

Микроволновый частотомер со встроенным измерителем мощности

Серия MCA3000

Техническое описание



Возможности и преимущества

Основные технические характеристики

- Модели с частотным диапазоном 27 ГГц и 40 ГГц
- Канал микроволнового анализатора с функциями CW (несущая) или выброса
- Два канала общего назначения с частотой 300 МГц
- Диапазон мощности -35 дБм – +10 дБм
- Разрешающая способность в режиме однократного запуска – 100 пс
- Разрешение по частоте – 12 разрядов/с, 14-разрядный дисплей
- Время захвата в авторежиме – 25 мс, в ручном режиме – 0
- Разрешение по напряжению – 3 мВ
- Сверхвысокая стабильность 1.5×10^{-8} , ОСХО (опционально)

Скорость проведения измерений

- Скорость передачи данных во внутреннюю память – 250к выборок/с (в памяти может сохраняться до 750к выборок)
- Скорость передачи данных по шинам USB/GPIB – 5 к выборок/с (в режиме блочной пересылки)

Функции и особенности

- Автоматические измерения частоты, периода, соотношений, временного интервала, ошибки временного интервала, ширины импульса, нарастания/спада, фазового угла, рабочего цикла, максимального/минимального значения напряжения и размаха
- Встроенный измеритель мощности
- Одновременный вывод нескольких измеряемых параметров на дисплей
- Режим построения графика трендов
- Режим измерения статистических параметров
- Режим построения гистограмм
- Режим измерения девиации Аллана
- Измерения частоты/периода с нулевой задержкой времени

Возможности подключения

- Порты USB и GPIB на задней панели для подключения компьютера
- Интерфейс GPIB полностью совместим с протоколом программирования SCPI и имеет режим эмуляции, предназначенный для замены устройств Plug-and-Play в существующих системах ATE
- Внешний вход со специальным выключателем
- Выход генератора опорной частоты на 10 МГц
- Программное обеспечение National Instrument's LabVIEW SignalExpress™ TE Limited Edition для подключения к существующим измерительным системам
- Опциональное программное обеспечение TimeView™ для анализа сигналов в модуляционной области

Гарантия 3 года

Многофункциональный инструмент для высокоточных измерений

По разрешению, быстродействию и времени захвата микроволновые частотомеры серии MCA3000 обладают наилучшими в отрасли параметрами. Конструктивно, эти многофункциональные инструменты, предназначенные для проведения различного рода измерений, оснащены встроенным измерителем мощности. Обладая наилучшим в отрасли разрешением по частоте и времени, эти приборы в стандартной комплектации выпускаются с внутренним ОЗУ и характеризуются высокой скоростью передачи данных во внутреннюю память (250k выборок/с). Кроме того, их дисплей наряду с основными измеряемыми величинами способен одновременно отображать дополнительные параметры, что в значительной мере может облегчить работу. Благодаря режимам, обеспечивающим полномасштабный анализ, а именно: измерение статистических параметров, построение гистограмм и графиков трендов, – вы получаете в свое распоряжение инструмент, способный быстро и точно провести анализ поступающего сигнала.

Помимо возможностей для измерения частот микроволнового диапазона, приборы серии MCA3000 также могут выполнять функцию обычного частотомера, благодаря наличию двух дополнительных входных каналов на 300 МГц.

Высочайшая производительность и универсальность

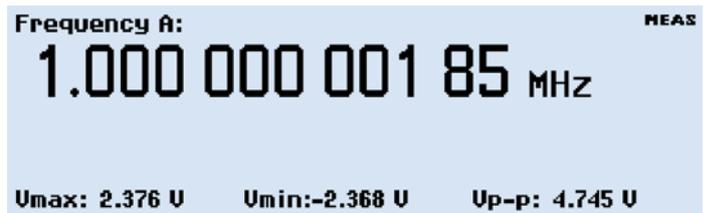
Быстродействие и высокое разрешение при проведении измерений частот и мощности, а также очень короткое время захвата (25 мс в авторежиме, и 0 в ручном режиме) являются важнейшими факторами успеха при тестировании современного комплексного оборудования. Наличие стабильной внутренней временной базы ОСХО, низкая систематическая погрешность временного интервала А-В и высокая разрешающая способность позволяют этим приборам применяться для калибровки и других метрологических операций.

Сокращение времени тестирования за счет высокой скорости обработки информации

Микроволновые частотомеры серии MCA являются самыми быстродействующими приборами в отрасли. При проведении тестирования они способны экономить до 90% времени по сравнению с аналогичными приборами других производителей. Во внутренней памяти этих приборов может сохраняться до 250000 результатов измерений в секунду. С другой стороны, в режиме блочной пересылки по интерфейсу GRIB или USB можно передавать до 5000 результатов измерений в секунду.

Измерения мощности

Благодаря наличию встроенного измерителя мощности приборы серии MCA способны проводить измерения как частоты, так и мощности без переподключения измерительных выводов в любом поддерживаемом диапазоне частот. Впервые, изменения мощности сигнала можно наблюдать, регистрировать и анализировать таким же образом как изменения частоты (как в цифровом, так и графическом



Одновременный вывод на дисплей нескольких измеряемых параметров.

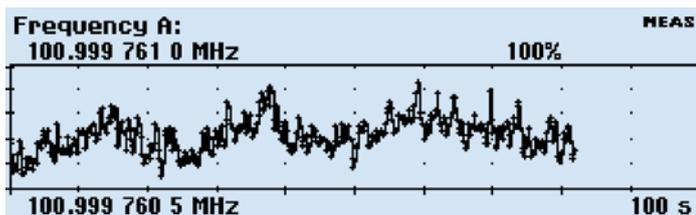
виде). Благодаря способности прибора измерять мощность сигнала величиной в 0,01 дБм при разрешении по времени измерения в 100 мс и широкому диапазону мощности (от –35 дБм до +10 дБм) появилась возможность осуществлять измерения широкого спектра мощностей.

Проведение анализа устройств. Графический дисплей

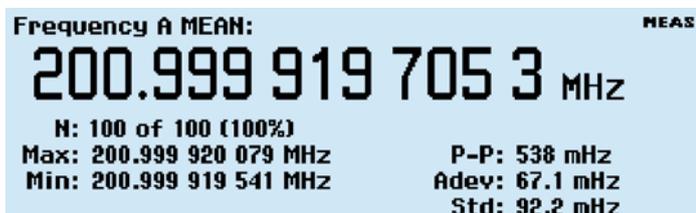
С помощью уникального дисплея приборов серии MCA можно наблюдать несколько измеряемых параметров одновременно без необходимости переподключения измерительных выводов. Для получения представления о качественных характеристиках сигнала, таких как: сдвиг, неустойчивость или стабильность, – можно просмотреть полученные данные на дисплее в виде графического тренда, построенного в режиме реального времени, или гистограммы. Можно также воспользоваться измеренными статистическими величинами, чтобы проследить за тем, как параметры самого сигнала изменяются с течением времени. Задействовав режим анализа нажатием на соответствующую кнопку, можно мгновенно получить представление о поведении оборудования, которое будет отображено на дисплее микроволнового частотомера.

Одновременное отображение нескольких параметров

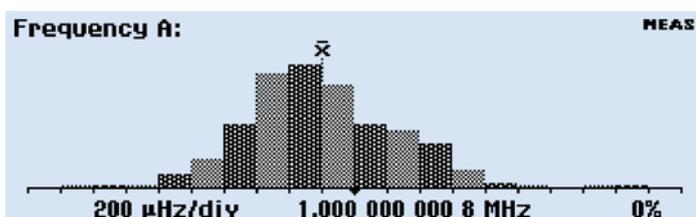
Благодаря возможности одновременного отображения нескольких параметров на дисплее наряду с результатами измерений основной частоты, времени, периода или фазы можно одновременно получить представление о дополнительных параметрах измерений, например, V_{max} , V_{min} , V_{p-p} и т.п. Для оценки состояния оборудования достаточно одного взгляда на экран. Наличие 3 входных каналов позволяет замерять соотношения между различными сигналами. Например, фазовое соотношение между входным и выходным сигналами тестируемого устройства. Одновременно, можно исследовать другие важнейшие параметры, например, тестовую частоту сигнала и коэффициент усиления напряжения (в дБ).



Режим построения графика трендов.



Режим измерения статистических параметров.



Режим построения гистограмм.

Режим построения графика трендов

В зависимости от конкретных условий тестирования, параметры сигнала время от времени могут изменяться. В режиме анализа графика трендов можно построить тренд изменения измеряемой величины во времени.

Режим измерения статистических параметров

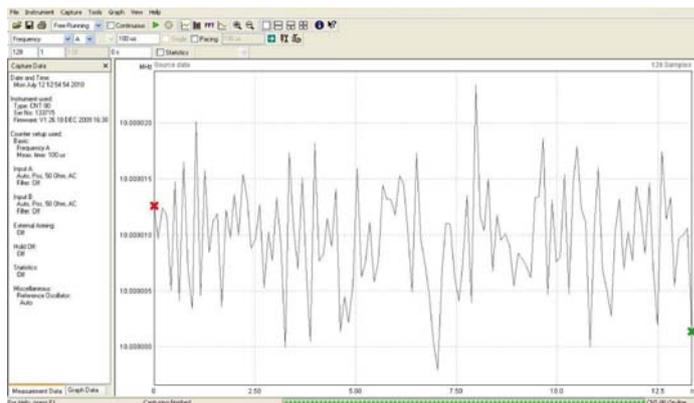
С помощью встроенной функции обработки статистических параметров можно рассчитать среднее и среднеквадратичное отклонение, а также девиацию Аллана определенного измерения. Кроме того, можно отследить минимальные и максимальные измеренные значения. Для этого достаточно нажать на одну единственную кнопку.

Режим построения гистограмм

Чтобы получить графическое представление среднего и среднеквадратичного отклонения ряда измерений, необходимо воспользоваться функцией построения гистограмм, которая позволяет наблюдать за распределением результатов измерений.

Опциональная функция анализа сигналов в модуляционной области

Благодаря опциональному программному обеспечению Tektronix TimeView™ (TVA3000) приборы серии MCA можно использовать в качестве высокопроизводительных анализаторов сигналов в модуляционной области. Их высокая скорость измерений (до 250к в секунду), а также большой объем памяти (до 750к) позволяют



Программное обеспечение Tektronix TimeView™.

осуществлять захват быстрых изменений частоты в режиме реального времени с последующим анализом с помощью ПО TimeView. Данное программное обеспечение позволяет осуществлять дистанционное управление прибором, а также осуществлять анализ и отображение результатов измерений в виде графиков. Например, результаты могут отображаться в виде необработанных данных, статистических гистограмм, графиков форм сигналов (как в осциллографе) или же виде графиков спектра FFT (быстрого преобразования Фурье). ПО TimeView также позволяет анализировать параметры модуляции, например, глубину или индекс частотной модуляции.

Простота конструкции и эксплуатации

Приборы серии MCA разработаны с учетом основных критериев, предъявляемых к оборудованию данного класса, а именно, простота использования и интуитивно понятный интерфейс.

Интуитивно понятный интерфейс

Меню-ориентированные настройки снижают риск совершения ошибок. С помощью специально выделенных кнопок передней панели, соответствующих основному меню, можно быстро получить доступ к часто используемым функциям и параметрам, что значительно сокращает время настройки прибора. Например, единственная кнопка Analyze позволяет осуществлять переключение между режимами Статистики (Statistics), Графика трендов (Trend Plot) и Гистограмм (Histogram).

Функция автоматической настройки

Как и в случае с осциллографами Tektronix, кнопка Автоматическая установка (Autoset) задает оптимальные уровни срабатывания и гистерезис в зависимости от фактического входного сигнала.

Простота соединения с компьютером

Прибор серии MCA подключается к компьютеру через интерфейсы GPIB или USB. GPIB работает в режимах SCPI/GPIB для возможности горячей замены в существующих измерительных системах, а также для интеграции в более крупные тестовые системы. При желании, можно задействовать режим эмуляции для имеющихся в наличии частотомеров.

Создание измерительных комплексов для тестирования и отладки

Для захвата, сохранения и анализа результатов измерений, а также управления приборами серии MCA может быть использована специальная версия программного обеспечения LabVIEW SignalExpress, компании National Instruments™. В комплект поставки каждого прибора MCA3027 и MCA3040 входит базовая версия ПО SignalExpress, предназначенная для управления прибором, регистрации данных и их анализа. Профессиональная версия предлагает более 200 встроенных функций, обеспечивающих дополнительную обработку сигналов, их расширенный анализ, развертывание, тестирование в пределах и определяемые пользователями шаги по их дальнейшей обработке.

ПО SignalExpress поддерживает целый ряд приборов компании Tektronix¹, что позволяет объединять их в единый измерительный комплекс. Благодаря этому можно получать доступ к многочисленным функциям, различных приборов с помощью единого интерфейса. Это позволяет автоматизировать процесс комплексных измерений, требующих наличия большого количества приборов; регистрировать данные в течение длительного периода времени; коррелировать по времени данные, поступающие с многочисленных приборов; а также легко захватывать и анализировать результаты с помощью ПК. Только компания Tektronix предоставляет возможность организовать единый комплекс контрольно-измерительных приборов для упрощения и ускорения процессов тестирования и отладки.

Качество, на которое можно рассчитывать

Гарантийный период на частотомеры серии MCA составляет 3 года.

¹ Полный список приборов Tektronix, совместимых с ПО LabVIEW Signal Express компании NI, находится на сайте www.tektronix.com/signalexpress.

Технические характеристики

Функции измерения

Все результаты измерений отображаются в виде крупных символов (основной измеряемый параметр) и меньших символов (значения дополнительных параметров). Некоторые результаты измерений отображаются только как дополнительные параметры.

Частота А, В, С

Характеристика	Описание
Диапазон	
Вход А, В	DC – 300 МГц
Вход С	300 МГц – 27 ГГц или 40 ГГц
Разрешение	12 разрядов в секунду
Захват по С	Автоматический режим или ручной режим
Время захвата	25 мс в автоматическом режиме (типичное)
Дополнительные параметры	
Вход А, В	$V_{max}, V_{min}, V_{p-p}$
Вход С	Мощность С в дБм или Ваттах

Выброс частоты А, В, С

Характеристика	Описание
Диапазон	
Вход А, В	0,001 Гц – 300 МГц
Вход С	300 МГц – 27 ГГц или 40 ГГц
Захват по С	В ручном режиме
Мин. продолжительность выброса	до 40 нс
Минимальное кол-во импульсов в выбросе	
Вход А, В	3 (6 при частоте свыше 160 МГц)
Вход С	3 x масштабный коэффициент
Диапазон PRF (частота следования импульсов)	0,5 Гц до 1 МГц
Диапазон задержки включения	10 нс – 2 с, при разрешении в 10 нс
Задержка включения	10 ns to 2 s, 10 ns resolution
Дополнительные параметры	PRF

Период А, В (одиночный или усреднение), С (усреднение)

Характеристика	Описание
Режим	Одиночный, Усреднение
Диапазон	
Вход А, В	3,3 нс – 1000 с (одиночный, усреднение)
Вход С	3,3 нс – 37 пс (27 ГГц) или 25 пс (40 ГГц)
Разрешение	100 пс (одиночный); 12 разрядов/с (усреднение)
Захват по С	Автоматический или ручной (в пределах ±40 МГц)
Время захвата	25 мс в автоматическом режиме (типичное)
Дополнительные параметры	
Вход А, В	$V_{max}, V_{min}, V_{p-p}$
Вход С	Мощность С в дБм или Ваттах

Соотношение А/В, В/А, С/А, С/В

Характеристика	Описание
Диапазон	$(10^{-9}) - 10^{11}$
Входная частота	
Вход А, В	0,1 Гц – 300 МГц
Вход С	300 МГц – 27 ГГц или 40 ГГц
Доп. параметры	Частота 1, Частота 2

Интервалы времени А-В, В-А, А-А, В-В

Характеристика	Описание
Диапазон	Обычный расчет: 0 нс – +10 ⁶ с Интеллектуальный расчет: -10 ⁶ с – +10 ⁶ с
Разрешение	100 пс однократный
Мин. ширина импульса	1,6 нс
Интеллектуальный расчет	Интеллектуальный интервал времени для определения знака (А до В или А после В)

Положительная и отрицательная ширина импульса А, В

Характеристика	Описание
Диапазон	2,3 нс до 10 ⁶ с
Мин. ширина импульса	2,3 нс
Доп. параметры	$V_{max}, V_{min}, V_{p-p}$

Время нарастания и спада А, В

Характеристика	Описание
Диапазон	1,5 нс до 10 ⁶ с
Уровни срабатывания	10% и 90% амплитуды сигнала
Мин. ширина импульса	1,6 нс
Доп. параметры	Скорость нарастания, V_{max}, V_{min}

Положительный и отрицательный коэффициенты заполнения А, В

Характеристика	Описание
Диапазон	0,000001 – 0,999999
Диапазон частот	0,1 Гц до 300 МГц
Доп. параметры	Период, ширина импульса

Фаза А относительно В, В относительно А

Характеристика	Описание
Диапазон	-180° – +360°
Разрешение	Одиночный цикл: 0,001° до 10 КГц, со снижением до 1° >10 МГц. Разрешение можно улучшить усреднением (статистика)
Диапазон частот	до 160 МГц
Доп. параметры	Частота (А), Va/Vb (в дБ)

V_{max}, V_{min}, V_{p-p} А, В

Характеристика	Описание
Диапазон	-50 В – +50 В, -5 В – +5 В Диапазон ограничен заданием максимального неразрушающего входного напряжения (см. вход А, В)
Частотный диапазон	DC, 1 Гц – 300 МГц
Режим	V _{max} , V _{min} , V _{p-p}
Разрешение	3 мВ
Неопределенность (диапазон 5 В, типичный)	
DC, 1 Гц – 1 кГц	1% + 15 мВ
1 кГц – 20 МГц	3% + 15 мВ
20 – 100 МГц	10% + 15 мВ
100 – 300 МГц	30% + 15 мВ
Доп. параметры	V _{min} , V _{max} , V _{p-p}

Временные метки А, В, С

Доступ к необработанным данным временных меток с отсчетами импульсов на входах А, В или С возможен только по шинам GPIB, или USB.

Характеристика	Описание
Макс. частота дискретизации	См. характеристики GPIB
Макс. частота	160 МГц
Разрешение временной метки	100 пс

Мощность С

Характеристика	Описание
Диапазон	
Мощность	-35 дБм – +10 дБм
Частота	300 МГц – 27 ГГц или 40 ГГц
Единицы отображения	дБм (по умолчанию) или Ватт
Разрешение	0,01 дБм при времени измерения в 100 мс
Точность (типовая)	<1 дБм – 27 ГГц <2 дБм – 40 ГГц
Захват	Автоматический или ручной режим (в пределах ±40 МГц)
Время захвата	20 – 30 мс в автоматическом режиме (типовое)
Доп. параметры	Частота С

Характеристики входов и выходов

Входы А и В

Характеристика	Описание
Диапазон частот	DC: 0 – 300 МГц AC: 10 Гц – 300 МГц
Импеданс	1 МОм / 20 пФ или 50 Ом (КСВН ≤ 2:1)
Градиент срабатывания	Положительный или отрицательный
Максимальная рассинхронизация канала	500 пс
Чувствительность	15 мВ среднеквадрат. (0 – 200 МГц) 25 мВ среднеквадрат. (200 – 300 МГц)
Ослабление	X1, X10
Динамический диапазон (X1)	30 В _{p-p} до 10 В _{p-p} в диапазоне ±5 В
Уровень срабатывания	Показания на дисплее
Разрешение	3 мВ
Неопределенность (X1)	±(15 мВ +1% от уровня срабатывания)
Уровень срабатывания в автоматическом режиме	Уровень срабатывания автоматически устанавливается на 50% от входного сигнала (10% и 90% для периодов переднего/заднего фронта).
Гистерезис в автоматическом режиме	
Время	Мин. диапазон гистерезиса (компенсация гистерезиса)
Частота	1/3 амплитуды входного сигнала
Аналоговый ФНЧ	Номинал 100 кГц, RC-тип
Цифровой ФНЧ	Частота среза 1 Гц – 50 МГц
Макс. неразрушающее напряжение	
1 МОм	350 В (DC + AC пик) до 440 Гц, со снижением до 12 В среднеквадрат. (X1) при 1 МГц
50 Ом	12 В среднеквадрат.
Разъем	BNC

Вход С – 27 ГГц или 40 ГГц (MCA3027, MCA3040)

Характеристика	Описание
Частотный диапазон	0,3 – 27 ГГц или 40 ГГц
Рабочий диапазон входного напряжения	
0,3 – 18 ГГц	-33 – +13 дБм
18 – 20 ГГц	-29 – +13 дБм
20 – 27 ГГц	-27 – +13 дБм
27 – 40 ГГц	-23 – +13 дБм
Импеданс	Ном. 50 Ом, AC
КСВН	
0,3 – 27 ГГц	< 2,0:1 (тип.)
27 – 40 ГГц	< 2,5:1 (тип.)
Допуск по FM	
Захват в ручном режиме	50 МГц _{p-p} ; Частота С >3,5 ГГц 30 МГц _{p-p} ; Частота С <3,5 ГГц
Захват в автоматическом режиме	20 МГц _{p-p} ; для любой частоты С и частоты модуляции >0,1 МГц
Допуск по AM	Любой коэффициент модуляции (минимальный сигнал должен находиться в диапазоне чувствительности)
Автоматическая амплитудная селекция	10 дБ – 2 сигнала должны отстоять друг от друга в пределах 30 МГц, в противном случае – 20 дБ
Макс. выдерживаемое напряжение	+27 дБм (для моделей с диапазонами 27 и 40 ГГц)
Индикация перегрузки	Включается, когда мощность на входе С > +10 дБм
Разъем	2,92-мм розетка

Входы и выходы на задней панели

Характеристика	Описание
Вход опорного сигнала	Синусоида 1, 5 или 10 МГц; 0,1 – 5 В среднеквадрат., импеданс ≥ 1 кОм
Выход опорного сигнала	Синусоида 10 МГц; >1 В среднеквадрат., в 50 Ом
Вход блокировки	Блокировка/разблокировка всех измерительных функций
Импеданс	Приблизительно 1 кОм
Диапазон частот	DC – 80 МГц

Дополнительные функции

Задержка срабатывания

Характеристика	Описание
Диапазон времени срабатывания	20 нс – 2 с, разрешение 10 нс

Внешнее управление пуском и остановом

Внешнее управление используется для синхронизации измерений частоты и мощности по импульсному сигналу. Минимальная длительность импульсного сигнала должна превышать значение в 100 мкс.

Характеристика	Описание
Режимы	Управление пуском и остановом
Входные каналы	А, В, или Е (вход внешнего управления)
Макс. Частота следования управляющего сигнала	
Канал А, В	160 МГц
Канал Е	80 МГц
Диапазон задержки пуска	20 нс – 2 с, разрешение 10 нс

Статистика

Характеристика	Описание
Функции	Максимум, минимум, среднее, Δ Max – Min, стандартное отклонение и девиация Алана
Дисплей	Цифровой, гистограммы или графики трендов
Размер выборки	$2 - 2 \times 10^9$
Определитель предельных значений	Либо выключен OFF либо захват (Capture), захват значений выше, ниже, в диапазоне или вне диапазона установленных пределов
Шаг измерений	Временной диапазон шага: 4 мкс – 500 с

Математика

Характеристика	Описание
Функции	$(K \cdot X + L) / M$ и $(K / X + L) / M \cdot X$. X – текущее показание, а K, L и M – константы; задаются с клавиатуры или как фиксированное опорное значение (X_0)

Другие функции

Характеристика	Описание
Время измерения	20 нс – 1000 с для частоты, выброса и среднего значения. Одиночный цикл для других функций измерения
Опорная временная база	Внутренняя, внешняя или автоматическая
Блокировка дисплея	Результат фиксируется до начала нового измерения при рестарте
Аварийный сигнал по предельному значению	Графическая индикация на передней панели и/или SRQ по шине GPIB
Предельные значения	Нижний предел, верхний предел
Настройки	OFF (выключение) или Alarm (аварийный сигнал), если значение выше/ниже предела, в диапазоне или вне диапазона
По аварийному сигналу	Останов или продолжение
Дисплей	Цифровой + Графический
Сохраненные настройки прибора	Можно сохранить/ вызвать из внутренней энергонезависимой памяти 20 настроек прибора; 10 из них могут быть защищены пользователем.
Дисплей	Графический ЖК-дисплей с подсветкой для управления функциями меню, отображения цифровых показаний и информации о состоянии.
Кол-во разрядов	14 разрядов в цифровом режиме
Разрешение	320 × 97 пикселей

Интерфейс GPIB

Характеристика	Описание
Совместимость	Совместимости с IEEE 488.2-1987, SCPI 1999 53131A
Функции интерфейса	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, E2
Максимальная скорость измерений	
По шине GPIB	5к показаний/с (режим пересылки блоков) 500 показаний/с (индивидуальное срабатывание)
Во внутреннюю память	250к показаний/с
Размер внутренней памяти	750к значений

Интерфейс USB

Характеристика	Описание
Версия USB	2.0 полноскоростной (11 Mb/s)

Калибровка

Характеристика	Описание
Режим	При закрытом корпусе, управление с помощью меню
Частота калибровки	0,1, 1, 5, 10, 1,544, и 2,048 МГц

Общие технические характеристики

Данные об окружающей среде

Характеристика	Описание
Класс	MIL-PRF-28800F, Класс 3
Диапазон рабочих температур	0 °C – +50 °C
Температура хранения	-40 °C – +71 °C
Влажность	5 – 95% (10 – 30 °C) 5 – 75% (30 – 40 °C) 5 – 45% (40 -50 °C)
Высота	Рабочая: 2000 м Хранения: 12000 м
Безопасность	Директива 2006/95/EC, EN61010-1, UL61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
Электромагнитная совместимость	Директива EC 2004/108/EC, EN61326-1, EN61326-2-1, Класс А

Требования по электропитанию

Характеристика	Описание
Базовая версия	90 – 265 В среднеквадрат., 45 – 440 Гц, <40 Вт

Опции временной базы (развертки)

Характеристика	Стандартная, средняя стабильность	Высокая стабильность (HS)	Сверхвысокая стабильность (US)
Тип временной базы	ОСХО	ОСХО	ОСХО

Причина неопределенности:

Устаревание			
За 24 часа	$<5 \times 10^{-9*1}$	$<5 \times 10^{-10*1}$	$<3 \times 10^{-10*1}$
За месяц	$<6 \times 10^{-8}$	$<1 \times 10^{-8}$	$<3 \times 10^{-9}$
За год	$<2 \times 10^{-7}$	$<5 \times 10^{-8}$	$<1,5 \times 10^{-8}$

Колебание температуры (типовые значения)			
0-50 °C	$<5 \times 10^{-8}$	$<5 \times 10^{-9}$	$<2,5 \times 10^{-9}$
20-26 °C	$<2 \times 10^{-8}$	$<1 \times 10^{-9}$	$<4 \times 10^{-10}$

Кратковременная стабильность: t = 1 с	$<1 \times 10^{-10}$	$<1 \times 10^{-11}$	$<5 \times 10^{-12}$
---------------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Квадрат кор. девиации Аллана: t = 10 с	$<1 \times 10^{-10}$	$<1 \times 10^{-11}$	$<5 \times 10^{-12}$
--	----------------------	----------------------	----------------------

Стабильность при включении питания	$<1 \times 10^{-7}$	$<1 \times 10^{-8}$	$<5 \times 10^{-9}$
------------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Зависимость отклонения от конечного значения через 24 часа работы, после прогрева	30 мин	10 мин	10 мин
---	--------	--------	--------

Полная неопределенность для рабочей температуры 20° – 26°C при интервале достоверности 2σ (95%)

Через год после калибровки	$<2,4 \times 10^{-7}$	$<0,6 \times 10^{-7}$	$<1,8 \times 10^{-8}$
Через 2 года после калибровки	$<4,6 \times 10^{-7}$	$<1,2 \times 10^{-7}$	$<3,5 \times 10^{-8}$

*1 Через месяц непрерывной работы.

Физические габариты

Размеры	мм	дюймы
Высота	90	3,6
Ширина	210	8,25
Глубина	395	15,6
Вес	кг	фунты
Нетто	2,7	5,8
Транспортировочный	3,5	7,5

Информация для заказа

Модели

Модель	Описание
MCA3027	Микроволновый счетчик 27 ГГц / 100 пс
MCA3040	Микроволновый счетчик 40 ГГц / 100 пс

Комплект поставки приборов серии MCA3000 включает: микроволновый частотомер, шнур питания, сертификат калибровки, краткое руководство по эксплуатации, руководство пользователя на CD (языки: англ., француз., немецк., испанск., упрощенный китайский, традиционный китайский, корейский, русский, японский), руководство программиста, технические спецификации, пробную версию ПО TimeView™, и CD с базовой версией ПО LabVIEW SignalExpress™ компании National Instruments.

При заказе обязательно укажите тип кабеля питания.

Опции приборов

Опция	Описание
HS	Высокая стабильность, термостатический кварцевый генератор
US	Сверхвысокая стабильность, термостатический кварцевый генератор

Варианты кабеля питания

Вариант	Описание
A0	Северная Америка
A1	Универсальный, для Европы
A2	Великобритания
A3	Австралия
A5	Швейцария
A6	Япония
A10	Китай
A11	Индия

Сервисные опции

Вариант	Описание
CA1	Однократная калибровка или обеспечение поверкой на определенный интервал времени, в зависимости от того, какой срок наступит первым
C3	Калибровка в течение 3 лет
C5	Калибровка в течение 5 лет
D1	Отчет по калибровке
R5	Ремонтное обслуживание в течение 5 лет

Рекомендуемые принадлежности и ПО

Принадлежности	Описание
HCTEK4321	Жесткий кейс для переноски
AC4000	Мягкий кейс для переноски
174-4401-xx	Кабель USB для соединения хоста с устройством, 0,8 м.
012-0991-xx	Шнур GPIB в двойной оплетке
012-1256-xx	Экранированный кабель BNC (вилка-вилка), 2,3 м, 50 Ом
012-0482-xx	Экранированный кабель BNC (вилка-вилка), 0,8 м, 50 Ом
SIGEXPTE	Расширенная версия ПО SignalExpress™, компании National Instruments
TVA3000	ПО TimeView™ для анализа сигналов в модуляционной области



Продукт изготовлен на предприятиях, сертифицированных согласно ISO.



Продукт соответствует стандарту IEEE 488.1-1987, RS-232-C.

3CU-25557-0

Tektronix[®]

4TEST

ООО «4ТЕСТ»

Телефон: +7 (499) 685-4444

info@4test.ru

www.4test.ru