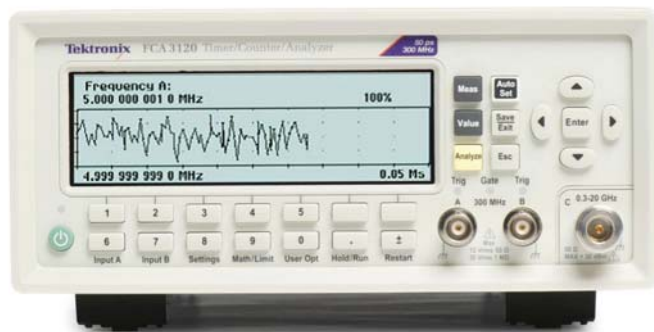


# Частотомеры

Серии FCA3000 и FCA3100

Техническое описание



## Возможности и преимущества

### Основные технические характеристики

- Модели с частотными диапазонами 300 МГц, 3 ГГц и 20 ГГц
- До трех входных каналов
- Разрешающая способность в режиме однократного запуска: для серии FCA3100 – 50 пс, для серии FCA3000 – 100 пс
- Разрешение по частоте – 12 разрядов/с
- Разрешение по фазе – 0,001°
- Разрешение по напряжению – 3 мВ и выше
- Погрешность опорного источника –  $5 \times 10^{-8}$  (опция)

### Скорость проведения измерений

- Скорость передачи данных во внутреннюю память – 250 к выборков/с (В памяти может сохраняться до 3,75М выборков)
- Скорость передачи данных по шинам USB/GPIB – 15 к выборков/с (в режиме блочной пересылки)
- До 650 индивидуально запускаемых измерений в секунду

### Функции и особенности

- Автоматические измерения частоты, периода, соотношений, временного интервала, искажения временного интервала, ширины импульса, переднего/заднего фронта, фазового угла, рабочего цикла, максимального значения напряжения, минимального значения напряжения и размаха напряжения
- Суммарные измерения (серия FCA3100)
- 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
- Непрерывная выдача данных по шинам USB/GPIB при проведении измерений (серия FCA3100)
- Программируемый импульсный выход с частотой от 0,5 Гц до 50 МГц

### Возможности подключения

- Опциональные входы на задней панели
- 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 высокоточных измерений

Частотомеры серий FCA3000 и FCA3100 представляют собой многофункциональные инструменты, предназначенные для проведения различного рода измерений. Обладая наилучшими в отрасли характеристиками по частотному и временному разрешению, эти приборы в стандартной комплектации выпускаются с внутренним ОЗУ большого объема и характеризуются высокой скоростью передачи данных во внутреннюю память (250k выборок/с). Кроме того, дисплей этих приборов наряду с основными измеряемыми величинами способен одновременно отображать дополнительные параметры, что в значительной мере может облегчить Вашу работу. Благодаря режимам, обеспечивающим полномасштабный анализ, а именно: режиму измерения статистических параметров, режиму построения гистограмм, режиму построения графиков трендов, – вы получаете в свое распоряжение инструмент, способный быстро и точно провести анализ поступающего сигнала.

## Высочайшая производительность для самых сложных измерений

Высокое разрешение – это важнейший критерий при проведении научно-исследовательских и диагностических испытаний современных устройств. Приборы серии FCA обеспечивают разрешение по частоте 12 разрядов в секунду, а для временных измерений в режиме однократного захвата разрешение составляет 50 пс (для серии FCA3100) или 100 пс (для серии FCA3000), с возможностью вывода измеряемых величин на дисплей в 14-ти разрядном формате. Благодаря высокой производительности приборов серии FCA, Вы получаете в свое распоряжение отличные инструменты для проведения мгновенных и высокоточных измерений.

## Уникальные возможности для проведения точных измерений

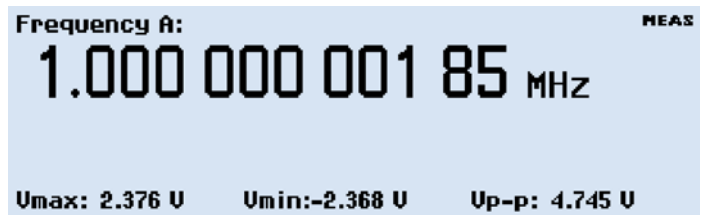
Для правильного измерения девиации Аллана с помощью прибора серии FCA3100 используется метод измерений с нулевой задержкой по времени и метод непрерывной регистрации временных отметок событий запуска. Данные методы чрезвычайно важны при проведении механических и медицинских измерений, где должен быть замерен каждый отдельный цикл. Данные операции выполняются приборами серии FCA3000 с помощью интерфейсов USB/GPIB с использованием функции регистрации отметок нескорректированного времени.

Для правильного расчета статистических параметров приборы серии FCA в стандартной комплектации выпускаются с функцией установки предельных значений, установка которых позволяет изолировать какой-либо кластер в расчетах. Эта функция играет немаловажную роль в таких областях, где приходится анализировать джиттер цифровых импульсов, который проявляются в дискретных кластерах в CD-плеерах или потоках данных в кодировке HDB3.

Также данные приборы имеют функцию компенсации гистерезиса, которая используется при замерах интервалов времени. Добавлением гистерезиса можно снизить погрешность уровня срабатывания со стандартного значения в 15-20 мВ, характерного для большинства современных приборов, до типового значения в 2,5 мВ, т.е. увеличить точность срабатывания в 6-8 раз при проведении замеров критических интервалов времени.

## Снижение времени тестирования за счет высокой скорости обработки информации

Частотомеры серии FCA 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 может сохраняться до 250000 результатов измерений в секунду. С другой



Одновременный вывод нескольких измеряемых параметров на дисплей.



Измерение соотношений.

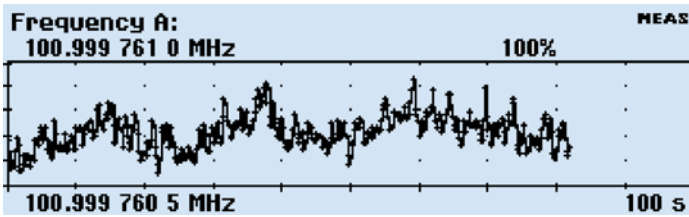
стороны, в режиме блочной пересылки по интерфейсу GRIB или USB можно передавать до 15000 результатов измерений в секунду. Дополнительная эксплуатационная гибкость приборов серии FCA3100 обеспечивается за счет функции нулевой задержки времени счетчика. Эта функция служит для обеспечения вывода непрерывного потока данных измерений по шинам GPIB и USB непосредственно во время их проведения. Благодаря этой функции данный прибор превращается в настоящую динамическую систему измерений и анализа.

## Проведение анализа устройств. Графический дисплей.

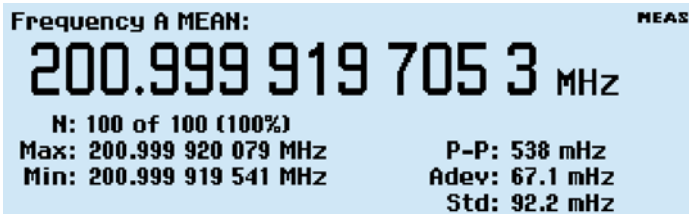
С помощью уникального дисплея приборов серии FCA можно наблюдать несколько измеряемых параметров одновременно без необходимости переключения измерительных выводов. Для получения представления о качественных характеристиках сигнала, таких как: сдвиг, неустойчивость или стабильность, – можно просмотреть полученные данные на дисплее в виде графического тренда, построенного в режиме реального времени, или графической 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 вашего оборудования, которое будет отображено на дисплее частотомера.

## Одновременное отображение нескольких параметров

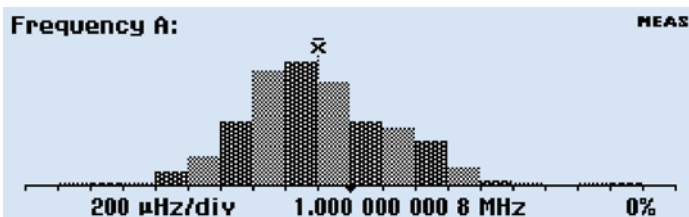
Благодаря возможности одновременного отображения нескольких параметров на дисплее наряду с результатами измерений основной частоты, времени, периода или фазы можно получить представление о дополнительных параметрах измерений, например,  $V_{max}$ ,  $V_{min}$ ,  $V_{p-p}$  и т.п. Приборы серии FCA могут иметь до трех входных каналов, что позволяет измерять соотношения между различными сигналами. Например, фазовое соотношение между входным и выходным сигналами. 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 условий тестирования, параметры сигнала время от времени могут изменяться. В режиме анализа графика трендов можно графически построить тренд изменения измеряемой величины во времени.

### Режим измерения статистических параметров

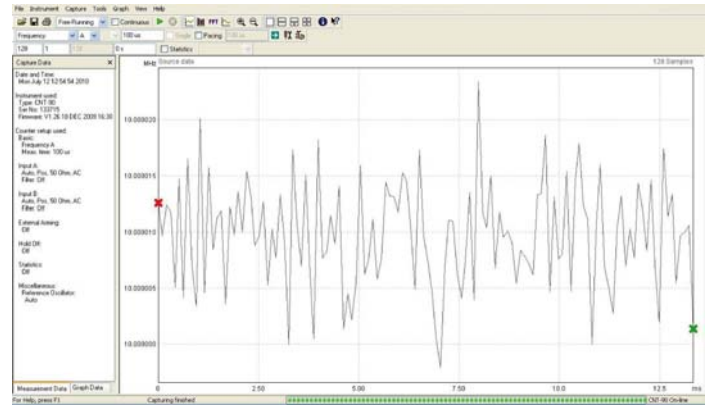
С помощью встроенной функции обработки статистических параметров можно рассчитать среднее и среднеквадратичное отклонение, а также девиацию Алана определенного измерения. Кроме того, можно отследить минимальные и максимальные измеренные значения. Для этого достаточно нажать на одну единственную кнопку.

### Режим построения гистограмм

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

### Оptionальная функция анализа сигналов модуляционной области

Благодаря опциональному программному обеспечению Tektronix TimeView™ (TVA3000) частотомеры серии FCA можно использовать в качестве высокопроизводительных анализаторов сигналов в модуляционной области. Их высокая скорость измерений (до 250к в секунду), а также большой объем памяти (до 3,75 М точек) позволяют



Программное обеспечение Tektronix TimeView™.

осуществлять захват быстрых изменений частоты в режиме реального времени с последующим их анализом с помощью ПО TimeView.

Данное программное обеспечение позволяет осуществлять дистанционное управление прибором, 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 в виде графиков спектра FFT. TimeView также позволяет анализировать параметры модуляции, например, коэффициент модуляции или индекс частотной модуляции.

### Простота конструкции и эксплуатации

Частотомеры серии FCA 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 автоматической установка (Autoset) задает оптимальные уровни срабатывания и гистерезис в зависимости от фактического входного сигнала.

### Простота соединения с компьютером

Прибор серии FCA подключается к компьютеру через GPIB или USB интерфейсы. GPIB работает в режимах SCPI/GPIB и предназначен для «горячей» замены в существующих измерительных системах, а также для интеграции в более крупные диагностические системы. При желании, можно задействовать режим эмуляции.

## Создание измерительных комплексов для тестирования и отладки

Для захвата, сохранения анализа результатов измерений и управления приборами серии FCA может быть использована специальная версия программного обеспечения LabVIEW SignalExpress, компании National Instruments™, в стандартную комплектацию частотомеров серии FCA входит базовая версия ПО SignalExpress, предназначенная для управления прибором, регистрации данных и их анализа. Профессиональная версия этого ПО предлагает более 200 встроенных функций, обеспечивающих дополнительную обработку сигналов, их расширенный анализ, развертывание, тестирование в пределах и определяемые пользователями шаги по их дальнейшей обработке.

Программное обеспечение SignalExpress поддерживает целый ряд приборов компании Tektronix<sup>1</sup>, что позволяет объединять их в единый измерительный комплекс. Благодаря этому можно получить 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 FCA составляет 3 года.

## Выбор производительности/характеристик в зависимости от потребностей

Характеристика	Серия FCA3100	Серия FCA3000
Разрешение по частоте	12 разрядов/с	12 разрядов/с
Разрешение по времени	50 пс	100 пс
Разрешение по напряжению	1 мВ	3 мВ
Скорость передачи измерений в ОЗУ	250к измерений/с 3.5М выборки	250к измерений/с 750к выборки
Выход только для передачи (GPIB/USB)	4к измерений/с	Нет
Индивидуально запускаемые измерения	650/с	500/с
Скорость блочной пересылки	15к измерений/с	5к измерений/с
Частота/Период, Время, Фаза, Напряжение, Рабочий цикл, Импульс, Передний фронт	Да	Да
Графическое отображение тренда, гистограммы, Области модуляции	Да	Да
Суммирование, TIE	Да	Нет
Программируемый выходной сигнал импульсного типа	Да	Нет
Непрерывные измерения Measurements	Да	Нет

<sup>1</sup> Полный список приборов Tektronix, совместимых с ПО LabVIEW Signal Express компании NI, находится на сайте [www.tektronix.com/signalexpress](http://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
Режим	нормальный, с подтверждением приема (серия FCA3100)
Диапазон	
Вход А, В	0,001 Гц до 300 МГц
Вход С	3 или 20 ГГц
Разрешение	12 цифр за период измерения в 1 с (норма) 11 цифр в 1 с (с подтверждением приема)
Доп. параметры	$V_{max}$ , $V_{min}$ , $V_{p-p}$

### Выброс частоты (Burst) А, В, С (FCA3020 и FCA3120 – только 20 ГГц)

Частота и частота повторяющихся импульсов выброса (PRF) могут быть измерены без внешнего управляющего сигнала и с настраиваемой задержкой включения.

Характеристика	Описание
Функции	Частота в выбросе (в Гц), частота следования импульсов PRF (в Гц)
Диапазон	Вход А, В, С: см. Характеристики частоты
Минимальная продолжительн. выброса	Менее 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
Дополнительные параметры	PRF

### Период А, В, С

Характеристика	Описание
Режим	Одиночный, усреднение, с подтверждением приема (серия FCA3100)
Диапазон	
Вход А, В	3,3 нс до 1000 с (режимы: одиночный, усреднение) 4,0 мкс до 1000 с (с подтверждением приема)
Вход С	10 нс до 50 пс
Разрешение	100 пс (одиночный); 12 разрядов/с среднее (серия FCA3000) 50 пс (одиночный); 12 разрядов/с среднее (серия FCA3100)
Доп. параметры	$V_{max}$ , $V_{min}$ , $V_{p-p}$

### 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	3 или 20 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 <sup>6</sup> с Интеллектуальный расчет: -10 <sup>6</sup> с – +10 <sup>6</sup> с
Разрешение	100 пс однократный захват (серия FCA3000) 50 пс однократный захват серия FCA3100
Минимальная 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 <sup>6</sup> с
Минимальная ширина импульса	2,3 нс
Доп. параметры	V <sub>max</sub> , V <sub>min</sub> , V <sub>p-p</sub>

**Время нарастания и спада А, В**

Характеристика	Описание
Диапазон	1.5 нс до 10 <sup>6</sup> с
Уровни срабатывания	10% и 90% амплитуды сигнала
Минимальная ширина импульса	1,6 нс
Доп. параметры	Скорость нарастания, V <sub>max</sub> , V <sub>min</sub>

**Ошибка временного интервала (TIE) А, В**

Нормализованный период измерений с подтверждением приема, рассчитанный как TIE(k) = k \* T<sub>опор</sub> - ΣT<sub>i</sub>, где T<sub>i</sub> = Индивидуальный период измерений с подтверждением приема, а T<sub>опор</sub> = Значение опорного периода.

**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)

**Суммирование А, В (серия FCA3100)**

Характеристика	Описание
Режим	Суммирование А, суммирование В, Суммирование А+В, суммирование А–В, суммирование А/В
Диапазон	1 до 10 <sup>10</sup> отсчетов
Диапазон частот	до 160 МГц
Управление пуском	ручное, управление пуском
Управление остановом	ручное, управление остановом, временное
Доп. параметры	Другие функции суммирования

**V<sub>max</sub>, V<sub>min</sub>, V<sub>p-p</sub> А, В**

Характеристика	Описание
Диапазон	-50 В – +50 В, -5 В – +5 В Диапазон ограничен заданием максимально выдерживаемого входного напряжения (см. вход А, В)
Частотный диапазон	DC, 1 Гц – 300 МГц
Режим	V <sub>max</sub> , V <sub>min</sub> , V <sub>p-p</sub>
Разрешение	3 мВ (серия FCA3000) 1 мВ (серия FCA3100)
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 <sub>min</sub> , V <sub>max</sub> , V <sub>p-p</sub>

**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 (серия FCA3000) 50 пс (серия FCA3100)

**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)
Запуск	Положительный или отрицательный фронт
Максимальная рассинхронизация канала	500 пс
Чувствительность	15 мВ среднеквадрат. (DC – 200 МГц) 25 мВ среднеквадрат. (200 – 300 МГц)
Ослабление	X1, X10
Динамический диапазон (X1)	30 мВ <sub>p-p</sub> до 10 В <sub>p-p</sub> в диапазоне ±5 В
Уровень срабатывания	Показания на дисплее
Разрешение	Серия FCA3000: 3 мВ Серия FCA3100: 1 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 – 3 ГГц (приборы FCA3003 и FCA3103)**

Характеристика	Описание
Рабочий диапазон входного напряжения	
100-300 МГц	20 мВ среднеквадрат.-12 В среднеквадрат.
0,3-2,5 ГГц	10 мВ среднеквадрат.-12 В среднеквадрат.
2,5-2,7 ГГц	20 мВ среднеквадрат.-12 В среднеквадрат.
2,7-3,0 ГГц	40 мВ среднеквадрат.-12 В среднеквадрат.
Масштабный коэффициент	16
Импеданс	ном. 50 Ом, КСВН < 2,5:1
Макс. неразрушающее напряжение	12 В среднеквадр. с диодной защитой выводов
Разъем	Тип N, розетка

## Вход С – 20 ГГц (приборы FCA3020 и FCA3120)

Характеристика	Описание
Диапазон частот	0,25 – 20 ГГц
Рабочий диапазон входного напряжения	
250-500 МГц	-21 до +27 дБм
0,5-14 ГГц	-27 до +27 дБм
14-18 ГГц	-27 до +27 дБм
18-20 ГГц	-21 до +27 дБм
Масштабный коэффициент	128
Импеданс	Ном. 50 Ом, КСВН < 2,0:1
Допуск по АМ	>90% в диапазоне чувствительности
Макс. неразрушающее напряжение	+27 дБм
Разъем	Тип Precision-N, розетка

## Входы и выходы на задней панели

Характеристика	Описание
Вход опорного сигнала	Синусоида 1, 5 или 10 МГц; 0,1 – 5 В среднеквадрат., импеданс $\geq 1$ кОм
Выход опорного сигнала	Синусоида 10 МГц; >1 В среднеквадрат., на 50 Ом
Вход блокировки	Блокировка/разблокировка всех функций измерений
Импеданс	Приблизительно 1 кОм
Диапазон частот	0 – 80 МГц
Импульсный выходной сигнал (FCA3100)	Программируется с помощью передних портов GPIB/USB
Режим	Pulse Out, Gate Open, Alarm Out
Период	20 нс – 2 с, с шагом 10 нс
Ширина импульса	10 нс – 2 с, с шагом 10 нс
Выход	Уровни ТТЛ на нагрузку 50 Ом, передний фронт – 2 нс
Измерительные входы на задней панели	А, В, С (опция RP)
Импеданс	1 МОм / 50 пФ или 50 Ом (КСВН $\leq 2:1$ )
Разъемы	Розетка SMA для входа С на задней панели, для всех остальных входов/выходов разъемы BNC

## Дополнительные функции

### Задержка срабатывания

Характеристика	Описание
Диапазон задержки	20 нс – 2 с, разрешение 10 нс

### Внешнее управление пуском и остановом

Характеристика	Описание
Режим	Пуск, Останов, управление пуском и остановом
Входные каналы	А, В, или Е (на задней панели)
Макс. частота следования управляющего сигнала	
Каналы 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, $\Delta$ Max – Min, стандартное отклонение и девиация Аллана
Дисплей	Цифровой, гистограммы или графики трендов
Размер выборки	2 – $2 \times 10^9$ выборок
Определитель предельных значений	Либо выключен (OFF), либо 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 $(K/X + L)/MX$ . 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, плюс разъем импульсного выходного сигнала (серия FCA3100)
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	Совместимость 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	15к/5к показаний/с (режим пересылки блоков) 4к показаний/с (только в режиме передачи) 650/500 показаний/с (индивидуальное срабатывание)
Во внутреннюю память	250к показаний/с
Размер внутренней памяти	750к значений (серия FCA3000) 3,75М значений (серия FCA3100)

## 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	Стандарт	Средняя стабильность	Высокая стабильность
Тип временной базы	ТСХО	ОСХО	ОСХО
Причина неопределенности:			
Устаревание			
за 24 часа	отсутствует	$<5 \times 10^{-9*1}$	$<5 \times 10^{-10*1}$
за месяц	$<5 \times 10^{-7}$	$<6 \times 10^{-8}$	$<1 \times 10^{-8}$
за год	$<5 \times 10^{-6}$	$<2 \times 10^{-7}$	$<5 \times 10^{-8}$
Колебание температуры (типовые значения)			
0-50 °C	$<1 \times 10^{-5}$	$<5 \times 10^{-8}$	$<5 \times 10^{-9}$
20-26 °C	$<3 \times 10^{-6}$	$<2 \times 10^{-8}$	$<1 \times 10^{-9}$
Кратковременная стабильность: t = 1	Не указано	$<1 \times 10^{-10}$	$<1 \times 10^{-11}$
Квадратный корень вариации Аллана: t = 10 с	Не указано	$<1 \times 10^{-10}$	$<1 \times 10^{-11}$
Стабильность при включении питания	отсутствует	$<1 \times 10^{-7}$	$<1 \times 10^{-8}$
Зависимость отклонения от конечного значения через 24 часа работы, после прогрева	30 мин	30 мин	10 мин
Полная неопределенность для рабочей температуры 20° – 26°C при интервале достоверности 2σ (95%)			
Через год после калибровки алибровки	$<7 \times 10^{-6}$	$<2.4 \times 10^{-7}$	$<0.6 \times 10^{-7}$
Через 2 года после калибровки	$<1.2 \times 10^{-5}$	$<4.6 \times 10^{-7}$	$<1.2 \times 10^{-7}$

\*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
FCA3000	Частотомер 300 МГц / 100 пс
FCA3003	Частотомер 3 ГГц / 100 пс
FCA3020	Частотомер 20 ГГц / 100 пс
FCA3100	Частотомер 300 МГц / 50 пс
FCA3103	Частотомер 3 ГГц / 50 пс
FCA3120	Частотомер 20 ГГц / 50 пс

**Комплект поставки приборов серии FCA3000/3100 включает:** 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
Средняя стабильность	Средняя стабильность, термостатический кварцевый генератор
Высокая стабильность	Высокая стабильность, термостатический кварцевый генератор
Задняя панель	Соединители на задней панели

### Варианты кабеля питания

Вариант	Описание
A0	Северная Америка
A1	Универсальный, для Европы
A2	Великобритания
A3	Австралия
A5	Швейцария
A6	Япония
A10	Китай
A11	Индия
E1	Великобритания и Европа (только FCA3000 и FCA3100)

**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
HCSTEK4321	Жесткий кейс для переноски
AC4000	Мягкий кейс для переноски
174-4401-xx	Кабель USB для соединения хоста с устройством, 0.9 м.
012-0991-xx	Шнур GPIB в двойной оплетке
012-1256-xx	Экранированный кабель BNC (вилка-вилка), 2.7 м, 50 Ом
012-0482-xx	Экранированный кабель BNC (вилка-вилка), 0.9 м, 50 Ом
SIGEXPT	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.

www.tektronix.com

**Контактная информация компании Tektronix:**

Россия и страны СНГ +7 (495) 7484900

Австрия +41 52 675 3777  
 Ассоциация государств Юго-Восточной Азии / Австралия (65) 6356 3900  
 Балканы, Израиль, Южная Африка и другие страны ISE +41 52 675 3777  
 Бельгия 07 81 60166  
 Ближний Восток, Азия и Северная Африка +41 52 675 3777  
 Бразилия и Южная Америка (55) 40669400  
 Великобритания и Ирландия +44 (0) 1344 392400  
 Германия +49 (221) 94 77 400  
 Гонконг (852) 2585-6688  
 Дания +45 80 88 1401  
 Индия (91) 80-22275577  
 Испания (+34) 901 988 054  
 Италия +39 (02) 25086 1  
 Канада 1 (800) 661-5625  
 Люксембург +44 (0) 1344 392400  
 Мексика, Центральная Америка и страны Карибского бассейна 52 (55) 54247900  
 Народная республика Китай 86 (10) 6235 1230  
 Нидерланды 090 02 021797  
 Норвегия 800 16098  
 Польша +41 52 675 3777  
 Португалия 80 08 12370  
 Республика Корея 82 (2) 6917-5000  
 США 1 (800) 426-2200  
 Тайвань 886 (2) 2722-9622  
 Финляндия +41 52 675 3777  
 Франция +33 (0) 1 69 86 81 81  
 Центральная и Восточная Европа, Украина и страны Балтики +41 52 675 3777  
 Центральная Европа и Греция +41 52 675 3777  
 Швейцария +41 52 675 3777  
 Швеция 020 08 80371  
 Южная Африка +27 11 206 8360  
 Япония 81 (3) 6714-3010  
 Для жителей других стран: 1 (503) 627-7111

**Дополнительная информация**

Компания Tektronix может предложить вам богатую, регулярно пополняемую библиотеку руководств по применению, технических описаний и других документов, адресованных инженерам, разрабатывающим высокотехнологичное оборудование. Посетите сайт [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)



Copyright © Tektronix Inc. Все права защищены. Продукция Tektronix защищена патентами США и иностранными патентами как действующими, так и находящимися на рассмотрении. Информация, приведенная в этой публикации, заменяет информацию, приведенную во всех ранее опубликованных материалах. Компания оставляет за собой право изменения цены и технических характеристик. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками компании Tektronix, Inc. Все другие упомянутые торговые наименования являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.

20 июля 2010 г.

3CU-25556-0

