

Частотомеры

Частотомеры и универсальные частотомеры ВЧ/СВЧ-диапазона серии 53200

53210A
53220A
53230A

- Измерение частоты с высоким разрешением до 350 МГц (опции до 6 или 15 ГГц)
- Разрешение до 12 разрядов/с при измерении частоты и до 20 пс при измерении временных интервалов
- Встроенный набор математических функций и функций статистической обработки, цветной графический дисплей (график тренда данных и интегральная гистограмма)
- Непрерывные измерения без пропуска сигнала и отметки времени для основных режимов анализа в модуляционной области (MDA)
- Интерфейсы LXI-C/Ethernet LAN и USB в стандартной комплектации, GPIB (опция)
- Батарея для портативности и поддержания точности временной базы (опция)



Универсальный частотомер ВЧ/СВЧ-диапазона 53230A

Частотомеры и универсальные частотомеры ВЧ/СВЧ-диапазона серии 53200

Требования к частотомерам в части максимального быстродействия, максимальной точности измерения частоты и интервала времени зависят от условий их применения в НИОКР и на производстве. Частотомеры и универсальные частотомеры ВЧ/СВЧ-диапазона серии 53200 дают возможность получить максимум информации, обеспечивают широкие возможности подключения и новые измерительные возможности. Три модели частотомеров обеспечивают разрешение по частоте до 12 разрядов/с при измерении частоты, равном 1 с, и разрешение по времени до 20 пс при измерении временных интервалов.

Использование большого (109,22 мм) цветного графического дисплея и представление данных измерений в графической форме с возможностью их математической обработки дают более глубокое понимание результатов измерений.

- Цифровые данные
- Графические представления линии тренда/ленточных диаграмм и гистограмм с маркерами для выбора области данных, подлежащей увеличению изображения. Маркеры предназначены для считывания измеренных значений в определённых точках графиков тренда или гистограммы. Цветные ограничительные линии позволяют установить границы при допусковых испытаниях и легко определить по экрану на передней панели, когда результаты измерений выходят за установленные пределы
- Математические функции, включающие встроенные функции статистической обработки и анализа
- Новая функция регистрации данных обеспечивает автоматическое запоминание полученных результатов в энергонезависимой памяти (75 Мбайт, до 5 М отсчётов) при скорости до 75000 отсчётов/с. Передача из памяти через LAN и USB происходит со скоростью до 1 М отсчётов за 2 с

Измерение параметров радиоимпульсов в СВЧ-диапазоне (53230A, опция)

Несущая частота пакета, частота повторения импульсов (PRF), интервал повторения импульсов (PRI), длительность пакета.

Простой доступ к основным измерительным функциям

- Freq/Period (частота/период) (все модели): измерение частоты, отношения частот, периода, одиночного периода, параметров импульса/пакета (53230A)
- Time Interval (временной интервал) (53220A, 53230A): измерение временного интервала, длительности фронта/спада, коэффициента заполнения, длительности импульса и фазы
- Totalize (суммирование числа событий) (53220A, 53230A)
- Voltage Levels (уровни напряжения) (все модели)

Непрерывные измерения без пропусков участков сигнала (53230A)

Основные виды анализа в модуляционной области. Выбор числа выборок (до 1 Мвыб) или времени счёта (до 100000 с) и сбор блока данных измерений, выполненных без пропусков участков сигнала, содержащего пары отметок интервалов времени для каждого определённого числа событий (для данного цикла запуска/стробирования). Эта возможность доступна для всех каналов, по одному каналу одновременно.

Области применения

Кварцевые и обычные генераторы

- Преимущество непрерывных, без пропуска участков сигнала, измерений позволяет с помощью отметок времени измерять временную нестабильность частоты задающих генераторов и следить за изменениями девиации Аллана в пределах серии измерений.
- Построение графиков и встроенные функции анализа дают более глубокое понимание данных измерения
- Все выборки в каждом цикле запуска берутся для анализа нестабильности непрерывно, без задержки между отсчётами, отмеченными отметками времени

Коммуникационное оборудование

Независимо от того, измеряются ли медленные изменения параметров сигнала за длительный интервал времени или быстрые изменения за короткое время, в обоих случаях частотомер серии 53200 может служить недорогим решением для высокоточного анализа джиттера и вандера в сигналах.

- Возможность просмотра гистограмм блока данных
- Возможность слежения за трендом и изменениями частоты в пределах серии измерений
- Маркеры для просмотра данных в определённых точках
- Анализ результатов с помощью математических функций: вычисления среднего значения, стандартного отклонения, девиации Аллана и др.

Тестирование оборудования РЛС

Предоставляет недорогой способ проверки прецизионности передаваемых сигналов, что повышает уверенность в достоверности данных о цели. С помощью частотомера 53230A можно выполнить с высоким разрешением измерения параметров импульсных/пакетных сигналов в СВЧ-диапазоне, включая несущую частоту, интервал повторения импульсов (PRI), частоту повторения импульсов (PRF) и длительность импульсов (PW). По сравнению с другими техническими решениями для измерения параметров радиоимпульсов частотомер 53230A проще в использовании и имеет более низкую цену.

Стандартные и высокостабильные опорные генераторы, доступные в качестве опций

	Стандартный опорный генератор (ТСХО)	Сверхвысокостабильный опорный генератор (U-ОСХО), опция 010
Старение		
За 24 часа	—	$\pm 0,3 \times 10^{-9}$ (тип.)
За 30 суток	$\pm 0,2 \times 10^{-6}$ (тип.)	$\pm 10 \times 10^{-9}$
За 1 год	$\pm 1 \times 10^{-6}$	$\pm 50 \times 10^{-9}$
Температурная нестабильность (относительно 25 °C)		
От 0 до +55 °C	$\pm 1 \times 10^{-6}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$
Характеристики опорного генератора (ОГ)		
Опорный генератор	Внутренний, внешний, автом. подключение	
Вход для внешнего ОГ		
Импеданс	1 кОм, связь по перем. току (AC)	
Уровень	От 100 мВ СКЗ до 2,5 В СКЗ	
Частота и пределы подстройки	10, 5 или 1 МГц; $\pm 1 \times 10^{-6}$ ($\pm 0,1 \times 10^{-6}$ для ОГ U-ОСХО, опция 010)	
Выход внутреннего ОГ		
Частота и форма сигнала	10 МГц, синусоидальный	
Вых. импеданс	50 Ом $\pm 5\%$ на частоте 10 МГц	
Уровень	0,5 В СКЗ на нагрузке 50 Ом 1,0 В СКЗ на нагрузке 1 кОм	

Частотомеры

Частотомеры и универсальные частотомеры ВЧ/СВЧ-диапазона серии 53200 (продолжение)

Краткие гарантированные и справочные характеристики частотомеров серии 53200

	53210A 350 МГц, 10 разрядов, частотомер	53220A 350 МГц, 12 разрядов, 100 пс универсальный частотомер	53230A 350 МГц, 12 разрядов, 20 пс универсальный частотомер
Входы			
Стандартные каналы (опция 201 добавляет параллельные входы на задней панели)	Канал 1: от 0 до 350 МГц		Канал 1 и канал 2: от 0 до 350 МГц
Импеданс, связь по входу	1 МОм ± 1,5 % или 50 Ом ± 1,5 % менее 25 пФ, по выбору; вход закрытый или открытый, по выбору		
Диапазон уровней на входе	±5 В (±50 В) пределы полной шкалы; ±500 В с пробником 10:1 на входе		
Пороговый уровень для входного события	±5 В (±50 В) с шагом 2,5 мВ (25 мВ)		
Чувствительность	От 0 до 100 МГц: 20 мВ (ампл.); свыше 100 МГц: 40 мВ (ампл.)		
Дополнительный СВЧ-канал - соединитель типа N на передней панели (опция 203 перемещает входной соединитель на заднюю панель, розетка SMA)	Канал 2 (опция)		Канал 3 (опция)
Диапазон частот	Опция 106: от 100 МГц до 6 ГГц или опция 115: от 300 МГц до 15 ГГц		
Диапазон уровней	Опция 106: от автоустановки до +19 дБм макс. (2 В СКЗ); Опция 115: от автоустановки до +13 дБм макс. (1 В СКЗ)		
Чувствительность	6 ГГц (опция 106): –27 дБм (10 мВ СКЗ); 15 ГГц (опция 115): от 0,3 до 2 ГГц: –23 дБм; от 2 до 13 ГГц: –26 дБм; от 13 до 15 ГГц: –21 дБм		
Возможности измерений			
Разрешение по частоте	10 разрядов/с		12 разрядов/с
Разрешение по временному интервалу	Не измеряется		100 пс 20 пс
Виды измерений	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах временной интервал, одиночный период, длит. импульса, длит. фронта/среза, коэфф. заполнения, фаза, сумма числа событий	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах временной интервал, одиночный период, длит. импульса, длит. фронта/среза, коэфф. заполнения, фаза, сумма числа событий, отметка времени/MDA
Измерение параметров импульса/пакета в СВЧ-диапазоне (опция 150)	Недоступно	Недоступно	Несущая частота, период несущей частоты, интервал повторения импульсов (PRI), частота повторения импульсов (PRF), длит. положительного и отрицательного импульсов
Характеристики стробирования			
Установка стробирования (времени счёта)	По времени, внешний		По времени, внешний, продвинутый (начало стробирования, конец стробирования/время установления и удержания или по событиям)
Время стробирования (счёта), (шаг)	От 1 мс до 1000 с (10 мкс)		От 100 мкс до 1000 с (10 мкс) От 1 мкс до 1000 с (1 мкс)
Расширенный:	Неприменимо		Источник: внутренний/внешний/неиспользуемый входной канал Перепад: положительный/отрицательный; установка задержки и удержания: по времени или по числу событий (перепадов) удержание начала и конца стробирования
Характеристики запуска			
Источник	Внутренний, внешний по шине, ручной		
Счёт запусков и число выборок на запуск	От 1 до 1 000 000		
Задержка запуска	От 0 до 3600 с с шагом 1 мкс		
Математические функции, память, скоростные характеристики			
Скоростные характеристики (подробнее см. публикацию 5990-6283EN)	Однократные измерения: до 400 отсчётов/с; блочное считывание: до 66500 отсчётов с; макс. число измерений при передаче результатов во внутреннюю память: 75000 отсчётов/с (частота), 90000 отсчётов/с (временной интервал)		
Математические функции	Сглаживание (считывание скользящего среднего), масштабирование, Δ-изменение, обнуление		
Функции статистической обработки	Среднее значение, стандартное отклонение, макс./мин./размах, подсчёт числа событий		Среднее значение, стандартное отклонение, макс./мин./размах, подсчёт числа событий, девиация Аллана
Графический дисплей	Цифровые данные, тренд, гистограмма линии допуска, маркеры		
Память	Энергозависимая память: 1 Мвыб (16 Мбайт); регистрация данных (автоматическое запоминание результатов измерений в памяти); запоминание и вызов установок пользователя; файловая система USB		
Общие характеристики (все модели)			
Время установления рабочего режима	45 минут		
Дисплей	4,3" (109,22 мм), цветной тонкоплёночный WQVGA (480х272), жидкокристаллический с задней подсветкой		
Габаритные размеры, мм	на столе: 261,1 (ширина) x 103,8 (высота) x 303,2 (глубина), в стойке: 212,8 (ширина) x 88,3 (высота) x 272,3 (глубина)		
Масса, кг (фунт)	3,9 (8,6) с полным комплектом опций; 3,1 (6,9) без опции 300 (батарея)		
Пределы рабочей температуры	От 0 до + 55 °C		
Параметры сети питания	100-240 В ± 10 %, 50-60 Гц ± 5 %; 100-120 В, 400 Гц ± 10 %		
Интерфейсы	LXI-C 1.3 (сокет LAN, протокол VXI-11); порт устройства USB 2.0 (протокол USB-TMC488; GPIB		
Батарея (опция 300)	Внутренняя литий-ионная батарея и зарядное устройство		
Принадлежности, входящие в комплект поставки	Документация на компакт-диске, включающая руководство по эксплуатации, руководство по программированию, примеры программирования, библиотека ввода/вывода, сетевой шнур, кабель USB 2.0 длиной 2 м, сертификат калибровки и стандартная гарантия 1 год		

Информация для заказа

Номер модели	Описание
53210A	ВЧ-частотомер, 350 МГц, 10 разрядов/с
53220A	Универсальный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 100 пс
53230A	Универсальный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 20 пс
Опция	Описание
Опция 010	Сверхвысокостабильный опорный генератор ОСХО
Опция 106	СВЧ-вход 6 ГГц
Опция 115	СВЧ-вход 15 ГГц
Опция 150	Измерение параметров импульсов в СВЧ-диапазоне (только для 53230A)

Опция 201	Дополнительные параллельные входы на задней панели для каналов основной полосы
Опция 203	Дополнительный СВЧ-вход на задней панели, розетка SMA
Опция 300	Дополнительная литий-ионная батарея и зарядное устройство
Рекомендуемые принадлежности	
34190A	Комплект для установки в стойку
34194A	Комплект двойной соединительной защёлки
34191A	Комплект двойного фланца 2U
34131A	Футляр для переноски
1250-1476	Переход от BNC (розетка) к соединителю типа N
N2870A	Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, 1,3 м
N2873A	Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, 1,3 м
N2874A	Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, 1,3 м

Цифровые мультиметры

Обзор

Обзор



Компания Keysight предлагает полное семейство цифровых мультиметров



34460A, 34461A

34465A и 34470A



U3606B

34450A



3458A

Таблица по выбору цифровых мультиметров, вольтметров

Модель	Тип	Основные виды измерений	Дополнительные виды измерений	Возможности подключения	Страница
U3606B	Мультиметр/ источник питания постоянного тока	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение малых значений сопротивления, частота, ёмкость, коэффициент заполнения и длительность импульса, неразрывность электрических цепей, испытание диодов.	Источник питания постоянного тока, генерация ступенчато или линейно изменяющихся сигналов, генератор сигналов прямоугольной формы. Измерение с нулевым значением, преобразование результата измерения в дБм/дБ, определение мин./макс./среднего значений, удержание отсчёта	Интерфейсы GPIB, Full Speed USB 2.0	301
34450A	Цифровой мультиметр 5,5 разрядов с двухстрочным OLED дисплеем	Напряжение и сила постоянного тока, истинное СКЗ напряжения и силы переменного тока, 2-проводное измерение сопротивления, частота	Неразрывность электрических цепей, тестирование диодов, ёмкость, температура	USB 2.0, RS-232, GPIB (опция) Языки программирования: SCPI, IEEE-488.2, Fluke 45/8808A 190 отсчётов/с	302
34460A/ 34461A	Цифровые мультиметры 6,5 разрядов серии Truevolt 34461A - замена 34401A	Напряжение и сила постоянного и переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период	Неразрывность электрических цепей, тестирование диодов (5 В), температура (термометр сопротивления/PT100, термистор)	Программа DMM Connectivity Utility, Интерфейсы: USB 2.0, LAN/LXI (опция для 34460A), GPIB (опция для 34460A/61A), интерфейс web-браузера	303
34465A/ 34470A	Цифровые мультиметры серии Truevolt 6,5 разрядов (34465A) 7,5 разрядов (34470A)	Напряжение и сила постоянного и переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, ёмкость	Неразрывность электрических цепей, тестирование диодов (5 В), температура (термометр сопротивления/PT100, термистор, термопары)	Интерфейсы: USB 2.0, LAN/LXI, GPIB (опция) Программа DMM Connectivity, интерфейс web-браузера	304
34420A	Нановольтметр/ микроомметр 7,5 разрядов	Напряжение постоянного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления с низким уровнем мощности, отношения	Определение отношения и разности постоянного тока с использованием двухканального сканирующего устройства	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	305
3458A	Образцовый цифровой мультиметр 8,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период	Три метода измерения истинных СКЗ, дискретизация	Интерфейс GPIB	306

Цифровые мультиметры

Цифровой мультиметр/источник питания постоянного тока

U3606B

Полнофункциональный 5,5-разрядный цифровой мультиметр

- Разрешение 5,5-разрядов (120000 отсчётов)
- 10 измерительных и 8 встроенных математических функций
- 4-проводное измерение малых значений сопротивления с разрешением 0,001 мОм
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,025%

Полнофункциональный источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт

- Диапазоны: 30 В/1 А, 100 мА/30 В, 8 В/3 А и 1000 мВ/3 А
- Стабилизация по нагрузке: 0,01% + 3 мВ
- Защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Возможность автоматической генерации ступенчато или линейно изменяющихся сигналов, встроенный генератор сигналов прямоугольной формы с частотой до 4,8 кГц

Другие функции

- Встроенные интерфейсы GPIB (IEEE-488) и USB 2.0 Full Speed
- Совместимость с языком SCPI
- Универсальный вход сети питания переменного тока: от 100 до 240 В, от 45 до 66 Гц
- Гнездо для замка Кенсингтона для предотвращения несанкционированного перемещения прибора или его хищения



Два независимых прибора в одном корпусе

U3606B совмещает в одном корпусе 5,5-разрядный цифровой мультиметр и четырёхдиапазонный источник питания мощностью 30 Вт. Работая одновременно и независимо, эти приборы представляют собой эффективное и недорогое решение для проведения испытаний, экономя при этом место на лабораторном столе или в стойке.

5,5-разрядный цифровой мультиметр

5,5-разрядный мультиметр включает 10 основных видов измерений мультиметров, а также возможность 4-проводного измерения малых значений сопротивления (мОм) и восемь встроенных математических функций. Этот цифровой мультиметр также обладает высокой скоростью измерения до 37 отсчетов/с и низким коэффициентом ошибок, обеспечивая погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%.

Физическая безопасность и эффективная системная интеграция
Благодаря наличию на задней панели прибора замка Кенсингтона пользователь может быть уверенным в сохранности прибора. При монтаже в стойку прибор U3606B может быть легко интегрирован в систему пользователя посредством подключения через распространенные интерфейсы GPIB и USB-TMC488.2 и программирования с использованием стандартных команд языка SCPI.

Источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт

Источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт имеет четырёхдиапазонный выход 30 В/1 А, 100 мА/30 В, 8 В/3 А и 1000 мВ/3 А с превосходной стабилизацией по нагрузке (до 0,01% + 3 мВ). Кроме того, источник питания обладает защитой от перенапряжения и перегрузки по току, встроенным генератором сигналов прямоугольной формы и возможностью автоматической генерации ступенчато или линейно изменяющихся сигналов для испытаний, в которых используется несколько уровней смещения по постоянному току. В дополнение к этому, возможность дистанционного считывания обеспечивает точность параметров питания на концах проводов нагрузки.

Технические характеристики

Функции мультиметра	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 19,9999 мВ до 1000,00 В
Погрешность	0,025 + 0,005 (1 год, предел 10,0000 В)
Сопротивление	
Пределы	от 100,000 Ом до 100,000 МОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1000,00 Ом)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 10,0000 мА до 3,0000 А
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100,000 мА)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1,0000 кОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)

Функции мультиметра	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1,0000 В)
Емкость	
Пределы	от 1,000 нФ до 10000 мФ
Погрешность	1,0 + 0,5 (1 год, предел 100,0 нФ)
Малые значения сопротивления	
Пределы	от 100 мОм до 1000 Ом
Погрешность	0,25 + 0,03 (1 год, предел 1000 мОм)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100,000 мВ до 750,00 В
Погрешность	1,00 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	от 10,0000 мА до 3,0000 А
Погрешность	1,50 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Частота	
Пределы	от <2 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 3 А 0,04 + 0,003 (1 год, частота < 20 Гц)
Коэффициент заполнения	
Предел	100,000%
Погрешность	0,3% + 0,02 на кГц
Длительность импульса	
Пределы	199,999 мс, 1999,99 мс,
Погрешность	Коэффициент заполнения/Частота
Функции источника питания	
Источник питания постоянного тока	
Диапазоны выходных значений	
Пределы S1/S1m	от 0 В до 30 В, от 0 А до 1 А/100 мА
Пределы S2/S2m	от 0 В до 8 В/1000 мВ, от 0 А до 3 А
Характеристики свипирования	
Ступенчато изменяющийся сигнал	
Максимальная амплитуда	
стабилизация по напряжению	31,500 В (S1)/8,400 В (S2)/1050,0 мВ (S2m)
стабилизация по току	1,0500 А (S1)/105,00 мА (S1m)/3,1500 А (S2)
Число шагов/время выдержки	от 1 до 100/от 1 до 99 с
Линейно изменяющийся сигнал	
Максимальная амплитуда	
стабилизация по напряжению	31,500 В (S1)/8,400 В (S2)/1050,0 мВ (S2m)
стабилизация по току	1,0500 А (S1)/105,00 мА (S1m)/3,1500 А (S2)
Число шагов/время выдержки	от 1 до 10000/(300 мс/шаг, тип.)
Характеристики генератора сигналов прямоугольной формы	
Частота	
Пределы/погрешность	от 0,5 до 4800 Гц/0,005% + 1 отсчёт
Коэффициент заполнения	
Пределы/погрешность	от 0,39% до 99,60%/0,4%
Амплитуда	
Пределы/погрешность	S1 (30 В/1 А), S2 (8 В/3 А)/0,4%
Математические функции	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm)/дБ (dB), определение мин./макс./среднего значения (Min/Max/Avg), удержание отсчета (Hold)
Интерфейсы	GPIB (IEEE-488); Full Speed USB 2.0
дистанционного управления	устройство класса USBTMC 488.2, USB-CDC
Язык программирования	SCPI
Источник питания	от 100 В до 240 В ± 10% переменного тока; от 45 Гц до 66 Гц (от 360 Гц до 440 Гц при напряжении 100/120 В)
Потребляемая мощность	150 ВА максимум
Габаритные размеры	105 (В) x 226 (Ш) x 334 (Г) мм (с резиновыми амортизаторами)
Масса	3,77 кг (с резиновыми амортизаторами)

Информация для заказа

Модель	Описание
U3606B	Мультиметр/источник питания постоянного тока
Комплект поставки	Краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); компакт-диск Product Reference; набор библиотек ввода-вывода Keysight IO Libraries Suite; сертификат калибровки; комбинированный комплект испытательных щупов U8201A; кабель, соответствующий стандарту USB 2.0 High-Speed (с соединителями Type-A и Type B); сетевой шнур
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
U8201A	Комбинированный комплект измерительных щупов
34133A	Комплект прецизионных измерительных щупов
11059A	Набор кельвиновских пробников
11062A	Набор кельвиновских зажимов (для цифрового мультиметра)

Цифровые мультиметры

Цифровой 5,5-разрядный мультиметр с двухстрочным OLED-дисплеем

34450A

- Высокая скорость измерений: до 190 отсчётов/с
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,015%
- Несколько вариантов интерфейсов для подключения к ПК: USB 2.0, последовательный (RS-232) и GPIB (опция)
- 11 измерительных функций: измерение напряжения и силы постоянного тока, истинного СКЗ напряжения и силы переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, ёмкости и температуры, проверка неразрывности электрических цепей, испытание диодов
- Высококонтрастный двухстрочный OLED-дисплей
- Память объёмом до 50000 точек для регистрации данных
- Встроенная функция гистограммы
- Совместимость по коду с мультиметрами Fluke 45 и Fluke 8808A



Быстродействующий 5,5-разрядный мультиметр

Оснастите производственную линию цифровым мультиметром 34450A. Высокая скорость измерений до 190 отсчётов/с, обеспечиваемая этим мультиметром, позволяет значительно увеличить производительность испытаний. Получите точные, повторяющиеся и заслуживающие доверия результаты измерений с основной погрешностью измерения напряжения постоянного тока 0,015%, что соответствует потребностям измерений общего назначения в условиях производства и учебного процесса.

Интуитивно-понятный универсальный измерительный прибор

34450A - интуитивно-понятный и простой в использовании прибор, который имеет широкий набор измерительных функций, таких как: измерение напряжения и силы постоянного тока, истинного СКЗ напряжения и силы переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, ёмкости и температуры, проверка неразрывности электрических цепей, испытание диодов. Облегчите решение повседневных задач, используя память объёмом до 50000 точек, которая позволяет захватывать и записывать данные в течение 14 часов. Встроенные функции гистограммы и основные статистические функции позволяют теперь решать простые задачи анализа данных непосредственно в самом приборе. Высококонтрастный двухстрочный OLED-дисплей позволяет проводить различные измерения, обеспечивая безошибочное считывание отсчётов с первого взгляда.

Несколько интерфейсов обеспечивают большую гибкость при выборе варианта подключения к ПК

Несколько вариантов интерфейсов для подключения к ПК, такие как USB 2.0, последовательный интерфейс (RS-232) и порт GPIB, обеспечивают больше возможностей для подключения мультиметра к ПК, когда требуется осуществить доступ к данным или их поиск при проведении анализа. Различные варианты подключения к ПК обеспечивают возможность работы мультиметра 34450A с различными программами подключения компании Keysight и позволяют управлять его работой дистанционно с помощью команд SCPI или программы Command Expert. Драйвер IVI-COM также включён в комплект поставки, чтобы обеспечить простую интеграцию с различными средами программирования.

Простой процесс перевода существующего программного обеспечения на 34450A

Модернизация испытательной системы с целью замены цифрового мультиметра, снятого с производства, требует минимальных изменений в коде прикладной программы испытаний. С целью обеспечения как прямой, так и обратной совместимости мультиметр 34450A воспринимает команды SCPI, Fluke 45 или Fluke 8808A.

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчёта + % от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,015 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,050 + 0,008 (1 год, предел 1 кОм)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 100 мкА до 10 А
Погрешность	0,05 + 0,007 (1 год, предел 100 мА)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,03 (1 год, при токе 0,5 мА)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,05 + 0,03 (1 год, при токе 0,5 мА)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	1 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	1,5 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Частота	
Пределы	от 20 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А 0,02 + 3 (1 год)
Температура (термисторный датчик 5 кОм)	
Пределы	от -80 °C до 150 °C
Погрешность	погрешность датчика +0,2 °C
Ёмкость	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,5 (1 год, предел 100 нФ)
Математические функции	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm) или дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), удержание отсчёта (Hold), допусковое испытание (Limit Test)
Регистрация данных	Данные, список, гистограмма
Запуск и память	От 1 до 5000 отсчётов/запуск От 1 до 50000 отсчётов/запуск (опция)
Интерфейс дистанционного управления	USB 2.0 (станд. комплектация); GPIB IEEE-488 (опция)
Язык программирования	SCPI-1994.0, IEEE-488.2, Fluke 45/8808A
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10%; частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети 100/120 В)
Потребляемая мощность	45 ВА максимум, <11 Вт средняя
Рабочие условия (при сохранении точности)	
Температура	от 0 до 55 °C
Относительная влажность	до 80% при 30 °C (без конденсации влаги)
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	В стойке: 88,5 x 212,6 x 272,3 мм На столе: 103,8 x 261,1 x 303,2 мм
Масса	3,75 кг
Гарантийный срок	Один год
Время установления рабочего режима	90 минут

Информация для заказа

Модель	Описание
34450A	Цифровой мультиметр
Комплект поставки	Комплект измерительных щупов, сетевой шнур, кабель интерфейса USB, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product Reference, компакт-диск с набором библиотек ввода-вывода IO Library Suite компании Keysight
Опции	
34450A-800	Интерфейс GPIB
34450A-801	Увеличение памяти до 50000 точек для регистрации данных
Опции модернизации после покупки прибора	
3445GPBU	Интерфейс GPIB
3445MEMU	Увеличение памяти до 50000 точек для регистрации данных
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
10833A/B/C/D/F/G	Кабель GPIB длиной 1/2/4/0,5/6/8 м
82350C	Высокопроизводительный интерфейс PCI/GPIB
82357B	Интерфейс USB/GPIB
34138A	Комплект измерительных щупов
E2308A	Термисторный пробник для измерения температуры в диапазоне от -40 до +150 °C, 5 кОм
34190A	Комплект для монтажа в стойку

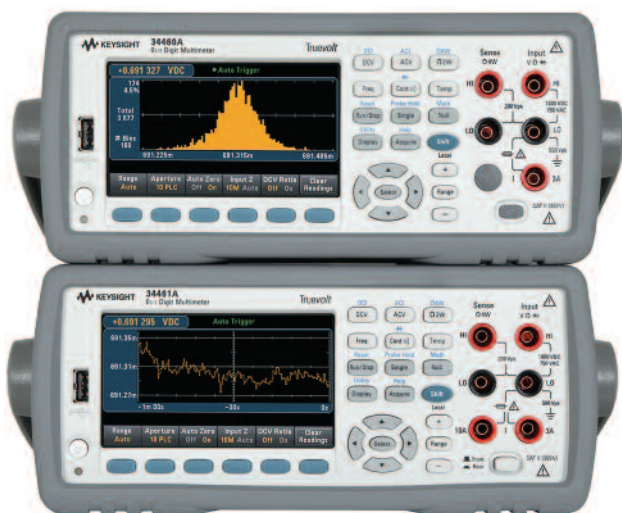
Цифровые мультиметры

Цифровые 6,5-разрядные мультиметры серии Truevolt



34460A
34461A

- 11 измерительных функций: напряжение и сила постоянного и переменного тока, сопротивление по 2- и 4-проводной схеме, частота, период, температура, неразрывность электрических цепей, тестирование диодов
- Основная относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0075% (34460A)/0,0035% (34461A), напряжения переменного тока 0,09% (34460A)/0,06% (34461A)
- Максимальное входное напряжение 1000 В, максимальный входной ток 3 А (34460A)/10 А (34461A)
- Цветной графический дисплей с возможностью отображения аналоговой шкалы, гистограмм, математических функций и статистики, а для 34461A - также графика тренда
- Интерфейсы USB, LAN/LXI (для 34460A - опция), GPIB (опция)
- Программа DMM Connectivity Utility (утилита подключения цифрового мультиметра), позволяющая одним щелчком мыши управлять прибором, захватывать и отображать данные на экране ПК или мобильного устройства
- Единственные в отрасли приборы, обеспечивающие 100%-ную замену мультиметра 34401A в системах (34461A) и полную совместимость с ним по командам SCPI (34460A/34461A)
- Системные характеристики: скорость измерений до 300/1000 отсчетов в секунду (34460A/34461A), объем памяти 1000/10000 отсчетов (34460A/34461A)



Цифровые мультиметры 34460A и 34461A серии Truevolt с разрешением 6,5 разрядов представляют собой новое поколение мультиметров компании Keysight. Мультиметр 34460A является прибором начального уровня в семействе мультиметров с разрешением 6,5 разрядов. Мультиметр 34461A обладает всеми возможностями ставшего отраслевым стандартом мультиметра 34401A и является единственным в отрасли техническим решением, обеспечивающим 100%-ную совместимость при его замене. Оба прибора разработаны той же группой инженеров, которая создавала мультиметр 34401A.

По сравнению с мультиметром 34401A новый мультиметр 34461A обеспечивает более широкий диапазон измерения силы тока - от 100 мкА до 10 А. Обе модели (34460A и 34461A) позволяют измерять температуру с помощью термометров сопротивления, платиновых термометров и термисторов и имеют более широкие возможности по тестированию диодов за счёт использования предела шкалы 5 В, что позволяет охватить более широкий круг типов диодов, включая светодиоды.

Технология Truevolt

- Цифровые мультиметры серии Truevolt имеют на 30% меньшую величину наведенных токов по сравнению с мультиметрами других производителей.
- Мультиметры серии Truevolt способны компенсировать входные токи смещения. Мультиметры других производителей имеют гораздо худшие характеристики - от 20% до бесконечности (некоторые из них вносят слишком много шумов, чтобы можно было получить достоверные результаты измерений).
- В классе мультиметров с разрешением 6,5 разрядов только компания Keysight при измерении СКЗ переменного тока использует методы прямой цифровой дискретизации. Это позволяет избавиться от низкого быстродействия аналоговых преобразователей СКЗ, используемых в мультиметрах с разрешением 6,5 разрядов других производителей, и вычислять истинное СКЗ для сигналов, пик-фактор которых достигает 10, без дополнительных составляющих погрешности.
- Все технические характеристики цифровых мультиметров серии Truevolt протестированы в соответствии со стандартом ISO/IEC 17025.

Сравнение моделей цифровых мультиметров

	34460A	34461A	34401A
Разрешение	6,5 разрядов	6,5 разрядов	6,5 разрядов
Входные клеммы	На передней панели	На передней и задней панели	На передней и задней панели
Погрешность измерения напряжения пост. тока (за 1 год) $\pm$ (% от отсчета + % от предела)	0,0075 + 0,0005	0,0035 + 0,0005	0,0035 + 0,0005
Скорость измерений (разрешение 4,5 разряда)	300 отсчетов/с	1000 отсчетов/с	1000 отсчетов/с
Измерения			
напряжение постоянного и переменного тока, сопротивление, частота, период, неразрывность электрических цепей	Результаты соответствуют базовому уровню 34401A	Результаты соответствуют базовому уровню 34401A	Результаты 34401A рассматриваются в качестве базового уровня
тестирование диодов	5 В	5 В	1 В
сила тока	100 мкА – 3 А	100 мкА – 10 А	10 мА – 3 А
температура	Термометр сопротивления PT100, термистор	Термометр сопротивления PT100, термистор	Неприменимо
Внутренняя память	1000 отсчетов	10000 отсчетов	512 отсчетов
Графический дисплей	Число, гистограмма, столбчатая диаграмма	Число, гистограмма, столбчатая диаграмма, график тренда	Число
Интерфейсы	USB (опции: LAN, GPIB)	USB, LAN (опция: GPIB)	GPIB, RS-232
Защита файлов и система обеспечения конфиденциальности, соответствующие требованиям NISPOМ	Опция	Опция	Неприменимо

Информация для заказа

Модель	Описание
34460A	Цифровой мультиметр серии Truevolt с базовыми возможностями, 6,5 разрядов. Комплект поставки: сетевой шнур, сертификат калибровки
Опции (заказ при покупке прибора/отдельный заказ)	
34460A-LAN/3446LANU	Соединитель LAN/LXI (web-интерфейс), соединитель входа внешнего запуска на задней панели для 34460A
34460A-SEC/3446SECU	Защита файлов и система обеспечения конфиденциальности, соответствующие требованиям NISPOМ, для цифровых мультиметров серии Truevolt
34460A-Z54	Сертификат калибровки – ANSI/NCSL Z540.3-2006, в печатном виде
34460A-GPB/3446GPBU	Модуль интерфейса GPIB для цифровых мультиметров серии Truevolt
34460A-ACC/3446ACCU	Комплект принадлежностей для 34460A – компакт-диски с документацией и набором библиотек ввода-вывода IO Library Suite, комплект измерительных щупов 34138A, кабель USB
Модель	Описание
34461A	Цифровой мультиметр серии Truevolt, 6,5 разрядов, замена 34401A
Комплект поставки	Комплект измерительных щупов 34138A, включающий пробники, измерительные пробники с тонкими наконечниками, зажимы для подключения к выводам ИС для монтажа на поверхность и мини-зажим; сетевой шнур; компакт-диск с документацией; компакт-диск с набором библиотек ввода-вывода IO Library Suite компании Keysight; кабель USB и сертификат калибровки
Опции (заказ при покупке прибора/отдельный заказ)	
34461A-SEC/3446SECU	Защита файлов и система обеспечения конфиденциальности, соответствующие требованиям NISPOМ, для цифровых мультиметров серии Truevolt
34461A-Z54	Сертификат калибровки – ANSI/NCSL Z540.3-2006, в печатном виде
34461A-GPB/3446GPBU	Модуль интерфейса GPIB для цифровых мультиметров серии Truevolt
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
11059A	Набор пробников для 4-проводной схемы измерения Кельвина
11060A	Пробник для устройств с монтажом на поверхность
11062A	Набор зажимов для 4-проводной схемы измерения Кельвина
34131A	Транспортный ящик
34133A	Комплект прецизионных измерительных щупов
34134A	Токовый пробник постоянного и переменного тока
34136A	Высоковольтный пробник
34138A	Комплект измерительных щупов
34162A	Сумка для принадлежностей
34171B	Соединительный блок для входных клемм мультиметра (2 шт.)
34172B	Короткозамыкатель клемм мультиметра при калибровке (2 шт.)
34308A	Набор, включающий 5 термисторов с сопротивлением 10 кОм
34330A	Токовый шунт на 30 А

Цифровые мультиметры

Цифровые 6,5- и 7,5-разрядные мультиметры серии Truevolt

34465A
34470A

- 12 измерительных функций: напряжение и сила постоянного и переменного тока, сопротивление по 2- и 4-проводной схеме, частота, период, температура, неразрывность электрических цепей, тестирование диодов, ёмкость
- Основная относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0030% (34465A)/0,0016% (34470A)
- Максимальное входное напряжение 1000 В, максимальный входной ток 10 А
- Функция автоматической калибровки во время измерения, позволяющая поддерживать проведение калиброванных измерений даже при изменении температуры окружающей среды
- Пределы для измерения токов низкого уровня: 1 мкА, 10 мкА
- Цветной графический дисплей с возможностью отображения аналоговой шкалы, гистограмм, математических функций и статистики, графика тренда
- Интерфейсы: USB, LAN/LXI, GPIB (опция)
- Программа BenchVue, обеспечивающая наглядное представление результатов измерений с помощью нескольких приборов и захват данных с использованием компьютера или другого мобильного устройства без дополнительного программирования
- Скорость измерений: до 5000 отсчетов/с (станд. комплектация)/до 50000 отсчетов/с (опция)
- Объем памяти 50000 отсчетов (станд. комплектация)/2000000 отсчетов (опция)



Основные свойства и преимущества цифровых мультиметров 34465A/70A серии Truevolt

Измерение токов низкого уровня

34465A и 34470A могут проводить измерения параметров устройств, которые при работе используют очень низкие уровни силы тока - до 1 мкА.

Поддержание калиброванного состояния

Автоматическая калибровка во время измерения позволяет цифровым мультиметрам 34465A и 34470A поддерживать проведение калиброванных измерений даже при изменении температуры окружающей среды.

Быстрый и более полный анализ результатов измерения

Графическое представление статистических данных в виде графиков тренда и гистограмм позволяет быстрее получить более полное представление о полученных результатах измерения.

Технология Truevolt

- Цифровые мультиметры серии Truevolt имеют на 30% меньшую величину наведенных токов по сравнению с мультиметрами других производителей.
- Мультиметры серии Truevolt способны компенсировать входные токи смещения. Мультиметры других производителей имеют гораздо худшие характеристики - от 20% до бесконечности (некоторые из них вносят слишком много шумов, чтобы можно было получить достоверные результаты измерений).
- В классе мультиметров с разрешением 6,5 разрядов только компания Keysight при измерении СКЗ переменного тока использует методы прямой цифровой дискретизации. Это позволяет избавиться от низкого быстродействия аналоговых преобразователей СКЗ, используемых в мультиметрах с разрешением 6,5 разрядов других производителей, и вычислять истинное СКЗ для сигналов, пик-фактор которых достигает 10, без дополнительных составляющих погрешности.
- Все технические характеристики цифровых мультиметров серии Truevolt протестированы в соответствии со стандартом ISO/IEC 17025.

Технические характеристики

	34465A	34470A
Разрешение	6,5 разрядов	7,5 разрядов
Входные клеммы	На передней и задней панели	На передней и задней панели
Погрешность измерения напряжения пост. тока (за 1 год) $\pm$ (% от отсчета + % от предела)	0,0030 + 0,0005	0,0016 + 0,0005
Скорость измерений (разрешение 4,5 разряда)	5000 отсчетов/с (станд. компл.) 50000 отсчетов/с (опция)	5000 отсчетов/с (станд. компл.) 50000 отсчетов/с (опция)
Измерения		
Напряжение постоянного и переменного тока	от 100 мВ до 1000 В	от 100 мВ до 1000 В
Сила постоянного тока	от 1 мкА до 10 А	от 1 мкА до 10 А
Сила переменного тока	от 100 мкА до 10 А	от 100 мкА до 10 А
2- и 4-проводное измерений сопротивления	от 100 Ом до 1000 МОм	от 100 Ом до 1000 МОм
Неразрывность электрических цепей/тестирование диодов	Да, пределы: 1 кОм/5 В	Да, пределы: 1 кОм/5 В
Частота, период	От 3 Гц до 300 кГц	От 3 Гц до 300 кГц
Температура	Термометр сопротивления PT100, термистор, термопары	Термометр сопротивления PT100, термистор, термопары
Ёмкость	От 1,0 нФ до 100,0 мкФ	От 1,0 нФ до 100,0 мкФ
Внутренняя память	50000 отсчетов (станд. комплектация), 2000000 отсчетов (опция)	50000 отсчетов (станд. комплектация), 2000000 отсчетов (опция)
Двухстрочный дисплей	Да	Да
Дисплей	Цветной, графический	Цветной, графический
Графическое представление статистических данных	Гистограмма, столбчатая диаграмма, график тренда	Гистограмма, столбчатая диаграмма, график тренда
Интерфейсы	USB, LAN/LXI Core, (опция: GPIB)	USB, LAN/LXI Core, (опция: GPIB)
Защита файлов и система обеспечения скрытности, соответствующие требованиям NISPOМ	Опция	Опция

Информация для заказа

Модель	Описание
34465A	Цифровой мультиметр серии Truevolt, 6,5 разрядов.
34470A	Цифровой мультиметр серии Truevolt, 7,5 разрядов.
Опции (заказ при покупке прибора/отдельный заказ)	
-GPB/ 3446GPBU	Модуль интерфейса GPIB для цифровых мультиметров серии Truevolt
-SEC/ 3446SECU	Защита файлов и система обеспечения скрытности, соответствующие требованиям NISPOМ, для цифровых мультиметров серии Truevolt
-DIG/ 3446DIGU	Высокоскоростная дискретизация и расширенные функции запуска для цифровых мультиметров 34465A/70A серии Truevolt
-MEM/ 3446MEMU	Объем внутренней памяти 2000000 отсчетов для цифровых мультиметров 34465A/70A серии Truevolt
-Z54	Сертификат калибровки – ANSI/NCSL Z54.3-2006, в печатном виде
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
11059A	Набор пробников для 4-проводной схемы измерения Кельвина
11060A	Пробник для устройств с монтажом на поверхность
11062A	Набор зажимов для 4-проводной схемы измерения Кельвина
34131A	Транспортный ящик
34133A	Комплект прецизионных измерительных щупов
34134A	Токовый пробник постоянного и переменного тока
34136A	Высоковольтный пробник
34138A	Комплект измерительных щупов
34162A	Сумка для принадлежностей
34171B	Соединительный блок для входных клемм мультиметра (2 шт.)
34172B	Короткозамыкатель клемм мультиметра при калибровке (2 шт.)
34308A	Набор, включающий 5 термисторов с сопротивлением 10 кОм
34330A	Токовый шунт на 30 А

Цифровые мультиметры

Цифровой 7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр



34420A

- Разрешение индикатора: 7,5 разрядов
- Чувствительность: 100 пВ/100 нОм
- Уровень шума: 1,3 нВ (СКЗ)/8 нВ (размах)
- Прямые измерения температуры с помощью эталонных платиновых резистивных термометров (SPRT), резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар
- Два входных канала, позволяющие измерять отношение и разность напряжений
- Пределы: от 1 мВ до 100 В
- Интерфейсы: GPIB (IEEE488) и RS232 в стандартной конфигурации
- Совместимость с языками программирования SCPI и Keithley 181
- Скорость измерений до 250 отсчетов в секунду



7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A с высокими характеристиками

Нановольтметр по цене микровольтметра

Нановольтметр/микроомметр 34420A компании Keysight является мультиметром с высокой чувствительностью, оптимизированным для низкоуровневых измерений. Он выполняет измерение напряжения постоянного тока низкого уровня, а также обладает функциями измерения сопротивления и температуры, устанавливая новый стандарт гибкости и производительности приборов для низкоуровневых измерений.

Минимизация погрешностей при низкоуровневых измерениях

Входные усилители с низким уровнем собственного шума и очень точная настройка входной схемы защиты снижают уровень шума до 8 нВ (размах). Разрешение индикатора 7,5 разрядов, возможность включения аналоговых и цифровых фильтров, погрешность за 24 часа при измерении напряжения постоянного тока, равная 0,0002%, и экранированный соединитель обеспечивают точные повторяющиеся результаты измерения.

Два входных канала

Двухканальное программируемое сканирующее устройство в составе 34420A упрощает выполнение сравнения напряжений. Встроенные функции определения отношения и разности напряжений постоянного тока активизируют автоматические двухканальные измерения, не требуя внешнего сканирующего устройства, работающего в нановольтовом диапазоне. Оба входных канала обладают идентичными техническими характеристиками и имеют одинаковый низкий уровень собственного шума, обеспечивая точное сравнение.

Встроенные функции измерения сопротивления и температуры

При выполнении прецизионных низкоуровневых измерений сопротивления 34420A использует входные усилители с низким уровнем собственного шума вместе с внутренним высокостабильным источником тока. При этом не требуется тратить дополнительные средства на приобретение внешнего источника тока и преодолевать проблемы, связанные с его использованием. При измерении сопротивления используется один из трех режимов:

- стандартный;
- с низким уровнем мощности;
- с ограничением напряжения при тестировании схем с малыми токами.

Для минимизации термо-ЭДС и связанных с ней погрешностей используется компенсация смещения.

Измерения с эталонным резистивным термометром (SPRT)

Встроенные программы преобразований, совместимые с ITS-90, принимают коэффициенты калибровки от используемого эталонного платинового резистивного термометра (SPRT) для выполнения прямых измерений температуры и преобразования результатов измерений. Поддерживаются также измерения с использованием резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар.

Гибкие системные функции

Нановольтметр/микроомметр 34420A позволяет решать самые трудные задачи при использовании как в настольном варианте, так и в составе системы. Стандартная конфигурация прибора включает интерфейсы GPIB и RS-232, языки программирования SCPI и Keithley 181, память на 1024 отсчета, функции статистической обработки и масштабирования, выход для подключения аналогового самописца.

Программный пакет Keysight IntuiLink

Программный пакет Keysight IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel® или Word®, для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34420A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на сайте компании Keysight по адресу: www.keysight.com/find/intuilink.

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета + % от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 1 мВ до 100 В
Погрешность	0,0025 + 0,0020 (24 часа, предел 1 мВ)
Сопротивление	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Сопротивление в режиме низкой мощности	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Сопротивление в режиме ограниченного напряжения	
Пределы	10 Ом и 100 Ом
Погрешность	0,0020 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Измерение температуры	
Разрешение	0,001 °C
Математические функции	
Null: операции с нулевым значением (при измерении напряжения пост. тока в каналах 1 и 2, разности между каналами, при измерении сопротивления и температуры), STATS: статистическая обработка (нахождение минимального, максимального, среднего значения, размаха, среднеквадратического отклонения и числа отсчетов), SCALE: масштабирование (линейное в соответствии с выражением $y = mx + b$), CHART NULL: нулевой уровень на выходе Chart Out (устанавливает нулевое значение на выходе на задней панели)	
Фильтр (аналоговый, цифровой или оба)	
Аналоговый	Двухполосный ФНЧ с частотой среза 11 Гц, используемый на пределах 1, 10 и 100 мВ
Цифровой	Метод скользящего среднего с усреднением 10 (быстрый), 50 (среднескоростной) или 100 (медленный) отсчетов
Интерфейсы	
Языки программирования	
GPIB, RS-232 SCPI (IEEE 488.2), Keithley 181	
Питание	
100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)	
Потребляемая мощность	
25 ВА максимум, 10 Вт средняя	

Информация для заказа

Модель	Описание
34420A	Нановольтметр/микроомметр
Комплект поставки	Кабель 34102A длиной 4 фута с медными плоскими присоединительными контактами под винт и низким уровнем термо-ЭДС, 4-проводная закорачивающая вставка (34103A), руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, средство для промывки контактов, формуляр с данными испытаний и сетевой шнур.
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
34102A	Входной соединитель и кабель длиной 4 фута с плоским наконечником для крепления под винт и низким уровнем термо-ЭДС.
34103A	4-проводная закорачивающая вставка с низким уровнем термо-ЭДС
34104A	Входной соединитель (заглушка) с низким уровнем термо-ЭДС
34161A	Сумка для принадлежностей
34131A	Жесткий футляр для переноски

Цифровые мультиметры

Прецизионный цифровой 8,5-разрядный мультиметр



3458A

- Разрешающая способность 10 нВ при измерении напряжения постоянного тока (8,5 разрядов)
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона при измерении напряжения постоянного тока: 0,000005%
- Скорость измерения - 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 2- и 4-проводные схемы измерения сопротивления с компенсацией смещения
- Непревзойденные возможности измерения напряжения переменного тока



Когда испытания требуют как точности, так и скорости измерения, 3458A предлагает скорости преобразования до 100000 отсчетов, а также 110 автоматических переключений пределов измерений и более 340 возможных изменений установок за секунду. В случае приоритета точности измерений следует установить разрешающую способность 8,5 разрядов, тогда погрешность преобразования составит 0,00001%. Кроме того, для улучшения точности измерения, имеется широкий набор математических функций и функций фильтрации.

Измерение напряжения постоянного тока

- 5 пределов: 0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В; 1000 В
- Разрешение от 8,5 до 4,5 разрядов
- До 100000 отсчетов/с (при разрешении 4,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 нВ
- Погрешность за 24 часа: 0,00006%
- Погрешность за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона/линейность: 0,000005%

Измерение сопротивления

- 9 пределов: от 10 Ом до 1 ГОм
- 2- и 4-проводные схемы измерения с компенсацией смещения
- До 50000 отсчетов/с (5,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 мКОм.
- Погрешность за 24 часа: 0,00022%

Измерение напряжения переменного тока

- 6 пределов: 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 10 В; 100 В; 1000 В
- Диапазон частот: от 1 Гц до 10 МГц
- До 50 отсчетов/с
- Выбор метода измерения: аналоговое преобразование сигнала в среднеквадратическое значение, метод синхронных выборок или метод случайных выборок
- Наименьшая погрешность измерения: 0,010%

Измерение силы постоянного тока

- 8 пределов: от 100 нА до 1 А
- До 1350 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- Максимальная чувствительность: 1 пА
- Погрешность за 24 часа: 0,0014%

Измерение силы переменного тока

- 5 пределов: 100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А
- Диапазон частот: от 10 Гц до 100 кГц
- До 50 отсчетов/с
- Погрешность за 24 часа: 0,05%

Измерение частоты и периода

- Используются пределы измерения напряжения переменного тока или силы переменного тока
- Диапазон измерения частоты: от 1 Гц до 10 МГц
- Диапазон измерения периода: от 100 нс до 1 с
- Погрешность измерения частоты и периода: 0.01%
- Открытый или закрытый вход

Максимальные скорости измерения

- 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 50000 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- 6000 отсчетов/с (6,5 разрядов)
- 60 отсчетов/с (7,5 разрядов)
- 6 отсчетов/с (8,5 разрядов)

Выборочные скорости выполнения операций

- Пересылка отсчетов по шине GPIB или во внутреннюю память: 100000 отсчетов/с
- Автоматическое переключение пределов: 110/с
- Переключение функций или пределов: 340/с
- Возможность постобработки данных, запомненных во внутренней памяти

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,0008 + 0,000005 (24 часа, предел 1 мВ)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 10 мВ до 1000 В
Погрешность	0,007 + 0,002 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 10 Ом до 1 ГОм
Погрешность	0,001 + 0,00005 (1 год, предел 100 кОм)
Математические функции	
Измерение с нулевым значением, масштабирование, смещение, усредняющий фильтр, однополюсный фильтр, линеаризация термосопротивления, нормирование результатов в dBm, dB (дБм, дБ), погрешность в %, допусковые испытания, статистика	
Память отсчетов (разрядность 16 бит)	
стандартная	10249
расширенная	65536 (опция 001)
Интерфейсы	
GPIB	
Питание	
100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10%	
Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)	
Потребляемая мощность	
80 ВА максимум, 30 Вт средняя	

Информация для заказа

Модель	Описание
3458A	Мультиметр
Комплект поставки	Набор измерительных щупов с пробниками, сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по калибровке, справочное руководство по работе с передней панелью, краткое справочное руководство, сертификат калибровки, запасные предохранители, трафареты для клавиатуры.
Опции	Описание
Опция 001	Расширенная память отсчетов
Опция 002	Опорный источник с высокой стабильностью
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
11058A	Пара измерительных проводников с малой термо-ЭДС (вилка Banana - вилка Banana), 0,9 м
11059A	Набор пробников типа Кельвин (4 проводника длиной 1 м каждый)
11062A	Набор зажимов типа Кельвин (2 зажима в комплекте)

Цифровые мультиметры

Принадлежности для цифровых мультиметров и токоизмерительных клещей

Модель	Описание	Ручные токоизмерительные клещи и цифровые мультиметры								Настольные цифровые мультиметры						
		Серия U1210	Серия U1190	Серия U1230	Серия U1240B	Серия U1240C	Серия U1250	Серия U1270	Серия U1280	U3606B	34450A	34460A/61A	34465A/70A	34420A	3458A	U2741A
Комплекты измерительных щупов/комплекты для монтажа в стойку																
34137A	Комплект высококачественных измерительных щупов															
34190A	Комплект для установки в стойку															
34191A	Комплект из двух фланцев для установки в стойку приборов высотой 2U															
34194A	Комплект для установки в стойку двух приборов, соединенных боковыми стенками															
34307A	Набор термопар (10 термопар J-типа длиной 180 см каждая)															
34308A	Набор термисторов (5 термисторов, имеющих сопротивление 10 кОм при 25°C)															
E3600A-100	Комплект измерительных щупов															
U1161A	Расширенный комплект измерительных щупов															
U1168B	Стандартный комплект измерительных щупов															
U1180A	Адаптер для термопар + комплект проводов, термопары J- и K-типа (только для U1242B, U1252/53B, U1272A/73A/73AX)															
U8201A	Комбинированный комплект измерительных щупов															
U8202A	Комплект измерительных щупов															
Y1133A	Комплект для сканирования с использованием мультиметров с низкой термо-ЭДС															
Пробники/проводники/зажимы/шунты/соединители/держатель																
11059A	Набор кельвиновских пробников															
11060A	Пробник для устройств с монтажом на поверхность															
11062A	Набор зажимов для 4-проводной схемы измерения Кельвина															
34103A	4-проводная закорачивающая вставка с низким уровнем термо-ЭДС															
34104A	Входной соединитель (заглушка) с низким уровнем термо-ЭДС															
34133A	Комплект прецизионных измерительных щупов															
34134A	Токовый пробник постоянного и переменного тока															
34136A	Высоковольтный пробник															
34138A	Комплект измерительных щупов															
34171B	Соединительный блок для входных клемм мультиметра (2 шт.)															
34172B	Короткозамыкатель клемм мультиметра при калибровке (2 шт.)															
34330A	Токовый шунт, 30 А															
E2308A	Термисторный температурный пробник															
U1115A	Дисплей для дистанционной регистрации данных															
U1117A	Адаптер IR - Bluetooth															
U1162A	Два зажима типа "крокодил"															
U1163A	Два зажима для подключения к выводам ИС для монтажа на поверхность															
U1164A	Два пробника с тонкими наконечниками															
U1169A	Комплект измерительных щупов															
U1176A	3-дюймовый светодиодный фонарик, прикрепляемый к пробнику															
U1177A	Адаптер IR - Bluetooth															
U1179A	Держатель для адаптера IR - Bluetooth, подсоединяемый к мультиметру															
U1580A	Измерительные щупы для мультиметра															
U1583B	Токоизмерительные клещи для измерения силы переменного тока															
Пробники/датчики/адаптеры для измерения температуры																
U1181A	Погружной температурный пробник (только для U1212A/13A, U1194A, U1233A)															
U1182A	Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей (только для U1212A/13A, U1194A, U1233A)															
U1183A	Датчик температуры воздуха (только для U1212A/13A, U1194A, U1233A)															
U1184A	Адаптер температурного пробника (только для U1212A/13A, U1194A, U1233A)															
U1185A	Термопара J-типа и адаптер (только для U1242A, U1252A/53B, U1272A/73A/73AX)															
U1186A	Термопара K-типа и адаптер (только для U1212A/13A, U1194A, U1233A)															
U1586B	Адаптер для измерения температуры (только для U1233A)															
U5404A	Пробник с дистанционным переключателем и адаптером															
Принадлежности для хранения и переноски/подвесной комплект																
34131A	Транспортный ящик															
34161A	Сумка для принадлежностей															
34162A	Сумка для принадлежностей															
U1171A	Магнитный подвесной комплект															
U1172A	Транспортный ящик (с облицовкой из алюминия)															
U1174A	Мягкий чехол для переноски															
U1175A	Мягкий чехол для переноски															
U1178A	Мягкий чехол для переноски															
U1594A	Жёсткий кейс для переноски															
U1595A	Прочный кейс для переноски															
Адаптеры питания/кабели/интерфейсные платы																
82350C	Высокопроизводительная интерфейсная плата PCI/GPIB															
82357B	Интерфейс USB/GPIB															
10833A/B/C/D/F/G	Кабель GPIB															
34102A	Входной соединитель и кабель с низким уровнем термо-ЭДС															
U1170A	Адаптер сети переменного тока для зарядного устройства батареи															
U1173B	Кабель IR-USB															

Анализаторы питания и мощности

Анализатор питания постоянного тока N6705C



N6705C



Основные данные

- Многофункциональное устройство:
 - 4-х каналный источник питания
 - Режим генератора сигнала произвольной формы по току и напряжению
 - Режим осциллографа
 - Режим регистратора данных*
 - Режим мультиметра (включая амперметр с нулевым падением напряжения)*
 - Режим электронной нагрузки*
- Количество каналов: от 1 до 4
- Общая выходная мощность: до 600 Вт
- Выходная мощность: от 50 до 500 Вт на один канал – определяется модулем
- Выходное напряжение: до 150 В
- Выходной ток: до 50 А
- Встроенные защиты от сверхтока, перенапряжения и перегрева
- Удаленное управление через интерфейсы GPIB, LAN и USB
- Встроенный веб-сервер LXI
- Поддержка BenchVue
- * зависит от выбранных модулей и опций

Анализатор питания постоянного тока N6705C обеспечивает непревзойденное увеличение производительности при решении задач подачи и измерения напряжения и силы постоянного тока в испытуемом устройстве, интегрируя в одном приборе до 4 источников питания с функциями цифрового мультиметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных.

Подробнее об устройстве:

<http://keysight.com/find/DCPowerAnalyzer>

Госреестр

- Серия N6700 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 69455-17.

Технические характеристики модулей см. в разделе модульная система питания постоянного тока N6700 данного каталога (страницы 316-317) или в Руководстве по выбору источников питания компании Keysight.

Информация для заказа

Модель	Описание
N6705C	Шасси анализатора питания постоянного тока

N6705C исключает необходимость приобретения множества отдельных элементов оборудования и создания из них сложных измерительных установок, включающих первичные измерительные преобразователи (например, токовые пробники и шунты) для измерения силы тока в тестируемом устройстве. Данный прибор исключает также необходимость разработки и отладки программ, управляющих всем набором измерительных приборов и выполняющих требуемые измерения, поскольку все функции и измерения доступны с передней панели.



N6705C может также использоваться с программой управления и анализа 14585A, которая обеспечивает дополнительные функции управления и анализа.

Программное обеспечение для анализатора питания постоянного тока расширяет возможности передней панели базового блока N6705A/B/C, предоставляя дополнительные функции и возможность управления с ПК. Это удобный инструмент для любых исследований и разработок. Установив его, вы получаете возможность управлять любым из более 30 модулей источников постоянного тока семейства N6700. В случае его использования для управления модулями источника/измерителя N6781A и N6785A возможен более глубокий анализ тока, потребляемого мобильным устройством от аккумулятора.

Подробнее о программном обеспечении:

<http://keysight.com/find/14585A>

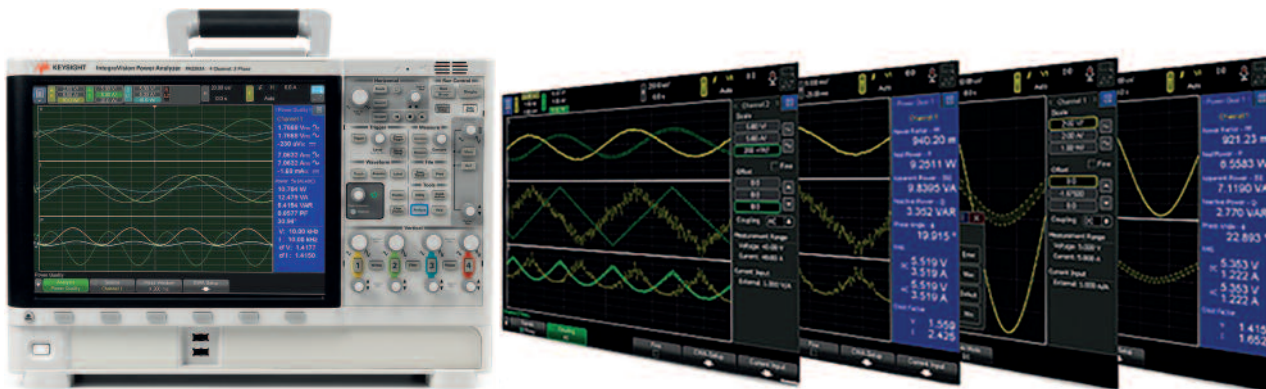
Опции	Описание
N6705C-STD	Стандартные выходные клеммы
N6705C-RBP	Утопленные в корпус разъемы типа "банан"
N6705C-055	Удалить функцию регистратора данных
N6705C-AKY	Удалить все USB интерфейсы
N6705C-056	Лицензия на ПО 14585A, заказываемая в качестве опции к новому базовому блоку
N6705U-056	Лицензия на ПО 14585A для ранее приобретенного N6705A/B/C
N6705U-001	Активировать функцию регистратора данных
1CM113A	Набор для монтажа в стойку

Анализаторы питания и мощности

Анализаторы мощности IntegraVision серии PA2200A



PA2201A
PA2203A



Основные данные

- Анализ параметров электрической мощности и качества электропитания
- Встроенный визуальный помощник с примерами подключения для облегчения процесса включения анализатора в измеряемые сети
- Анализ гармоник до 250-го порядка в полосе до 30 кГц при помощи ДПФ (DFT)
- Анализ сигналов в частотной области в полосе до 2,5 МГц при помощи БПФ (FFT)
- Анализ КПД любых преобразователей мощности AC/DC, DC/DC, DC/AC, AC/AC
- Фазовая диаграмма
- Режим счетчика для интеграции измерения во времени
- Режим регистратора данных с последующей выгрузкой на USB-накопитель
- Анализ I2t для корректного выбора защитных аппаратов

В анализаторе мощности **Keysight PA2200A** серии IntegraVision сочетаются точное измерение мощности и возможность осциллографического представления сигналов на сенсорном экране. Прибор обеспечивает визуальное представление динамичных сигналов, что позволяет наблюдать, измерять и контролировать характеристики разрабатываемых устройств. Благодаря способности создавать различные тестовые сценарии, наличию входов с гальванической развязкой и возможности их гибкой конфигурации в широких пределах анализатор мощности IntegraVision инженеры могут быстро, с высокой точностью и достоверностью выполнять работы по проектированию и аттестации электронных устройств. Прибор позволяет отображать переходные процессы, пусковой ток и изменение состояния благодаря быстродействующему дигитайзеру, который захватывает сигналы тока и напряжения в режиме реального времени. Кроме того, прибор обеспечивает возможность анализа потерь мощности во временной и частотной области с использованием вычислений на основе критерия Найквиста.

Подробнее об устройстве:

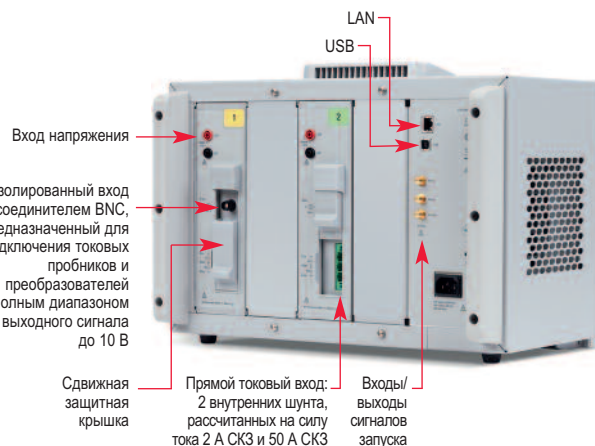
<http://keysight.com/find/IntegraVision>

Госреестр

- Анализаторы мощности серии PA2200 внесены в Государственный реестр средств измерений за номером 69625-17.

Информация для заказа

Модель	Описание
PA2201A	Анализатор мощности IntegraVision, 2 канала напряжения и тока, для 1-фазных сетей или цепей постоянного тока
PA2203A	Анализатор мощности IntegraVision, 4 канала напряжения и тока, для 3-фазных сетей или цепей постоянного тока
PA22KIT1	Набор щупов напряжения для одного канала
PA22KIT2	Изолированный переходник BNC на 4мм Banana Plug
PA22KIT3	Изолированный переходник BNC на BNC
PA22RAC1	Набор для монтажа в стойку



Входы напряжения и тока

- Подключение осуществляется через входы напряжения и тока, изолированные друг от друга и относительно земли, рассчитанные на напряжение до 1000 В, что позволяет упростить подключение без необходимости использовать дифференциальные пробники и без риска, присутствующего в приборах с общим заземлением.
- Измерение напряжений осуществляется через каналы с соединением через обычные изолированные штекеры 4 мм типа "банан".
- Непосредственное измерение токов до 2 А и до 50 А с помощью встроенных токовых шунтов с полностью специфицированными и откалиброванными параметрами точности.
- Возможность измерения тока до 2 А и до 50 А во всех каналах, в отличие от других анализаторов мощности, в которых необходимо выбирать между входами с малым или большим значением тока.
- Возможность использования зажимных или других типов датчиков/пробников тока, если требуется измерять ток более 50 А или необходима полоса пропускания при измерении тока более 100 кГц. Используйте свой стандартный датчик или любой измерительный преобразователь с максимальным выходным сигналом до 10 В. Внешнее измерение тока предусмотрено в каждом канале. Датчики подключаются через дифференциальный соединитель типа BNC. Анализатор мощности также поддерживает датчики тока моделей 11488, N2780B, N2781B, N2782B или N2783B компании Keysight.
- Трансформаторы тока на входах измерения 2 А и 50 А позволяют использовать собственный коэффициент пересчета тока для токовых сигналов.

Анализаторы питания и мощности

Анализаторы формы сигнала тока устройств

CX3322A
CX3324A
CX1101A
CX1102A
CX1103A
CX1104A
CX1105A

Основные свойства и преимущества

- Широкие динамические диапазоны измерения с разрешением 14 или 16 бит позволяют чётко отображать даже низкоуровневые сигналы тока
- Датчики тока с ультранизким уровнем собственных шумов и низким падением напряжения на внутреннем резисторе обеспечивают точное измерение сигналов тока в диапазоне от 150 пА до 100 А
- Полоса анализа до 200 МГц и частота дискретизации до 1 Гвыб/с позволяют исследовать переходные токи, которые ранее невозможно было обнаружить
- Один прибор, обеспечивающий широкий набор функций измерения и анализа сигналов тока/мощности, что ранее было невозможно
- Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя на базе мультисенсорного ЖК-экрана с диагональю 14,1 дюймов (35,8 см) и разрешением WGXA и знакомых функций, используемых в осциллографах, сокращает время освоения прибора
- Инновационные функции масштабирования "Anywhere" (где угодно) и "Automatic Power and Current Profiler" (автоматический профилировщик мощности и тока) позволяют пользователю чувствовать себя экспертом в области измерения сигналов тока



Обзор продукта

При оценке характеристик или отладке маломощных устройств большинство инженеров использует похожий набор измерительных приборов: источники питания, мультиметры, осциллографы, анализаторы цепей и спектра, генераторы сигналов стандартной формы и т. д. Измерения, выполняемые такими приборами, в большинстве случаев основываются на "измерениях формы сигнала напряжения". Однако растущая тенденция к снижению потребляемой мощности привела к расширению возможностей измерения формы сигнала тока для точной оценки токов низкого уровня и потребляемой мощности. Чтобы уменьшить потребление мощности, нужно точно знать величину потребления тока в любой момент времени и в любой точке схемы.

Анализаторы формы сигнала тока устройств серии CX3300 визуально отображают формы широкополосных и низкоуровневых сигналов тока, которые ранее было невозможно измерить или даже обнаружить. Базовый блок имеет 2 или 4 канала для приёма сигналов от датчиков тока и оцифровывает их, используя частоту дискретизации до 1 Гвыб/с и широкий динамический диапазон с разрешением 14 или 16 бит.

Измерение формы низкоуровневых сигналов тока, начиная с уровня 150 пА, с помощью технологии измерения тока с низким уровнем шумов
Технология измерений с подавлением высокочастотного шума позволяет измерять формы сигнала тока, начиная с уровня 150 пА. С помощью

этой технологии CX3300 помогает добиться результатов, которых никогда ранее нельзя было получить с помощью существующих приборов.

Высокая результативность отладки благодаря частоте дискретизации до 1 Гвыб/с и полосе анализа до 200 МГц

Благодаря возможностям высокочастотных измерений приборы серии CX3300 позволяют захватывать сигналы быстрых переходных токов, которые ранее остались бы незамеченными, и чётко отобразить их на дисплее. В результате не только улучшается эффективность отладки, но пользователь получает возможность выбрать правильные компоненты, зная величину пикового тока.

Разрешающая способность 14 или 16 битов для всех базовых блоков

Нажатие клавиши "High Reso" (высокое разрешение) позволяет переключить разрешающую способность с 14 битов (высокоскоростной режим) на 16 битов (режим высокого разрешения) и просматривать более чёткие графики сигналов за счёт уменьшения уровня собственных шумов на низких частотах.

Широкий набор функций анализа в одном настольном приборе

Результаты измерения формы сигнала тока можно сразу анализировать на этом же приборе, используя мощные функции анализа CX3300, которые могут применяться к сигналам тока, напряжения и мощности, что повышает возможности исследования тестируемого устройства (ТУ).

Двухканальный датчик тока с динамическим диапазоном 100 дБ для визуализации характеристик работы маломощных устройств

Двухканальный датчик тока CX1102A обеспечивает одновременное измерение в двух разных измерительных диапазонах. Например, для первичного канала можно установить диапазон 200 мА, а для вторичного - 2 мА (диапазон первичного канала в 50 или 100 раз больше диапазона вторичного канала). Этот датчик тока очень полезен для анализа устройств с малым потреблением мощности, которые периодически работают как в режимах сна/ожидания, так и активном.

Цифровой канал с высоким входным импедансом (опция CX3324A)

Цифровой канал CX1152A полезен, когда для измерения тока, синхронизированного с цифровыми сигналами, такими как сигналы ввода-вывода контроллера или шина данных до 8 каналов, требуется выполнить запуск по комбинации цифровых сигналов. В отличие от обычных цифровых пробников, все пробники CX1152A имеют высокое входное сопротивление 10 МОм, что позволяет проводить точные измерения малых мощностей за счёт минимизации тока нагрузки.

Функция масштабирования "Anywhere" (где угодно)

Несколько простых действий с элементами управления на передней панели или щелчок по пиктограмме в окне сигнала моментально активируют функцию "увеличительного стекла", которая позволяет увеличить масштаб изображения любой интересующей области сигнала как по вертикальной, так и горизонтальной оси, независимо от графика основного сигнала. Это позволяет в полной мере использовать высокую 14- или 16-битовую разрешающую способность приборов серии CX3300.

Информация об эффективной полосе частот измерения в каждом канале

При измерении динамических токов в широком диапазоне важно учитывать полосу частот измерения, обусловленную характеристиками базового блока, датчиков, фильтров и частотой сбора данных. Рассчитать полосу частот измерения вручную просто, но приборы серии CX3300 автоматически вычисляют и отображают в реальном времени эффективную полосу частот измерения в каждом канале.

Таблица 1. Основные характеристики базовых блоков серии CX3300

Модели	Входной канал	Опции аналоговой полосы анализа	Макс. частота дискретизации	Динамический диапазон (разряды АЦП)	Опции глубины памяти	Цифровой канал	Опции модернизации, устанавливаемые пользователем
CX3322A	2	50 МГц, 100 МГц, 200 МГц	1 Гвыб/с	14 (высокоскоростной режим) и 16 (режим высокой разрешающей способности)	16 Мвыб, 64 Мвыб, 256 Мвыб	Нет	Полоса анализа, глубина памяти
CX3324A	4	50 МГц, 100 МГц, 200 МГц	1 Гвыб/с	14 (высокоскоростной режим) и 16 (режим высокой разрешающей способности)	16 Мвыб, 64 Мвыб, 256 Мвыб	Да	Полоса анализа, глубина памяти

Таблица 2. Основные характеристики датчиков тока

Модели	Описание	СКЗ шума при ширине полосы шумов 20 МГц	Макс. измеряемый ток	Погрешность измерения постоянного тока (с базовым блоком) ¹	Макс. полоса анализа (в автономном режиме)
CX1101A	Датчик тока, одноканальный	40 нА	10 А ²	±(0,6 % + 0,3 %)	100 МГц
CX1102A ³	Датчик тока, двухканальный	40 нА	1 А	±(0,6 % + 0,3 %)	100 МГц
CX1103A	Датчик тока, в нижнем плече	150 пА	20 мА	±(0,6 % + 0,3 %)	200 МГц
CX1104A	Датчик с набором шунтов, одноканальный	22 мкА ⁴	15 А	±(1,7 % + 0,5 %)	20 МГц
CX1105A	Дифференциальный датчик тока, одноканальный	20 мкВ ⁵	100 А ⁶	±(1,4 % + 0,3 %)	100 МГц

1. В течение 24 часов после выполнения пользовательской калибровки. CX1104A используется с CX1214A.

2. С головкой датчика CX1206A.

3. CX1102A занимает два входных канала базового блока.

4. С головкой датчика CX1216A.

5. В режиме высокого разрешения. Уровень шума по току зависит от используемого шунта.

6. Реалистичное значение максимального измеримого тока.

Анализаторы питания и мощности

Анализаторы формы сигнала тока устройств

CX3322A
CX3324A
CX1101A
CX1102A
CX1103A
CX1104A
CX1105A

Автоматический профилировщик мощности и тока

Анализ профиля мощности или тока необходим, чтобы знать, какая величина тока потребляется при определенном событии или состоянии, но этот процесс занимает много времени. Профилировщик автоматически отображает во временном масштабе линии в соответствии с различиями уровней по вертикали и мгновенно вычисляет ключевые параметры, такие как средний ток, максимальный/минимальный ток, накопленный заряд и т. д., для каждого сегмента в отображаемой рядом с графиком таблице. Также возможна корректировка данных сегмента вручную в соответствии с измеренным профилем.

Пользовательская калибровка

Перед измерением низкочастотных токов важно задать уровень «нулевого тока». В базовых блоках серии CX3300 реализована простая в использовании функция калибровки, охватывающая базовый блок и подключенный датчик тока, а также пассивный пробник для обеспечения более точных измерений динамической мощности.

Специализированные датчики тока и принадлежности

Датчик CX1101A перекрывает широкие диапазоны измерений (от 40 нА до 10 А) и работает при более высоких синфазных напряжениях (до ± 40 В). CX1102A реализует эквивалент динамического диапазона 100 дБ (5 десятичных знаков) в одном измерении, что полезно при одновременном измерении формы сигнала тока и для состояний сна/ожидания, и для активных состояний. Датчик CX1103A может использоваться для так называемого считывания тока в нижнем плече и обеспечивает измерение наименьшего в серии тока (150 нА при полосе анализа 20 МГц) и наибольшую в серии полосу анализа (200 МГц для одного датчика).

CX1104A позволяет проводить измерения от 1 мкА до 15 А при помощи различных калиброванных головок токовых шунтов сопротивлением от 5,5 мОм до 1 Ом. Датчик CX1105A измеряет дифференциальное напряжение на шунтирующем резисторе на плате. Сопротивление резистора задается в интерфейсе CX3300 для пересчета полученных измерений в значения тока. Диапазон измеряемых значений 1 мкА – 100 А (в зависимости от сопротивления шунта), динамический диапазон > 80 дБ. Для CX1105A доступны различные аксессуары для более удобного подключения, а также специальный кабель для измерений в диапазоне температур от -50 до $+150$ °C.



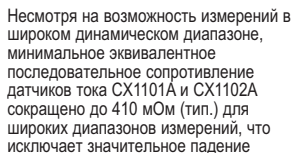
Одноканальный датчик тока CX1101A (поставляется с CX1203A)



Двухканальный датчик тока CX1102A (поставляется с CX1203A)



Датчик тока нижнего плеча CX1103A



Несмотря на возможность измерений в широком динамическом диапазоне, минимальное эквивалентное последовательное сопротивление датчиков тока CX1101A и CX1102A сокращено до 410 мОм (тип.) для широких диапазонов измерений, что исключает значительное падение напряжения на внутреннем резисторе.

Наилучший вариант подключения к тестируемому устройству (ТУ) можно выбрать из шести адаптеров головок датчиков, которые легко и надежно крепятся на датчики тока и снимаются с них (только для CX1101A и CX1102A; недоступно для CX1103A). Адаптеры с соединителем SMA обеспечивают широкополосные измерения, а адаптеры для витой пары и измерительных щупов полезны для быстрых измерений формы сигнала тока, которые не обязательно требуют широкой полосы анализа.



CX1201A

CX1202A

CX1203A

CX1204A

CX1205A



CX1206A с расширителем

Даже при работе с маломощными устройствами иногда необходимо измерить ток более 1 А. Головка датчика CX1206A с расширителем позволяет с помощью датчика тока CX1101A измерять формы сигнала тока от 3 мА до 10 А, используя технологию шунтирующих резисторов с приведенным сопротивлением ESL (с эффективной последовательной индуктивностью).



Датчик тока с набором шунтов CX1104A и головка токового шунта CX1211A



Дифференциальный датчик тока с ультранизким уровнем шума CX1105A

Приборы серии CX3300 также поддерживают возможность измерения напряжения с помощью адаптера интерфейса пассивного пробника (CX1151A) и цифрового канала (CX1152A) — до 8 каналов.



Входной цифровой канал CX1152A, 10 МОм



Адаптер интерфейса пассивного пробника CX1151A

Полнофункциональное решение для визуализации и измерения широкополосных и низкочастотных сигналов токов

К устройствам с питанием от батарей или от энергии, получаемой из окружающей среды, предъявляются все более жесткие требования по сокращению потребляемой мощности и тока. Для количественной оценки сокращения потребляемой мощности с высокой по точности повторяемостью требуется возможность наглядного отображения широкополосных и низкочастотных сигналов тока, которые ранее было невозможно измерить или даже обнаружить. Дополнив линейку измерительных приборов серий CX3300, компания Keysight предложила полнофункциональное решение для измерений параметров маломощных устройств, которое работает как в статическом, так и в динамическом режиме, измеряя и напряжение, и ток.

Информация для заказа приборов серии CX3300

Номер модели	Описание
Базовые блоки	
CX3322A ¹	Анализатор формы сигнала тока устройств, 1 Гвыб/с, 14/16 разрядов, 2 канала
CX3324A ¹	Анализатор формы сигнала тока устройств, 1 Гвыб/с, 14/16 разрядов, 4 канала
CX332xA-B05	Полоса анализа 50 МГц
CX332xA-B10	Полоса анализа 100 МГц
CX332xA-B20	Полоса анализа 200 МГц
CX332xA-016	Глубина памяти 16 Мвыб/канал
CX332xA-064	Глубина памяти 64 Мвыб/канал
CX332xA-256	Глубина памяти 256 Мвыб/канал
CX332xA-KBD	Мини-клавиатура и оптическая мышь
Модель датчика	
CX1101A	Датчик тока, один канал, ± 40 В, 100 МГц, 40 нА – 1 А
CX1102A	Датчик тока, два канала, ± 12 В, 100 МГц, 40 нА – 1 А
CX1103A	Датчик тока, в нижнем плече, 200 МГц, 100 нА – 20 мА
CX1104A	Датчик тока с набором шунтов, одноканальный, ± 40 В, 20 МГц
CX1105A	Дифференциальный датчик тока, одноканальный, широкий динамический диапазон, 100 МГц
Адаптер²	
CX1151A	Адаптер интерфейса пассивного пробника
Цифровой канал	
CX1152A	Цифровой канал, вход 10 МОм, ± 25 В, 8 каналов
Принадлежности датчиков CX1101A и CX1102A	
CX1201A	Головка датчика, коаксиальная, сквозная
CX1202A	Головка датчика, коаксиальная, сквозная, с монитором напряжения
CX1203A ³	Головка датчика, с коаксиальной оконечной нагрузкой
CX1204A	Головка датчика, адаптер для витой пары
CX1205A	Головка датчика, адаптер для измерительных щупов
CX1206A	Головка датчика, адаптер высоких токов с расширителем, 10 А
Головки токовых шунтов для CX1104A	
CX1211A	Головка токового шунта, 15 А, 5,5 мОм
CX1212A	Головка токового шунта, 10 А, 8 мОм
CX1213A	Головка токового шунта, 5 А, 23 мОм
CX1214A	Головка токового шунта, 3 А, 53 мОм
CX1215A	Головка токового шунта, 2 А, 103 мОм
CX1216A	Головка токового шунта, 0,25 А, 1 Ом
Прочие принадлежности	
CX1903A	Комплект для монтажа в стойку приборов серии CX3300
CX1905B ⁴	Крепление для трехкоординатного позиционера пробника

1. Обеспечивается возможность модернизации анализаторов формы сигнала тока после покупки путем расширения полосы пропускания и глубины памяти с помощью приобретения соответствующих опций апгрейда.
2. Рекомендуемый пассивный пробник: N2843A компании Keysight.
3. CX1203A поставляется для CX1101A и CX1102A.
4. Рекомендуемый трехкоординатный позиционер: N2787A компании Keysight.

Подробнее об устройстве:

<http://keysight.com/find/cx3300>

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Обзор

Обзор



В настоящий момент компания Keysight Technologies предлагает широкий ассортимент решений в области электропитания, состоящий из более чем 300 устройств различной мощности и различного функционала - от недорогих источников питания общего назначения до прецизионных источников питания и специализированных систем, таких как, например, симулятор солнечных батарей. Большинство современных устройств являются программируемыми, обладают превосходными параметрами в своем классе, стандартно снабжены интерфейсами ввода/вывода GPIB, LAN (LXI) и USB, имеют встроенные дигитайзеры для проведения измерений. Все это предоставляет пользователю действительно широкие возможности по интеграции источников питания в любую лабораторную установку или автоматизированную испытательную систему.

Сводная таблица продукции

Тип источника питания	Серия	Максимальные значения параметров			Страница
		Мощность	Напряжение	Ток	
Источники питания постоянного тока лабораторные	E36100	40 Вт	100 В	5 А	313
Источники питания постоянного тока лабораторные	E36300	160 Вт	25 В	2 А	313
Источники питания постоянного тока лабораторные	E3600	200 Вт	60 В	20 А	313
Источники питания постоянного тока лабораторные	U8000	375 Вт	60 В	6 А	313
Источники питания постоянного тока системные	N5700	1500 Вт	600 В	180 А	314
Источники питания постоянного тока системные	N8700	5100 Вт	600 В	400 А	314
Источники питания постоянного тока системные	N8900	15000 Вт	1500 В	510 А	315
Модульный источник-измеритель в формате PXIe	M9111A	18 Вт	13 В	3 А	316
Модульная система питания постоянного тока	N6700	500 Вт	150 В	50 А	316-317
НОВИНКА! Модульные электронные нагрузки постоянного тока	N6790	200 Вт	60 В	40 А	317
Производительная система питания постоянного тока	N6900	2000 Вт	160 В	200 А	318-319
Производительная система питания постоянного тока	N7900	2000 Вт	160 В	200 А	318-319
Производительная система питания постоянного тока	RP7900	10 кВт	950 В	40 А	320
Имитаторы солнечных батарей	E4360	600 Вт	130 В	8,5 А	321
Имитатор солнечных батарей	N8957APV	15000 Вт	1500 В	30 А	321
Электронные нагрузки постоянного тока	N3300	600 Вт	240 В	120 А	322
Источники питания/анализаторы переменного тока	6800	1750 ВА	300 В	13 А	322
Источники питания переменного тока	AC6800	4000 ВА	270 В	40 А	322

Подробнее об источниках питания:

<http://keysight.com/find/PowerSupply>

Scienlab теперь часть Keysight Technologies!

<http://scienlab.com>

Компания Scienlab, расположенная в Бохуме (Германия) теперь является частью Keysight Technologies. В результате этого мы готовы предложить Вам различные решения для тестирования силовых компонентов (до 1000 В и 360 кВт) и аккумуляторных батарей различной мощности, мощные электронные нагрузки, эмуляторы постоянного и переменного напряжения, решения для бортовой и зарядной систем автомобилей.

За подробностями Вы можете обращаться к нашим специалистам по адресу:

tmo_russia@keysight.com

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источники питания постоянного тока лабораторные серий E36300, E36100, E3600, U8000



Серии
E3600
U8000
E36100
E36300



Основные данные

- Выходная мощность от 30 до 375 Вт
- Выходное напряжение до 100 В
- Выходной ток до 20 А
- От одного до трех выходов
- Малый шум, линейная стабилизация
- Удаленное управление через интерфейс GPIB в большинстве моделей серии E3600
- Удаленное управление через интерфейсы USB и LAN (встроенный веб-сервер LXI) в сериях E36100 и E36300 (только USB на E36311A)
- Встроенные защиты (кроме E3631A)
- Возможен монтаж в 19" стойку

Серии E36300, E36100, E3600 и U8000 источников питания постоянного тока компании Keysight включают широкий спектр программируемых и непрограммируемых моделей, которые идеально подходят для использования в ходе исследований и разработок, на производстве и в учебном процессе. Приборы имеют настольное исполнение с возможностью монтажа в стойку и обеспечивают высокую стабильность выходных параметров и низкий уровень шумов. Доступны модели с одним, двумя или тремя выходами.

Серия E3600 характеризуется широким выбором напряжений, функций программирования и наличием нескольких выходных каналов.

Серия E36100 - новое поколение лабораторных источников питания E36100B с улучшенными характеристиками в привлекательном темном цвете. Благодаря высокой точности программной установки напряжения и тока и измерения их фактических значений вы можете быть уверены в параметрах питания испытываемого изделия. При повышенных требованиях к измерениям можно использовать встроенную функцию высокоточного измерения малых токов. Встроенная защита от перенапряжения и сверхтока оберегает испытываемое изделие от повреждения, а защита от перегрева обеспечивает безопасную работу самого источника.

Серия E36300 - программируемые источники питания Keysight E36300 с выходной мощностью 80/160 Вт имеют компактные размеры и могут использоваться как в настольном варианте, так и в составе измерительной системы. Модели E36312A (80 Вт) и E36313A (160 Вт) обеспечивают более широкие функциональные возможности, в том числе, регистрацию данных, задание последовательностей включения/выключения выходов, формирование выходных сигналов по списку и автоматическое последовательное/параллельное включение каналов.

Подробнее о лабораторных источниках питания:

<http://keysight.com/find/E36100>

Госреестр

- Серия U8000A внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 43822-10
- Серия U8030A внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 56807-14
- Серия E3620A и E3630A внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 59757-15
- Серия E3630A (кроме E3630A) внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 26950-04
- Серия E3640A внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 26951-04
- Серия E36300A внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 69454-17

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество выходов	Дополнительно
U8001A	90	30	3	1	
U8002A	150	30	5		
U8031A	375	30 / 30 / 5	6 / 6 / 3	3	1 диапазон
U8032A	375	60 / 60 / 5	3 / 3 / 3		
E3620A	50	25 / 25	1 / 1	2	
E3630A	35	6 / +20 / -20	2,5 / 0,5 / 0,5	3	1 диапазон, GPIB
E3631A	80	6 / +25 / -25	5 / 1 / 1		
E3632A	120	15 / 30	7 / 4		
E3633A	200	8 / 20	20 / 10		
E3634A	200	25 / 50	7 / 4		
E3640A	30	8 / 20	3 / 1,5	1	
E3641A	30	35 / 60	0,8 / 0,5		
E3642A	50	8 / 20	5 / 2,5		
E3643A	50	35 / 60	1,4 / 0,8		2 диапазона, GPIB
E3644A	80	8 / 20	8 / 4		
E3645A	80	35 / 60	2,2 / 1,3		
E3646A	60	8 / 20 x 2	3 / 1,5 x 2		
E3647A	60	35 / 60 x 2	0,8 / 0,5 x 2	2	
E3648A	100	8 / 20 x 2	5 / 2,5 x 2		
E3649A	100	35 / 60 x 2	1,4 / 0,8 x 2		
E36102B	30	6	5		
E36103B	40	20	2		
E36104B	35	35	1	1	1 диапазон, USB и LAN
E36105B	36	60	0,6		
E36106B	40	100	0,4		
E36311A	80	6 / +25 / -25	5 / 1 / 1	3	1 диапазон, USB
E36312A	80	6 / +25 / +25	5 / 1 / 1	3	1 диапазон, USB, LAN, GPIB (опция)
E36313A	160	6 / +25 / +25	10 / 2 / 2	3	1 диапазон, USB, LAN, GPIB (опция)

Опция	Описание
Опции для источников питания серий U8000 и E36xxA	
-0E3	Входное напряжение 230 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-0EM	Входное напряжение 115 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-0E9	Входное напряжение 100 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-1CM	Набор для монтажа в стойку
E3600A-100	Комплект измерительных проводов
Опции для источников питания серии E3610xA	
-0E3	Входное напряжение 230 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-0EM	Входное напряжение 115 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-0E9	Входное напряжение 100 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-J01	Утопленные в корпус разъемы типа "банан"
Опции для источников питания серии E3631xA	
-0E3	Входное напряжение 230 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-0EM	Входное напряжение 115 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-0E9	Входное напряжение 100 В~ (±10 %), 47-63 Гц
-RBP	Утопленные в корпус разъемы типа "банан"
-GBP	Установка интерфейса GPIB
1CP108A	Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источники питания постоянного тока системные N5700, N8700



N5700
N8700



Основные данные

- Выходная мощность от 600 до 5200 Вт
- Выходное напряжение до 600 В
- Выходной ток до 400 А
- Встроенные измерительные функции и расширенные функции программирования упрощают конструкцию системы
- Встроенные защиты от сверхтока, перенапряжения и перегрева
- Удаленное управление через интерфейсы GPIB, LAN и USB
- Аналоговое управление
- Встроенный веб-сервер
- Возможен монтаж в 19" стойку

Госреестр

- Серия N5700 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 36420-07
- Серия N8700 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 41609-09

Источники питания постоянного тока общего назначения компании Keysight обеспечивают широкий спектр возможностей по доступной цене. Одноканальный источник питания Keysight серии N5700A имеет выходную мощность до 1560 Вт и выполнен в компактном корпусе высотой 1U.

Одноканальный источник питания Keysight серии N8700A выполнен в компактном корпусе высотой 2U и имеет гибкие опции входного напряжения сети питания переменного тока. Прибор обеспечивает выходную мощность до 5200 Вт.

Устройства серий N5700 и N8700 оснащены интерфейсами GPIB, LAN и USB, соответствуют классу С стандарта LXI и позволяет осуществлять аналоговое управление выходным напряжением и током.

Все источники питания серии N5700 имеют универсальный однофазный вход по питанию.

Источники N8731A-N8742A могут быть запитаны как от однофазной сети, так и от трехфазной. Источники N8754A-N8762A могут быть запитаны только от трехфазной сети.

Подробнее о системных источниках питания:

<http://keysight.com/find/N5700>

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А
N5741A	600	6	100
N5742A	720	8	90
N5743A	750	12,5	60
N5744A	760	20	38
N5745A	750	30	25
N5746A	760	40	19
N5747A	750	60	12,5
N5748A	760	80	9,5
N5749A	750	100	7,5
N5750A	750	150	5
N5751A	750	300	2,5
N5752A	780	600	1,4
N5761A	1080	6	180
N5762A	1320	8	165
N5763A	1500	12,5	120
N5764A	1520	20	76
N5765A	1500	30	50
N5766A	1520	40	38
N5767A	1500	60	25
N5768A	1520	80	19
N5769A	1500	100	15
N5770A	1500	150	10
N5771A	1500	300	5
N5772A	1560	600	2,6

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А
N8731A	3200	8	400
N8732A	3300	10	330
N8733A	3300	15	220
N8734A	3300	20	165
N8735A	3300	30	110
N8736A	3400	40	85
N8737A	3300	60	55
N8738A	3360	80	42
N8739A	3300	100	33
N8740A	3300	150	22
N8741A	3300	300	11
N8742A	3300	600	5,5
N8754A	5000	20	250
N8755A	5100	30	170
N8756A	5000	40	125
N8757A	5100	60	85
N8758A	5200	80	65
N8759A	5000	100	50
N8760A	5100	150	34
N8761A	5100	300	17
N8762A	5100	600	8,5

Другие опции

N5740A Набор для монтажа в стойку (подходит для серий N5700 и N8700)

Для версий с мощностью 3300 Вт

N8731A-230 Входное напряжение 190-240 В~, 1 фаза, 50/60 Гц
 N8731A-832 Кабель питания для опции 230
 N8731A-400 Входное напряжение 380-415 В~, 3 фазы, 50/60 Гц
 N8731A-862 Кабель питания для опции 400

Для версий с мощностью 5000 Вт

N8751A-400 Входное напряжение 380-415 В~, 3 фазы, 50/60 Гц
 N8751A-862 Кабель питания для опции 400

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источники питания постоянного тока системные N8900



Серия
N8900

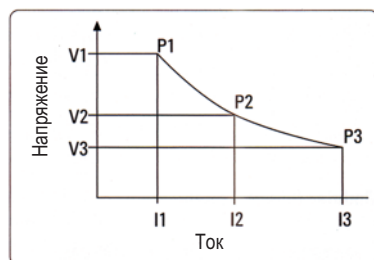


Основные данные

- Выходная мощность от 5000 до 15000 Вт
- Выходное напряжение до 1500 В
- Выходной ток до 510 А
- Функция автоматического выбора диапазона выполняет работу нескольких источников питания
- Встроенные измерительные функции и расширенные функции программирования упрощают конструкцию системы
- Встроенные защиты от сверхтока, перенапряжения и перегрева
- Удаленное управление через интерфейсы GPIB, LAN и USB
- Аналоговое управление
- Встроенный веб-сервер
- Возможен монтаж в 19" стойку

Госреестр

- Серия N8900 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 57788-14.



Широкий диапазон комбинаций напряжений и токов доступен при максимальном уровне мощности.

Источники питания общего назначения серии N8900 имеют функцию автоматического выбора выходного диапазона, которая позволяет получить максимальную мощность при разных напряжениях. Это позволяет использовать один источник питания вместо нескольких, экономя место в стойке и уменьшая сложность измерительной системы.

ВНИМАНИЕ! Для работы в отечественных трёхфазных сетях 380 В необходимо заказывать источники питания N8940A – N8957A. Источники питания N8920A – N8937A рассчитаны на эксплуатацию в зарубежных трёхфазных сетях 208 В.

Подробнее о системных источниках питания:

<http://keysight.com/find/N8900>

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А
N8940A	5000	80	170
N8941A	5000	200	70
N8943A	5000	500	30
N8944A	5000	750	20
N8945A	10000	80	340
N8946A	10000	200	140
N8948A	10000	500	60
N8949A	10000	750	40
N8950A	10000	1000	30
N8951A	15000	80	510
N8952A	15000	200	210
N8954A	15000	500	90
N8955A	15000	750	60
N8957A	15000	1500	30

Опция	Описание
N8958A	Набор для монтажа в стойку

Системы питания с высокой выходной мощностью до 90 кВт



Приборная стойка с готовыми кабельными соединениями упрощает процесс создания испытательной системы и экономит время

В процессе разработки или эксплуатации систем, для которых требуется мощность до 90 кВт, при их проектировании, наладке и обеспечении безопасности приходится сталкиваться с различными проблемами, связанными с использованием высокого напряжения. Теперь, благодаря приборным стойкам с готовыми кабельными соединениями серии N8900 компании Keysight можно решить эти сложные задачи, где требуется напряжение до 1500 В и ток до 3060 А.

В приборной стойке с готовыми кабельными соединениями можно установить параллельно до шести источников питания постоянного тока серии N8900 выходной мощностью 15 кВт и автоматическим переключением рабочих диапазонов, а затем всю стойку использовать как одноканальный источник питания мощностью до 90 кВт. Функция автоматического переключения рабочих диапазонов позволяет поддерживать максимальную выходную мощность в широком диапазоне значений напряжения и тока.

Стойчатая система питания серии N8900 имеет следующие преимущества.

- Приборная стойка с готовыми кабельными соединениями сокращает время разработки и монтажа системы
- Соответствие широкому спектру потребностей благодаря 25 комбинациям выходного напряжения и тока - от 80 В до 1500 В и от 60 А до 3060 А
- Гибкие возможности ввода/вывода: интерфейсы LAN (со встроенным веб-сервером, соответствующим стандарту LXI), USB и GPIB в стандартной комплектации
- Поддержка по всему миру, гарантия 3 года

Просто выберите модель приборной стойки серии N8900 и источников питания постоянного тока с автоматическим переключением рабочих диапазонов, которые наилучшим образом соответствуют Вашим потребностям.

Более подробная информация: www.keysight.com/find/N8900Rack

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источник-измеритель в формате PXIe M9111A



M9111A



Основные данные

- Выходные параметры:
13 В, ± 1 А или 6 В, ± 3 А, 18 Вт
- Погрешность измерений:
 $\pm 0,05\% + 1$ мВ,
 $\pm 0,05\% + 300$ мкА (диапазон 3 А),
 $\pm 0,05\% + 100$ нА (диапазон 1 мА),
 $\pm 0,05\% + 10$ нА (диапазон 100 мкА)
- Оцифровка напряжения и тока
с частотой дискретизации
до 200 000 выб/с

Источник питания/измеритель в формате PXIe M9111A предназначен для использования в автоматизированных испытательных системах, в которых требуется быстродействующий динамический источник и высокая скорость измерений. Позволяет достичь высокую точность измерений и пропускную способность при тестировании. Обеспечивает лучшую стабильность выходных параметров при экстремальных динамических изменениях нагрузки

Подробнее об источнике-измерителе в формате PXIe M9111A:
www.keysight.com/find/M9111A

Госреестр

- Источник питания/измеритель в формате PXIe M9111A внесён в Государственный реестр средств измерений за номером 69157-17.

Серия
N6700

Модульная система питания постоянного тока N6700



Основные данные

- Количество каналов от 1 до 4
- Выходная мощность от 50 до 500 Вт на один канал
- Выходное напряжение до 150 В
- Выходной ток до 50 А
- Встроенные измерительные функции и расширенные функции программирования упрощают конструкцию системы
- Встроенные защиты от сверхтока, перенапряжения и перегрева
- Удаленное управление через интерфейсы GPIB, LAN и USB
- Встроенный веб-сервер
- Возможен монтаж в 19" стойку

Низкопрофильная программируемая модульная система источников питания постоянного тока N6700 позволяет оптимизировать технические характеристики, мощность и стоимость источников питания в соответствии с требованиями испытаний.

Система N6700 позволяет разработчикам АИС создавать специализированные конфигурации, имеющие от 1 до 4 выходов, путем подбора и комбинирования из более чем 30 различных модулей источников постоянного тока. При этом можно выбрать как модули с высокими техническими характеристиками, если необходимо быстродействие и/или точность, так и модули со базовыми техническими характеристиками, если не предъявляются особые требования.

Для выхода каждого модуля может быть индивидуально установлена задержка включения или выключения относительно выходов других модулей. Таким образом можно установить определенную последовательность включения/выключения модулей. Система N6700 обеспечивает возможность программирования скорости нарастания выходного напряжения.

Подробнее о модульной системе питания:

<http://keysight.com/find/N6700>

Госреестр

- Серия N6700 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 69455-17.

Технические характеристики и информация для заказа шасси

Модель	Общая мощность, Вт	Количество слотов	Размер
N6700C	400	4	1U 19" стойки
N6701C	600		
N6702C	1200		
N6705C Анализатор питания	600		4U 19" стойки

Опция	Описание
N6708A или опция FLR	Комплект фальш-панелей/заполнителей для установки в пустые слоты шасси
N6709C	Набор для монтажа в стойку для N6700
1CM113A	Набор для монтажа в стойку для N6705C

Технические характеристики и информация для заказа модулей

Модули общего назначения – модули источников питания постоянного тока серий N6730, N6740 и N6770 обеспечивают выдачу программируемых значений напряжения и тока и имеют функции измерения напряжения и тока и защиты от перегрузки. Эти недорогие модули могут использоваться для питания тестируемых устройств, а также в качестве источника питания элементов измерительных систем.

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество слотов
N6731B	50	5	10	1
N6732B	50	8	6,25	
N6733B	50	20	2,5	
N6734B	50	35	1,5	
N6735B	50	60	0,8	
N6736B	50	100	0,5	
N6741B	100	5	20	
N6742B	100	8	12,5	
N6743B	100	20	5	
N6744B	100	35	3	
N6745B	100	60	1,6	
N6746B	100	100	1	
N6773A	300	20	15	
N6774A	300	35	8,5	
N6775A	300	60	5	
N6776A	300	100	3	
N6777A	300	150	2	

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Модульная система питания постоянного тока N6700



Серия
N6700

Производительные модули (автоматический выбор диапазона) серии N6750 обеспечивают низкий уровень шумов, высокую точность и скорость изменения выходных параметров, которая в 10-50 раз выше, чем у других программируемых источников питания. Опция повышения скорости тестирования включает встроенный дигитайзер (как в осциллографе), который позволяет повысить точность измерений при наблюдении быстрых переходных процессов и импульсных явлений в тестируемом устройстве. Функция автоматического переключения пределов позволяет использовать один источник питания там, где раньше требовалось несколько.

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество слотов
N6751A	50	50	5	1
N6752A	100	50	10	
N6753A	300	20	50	
N6754A	300	60	20	2
N6755A	500	20	50	
N6756A	500	60	17	

Для серий N6730-N6750

Опция	Описание
Опция 054	Работа с высокоскоростными испытательными расширениями (включает в себя LIST и оцифровку параметров выхода)
Опция 760	Реле отсоединения и смены полярности выхода (кроме N6751A, N6752A)
Опция 761	Реле отсоединения выхода

Прецизионные модули (автоматический выбор диапазона) серии N6760 обеспечивают точное управление и измерение тока в миллиамперном и микроамперном диапазоне, а также возможность одновременной оцифровки сигналов напряжения и тока и сохранения полученных значений в буфере данных, как в цифровом осциллографе.

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество слотов
N6761A	50	50	1,5	1
N6762A	100	50	3	
N6763A	300	20	50	
N6764A	300	60	20	2
N6765A	500	20	50	
N6766A	500	60	17	

Опция	Описание
Опция 760	Реле отсоединения и смены полярности выхода (кроме N6761A, N6762A)
Опция 761	Реле отсоединения выхода

Модули источников/измерителей и специализированные модули серии N6780. Модули источников/измерителей N6781A, N6782A, N6784A, N6785A и N6786A обеспечивают точное управление и измерение напряжения и тока в микроамперном и наноамперном диапазонах. Они гарантируют стабильность выходных параметров и отсутствие глитчей при быстром изменении нагрузки, а также высокую скорость одновременного измерения напряжения и тока. Специализированные модули N6783A предназначены для использования в процессе тестирования заряда/разряда батареи и при производстве устройств мобильной связи.

Модель	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество слотов
N6781A	20	20	±3	1
N6782A	20	20	±3	
N6783A-BAT	20	8	-2/+3	
N6783A-MFG	20	6	-2/+3	
N6784A	20	±20	±3	
N6785A	80	20	±8	2
N6786A	80	20	±8	

Сравнение характеристик модулей серии N6780

Функция (• = доступно)	Источники/измерители (SMU)					Специальное применение	
	N6781A	N6785A	N6782A	N6786A	N6784A	N6783A-BAT	N6783A-MFG
Выходная мощность	20 Вт	80 Вт	20 Вт	80 Вт	20 Вт	24 Вт	18 Вт
Двухквadrантный режим работы	•	•	•	•		•	•
Четырёхквadrантный режим работы					•		
Дополнительный вход измерения напряжения	•	•					
Реле отключения выхода	•	•	•	•	•	Опция 761	Опция 761
Защита отрицательного напряжения	•	•	•	•	•	•	•
Режим приоритета напряжения или тока	•	•	•	•	•		
Программируемое сопротивление выхода	•	•					
Измерительные диапазоны напряжения	20 В, 1 В, 100 мВ	20 В	20 В, 1 В, 100 мВ	20 В	20 В, 1 В, 100 мВ	8 В	6 В
Измерительные диапазоны силы тока	3 А, 100 мА, 1 мА, 10 мкА	8 А, 100 мА, 1 мА	3 А, 100 мА, 1 мА, 10 мкА	8 А, 100 мА, 1 мА	3 А, 100 мА, 1 мА, 10 мкА	3 А, 150 мА	3 А, 150 мА
Одновременные измерения напряжения и силы тока	•	•	•	•	•		
Бесшовный автоматический выбор диапазона измерения	•	•	•	•			
Возможность выходного списка	•	•	•	•	•	•	•
Возможность считывания массива	•	•	•	•	•	•	•
Программируемая частота дискретизации	•	•	•	•	•	•	•

Сравнение характеристик модулей электронных нагрузок постоянного тока серии N6790

Модель	Мощность, Вт	Максимальное входное напряжение, В	Максимальный входной ток, А	Количество слотов
N6791A	100 Вт	60 В	20 А	1
N6792A	200 Вт	60 В	40 А	2

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источники питания постоянного тока серий N6900 и N7900, 1 канал, 1000 Вт или 2000 Вт



Серия
N6900
Серия
N7900



Решение самых сложных задач тестирования с помощью производительной системы питания

Производительная система питания (APS) включает системные источники питания с выходной мощностью 1 кВт или 2 кВт, которые обеспечивают новый уровень производительности благодаря инновационной архитектуре VersaPower, разработанной компанией Keysight. Система APS представляет собой интегрированное решение для использования в автоматизированных испытательных системах. Входящие в это семейство источники питания имеют лучшие в отрасли характеристики и инновационные функции, позволяющие решать самые сложные задачи тестирования.

Госреестр

- Серии N6900 и N7900 внесены в Государственный реестр средств измерений за номером 56409-14.

Решение самых сложных задач тестирования с помощью производительной системы питания (APS) – Примеры

Благодаря инновационной архитектуре VersaPower, разработанной компанией Keysight, производительная система питания (APS) помогает решать самые сложные задачи тестирования.

Задача тестирования, связанная с электропитанием	Как система APS может помочь решить эту задачу
 Повышение производительности системы тестирования Сокращение времени тестирования способствует значительной экономии времени и средств, поэтому достижение высокой производительности испытаний предполагает непрерывный поиск новых решений.	– Быстрое программное повышение и понижения напряжения (до 500 мкс) – Высокая скорость обработки команд (менее 2 мс) – Режим списка для пошаговой установки уровней напряжения и тока – Функция безразрывного переключения диапазонов для быстрых измерений силы тока без снижения точности
 Продолжительная работа в режиме источника питания и нагрузки и имитация аккумуляторной батареи Потребность в непрерывно действующем источнике и нагрузке для тестирования систем накопления электроэнергии.	– Полный двухквадрантный режим, обеспечивающий отсутствие импульсных помех при переходах между квадрантами – Настройка предельных значений тока и напряжения для обеспечения функционирования тестируемого устройства в заданном рабочем диапазоне
 Обеспечение надежности и безопасности При тестировании дорогостоящих устройств в испытательной системе необходимо предусмотреть защиту тестируемого устройства от повреждений.	– Быстрый отклик на изменение нагрузки – Выходные реле – Функция интеллектуального запуска – Сторожевой таймер
 Измерение параметров динамических токов Необходимость определения характеристик потребления тока тестируемым устройством с широким динамическим диапазоном.	– 18-битовый дигитайзер высокого разрешения в цепи измерения тока – Настраиваемая частота дискретизации – Возможность регистрации данных на внешних носителях – Возможность запуска по пиковым значениям и измерения пиковых значений тока
 Генерация сигналов произвольной формы и переходных процессов В жестких реальных условиях тестируемое устройство может подвергаться воздействию переходных помех по цепи питания, например, бросков и сбоев напряжения. Для обеспечения правильного функционирования устройства в реальных условиях эти переходные помехи необходимо моделировать в процессе тестирования.	– Встроенная функция генерирования сигналов тока и напряжения произвольной формы длиной до 64 тыс. точек – Пошаговая установка уровней напряжения и тока – Режим широкой полосы пропускания
 Оценка параметров пусковых режимов Необходимо зафиксировать мощный бросок тока, возникающий при включении питания тестируемого устройства.	– Дигитайзеры высокого разрешения в цепи измерения тока и напряжения – Функции сохранения данных до и после события запуска – Широкий диапазон тока, который более чем в два раза превышает номинальное значение выходного сигнала источника питания
 Поддержание заданных выходных параметров при динамических изменениях нагрузки Обеспечение стабильного выходного напряжения без пульсаций и спадов может представлять проблему в условиях серьезной динамической нагрузки, особенно при работе с длинными кабелями.	– Быстрая переходная характеристика для обеспечения минимального падения напряжения при изменении нагрузки – Возможность установки режима широкой и узкой полосы пропускания для настройки выходного отклика в соответствии с характером нагрузки
 Отслеживание событий для детального изучения и анализа Отслеживание событий с целью выявления и анализа основных причин повреждения тестируемого устройства в процессе тестирования.	– Встроенный регистратор "черный ящик" позволяет записывать в энергонезависимую память значения напряжения, тока, мощности, события запуска, изменение режимов и др.
 Правильное включение/отключение питания тестируемого устройства Для предотвращения повреждения тестируемого устройства при включении или отключении питания необходимо в правильной последовательности включать/отключать несколько источников питания или настроить в них скорости нарастания выходного напряжения.	– Возможность задания последовательности выполнения операций для нескольких источников питания семейства APS – Возможность задания последовательности выполнения операций для модульных источников питания семейства N6700 компании Keysight – Регулируемая скорость нарастания выходного напряжения

Узнайте больше по адресу: www.keysight.com/find/TestChallenges

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источники питания постоянного тока серий N6900 и N7900, 1 канал, 1000 Вт или 2000 Вт



Серия
N6900
Серия
N7900



Вид задней панели ИП мощностью 2 кВт



Вид задней панели ИП мощностью 1 кВт



N7909A, N7952A и N6971A

Технические характеристики источников питания постоянного тока серий N6900 и N7900

Серия N6900A, 1 кВт Серия N7900A, 1 кВт	N6950A N7950A	N6951A N7951A	N6952A N7952A	N6953A N7953A	N6954A N7954A		
Номинальные значения параметров постоянного тока							
Источник напряжения	От 0 до 9 В	От 0 до 20В	От 0 до 40 В	От 0 до 60 В	От 0 до 80 В		
Источник тока	От 0 до 100 А	От 0 до 50 А	От 0 до 25 А	От 0 до 16,7 А	От 0 до 12,5 А		
Ток, потребляемый при работе во втором квадранте (в режиме электронной нагрузки):							
Без модуля рассеивания мощности (до 10% от I ном.)	-10 А	-5 А	-2,5 А	-1,67 А	-1,25 А		
С одним модулем рассеивания мощности (до 100% от I ном.)	-100 А	-50 А	-25 А	-16,7 А	-12,5 А		
Мощность	900 Вт	1 кВт	1 кВт	1 кВт	1 кВт		
Серия N6900A, 2 кВт Серия N7900A, 2 кВт	N6970A N7970A	N6971A N7971A	N6972A N7972A	N6973A N7973A	N6974A N7974A	N6976A N7976A	N6977A N7977A
Номинальные значения параметров постоянного тока							
Источник напряжения	От 0 до 9 В	От 0 до 20В	От 0 до 40 В	От 0 до 60 В	От 0 до 80 В	От 0 до 120 В	От 0 до 160 В
Источник тока	От 0 до 200 А	От 0 до 100 А	От 0 до 50 А	От 0 до 33,3 А	От 0 до 25 А	От 0 до 16,7 А	От 0 до 12,5 А
Ток, потребляемый при работе во втором квадранте (в режиме электронной нагрузки):							
Без модуля рассеивания мощности (до 10% от I ном.)	-20 А	-10 А	-5 А	-3,33 А	-2,5 А	-1,67 А	-1,25 А
С двумя модулями рассеивания мощности (до 100% от I ном.)	-200 А	-100 А	-50 А	-33,3 А	-25 А	-16,7 А	-12,5 А
Мощность	1,8 кВт	2 кВт	2 кВт	2 кВт	2 кВт	2 кВт	2 кВт

Опции и принадлежности

Модель	Описание
N7909A	Модуль рассеивания мощности Для обеспечения возможности потребления тока (работы во 2-ом квадранте) в диапазоне до 100% от I ном. необходимо использовать один модуль рассеивания мощности для ИП мощностью 1 кВт и два модуля для ИП мощностью 2 кВт, соответственно. При использовании одного модуля рассеивания мощности с ИП мощностью 2 кВт, потребление тока при работе во 2-ом квадранте возможно в диапазоне до 50% от I ном.
N7908A	Регистратор "чёрный ящик", непрерывно работающий в фоновом режиме
N7907A	Комплект для монтажа в стойку источников
N7906A	Бесплатное программное обеспечение Power Assistant

Отличия между источниками питания постоянного тока серий N6900 и N7900

Функции	N6900	N7900
Точность программирования напряжения и тока ³	14 бит ³	16 бит
Точность измерения напряжения и тока	18 бит	18 бит
Время нарастания/спада напряжения ^{1,3}	3 мс/3 мс	0,5 мс/0,35 мс
Время отклика при изменении нагрузки ¹	100 мкс	100 мкс
Программируемое выходное сопротивление	Да	Да
Двухквадрантный режим работы	Да	Да
Потребляемый ток до 10% от I ном. в стандартной комплектации, до 100% - опция)	Да	Да
Функция интеллектуального запуска	Да	Да
Измерение заряда (А • ч) и энергии (кВт • ч)	Да	Да
Измерение параметров мощности	Да	Да
Задание последовательности выполнения операций/регулируемая скорость нарастания	Да	Да
Параллельное подключение источников питания	Да	Да
Диапазон измерения малых токов	Опция 301 ³	Да
Функция безразрывного переключения диапазонов при измерениях тока	Опция 301 ³	Да
Дигитайзеры тока и напряжения с программируемыми частотами дискретизации	Опция 302 ³	Да
Возможность регистрации данных измерения на внешних носителях	Опция 302 ³	Да
Режим списка для пошаговой установки выходных уровней напряжения и тока	Опция 303 ³	Да
Функция генерирования сигналов тока и напряжения произвольной формы	Опция 303 ³	Да
Выходные реле (разъединение и изменение полярности)	Опция 760/761 ³	Да ²

1. Подробные технические характеристики приведены в руководстве по эксплуатации (APS User Guide).

2. Источники питания N7950A и N7970A имеют выходные реле, предназначенные только для разъединения.

3. Источники питания серии N6900 внесены в Госреестр СИ только в конфигурации без опций.

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Источники питания постоянного тока с регенерацией энергии серии RP7900, 1 канал, 5 кВт или 10 кВт

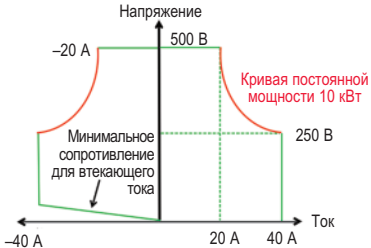
RP7931A
RP7932A
RP7933A
RP7935A
RP7936A
RP7951A
RP7952A
RP7953A
RP7941A
RP7942A
RP7943A
RP7945A
RP7946A
RP7961A
RP7962A
RP7963A
EV1003A
14585A



Двухквadrантные источники питания с автоматическим выбором диапазона

3-фазное питание 200/208 В	3-фазное питание 400/480 В
RP7931A: 20 В / ± 400 А, 5 кВт	RP7941A: 20 В / ± 400 А, 5 кВт
RP7932A: 80 В / ± 125 А, 5 кВт	RP7942A: 80 В / ± 125 А, 5 кВт
RP7933A: 20 В / ± 800 А, 10 кВт	RP7943A: 20 В / ± 800 А, 10 кВт
RP7935A: 80 В / ± 250 А, 10 кВт	RP7945A: 80 В / ± 250 А, 10 кВт
RP7936A: 160 В / ± 125 А, 10 кВт	RP7946A: 160 В / ± 125 А, 10 кВт
RP7951A: 500 В / ± 20 А, 5 кВт	RP7961A: 500 В / ± 20 А, 5 кВт
RP7952A: 500 В / ± 40 А, 10 кВт	RP7962A: 500 В / ± 40 А, 10 кВт
RP7953A: 950 В / ± 20 А, 10 кВт	RP7963A: 950 В / ± 20 А, 10 кВт

Обзор функций

	Когда RP7900 быстро снижает напряжение с помощью контура понижателя (down-programmer) или когда идёт процесс разряда батареи, часть энергии автоматически возвращается обратно в сеть, а не рассеивается впустую, что, вкупе с КПД источников RP7900 > 85%, снижает затраты на потребление энергии и охлаждение. Для обеспечения защиты ТУ и персонала RP7900 оснащен защитой от секционирования (anti-islanding), которая проверяет подключение сети, прежде чем выдавать напряжение обратно в сеть.
	RP7900 может потреблять до 100% от номинального значения тока в течение неограниченного времени. Переход между генерацией и потреблением происходит бесшовно и без каких-либо искажений. 
	RP7900 позволяет проводить имитацию мощных высоковольтных батарей, использующихся, например, в современных гибридных автомобилях. Функция программируемого выходного сопротивления позволяет имитировать различные фазы жизненного цикла батареи.
	Автоматический выбор диапазона позволяет гораздо более гибко подходить к выбору выходных значений напряжения и тока, чем в случае традиционного ИП с прямоугольным выходом. Данный подход позволяет использовать один источник питания RP7900 вместо нескольких. 
	RP7900 обеспечивает высокое быстродействие за счет высокой скорости работы выхода (1 мс), а также сверхбыстрой обработки команд (≤ 1 мс).
	RP7900 обеспечивает одновременное измерение напряжения и тока с высокой точностью и разрешением. Доступно два основных режима измерений: с усреднением (для высокоточных измерений) и режим оцифровщика (для динамических сигналов). Помимо измерений напряжения и тока, в RP7900 встроены измерения мощности, пиковой мощности, А ² ч и Вт ² ч.
	В источнике питания RP7900 встроено большое число защитных функций: от перенапряжения, от сверхтока, от перегрева. Также доступно реле безопасности SD1000A, которое обеспечивает быстрое, надежное и безопасное отключение ТУ при срабатывании любой из защит.
	Встроенный функционал генерации переходных процессов напряжения и тока позволяет имитировать худшие сценарии работы ТУ. Доступны следующие режимы генерации: ступенчатое изменение, сигналы произвольной формы (до 65535 точек), генерация по листу (до 512 точек) с переходами по времени стояния или событию триггера.
	При работе нескольких ИП RP7900 доступен секвенсор включения и выключения выходов, а также выбор скорости нарастания выходных параметров.

Основные технические характеристики

Параметр	Модель	Значение
Точность установки напряжения	RP7931A/33A/41A/43A	0,02% + 2 мВ
	RP7932A/35A/42A/45A	0,02% + 8 мВ
	RP7936A/46A	0,02% + 16 мВ
	RP7951A/52A/61A/62A	0,03% + 60 мВ
	RP7953A/63A	0,03% + 120 мВ
Точность установки тока	RP7931A/41A	0,04% + 45 мА
	RP7932A/36A/42A/46A	0,03% + 13 мА
	RP7933A/43A	0,04% + 90 мА
	RP7935A/45A	0,03% + 25 мА
	RP7951A/61A	0,1% + 12 мА
	RP7952A/62A	0,1% + 24 мА
	RP7953A/63A	0,1% + 12 мА
Шумы и пульсации напряжения в полосе 20 Гц – 20 МГц	RP7931A/33A/41A/43A	30 мВ
	RP7932A/35A/42A/45A	80 мВ
	RP7936A/46A	240 мВ
	RP7951A/52A/61A/62A	500 мВ
Нестабильность при изменении нагрузки	RP7931A/41A	1 мВ / 25 мА
	RP7932A/42A	3 мВ / 13 мА
	RP7933A/43A	1 мВ / 50 мА
	RP7935A/45A	3 мВ / 25 мА
	RP7935A/45A	8 мВ / 8 мА
Скорость восстановления при изменении нагрузки с 50 до 100%	RP7931A-35A, 41A-45A	300 мкс
	RP7936A/46A	400 мкс
	RP7951A-53A, 61A-63A	500 мкс
	RP7953A/63A	60 мВ / 9 мА
Регенерация энергии обратно в сеть	Все модели	Есть
Возможность параллельного подключения	Все модели	Есть, до 10 ИП (до 150 кВт)
Занимаемая высота в стойке	Все модели	3U
Интерфейсы управления	Все модели	GPIB/USB/LAN (LXI)/цифровой ввода-вывода

Тестирование высоковольтных АКБ с EV1003A

Решение для тестирования высоковольтных батарей и двигателей EV1003A представляет собой комбинацию из 2-х квадрантного источника питания RP7900, реле безопасности SD1000A, анализатора мощности PA2203A и ПО для генерации сигналов сложной формы и регистрации данных 14585A.

Данное решение позволяет безопасно проводить заряд и разряд батарей по сложным профилям энергопотребления, а также мониторить форму сигнала и тестировать все параметры преобразователей энергии.

ПО 14585A для управления и анализа



Просмотр, регистрация данных, измерение, задание сигналов сложной формы и дистанционное управление прибором с помощью удобного интерфейса.

Узнайте больше по адресу:

<https://keysight.com/find/RP7900>

Информация для заказа

Источники питания постоянного тока с регенерацией энергии

Модели с 3-фазным напряжением питания 200/208 В переменного тока	Модели с 3-фазным напряжением питания 400/480 В переменного тока
RP7931A: 20 В / ± 400 А, 5 кВт	RP7941A: 20 В / ± 400 А, 5 кВт
RP7932A: 80 В / ± 125 А, 5 кВт	RP7942A: 80 В / ± 125 А, 5 кВт
RP7933A: 20 В / ± 800 А, 10 кВт	RP7943A: 20 В / ± 800 А, 10 кВт
RP7935A: 80 В / ± 250 А, 10 кВт	RP7945A: 80 В / ± 250 А, 10 кВт
RP7936A: 160 В / ± 125 А, 10 кВт	RP7946A: 160 В / ± 125 А, 10 кВт
RP7951A: 500 В / ± 20 А, 5 кВт	RP7961A: 500 В / ± 20 А, 5 кВт
RP7952A: 500 В / ± 40 А, 10 кВт	RP7962A: 500 В / ± 40 А, 10 кВт
RP7953A: 950 В / ± 20 А, 10 кВт	RP7963A: 950 В / ± 20 А, 10 кВт
Если входное напряжение переменного тока: – от 180 до 229 В, выберите одну из моделей RP793xA, RP795xA; – от 360 до 528 В, выберите одну из моделей RP794xA, RP796xA	
RP7909A: Набор для монтажа в стойку источников питания серии RP7900	
SD1000A: Реле безопасности (только для моделей 500 В и 950 В)	
Опция 500: До 500 В, до 60 А; только для RP7951A, 52A, 61A и 62A	
Опция 900: До 950 В, до 60 А; только для RP7951A, 52A, 53A, 61A, 62A, 63A	

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

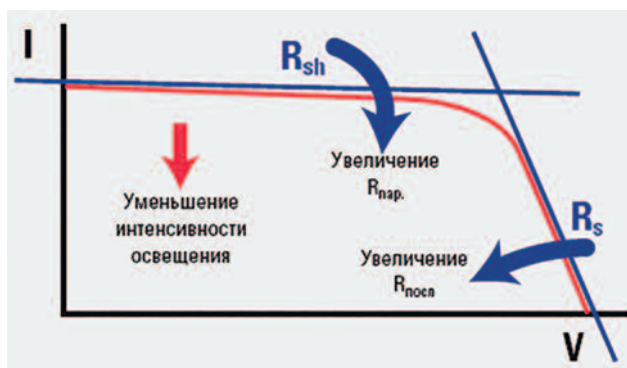
Имитаторы солнечных батарей E4360, N8957APV



E4360

N8957APV

Имитаторы солнечных батарей (ИСБ) компании Keysight являются источниками питания постоянного тока, которые имитируют выходные характеристики солнечных батарей. ИСБ являются изначально источниками тока с очень малым значением выходной ёмкости. Они способны имитировать вольт-амперные характеристики (ВАХ) различных солнечных батарей при различных условиях. Типовым использованием ИСБ является имитация солнечных батарей, которые обеспечивают питание спутников. Для точной имитации следует использовать специализированный источник питания, такой как ИСБ, поскольку выходная мощность солнечных батарей изменяется в зависимости от условий окружающей среды: температуры, площади и интенсивности освещения. ИСБ компании Keysight обеспечивают два режима имитации:



Режим имитатора

Для приближения к ВАХ солнечной батареи используется внутренний алгоритм. В этом режиме для создания ВАХ необходимы четыре параметра: VXX (напряжение холостого хода); IK3 (ток короткого замыкания); IP (сила тока в точке максимальной мощности – рабочий ток); VP (напряжение в точке максимальной мощности – рабочее напряжение). Это может быть сделано с использованием интерфейса ввода-вывода или с передней панели, когда ПК не требуется.

Режим таблицы

ВАХ определяется таблицей, состоящей из точек, заданных пользователем. Таблица может иметь до 4000 точек для серии E4360 и до 1024 для серии N8957APV. Каждая точка соответствует конкретному значению тока и напряжения. В режиме таблицы для имитации изменений условий окружающей среды солнечных батарей к выбранной таблице (ВАХ) могут быть применены смещения для значений напряжения и тока.

Серия E4360 – быстрые и прецизионные модульные ИСБ



Подробнее о модульной системе ИСБ:
<http://keysight.com/find/E4360>

Госреестр

– Серия E4360 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 43820-10.

Основные данные

- Быстрые изменения ВАХ для имитации затмения или вращения в режиме списка;
- Возможность синхронизации с другими событиями в системе с помощью развитых средств аппаратного и программного запуска;
- Возможность дистанционного управления через интерфейсы GPIB, LAN и USB с помощью набора команд SCPI (драйверы доступны);
- Сокращение числа кабелей за счёт встроенных измерений
- Встроенный веб-сервер;
- Возможен монтаж в 19" стойку

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Общая мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество слотов
E4360A шасси	1200			2
E4361A модуль	510	65	8,5	1
E4362A модуль	1200	130	5	

Внимание! Существует ряд опций для модулей для изменения выходных параметров в рамках фиксированной мощности

Опция	Описание
E4369A	Комплект фальш-панелей/заполнителей для установки в пустые слоты шасси
Опция 908	Набор для монтажа в стойку

Серия N8957APV – мощный ИСБ для разработки и отладки наземных систем с питанием от солнечных батарей



Подробнее о мощных ИСБ:
<http://keysight.com/find/N8957APV>

Основные данные

- Автоматический выбор рабочего диапазона по току и напряжению обеспечивает широкие возможности для тестирования устройств с различными входными параметрами
- Возможность дистанционного управления через интерфейсы GPIB, LAN и USB с помощью набора команд SCPI (драйверы доступны)
- Сокращение числа кабелей за счёт встроенных измерений
- Встроенный веб-сервер
- Возможен монтаж в 19" стойку
- Возможна установка в готовую стойку Keysight N89402A

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Общая мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Количество слотов
N8957APV	15000	1500	30	Автоматический выбор рабочего диапазона

Опция	Описание
N8958A	Набор для монтажа в стойку



Серия
N3300
Серия
AC6800

Серия
6800A/B

Программируемые источники питания и электронные нагрузки

Электронные нагрузки серии N3300 и источники/анализаторы переменного тока серий 6800 и AC6800

Быстрые электронные нагрузки серии N3300 упрощают проведение испытаний источников питания

- Повышенная производительность системы при испытаниях
- Точное и быстрое измерение токов и напряжений
- Встроенный цифровой преобразователь
- Программируемая последовательность при испытании источников питания с несколькими выходами
- Возможность испытания низковольтных (с выходным напряжением до 0 В*) источников питания
- Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартном комплекте поставки
- Соединители под винт 8 мм (вариант комплектации UJ1) для электронных нагрузок, используемых в автоматизированных испытательных системах
- Возможна поставка нагрузок в автономном исполнении

Госреестр

- Серия N3300 внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 46807-11.



Подробнее об устройстве:
<http://keysight.com/find/N3300>

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	Занимаемое число слотов
N3302A	150	60	30	1
N3303A	250	240	10	1
N3304A	300	60	60	1
N3305A	500	150	60	2
N3306A	600	60	120	2
N3300A	Базовый блок на 6 слотов			
N3301A	Базовый блок на 2 слота			

* Ниже 3 В накладываются ограничения на максимальный ток и скорость нарастания

Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800: полностью интегрированная система измерения мощности переменного тока по цене одного прибора

- Быстрый и простой способ обеспечения чистым синусоидальным или искаженным напряжением переменного тока при производственных испытаниях
- Высокопроизводительный 16-разрядный измеритель мощности/анализатор, позволяющий выполнять измерения как в статическом, так и динамическом режиме
- Анализ гармонических искажений до 50-ой гармоники
- Предоставление простого в использовании графического интерфейса пользователя
- Поставляемый по дополнительному заказу двухканальный анализатор для тестирования и измерения параметров бесперебойных источников питания
- Программируемый выход напряжения постоянного тока
- Программируемый выходной импеданс
- Интерфейсы в стандартной комплектации: LAN/LXI-Core, USB и GPIB



Подробнее об устройстве:
<http://keysight.com/find/ACPower>

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Макс. выходная мощность, ВА	Макс. выходное напряжение, В	Макс. выходной ток (СКЗ), А	Макс. повтор. пиковый ток, А	Макс. мощность постоянного тока, Вт
6811C	375	300	3,25	40	285
6812C	750	300	6,5	40	575
6813C	1750	300	13	80	1350

Источники питания переменного тока общего назначения серии AC6800

- Выходная мощность от 500 до 4000 ВА
- Выходная частота от 40 до 500 Гц
- Два рабочих диапазона 135 В и 270 В, СКЗ (AC6800A) и 155 В и 310 В, СКЗ (AC6800B)
- Один выход
- Возможность работы в режиме источника питания постоянного тока
- Управление с компьютера через интерфейсы LAN/LXI-Core и USB
- Интерфейсы GPIB или аналоговый – опционально;
- Встроенные защиты;
- Возможность программирования
- Возможность 4-проводного подключения (только для AC6800B)



AC6803B



AC6804B



AC6801B и AC6802B



AC6803B

Источники питания переменного тока общего назначения серии AC6800 имеют интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который обеспечивает удобный доступ для просмотра настроек и результатов измерений непосредственно с передней панели прибора или с использованием стандартных команд программирования SCPI.

Источники питания серии AC6800 в стандартной комплектации оснащены интерфейсами USB и LAN/LXI Core. В качестве опции доступен интерфейс GPIB. Интерфейс LXI Core предоставляет возможность дистанционной настройки и управления источником питания через стандартный веб-браузер. Пользователи могут использовать дополнительную плату аналогового ввода для добавления основных типов переходных сигналов в выходной сигнал источника питания.

Подробнее об устройстве:

<http://keysight.com/find/AC6800>

Госреестр

- Серия AC6800A внесена в Государственный реестр средств измерений за номером 64741-16.

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Мощность, ВА	Напряжение АС, В	Ток АС, А	Частота, Гц
AC6801A	500	135 / 270	5 / 2,5	40 - 500
AC6802A	1000		10 / 5	
AC6803A	2000		20 / 10	
AC6804A	4000	155 / 310	40 / 20	
AC6801B	500		5 / 2,5	
AC6802B	1000		10 / 5	
AC6803B	2000		20 / 10	
AC6804B	4000		40 / 20	

Решения для анализа саморазряда

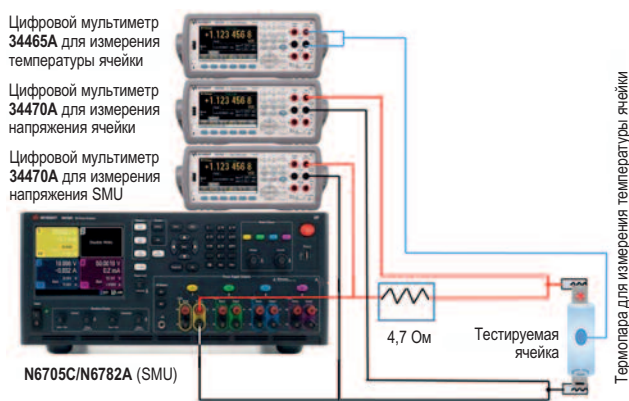
Анализаторы саморазряда для разработки и производства BT2191A и BT2152A

BT2191A
BT2192A

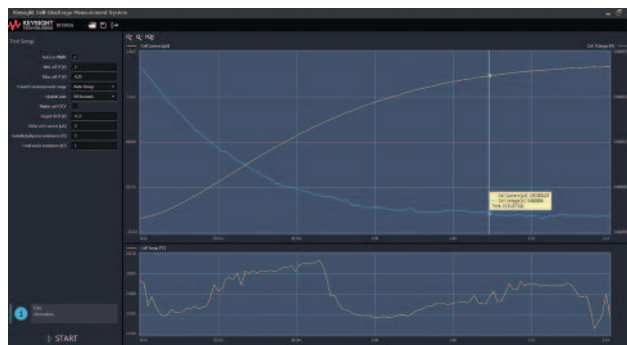
BT2191A – готовое решение для разработки литий-ионных (Li-Ion) батарей, представляющее собой программно-аппаратный комплекс, который позволяет проводить анализ саморазряда (в том числе, в зависимости от температуры батареи), а также предоставляет возможность регистрации и отображения информации в понятном графическом виде.

Основные данные

- 1-канальная система для измерения саморазряда
- Погрешность измерения силы тока 0,025% для токов саморазряда до 10 мА
- Погрешность измерения напряжения ячейки 0,0016% для значений напряжения до 4,5 В
- Нестабильность напряжения источника ± 10 мкВ (пик.) (тип.)
- Точное измерение тока саморазряда в течение минут или часов
- Программное обеспечение (ПО) для управления приборами, отображения результатов в графическом виде, регистрации и сохранения данных



Результат теста на BT2191A для "годной" батареи. 1-канальная система измерила стабильный ток саморазряда в 9,08 мкА за ~1,5 часа.



Результат теста на BT2191A для "негодной" батареи. 1-канальная система измерила стабильный ток саморазряда в 150 мкА за ~2 часа.

Технические характеристики BT2191A

Параметр	Характеристика
Диапазон подаваемого и измеряемого напряжения	От +0,5 В до +4,5 В
Диапазон измерения силы тока ячейки	± 10 мА
Погрешность измерения силы тока ячейки (время интегрирования 1 мин., измеряется N6782A):	
при измерении силы тока ≤ 1 мА	$\pm(0,025\% + 100 \text{ нА})$
при измерении силы тока ≤ 10 мА	$\pm(0,025\% + 10 \text{ мкА})$
Погрешность измерения напряжения ячейки (измеряется 34470A)	$\pm(0,0016\% + 20 \text{ мкВ})$

Узнайте больше по адресу:

<https://keysight.com/find/BT2191A>

Информация для заказа BT2191A

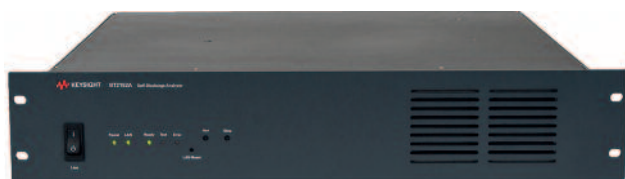
Модель/опция	Описание
BT2191A	Система для измерения саморазряда В состав системы входят: – ПО системы для измерения саморазряда BT2192A; – анализатор источников питания постоянного тока N6705C; – 2-квadrантный модуль источника/измерителя (SMU) N6782A; – цифровой мультиметр, 7½ разрядов, 34470A (2 шт.) для измерений напряжений SMU и ячейки; – цифровой мультиметр, 34465A, 6½ разрядов, для измерения температуры; – набор кабелей BT2191-60001, состоящий из двух витых пар для подключения приборов и датчика температуры к ячейке, а также резистор 5 Ом
BT2192A	Только ПО системы для измерения саморазряда

BT2152A

BT2152A – решение для производства литий-ионных (Li-Ion) батарей, высотой всего 2U, которое позволяет проводить анализ до 32 ячеек одновременно, а также значительно сокращает время, требуемое на прохождение внутреннего контроля качества.

Основные данные

- Кардинальное сокращение времени, необходимого для того, чтобы в условиях производства выявить ячейки, характеристики саморазряда которых не соответствуют техническим требованиям
- Значительное сокращение объемов незавершенного производства, необходимых оборотных средств и стоимости технологического оборудования
- Исключение необходимости тестирования ячеек в течение недель или месяцев



Узнайте больше по адресу:

<https://keysight.com/find/BT2152A>

Технические характеристики BT2152A

Параметр	Характеристика
Количество каналов	От 4 до 32 с шагом 4 канала
Диапазон подаваемого и измеряемого напряжения	От +0,5 В до +4,5 В
Погрешность установки фиксированного напряжения источника	$\pm(0,005\% + 250 \text{ мкВ})$
Нестабильность напряжения источника	± 10 мВ (пик.) (тип.)
Диапазон измерения силы тока	± 10 мА
Погрешность измерения силы тока	$\pm(0,33\% + 1 \text{ мкА})$
Погрешность измерения напряжения	$\pm(0,05\% + 1 \text{ мВ})$

Информация для заказа BT2152A

Необходимо выбрать только одну опцию количества каналов

Модель/опция	Описание
BT2152A	Анализатор саморазряда
BT2152A-004	4 канала
BT2152A-008	8 каналов
BT2152A-012	12 каналов
BT2152A-016	16 каналов
BT2152A-020	20 каналов
BT2152A-024	24 канала
BT2152A-028	28 каналов
BT2152A-032	32 канала

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Обзор

Обзор

Таблица по выбору генераторов стандартной/произвольной формы

	U2761A	33210A	Серия 33500B	Серия 33600A
Технология	DDS	DDS	Trueform	Trueform
Диапазон частот/разрешение	Синус, прямоугольный: от 1 мГц до 20 МГц/1 мГц	Синус, прямоугольный: от 1 мГц до 10 МГц	Синус, прямоугольный: от 1 мГц до 20 или 30 МГц/ 1 мГц	Синус, прямоугольный: от 1 мГц до 80 или 120 МГц/ 1 мГц
Число каналов	1	1	1 или 2	1 или 2
Джиттер	1 нс	1 нс	< 40 пс	< 1 пс
Коэффициент нелинейных искажений	0,1%	0,04%	< 0,04%	< 0,03%
Диапазон амплитуд (размах)/нагрузка	От 40 мВ до 5 В/50 Ом, От 80 мВ до 10 В/без нагрузки	От 10 мВ до 10,0 В/50 Ом, От 20 мВ до 20 В/без нагрузки	От 1 мВ до 10 В/50 Ом, От 2 мВ до 20 В/без нагрузки	От 1 мВ до 10 В/50 Ом, От 2 мВ до 20 В/без нагрузки
Встроенные сигналы стандартной формы	Синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, напряжение постоянного тока	Синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, напряжение постоянного тока	Синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, треугольный, гауссов шум, ПСДП, напряжение постоянного тока	Синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, треугольный, гауссов шум, ПСДП, напряжение постоянного тока
Встроенные сигналы произвольной формы	С экспоненциальным фронтом, или срезом, пилообразный с отрицательным наклоном	Только с опцией 002: с экспоненциальным фронтом или срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, $\sin(x)/x$, кардиосигнал	Только для моделей 33511B/12B/21B/22B: с экспоненциальным фронтом, или срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz), производная от функции Лоренца (D-Lorentz), кардиосигнал, $\sin(x)/x$	С экспоненциальным фронтом, или срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz), производная от функции Лоренца (D-Lorentz), кардиосигнал, $\sin(x)/x$
Сигналы произвольной формы, определяемые пользователем	✓	Только с опцией 002	Только для моделей 33511B/12B/21B/22B	✓
Параметры сигналов произвольной формы:	Частота дискретизации: 50 Мвыб/с/1 мГц Глубина памяти: до 64 квыб; Разрешение по амплитуде: 14 бит (включая знак)	Частота дискретизации: 50 Мвыб/с/1 мГц Глубина памяти: от 2 до 8 квыб; Разрешение по амплитуде: 14 бит (включая знак)	Частота дискретизации: модели 20 МГц: от 1 мквыб/с до 160 Мвыб/с; модели 30 МГц: от 1 мквыб/с до 250 Мвыб/с Разрешение: 1 мквыб/с Глубина памяти: от 8 до 1 Мвыб (до 16 Мвыб с опцией MEM) Разрешение по амплитуде: 16 бит	Частота дискретизации: модели 80 МГц: от 1 мквыб/с до 660 Мвыб/с; модели 120 МГц: от 1 мквыб/с до 1 Гвыб/с Разрешение: 1 мквыб/с Глубина памяти: от 32 до 4 Мвыб (до 64 Мвыб с опцией MEM) Разрешение по амплитуде: 14 бит
Создавание последовательностей сигналов произвольной формы с использованием сегментов			Длина сегмента: от 8 выб до 1 Мвыб/канал (16 Мвыб с опцией MEM) Длина последовательности: от 1 до 512 шагов Число повторений сегментов: от 1 до 1×10^{10} или неограниченное	Длина сегмента: от 8 выб до 1 Мвыб/канал (64 Мвыб с опцией MEM) Длина последовательности: от 1 до 512 шагов Число повторений сегментов: от 1 до 1×10^8 или неограниченное
Внешний запуск	✓	✓	✓	✓
Синусоидальный сигнал/разрешение	От 1 мГц до 20 МГц/1 мГц	От 1 мГц до 10 МГц/1 мГц	От 1 мГц до 20 или 30 МГц/ 1 мГц	От 1 мГц до 80 или 120 МГц/ 1 мГц
Импульсный сигнал/разрешение	От 500 мГц до 5 МГц/1 мГц	От 1 мГц до 5 МГц/1 мГц	От 1 мГц до 20 или 30 МГц/ 1 мГц	$V_{out} \leq 10$ В (размах): от 1 мГц до 50 МГц/1 мГц; $V_{out} \leq 4$ В (размах): от 1 мГц до 100 МГц/1 мГц
Режим генерации пакетных сигналов		Строблируемый, N циклов, неограниченное число циклов	Строблируемый, N циклов, неограниченное число циклов	Строблируемый, N циклов, неограниченное число циклов
Псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП) (2^N-1); скорость передачи данных			$n = 7, 9, 11, 15, 20, 23$; от 1 мбит/с до 50 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с	$n =$ от 3 до 32; от 1 мбит/с до 200 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с
Регулируемая длительность	✓	✓	✓	✓
Регулируемая задержка	✓	✓	✓	✓
Многоуровневые сигналы	✓	✓	✓	✓
Модуляция/источник	АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн/внутр.	АМ, ЧМ и ШИМ/внутр. или внешн.	АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, двоичная ФМн, ШИМ, аддитивная (несущая + модулирующий сигнал)/внутр. или внешн.	АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, двоичная ФМн, ШИМ, аддитивная (несущая + модулирующий сигнал)/внутр. или внешн.
Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов			Опция IQP: для 2-канальных моделей с возможностями генерации сигналов произвольной формы	Опция IQP: для 2-канальных моделей с возможностями генерации сигналов произвольной формы
Закон свипирования (развёртки) частоты	Линейный или логарифмический, вверх/вниз	Линейный или логарифмический, вверх/вниз	Линейный, логарифмический, по списку, вверх или вниз	Линейный, логарифмический, по списку, вверх или вниз
Связанность каналов			✓	✓
Несвязанность каналов			✓	✓
Внешний опорный генератор	10 МГц $\pm$ 170 Гц; внутр.: 10 МГц $\pm$ 8×10^{-6}	Опция 001: 10 МГц $\pm$ 500 Гц; внутр.: 10 МГц	10 МГц $\pm$ 20 Гц; 10 МГц $\pm$ 1 Гц (опция OCX); внутр.: 10 МГц $\pm$ 1×10^{-6} ; 10 МГц $\pm$ $0,1 \times 10^{-6}$ (OCX)	10 МГц $\pm$ 20 Гц; 10 МГц $\pm$ 1 Гц (опция OCX); внутр.: 10 МГц $\pm$ 1×10^{-6} ; 10 МГц $\pm$ $0,1 \times 10^{-6}$ (OCX)
Интерфейсы, программное обеспечение	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2, Keysight Measurement Manager, Keysight VEE, NI LabVIEW и MS Visual Studio	GPIO, LAN (10/100 Base-T), USB 2.0, BenchLink Waveform Builder Pro	Станд. комплектация: USB, LAN (LXI-C) и GPIO; 33503A BenchLink Waveform Builder Pro, BenchVue Function Generator	Станд. комплектация: USB, LAN (LXI-C); опция: GPIO; 33503A BenchLink Waveform Builder Pro, BenchVue Function Generator

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A



33210A

- Генерация синусоидальных и прямоугольных сигналов в диапазоне частот до 10 МГц
- Создание сигналов произвольной формы с разрядностью 14 бит с частотой дискретизации 50 Мвыб/с, длиной записи 8 Квыб
- Возможность генерации пилообразного и треугольного сигналов, шума, импульсных сигналов с регулируемой длительностью фронта/среза, напряжения постоянного тока
- Генерация сигналов с различными видами модуляции (АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ), свипирование частоты по линейному и логарифмическому закону, пакетный режим
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN (LXI)
- Цветной графический дисплей для визуального контроля настроек сигнала
- Возможность синхронизации работы нескольких приборов для создания многоканальной системы
- Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro для создания и редактирования специализированных сигналов



Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A компании Keysight построены на основе прямого цифрового синтеза формы сигнала. Этот принцип обеспечивает высокую стабильность частоты, точность уровня выходного сигнала и позволяет генерировать чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений. Они позволяют также формировать сигналы прямоугольной формы с малой длительностью фронта и среза при частоте повторения до 10 МГц и сигналы с линейно нарастающим напряжением при частоте повторения до 100 кГц.

Генерация импульсов

Эти приборы могут генерировать импульсы с изменяемой длительностью фронта при частоте повторения до 5 МГц. Возможность изменения периода повторения, длительности и амплитуды импульсов делают эти генераторы идеально подходящими для широкого круга применений, где требуется гибкость установки параметров импульсного сигнала.

Генерация сигналов, заданных пользователями

Генераторы 33210A с опцией 002 можно использовать для генерации сигналов произвольной формы, задаваемых пользователем. Разрешение по амплитуде 14 бит при частоте дискретизации 50 Мвыб/с обеспечивают достаточно широкие возможности формирования сигналов с требуемыми параметрами. До 4 различных форм сигналов произвольной формы может быть запомнено в энергонезависимой памяти генератора.

Программный пакет Keysight IntuiLink Arbitrary Waveform, использующий редактор формы сигнала, позволяет создавать, редактировать и загружать данные сигнала стандартной формы. Используя пакет IntuiLink для осциллографа, можно захватить данные сигнала, отображаемого на экране осциллографа, и переслать их в генератор для последующей генерации этого сигнала. О других возможностях пакета IntuiLink можно узнать, посетив сайт:

www.keysight.com/find/intuilink

Технические характеристики

Формы сигнала	
Стандартной формы	
33210A	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, напряжение постоянного тока
Произвольной формы, встроенные (33210A с опцией 002)	с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, $\sin(x)/x$, кардиосигнал
Частотные параметры сигналов	
Синус и прямоугольный	От 1 мГц до 10 МГц
Импульсный	От 1 мГц до 5 МГц
Произвольной формы (33210A с опцией 002)	
Диапазон частот	от 1 мГц до 3 МГц
Длина записи	от 2 до 8 Квыб
Разрешение по амплитуде	14 бит (вкл. знак)
Частота дискретизации	50 Мвыб/с
Виды модуляции:	
33210A	АМ, ЧМ, ШИМ (от 2 мГц до 20 кГц), вход внешней модуляции (для АМ, ЧМ, ШИМ)
Сви́пирование (развёртка) частоты	
Форма сигнала	Синус, прямоугольный, пилообразный
Закон сви́пирования	Линейный и логарифмический, вверх или вниз
Время сви́пирования	От 1 мс до 500 с
Источник запуска	Однократный, внешний, внутренний
Пакетный режим	
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, пилообразный
Число периодов в пакете	От 1 до 50000 или не ограничено
Начальная/конечная фаза	От -360° до $+360^\circ$
Внутр. период следования	От 1 мкс до 500 с
Источник стробирования	Внешний запуск
Источник запуска	Однократный, внешний, внутренний
Амплитудные параметры	
Пределы выходного напряжения (размах)	От 10 мВ до 10 В на нагрузке 50 Ом
Характеристики выхода	
Импеданс	50 Ом (фиксированный)
Изоляция	42 В макс. (пик.) относительно земли
Защита	От короткого замыкания; при перегрузке по напряжению главный выход запрещается

Общие характеристики

Интерфейсы	USB, GPIB, LAN
Язык программирования	SCPI-1993, IEEE-488.2
Габаритные размеры 33210A (ширина x высота x глубина, мм)	
настольный вариант	261,1 x 103,8 x 303,2
в стойке	212,8 x 88,3 x 272,2
Масса	3,4 кг

Информация для заказа

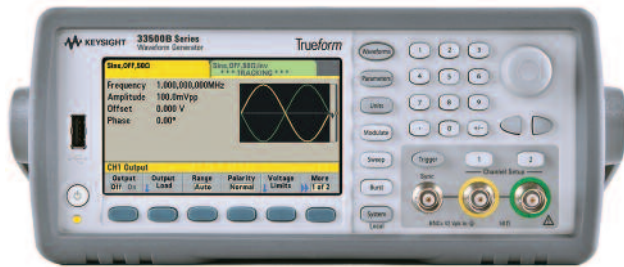
Модель	Описание
33210A	Генератор сигналов стандартной/произвольной формы до 10 МГц
Комплект поставки:	Руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, данные испытаний, программное обеспечение IntuiLink Waveform Editor, кабель USB, сетевой шнур
Опции	
33210A-001	Вход внешнего опорного генератора
33210A-002	Генератор сигналов произвольной формы, 8 Квыб для 33210A
Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу	
34161A	Сумка для принадлежностей
34131A	Жесткий футляр для переноски
34190A	Комплект для установки в стойку

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33500B

33509B
33510B
33511B
33512B
33519B
33520B
33521B
33522B

- Эксклюзивная технология генерации сигналов Trueform
- Генерация сигналов синусоидальной и прямоугольной формы в диапазоне частот до 20 или 30 МГц
- Джиттер <40 пс, коэффициент нелинейных искажений < 0,04%
- Частота дискретизации до 250 Мвыб/с, амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 16 бит
- Глубина памяти памяти при генерации сигналов произвольной формы: 1 Мвыб в стандартной комплектации с возможностью расширения до 16 Мвыб
- Встроенный Web-сервер для дистанционного управления
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB



Достижение нового уровня точности и гибкости

Генераторы сигналов серии 33500 с уникальной технологией Trueform компании Keysight обеспечивают высочайшее качество выходного сигнала, более широкие возможности и гибкость по сравнению с традиционными генераторами на основе технологии прямого цифрового синтеза (DDS). Технология Trueform компании Keysight предлагает новую альтернативу, которая сочетает лучшие стороны DDS и поточечной архитектуры, предлагая преимущества обеих технологий без присущих им ограничений. Технология Trueform использует эксклюзивный метод дискретизации, обеспечивающий непревзойденные характеристики по той же низкой цене, которая свойственна технологии DDS.

Уникальная технология Trueform

- Широкие возможности по генерации различных сигналов для самых ответственных измерений
- Исключительная чистота сигналов: уровень гармонических искажений синусоидальных сигналов в 5 раз ниже, чем у аналоговых приборов
- Более точная синхронизация: при генерации импульсных сигналов в частотном диапазоне до 30 МГц уровень джиттера в 10 раз ниже, чем у аналоговых приборов
- Дополнительная функция создания сигналов произвольной формы по точкам с возможностью многократного последовательного воспроизведения сегментов сигнала позволяет с более высокой точностью генерировать задаваемые пользователем сигналы

Основные возможности прибора

- Частота дискретизации 250 Мвыб/с обеспечивает более высокое разрешение по времени для сигналов произвольной формы
- Амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 16 бит
- Объем памяти: 1 Мвыб с возможностью расширения до 16 Мвыб
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB для быстрого и удобного подключения к ПК или локальной сети
- Мгновенный доступ ко всей документации прибора со смартфона или планшетного компьютера в формате WebHelp.
- Дополнительная функция воспроизведения I/Q-сигналов

Создание и редактирование сигналов

- Расширенные возможности по созданию и редактированию сигналов с помощью ПО 33503A BenchLink Waveform Builder Pro и Basic
- Создание сигналов с передней панели с помощью встроенного редактора
- Возможность захвата сигналов с помощью осциллографа с последующей их загрузкой в генератор
- Создание сигналов с помощью MATLAB, Microsoft® Excel и других программ с последующей их загрузкой в генератор

Технические характеристики

Формы сигналов	
Стандартной формы	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, гауссов шум, ПСДП, напряжение постоянного тока
Произвольной формы, встроенные (только для 33511B/12B/21B/22B)	Кардиосигнал, с экспоненциальным фронтом или срезом, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz) производная от функции Лоренца (D-Lorentz), пилообразный с отрицательным наклоном, $\sin(x)/x$
Произвольной формы, определяемые пользователем (только для 33511B/12B/21B/22B)	До 1 Мвыб (с опцией 002 до 16 Мвыб) с формированием многосегментной последовательности

Режимы работы и виды модуляции	
Режимы работы	Непрерывная генерация, модуляция, свипирование частоты, генерирование пакетных сигналов, стробирование выхода
Виды модуляции	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, двоичная ФМн, ШИМ, аддитивная модуляция (несущая + сигнал модуляции)

Характеристики сигналов

Синусоидальный сигнал	
Диапазон частот	От 1 мкГц до 20 или 30 МГц, разрешение 1 мкГц
Неравномерность АЧХ (относительно 1 кГц)	< 100 кГц: $\pm 0,10$ дБ; от 5 до 20 МГц: $\pm 0,30$ дБ; От 100 кГц до 5 МГц: $\pm 0,15$ дБ; от 20 до 30 МГц: $\pm 0,40$ дБ
Гармонические искажения (тип.)	< 20 кГц: < -70 дБн; 100 кГц до 1 МГц: < -50 дБн; От 20 до 100 кГц: < -65 дБн; от 1 до 20 МГц: < -40 дБн; от 20 до 30 МГц: < -35 дБн
Коэффициент нелинейных искажений (тип.) (THD)	от 20 Гц до 20 кГц: < 0,04%
Негармонические побочные составляющие (тип.)	Станд. комплектация < -75 дБн, повышение на +20 дБ/декаду выше 2 МГц
Опция ОСХ:	< -75 дБн, повышение на +20 дБ/декаду выше 10 МГц или < -100 дБн (большее из значений) ниже 500 МГц
Однополюсный фазовый шум (SSB) (тип.), отстройка 1/10/100 кГц	Станд. комплектация -105/115/125 дБн/Гц
Опция ОСХ	-110/125/135 дБн/Гц

Прямоугольный и импульсный сигналы

Диапазон частот	От 1 мкГц до 20 или 30 МГц, разрешение 1 мкГц
Длительность фронта/среза (ном.)	8,4 нс (фиксированная); от 8,4 нс до 1 мкс, независимо устанавливаемые, разрешение 100 пс или 3 десятичных разряда
Выброс на фронте (тип.)	< 2%
Длительность импульса	16 нс (мин.), разрешение 100 пс, коэффициент заполнения от 0,01% до 99,99%
Джиттер, тип.	< 40 пс СКЗ (от периода к периоду)

Пилообразный и треугольный сигналы

Диапазон частот	От 1 мкГц до 200 кГц, разрешение 1 мкГц
Симметрия	От 0,0% до 100,0%, разрешение 0,1% (0% - отрицат. наклон, 100% - полож. наклон, 50% - треугольная форма)
Нелинейность (тип.)	< 0,05% в диапазоне от 5% до 95% от амплитуды сигнала

Гауссов шум

Полоса сигнала (тип.)	от 1 мГц до 20 или 30 МГц, изменяемая
Пик-фактор (ном.)	4,6
Период повторения	> 50 лет

Псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП)

Скорость передачи битов	от 1 мбит/с до 50 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с
Длина послед-сти	$2^m - 1$, m = 7, 9, 11, 15, 20, 23

Характеристики сигналов произвольной формы

Общие характеристики	
Число выборок в сигнале	от 8 выб до 1 Мвыб на канал (16 Мвыб с опцией MEM), шаг 1 выборка
Частота дискретизации	от 1 мквыб/с до 250 Мвыб/с, разрешение 1 мквыб/с
Разрешение по амплитуде	16 бит
Полоса частот (-3 дБ, ном.)	фильтр выкл.: 40 МГц фильтр вкл. ("Normal"): 0,27 x (частота дискретизации) фильтр вкл. ("Step"): 0,13 x (частота дискретизации)
Время нарастания/спада	0,35/(полоса частот) (10 нс, мин.), фильтр вкл.
Время установления (тип.)	< 200 нс до 0,5% от конечного значения
Джиттер (тип.)	Фильтр выкл.: < 40 пс СКЗ; фильтр вкл.: < 5 пс
Воспроизведение I/Q-сигналов (только для 33512B/22B с опцией IQP)	
Программируемые искажения (между каналами)	
Разбаланс амплитуд	От -30% до +30%
Разность смещений по постоянному току	± 5 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), нагрузка 50 Ом ± 10 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), без нагрузки
Временной сдвиг	От -4,0 до +4,0 нс

Формы представления

Зависимость амплитуды от времени, X-Y (сигнальное созвездие)

Формирование последовательностей сигналов (только в 33511B/12B/21B/22B)

Предварительно можно загрузить в энергонезависимую память до 32 последовательностей с общим числом сегментов до 1024

Длина сегмента	от 8 выб до 1 Мвыб на канал (16 Мвыб с опцией MEM), шаг 1 выборка
Длина послед-сти	от 1 до 512 шагов
Число повтор. сегмента	от 1 до 1×10^6 или бесконечное

Характеристики выводов

Изоляция	Корпуса соединителей выходов, входов Sync и Mod In соединены между собой, но изолированы от шасси прибора. Макс. допустимое напряжение на изолированных корпусах соединителей ± 42 В пик.
Выходы сигналов	
Вых. сопротивление	50 Ом (ном.)
Вкл., выкл., инверсия	Выбирается для каждого канала
Пределы	Определяемые пользователем значения V_{max} и V_{min}
Защита от перегрузки	Автоматическое отключение выходов при перегрузке, прибор неограниченно долго выдерживает короткое замыкание выхода на землю

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33500В (продолжение)

33509В
33510В
33511В
33512В
33519В
33520В
33521В
33522В

Амплитуда сигналов	
Диапазон	от 1/2 мВ до 10/20 В (размах), нагрузка 50 Ом/без нагрузки
Разрешение	4 разряда
Единицы измерения	В (размах), В (СКЗ), дБм (по выбору)
Погрешность	±1% от установл. значения ±1 мВ (размах) на частоте 1 кГц
Смещение по постоянному току	
Диапазон	±(5 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), нагрузка 50 Ом ±(10 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), без нагрузки
Разрешение	4 разряда
Погрешность	±1% от установленного смещения ±0,25% от установленного значения амплитуды ±2 мВ
Характеристики сигнала опорной частоты	
Генератор опорной частоты (станд. комплектация)	
1 год, 23 °C ± 5 °C	± 1 × 10 ⁻⁶ от установленного значения ± 15 пГц
1 год, от 0 до 55 °C	± 2 × 10 ⁻⁶ от установленного значения ± 15 пГц
Высокостабильный генератор опорной частоты (опция ОСХ)	
1 год, от 0 до 55 °C	± 0,1 × 10 ⁻⁶ от установленного значения ± 15 пГц
Виды модуляции и режимы работы	
Несущая	АМ ЧМ ФМ ЧМн ФМн ШИМ Сум Пакет Свипир
Синус. и прямоугольн.	• • • • • • • •
Импульсн.	• • • • • • • •
Пилообр. и треугольн.	• • • • • • • •
Гауссов шум	• • • • • • • •
ПСДП	• • • • • • • •
Сигнал произв. формы	• • • • • • • •
Последовательности	• • • • • • • •

a. Только стробируемые пакетные сигналы. b. Относится к тактовой частоте выборок, но не ко всему сигналу.

Несущая	Синус	Прямо- угольн.	Треуг./ пилообр.	Гауссов шум	ПСДП	Произв. формы	Внеш.
Синус.	•	•	•	•	•	•	•
Импульсн. и прямоугольн.	•	•	•	•	•	•	•
Пилообр. и треугольн.	•	•	•	•	•	•	•
Гауссов шум	•	•	•	•	•	•	•
ПСДП	•	•	•	•	•	•	•
Сигнал произв. формы	•	•	•	•	•	•	•

Характеристики модуляции	
Амплитудная модуляция (АМ)	
Источник	Внутренний, внешний, любой канал в 2-канальных моделях
Тип	С неподдавленной несущей, либо с двумя боковыми полосами и подавленной несущей (DSSC)
Глубина	От 0 до 120%, разрешение 0,01%
Частотная модуляция (ЧМ)/Фазовая модуляция (ФМ)	
Источник	Внутренний, внешний, любой канал в 2-канальных моделях
Девияция (ЧМ)	От 1 мГц до 15 МГц, разрешение 1 мГц
Девияция (ФМ)	От 0 до 360°, разрешение 0,1°
Частотная манипуляция (ЧМн)	
Источник	Внутренний таймер или соединитель внешнего запуска
Посылка и пауза	Любая частота в пределах диапазона сигнала несущей
Частота манипуляции	От 0 до 1 МГц
Двоичная фазовая манипуляция (ФМн)	
Источник	Внутренний таймер или соединитель внешнего запуска
Фазовый сдвиг	От 0 до 360°, разрешение 0,1°
Частота манипуляции	≤ 1 МГц
Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	
Источник	Внутренний, внешний, любой канал в 2-канальных моделях
Девияция	От 0 до 100% от длительности импульса, разрешение 0,01%
Аддитивная модуляция (сумма)	
Источник	Внутренний, внешний, любой канал в 2-канальных моделях
Коэффициент	От 0 до 100% от амплитуды несущей, разрешение 0,01%
Пакетный сигнал	
Тип	Сформированный по числу циклов или стробированный
Число циклов	от 1 до 1 × 10 ⁸ циклов или бесконечное
Стробированный	Целое число циклов по сигналу внешнего запуска
Фаза начала/конца	От -360° до 360°, разрешение 0,1°
Источник запуска	Внутренний таймер или вход внешнего запуска
Маркер	Настраивается на любой период сигнала, индицируется задним фронтом импульса синхронизации
Сви́пирование частоты	
Тип	Линейное, логарифмическое, по списку (до 128 частот, определенных пользователем)
Режим работы	Линейное или логарифм. свипирование вверх или вниз
Начальная и конечная частота	Любая частота в пределах диапазона частот
Время свипирования	Линейное: от 1 мс до 3600 с, разрешение 1 мс; от 3601 с до 250000 с, разрешение 1 с; логарифмическое: от 1 мс до 500 с
Время удержания	от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс
Время возврата	от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс
Источник запуска	немедленный (непрер.), внешний, однократн., шина, таймер
Маркер	Настраивается на любую частоту между начальной и конечной для линейной и логарифмической развертки; на любую частоту в списке при развертке по списку; индицируется задним фронтом импульса синхронизации

Внутренний таймер для ЧМн, ФМн, пакетных сигналов и свипирования частоты	
Диапазон	от 1 мкс до 8000 с, разрешение 6 разрядов или 4 нс
Характеристики 2-канальных моделей (только для 33519В/20В/21В/22В)	
Режимы работы каналов	Независимые, связанные параметры, объединённые (Ch 1 + Ch 2), идентичные (Ch 1 = Ch 2) или дифференциальные (Ch 1 = -Ch 2)
Связь параметров	Отсутствует, частота (отношение или разность) и/или амплитуда и смещение по постоянному току
Относительная фаза	От 0 до 360°, разрешение 0,1°
Временной сдвиг (тип.)	< 200 пс (при идентичной конфигурации каналов)
Перекрест. помехи (тип.)	< -85 дБ
Устройства памяти	
Память состояний прибора и сигналов произвольной формы	
Энергозависимая	1 Мвыб/канал (16 Мвыб/канал с опцией MEM); 512 шагов последовательности на канал
Энергонезависимая	64 Мбайт в файловой системе (~32 Мвыб для хранения сигнала произвольной формы)
Файловая система USB	
Порт передней панели	Для внешних запоминающих устройств большой ёмкости (MSC) с интерфейсом USB 2.0
Возможности	Сохранение и считывание файлов установок конфигураций прибора, состояний прибора сигналов произвольной формы и последовательностей, определяемых пользователем
Скорость передачи (ном.)	10 Мбайт/с

Общие характеристики

Компьютерные интерфейсы	
LXI-C (версия 1.3)	10/100Base-T Ethernet (сокет и протоколы VXI-11) USB2.0 (USB-TMC488); GPIB/IEEE-488.1, IEEE-488.2
Web-интерфейс	дистанционное управление и мониторинг
Язык программирования	SCPI-1999, IEEE-488.2, совместимость с генераторами 33210А, 33220А компании Keysight
Графический дисплей	4,3-дюймовый цветной TFT WQVGA (480 x 272) со светодиодной задней подсветкой
Габаритные размеры и масса	
Габаритные размеры	261,1 (Ш) x 103,8 (В) x 303,2 (Г) с амортизаторами 212,8 (Ш) x 88,3 (В) x 272,3 (Г) без амортизаторов
Масса	3,3 кг
Условия окружающей среды	
Рабочие условия	
Температура	От 0 до 55 °C
Относит. влажность	От 5 до 80%, без конденсации влаги
Высота	< 3000 м
Предельные условия (хранение)	
Температура	От -40 до 70 °C
Требования к электропитанию (сети переменного тока)	
Напряжение и частота	От 100 до 240 В, 50/60 Гц -5%, +10%, от 100 до 120 В, 400 Гц ± 10%
Потребляемая мощность	45 Вт, 130 ВА
Стандартный гарантийный срок 3 года	

Информация для заказа

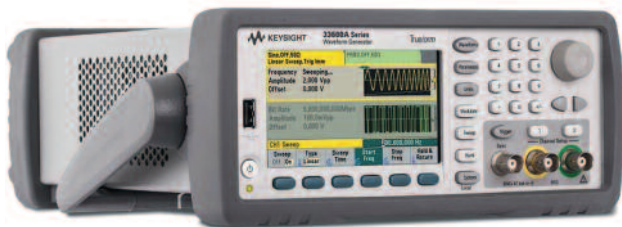
Генераторы сигналов серии 33500В с технологией Trueform				
Диапазон частот	20 МГц	20 МГц	30 МГц	30 МГц
Число каналов	1	2	1	2
Генератор сигналов стандартной формы	33509В	33510В	33519В	33520В
Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы	33511В	33512В	33521В	33522В
Опции для генераторов серии 33500В				
335xxВ-MEM	Увеличение глубины памяти до 16 Мвыб/канал (только для моделей с генератором сигналов произвольной формы)			
335x2В-IQP	Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов (только для моделей 33512В/22В)			
335xxВ-OCX	Термостатированный кварцевый генератор			
335xxВ-SEC	Функции безопасности, соответствующие NISPOМ			
Опции апгрейда для генераторов серии 33500В				
335BW1U/2U	Расширение диапазона частот до 30 МГц (1/2-канальные модели)			
335ARB1U/2U	Добавление функции генератора сигналов произвольной формы для 1/2-канальных моделей			
335MEM1U/2U	Увеличение глубины памяти до 16 Мвыб для 1/2-канальных моделей с генератором сигналов произвольной формы			
335SECU	Добавление функций безопасности, соответствующих NISPOМ			
335IQPU	Добавление функций воспроизведения модулирующих I/Q-сигналов (только для 2-канальных моделей с генератором сигналов произвольной формы)			
33500U-OCX	Добавление термостатированного кварцевого генератора (только в сервисном центре компании Keysight)			
Примечание:	1-канальные модели не могут быть модернизированы до 2-канальных			
33503А	Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro (подробнее см. www.keysight.com/find/33503A)			

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33600A

33611A
33612A
33621A
33622A

- Эксклюзивная технология генерации сигналов Trueform
- Генерация сигналов синусоидальной формы в диапазоне частот до 120 МГц, прямоугольных и импульсных сигналов - до 100 МГц
- Джиттер < 1 пс, коэффициент нелинейных искажений < 0,04%
- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с, амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 14 бит
- Глубина памяти памяти при генерации сигналов произвольной формы: 4 Мвыб в стандартной комплектации с возможностью расширения до 64 Мвыб
- Встроенный Web-сервер для дистанционного управления
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB



Генераторы сигналов серии 33600A с технологией Trueform компании Keysight

Генераторы сигналов серии 33600A с уникальной технологией Trueform компании Keysight обеспечивают высочайшее качество выходного сигнала, более широкие возможности и гибкость по сравнению с традиционными генераторами на основе технологии прямого цифрового синтеза (DDS). Технология Trueform компании Keysight предлагает новую альтернативу, которая сочетает лучшие стороны DDS и поточечной архитектуры, предлагая преимущества обеих технологий без присущих им ограничений. Технология Trueform использует эксклюзивный метод дискретизации, обеспечивающий непревзойденные характеристики по той же низкой цене, которая свойственна технологии DDS.

Уникальная технология Trueform

- Широкие возможности по генерации различных сигналов для самых ответственных измерений
- Исключительная чистота сигналов: уровень гармонических искажений синусоидальных сигналов генераторов серии 33600A (0,03%) в 5 раз ниже, чем у генераторов на основе технологии DDS
- Более точная синхронизация: при генерации импульсных сигналов в диапазоне до 100 МГц уровень джиттера (< 1 пс) в 100 раз ниже, чем у генераторов на основе технологии DDS
- Дополнительная функция создания сигналов произвольной формы по точкам с возможностью многократного последовательного воспроизведения сегментов сигнала позволяет с более высокой точностью генерировать задаваемые пользователем сигналы

Основные возможности прибора

- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с обеспечивает более высокое разрешение по времени для сигналов произвольной формы
- Генерация синусоидальных сигналов в диапазоне частот до 120 МГц, прямоугольных и импульсных сигналов - до 100 МГц с возможностью независимой установки длительности фронта и среза
- Генерирование псевдослучайных двоичных последовательностей (ПСДП) с длиной 2^m-1 , где m может принимать значения от 3 до 32, с возможностью установки скорости передачи битов, длительности фронта и среза
- Связанность двух каналов: определение связанности амплитудных и частотных параметров двух каналов, установки начальной фазы для каждого канала, фазового сдвига для каждого канала
- Комбинирование сигналов: суммирование двух сигналов вместе, создание 2-тональных (4-тональных на двух каналах) сигналов с независимым определением частотных и амплитудных параметров для каждого сигнала
- Создание сигналов произвольной формы по технологии Trueform длиной до 4 Мвыб в стандартной комплектации (до 64 Мвыб - с опцией MEM), возможность создания последовательностей, включающей до 512 сегментов
- Создание сигналов с амплитудой от 1 мВ (размах). Возможность установки верхнего и нижнего пределов для предотвращения перегрузки тестируемого устройства
- Шум, ограниченный по полосе: настройка полосы пропускания для концентрации энергии шума; источник шума работает во всей полосе частот вплоть до 120 МГц
- Амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 14 бит

- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB для быстрого и удобного подключения к ПК или локальной сети
- Мгновенный доступ ко всей документации прибора со смартфона или планшета компьютера в формате WebHelp.
- Дополнительная функция воспроизведения I/Q-сигналов

Создание и редактирование сигналов

- Создание и редактирование сигналов с помощью программного обеспечения 33503A BenchLink Waveform Builder Pro и Basic
- Создание сигналов с передней панели с помощью встроенного редактора
- Возможность захвата сигналов с помощью осциллографа с последующей их загрузкой в генератор
- Создание сигналов с помощью MATLAB, Microsoft® Excel и других программ с последующей их загрузкой в генератор

Технические характеристики

Формы сигналов				
Стандартные	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, гауссов шум, псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП), напряжение постоянного тока			
Произвольной формы, встроенные	кардиосигнал, с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным спадом, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz), производная от функции Лоренца (D-Lorentz), пилообразный с отрицательным наклоном, $\sin(x)/x$			
Произвольной формы, определяемые пользователем	до 4 Мвыб (до 16 Мвыб, опция MEM) с заданием последовательности выполнения множества сегментов			
Режимы работы и виды модуляции				
Режимы работы	Непрерывная генерация, модуляция, свипирование частоты, пакетный режим (сформированный по числу циклов или стробированный)			
Виды модуляции	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, двоичная ФМн, ШИМ, сумма (сигнал несущей частоты+ модулирующий сигнал)			
Характеристики сигналов				
Синусоидальный сигнал				
Диапазон частот				
$V_{OUT} \leq 10$ В (размах)	От 1 мкГц до 60 МГц, разрешение 1 мкГц			
$V_{OUT} \leq 8$ В (размах)	От 1 мкГц до 80 МГц, разрешение 1 мкГц			
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 1 мкГц до 120 МГц, разрешение 1 мкГц			
Неравномерность АЧХ (отн. 1 кГц) (норм.)				
$V_{OUT} =$	1 В (размах)	>1 В (размах)		
$f_{OUT} < 10$ МГц	$\pm 0,10$ дБ	$\pm 0,10$ дБ		
$f_{OUT} =$ от 10 до 60 МГц	$\pm 0,20$ дБ	$\pm 0,25$ дБ		
$f_{OUT} =$ от 60 до 80 МГц	$\pm 0,30$ дБ	$\pm 0,40$ дБ		
$f_{OUT} =$ от 80 до 120 МГц	$\pm 0,40$ дБ	$\pm 0,50$ дБ		
Гармонические искажения (тип.)				
$V_{OUT} =$	1 В (размах)	4 В (размах)	8 В (размах)	10 В (размах)
$f_{OUT} < 1$ МГц	-70 дБн	-69 дБн	-68 дБн	-67 дБн
$f_{OUT} =$ от 1 до 10 МГц	-61 дБн	-58 дБн	-54 дБн	-51 дБн
$f_{OUT} > 10$ МГц	-43 дБн	-36 дБн	-40 дБн	-39 дБн
Коэффициент нелинейных искажений (тип.) (THD)				
$V_{OUT} =$	1 В (размах)	> 1 В (размах)		
$f_{OUT} = 20$ Гц - 20 кГц	0,03%	0,04%		
Негармонические побочные составляющие ($V_{OUT} \geq 300$ мВ размах) (тип.)				
$f_{OUT} < 10$ МГц	-80 дБн			
$f_{OUT} =$ от 10 до 60 МГц	-75 дБн			
$f_{OUT} > 60$ МГц	-70 дБн			
Однополосный фазовый шум (SSB) (изм.)				
$f_{OUT} =$	80 МГц	80 МГц, опция ОСХ	120 МГц	120 МГц, опция ОСХ
Отстройка 100 Гц	-105 дБн/Гц	-114 дБн/Гц	-101 дБн/Гц	-110 дБн/Гц
Отстройка 1 кГц	-116 дБн/Гц	-122 дБн/Гц	-112 дБн/Гц	-118 дБн/Гц
Отстройка 10 кГц	-122 дБн/Гц	-125 дБн/Гц	-118 дБн/Гц	-121 дБн/Гц
Отстройка 100 кГц	-129 дБн/Гц	-131 дБн/Гц	-125 дБн/Гц	-127 дБн/Гц
Прямоугольный и импульсный сигналы				
Диапазон частот				
$V_{OUT} \leq 10$ В (размах)	от 1 мкГц до 50 МГц, разрешение 1 мкГц			
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	от 1 мкГц до 100 МГц, разрешение 1 мкГц			
Длительность фронта/среза (ном.)				
	Прямоугольный	Импульсный		
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	2,9 нс	От 2,9 нс до 1 мс, независимо устанавливаемая, разрешение 100 пс		
$V_{OUT} > 4$ В (размах)	3,3 нс	От 3,3 нс до 1 мс, независимо устанавливаемая, разрешение 100 пс		
Выброс на фронте (тип.)				
	Прямоугольн., минимальная	Импульсн., 4 нс	Импульсн., ≥ 6 нс	Импульсн., ≥ 6 нс
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	< 4%	< 4%	< 2%	< 2%
$V_{OUT} > 4$ В (размах)	< 4%	< 7%	< 4%	< 2%
Коэффициент заполненияОт 0,01% до 99,99%, разрешение 0,01%				
Длительность импульса				
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	5 нс (мин.) (полож. или отрицат.), разрешение 1 пс			
$V_{OUT} > 4$ В (размах)	8 нс (мин.) (полож. или отрицат.), разрешение 1 пс			

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33600A (продолжение)

33611A
33612A
33621A
33622A

Пилообразный и треугольный сигналы									
Диапазон частот	От 1 мГц до 800 кГц с разрешением 1 мГц								
Симметрия	От 0,0% до 100,0%, разрешение 0,1% (0% - отрицат. наклон, 100% - полож. наклон, 50% - треугольная форма)								
Нелинейность (тип.)	< 0,05% в диапазоне от 5% до 95% от амплитуды сигнала								
Гауссов шум									
Изменяемая полоса сигнала (ном.)									
$V_{OUT} \leq 10$ В (размах)	От 1 мГц до 60 МГц								
$V_{OUT} \leq 8$ В (размах)	От 1 мГц до 80 МГц								
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 1 мГц до 120 МГц								
Пик-фактор (ном.)	4,6								
Период повторения	> 100 лет								
Псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП)									
Скорость передачи битов									
$V_{OUT} \leq 10$ В (размах)	От 1 мбит/с до 100 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с								
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 1 мбит/с до 200 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с								
Длина последоват-сти	$2^m - 1$, $m =$ от 3 до 32								
Длительность фронта/среза (ном.)									
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 2,9 нс до 1 мс, независимо устанавлив., разр. 100 пс								
$V_{OUT} > 4$ В (размах)	От 3,3 нс до 1 мс, независимо устанавлив., разр. 100 пс								
Характеристики сигнала произвольной формы									
Длина сигнала	32 выб – 4 Мвыб/канал (64 Мвыб - опция MEM), шаг 1 выб								
Частота дискретизации (F_s)									
33611A/12A	От 1 мквыб/с до 660 Мвыб/с, разрешение 1 мквыб/с								
33621A/12A	От 1 мквыб/с до 1 Гвыб/с, разрешение 1 мквыб/с								
Разрешение по амплитуде	14 бит								
Длина сегмента	32 выб – 4 Мвыб/канал (64 Мвыб - опция MEM), шаг 1 выб								
Длина последоват-сти	От 1 до 512 шагов								
Число повтор. сегмента	От 1 до 10^6 или "Infinite" (бесконечное)								
Характеристики выходов									
Как и у серии 33500B (см. стр. 367)									
Характеристики сигнала опорной частоты									
Как и у серии 33500B (см. стр. 368)									
Виды модуляции и режимы работы									
Несущая	АМ	ЧМ	ФМ	ЧМн	ФМн	ШИМ	Сум	Пакет	Свибир
Синус. и прямоугольн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Импульсн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Пилообр. и треугольн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Гауссов шум	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ПСДП	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Сигнал произв. формы	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Последовательности	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Модулирующие сигналы									
Несущая	Синус	Прямо- угольн.	Треуг/ пилообр.	Гауссов шум	ПСДП	Произв. формы	Внеш.		
Синус.	•	•	•	•	•	•	•		
Импульсн. и прямоугольн.	•	•	•	•	•	•	•		
Пилообр. и треугольн.	•	•	•	•	•	•	•		
Гауссов шум	•	•	•	•	•	•	•		
ПСДП	•	•	•	•	•	•	•		
Сигнал произв. формы	•	•	•	•	•	•	•		
Характеристики модуляции, пакетных сигналов и свипирования частоты									
Амплитудная модуляция (АМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Тип	С неподавленной несущей, либо с двумя боковыми полосами и подавленной несущей (DSSC)								
Глубина	От 0 до 120%, разрешение 0,01%								
Частотная модуляция (ЧМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Девияция	От 1 мГц до 40 МГц (33611A/12A) или 60 МГц (33621A/22A), разрешение 1 мГц								
Фазовая модуляция (ФМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Девияция	От 0 до 360°, разрешение 0,1°								
Частотная манипуляция (ЧМн)									
Источник	Внутренний таймер или соединитель задней панели								
Посылка и пауза	Любая частота в пределах диапазона сигнала несущей								
Частота манипуляции	≤ 1 МГц								
Двоичная фазовая манипуляция (ФМн)									
Источник	Внутренний таймер или соединитель задней панели								
Фазовый сдвиг	От 0 до 360°, разрешение 0,1°								
Частота манипуляции	≤ 1 МГц								
Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Девияция	От 0 до 100% от ширины импульса, разрешение 0,01%								
Аддитивная модуляция (сумма)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Коэффициент	От 0 до 100% от амплитуды несущей, разрешение 0,01%								

Пакетный сигнал				
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)			
Тип	Сформированный по числу циклов или стробированный			
Число циклов	от 1 до 1×10^8 циклов или бесконечное			
Стробированный	Целое число циклов по сигналу внешнего запуска			
Фаза начала/конца	От -360° до 360° , разрешение 0,1°			
Источник запуска	Внутренний таймер или вход внешнего запуска			
Маркер	Настраивается на любой период сигнала, индицируется задним фронтом импульса синхронизации			
Сви́пирование частоты				
Тип	Линейное, логарифмическое, по списку (до 128 частот, определенных пользователем)			
Режим работы	Линейное или логарифм. свипирование вверх или вниз			
Начальная и конечная частота	Любая частота в пределах диапазона частот			
Время свипирования	Линейное: от 1 мс до 3600 с, разрешение 1 мс; от 3601 с до 250000 с, разрешение 1 с; логарифмическое: от 1 мс до 500 с			
Время удержания	от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс			
Время возврата	от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс			
Источник запуска	немедленный (непрер.), внешний, однократн., шина, таймер			
Маркер	Настраивается на любую частоту между начальной и конечной для линейной и логарифмической развертки; на любую частоту в списке при развертке по списку; индицируется задним фронтом импульса синхронизации			
Характеристики 2-канальных моделей (только для 33612A/22A)				
Стандартная комплектация				
Как и у серии 33500B (см. стр. 368)				
Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов (опция IQP)				
Режим работы	Данная опция позволяет использовать двухканальные модели в качестве источников модулирующих I/Q-сигналов.			
Программируемые искажения (между каналами)				
Разбаланс амплитуд	От -30% до +30%, разрешение 0,001%			
Разность смещений по постоянному току	± 5 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), разрешение 0,1 мВ на нагрузке 50 Ом ± 10 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), разрешение 0,2 мВ, без нагрузки			
Временной сдвиг	От -1 до +1 нс, разрешение 10 пс			
Виды представления	Временная диаграмма или сигнальное созвездие			
Устройства памяти				
Память состояний прибора и сигналов произвольной формы				
Энергозависимая	4 Мвыб/канал (64 Мвыб/канал с опцией MEM); 512 шагов последовательности на канал			
Энергонезависимая	970 Мбайт в файловой системе (~485 Мвыб для хранения сигнала произвольной формы)			
Файловая система USB (как и у серии 33500B (см. стр. 368))				
Общие характеристики				
Компьютерные интерфейсы (как и у серии 33500B (см. стр. 368))				
Габаритные размеры и масса				
Габаритные размеры	261,1 (Ш) x 103,8 (В) x 303,2 (Г) с амортизаторами 212,8 (Ш) x 88,3 (В) x 272,3 (Г) без амортизаторов			
Масса: 3,5 кг				
Условия окружающей среды (как и у серии 33500B (см. стр. 368))				
Требования к электропитанию (сети переменного тока)				
Напряжение и частота	От 100 до 240 В, 50/60 Гц, от 100 до 120 В, 400 Гц			
Потребляемая мощность	75 Вт, 150 ВА			
Стандартный гарантийный срок 3 года				
Информация для заказа				
Генераторы сигналов серии 33600A с технологией Trueform				
Диапазон частот	80 МГц	80 МГц	120 МГц	120 МГц
Число каналов	1	2	1	2
Генератор сигналов	33611A	33612A	33621A	33622A
Опции для генераторов сигналов серии 33600A				
336xxA-MEM	Увеличение глубины памяти сигналов произвольной формы с 4 Мвыб/канал до 64 Мвыб/канал			
336x2A-IQP	Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов с функциями настройки (только для моделей 33612A/22A)			
336xxA-SEC	Функции безопасности, соответствующие NISPOМ			
336xxA-OCX	Термостатированный кварцевый генератор			
Опции апгрейда для генераторов серии 33500B				
336BW1U/2U	Расширение диапазона частот до 120 МГц (1/2-канальные модели)			
336MEM1U/2U	Увеличение глубины памяти до 64 Мвыб (1/2-канальные модели)			
336SECU	Добавление функций безопасности, соответствующих NISPOМ			
336IQPU	Добавление функций воспроизведения модулирующих I/Q-сигналов (только для 2-канальных моделей)			
33600U-OCX	Добавление термостатированного кварцевого генератора (только в сервисном центре компании Keysight)			
336GPBU	Добавление интерфейса GPIB			
Примечание:	1-канальные модели не могут быть модернизированы до 2-канальных			
33503A	Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro (подробнее см. www.keysight.com/find/33503A)			

Системы сбора данных/коммутации

Системы сбора данных/коммутации 34970A и 34972A

- 34970A – Базовый блок с тремя слотами с встроенным 6,5-разрядным мультиметром и возможностью выбора из 8 сменных модулей
- 34972A – 11 измерительных функций, включая измерение температуры (с использованием термопар, терморезистивных датчиков и термисторов), напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления (2- или 4-проводное), частоты и периода
- 34901A – Совместимость со сменными модулями для 34970A и обратная совместимость с набором команд языка SCPI модели 34970A
- 34902A – Интерфейсы 34972A: 1Gbit LAN и USB 2.0
- 34903A – Интерфейсы 34970A: GPIB и RS-232
- 34904A – Порт USB для хранения и переноса данных (34972A)
- 34905A – Графический web-интерфейс для простоты настройки и управления прибором (34972A)
- 34906A – ПО BenchLink Data Logger для создания тестов без программирования
- 34907A
- 34908A
- 34825A
- 34830A
- 34307A
- 34308A
- 34131A
- 34161A



Система состоит из базового блока с тремя слотами и встроенного цифрового мультиметра с разрешением 6,5 разрядов. Недорогой компактный блок сбора данных имеет универсальные входы со встроенной нормализацией сигналов и гибкость модульной системы. Система 34972A имеет встроенный мультиметр с разрешением 6,5 десятичных разрядов (22 двоичных разряда), базовую погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,004% и ультранизкий уровень шума.

Сочетание этих характеристик с частотой снятия отсчетов до 350 каналов/с обеспечивает скорость и точность проведения измерений, необходимые пользователю для выполнения работы.

Система 34970A/72A способна выполнять измерения широкого спектра физических параметров: температуры, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, тока. Встроенный мультиметр с автоматическим переключением пределов устанавливается на один из 11 видов измерений и затем непосредственно измеряет соответствующие параметры без дорогих внешних схем нормализации сигналов. Уникальная конструкция системы позволяет конфигурировать каждый канал на измерение какого-либо параметра, независимо от других каналов. Данное свойство обеспечивает максимальную гибкость и быструю установку системы. Практически это означает, что пользователь как бы имеет для каждого канала отдельный высокопроизводительный мультиметр.

Независимо от того, какой используется интерфейс - LAN или USB, систему 34972A можно подключить к ПК. 34972A имеет встроенные интерфейсы Gigabit LAN и USB 2.0, поэтому можно подключиться к ПК без использования каких-либо плат GPIB, кабелей или конвертеров. Используя стандартные сетевые подключения, можно воспользоваться преимуществами Web-интерфейса для простого конфигурирования измерений и наблюдения за результатами с помощью стандартного Web-браузера. 34970A имеет интерфейсы GPIB и RS-232.

Три слота и восемь модулей коммутации/управления позволяют настроить систему 34972A для конкретных измерительных задач. Нужно закупать только необходимые модули, дополнительные модули можно приобрести позднее.

В прошлом перед пользователем всегда стояла альтернатива: либо выбрать недорогую и простую в эксплуатации систему регистрации данных, либо гибкую высокопроизводительную модульную систему сбора данных. Система 34972A удовлетворяет обоим этим требованиям: несложный интерфейс пользователя с очень низкой стоимостью системы в пересчете на один канал, гибкая модульная архитектура и исключительно высокие измерительные характеристики.

Система сбора данных/коммутации 34970A или 34972A компании Keysight

Основные технические характеристики цифрового мультиметра

Погрешность измерения напряжения постоянного тока (предел 10В)	0,0035 % от отсчета + 0,0005 % от предела
Погрешность измерения напряжения переменного тока (10 Гц - 20 кГц)	0,06 % от отсчета + 0,04 % от предела.
Погрешность измерения термопары (от -210 °C до +1820 °C)	Погрешность датчика + 1,5 °C
Погрешность измерения терморезистивного датчика (от -200°C до +600°C)	Погрешность датчика + 0,06 °C
Погрешность измерения сопротивления (от 1 кОм до 1 МОм)	0,010 % от отсчета + 0,001 % от предела

Дополнительные измерительные возможности и характеристики: измерение постоянного и переменного тока, частоты и периода, хранение до 50000 отсчетов во внутренней энергонезависимой памяти, часы реального времени, стандартные интерфейсы и языки программирования: 1 Gbit LAN, USB 2.0 и SCPI.

Основные технические характеристики модулей

Модуль	Скорость коммутации (каналов/сек)	Макс. напряжение	Макс. ток	Отличительные особенности
34901A 20-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	2 токовых канала (всего - 22 канала)
34902A 16-канальный мультиплексор	250	300 В	50 мА	2/4-проводные соединения
34903A 20-канальный модуль привода	120	300 В	1 А	Ключи типа C (SPDT - однополюсн. переключатель на два направления)
34904A матричный коммутатор 4 x 8	120	300 В	1 А	2-проводное соединение в любом направлении
34905A двоянный ВЧ-мультиплексор 1:4, 50 Ом	60	42 В	0,7 А	двоянный ВЧ-мультиплексор 1:4, 50 Ом, 2 ГГц
34906A двоянный ВЧ-мультиплексор 1:4, 75 Ом	60	42 В	0,7 А	двоянный ВЧ-мультиплексор 1:4, 75 Ом, 2 ГГц
34907A многофункциональный модуль				
Два 8-разрядных порта ввода/вывода		42 В	400 мА	МОП транзисторы с открытым стоком
26-разр. счетчик 100 кГц		42 В		стрибируемый, с выбором порогового значения входного сигнала
Два 16-ти разрядных ЦАП		±12 В	10 мА	калибруемый, с привязкой сигнала к земле.
34908A 40-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	Общий контакт Low, 4-проводные соединения невозможны

Информация для заказа

Модель	Описание
34970A	Система сбора данных/коммутации
34972A	Система сбора данных/коммутации
Комплект поставки	Встроенный 6,5-разрядный цифровой мультиметр, инструкция по эксплуатации и обслуживанию (на компакт-диске), формуляр с результатами испытаний, сетевой шнур, комплект быстрого запуска в эксплуатацию (в составе: программный пакет BenchLink Data Logger 3, термопара и отвертка). В комплект поставки 34970A входит также кабель RS-232. Модули приобретаются по отдельному заказу.
Опция	Описание
Опция 001	Система без цифрового мультиметра. Соответствует стандартному комплекту поставки, но без встроенного цифрового мультиметра и комплекта быстрого запуска в эксплуатацию.
Опция 1CM	Комплект для монтажа в стойку
Опция A6J	Калибровка, соответствующая ANSI Z540
Опция 0B0	Удаляет комплект руководств
Программное обеспечение	
34830A	Программа Benchlink Data Logger Pro Добавляет возможность проведения допусковых испытаний и принятия решений для применения в более сложных приложениях

Модули	Описание
34901A	20-канальный мультиплексор на якорных реле
34902A	16-канальный мультиплексор на герконовых реле
34903A	20-канальный модуль привода/коммутатора общего назначения
34904A	Матричный коммутатор 4 x 8
34905A	Два 4-канальных ВЧ-мультиплексора, 50 Ом
34906A	Два 4-канальных ВЧ-мультиплексора, 75 Ом
34907A	Многофункциональный модуль
34908A	40-канальный однопроводный мультиплексор
Принадлежности	
34307A	Упаковка с 10 термопарами J-типа
34308A	Упаковка с 5 термисторами на 10 кОм
34161A	Сумка для принадлежностей
34905A-60001	Комплект из 10 кабелей SMB-BNC, 50 Ом
34906A-60001	Комплект из 10 кабелей SMB-BNC, 75 Ом
Если необходимо перенести порт USB на переднюю панель прибора, можно воспользоваться адаптерами USB, такими как USBAM-USBAM компании VPI или ECF504-UABS компании L-COM	

Системы сбора данных/коммутации

Системы сбора данных/коммутации 34970A и 34972A (продолжение)

34970A
34972A
34901A
34902A
34903A
34904A
34905A
34906A
34907A
34908A
34825A
34830A
34307A
34308A
34131A
34161A

Система 34970A/34972A обеспечивает оптимальное сочетание стоимости и измерительных характеристик для решения широкого спектра прикладных задач. Примерами таких задач являются: определение параметров разрабатываемых изделий на стадии НИОКР, построение системы для проведения производственных испытаний или поиска неисправностей.

34970A/34972A как система регистрации данных

При конфигурировании 34970A/34972A с 20-канальным релейным мультиплексором система становится мощным, но недорогим регистратором данных для решения несложных прикладных задач определения параметров разнообразных изделий. Более того, 34972A благодаря наличию интерфейсов LAN и USB является идеальной системой для настройки и управления приложениями регистрации данных, находящимися на удалении.

34970A/34972A как система сбора данных, подключаемая к объекту измерения

34970A/34972A является автоматизированной испытательной системой с отличными измерительными характеристиками: погрешность, разрешающая способность и скорость измерений вполне удовлетворяют предъявляемым пользователем требованиям.

34970A/34972A как блок коммутации

Можно заказать базовый блок без встроенного мультиметра. В результате пользователь получает в свое распоряжение очень недорогой и качественный блок маршрутизации измеряемых сигналов.

Энергонезависимая память и USB флэш-накопитель для удобства и мобильности данных

Все отсчеты автоматически снабжаются метками времени и запоминаются в энергонезависимой памяти на 50000 отсчетов, что вполне достаточно для запоминания данных, собранных более чем за неделю (при 5-минутной длительности одного цикла коммутации). Энергонезависимая память сохраняет данные даже при выключении питания, поэтому пользователь может использовать 34972A для сбора данных в каком-то удаленном месте с последующей их загрузкой на ПК. Если требуется больший объем памяти, то пользователь может использовать встроенный порт USB для регистрации данных непосредственно на USB флэш-накопитель или для копирования данных из памяти с целью запоминания отсчетов без подключения прибора к компьютеру.

Программные драйверы

Имеются программные драйверы, поддерживающие C, C#, Visual Basic, Visual Studio, Keysight VEE и National Instruments LabView®, которые значительно облегчают интеграцию 34970A/34972A в испытательную систему пользователя. Интеграция еще более упрощается за счет наличия встроенных интерфейсов LAN и USB (34972A) или GPIB и RS-232 (34970A), а также языка программирования SCPI.

Программа 34830A BenchLink Data Logger Pro для 34970A/34972A

- Быстрая установка условий и проведение испытаний
- Создание нескольких списков сканирования
- Использование в процессе исполнения различных событий на базе предварительно заданных ограничительных линий
- Использование расширенного набора математических формул
- Сбор, контроль и обработка данных
- Представление данных на одном или нескольких графиках
- Экспорт данных в другие приложения для создания презентаций или анализа

Программа BenchLink Data Logger Pro для 34970A/34972A обеспечивает удобный способ сбора и анализа данных. Эта программа, работающая в среде Windows®, использует знакомую среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны. Формат программы, использующий закладки, облегчает установку условий нескольких циклов сканирования и запуск циклов сканирования, использующих заранее заданные ограничительные линии. Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, задать ограничительные линии и действия, которые должны быть выполнены, и запустить процесс. После этого в реальном времени происходит сбор данных, их обработка и выполнение предписанных действий. При использовании программы BenchLink Data Logger Pro пользователь получает расширенные возможности сбора данных и принятия решений без затраты многих часов на программирование.

Программа 34825A BenchLink Data Logger 3 для 34970A/34972A

- Упрощение процедуры конфигурирования системы 34970A/34972A
- Сбор данных и контроль результатов измерений
- Возможность установки аварийных сигналов
- Быстрое отображение результатов измерений в графической форме по одному или нескольким каналам
- Возможность экспорта данных в другие прикладные программы для анализа
- Новая функция Data Manager
- Возможность одновременного управления четырьмя системами 34970A/34972A



Программа BenchLink Data Logger 3, работающая в среде Windows®, использует знакомую пользователю среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны.

Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, запустить процесс и наблюдать на экране отображаемые данные в реальном времени. Программа BenchLink Data Logger 3 имеет теперь улучшенный интерфейс пользователя с контекстно-зависимыми справками, большее число графических функций и возможность поддержки нескольких систем 34970A/34972A. С помощью программы BenchLink Data Logger 3 можно создать систему регистрации данных на базе ПК, не затрачивая времени на программирование. Используя графический интерфейс пользователя (GUI), можно задавать установки для отдельных каналов и выполнять статистические расчеты для анализа интересующих точек данных. Математическая обработка результатов по каналам включает следующие функции: +, -, *, /, дБ, дБм, дБВ, x^2 , $x^{1/2}$, определение механического напряжения с использованием полной, $1/2$ или $1/4$ мостовой схемы. Пользователь может отображать собранные данные на экране в графической форме, запоминать их на диске либо копировать в буфер обмена Windows для экспорта в другие прикладные программы. Необработанные данные можно запомнить в формате .CSV и легко импортировать в стандартные прикладные программы, работающие в среде Windows®, такие как Microsoft Word и Excel для дальнейшего анализа и документирования результатов измерения. Независимо от того, работает ли пользователь с данными, поступающими на вход системы, либо просматривает данные, которые были запомнены ранее, он может использовать один из множества видов графического отображения данных в аналоговом или цифровом виде.

С графическими отображениями на экране пользователь может выполнять следующие операции: добавлять, удалять, изменять размер и конфигурировать в реальном времени. Можно задать отображение нескольких каналов на одном графике либо отобразить собранные данные на нескольких графиках. Можно использовать ленточные диаграммы с маркировкой и индикацией аварийных событий, а также гистограммы. Дополнительные варианты включают отображение результатов измерения по одному каналу с вычислением в реальном времени среднего (AVG), минимального (MIN) и максимального (MAX) значений. Пользователь может копировать графики в другие прикладные программы для их включения в презентации и отчеты. Используя новую функцию Data Manager, пользователь может копировать приборные установки, находить относящиеся к ним сохраненные данные, переименовывать файлы, редактировать комментарии, экспортировать сохраненные данные в формат .CSV и удалять ненужные данные.

Системы сбора данных/коммутации

Система сбора данных/коммутации DAQ970A

- Базовый блок с тремя слотами для установки сменных модулей и интерфейсами USB и LAN для подключения к ПК
- Встроенный 6,5-разрядный (22 двоичных разряда) мультиметр, обеспечивающий скорость сканирования до 450 каналов/с с новым модулем мультиплексора на основе твёрдотельных переключателей
- Возможность выбора из 8 сменных модулей коммутации и управления
- 12 измерительных функций, включая измерение температуры (с использованием термопар, терморезистивных датчиков и термисторов), напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления (по 2- или 4-проводной схеме), частоты, периода, ёмкости, а также проверку диодов
- Энергонезависимая память, сохраняющая до 100 000 отсчётов при отключении питания
- Возможность задания верхнего/нижнего пределов с формированием аварийных сигналов при их нарушении по каждому каналу плюс 4 выхода аварийных сигналов с уровнями TTL
- Графический web-интерфейс для простоты настройки и управления
- Поддержка внешнего USB-накопителя для копирования/регистрации данных при автономном использовании системы
- ПО BenchVue DAQ обеспечивает создание тестов без использования программирования, сбор и архивирование результатов измерений, а также просмотр и анализ измерений в режиме реального времени



Следующее поколение систем сбора данных/коммутации

DAQ970A является следующим поколением систем сбора данных/коммутации с 3-слотовым базовым блоком и 8 сменными модулями и представляет собой результат технических усовершенствований систем предыдущего поколения 34970A и 34972A.

Улучшенные свойства DAQ970A

- Встроенные улучшенные 6,5-разрядный мультиметр и средства нормализации сигналов, не требующие внешних устройств и обеспечивающие более высокую точность и быстродействие
- Возможность измерения силы тока на очень низких пределах: 1 мкА при измерении силы постоянного тока и 100 мкА при измерении силы переменного тока
- Повышение точности измерения напряжения постоянного тока до 75% и силы переменного тока до 90%
- Возможность измерения сопротивления на более высоком пределе 1000 МОм
- Повышение точности измерения сопротивления до 55%
- Кроме 11 измерительных функций, реализованных в 34970A/34972A, добавлены измерение ёмкости на пределах от 1 нФ до 100 мкФ и проверка диодов
- Функция автокалибровки, компенсирующая уход параметров во встроенном мультиметре или многофункциональном модуле, связанные с изменениями температуры окружающей среды и истечением определённого промежутка времени
- Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя, включающий цветной ЖК-экран и программируемые клавиши, обеспечивает простоту конфигурирования и отображение результатов измерений в нескольких форматах: числовом, в виде полосового индикатора, графика тренда и гистограммы
- Скорость сканирования увеличена почти в два раза до 450 каналов/с с новым модулем мультиплексора на основе твёрдотельных переключателей
- Увеличение скорости передачи отсчётов во внутреннюю память и по интерфейсу ввода-вывода до 10 раз
- Выходы двух каналов ЦАП, обеспечивающие на порядок более высокую точность и разрешающую способность плюс два дополнительных канала считывания значений напряжения/тока при использовании многофункционального модуля DAQM907A
- Автоматизация испытаний без программирования при использовании ПО BenchVue DAQ

Измерительные возможности

Встроенный 6,5-разрядный мультиметр имеет характеристики автономных мультиметров мирового класса, но значительно дешевле и более компактен. Он обладает характеристиками основной погрешности лучших лабораторных мультиметров: 0,004% при измерении напряжения постоянного тока, 0,06% при измерении напряжения переменного тока и 0,01% при измерении сопротивления, которые гарантируются в течение 1 года. Запатентованная компанией технология А/Ц-преобразования сигналов обеспечивает низкую нелинейность (2×10^{-6} от отсчёта + 1×10^{-6} от предела) при разрешении 22 двоичных разряда, а также отличную помехозащищённость по сравнению с очень зашумленными платами АЦП для ПК и АЦП, измеряющими мгновенные значения напряжения. Не требуется усреднять большое количество этих значений, чтобы увидеть реальные результаты измерений. Кроме того, DAQ900A способен выдавать полностью преобразованные результаты измерений со скоростями сканирования до 450 каналов в секунду.

Входная часть мультиметра оптически изолирована и экранирована от заземленной схемы DAQ900A и интерфейса, что позволяет подавать входные сигналы напряжением до 300 В. Это важно для уменьшения погрешностей из-за паразитных контуров с замыканием через землю и помех общего вида, обусловленных наличием длинных проводников и источников с плавающим потенциалом.

Контрольный перечень функциональных особенностей системы регистрации данных

- От 1 до 120 аналоговых входных каналов
- Измерение напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, температуры с использованием термопар, термисторов и резистивных датчиков температуры, частоты, периода, ёмкости, 2- и 4-проводное измерение сопротивления
- Разрешающая способность 6,5 разрядов (22 двоичных разряда) с основной погрешностью измерения напряжения постоянного тока 0,004% в течение одного года
- Энергонезависимая память ёмкостью 100 000 отсчётов, включая метки времени
- Масштабирование отсчётов и формирование аварийных сигналов по каждому каналу
- Функционально полная передняя панель для работы в автономном режиме, поиска неисправностей и визуального просмотра данных
- ПО BenchVue DAQ для конфигурирования системы и анализа данных
- Энергонезависимая память для хранения 5 полных состояний системы

Повышение качества измерений за счёт встроенных схем нормализации сигналов

При работе с функциями, не связанными с измерением напряжения постоянного тока, архитектура DAQ970A имеет преимущества по сравнению с системами сбора данных, средства нормализации сигналов которых, выполнены в виде внешних схем или сменных модулей.

- Уменьшение длины внешних проводников, которые являются потенциальным источником помех и погрешностей при работе системы
- Снижение скрытых издержек и полной стоимости системы за счёт устранения ненужных кабелей, разветвительных коробок и элементов нормализации сигналов
- Упрощение конфигурирования за счёт более быстрой и простой установки системы с меньшим количеством соединений и элементов
- Исключение догадок и домыслов при анализе источников погрешностей. Все источники погрешностей, относящиеся к функционированию системы, учтены в заявленных метрологических характеристиках
- Повышение надёжности за счёт уменьшения количества соединительных кабелей и комплектующих изделий

Контрольный перечень функциональных особенностей автоматизированной испытательной системы

- 3-слотовый базовый блок со встроенным 6,5-разрядным мультиметром (22 двоичных разряда)
- Основная годовая погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,004% и напряжения переменного тока 0,06 %
- До 120 однопроводных измерительных каналов или 96 точек пересечения матричной коммутации в приборе высотой 3,5 дюйма, занимающем половину ширины стойки
- Восемь сменных модулей коммутации и управления, включая НЧ- и РЧ-мультиплексоры, матричный коммутатор, управление приводом, цифровой ввод-вывод, аналоговые выходы и счетчик событий
- Скорость сканирования до 450 каналов в секунду
- Графический web-интерфейс для ускорения разработки тестов и дистанционного мониторинга процесса тестирования
- Встроенные интерфейсы USB и LAN в стандартной комплектации
- LabVIEW® компании National Instruments
- Счётчик числа рабочих циклов реле для технического обслуживания

Системы сбора данных/коммутации

Система сбора данных/коммутации DAQ970A (продолжение)

DAQ970A
DAQM900A
DAQM901A
DAQM902A
DAQM903A
DAQM904A
DAQM905A
DAQM907A
DAQM908A

Энергонезависимая память

Все отсчёты автоматически снабжаются метками времени и запоминаются в энергонезависимой памяти на 100 000 тысяч отсчётов. Этого достаточно для сохранения данных, собранных за целую рабочую неделю (сканирование 20 каналов каждые 5 минут). Энергонезависимая память сохраняет данные даже при выключения питания, поэтому можно использовать DAQ900A для сбора данных в каком-то удалённом месте с последующей их загрузкой в ПК. Если требуется ещё больше памяти, то порт USB системы DAQ900A можно использовать для регистрации данных непосредственно в USB флеш-накопителе или для копирования данных из памяти отсчётов без подключения к ПК.

Программные драйверы

Пользователь избавлен от многомесячной разработки программного обеспечения системы. Имеются программные драйверы, поддерживающие языки программирования C, C#, Visual Basic, Visual Studio, которые значительно облегчают интеграцию DAQ900A в испытательную систему пользователя. Интеграция ещё более упрощается за счет наличия встроенных интерфейсов LAN и USB, а также языка программирования SCPI.

Упрощение управления процессом сбора данных при использовании ПО BenchVue DAQ

Для управления процессом регистрации данных с помощью ПК не потребуется тратить время на программирование, поскольку эта задача решается с помощью ПО BenchVue DAQ. Эта прикладная программа, работающая в среде Windows®, разработана, чтобы упростить использование ПК для сбора данных и анализа результатов измерения.

Она используется также для установки процедуры испытания, сбора и архивирования данных измерения, отображения и анализа поступающих результатов измерения в режиме реального времени.

Знакомая среда электронных таблиц позволяет легко конфигурировать и контролировать процедуры испытаний. Богатый набор цветной графики обеспечивает многие дополнительные возможности анализа и отображения данных с помощью одного щелчка мышью. Можно использовать многочисленные виды графического отображения данных: ленточные диаграммы, гистограммы, диаграммы рассеяния, результаты измерений по отдельному каналу и многое другое. Наконец, используя BenchVue DAQ, можно легко переместить данные в другие программы для их дальнейшего анализа, включения в презентации и отчёты.



Руководство по выбору модулей системы сбора данных/коммутации DAQ970A

Описание модели	Вид коммутации/функции	Скорость сканирования (каналов/с)	Макс. напряжение (В)	Макс. ток (А)	Полоса пропускания	Термическое смещение	Примечания
DAQM900A 20-канальный мультиплексор на основе твердотельных переключателей	Сочетание 2- и 4-проводных конфигураций каналов	450	120	20 мА	10 МГц	0 мкВ	Встроенная термопара с опорным (холодным) спаем.
DAQM901A 20-канальный мультиплексор на якорных реле + 2 токовых канала	Сочетание 2- и 4-проводных конфигураций каналов	80	300	1 А	10 МГц	0 мкВ	Встроенная термопара с опорным (холодным) спаем. 2 дополнительных токовых канала (всего 22)
DAQM902A 16-канальный мультиплексор на герконовых реле	Сочетание 2- и 4-проводных конфигураций каналов	80	300	50 мА	10 МГц	< 4 мкВ	Встроенная термопара с опорным (холодным) спаем.
DAQM903A 20-канальный модуль привода/коммутатора общего назначения	Однополюсный переключатель на два направления (SPDT)/тип C	120	300	1 А	10 МГц	< 1 мкВ	
DAQM904A Матричный коммутатор 4 x 8	32 2-проводных точек пересечения	120	300	1 А	10 МГц	< 1 мкВ	
DAQM905A Сдвоенной 4-канальный РЧ-мультиплексор, 50 Ом	Низкопотенциальный общий контакт (ненагруженный)	60	42	0,7 А	2 ГГц	< 4 мкВ	Полоса пропускания 1 ГГц через соединительный кабель BNC-SMB
DAQM907A Многофункциональный модуль	Два 8-разрядных порта цифрового ввода-вывода		42	400 мА			Открытый сток
	26-разрядный счётчик событий		42		100 кГц		Возможность выбора входного порогового уровня
	Два 18-разрядных аналоговых выхода		±12 В	12 мА	Постоянный ток		Макс. суммарный выходной ток на каждый слот (2 канала ЦАП) 40 мА
DAQM908A 40-канальный однопроводный мультиплексор на якорных реле	1-проводные входы (низкопотенциальный общий контакт)	100	300	1 А	10 МГц	< 1 мкВ	Встроенная термопара с опорным (холодным) спаем. Без измерений с использованием 4-проводных конфигураций.

Информация для заказа

Модель	Описание
DAQ970A	Система сбора данных/коммутации
Комплект поставки	Встроенный 6,5-разрядный цифровой мультиметр, сетевой шнур, сертификат калибровки (опционально), пакет с дополнительной документацией, кабель USB 2.0, одна термопара типа J, отвёртка с плоским лезвием, компакт-диск с набором библиотек ввода-вывода I/O Libraries Suite Software компании Keysight. Сменные модули заказываются отдельно и поставляются в отдельной транспортной таре. При заказе сдвоенного 4-канального РЧ-мультиплексора, 50 Ом (DAQM905A) в комплект поставки входит также дополнительный комплект кабелей (50 Ом).
Опция	Описание
BV0006B	ПО BenchVue DAQ для управления системой сбора данных/коммутации и автоматизации измерений, обеспечивающее регистрацию результатов измерений, графические инструменты для работы с данными и углубленный анализ данных.
DAQ190A	Комплект для монтажа в стойку
DAQ191A	Комплект из двух фланцев для установки в стойку приборов высотой 2U
DAQ194A	Комплект для установки в стойку двух приборов, соединённых боковыми стенками

Модули	Описание
DAQM900A	20-канальный мультиплексор на основе твердотельных переключателей
DAQM901A	20-канальный мультиплексор на якорных реле
DAQM902A	16-канальный мультиплексор на герконовых реле
DAQM903A	20-канальный модуль привода/коммутатора общего назначения
DAQM904A	Матричный коммутатор 4 x 8
DAQM905A	Сдвоенной 4-канальный РЧ-мультиплексор, 50 Ом
DAQM907A	Многофункциональный модуль
DAQM908A	40-канальный однопроводный мультиплексор
Принадлежности	
11062A	Набор зажимов для 4-проводной схемы измерения Кельвина
34307A	Упаковка с 10 термопарами J-типа
34308A	Упаковка с 5 термисторами на 10 кОм
34161A	Сумка для принадлежностей
34131A	Транспортный ящик
34905A-60001	Комплект из 10 соединительных кабелей SMB-BNC, 50 Ом
34906A-60001	Комплект из 10 соединительных кабелей SMB-BNC, 75 Ом

Системы сбора данных/коммутации

Система сбора данных/коммутации 34980A



34980A

- Базовый блок с 8 слотами и 21 сменный модуль с возможностью их подбора и комбинирования при создании системы
- Встраиваемый 6,5-разрядный мультиметр, поставляемый по дополнительному заказу и позволяющий выполнять 11 видов измерений со скоростью до 2000 отсчетов в секунду
- До 560 2-проводных мультиплексируемых каналов или до 4096 2-проводных матричных элементов коммутации в одном базовом блоке
- Встроенные порты GPIB, LAN, USB 2.0, стандартные соединители и драйверы для самых известных сред программирования



Система сбора данных/коммутации 34980A

Многофункциональный коммутатор и измерительный блок 34980A имеет аналогичные функциональные возможности, но значительно дешевле и проще в эксплуатации, чем АИС на основе PXI или VXI. 34980A позволяет снизить стоимость испытательного оборудования и ускорить создание испытательной системы и ее дальнейшее развитие.

Гибкие возможности коммутации, измерений и управления системой

В 34980A могут быть установлены до 8 сменных модулей. Возможность выбора из 19 различных модулей позволяет создать необходимую конфигурацию. 34980A предоставляет все необходимые функциональные возможности для измерения температуры, напряжения переменного или постоянного тока, сопротивления, частоты, силы тока. В различных режимах измерений обеспечение высоких характеристик коммутации не требует никакого внешнего преобразования сигнала; предоставляется возможность выбора различных типов и топологий переключателей в диапазоне частот от 0 до 20 ГГц. Для сканирования нескольких каналов 34980A имеет мультиплексоры с высокой плотностью коммутации, матричные переключатели для одновременного соединения нескольких точек и переключатели общего назначения, обеспечивающие простоту управления и коммутацию сигналов большой мощности.

34980A имеет также гибкие возможности управления системой. Можно управлять внешними устройствами, такими как СВЧ-переключатели, аттенюаторы, соленоиды и силовые реле. Цифровые входы блока могут использоваться для считывания состояния концевых выключателей и цифровых шин.

Оптимальное решение для испытательных систем

34980A имеет рабочие характеристики, необходимые для прикладных задач, связанных со средней и высокой плотностью коммутации и с измерениями. Такими задачами могут быть верификация различных устройств, функциональное тестирование и сбор данных. Исследуемые сигналы подключаются к измерительному устройству без нарушения их достоверности. Подключение сигналов к внутреннему (поставляемому по дополнительному заказу) цифровому мультиметру позволяет увеличить производительность за счет сокращения времени нахождения переключателя в замкнутом состоянии. Или, если это предпочтительно, можно легко подключить сигналы к внешним приборам, таким как цифровые мультиметры, осциллографы, источники питания и другие. Более того, с помощью встроенного интерфейса Ethernet можно управлять блоком 34980A и собирать данные с удаленных мест.

Блок имеет прочную конструкцию и обладает целым рядом свойств, позволяющих использовать его в составе систем:

- Интерфейс Web-браузера для быстрого просмотра установок, обеспечивающий дистанционный доступ и управление
- Самонаправляющее меню для конфигурирования установок блока, поиска неисправностей и просмотра данных
- Низкий уровень электромагнитных помех (EMI) и эффективная система охлаждения
- Опции комплектов кабельных соединений и подключения, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации
- Опции для установки в стойку
- Счетчики числа переключений реле, помогающие предсказать окончание срока их службы
- Калибровка встроенными средствами, сокращающая время технического обслуживания
- Погрешности измерения цифрового мультиметра с помощью простых вычислений учитывают погрешности, вносимые переключателем

Легкость и быстрота подключений обеспечиваются с помощью опций:

- Средства подключения, использующие встроенные интерфейсы Ethernet, USB 2.0 и GPIB
- Стандартные программные драйверы IVI и LabVIEW
- Стандартные 50- или 78-контактные соединители Dsub и кабели
- Съёмные клеммные блоки с малым усилием отсоединения

Кроме того, 34980A поставляется с библиотеками ввода/вывода I/O Libraries Suite; это позволяет быстро организовать безошибочное соединение между ПК и приборами - независимо от поставщика. Библиотеки ввода/вывода обеспечивают надежное управление прибором и работают в среде разработки программ, выбранной пользователем.

Упрощенная маршрутизация сигналов с помощью 2-проводных внутренних аналоговых шин. Измеряемые сигналы могут подаваться сразу на внутренний цифровой мультиметр или на внешние приборы через соединитель аналоговых шин на задней панели базового блока. Из четырех 2-проводных шин одну можно использовать с мультиметром, а остальные три - с модулями расширения или дополнительными линиями передачи сигналов между модулями, что упрощает монтажные соединения.

Можно установить последовательность работы переключателей для управления сложной маршрутизацией сигнала и порядок их замыкания. Установленной последовательности присваивается имя, которое затем используется для ее исполнения. Пользователь может также задать списки каналов, которые никогда не должны соединяться друг с другом. Возможности внешнего запуска можно использовать тактировать и синхронизировать циклы измерений и других событий. Это позволяет установить начало и конец сбора данных.

Результаты измерений, которым можно доверять

Приборы компании Keysight имеют проверенные рабочие характеристики по разрешающей способности, повторяемости, скорости измерений и точности.

34980A имеет встроенные средства нормирования сигналов и модульную гибкость. Со встроенным цифровым мультиметром можно независимо конфигурировать каждый канал для выбранного измерения. При этом используются многие свойства, дающие уверенность в достоверности результатов измерений:

- Разрешающая способность 6,5 разрядов с погрешностью 0,004% при измерении напряжения постоянного тока
- Возможность выдачи аварийных сигналов для каждого канала о выходе сигнала за верхний/нижний предел, за оба предела
- Математическая обработка для преобразования исходных входных данных по линейному закону $M \times V$
- Встроенная опорная термопара для температурных измерений (34921T)
- Отсчеты с временной меткой

Встроенный цифровой мультиметр монтируется внутри базового блока и не занимает ни одно из восьми слотов, доступных для пользователя. Доступ к мультиметру обеспечивается через любой модуль коммутации, который подключает его к аналоговой шине, или непосредственно через соединитель аналоговой шины на задней панели базового блока.

Мультиметр обеспечивает одиннадцать видов измерений:

- Измерение температуры на основе термпар, резистивных датчиков температуры (RTD) и термисторов (с 34921A)
- Измерение напряжения постоянного и переменного тока
- 2- и 4-измерения сопротивления
- Измерение частоты и периода
- Измерение силы постоянного и переменного тока

Пользователь может управлять цифровым мультиметром непосредственно, либо сконфигурировать его для работы с коммутаторами. Для каждого из переключаемых каналов виды измерения, масштабные коэффициенты и пределы для выдачи аварийных сигналов могут быть установлены независимо.

Усовершенствованные измерительные возможности, такие как компенсация смещения, переменное время интегрирования и задержка, также выбираются независимо для каждого канала.

Входы мультиметра экранированы и имеют оптоэлектронную развязку от цепей, связанных с общим корпусом 34980A и цепей компьютерного интерфейса; это обеспечивает степень изоляции входа, выдерживающую напряжение до 300 В. Это важно для уменьшения ошибок из-за заземляющих контуров и напряжения синфазной составляющей, обусловленные длинными проводами и плавающими источниками.

Простая калибровка цифрового мультиметра выполняется только с помощью подключения аналоговой шины со стороны задней панели базового блока. При этом не требуется извлекать базовый блок из стойки или специально приспосабливать канал для калибровки.

Стандартные интерфейсы максимально упрощают подключение системы к компьютеру

Стандартные интерфейсы Ethernet, USB и GPIB входят в каждый базовый блок.

Системы сбора данных/коммутации

Система сбора данных/коммутации 34980A (продолжение)

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Описание						
34980A	Многофункциональная система сбора данных/коммутации. Может содержать до 8 модулей, поставляется стандартно со встроенным мультиметром						
Модули 34980A							
Низкочастотные модули							
Модуль	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание
Мультиплексоры							
34921A	40-канальный мультиплексор на якорных реле с малым термосмещением	±300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
34922A	70-канальный мультиплексор на якорных реле	±300 В	1 А	25 МГц	100	< 3 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация
34923A	40/80-канальный мультиплексор на герконовых реле	±150 В	0,5 А	45 МГц	500	< 50 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация
34924A	70-канальный мультиплексор на герконовых реле	±150 В	0,5 А	25 МГц	500	< 50 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация
34925A	40/80-канальный мультиплексор на основе полевых транзисторов с оптоэлектронной развязкой	±80 В	0,05 А	1 МГц	1000	< 3 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация
Матричные коммутаторы							
34931A	Сдвоенная матрица 4x8 на якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате
34932A	Сдвоенная матрица 4x16 на якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате
34933A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на герконовых реле	±150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация
34934A	Счетверенная 4x32 матрица на язычковых реле	+/-100 В	0,5 А/0,5 А	20 МГц	500	< 50 мкВ	Комплект для расширения строк. 1- или 2-проводная конфигурация
Модули общего назначения							
34937A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А	300 В 250 В перем. тока	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	
34938A	20-канальный на 5 А с топологией типа С	250 В перем. тока	5 А	1 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ	
34939A	64-канальный с топологией типа А	100 В	1 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ	
Модули ВЧ- и микроволнового диапазона							
Модуль	Описание	Вносимые потери	Развязка	Диапазон частот	КСВн	Входной импеданс	Примечание
34941A	Счетверенный 1x4, 50-омный ВЧ-мультиплексор	0,6 дБ	> 58 дБ	3 ГГц	< 1,25	50 Ом	При частоте 1 ГГц
34942A	Счетверенный 1x4, 75-омный ВЧ-мультиплексор	0,6 дБ	> 60 дБ	1,5 ГГц	< 1,35	75 Ом	При частоте 1 ГГц
34945A/ 34945EXT	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенюаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.					
34946A	Сдвоенный 1x2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц
34947A	Строенный 1x2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц
Модули управления системой							
Модуль	Описание						
34950A	64-разрядный цифровой модуль ввода/вывода с памятью и счетчиком	Восемь 8-разрядных каналов ввода/вывода с программируемой полярностью, пороговым уровнем до 5 В, с 7 протоколами установления связи и памятью кодовых комбинаций. Два 10 МГц частотомера/суммирующих счетчика и прогр. выход тактового сигнала до 20 МГц.					
34951A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	Вых. напряжение постоянного тока до ±16 В или пределы пост. тока до ±20 мА. Вых.сигналы с частотой обновления данных 200 кГц и разрешением 16 дв. разрядов. Встроенная память для поточечного создания сигнала, состоящего из > 500 000 точек.					
34952A	Многофункциональный модуль с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	Четыре 8-разрядных цифровых канала ввода/вывода, два аналоговых выхода ± 12 В и суммирующий стробируемый счетчик с тактовой частотой 100 кГц.					
34959A	Модуль для макетирования	Предназначен для создания собственных устройств, обеспечивая доступ к источникам напряжения +12 В и +5 В, 16 портам ввода/вывода общего назначения и 28 линиям возбуждения реле.					
Программное обеспечение							
34832A	BenchLink Data Logger Pro	Быстрая установка условий и проведение испытаний					

Измерительные приборы серии L4400

- Соответствие классу С стандарта LXI
- Компактность: высота равна 1 U, ширина - половине ширины стойки
- Встроенная функция подключения к сети Ethernet
- Полнофункциональный графический web-интерфейс
- Стандартные соединители типа Dsub для опций устройств подключения
- Программные драйверы для большинства наиболее распространенных сред программирования

Измерительные приборы серии Keysight L4400, соответствующие классу С стандарта LXI, объединяют все достоинства стандарта LXI, подключение по сети Ethernet, web-сервер прибора, стандартные драйверы и многое другое. За счет компактного размера и функции подключения к сети Ethernet эти измерительные приборы можно легко разместить в любом месте сети. Пользователь может создать свою частную сеть для устранения нежелательного трафика и увеличения пропускной способности ввода-вывода, а также использовать преимущества удаленного управления и обмена результатами испытаний по всему миру.

Технические характеристики и информация для заказа

Модель	Описание
L4421A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым температурным смещением Макс. напряжение: ± 300 В; макс. ток: 1 А; полоса частот: 45 МГц; скорость сканирования: 100 каналов/с; терм. сканирование: < 3 мкВ; опорный температурный переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, коммутатора/аттенюатора 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенюаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.
34921T	Терминальный блок для 34921A и L4421A
34945EXT	Дистанционный модуль для 34945A и L4445A

Программное обеспечение автоматизации испытаний

Программное обеспечение BenchVue

BenchVue

Сравнительная таблица приложений ПО BenchVue

Приложения для управления, автоматизации и анализа	Тип приложения	Свойства	Возможности автоматизации создания тестовых последовательностей	Поддержка мобильных устройств
Пакет программ BenchVue Complete Control Collection (BV9001B)	Управление, автоматизация, анализ	- Доступ ко всем приложениям для управления, автоматизации или анализа BenchVue - Эксклюзивный доступ к приложениям анализатора спектра, анализатора цепей, генератора сигналов	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Зависит от используемого приложения
Приложение для цифровых мультиметров (BV0001B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Регистрация данных с представлением в графическом формате - Функции дигитайзера - Допусковые испытания и аварийные сигналы	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Да
Приложение для генераторов сигналов стандартной/произвольной формы (BV0002B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Возможности редактирования сигналов	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Да
Приложение для источников питания (BV0003B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Регистрация выходных значений напряжения и тока с представлением в графическом формате	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Да
Приложение для осциллографов (BV0004B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Получение снимков экрана и данных графиков - Регистрация результатов измерения с представлением в графическом формате - Допусковые испытания и аварийные сигналы	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Да
Приложение для систем сбора данных (BV0006B)	Управление и анализ	- Управление прибором и измерения - Средства отображения данных в графическом виде - Углублённый анализ - Регистрация результатов измерения	Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для измерителей и преобразователей мощности (BV0007B)	Управление и анализ	- Управление прибором и измерения - Средства визуализации данных - Управление несколькими приборами	Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для анализаторов FieldFox (BV0010B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Поддержка специализированных приложений для анализа спектра и анализа цепей - Регистрация данных графиков и снимков экрана	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для универсальных частотомеров (BV0011B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Регистрация данных частоты или временных интервалов	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для электронных нагрузок (BV0012B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Регистрация значений мощности, напряжения, силы тока - Управление несколькими приборами	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для анализаторов формы сигнала тока устройств (BV0013B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Получение снимков экрана и данных графиков - Регистрация результатов измерения с представлением в графическом формате	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для анализаторов сигналов/спектра (BV9001B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Регистрация снимков экрана - Регистрация данных графиков	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Да
Приложение для анализаторов цепей (BV9001B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Регистрация снимков экрана - Регистрация данных графиков	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для генераторов сигналов (BV9001B)	Управление и автоматизация	- Управление прибором и измерения - Установка сигналов произвольной формы	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Приложение для анализаторов мощности (нет обозначения)	Управление и анализ	- Управление прибором и измерения - Регистрация результатов измерений - Захват снимков экрана	Отсутствуют	Нет
Приложение для управления имитаторами солнечных батарей (ИСБ) (DG8901A)	Зависит от технологии	- Простые средства управления ИСБ - Представление ВАХ и характеристик мощности - Создание фотогальванических характеристик (только в лицензионной версии)	Отсутствуют	Нет
Приложение для устройств последовательной передачи данных	Управление и автоматизация	Управление интерфейсом с возможностями записи/считывания	- Средства управления интегрированы в приложение - Использование средств управления приборами ПО Command Expert	Нет
Модульный цифровой мультиметр с шиной USB (BV0021A)	Управление и анализ	- Управление прибором и измерения - Регистрация данных с представлением в графическом формате - Допусковые испытания и аварийные сигналы	Отсутствуют	Нет
Модульный генератор сигналов стандартной/произвольной формы с шиной USB (BV0022A)	Управление и анализ	Управление прибором и измерения	Отсутствуют	Нет
Модульный источник/измеритель с шиной USB (BV0023A)	Управление и анализ	- Управление прибором и измерения - Регистрация данных с представлением в графическом формате - Конфигурации каналов при последовательном или параллельном соединении	Отсутствуют	Нет
Модульная система сбора данных с шиной USB (BV0025A)	Управление и анализ	- Управление прибором и измерения - Углублённый анализ - Регистрация результатов измерения	Отсутствуют	Нет
Шасси для модульных приборов с шиной USB	Управление	Управление шасси и измерения	Отсутствуют	Нет
Модульный матричный коммутатор с шиной USB	Управление	Управление прибором	Отсутствуют	Нет

Программное обеспечение автоматизации испытаний

Программное обеспечение BenchVue (продолжение)

BenchVue

Измерительные приборы, поддерживаемые ПО BenchVue

Каждое из приложений ПО BenchVue поддерживает конкретные модели измерительных приборов компании Keysight. Эти приложения регулярно обновляются посредством включения дополнительных моделей приборов, как показано ниже. Для получения самого последнего действующего списка поддерживаемых измерительных приборов обратитесь на сайт компании Keysight по ссылке: www.keysight.com/find/BenchVueInstruments

Системы сбора данных (3)	Измерители/преобразователи мощности (25)	Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы (19)	Источники питания/устройства источников/измерителей (168)	Анализаторы спектра/сигналов (30)	Осциллографы (168)
34970A 34972A DAQ970A	U2021XA U2022XA U2041XA	332x0A (3) Серия 33500 (10) Серия 33600 (4)	Серия B2900 (4) B2961A/62A Серия E3600 (14)	Серия X N9040B UXA N9030A/B PXA N9020A/B MXA N9010A/B EXA N9000A/B CXA M9290A CXA	Серия 1000-X (4) Серия 2000-X (12) Серия 3000-X (18) Серия 3000T (20) Серия 4000-X (16) Серия 5000 (5) Серия 6000A (16) Серия 6000L (3) Серия 6000-X (4) Серия 7000 (28) Серия 9000 (8) Серия 90000 (6) Серия 90000Q (5) Серия 90000X (12) Серия S (14) Серия 90000 DSA (16) Серия V (18) Серия Z (10)
Цифровые мультиметры (10)	U2042XA U2043XA U2044XA	81150A 81150A	Серия E36100 (10) Серия E36300 (4) Серия N5700 (24) N6700A/B/C N6701A/C N6702A/C N6705A/B/C) N6785A N6786A	Ручные анализаторы спектра N934xC (3) Серия ESA E440xB (4) Серия PSA E444x (6) Базовые анализаторы сигналов N932xB/C (2)	
344xxA	U2049XA LAN	Анализаторы мощности (2)	N6700A/B/C N6701A/C N6702A/C N6705A/B/C) N6785A N6786A	Электронные нагрузки (4)	
Анализаторы цепей (45)	Серия U2000 (9) Серия U848x (4) Серия N191xA (4) N8262A	Генераторы сигналов (14)	Серия N6900 (12) Серия N7900 (12) Серия N8700 (21) Серия N8900 (36) Серия RP7900 (17)	N3300A N3301A 6060B 6063B	
Серия ENA: E50xxA/B/C (5) Серия PNA: N522xA/B (10) Серия PNA-L: N523A/B/C (11) Серия PNA-X: N524xA/B (12)	Анализаторы формы сигнала тока (2)	E4428C E4438C E8257D E8267D E8663D EXG серии X N517xB (3) MXG серии X N518xB (3) N518xA (3)		Анализаторы FieldFox (22)	
BAЦ в формате PXI Серия M937xA (6) Многопортовый BAЦ в формате PXIe M9485A	CX3322A CX3324A			N9912A N9913A-N9918A (6) N9923A N9925A-N9928A (4) N9935A-N9938A (4) N9950A-N9952A (3) N9960A-N9962A (3)	Частотомеры (3) 53210A 53220A 53230A
Модульные устройства с шиной USB (21)					
Серия U2300 Серия U2500 Серия U2600 Серия U2700					

Примеры приложений ПО BenchVue

Приложение для цифровых мультиметров



Удобное управление цифровыми мультиметрами для быстрого создания автоматизированных тестов, регистрации результатов измерений и сохранения значительного рабочего времени.
Номер модели: BV0001B

Приложение для систем сбора данных



Простое управление системами сбора данных, удобные средства визуализации результатов измерений и регистрации данных.
Номер модели: BV0006B

Приложение для источников питания



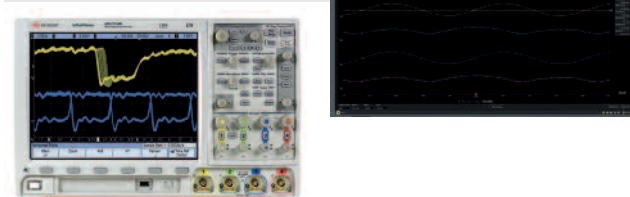
Удобное управление источниками питания при установке параметров и быстрое создание автоматизированных тестов.
Номер модели: BV0003B

Приложение для частотомеров



Простое управление частотомерами для ускоренного создания автоматизированных тестов и регистрации данных для быстрого анализа.
Номер модели: BV0010B

Приложение для осциллографов



Удобное управление источниками питания при установке параметров и быстрое создание автоматизированных тестов.
Номер модели: BV0004B

Приложение для электронных нагрузок



Удобное управление электронными нагрузками, создание автоматизированных тестов и визуализация результатов измерений с течением времени.
Номер модели: BV0012B

Программное обеспечение автоматизации испытаний

Keysight VEE Pro 9.33

- W4000D-1TP – Новые примеры программ для генераторов сигналов стандартной/произвольной формы серии 33500, цифрового мультиметра 34411A и осциллографов DSO/MSO серий InfiniVision 2000X/3000X/5000/6000/7000
- W4000D-2TP – Визуальные инструменты общего назначения (General vTools) и для модульных устройств сбора данных с шиной USB (USB Modular DAQ vTools)
- W4000D-3TP – Поддержка операционной системы Windows 10
- W4000D-4TP – Поддержка Microsoft Office Excel 2013, 2016 и Office 365
- W4000D-5TP – Поддержка многопоточности и многоядерного программирования
- W4000D-6TP – Средство разработки SCPI Completion
- W4000D-7TP – Приватная функция пользователя
- W4000D-8TP – Поддержка LXI
- Средства отладки Conditional Breakpoints (условные контрольные остановки) и Breakpoint Window (окно контрольного останова)
- Стек вызовов ошибок
- Поддержка интегрированной базы данных
- Поддержка пользовательского меню в формате XML
- Расширенное диалоговое окно выбора предпочтительных параметров по умолчанию
- Поддержка NaN и Infinity
- Панели инструментов для объектов VEE
- Больше количество стандартных диалоговых окон Windows



Удобство изучения и использования

Keysight VEE Pro - среда визуального программирования инженерных задач, позволяющая создавать программу путем создания интуитивной "функциональной схемы".

Пользователь выбирает и редактирует объекты из выпадающих меню и соединяет их между собой проводами, чтобы указать процесс выполнения программы, задавая таким образом требуемую последовательность выполнения задач. Задачи программирования, которые потребовали бы написания сотен строк программного кода при использовании типичного текстового языка, упрощаются и реализуются с помощью нескольких объектов высокого уровня, за счёт чего значительно сокращается время разработки. Keysight VEE включает встроенные учебные пособия и более 700 примеров программ, чтобы помочь пользователям быстро освоить программирование.

Мощные средства для увеличения производительности

Программное обеспечение Keysight VEE использует набор мощных инструментальных средств для разработки прикладных программ испытаний. Keysight VEE автоматически управляет различными типами данных, обеспечивая их преобразование и предоставляя мощные средства управления данными с минимумом сложного программирования. Сотни встроенных функций включают в том числе следующие.

- Объект Direct I/O обеспечивает доступ к регистрам прибора и расширенным функциям, таким как запрос на обслуживание и последовательный опрос
- Встроенный профилировщик позволяет пользователю быстро анализировать критические участки кода, что сокращает время разработки программ.
- 1800 функций MATLAB, 1000 встроенных функций анализа и визуализации MATLAB

Эффективное взаимодействие с приборами и ПО компании Keysight и других производителей

Менеджер приборов Keysight VEE обеспечивает возможность автоматически распознавать измерительные приборы компании Keysight, а также других производителей. Keysight VEE может взаимодействовать с приборами посредством интерфейсов GPIB, LAN, LXI, USB, GPIO. Keysight VEE также взаимодействует с другими языками программирования, используя являющиеся стандартом в промышленности интерфейсы, такие как ActiveX.

Минимальные системные требования для Keysight VEE Pro 9.33

Системные требования		
Операционная система	Microsoft Windows 7 SP1 (32- или 64-разрядная)	Microsoft Windows 8, 8.1, 10 (32- или 64-разрядная)
Процессор	1 ГГц, 32-разрядный (x86) или Itanium 64 не поддерживается	1 ГГц, 64-разрядный (x64)
Минимальный объем ОЗУ	1 Гбайт	1 Гбайт
Минимальный объем дискового пространства	1,5 Гбайт, включает: 1 Гбайт для Microsoft .NET Framework 4.6 и 100 Мбайт для Keysight IO Libraries Suite	2,5 Гбайт, включает: 2 Гбайт для Microsoft .NET Framework 3.5 и 100 Мбайт для Keysight IO Libraries Suite

Требуемые ресурсы

Microsoft Office 2013 или Office 365 (если Keysight VEE Pro или Keysight VEE Student используется с приложениями Microsoft Office)

Keysight IO Libraries Suite 16.3.16603.3 или выше (если Keysight VEE используется для связи с измерительными приборами)

Microsoft .NET Framework 3.5 SP1

Опции средств подключения приборов к ПК

Интерфейс Keysight 82357B USB/GPIB

Шлюз Keysight E5810B LAN/GPIB/USB

Интерфейс Keysight 82350C PCI/GPIB

Подключение по шине USB к измерительным приборам, поддерживающим протокол USB/TMC

Стандартный интерфейс RS-232

Подключение по локальной сети к измерительным приборам, поддерживающим протокол VXI-11

Аппаратные средства ввода-вывода компании National Instruments с использованием NI 488, версия 1.5 (или выше)

Аппаратные средства ввода-вывода компании National Instruments с использованием NI VISA, версия 3.0 (или выше)

Информация для заказа

Базовый продукт	Описание
W4000D-1TP	Программное обеспечение Keysight VEE Pro 9.33
W4000D-2TP	Программное обеспечение Keysight VEE Pro Student 9.33 (только для студентов)
W4000D-3TP	Программное обеспечение Keysight VEE Pro Education 9.33 (только для образовательных целей)
Лицензии для апгрейда	
W4000D-5TP	Обновление Keysight VEE Pro 8.5 до Keysight VEE Pro 9.33
W4000D-6TP	Обновление Keysight VEE Pro 8.0 до Keysight VEE Pro 9.33
W4000D-7TP	Обновление Keysight VEE Pro 7.5 и ниже до Keysight VEE Pro 9.33
W4000D-8TP	Обновление Keysight VEE Express до Keysight VEE Pro 9.33
Дополнительные опции	
W4000D-4TP	Программное обеспечение Keysight VEE Pro Education 9.33, опция на 10 лицензий – включает сертификат на право использования для добавления 10 лицензий к программному обеспечению VEE Pro Education 9.33 (W4000C-3TP)
W4000D-0B0	Без документации/пакет для образовательных целей – включает только сертификат на право использования программного обеспечения/только базовый пакет для образовательных целей (по умолчанию только для W4000D-2TP и W4000D-4TP)

Для VEE имеется руководство пользователя на русском языке

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.keysight.com/find/vee

Программное обеспечение автоматизации испытаний

Средства подключения к ПК

82357B
82350C
82351B
E5810B
10833D
10833A
10833B
10833C
10833F
10833G
10834A

Исчерпывающий выбор средств подключения

В течение более чем 30 лет интерфейс GPIB благодаря своей апробированной надежности был основным интерфейсом ввода-вывода измерительных приборов. Однако в настоящее время новые стандартные компьютерные шины USB и Ethernet (LAN) постепенно встраиваются в современные измерительные приборы и испытательные системы. Соединения между приборами выполняются обычно с помощью GPIB, однако преобразователи USB/GPIB и LAN/GPIB могут быть полезны при обновлении испытательной системы, когда появляется возможность использовать такие преимущества новых шин, как: простота соединений, возможность удаленного доступа к прибору, более высокая скорость передачи данных.

Интерфейс USB/GPIB 82357B

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play), возможность подключения в "горячем" режиме.
- Интерфейсы USB 2.0 (совместим с USB 1.1) и IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Максимальная скорость передачи 1,15 Мбайт/с
- Функция параллельного опроса (при одном опросе проверяются отклики 8 приборов)
- Стандартные библиотеки (Keysight IO Libraries Suite)

Высокопроизводительный интерфейс PCI/GPIB 82350C

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play)
- Стандартный интерфейс IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Встроенные буферы обеспечивают производительность ввода-вывода на уровне максимального быстродействия канала прямого доступа к памяти, реализуя скорость передачи данных до 900 Кбайт/с
- Функция параллельного опроса (при одном опросе проверяются отклики от 8 приборов)
- Стандартные библиотеки (Keysight IO Libraries Suite)

Высокопроизводительный интерфейс PCIe™-GPIB 82351B

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play)
- Стандартный интерфейс IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Высокая скорость передачи данных до 1,4 Мбайт/с
- Размер платы половинной высоты позволяет устанавливать её в ПКс меньшим конструктивом
- Гибкий соединитель x1 позволяет устанавливать плату в слоты x1, x4 или x8 шины PCIe
- Стандартные библиотеки (Keysight IO Libraries Suite)

Шлюз LAN/GPIB/USB E5810B

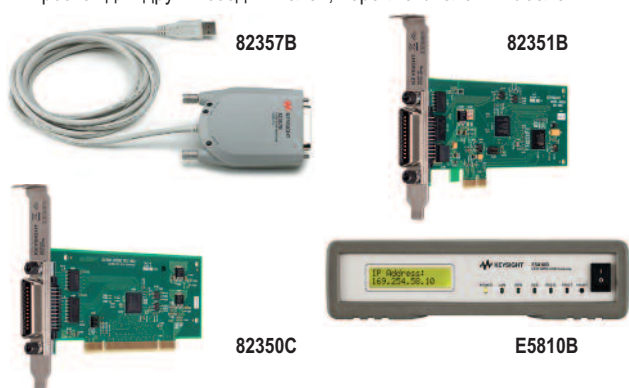
- Множество пользователей могут совместно использовать измерительные приборы с интерфейсом GPIB и дистанционно управлять ими через LAN
- Простота установки использования – встроенный цифровой дисплей, web-браузер и ПО для оказания помощи при конфигурировании
- Поддержка стандартных интерфейсов 10BASE-T/100BASE-TX и интерфейса RS-232 (E5810A)/1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T и интерфейсов USB и RS-232 (E5810B)
- Стандартные библиотеки (Keysight IO Libraries Suite)

Кабели

10833D	Кабель GPIB (0,5 м)
10833A	Кабель GPIB (1 м)
10833B	Кабель GPIB (2 м)
10833C	Кабель GPIB (4 м)
10833F	Кабель GPIB (6 м)
10833G	Кабель GPIB (8 м)

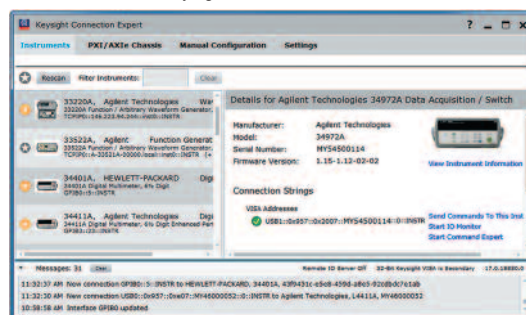
Адаптеры

- Адаптер 10834A позволяет установить первый кабель GPIB на удалении 2,3 см от задней панели, чтобы обеспечить достаточный просвет для других соединителей, переключателей и кабелей.



Набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite 17.1

- Автоматическая идентификация измерительных приборов, подключенных к ПК пользователя, и конфигурирование интерфейсов
- Совместимость с измерительными приборами разных производителей с интерфейсами AXIe, PXI, GPIB, USB, Ethernet/LAN, RS-232 и VXI
- Возможность работы в предпочтительной среде разработки (VEE Pro, Mathworks MATLAB®, LabVIEW, Microsoft Visual Studio® и другие)
- Возможность совместной работы с программами Command Expert, BenchVue компании Keysight



Технические характеристики

Поддерживаемые интерфейсы	
GPIB	Стандартный IEEE 488.1
USB	USB 3.0 или ниже (с протоколом USBTMC, USBTMC-USB488 или составным)
LAN/Ethernet	Стандартный LAN (с HiSLIP, LXI, VXI-11, SICL-LAN и сокетами) RS-232/последов.
PXI	Устройства в формате AXIe, PXI, PXIe, PCI и PCIe
VXI	FireWire (32/64-разрядная, не поддерживается Windows 8)
Поддерживаемые среды разработки и ПО ввода-вывода	
VB6	VISA COM, VISA, SICL, Keysight 488, Excel VBA
C/C++	VISA COM, VISA, Keysight 488
Языки .NET (VB.NET, C#)	VISA COM, VISA, Keysight 488
LabVIEW	VISA, Keysight 488
MATLAB	VISA
VEE PRO	Непосредственный ввод-вывод и/или драйверы приборов
Служебные программы ввода-вывода	
Connection Expert	Автоматически сканирует и конфигурирует операции ввода-вывода для приборов, позволяет быстро и легко осуществить подключение и отображает состояние измерительных приборов и интерфейсов ввода-вывода
Interactive IO	Позволяет быстро отсылать команды к приборам и считывать отклики.
IO Monitor	Позволяет контролировать и производить отладку вызовов ввода-вывода, сделанных на любых из шин, поддерживаемых Keysight, с помощью SICL, VISA, VISA COM или драйверов приборов I/O Keysight (в версиях после 18 сентября 2010 г.).
IO control	Удобный доступ к IO Libraries Suite из панели задач на экране ПК.
VXI resource manager	Обеспечивает конфигурацию соединения ПК и прибора с интерфейсом VXI по шине 1394 Firewire.
viFind32/viFind64	Служебная программа отладки, использующая функции VISA для поиска ресурсов и построения их списка в окне консоли.
Шасси PXI	Обеспечивает просмотр новых шасси PXI/AXIe с отображением модулей, установленных в каждом слоте шасси PXI и AXIe. Можно просматривать адреса шасси и измерительных приборов, запускать передние панели, выполнять резервирование запусков, настраивать нумерацию шасси в системах, включающих несколько шасси и удалять шасси, добавленные вручную.

Системные требования для IO Libraries Suite 17.1

Программное обеспечение ПК: операционная система

- Windows 10 и 8.1 (32- или 64-разрядная) (Windows 10, Windows 10 Pro, Windows 10 Enterprise и Windows 10 Education), Windows 8 и 8.1 (32- или 64-разрядная) (Windows 8/8.1, Windows 8/8.1 Pro и Windows 8/8.1 Enterprise)
- Windows 7 SP1 (32- или 64-разрядная) (Starter, Home Basic, Home, Premium, Professional, Ultimate, Enterprise)
- Windows Server 2012 (64-разрядная) (версия Standard)
- Windows Server 2008 R2 SP1 (64-разрядная) (версии Standard и Enterprise)

Аппаратные средства ПК

- Процессор: 1 ГГц, 32 разряда (x86), 1 ГГц, 64 разряда (x64), без поддержки Itanium64 или Windows 8 RT
- Объем свободного дискового пространства: 2 Гбайт
- ОЗУ: Windows 7, Windows 8/8.1 и Windows 10: 1 Гбайт (минимум)
- Монитор: 1024 x 768, разрешение 96 или 120 точек/дюйм
- Устройство ввода: мышь Microsoft или совместимое устройство
- Устройство для установки программ: DVD-ROM
- Web-соединение для установки, получения обновлений и драйверов

Программное обеспечение автоматизации испытаний

Платформа для автоматизации испытаний (TAP)

KS8400A

Краткое описание продукта

Программное обеспечение (ПО) платформы для автоматизации испытаний (TAP) 2017 KS8400A компании Keysight, предназначенное для разработчиков, обеспечивает создание мощных, гибких и расширяемых последовательностей тестов и планов тестирования с дополнительными возможностями, которые оптимизируют разработку и общую производительность ПО для тестирования. TAP - современное приложение на базе архитектуры .NET корпорации Microsoft, которое можно использовать автономно или в комбинации с программными средами исполнения более высокого уровня. Используя C# и Microsoft Visual Studio, TAP представляет собой не просто ещё один язык программирования. Это платформа, на основе которой можно создавать решения для тестирования, максимально повышая производительность разработчиков за счёт использования уже имеющихся инструментальных средств разработки программ и инфраструктуры.

- **Быстрое выполнение и анализ процесса тестирования**
Базовая подсистема TAP разработана для выполнения программ с оптимизированной скоростью. Дополнительные инструментальные средства обеспечивают визуализацию, анализ и более полное понимание процесса тестирования для увеличения общей производительности.
- **Интерфейсы пользователя**
TAP предоставляет графический интерфейс пользователя (GUI), так что и начинающие, и опытные пользователи могут быстро создавать планы тестирования, состоящие из множества шагов. Поддерживается последовательное выполнение операций наряду с параллельным тестированием. Сложные установки параметров оборудования и коммутация сигналов выполняются с использованием модуля Connection Manager. Также предоставляется интерфейс типа командной строки (CLI) для интеграции с приложениями других производителей и полный интерфейс прикладного программирования (API) для эффективной интеграции, подключения дополнительных программ и настройки с неограниченными возможностями.
- **Модульная расширяемая архитектура программного обеспечения**
Шаги тестирования, интерфейсы измерительных приборов/тестируемых устройств (ТУ) и устройства для хранения результатов встраиваются в архитектуру как интегрируемые модули. Пользователь может создавать уникальные решения для тестирования, быстро используя предоставляемые интегрируемые модули. Для обеспечения дополнительной гибкости он может адаптировать и модифицировать их для своих приложений. Пользователь может также создавать новые интегрируемые модули для оптимизации своего приложения.
- **Разработка шагов тестирования в среде Microsoft .NET**
TAP упрощает реализацию новых шагов тестирования и использование интегрируемых модулей Microsoft Visual Studio и .NET.

Основные области применения

Тестирование для проверки правильности проектных решений и функциональное тестирование:

- устройств и компонентов беспроводных систем связи;
- автомобильной электроники;
- силовой электроники;
- цифровых и фотонных устройств;
- систем для оборонной и аэрокосмической отраслей.

Основные преимущества

– Простота использования

Зачем разрабатывать своё собственное устройство задания последовательности тестов, если как для начинающих, так и опытных программистов удобнее быстро разрабатывать специализированные последовательности тестов, используя базовую подсистему TAP и интерфейс пользователя? Опытные программисты оценят интерфейс типа командной строки TAP и удобную интеграцию с целым рядом языков программирования. Независимо от уровня квалификации программиста TAP облегчит его работу.

– Возможность модульного наращивания

Модульная расширяемая архитектура TAP концентрируется вокруг упрощенной базовой подсистемы задания последовательности тестов. Предоставляемые инструментальные средства и интегрируемые модули (Timing Analyzer, Result Viewer, GUI) помогут нарастить возможности ПО, чтобы оно соответствовало конкретным требованиям. Также предоставляется документация, помогающая разрабатывать собственные интегрируемые модули, которые ещё больше расширяют возможности TAP, включая сопряжение с широким кругом драйверов устройств, аппаратных средств измерений и генерации сигналов.

– Быстродействие

Быстродействие может быть измерено несколькими разными способами: быстрая разработка ПО тестирования, быстрое выполнение тестов и быстрая оптимизация тестов. Платформа TAP разработана, чтобы обеспечить ускорение во всех трёх случаях. Нелегко выполнить настройку и начать работать, а включённые в состав TAP инструментальные средства, такие как Timing Analyzer, помогут ускорить выполнение плана тестирования.

Основные свойства

Включённые в состав платформы TAP базовая подсистема задания последовательности тестов, инструментальные средства и интегрируемые модули минимизируют время разработки испытательной системы и ускоряют выполнение тестов.



На рисунке показана архитектура платформы TAP компании Keysight с базовой подсистемой задания последовательности тестов, включёнными инструментальными средствами Timing Analyzer и Results Viewer. Открытые интерфейсы прикладного программирования (API) отмечены стрелками. Дополнительные предусмотренные инструментальные средства и интегрируемые модули (полужирный зелёный цвет) включают графические интерфейсы пользователя, интерфейсы журналов регистрации и баз данных. Примеры интегрируемых модулей, разработанных пользователем (курсивный шрифт), включают интерфейсы аппаратных средств и интерфейсы пользователя.

Базовая подсистема платформы TAP

Базовая подсистема задания последовательности тестов является сердцем платформы TAP. Она изначально разработана для выполнения шагов тестирования с оптимизированной скоростью. Планы тестирования могут включать простые операции управления последовательностью, такие как IF (если) и LOOP (цикл). Поддерживаются также сложные установки параметров аппаратных средств и параллельное тестирование.

Базовая подсистема платформы TAP (TAP.Engine.dll) является основным компонентом ПО. Она включает программу, которая находит интегрируемые модули (шаги тестирования, ТУ, интерфейсы измерительных приборов и так далее) и управляет ими. Эта программа также управляет выполнением плана испытаний (списком шагов тестирования) и обеспечивает доступ к функциональным возможностям, которые предлагают интегрируемые модули. Это позволяет осуществлять регистрацию данных, обработку полученных результатов (база данных), взаимодействие с измерительными приборами (например, драйверы аппаратных средств, разработанные пользователями). Базовая подсистема платформы TAP также включает интерфейс прикладного программирования (API) для управления TAP от внешней прикладной программы, такой как программа стороннего производителя, GUI платформы TAP или интерфейса типа командной строки платформы TAP.

Анализатор времени выполнения

Инструментальное средство Timing Analyzer (анализатор времени выполнения) платформы TAP предоставляет мощные возможности оптимизации общей скорости выполнения плана тестирования. Это средство позволяет в визуальной форме подробно от начала до конца представить время исполнения плана тестирования, чтобы узнать, сколько времени занимает каждый шаг тестирования. Диаграмма Парето позволяет легко увидеть, где необходимо сфокусировать усилия по оптимизации. Расположенные рядом отображения обеспечивают простое A/B-тестирование при сравнении различных планов тестирования. Пользователь может также просмотреть несколько планов тестирования одновременно для дополнительного анализа.

Информация для заказа

Программное обеспечение (ПО) платформы для автоматизации испытаний (TAP) 2017 KS8400A компании Keysight, предназначенное для разработчиков.

	Фиксированная, привязанная к узлу (один ПК)	Перемещаемая	Сетевая плавающая (несколько ПК)
Бессрочная лицензия	KS8400A-1FP	KS8400A-1TP	KS8400A-1NP
Лицензия на 1 год	KS8400A-1FY	KS8400A-1TY	KS8400A-1NY

Платформа, объединяющая проектирование, моделирование и тестирование

Программная платформа PathWave

PathWave

PathWave – первая в отрасли программная платформа, объединяющая средства проектирования, тестирования, измерений и анализа, позволяющая заказчикам ускорить внедрение инноваций и разработку продуктов на всех этапах - от создания концепции до производства.

Платформа PathWave опирается на богатый опыт компании Keysight в области согласованных, точных и достоверных измерений. Новая программная платформа предлагает заказчикам гибкий и оперативный доступ к необходимым средствам проектирования и тестирования. Объединение средств проектирования и тестирования с расширенной системой управления данными значительно сокращает цикл разработки, устраняя необходимость в повторном создании отдельных измерительных схем и планов испытаний на каждом этапе процесса.

PathWave - открытая масштабируемая и прогнозирующая программная платформа, объединяющая оборудование и ПО на каждом этапе разработки электронных устройств. Она объединяет среду проектирования и моделирования, систему управления приборами и специализированное измерительное ПО в открытой системе разработки, позволяя быстро создавать высокопроизводительные решения.

- **Открытость** – PathWave позволяет подключать и интегрировать все средства проектирования и тестирования:
 - предлагает открытые интерфейсы прикладного программирования (API), упрощающие и ускоряющие настройку;
 - легко объединяет лучшие в своем классе технологии, в том числе ПО и оборудование сторонних производителей;
 - обеспечивает быстрое подключение совместимого оборудования, ускоряя процессы тестирования и повышая производительность.
- **Масштабируемость** – PathWave предлагает гибко изменяемую вычислительную мощность, способную адаптироваться в соответствии с меняющимися требованиями:
 - локальная работа, работа в облаке или совмещение обоих этих режимов ускоряет расчеты в ходе проектирования и тестирования;
 - обработка данных испытаний в ходе всего технологического процесса может выполняться локально или в облаке;
 - ускоряет переход между этапами проектирования и испытаний.
- **Прогнозирование** – Платформа PathWave обладает мощными средствами анализа, ускоряющими диагностику:
 - оперативно предоставляет всеобъемлющие аналитические данные для выявления тенденций и диагностики проблем;
 - контролирует загрузку и состояние всех ресурсов, повышая производительность и упрощая планирование;
 - собирает и анализирует большие объемы данных, ускоряя выполнение и повышая и эффективность рабочих процессов.

Платформа PathWave включает в себя ряд интегрированных программных продуктов для всего цикла разработки, тестирования и контроля рабочих характеристик электронных устройств. Эти продукты можно объединять и быстро настраивать, создавая самые эффективные в отрасли рабочие процессы, позволяющие:

- эффективно распределять вычислительные ресурсы в соответствии с текущими потребностями;
- анализировать собранные данные для оптимизации рабочих процессов;
- обеспечивать совместимость нового оборудования и ПО с уже используемыми решениями для достижения максимальной окупаемости вложений;
- прогнозировать возникновение “узких” мест и оперативно их устранять, обеспечивая эффективность рабочих процессов;
- оценивать состояние проекта из любой точки, контролируя ход его выполнения.

ПО PathWave Analytics

Основные свойства и технические характеристики

- Глобальный и всесторонний обзор операций и управления ресурсами
- Исследование больших данных, помогающее обнаруживать, визуализировать и понимать данные
- Автоматический мониторинг и обнаружение аномалий в реальном времени
- Повышение производительности и использования ресурсов с помощью алгоритма прогнозирования
- Упреждающее управление процессом с помощью многомерного (многофакторного) анализа
- Предотвращение распространения событий с помощью уведомлений, пересылаемых с использованием электронной почты, СМС-сообщений или мобильных приложений для передачи сообщений
- Базируется на локальной или облачной инфраструктуре
- Соответствует концепции Industry 4.0 (Industry 4.0 ready)

Описание

ПО PathWave Analytics - решение для анализа данных производства электронной техники, соответствующее концепции Industry 4.0, которое выполняет углубленный анализ, используя данные, полученные в результате обработки, тестирования и данные оборудования для управления совершенствованием и эффективностью производства.

Алгоритмы прогнозирования и обнаружения аномалий выполняют широкий спектр операций анализа данных, которые предупреждают об аномалиях в оборудовании, процессе или продукте для снижения рисков отказов или простоя оборудования. При обнаружении аномалии или резко выделяющегося значения ПО PathWave Analytics пересылает предупреждающие сообщения, используя электронную почту, СМС-сообщения или мобильные приложения для передачи сообщений. Локализация в реальном времени проблем, связанных с эксплуатацией оборудования или качеством продукции, повышение производительности и более интенсивное использование ресурсов обеспечит конкурентное преимущество перед другими участниками рынка.

Повышение качества продукции

Программное обеспечение (ПО) PathWave Analytics анализирует данные, получаемые от каждой операции тестирования на каждом шаге производственного процесса. ПО использует алгоритм обнаружения аномалий (Anomaly Detection) для идентификации и выделения резко выделяющихся значений и трендов в реальном времени, посылая предупреждающие сообщения пользователю, чтобы он мог принять меры. Функция анализа больших данных позволяет пользователю увидеть многомерный анализ накопленных данных, чтобы быстро идентифицировать основную причину проблем качества.

Повышение производительности и объема выпуска

ПО PathWave Analytics выполняет анализ времени тестирования, производительности и объема выпуска продукции, используя данные от всех подразделений по всему миру, в реальном времени, позволяя увидеть значительные вариации в объемах выпуска и времени тестирования при выполнении различных операций. Используя ПО PathWave Analytics, можно выделить эти вариации и внести изменения для оптимизации процессов, что приведет к повышению производительности и объема выпуска.

Более интенсивное использования ресурсов

Работая с датчиками Интернета вещей (IoT), ПО PathWave Analytics собирает и анализирует данные об окружающей среде, данные о работоспособности машин и данные измерений для прогнозирования отказов оборудования и тестовой оснастки в реальном времени. Это исключит необходимость в периодическом обслуживании и увеличит среднее время наработки на отказ (MTBF), что приведет к более интенсивному использованию ресурсов.

ПО по управлению парком приборов PathWave Asset Advisor

Эффективная программа оптимизации ресурсов решает три основных вопроса: наличие возможности отслеживать и управлять полным реестром ресурсов, получение базы знаний об истинном использовании и работоспособности ресурсов и принятие решений на основе базы знаний или оптимизация использования и распоряжения совместно используемыми ресурсами. В конечном итоге программа оптимизации ресурсов сосредоточивается на реализации стратегий по снижению общей стоимости владения, необходимой для тестирования.

ПО PathWave Asset Advisor является ядром программы оптимизации ресурсов, которая значительно повышает их эффективность. С помощью набора из трёх приложений, которые работают совместно, заказчики максимально повышают рентабельность инвестиций путём поэтапного развития программы оптимизации ресурсов, начиная от установления контроля за своими ресурсами и до оптимизации в конечном итоге приобретения, использования и распоряжения этими ресурсами.

Приложение **Track & Control** (мониторинг и контроль), входящее в состав ПО PathWave Asset Advisor, позволяет организации иметь реальную информацию о том, какие приборы у неё есть, где они находятся и кто ими пользуется. Эта основополагающая информация для оптимизации использования приборов, позволяющая более эффективно с точки зрения затрат проводить техническое обслуживание, минимизировать потери приборов и обеспечивать выполнение стандартов качества.

Приложение **Utilization and Health** (анализ эффективности использования и контроль состояния приборов), входящее в состав ПО PathWave Asset Advisor, контролирует использование приборов и тенденции изменения параметров состояния приборов в реальном времени. Графики использования, построенные на основе полученных данных, обращают внимание на возможности оптимизации процессов тестирования, стандартизации и увеличения совместного использования приборов. Мониторинг параметров состояния распознаёт приборы, требования по техническому обслуживанию которых не выполняются, или приборы, нуждающиеся в предупредительном обслуживании. Это позволяет избежать незапланированных простоев из-за отказов или сбоев.

Приложение **Loan Pool** (парк доступных приборов), входящее в состав ПО PathWave Asset Advisor, стимулирует совместное использование малоиспользуемых приборов несколькими организациями. Удобные процессы онлайн-резервирования, оплаты и уведомления о возврате привязаны к распределению затрат среди конечных пользователей, что ведёт к согласованному управлению совместного использования приборов.