B
Помехоустойчивость	согласно IEC/EN 61326-1 табл. 2, требованиям к испытаниям на помехоустойчивость для промышленных сред. Критерий оценки результатов испытаний – средний уровень собственного шума в диапазоне $\pm 1$ дел. для входной чувствительности 5 мВ/дел.

Все характеристики получены при температуре 23°C после 30 минутного прогрева.

Измеренное значение (изм.): характеризует ожидаемое значение рабочей характеристики изделия, полученное путем измерения отдельных образцов.

Принадлежности в комплекте: шнур питания, печатная версия руководства по эксплуатации, 2 пробника RT-ZP03, адаптер HZ20: BNC-вилка – 4 мм гнездо типа «банан», компакт-диск с ПО

# Рекомендуемые дополнительные принадлежности

## HZO50

Токовый пробник пост./перем. тока, 30 А, от 0 до 100 кГц



## HZO51

Токовый пробник пост./перем. тока, 100/1000 А, от 0 до 20 кГц



## HZO20

Высоковольтный пробник, 1000:1 (400 МГц, 1000 В (СКЗ))



## HZO30

Активный пробник, 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм)



## HZ115

Дифференциальный пробник, 100:1/1000:1



## HO3508

8-канальный логический пробник (350 МГц, 4 пФ)



## HZO40

Активный дифференц. пробник, 200 МГц (10:1, 3,5 пФ, 1 МОм)



## HZO41

Активный дифференц. пробник, 800 МГц (10:1, 1 пФ, 200 кОм)



## R&S®RT-ZP03

Пассивный пробник 1:1 (10 МГц), 10:1 (300 МГц)



## R&S®RT-ZH10

Пассивный пробник, 400 МГц, высоковольтный, 100:1, 50 МОм, 7,5 пФ, 1 кВ (СКЗ)



## HZO90

Футляр для защиты и транспортировки



## HZO91

Набор для установки в стойку 19", 4 RU





**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** (7172)727-132  
**Астрахань** (8512)99-46-04  
**Барнаул** (3852)73-04-60  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89  
**Иваново** (4932)77-34-06

**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Иркутск** (395)279-98-46  
**Казань** (843)206-01-48  
**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81

**Киргизия** (996)312-96-26-47

**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41  
**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Омск** (3812)21-46-40  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16

**Россия** (495)268-04-70

**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78  
**Севастополь** (8692)22-31-93  
**Симферополь** (3652)67-13-56  
**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13

**Казахстан** (772)734-952-31

**Сургут** (3462)77-98-35  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Хабаровск** (4212)92-98-04  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93