

Модульные приборы и системы

Обзор

Обзор

Измерительные приборы в формате PXI - совместимость, уменьшенные габаритные размеры, быстродействие и наращиваемость

www.keysight.com/find/PXI

PXI - открытый, мультивендорный промышленный стандарт, поддерживаемый консорциумом PXISA (PXI Systems Alliance), который обеспечивает функциональную совместимость модулей и шасси различных производителей.

Шина объединительной платы PXIe эффективно использует технологию PCI Express®, значительно повышая скорость тестирования и уменьшая время ожидания, особенно при решении задач, связанных с интенсивным взаимодействием и обменом данными. Эта шина также допускает модульное наращивание системы по мере изменения потребностей испытаний. Решения в формате PXI могут быть также интегрированы в существующие испытательные системы, состоящие из настольных измерительных приборов или измерительных приборов в формате AXIe.

Растущий ассортимент измерительных приборов в формате PXI компании Keysight расширяет её профессиональные знания в области измерений и позволяет обеспечить наилучшее решение для множества сценариев испытаний.

Для ознакомления с полным списком измерительных приборов в формате PXI посетите наш сайт:

www.keysight.com/find/PXI



18-слотовое шасси в формате PXIe, Gen 3 M9019A компании Keysight



Шасси, контроллеры и компоненты ввода-вывода в формате PXI www.keysight.com/find/pxi-chassis	18-слотовое шасси в формате PXIe с характеристиками, соответствующими требованиям стандартов PCI Express® второго (Gen 2) и третьего (Gen 3) поколений, 16 гибридными слотами PXI, соединителями для создания конфигураций с несколькими шасси и инновационной системой охлаждения, которая экономит стоечное пространство и сокращает затраты на техническое обслуживание. Контроллер в формате PXIe, построенный на основе процессора Intel i7-4700EQ с тактовой частотой 2,4 ГГц, с ОЗУ объемом до 16 ГБ и съёмным твёрдотельным накопителем объемом 240 ГБ, доступ к которому осуществляется с передней панели.		
Модули сбора данных в формате PXI www.keysight.com/find/pxi-converters	Предназначены для удовлетворения потребностей во входных сигналах с высокими уровнями напряжения или тока, которые часто требуются при функциональном тестировании. Возможность выбора подходящих цифро-аналоговых преобразователей и источников напряжения/тока. Номенклатура предлагаемых продуктов включает: цифро-аналоговый преобразователь с несколькими изолированными каналами, служащих в качестве источников высоких уровней напряжения, многоканальный динамический цифро-аналоговый преобразователь для генерации типовых сигналов с высокими уровнями напряжения и многое другое.		
Модули цифрового ввода-вывода и сигналов возбуждения/отклика в формате PXI www.keysight.com/find/pxi-digitalIO	Многоканальное управление цифровым вводом-выводом с пороговыми уровнями до 50 В и разрешением 12,5 мВ. Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика обеспечивает высокое быстродействие, гибкость конфигурирования, возможность создания множественных конфигураций и генерации кодовых последовательностей для автоматизированного тестирования.		
Векторные анализаторы сигналов и векторные приёмопередатчики в формате PXI www.keysight.com/find/pxi-vsa	Векторные анализаторы сигналов ВЧ- и СВЧ-диапазона (от 9 кГц до 50 ГГц) и векторный приёмопередатчик (от 60 МГц до 6 ГГц) в формате PXI обеспечивают возможность высокоскоростных измерений с полосой анализа до 160 МГц.		
Модули коммутаторов в формате PXI www.keysight.com/find/pxi-switch	Высокоскоростные мультиплексоры со скоростью переключения 500 мкс, модули коммутации общего назначения, способные работать с мощностями до 300 Вт, ВЧ- и СВЧ-коммутаторы сигналов с диапазоном частот до 40 ГГц с низкими значениями вносимых потерь и КСВН для обеспечения превосходной целостности сигналов.		
Векторные анализаторы цепей в формате PXI www.keysight.com/find/pxivna	Предлагаются на выбор полные 2-портовые векторные анализаторы цепей, которые занимают только один слот, и высокопроизводительные многопортовые векторные анализаторы цепей.		
Другие измерительные приборы в формате PXI www.keysight.com/find/PXI	– Усилитель/аттенюатор – Цифровой ввод-вывод – Дигитайзеры – Цифровые мультиметры – Источник опорной частоты – Программируемая ПЛИС – Оптические удлинители – Четырёхканальный преобразователь с понижением частоты – Устройство источника/измерителя – Векторный генератор сигналов – Генераторы сигналов произвольной формы		

Модульные приборы и системы

Обзор (продолжение)

Обзор

Высокопроизводительные измерительные приборы в формате AXIe

www.keysight.com/find/AXIe

AXIe является открытым стандартом следующего поколения, который базируется на стандартах телекоммуникационных вычислительных платформ Advanced Telecom Computing Architecture (AdvancedTCA) (усовершенствованная телекоммуникационная вычислительная архитектура). С учётом увеличения мощности и габаритной высоты, доступной для каждого слота, были разработаны более высокопроизводительные модули с более высокими скоростями переключения, большей потребляемой мощностью и более сложной измерительной архитектурой.

Дополненная локальная шина, обеспечивающая среду для передачи данных и синхронизацию между слотами, облегчает создание сложных конфигураций, включающих несколько измерительных приборов, сохранение и совместную обработку данных. В результате измерительные приборы в формате AXIe обеспечивают функции синхронизации, запуска и пересылки данных между модулями для создания высокопроизводительных испытательных и измерительных систем, используемых в аэрокосмической и оборонной отраслях, физике высоких энергий, при испытаниях полупроводниковых устройств и в других отраслях промышленности.

Продукты в формате AXIe используют горизонтальные конфигурации для экономии стоечного пространства и вертикальные конфигурации для больших систем. Шасси и модули дополняют настольные приборы и приборы в формате PXI и включают интерфейсы PCIe и LAN, которые позволяют им функционировать подобно виртуальным настольным приборам или приборам в формате PXI.

Для ознакомления с полным списком измерительных приборов в формате AXIe посетите наш сайт:

www.keysight.com/find/AXIe



Два модуля генераторов сигналов произвольной формы M8190A и модуль многоканальной синхронизации M8192A в 5-слотовом шасси в формате AXIe M9505A.

2

Шасси, контроллеры и компоненты ввода-вывода в формате AXIe www.keysight.com/find/axie-chassis	Выберите 2-, 5- или 14-слотовое шасси в формате AXIe. Все они полностью совместимы со спецификациями AXIe 1.0 и 2.0. Высокопроизводительный встроенный контроллер M9537A, занимающий один слот, обеспечивает поддержку последней спецификации AXIe, получившей название "Wide PCIe". Это означает, что он может поддерживать шасси в формате AXIe с системой коммутации PCIe, начиная от x4 Gen2 (как было раньше) до x16 Gen3. Кроме того, контроллер имеет 3 видеовыхода для подключения мониторов с разрешением 4K и многое другое.
Генераторы сигналов произвольной формы в формате AXIe www.keysight.com/find/axie-awg	Использование наших прецизионных генераторов сигналов произвольной формы, обладающих высоким разрешением и широкой аналоговой полосой частот генерируемых сигналов, позволяет повысить реалистичность тестирования различных устройств - от систем обнаружения малозаметных целей до телекоммуникационных систем с высокой плотностью каналов.
Дигитайзеры в формате AXIe www.keysight.com/find/axie-digitizers	Наши новейшие дигитайзеры захватывают сигналы с высоким разрешением и обеспечивают превосходную точность измерений. Модуль M9703B представляет собой 8-канальный дигитайзер с частотой дискретизации до 1,6 Гвыб/с, а модуль M9709A - 32-канальный дигитайзер с частотой дискретизации до 1 Гвыб/с.
Тестеры коэффициента битовых ошибок (BERT) www.keysight.com/find/m8000	Мы предлагаем тестеры коэффициента битовых ошибок (BERT) для упрощения установок тестирования приёмников, предоставляя самую высокую степень интеграции и автоматическую калибровку закрытия глазка при стрессовом тестировании. Мы также предлагаем высокоинтегрированные решения для тестирования BER и определения параметров на физическом уровне, аттестации и тестирования на соответствие требованиям стандартов.
Логические анализаторы и анализаторы протоколов www.keysight.com/find/pxi-switch	Решение задач анализа различных протоколов, генерации потока данных, проверки характеристик и оценки их соответствия требованиям стандартов при отладке, аттестации и оптимизации разрабатываемых устройств, использующих стандарты высокоскоростных протоколов.



DVD-диск "7 Tips for RF & μW PXI & AXIe Test Solutions" (7 полезных советов по решениям для тестирования ВЧ- и СВЧ-устройств с использованием измерительных приборов в форматах PXI и AXIe)

Получите наш DVD-диск, содержащий полезные советы, опровержения мифов, рекомендации по применению, где разъясняются, в том числе, следующие вопросы:

- как достичь совместимости изделий разных производителей в системах в формате PXI
- с одной и той же меркой нельзя подходить к решению разных задач - выбор надлежащего форм-фактора измерительных приборов

Начните со следующей ссылки: www.keysight.com/find/7modulartips

Модульные приборы и системы

Руководству по выбору

Шасси и контроллеры в формате PXI

Шасси								
	Описание	Размеры	Тип, число слотов	Скорость передачи данных	Интерфейс системного слота	Источник питания	Мощность на слот	Страница
M9019A	Шасси PXIe, Gen 3, 18 слотов	Высота: 4U, ширина: стойка 19 дюймов	1: системный, PXIe 1: синхронизации, x8 PXIe 16: гибридные, x8 PXI-h	Модуль-модуль, x8: 8 ГБ/с Системный слот: 24 ГБ/с	Фиксированный: 1x8 + 1x16	800 Вт	Системный: 140 Вт Приборный: 42 Вт	16
M9018B	Шасси PXIe, Gen 2, 18 слотов	Высота: 4U, ширина: стойка 19 дюймов	1: системный, PXIe 1: синхронизации, x4 PXIe 4: гибридные, x8 PXI-h 12: гибридные, x4 PXI-h	Модуль-модуль, x8: 4 ГБ/с Модуль-модуль, x4: 2 ГБ/с Системный слот: 8 ГБ/с	Конфигурируемый: 1x8, 2x8, 4x4	858 Вт	Системный: 140 Вт Приборный: 42 Вт	
M9010A	Шасси PXIe, Gen 3, 10 слотов	Высота: 4U, ширина: 322,5 мм	1: системный, PXIe 1: синхронизации, PXIe 8: гибридные, x8 PXI-h	Модуль-модуль, x8: 8 ГБ/с Системный слот: 24 ГБ/с	Фиксированный: 1x8 + 1x16	830 Вт	Системный: 140 Вт Приборный: 42 Вт	
M9005A	Шасси PXIe, Gen 1, 5 слотов	Высота: 4U, ширина: 257,1 мм	0: системный 2: приборные, x1 PXIe 3: гибридные, x1 PXI-h	Модуль-модуль, x1: 250 МБ/с К контроллеру: 215 МБ/с	Фиксированный: 1x1	150 Вт	Приборный: 30 Вт	

Высокопроизводительные встроенные контроллеры в формате PXIe

	Тип, число слотов	Процессор	ОЗУ (мин/макс)	Запоминающее устройство	Максимальная пропускная способность данных	Кабельный интерфейс	Интерфейс системного слота	Страница
M9036A	PXIe, 3U, 4 слота	Intel i5 520E с частотой 2,4 ГГц	4 ГБ 8 ГБ (опция)	Твёрдотельный накопитель (SSD), 160 ГБ	4 Гбайт/с	Неприменимо	IntePCIe: Gen 2, 2x8 или 4x4	
M9037A	PXIe, 3U, 4 слота	Intel i7-4700EQ с частотой 2,4 ГГц	4 ГБ/ 16 ГБ (опция)	Твёрдотельный накопитель (SSD), 240 ГБ	12 ГБ/с	PCIe: x8 Gen 2	PCIe: Gen 2, 2x16, 2x8 или 4x4	

Адаптеры PCIe для систем в формате PXIe и AXIe, устанавливаемые в ПК

	Размеры	Совместимость со слотом материнской платы ПК	Число и тип кабельных соединителей	Интерфейс и скорость передачи по кабелю	Максимальная длина кабеля	Страница
M9048A	55 мм x 114 мм	x8 Gen2/Gen3, x16 Gen2/Gen3	1: x8 PCIe, iPass	x8 Gen2, 4 ГБ/с	Поддерживается пассивный кабель до 2 м	
M9048B	56,15 мм x 141 мм	x8 Gen2/Gen3, x16 Gen2/Gen3	1: x8 PCIe, iPass	x8 Gen3, 8 ГБ/с	Поддерживается пассивный кабель до 2 м	
M9049A	111,15 мм x 167,65 мм	x16 Gen 2/Gen 3	2: x8 PCIe, iPass	x8 Gen3, 8 ГБ/с (сдвоенный) x16 Gen3, 16 ГБ/с (одиночный)	Поддерживаются пассивные кабели до 2 м и активные оптические кабели до 100 м	

Системные и кабельные интерфейсные модули для систем в формате PXIe, устанавливаемые в системный слот шасси

	Размеры	Интерфейс к объединительной плате	Макс. скорость передачи данных	Интерфейс кабеля	Соединители	Максимальная длина кабеля	Страница
M9021A	PXIe, 3U, 1 слот	1x8 Gen2	К ПК: 4 ГБ/с К объединительной плате: 4 ГБ/с Между шасси: 2 ГБ/с	1: x8 Gen2	1: x8 PCIe, iPass	Поддерживается пассивный кабель до 2 м	
M9022A	PXIe, 3U, 1 слот	4x4, 1x8, 1x16 Gen3	К ПК: 8 ГБ/с К объединительной плате: 8 ГБ/с Между шасси: не поддерживается	1: x8 Gen3	1: x8 PCIe, iPass	Поддерживаются пассивные кабели до 2 м и активные оптические кабели до 100 м	
M9023A	PXIe, 3U, 1 слот	4x4, 1x8, 1x16 Gen3	К ПК: 16 Гбайт/с К объединительной плате: 16 ГБ/с Между шасси: 8 ГБ/с	2: x8 Gen3 1: x16 Gen3	2: x8 PCIe, iPass	Поддерживаются пассивные кабели до 2 м и активные оптические кабели до 100 м	
M9024A	PXIe, 3U, 3 слота	4x4, 1x8, 1x16 Gen3	К ПК: 16 ГБ/с К объединительной плате: 16 ГБ/с Между шасси: 8 ГБ/с	2: x8 Gen3 1: x16 Gen3	2: x8 PCIe, iPass; 1: GPIB; 2: USB 3.0; 4: USB 2.0; 2: RJ-45 (GbE)	Поддерживаются пассивные кабели до 2 м и активные оптические кабели до 100 м	

Модули цифрового ввода-вывода в формате PXI

Модули цифрового ввода-вывода в формате PXI

	Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Входы	Выходы	Быстродействие	Память	Соединители	Страница
M9187A	32-канальный цифровой ввод-вывод	PXI/cPCI, 3U, 1 слот	32 входных, 32 выходных	До 50 В	Вытекающий ток: 0,4 А Втекающий ток: 0,5 А	1,3 мс для всех каналов	Отсутствует	78-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока	
M9195B	Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика с блоком параметрических измерений для каждого канала	PXIe, 3U, 1 слот	16	От -1,5 В до +6,5 В с разрешением 16 бит	От -1,5 В до +6,5 В с разрешением 16 бит	250 МГц	2 ГБ	ERC30, SMB и соединитель, используемый при синхронизации программных и аппаратных событий запуска до 12 модулей (требуется опция MMS для каждого модуля и кабель синхронизации Y1250A или Y1251A)	

Модули сбора данных и коммутации в формате PXI

Сбор данных								
	Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Число сканируемых каналов/с	Мин. напряжение	Макс. напряжение	Макс. ток	Страница
M9216A	Высоковольтный модуль сбора данных	PXI, 3U 2 слота	32 канала	250 Квыб/с	1 мВ	100 В	0,5 А	

Модульные приборы и системы

Руководству по выбору (продолжение)

Модули сбора данных и коммутации в формате PXI (продолжение)

Модули коммутации общего назначения									
Модель	Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Скорость переключения (тип.)	Макс. напряжение	Коммутируемый/передаваемый ток	Тип реле	Соединители	Страница
M9130A	Переключатели SPDT	PXI, 3U 1 слот	26 каналов, тип C	3 мс	250 В СКЗ	2 A/2 A	Якорные	78-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока	
M9131A	Переключатели SPDT	PXI, 3U 1 слот	64 канала, тип C	0,5 мс	100 В СКЗ	1 A/1 A	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока	
M9132A	Переключатели SPST	PXI, 3U 1 слот	50 каналов, тип A	0,5 мс	100 В СКЗ	1 A/1 A	Язычковые		
M9133A	Переключатели SPST	PXI, 3U 1 слот	100 каналов, тип A	0,5 мс	100 В СКЗ	1 A/1 A	Язычковые		
M9135A	Переключатели SPST, реле мощности	PXI, 3U 1 слот	20 каналов, тип A	10,5 мс	250 В СКЗ 125 В пост. тока	10 A/10 A	Якорные	Два 20-контактных соединителя M-SM для подключения кабелей	
Матричные коммутаторы									
Модель	Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Скорость переключения (тип.)	Макс. напряжение	Коммутируемый/передаваемый ток	Тип реле	Соединители	Страница
M9120A	PXI, 3U 1 слот	4 x 32, 2-проводные	3 мс	100 В СКЗ	2 A/2 A	Якорные	78-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока		
M9121A	PXI, 3U 1 слот	4 x 64, 2-проводные	1 мс	100 В СКЗ	0,5 A/0,5 A	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
M9122A	PXI, 3U 1 слот	8 x 32, 1-проводные	3 мс	100 В СКЗ	2 A/2 A	Якорные	50-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока		
Переключатели сигналов микроволнового диапазона									
Модель	Описание	Тип, число слотов	Диапазон частот	Вносимые потери	Изоляция	КСВН	Импеданс	Соединители	Страница
M9155C	Сдвоенный переключатель SPDT	PXI-H, 3U 1 слот	От 0 до 26,5 или 40 ГГц	0,25 + 0,027 x f (в ГГц) 0 Гц: 0,25 дБ 8 ГГц: 0,47 дБ 12,4 ГГц: 0,58 дБ 18 ГГц: 0,74 дБ 26,5 ГГц: 0,96 дБ	0 Гц: 110 дБ 8 ГГц: 92 дБ 12,4 ГГц: 82 дБ 18 ГГц: 70 дБ 26,5 ГГц: 50 дБ	От 0 до 4 ГГц: 1,25 От 4 до 18 ГГц: 1,45 От 18 до 26,5 ГГц: 1,70	50 Ом	SMA (розетка)	
M9156C	Сдвоенный коммутатор передачи	PXI-H, 3U 2 слота	От 0 до 26,5, 40 или 50 ГГц	0,2 дБ + 0,025 x f (в ГГц) 0 Гц: 0,20 дБ 8 ГГц: 0,40 дБ 12,4 ГГц: 0,51 дБ 18 ГГц: 0,65 дБ 26,5 ГГц: 0,86 дБ	0 Гц: 110 дБ 8 ГГц: 94 дБ 12,4 ГГц: 85 дБ 18 ГГц: 74 дБ 26,5 ГГц: 57 дБ	От 0 до 2 ГГц: 1,10 От 2 до 4 ГГц: 1,15 От 4 до 12,4 ГГц: 1,25 От 12,4 до 20 ГГц: 1,40 От 20 до 26,5 ГГц: 1,65	50 Ом	SMA (розетка)	
M9157C	Одиночный переключатель SP6T	PXI-H, 3U 3 слота	От 0 до 26,5, 40 или 50 ГГц	0,3 дБ + 0,015 x f (в ГГц) 0 Гц: 0,30 дБ 8 ГГц: 0,42 дБ 12,4 ГГц: 0,49 дБ 18 ГГц: 0,57 дБ 26,5 ГГц: 0,70 дБ	От 0 до 12 ГГц: 90 дБ От 12 до 15 ГГц: 70 дБ От 15 до 20 ГГц: 65 дБ От 20 до 26,5 ГГц: 60 дБ	От 0 до 4 ГГц: 1,20 От 4 до 12,4 ГГц: 1,35 От 12,4 до 20 ГГц: 1,45 От 20 до 26,5 ГГц: 1,70	50 Ом	SMA (розетка)	
M9161D	Сдвоенный переключатель SP4T	PXI-H, 3U 1 слот	От 50 МГц до 20 ГГц	До 250 МГц: 3,125 - 2,5 x f (в ГГц) До 10 ГГц: 2,359 + 0,564 x f (в ГГц) До 13,5 ГГц: 8 До 20 ГГц: 0,731 + 0,539 x f (в ГГц)	От 50 до 500 МГц: 70,5 дБ От 500 МГц до 1 ГГц: 85,5 дБ От 1 до 2 ГГц: 90,5 дБ От 2 до 9 ГГц: 100 дБ От 9 до 18 ГГц: 81 дБ От 18 до 20 ГГц: 71,5 дБ	Нет данных	50 Ом	SMA (розетка)	
Мультиплексоры									
Модель	Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Скорость переключения (тип.)	Макс. напряжение	Коммутируемый/передаваемый ток	Тип реле	Соединители	Страница
M9101A	PXI, 3U 1 слот	64 канала, 2-проводные	500 мкс	100 В СКЗ	0,5 A/1,0 A	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
M9102A	PXI, 3U 1 слот	128 каналов, 1-проводные	500 мкс	100 В СКЗ	0,5 A/1,0 A	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
M9103A	PXI, 3U 1 слот	99 каналов, 2-проводные	3 мс	100 В СКЗ	1 A/1 A	Якорные	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
ВЧ-переключатели									
Модель	Описание	Тип, число слотов	Диапазон частот	Вносимые потери (тип.)	Изоляция (тип.)	КСВН (тип.)	Импеданс	Соединители	Страница
M9128A	Матричный ВЧ-коммутатор, 8 x 12	PXI, 3U 1 слот	300 МГц	3 дБ на частоте 300 МГц	80 дБ на частоте 300 МГц	1:2,1 на частоте 300 МГц	50 Ом	SMB	
M9146A	Сдвоенный ВЧ-мультиплексор, 1 x 4	PXI, 3U 1 слот	3 ГГц	1 дБ на частоте 3 ГГц	45 дБ на частоте 3 ГГц	1,3:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом, нагруженные неиспользуемые входные каналы	SMB	
M9147A	Счетверённый ВЧ-мультиплексор, 1 x 4	PXI, 3U 1 слот	3 ГГц	1,3 дБ на частоте 3 ГГц	35 дБ на частоте 3 ГГц	1,5:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом	SMB	
M9148A	ВЧ-мультиплексор, 1 x 8	PXI, 3U 1 слот	3 ГГц	1,2 дБ на частоте 3 ГГц	38 дБ на частоте 3 ГГц	1,2:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом	SMB	
M9149A	ВЧ-мультиплексор, 1 x 16, с высокой плотностью каналов	PXI, 3U 1 слот	3 ГГц	1,3 дБ на частоте 3 ГГц	38 дБ на частоте 3 ГГц	1,4:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом	SMB	

Модульные приборы и системы

Руководству по выбору (продолжение)

Модули сбора данных и коммутации в формате PXI (продолжение)

Модуль управления коммутаторами/аттенюаторами							
Описание	Тип, число слотов	Напряжение	Режим управления	Объекты управления	Число коммутаторов	Кабели	Страница
M9170A	Модуль управления коммутаторами/аттенюаторами	PXI, 3U 1 слот	5 В, 24 В	Импульсный и непрерывный	Большинство доступных коммутаторов/аттенюаторов	До 12 внешних коммутаторов SPDT	Доступны 6 опций

Цифровые мультиметры в формате PXI

Цифровые мультиметры							
Описание	Тип, число слотов	Разрядность	Макс. скорость снятия отсчётов (4,5 разряда)	Измерение напряжения и силы тока	Измерение сопротивления, температуры, ёмкости	Другие виды измерений	Источник напряжения/силы постоянного тока
M9181A	PXI, 3U 1 слот	6,5 разрядов	150 отсчётов/с	Напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления	Неприменимо	Неприменимо
M9182A	PXI, 3U 1 слот	6,5 разрядов	4500 отсчётов/с	Напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления, температура, ёмкость	Частота/период	Неприменимо
M9183A	PXI, 3U 1 слот	6,5 разрядов	15000 отсчётов/с	Напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления, температура, ёмкость	Частота/период, коэфф-т заполнения и длительность импульса, сумматор/счётчик событий	± 10 В ± (от 1,2 мкА до 12 мА)

Цифровые осциллографы и дигитайзеры в формате PXI

Цифровые осциллографы и дигитайзеры в формате PXI								
Описание	Тип, число слотов	Разрешение	Число каналов	Макс. частота дискретизации	Полоса пропускания	Глубина памяти	Встроенные средства обработки сигнала	Страница
M9203A	Высокоскоростной дигитайзер/ широкополосный цифровой приёмник	PXIe, 3U 2 слота	12 бит	1, 2	1,6 Гвыб/с (2 канала) 3,2 Гвыб/с (1 канал)	2 ГГц	1 Гвыб/канал	Программируемая ПЛИС Virtex6, DDC, потоковая передача данных
M3100A	Дигитайзер	PXIe, 3U 1 слот	14 бит	4, 8	100 Мвыб/с	100 МГц	1 Гвыб/модуль	Программируемая ПЛИС Kintex7
M3102A	Дигитайзер	PXIe, 3U 1 слот	14 бит	2, 4	500 Мвыб/с	500 МГц	1 Гвыб/модуль	Программируемая ПЛИС Kintex7
M9217A	Дигитайзер с изолированными каналами	PXIe, 3U, 1 слот	16 бит	2	20 Мвыб/с	20 МГц	32 Мвыб/канал	Нет
M9241A	Осциллограф семейства InfiniiVision	PXIe, 3U, 1 слот	8 бит 12 бит (с усредн.)	2	2,5 Гвыб/с (2 канала) 5 Гвыб/с (1 канал)	200 МГц	4 Мвыб/канал	Полнофункциональные осциллографы в формате PXI, которые используют технологии и аппаратные средства настольных осциллографов семейства InfiniiVision компании Keysight, скомпонованные
M9242A	Осциллограф семейства InfiniiVision	PXIe, 3U, 1 слот	8 бит 12 бит (с усредн.)	2	2,5 Гвыб/с (2 канала) 5 Гвыб/с (1 канал)	500 МГц	4 Мвыб/канал	
M9243A	Осциллограф семейства InfiniiVision	PXIe, 3U, 1 слот	8 бит 12 бит (с усредн.)	2	2,5 Гвыб/с (2 канала) 5 Гвыб/с (1 канал)	1 ГГц	4 Мвыб/канал	

Цифро-аналоговые преобразователи в формате PXI

Цифро-аналоговые преобразователи							
Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Разрешение	Макс. напряжение	Макс. ток	Частота обновления	Страница
M9185A	PXI, 3U, 2 слота (8-канальный); 3 слота (16-канальный)	8 или 16 каналов	16 бит	16 В	20 мА	2 кГц	
M9188A	PXI, 3U, 1 слот	16	16 бит	30 В	20 мА	500 квыб/с	

Источник напряжения/тока в формате PXI

Источник напряжения/тока в формате PXI							
Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Разрешение	Диапазоны	Точность установки напряжения	Точность установки тока	Страница
M9186A	PXI, 3U, 2 слота	1	16 бит	± 16 В: до 200 мА От -10 до +100 В: до 20 мА	Диапазон ± 16 В: 0,02% + 3 мВ Диапазон от -10 до +100 В: 0,02% + 40 мВ	Диапазон ± 16 В ±200 мА: 0,3% + 500 мкА; ±20 мА: 0,1% + 50 мкА ±2мА: 0,3% + 5 мкА; ±200мкА: 0,1% + 0,5 мкА Диапазон от -10 до +100 В: 0,3% + 500 мкА	

Источники-измерители в формате PXI

Источники-измерители							
Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Диапазоны	Точность установки	Точность измерения	Быстродействие	Страница
M9111A	Источник-измеритель, 2 квадранта	PXIe, 3U 1 слот	13 В/±1 А 6 В/±3 А	Напряжение, диапазон 6 В и 13 В: 0,025% + 1 мВ Ток, диапазон 3 А: 0,05% + 1 мА Ток, диапазон 1 мА: 0,05% + 500 нА	Напряжение, диапазон 6 В и 13 В: 0,05% + 1 мВ Ток, диапазон 3 А: 0,05% + 300 мкА Ток, диапазон 1 мА: 0,05% + 100 нА Ток, диапазон 100 мкА: 0,05% + 10 нА	Установка: Напряжение: от 12 мкс Ток: от 3 мкс Измерение: Напряжение: от 35 мкс Ток: от 35 мкс Частота дискретизации напряжения и тока: 200 квыб/с	316

Модульные приборы и системы

Руководству по выбору (продолжение)

Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы в формате PXI

Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы								
	Тип, число слотов	Разрешение	Число каналов	Макс. полоса модуляции на канал	Частота дискретизации	Глубина памяти	Встроенные средства обработки сигналов	Страница
M9330A/M9331A	PXI-H, 3U 4 слота	15/10 бит	2	500 МГц	1,25 Гвыб/с	16 Мвыб/канал	Динамическое управление последовательностью, прямой цифровой синтез сигналов	278, 282
M9336A	PXIe, 3U 1 слот	16 бит	3	540 МГц	1,28 Гвыб/с	2 Гвыб/модуль	Интерполяция	278
M3201A/M3202A	PXIe, 3U 1 слот	16/14 бит	2, 4	200/400 МГц	500 Мвыб/с/ 1 Гвыб/с	1 Гвыб/модуль	Программируемая ПЛИС Kintex7	25-26

Комбинированные модули с АЦП, ПЛИС и ЦАП в формате PXI

Комбинированные модули с АЦП, ПЛИС и ЦАП												
	Тип, число слотов	Число АЦП	Разрешение АЦП	Частота дискретизации АЦП	Полоса пропускания АЦП	Число ЦАП	Разрешение ЦАП	Частота дискретизации ЦАП	Полоса пропускания ЦАП	Глубина памяти	Встроенные средства обработки сигналов	Страница
M3300A/M3302A	PXIe, 3U 1 слот	4, 8/ 2	14 бит	100 Мвыб/с/ 500 Мвыб/с	100 МГц/ 500 МГц	2, 4/ 2	16 бит	500 Мвыб/с	200 МГц	1 Гвыб/ модуль	Программируемая ПЛИС Kintex7	25-26

Оптические удлинители для измерительных приборов в формате PXIe

Оптические удлинители					
Описание	Тип	Число слотов	Импеданс	Тип соединителя	Страница
M9403B Передатчик оптического диапазона	PXIe, 3U	2 слота	50 Ом	3,5/2,4 мм	
M9404B Оптический приёмник	PXIe, 3U	1 слот	50 Ом	3,5/2,4 мм	
M9406A Оптический удлинитель порта USB 2.0	PXIe, 3U	2 слота	неприменимо	неприменимо	
M9407A Оптический удлинитель 4-портового концентратора USB 2.0	PXIe, 3U	2 слота	неприменимо	неприменимо	
M9408A ВЧ-рефлектометр	PXIe, 3U	2 слота	50 Ом	2,4 мм	

Анализаторы спектра и сигналов в формате PXI

Анализаторы спектра и сигналов							
	Тип, число слотов	Диапазон частот	Фазовый шум (отстройка 10 кГц)	Средний уровень собственных шумов на частоте 1 ГГц	Точка пересечения третьего порядка (TOI) на частоте 1 ГГц	Полоса анализа	Страница
M9391A	PXIe, 3U 4 слота	От 1 МГц до 3,0 или 6,0 ГГц	-120 дБн/Гц (на частоте 1 ГГц, отстройка 20 кГц), ном.	-157 дБм/Гц	+18 дБм	40 МГц (станд. комплектация) 100 или 160 МГц (опция)	97, 136
M9393A	PXIe, 3U 5 слотов	От 9 кГц до 8,4, 14, 18, 27, 43,5 или 50 ГГц	-107 дБн/Гц (на частоте 1 ГГц)	-165 дБм/Гц	+31 дБм (тип)	40 МГц (станд. комплектация) 100 или 160 МГц (опция)	97, 139
M9290A	PXIe, 3U 4 слота	От 10 Гц до 3, 7,5, 13,6 или 26,5 ГГц	-110 дБн/Гц (на частоте 1 ГГц)	-163 дБм/Гц	+17 дБм (тип)	10 МГц (станд. комплектация) 40 МГц (опция)	97, 138

Аудиоанализатор в формате PXI

Аудиоанализатор							
	Тип, число слотов	Число каналов ЦАП/АЦП	Частота дискретизации ЦАП и АЦП	Разрешение ЦАП и АЦП	Диапазон выходных напряжений	Диапазон входных напряжений	Страница
M9260A	PXIe, 3U 1 слот	2/2	От 1,024 до 204,8 квыб/с (разрешение 363,8 мГц)	24 бит	0,1 Vp, 0,316 Vp, 1 Vp, 3,16 Vp, 10 Vp	0,316 Vp, 1 Vp, 3,16 Vp, 10 Vp, 31,6 Vp, 46 Vp	33

Векторные приёмопередатчики в формате PXI

Векторные приёмопередатчики							
	Тип, число слотов	Диапазон частот	Фазовый шум, 1 ГГц, отстройка 10 кГц	Средний уровень собственных шумов	Выходная мощность (на частоте 1 ГГц)	Полоса генерации/анализа I/Q-сигналов	Страница
M9420A	PXIe, 3U 4 слота	От 60 МГц до 3,8 (6 ГГц)	-112 дБн/Гц (900 МГц, отстройка 10 кГц)	-164 дБм/Гц (тип.)	От -150 до +18 дБм	40 МГц (80 МГц, 160 МГц)	77, 97
M9421A	PXIe, 3U 4 слота	От 60 МГц до 3,8 (6 ГГц)	-112 дБн/Гц (1 ГГц, отстройка 10 кГц)	-160 дБм/Гц (тип.)	От -120 до +25 дБм	40 МГц (80 МГц, 160 МГц)	77, 97
M9410A/M9411A	PXIe, 3U 2/3 слота	От 380 МГц до 6 ГГц	-133 дБн/Гц (1 ГГц, отстройка 10 кГц)	-156 дБм/Гц (1 ГГц)	От -120 до +20 дБм	300 МГц (600 МГц, 1,2 ГГц)	78

Тестер радиостанций в формате PXIe

Тестер радиостанций							
	Тип, число слотов	Диапазон частот	Полоса формирования/анализа	Макс. безопасный уровень на входе	Средний уровень собственных шумов анализатора сигналов	Характеристики аудиоанализатора	Страница
M8920A	PXIe, 3U 7 слотов	От 100 кГц до 3,8 или 6 ГГц	40 (80, 160 МГц)	Порт передатчика/приёмника: +47 дБм (50 Вт); порт антенны: +30 дБм	Порт передатчика/приёмника: -120 дБм; порт антенны: -150 дБм	См. M9260A	32, 33

Программируемые ступенчатые аттенуаторы в формате PXI

Программируемые ступенчатые аттенуаторы								
	Тип, число слотов	Диапазон частот	Максимальное ослабление/шаг	Неравномерность ослабления	Максимальная мощность	Повторяемость	Срок службы	Страница
M9168C	PXI, 3U 2 слота	От 0 до 26,5 ГГц	101 дБ/ 1 дБ	±0,4 дБ на частоте 26,5 ГГц	1 Вт (+30 дБм) средняя, 50 Вт пик	0,03 дБ	5 миллионов циклов на секцию	137
M9168E	PXI, 3U 2 слота	От 0 до 50 ГГц	101 дБ/ 1 дБ	±0,97 дБ на частоте 50 ГГц	1 Вт (+30 дБм) средняя, 50 Вт пик	0,03 дБ	5 миллионов циклов на секцию	137
M9169E	PXI, 3U 2 слота	От 0 до 50 ГГц	70 дБ/ 2 дБ, 6 дБ и 10 дБ	±1,10 дБ на частоте 50 ГГц	1 Вт (+30 дБм) средняя, 50 Вт пик	0,03 дБ	5 миллионов циклов на секцию	

Модульные приборы и системы

Руководству по выбору (продолжение)

Усилители в формате PXI

Усилители									
Модель	Описание	Тип, число слотов	Диапазон частот	Коефф-т усиления	Шаг коэф-та усиления	Коеффициент шума	Точка компрессии на 1 дБ/TOI	Диапазон ослабления	Страница
M9352A	4-канальный программируемый усилитель/аттенуатор	PXI-H, 3U 1 слот	От 10 МГц до 1/2 ГГц	От >5 дБ до >36 дБ	0,5 дБ	3 дБ	Точка пересечения третьего порядка (TOI): +43 дБ	31,5 дБ; шаг 0,5 дБ	137
M9405A	Усилитель с фиксированным коэффициентом усиления	PXIe, 3U 1 слот	От 300 кГц до 26,5/50 ГГц	+24...27 дБ	Нет	7...9 дБ	Точка компрессии на 1 дБ: 26,5 ГГц: -14 дБм; 50 ГГц: -13 дБм	Нет	

Преобразователи частоты в формате PXI

Преобразователи частоты								
	Описание	Тип, число слотов	Диапазон частот СВЧ	Диапазон частот ПЧ	Макс. мощность СВЧ	Макс. мощность ПЧ	Кoeffициент шума	Страница
M9362A-D01	4-канальный преобразователь с понижением частоты	PXI, 3 U 3 слота	От 10 МГц до 26,5 ГГц От 10 МГц до 40 ГГц От 10 МГц до 50 ГГц	От 10 МГц до 1,5 ГГц	+18 дБм +10 дБм +10 дБм	+5 дБм +16 дБм +4 дБм	24 дБ, от 0,01 до 26,5 ГГц (ном.)	137

Векторные анализаторы цепей в формате PXI

Векторные анализаторы цепей										
	Тип, число слотов	Диапазон частот	Число портов Архитектура	Динамический диапазон	Шум трассы графика	Уровень мощности источника	Макс. число точек измерения	Скорость измерения	Возможности анализа	Страница
M9370A	PXIe, 3U 1 слот	От 300 кГц до 4 ГГц	2, N портов (N/2 модулей)						Анализ во временной области N-портовые калиброванные измерения	146, 170
M9371A		От 300 кГц до 6,5 ГГц							Измерения с переносом частоты Калибровка внутри тестовой оснастки (AFR) (удаление эффектов тестовой оснастки из результатов измерения некоаксиальных устройств)	
M9372A		От 300 кГц до 9 ГГц	Полная 2-портовая (2 опорных и 2 измерительных приёмника)	> 114 дБ (9 ГГц); > 110 дБ (20 ГГц)	< 0,003 дБ	От +7 до -40 дБм; разрешение 0,01 дБ	100001	От 22 мс до 28 мс, 401 точка, полоса фильтра 100 кГц, весь частотный диапазон, без калибровки	Преобразование импеданса порта, Редактор формул для обработки данных в режиме реального времени	
M9373A		От 300 кГц до 14 ГГц								
M9374A		От 300 кГц до 20 ГГц								
M9375A		От 300 кГц до 26,5 ГГц	2-портовые измерения S-параметров							
M9485A	PXIe, 3U Зависит от числа портов	От 1 МГц до 9 ГГц	От 4 до 24 (опции -1xx) От 2 до 12 (опции -2xx) От 2 до 12 (опции -3xx)	До 142 дБ при полосе ПЧ 10 Гц	< 0,003 дБ	До +17 дБм, разрешение 0,01 дБ	100001	13 мс, 401 точка, полоса фильтра 100 кГц, весь частотный диапазон, без калибровки	См. M937xA Калибровка внутри тестовой оснастки (AFR) Прямой доступ к приемникам (опции -2xx и -3xx) Измерения с переносом частоты Измерение компрессии усилителей Измерение коэффициента шума Измерения в импульсном режиме	146, 172
M9800A/ M9801A/ M9802A/ M9803A/ M9804A	PXIe, 3U 1 или 2 слота, зависит от числа портов	От 9 кГц до 4,5/6,5/9/14/20 ГГц	2, 4 или 6; N портов при использовании нескольких модулей (до 50 портов в одном шасси)	136 дБ (9 ГГц); 125 дБ (20 ГГц)	<0,0015 дБ	+10 дБм (3 ГГц)	100001	21,1 мс (201 точка, полная 6-портовая калибровка, полоса ПЧ = 1 МГц)	Выполнение точных многопортовых измерений с возможностью N-портовой коррекции ошибок Выполнение быстрой и точной многопортовой калибровки с помощью модулей электронной калибровки (ECal) Широкий выбор измерительных приложений	146, 171

Генераторы сигналов в формате PXI

Модули векторных генераторов сигналов										
	Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Скорость переключения частоты	Выходная мощность	Погрешность уровня выходного сигнала	Однополосный фазовый шум (1 ГГц, отстройка 20 кГц)	Гармоники	Полоса модуляции ВЧ-сигнала	Страница
M9300A	Генератор опорной частоты	PXIe, 3U 1 слот	100 МГц: 5 выходов 10 МГц: 1 выход	Неприменимо	≥ 10 дБм (выход 100 МГц)	Нет данных	< -168 дБн/Гц	Неприменимо	Неприменимо	75
M9380A	НГ генератор	PXIe, 3U 3 слота	От 1 МГц до 6 ГГц	5 мс	+19 дБм	±0,4 до ±1 дБ	< -112 дБн/Гц	< -29 дБн	Неприменимо	75
M9381A	Векторный генератор сигналов	PXIe, 3U 5 слотов	От 1 МГц до 6 ГГц	< 10 до 220 мкс	+19 дБм	±0,4 до ±1 дБ	< -112 дБн/Гц	< -34 дБн	40 МГц (станд. комплектация), 100 и 160 МГц (опции)	44, 75
M9383A	Векторный генератор сигналов	PXIe, 3U От 4 до 11 слотов	От 1 МГц до 14, 20, 31,8 или 44 ГГц	От 10 до 250 мкс	+17 дБм	Нет данных	< -137 дБн/Гц	От -30 до -55 дБн	40 МГц, 160 МГц, 500 МГц и 1 ГГц (опции)	44, 45, 76

Шасси и контроллеры в формате AXIe

Шасси									
Модель	Описание	Высота	Число слотов	Тип слотов	Макс. пропускная способность данных	Системный слот	Мощность, потребляемая от сети переменного тока	Мощность на слот	Страница
M9502A/ M9505A	2/5-слотовое шасси AXIe	2U/4U	2/5	AXIe	2 Гб/с между модулями	Включён встроенный системный модуль	800 ВА/1350 ВА	200 Вт	17
M9514A	14-слотовое шасси AXIe	14U	14	AXIe	2 Гб/с между модулями	Системный модуль приобретается отдельно (M9521A)	2800 ВА	200 Вт	

Модульные приборы и системы

Руководству по выбору (продолжение)

Шасси и контроллеры в формате AXIe (продолжение)

Контроллер								
	Описание	Тип, число слотов	Процессор	ОЗУ (мин/макс)	Запоминающее устройство	Макс. пропускная способность данных	Соединители передней панели	Страница
M9537A	Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe	AXIe 1 слот	Четырёх-ядерный Intel i7-6820EQ, 2,8 ГГц	8 ГБ (станд), 16 ГБ (опция), 32 ГБ (макс.)	Твёрдотельный накопитель 2.5" SATA III 240 ГБ	16 ГБ/с (Gen3), макс. с объединительной платой AXIe	USB 2.0 (type A) (2), USB 3.0 (4); 10/100/1000BASE-T (RJ45) (2); DisplayPort 1.2 (3); PCIe: x8 Gen3, x8 iPass (1); GPIB (1)	17

Дигитайзеры в формате AXIe

Дигитайзеры								
	Тип, число слотов	Разрешение	Число каналов	Макс. частота дискретизации	Полоса пропускания	Глубина памяти	Встроенные возможности обработки	Страница
M9703B	AXIe, 1 слот	12 бит	8-4	1,6 - 3,2 Гвыб/с	От 0 до 2 ГГц	До 16 ГБ (1 Гвыб/канал)	4 программируемых ПЛИС Virtex-6	24
M9709A	AXIe, 1 слот	8 бит	32	1 Гвыб/с	От 0 до 500 МГц	До 16 ГБ (512 Мвыб/канал)	4 программируемых ПЛИС Virtex-6	24
M9710A	AXIe, 1 слот	10 бит	4	2,5 - 5 Гвыб/с	От 0 до 2,5 ГГц	До 8 ГБ (1,6 Гвыб/канал)	2 программируемых ПЛИС Virtex-6	24

Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы в формате AXIe

Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы								
	Описание	Тип, число слотов	Разрешение	Число каналов	Полоса частот на канал	Частота дискретизации	Глубина памяти	Страница
M8190A	Генератор сигналов произвольной формы	AXIe 2 слота	12 бит до 12 Гвыб/с 14 бит до 8 Гвыб/с	До 2 каналов	5 ГГц	От 125 Мвыб/с до 12 Гвыб/с	2 Гвыб/канал	279, 284, 285
M8192A	Модуль многоканальной синхронизации для M8190A	AXIe 1 слот		До 12 каналов (6 модулей M8190A)				285
M8195A	Генератор сигналов произвольной формы	AXIe 1 слот	8 бит	1, 2 или 4	25 ГГц	От 54 до 65 Гвыб/с	До 16 Гвыб/модуль	279, 286, 287
M8197A	Модуль многоканальной синхронизации для M8195A	AXIe 1 слот		До 16 каналов (4 модуля M8195A)				287
M8196A	Генератор сигналов произвольной формы	AXIe 1 слот	8 бит	1, 2 или 4	32 ГГц	От 82,24 до 93,4 Гвыб/с	До 512 Квыб/канал	279, 288
M8194A	Генератор сигналов произвольной формы	AXIe 1 слот	8 бит	1, 2 или 4	45 ГГц	От 115,2 до 100,2 Гвыб/с	До 512 Квыб/канал	279, 289

Логические анализаторы в формате AXIe

Логические анализаторы											Страница
	Описание	Тип, число слотов	Число каналов	Поддерживаемые типы сигналов	Макс. скорость передачи данных (АПС)	Макс. частота сбора данных (АВД)	Макс. глубина памяти (АПС)	Макс. глубина памяти (АВД)	Мин. частота тактового сигнала (АПС)	Мин. размер раскрыва глазка	
U4164A	Модуль логического анализатора	AXIe 1 слот	136 на модуль (режим использования всех каналов)	Несимметричные и дифференциальные	4 Гбит/с (68 каналов) 2,5 Гбит/с (136 каналов)	2,5 Гбит/с (136 каналов) 5 Гбит/с (68 каналов) 10 Гбит/с (34 канала)	400 Мвыб	400 Мвыб (136 каналов) 800 Мвыб (64 канала) 1600 Мвыб (32 канала)	12,5 МГц (один перепад); 6,25 МГц (оба перепада)	100 пс на 100 мВ	271-274

Анализаторы протоколов в формате AXIe

Анализаторы протоколов									
	Описание	Тип Число слотов	Поддерживаемые протоколы	Конфигурация шины	Поддерживаемые скорости передачи данных	Глубина памяти	Устройство управления последовательностью запуска	Режимы тестирования	Страница
U4301B	Анализатор протоколов PCIe Gen3	AXIe 1 слот	PCIe Gen3	x8 линий на модуль	2,5 Гтранзакций/с (Gen1) 5,0 Гтранзакций/с (Gen2) 8,0 Гтранзакций/с (Gen3)	4 Гбайт	4 состояния	Анализатор	275-276
U4421A	Анализатор/тестер протокола MIPI D-PHY	AXIe 1 слот	DSI v1.1, v1.02.00, 1.01.00, DCS v1.1, v1.02.00, v1.01.00 SDF v1.0, CSI 2 v1.01.00 CSI 2 v1.00 (CSI-2)	1, 2, 4 канала	1,5 Гбит/с	До 16 Гбайт	8 состояний	Анализатор протокола/тестер протокола	277
U4431A	Анализатор протокола MIPI M-PHY	AXIe 1 слот	UniPro, UFS, CSI-3, SSIC, MPCle Анализ коррелированных по времени данных 8b/10b	x1 - x4	Режимы HS: G1 - G3 Режимы PWM: G0 - G7	до 16 Гбайт	8 состояний	Анализатор протокола	
M8020A	Высокопроизводительный J-BERT	M8041A: AXIe 3 слота; M8051A: AXIe 2 слота	PCI Express®, USB, MIPI M-PHYTM, SATA/SAS, DisplayPort, SD UHS-II, Fibre Channel, QPI, HyperTransport, шины памяти, объединительные платы, повторители, активные оптические кабели, Thunderbolt, 10 GbE, 100GbE (оптические и электрические), SFP+, приёмопередатчики CFP2/4, CEI	От 1 до 4 каналов BERT	До 8,5/16 Гбит/с с возможностью расширения до 32 Гбит/с			Испытания одно-и многоканальных приёмников, обеспечивающих скорости передачи данных до 16 Гбит/с или 32 Гбит/с, на соответствие требованиям стандартов	290, 291
M8030A	Многоканальный BERT	До 10 каналов	Как в M8020A	Как в M8020A	Как в M8020A	Как в M8020A	Как в M8020A	Как в M8020A	290, 293
M8040A	Высокопроизводительный BERT	AXIe 4 слота	IEEE 802.3bs 400 и 200 Gigabit Ethernet, IEEE 802.3bj 100 Gigabit Ethernet, IEEE 802.3cd 50, 100 и 200 Gigabit Ethernet, OIF CEI - 56G (версии NRZ и PAM-4), 64G/112G Fibre Channel, Infiniband-HDR		От 2 до 32 и 64 Гбод (сигналы с модуляцией PAM-4 и NRZ)			Перекрывает все разновидности стандартов Gigabit Ethernet (GbE) со скоростями передачи данных 200 и 400 Гбит/с	290, 293

Модульные приборы и системы

Высокоскоростные дигитайзеры в форматах PXIe и AXIe со встроенной ПЛИС обработки сигналов

M9203A
M9703B
M9709A
M9710A



Основные технические характеристики		M9203A	M9703B	M9710A	M9709A
Продукт		Высокоскоростной дигитайзер/ широкополосный цифровой приёмник в формате PXIe с разрешением 12 бит	Высокоскоростной дигитайзер/ широкополосный цифровой приёмник в формате AXIe с разрешением 12 бит	Высокоскоростной дигитайзер/ устройство сбора данных в формате AXIe с разрешением 10 бит	Высокоскоростной дигитайзер/ устройство сбора данных в формате AXIe с разрешением 8 бит
Число каналов		1 – 2 канала	4 – 8 каналов	2 – 4 канала	32 канала
Максимальная частота дискретизации		3,2 Гвыб/с (1 канала) 1,6 Гвыб/с (2 канала)	3,2 Гвыб/с (4 канала) 1,6 Гвыб/с (8 каналов)	10 Гвыб/с (2 канала) 5 Гвыб/с (4 канала)	1 Гвыб/с
Разрешение АЦП		12 бит	12 бит	10 бит	8 бит
Максимальная аналоговая полоса пропускания		От 0 до 2 ГГц	От 0 до 2 ГГц	От 0 до 2,5 ГГц	От 0 до 500 МГц
Максимальная глубина памяти		4 ГБ (1 Гвыб/канал)	16 ГБ (1 Гвыб/канал)	8 ГБ (1,6 Гвыб/канал)	16 ГБ (512 Мвыб/канал)
Встроенные средства обработки данных		ПЛИС Xilinx	Четыре ПЛИС Xilinx	Две ПЛИС Xilinx	Четыре ПЛИС Xilinx
Пределы шкалы		Два: 1 В и 2 В	Два: 1 В и 2 В	Два: от 250 мВ до 1 В	Несколько: от 250 мВ до 5 В
Входной импеданс		50 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом
Форм-фактор		PXIe, 2 слота, полностью экранирован, встроенный вентилятор	AXIe, 1 слот, полностью экранирован, встроенный вентилятор	AXIe, 1 слот, полностью экранирован, встроенный вентилятор	AXIe, 1 слот, полностью экранирован, встроенный вентилятор
Программная передняя панель (SFP) и драйвер		Включены в комплект поставки			
Операционная система		Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux
Опции встроенного программного обеспечения					
-DGT	Встроенное программное обеспечение (ПО) дигитайзера	•	•	•	•
-INT	Функция сбора данных с чередованием каналов	•	•	•	
-FDK	Функция загрузки пользовательского встроенного ПО	•	•		
-DDC	Цифровое преобразование частоты в режиме реального времени	•	•		
-LDC	Встроенное ПО цифрового преобразования частоты в режиме реального времени в ограниченном (до 80 МГц) диапазоне частот		•		
-TSR	Синхронизированный одновременный захват и считывание и данных	•	•		
Опции приложений					
-CB0	Дигитайзер с потоковым режимом передачи и записи данных	•			
-CB1	Цифровой преобразователь с понижением частоты с потоковым режимом передачи и записи данных с частотой дискретизации 1 Гвыб/с		•		
-CB2	Цифровой преобразователь с понижением частоты с потоковым режимом передачи и записи данных с частотой дискретизации 1,6 Гвыб/с	•	•		
-B01	Расширенный набор средств обработки сигналов		•		
-BB1	Дигитайзер с высоким качеством воспроизведения	•			
Связанные программные средства					
U5340A	Комплект разработки ПЛИС для высокоскоростных дигитайзеров	♦	♦		
U1092A-SOx	ПО для многоканальных систем сбора данных AcqirisMAQS	♦	♦	♦	♦
W1462BP	САПР SystemVue FPGA Architect		♦		
89601B	ПО векторного анализа сигналов 89600 VSA	♦	♦	♦	
Связанные продукты					
M9502A	Шасси в формате AXIe, 2 слота		До 16 12-разрядных каналов в системе	До 8 10-разрядных каналов в системе	До 32 8-разрядных каналов в системе
M9505A	Шасси в формате AXIe, 5 слотов		До 40 12-разрядных каналов в системе	До 20 10-разрядных каналов в системе	До 96 8-разрядных каналов в системе
M9014A	Шасси в формате AXIe, 14 слотов		До 104 12-разрядных каналов в системе	До 52 10-разрядных каналов в системе	♦
M9019A	Шасси в формате PXIe, 18 слотов, 3U, 24 Гб/с, Gen 3	♦			
M9021A	Кабельный интерфейс PXIe - PCIe	♦			
M9048A	Адаптер PCIe для настольного компьютера	♦			
M9036A	Встроенный контроллер в формате PXIe	♦			
M9037A	Высокопроизводительный встроенный контроллер в формате PXIe	♦			
M9393A	Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe, до 50 ГГц	♦			
M9362AD01	4-канальный СВЧ-преобразователь с понижением частоты в формате PXIe, от 10 МГц до 50 ГГц	♦			
M9537A	Высокопроизводительный встроенный контроллер в формате AXIe		♦	♦	♦

Модульные приборы и системы

Семейство модульных приборов M31XX/M32XX/M33XX в формате PXIe

M3100A
M3102B
M3201A
M3202A
M3300A
M3302A

Генераторы сигналов произвольной формы в формате PXIe M3202A/M3200A

Генераторы сигналов произвольной формы, дигитайзеры и комбинированные модули (включающие как генераторы сигналов произвольной формы, так и дигитайзеры), образующие семейство модульных приборов M31XX/M32XX/M33XX в формате PXIe компании Keysight, позволяют инженерам создавать свои системы, используя основные функциональные возможности этих приборов, определяемые стандартной комплектацией, либо добавлять специализированные алгоритмы обработки во встроенные ПЛИС. Графическая среда разработки упрощает выполнение модификаций в соответствии с дополнительными требованиями, возникающими в результате развития новых технологий, проводимых исследований и изменений конструкции, позволяя в полной мере использовать характеристики и быстродействие ПЛИС. Генераторы сигналов произвольной формы и дигитайзеры семейства M3xxxA используют ПЛИС и опорный генератор тактовых импульсов шины PXI, чтобы обеспечить формирование последовательностей в режиме реального времени и многоканальную/многомодульную синхронизацию для поддержки передовых многоканальных приложений, таких как многопользовательские технологии формирования диаграммы направленности и квантовые вычисления.

Технологии и инструменты программирования, предлагаемые для семейства M31XX/M32XX/M33XX

Разработка программного обеспечения

- Удобные, предназначенные для конкретной среды, библиотеки программ для наиболее распространенных языков программирования: C, C++, Visual Studio, LabVIEW, MATLAB, Python и многих других

Программирование аппаратных средств (опционально)

- Создание последовательностей в режиме реального времени благодаря технологии HVI (Hard Virtual Instrumentation - "аппаратные виртуальные приборы")
 - Графическая среда разработки M3601A с представлением последовательности операций в виде блок-схем (для аппаратных средств требуется заказать опцию -HV1)
 - Сверхбыстрое, полностью распараллеленное, аппаратное исполнение в режиме реального времени
 - Сверхбыстрое, детерминированное по времени, принятие решений
 - Готовые для использования возможности прецизионной межмодульной синхронизации и обмена данными
- Программирование ПЛИС
 - Графическая среда разработки ПЛИС M3602A (для аппаратных средств требуется заказать опцию -FP1)
 - Не требуется знание технологии программирования ПЛИС
 - Возможность импорта стандартных блоков цифровой обработки сигналов, проектов, созданные в среде MATLAB/Simulink, IP-ядер, созданных генератором системных ядер CORE Generator компании Xilinx; проектов, созданные в средах VIVADO/ISE компании Xilinx, VHDL или Verilog
 - Сверхбыстрая компиляция посредством одного щелчка мыши и внесение изменений в программу во время её исполнения

Не требуют программирования

- Готовые для использования программные передние панели (SD1 SPF)

Таблица сравнительных характеристик семейства модульных приборов M31XX/M32XX/M33XX

Продукт	Тип	Выходы (генераторы сигналов произвольной формы)				Входы (дигитайзеры)			
		Частота дискретизации (Мвыб/с)	Разрядность (бит)	Кол-во каналов	Полоса частот (МГц)	Частота дискретизации (Мвыб/с)	Разрядность (бит)	Кол-во каналов	Полоса частот (МГц)
M3202A	Генератор сигналов произвольной формы	1000	14	2/4	0 - 400				
M3201A		500	16	2/4	0 - 200				
M3102A	Дигитайзер					500	14	2/4	0 - 200
M3100A						100	14	4/8	0 - 100
M3302A	Комбинированный модуль	500	16	2	0 - 200	500	14	2	0 - 200
M3300A		500	16	2/4	0 - 200	100	14	4/8	0 - 100



Свойства

Опции

- 1 Гвыб/с, 14 бит, 2/4 канала, полоса частот 400 МГц (800 МГц для I/Q-сигналов)
- 500 Мвыб/с, 16 бит, 2/4 канала, полоса частот 200 МГц (400 МГц для I/Q-сигналов)

Встроенные генераторы сигналов произвольной формы с расширенными возможностями

- Развитая система запуска и управления маркерами (до 8 реконфигурируемых входов/выходов)
- Система управления последовательностями генерируемых сигналов с циклами, задержками и предварительными делителями частоты

Встроенные прецизионные генераторы стандартной формы

- Формы сигналов: синус, меандр, треугольный, напряжение постоянного тока и многие другие
- Разрешающая способность по частоте: 45 бит (до ~ 5,68 мкГц)
- Разрешающая способность по фазе: 24 бита (до ~ 21,5 мкград)

Встроенные модуляторы амплитуды и фазы с гибкими возможностями

Высококачественный выходной сигнал с низким уровнем фазовых шумов

- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR): ~ 65 дБн на частоте 120 МГц
- Средняя плотность шума: снижена до ~ -145 дБм/Гц

Опциональные свойства

- Одновременная амплитудная и фазовая модуляция

Опциональные возможности программирования аппаратных средств для приложений, требующих высокой производительности

- Создание последовательностей в режиме реального времени (технология HVI)
- Программирование ПЛИС
- ПЛИС 325T или 410T семейства Kintex-7 компании Xilinx

Встроенное ОЗУ объемом до 2 ГБ (~ 1 Гвыб)

Механические характеристики/интерфейсы

- 1 слот, высота 3U (PXIe)
- Полоса пропускания с возможностями технологии P2P до 1,6 ГБ/с (PCIe Gen 2)
- Независимые каналы прямого доступа к памяти (DMA) для быстрой и эффективной пересылки данных

Области применения

Исследования в области квантовых вычислений, мобильной связи пятого поколения

Производство устройств беспроводной связи, автоматизированные испытательные системы (АИС)

Исследования систем MIMO, формирование диаграмм направленности и другие приложения, связанные с многоканальным формированием когерентных сигналов

Генераторы сигналов общего назначения, формирование ВЧ-сигналов/сигналов произвольной формы

Оборудование для НИОКР/научных исследований, аэрокосмическая и оборонная отрасли

Модульные приборы и системы

Семейство модульных приборов M31XX/M32XX/M33XX в формате PXIe

Дигитайзеры в формате PXIe M3102A/M3100A



Свойства

Опции

- Частота дискретизации 500 Мвыб/с (одновременный сбор данных по всем каналам), 14 бит, 2/4 канала, полоса пропускания 200 МГц
- Частота дискретизации 100 Мвыб/с (одновременный сбор данных по всем каналам), 14 бит, 4/8 каналов, полоса пропускания 100 МГц
- Система сбора данных с расширенными возможностями
- Гибкая система запуска (аппаратный запуск, запуск аппаратных виртуальных приборов (HVI), программный запуск)
- Возможность программирования циклов и пакетов данных с целью предотвращения перегрузки ПК

Опциональные возможности программирования аппаратных средств для приложений, требующих высокой производительности

- Создание последовательностей в режиме реального времени (технология HVI)
- Программирование ПЛИС
 - ПЛИС 325Т или 410Т семейства Kintex-7 компании Xilinx

Встроенное ОЗУ объёмом до 2 ГБ (~ 1 Гвыб)

Механические характеристики/интерфейс

- 1 слот, высота 3U (PXIe)
- Полоса пропускания с возможностями технологии P2P до 1,6 Гб/с (PCIe Gen 2)
- Независимые каналы прямого доступа к памяти (DMA) для быстрой и эффективной пересылки данных

Области применения

Дигитайзеры общего назначения

Разработка электронных схем модуляции радиосигналов и производство устройств беспроводной связи

Оборудование для НИОКР/научных исследований

Аэрокосмическая и оборонная отрасли, триангуляционный метод определения местоположения, системы РЭБ

Комбинированные модули генератора сигналов произвольной формы и дигитайзера в формате PXIe M3302A/M3300A



Свойства

Опции выходов (генераторы сигналов произвольной формы)

- Частота дискретизации 500 Мвыб/с, 16 бит, 2/4 канала

Опции входов (дигитайзеры)

- Частота дискретизации 500 Мвыб/с, 14 бит, 2 канала
- Частота дискретизации 100 Мвыб/с, 14 бит, 4/8 каналов

Свойства выходов

- Генераторы сигналов произвольной формы, генераторы сигналов стандартной формы, модуляторы АМ/ЧМ/ФМ
- Расширенные функции управления запуском и маркерами

Свойства входов

- Система сбора данных с расширенными возможностями
- Расширенные функции управления запуском и маркерами

Задержка от входа до выхода менее 400 нс

Опциональные возможности программирования аппаратных средств для приложений, требующих высокой производительности

- Создание последовательностей в режиме реального времени (технология HVI)
- Программирование ПЛИС
 - ПЛИС 325Т или 410Т семейства Kintex-7 компании Xilinx

Встроенное ОЗУ объёмом до 2 ГБ (~ 1 Гвыб)

Механические характеристики/интерфейс

- 2 слота, высота 3U (PXIe)
- Полоса пропускания с возможностями технологии P2P до 1,6 Гб/с (PCIe Gen 2)
- Независимые каналы прямого доступа к памяти (DMA) для быстрой и эффективной пересылки данных

Области применения

Генераторы сигналов произвольной формы и дигитайзеры общего назначения

Быстродействующие системы управления

Связь: разработка схем модуляции радиосигналов или систем радиосвязи с программируемыми параметрами (SDR) на частоте ПЧ, эмуляция каналов, тестирование приёмопередатчиков

Аэрокосмическая и оборонная отрасли: системы РЛС и РЭБ

Аппаратно-программное тестирование, АИС

Научные исследования

Информация для заказа

Продукт-опция	Описание
M3202A/M3201A	Генератор сигналов произвольной формы в формате PXIe, 1 Гвыб/с, 14 бит/500 Мвыб/с, 16 бит

M320xA-CH2/CH4	Два канала ² /четыре канала
M320xA-CLV/CLF	Изменяемый тактовый сигнал дискретизации/ фиксированный тактовый сигнал дискретизации, низкий уровень джиттера ²
M320xA-DM1	Одновременная амплитудная и фазовая модуляция
M320xA-M01/M12/M20	Глубина памяти 16 МБ, 8 Мвыб ² /128 МБ, 60 Мвыб / 2 ГБ, 1 Гвыб

Продукт-опция	Описание
M3102A/M3100A	Дигитайзер в формате PXIe, 500 Мвыб/с, 14 бит/ 100 Мвыб/с, 14 бит
M3102A-CH2/CH4	Два канала ² /четыре канала
M3100A-CH2/CH4	Четыре канала ² /восемь каналов
M3102A-CLV/CLF	Изменяемый тактовый сигнал дискретизации/ фиксированный тактовый сигнал дискретизации, низкий уровень джиттера ²
M3100A-CLF	Фиксированный тактовый сигнал дискретизации, низкий уровень джиттера ²
M310xA-M01/M12/M20	Глубина памяти 16 МБ, 8 Мвыб ² /128 МБ, 60 Мвыб / 2 ГБ, 1 Гвыб

Продукт-опция	Описание
M3302A/M3300A	Комбинированный модуль генератора сигналов произвольной формы и дигитайзера в формате PXIe, 500 Мвыб/с, 16 бит и 500 Мвыб/с, 14 бит/ 500 Мвыб/с, 16 бит и 100 Мвыб/с, 14 бит
M3302A-C22	Два канала генератора сигналов произвольной формы + два канала дигитайзера ²
M3300A-C24/C48	Два канала генератора сигналов произвольной формы + четыре канала дигитайзера ² /четыре канала генератора сигналов произвольной формы + восемь каналов дигитайзера
M3302A-CLV/CLF	Изменяемый тактовый сигнал дискретизации/ фиксированный тактовый сигнал дискретизации, низкий уровень джиттера ²
M3300A-CLF	Фиксированный тактовый сигнал дискретизации, низкий уровень джиттера ²
M330xA-DM1	Одновременная амплитудная и фазовая модуляция для генератора сигналов произвольной формы
M330xA-M01/M12/M20	Глубина памяти 16 МБ, 8 Мвыб ² /128 МБ, 60 Мвыб / 2 ГБ, 1 Гвыб

Опции программирования аппаратных средств

M3x0xA-HVI	Разрешает программирование аппаратных виртуальных приборов (HVI), требуется лицензия на ПО среды разработки HVI (M3601A)
M3x0xA-FP1	Разрешает программирование ПЛИС, требуется опция -K32 или -K41 и лицензия на ПО среды разработки ПЛИС (M3602A)
M3x0xA-K32/K41	ПЛИС Xilinx 7K325Т/7K410Т, требуется только для опции -FP1 (необходимо заказать опцию глубины памяти -M20)

Связанное программное обеспечение

M3601A	Среда разработки HVI
M3602A	Среда разработки ПЛИС

1. Все опции должны быть заказаны во время покупки. Модернизация посредством добавления опций после покупки не предусмотрена.
2. Эти опции представляют стандартную комплектацию.

Модульные приборы и системы

Технологии программирования аппаратных средств

U5340A
M3601A

Комплект разработки ПЛИС для высокоскоростных дигитайзеров U5340A

- Обеспечивает интеграцию улучшенных алгоритмов обработки сигналов в режиме реального времени в высокоскоростные дигитайзеры компании Keysight
- Удовлетворяет потребность в воспроизводимом, предсказуемом и эффективном процессе разработки встроенного программного обеспечения, учитывающего беспрецедентные возможности аппаратных средств
- Обеспечивает прямое подключение к элементам аппаратных средств дигитайзера: аналого-цифровому преобразователю (АЦП), ресурсам памяти (DDR3) и интерфейсу с управляющим ПК (PCIe)



С помощью комплекта разработки ПЛИС пользователь может сконфигурировать область обработки сигналов в режиме реального времени ПЛИС, расположенной в высокоскоростном дигитайзере компании Keysight. IP-ядра компании Keysight, окружающие область обработки, позволяют полностью использовать все функции дигитайзера, сохраняя непревзойденные возможности преобразования аналоговых данных.

Комплект разработки ПЛИС включает:

- набор IP-ядер, являющихся предметом интеллектуальной собственности
- библиотеку функциональных блоков, диапазон охвата которых распространяется от элементарных вентилей до двухпортовых схем оперативной памяти
- готовые к использованию скрипты, управляющие всеми аспектами процесса разработки

Эффективность интеграции системы обеспечивается наличием примеров разработки и сопутствующих прикладных программ.

Все ядра основаны на стандарте AMBA AXI4 для упрощения интеграции и повышения эффективности использования их широких возможностей. Предварительно синтезированные и привязанные к определённой области обработки IP-ядра позволяют сократить время разработки алгоритма и обеспечить стабильные результаты. В комплект разработки ПЛИС также встроены возможности полной калибровки для обеспечения непревзойдённых характеристик измерения аналоговых сигналов дигитайзеров компании Keysight, использующих встроенное программное обеспечение, разработанное пользователем.

Комплект разработки ПЛИС запускается на управляющем ПК с операционной системой Windows и взаимодействует с двумя встроенными устройствами обработки и связывается с ПЛИС в модуле дигитайзера. Встроенное устройство обработки компании Mentor Graphics поддерживает разработку, синтез, моделирование и проверку правильности алгоритмов пользователя. Встроенное устройство обработки компании Xilinx помещает разработанную схему пользователя в ПЛИС, а также обеспечивает возможность отладки и исследования внутренних сигналов ПЛИС с помощью логического анализатора.

Информация для заказа

Модель	Описание
U5340A	Комплект разработки ПЛИС для высокоскоростных дигитайзеров
U5340A-BNY	Плавающая лицензия, техническая поддержка в течение одного года, базовый комплект
U5340A-ANY	Плавающая лицензия, техническая поддержка в течение одного года, расширенный комплект
U5340A-UNY	Плавающая лицензия, апгрейд с базового комплекта до расширенного комплекта
U5340A-WIN	Комплект разработки ПЛИС, инсталлятор программного обеспечения в среде Windows на DVD

Программирование аппаратных средств

Технология HVI: среда разработки M3601A компании Keysight

Концепция виртуальных приборов заключается в использовании настраиваемого программного обеспечения и модульных аппаратных средств для создания измерительных систем, определённых пользователем, и называемых виртуальными приборами (VI). Таким образом VI базируются на программном обеспечении, которое исполняется компьютером, и поэтому их характеристики в режиме реального времени (быстродействие, время ожидания и т.д.) ограничиваются характеристиками компьютера и его операционной системы. Во многих случаях характеристики в режиме реального времени могут оказаться недостаточными для конкретного применения даже при использовании операционной системы реального времени. Кроме того, для многих современных применений требуются точный запуск и прецизионная межмодульная синхронизация, из-за чего разработка окончательного варианта системы становится сложной и затратной по времени. Для всех таких применений компания Keysight разработала эксклюзивную технологию, получившую название "аппаратные виртуальные приборы" (Hard Virtual Instrumentation). В аппаратных виртуальных приборах (или HVI) прикладная программа пользователя исполняется аппаратными модулями независимо от компьютера, который освобождается для решения других задач VI, таких как визуализация. Собственные программные библиотеки компании Keysight гарантируют полную совместимость, обеспечивая лёгкую и прозрачную интеграцию программных средств, взаимодействие с пользователем и т. д. Модули ввода-вывода работают параллельно, полностью синхронно, обмениваются данными и принимают решения в реальном времени. Результатом является набор модулей, который ведёт себя как один интегрированный прибор, работающий в реальном масштабе времени.

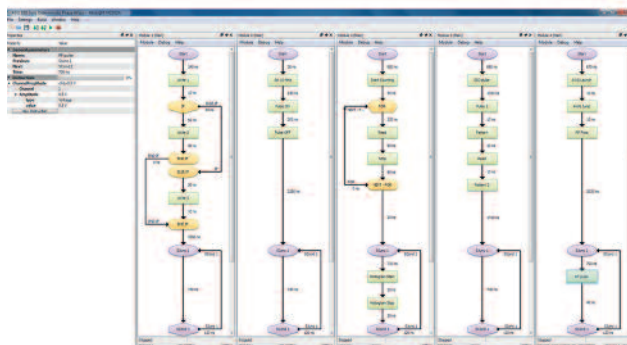
ПРИМЕЧАНИЕ

Сравнение HVI и VI: виртуальные приборы (VI) полностью поддерживаются посредством использования программных библиотек SD1 компании Keysight. С другой стороны, эксклюзивная технология HVI компании Keysight обеспечивает возможность создания детерминированных по времени последовательностей выполнения, которые реализуются аппаратными модулями одновременно с использованием прецизионной межмодульной синхронизации. Аппаратные виртуальные приборы (HVI) предоставляют те же самые программные инструкции, доступные в программных библиотеках SD1 компании Keysight.

Аппаратные виртуальные приборы (HVI) программируются с использованием среды разработки HVI M3601A компании Keysight, которая обладает дружелюбным интерфейсом с представлением последовательности операций в виде блок-схем. Эта среда разработки совместима со всеми аппаратными модулями PXIe M3XXXA компании Keysight.



M3601A



Дружелюбная среда программирования аппаратных виртуальных приборов (HVI) M3601A компании Keysight с представлением последовательности операций в виде блок-схем.

Модульные приборы и системы

Технологии программирования аппаратных средств (продолжение)

M3601A
KF9000A

Свойства технологии HVI компании Keysight:

- сверхбыстрое выполнение программ, обработка данных и принятие решений аппаратными средствами в реальном масштабе времени: время выполнения программ определяется аппаратными средствами и может не превышать 1 нс, что сравнимо с высокопроизводительными системами на базе ПЛИС и быстрее любых операционных систем реального времени;
- дружелюбный интерфейс среды программирования с представлением последовательности операций в виде блок-схем: M3601A компании Keysight значительно ускоряет и облегчает программирование HVI. Используя M3601A и её набор встроенных инструкций (такие же инструкции доступны и для VI), пользователь может программировать аппаратные модули без каких-либо знаний в области технологии ПЛИС, VHDL и т. д.;
- имеющаяся межмодульная синхронизация и обмен данными: каждый HVI определяется группой аппаратных модулей, которые работают абсолютно синхронно, не требуя сигнала внешнего запуска или дополнительных внешних аппаратных схем. Кроме того, модули компании Keysight выполняют обмен данными и принятие решений для сверхбыстрых алгоритмов управления;
- максимальная надёжность: выполнение программ реализуется аппаратно, без операционной системы, независимо от ПК пользователя;
- полная интеграция с технологией программирования ПЛИС компании Keysight (см. описание среды разработки PathWave FPGA KF9000A ниже): HVI могут взаимодействовать с функциями ПЛИС, определяемыми пользователем, делая возможности обработки данных HVI в реальном времени неограниченными;
- полная интеграция с программными библиотеками SD1 компании Keysight: в сложной управляющей или испытательной системе всегда имеются задачи, время выполнения которых не является критически важным, и которые могут выполняться только VI, как, например, задачи взаимодействия с пользователем, визуализации, обработки данных или принятия решений, которые являются слишком сложными для их реализации аппаратными средствами. Поэтому при решении реальных задач требуется использовать комбинацию VI и HVI. Эта задача может быть эффективно выполнена с помощью инструментов программирования SD1 компании Keysight. Например, пользователь может иметь множество HVI и может управлять ими от VI, используя такие инструкции, как старт, стоп, пауза и т. д.

ПРИМЕЧАНИЕ

Новые аппаратные функциональные возможности без программирования ПЛИС: технология HVI компании Keysight является идеальным инструментом для создания новых аппаратных функциональных возможностей с производительностью, сравнимой с ПЛИС, но без использования каких-либо знаний в области программирования ПЛИС. Пользователи могут создать хранилище HVI, которые могут быть вызваны от VI с использованием программных библиотек компании Keysight.

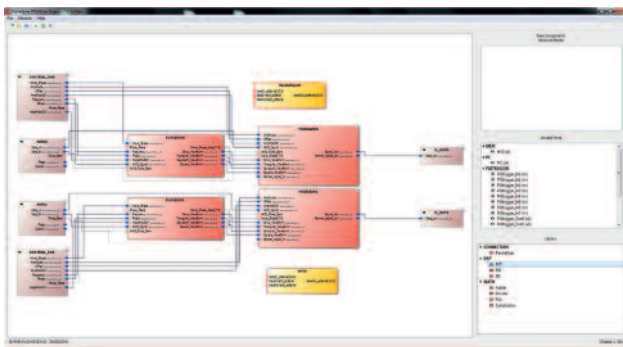
Программирование ПЛИС: среда разработки PathWave FPGA KF9000A компании Keysight

Некоторые применения требуют использования специализированной обработки данных в режиме реального времени внутри модуля, что не всегда можно реализовать даже с помощью широких функциональных возможностей стандартных аппаратных продуктов. Для таких применений модули в формате PXIe семейства M3XXXX компании Keysight снабжены опцией -FP1. Это аппаратные продукты, обеспечивающие возможность программирования ПЛИС, расположенной на модуле. Семейство модулей M3100A, M3102A, M3201A, M3202A, M3300A и M3302A в формате PXIe с опцией -FP1 обеспечивает возможность программирования ПЛИС, расположенной на модуле, при условии заказа также опции -K32 или -K41. Модули с опцией -FP1 имеют те же встроенные функциональные возможности, что и их стандартные аналоги, предоставляя пользователям больше времени, чтобы сосредоточиться на своих специальных функциях. Например, используя дигитайзер компании Keysight с опциями -FP1 (возможность программирования ПЛИС), а также -K32 или -K41, пользователь имеет все стандартные функциональные возможности аппаратных средств (захват данных, запуск и т. д.), но может добавить специализированную обработку данных с помощью ПЛИС в реальном времени между их сбором и передачей в компьютер.

ПРИМЕЧАНИЕ

Оборудование с возможностью программирования ПЛИС: технология программирования ПЛИС компании Keysight доступна для семейства аппаратных продуктов M3XXXX с опцией -FP1, обеспечивающих те же встроенные функциональные возможности, что и их стандартные аналоги.

Технология программирования ПЛИС управляется с помощью интуитивной графической среды разработки PathWave FPGA KF9000A компании Keysight.



PathWave FPGA KF9000A предоставляет интуитивный графический интерфейс настройки ПЛИС в соответствии с требованиями заказчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Простота программирования ПЛИС: полная языковая совместимость (включая импорт проектов MATLAB/Simulink) и удобная в использовании графическая интегрированная среда значительно упрощают программирование ПЛИС.

Среда разработки PathWave FPGA KF9000A компании Keysight

PathWave FPGA KF9000A - функционально законченная среда разработки ПЛИС, которая позволяет пользователю модифицировать модули в формате PXIe семейства M3XXXX в соответствии со своими техническими требованиями. PathWave FPGA KF9000A предоставляет необходимые инструменты для разработки, компиляции и программирования ПЛИС модуля.

Свойства среды разработки PathWave FPGA KF9000A:

- дружелюбная графическая среда программирования ПЛИС;
- функционально законченная платформа от разработки схемы до программирования ПЛИС: PathWave FPGA KF9000A обеспечивает необходимые инструменты для разработки, компиляции и программирования схем внутри ПЛИС модуля;
- 5-кратное ускорение разработки проектов;
- графическая среда разработки без потери производительности;
- минимальные требования к знаниям в области ПЛИС: графическая среда предусматривает инструменты, которые не требуют исчерпывающих знаний в области технологии ПЛИС, что коренным образом улучшает кривую обучения.

Оптимизированный процесс разработки:

- готовая библиотека блоков компании Keysight: PathWave FPGA KF9000A предлагает постоянно расширяющуюся библиотеку блоков, которая уменьшает необходимость разработки специализированных программ для ПЛИС;
- включение проектов, созданных в средах разработки VHDL, Verilog, или Xilinx VIVADO/ISE: опытные разработчики схем на базе ПЛИС могут максимально использовать возможности встроенной ПЛИС;
- возможность импорта проектов, созданных в среде MATLAB/Simulink в сочетании с пакетом System Generator for DSP компании Xilinx образуют мощный инструмент для выполнения цифровой обработки сигналов. Пользователь может пройти путь от разработки/моделирования с использованием мощных возможностей MATLAB/Simulink до кода PathWave FPGA KF9000A всего за несколько щелчков мышью;
- включение IP-ядер, созданных генератором системных ядер CORE Generator компании Xilinx: генератор CORE Generator может быть вызван средой разработки PathWave FPGA KF9000A для создания IP-ядер, которые могут легко интегрированы в схему;
- добавление и удаление встроенных ресурсов для освобождения пространства: пользователь может удалять неиспользуемые встроенные ресурсы для увеличения свободного пространства ПЛИС.

Компиляция и программирование посредством одного щелчка мышью:

- облачная система компиляции среды разработки ПЛИС, обеспечивает ускорение компиляции до 3 раз; сверхбезопасная защищённая система передачи данных, использующая протокол TLS, защищает IP-адрес пользователя;
- 100-кратное ускорение "горячего" программирования по шине PCIe без перезагрузки: аппаратные средства можно перепрограммировать без использования внешних кабелей и перезагрузки системы.

Модульные приборы и системы

Типовые решения в форматах PXI и AXIe

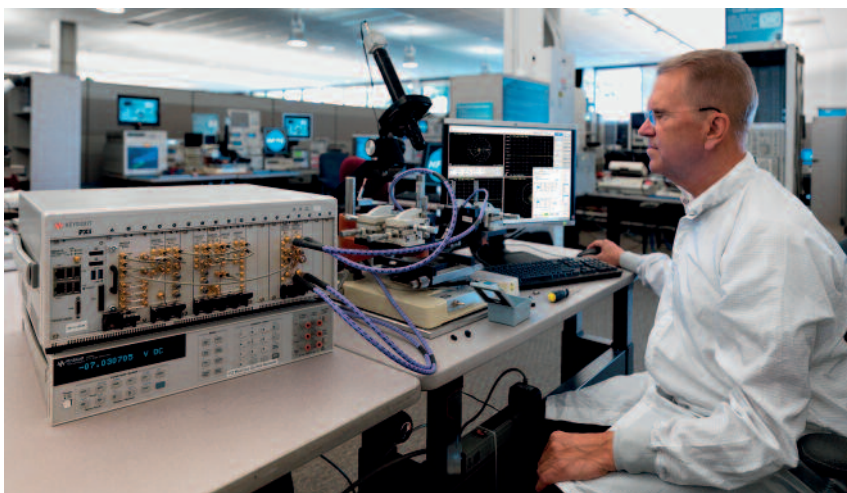
www.keysight.com/find/solution-modular

Более быстрое достижение глубокого понимания функционирования тестируемых устройств с помощью типовых решений и проверенных контрольно-измерительных систем для специализированных применений компании Keysight. Разработанные с целью решения наиболее важных задач тестирования для конкретных применений, типовые решения являются отправной точкой при создании специализированных контрольно-измерительных систем и включают:

- Конфигурации аппаратных средств, таких как измерительные приборы в форматах PXI, AXIe или настольные измерительные приборы.
- Прикладные измерительные программы, такие как 89600 VSA, Signal Studio и многие другие
- Открытый исходный программный код, предоставляемый для обеспечения возможности выполнения специальных тестов, а также оптимизации скорости тестирования и пропускной способности

Далее приводятся некоторые примеры типовых решений, предлагаемых компанией Keysight. Полный перечень типовых решений можно найти на сайте по ссылке:

www.keysight.com/find/solution-modular



Использование аппаратных и программных средств компании Keysight – векторного анализатора цепей в формате PXIe M937xA, векторного генератора сигналов в формате PXIe M9381A, векторного анализатора сигналов в формате PXIe M9391A и прикладной измерительной программы – для тестирования усилителей мощности.

2

Определение параметров и тестирование ВЧ-усилителей мощности/модулей сопряжения

www.keysight.com/find/solution-padvt

Данное типовое решение обеспечивает быстрое и полное определение параметров модулей усилителей мощности следующего поколения, таких как усилители мощности/дуплексеры (PAD), включая S-параметры, значения параметров модуляции, мощности, мощности в соседнем канале и гармонических искажений. Генерация и анализ сигналов с цифровыми предсказаниями и отслеживанием огибающей обеспечиваются программой для тестирования усилителей N7614B из пакета программ Signal Studio компании Keysight.

- Быстрая сходимость следящего контура: < 3 мс
- Быстрые измерения коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR): < 500 мкс
- Быстрые 2-портовые измерения всех S-параметров: 28-33 мс (401 точка)
- Быстрое измерение в открытом/замкнутом контуре цифровых предсказаний (DPD): < 70 мс, ном.



Модульные приборы и системы

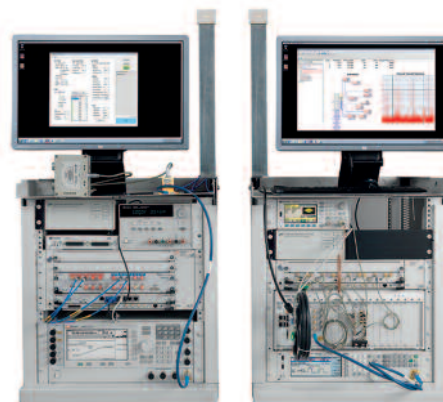
Типовые решения в форматах PXI и AXIe (продолжение)

Зондирование канала 5G

www.keysight.com/find/solution-5Gsonding

Данное типовое решение для миллиметрового диапазона, ультраширокополосных сигналов и каналов MIMO ускоряет исследования при зондировании каналов 5G.

- Самый быстрый захват данных с корреляцией в реальном времени и обработка данных широкополосного канала MIMO
- Калибровки, прецизионные временные соотношения и синхронизация в масштабе всей системы
- Гибкое и масштабируемое увеличение числа каналов MIMO
- Передатчики и приёмники с диапазоном частот до 44 ГГц и полосой модуляции 1 ГГц для каналов MIMO с конфигурацией 4x4 или 8x8
- Захват данных множества фазо-когерентных каналов для вычисления в реальном времени импульсной характеристики канала (CIR) во встроенных ПЛИС.

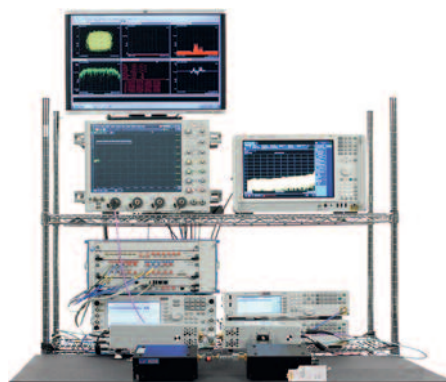


2

Испытательный стенд для генерации и анализа сигналов 5G

www.keysight.com/find/solution-5Gtestbed

Генерация и анализ возможных сигналов разрабатываемых стандартов пятого поколения мобильной связи (5G) на частотах ВЧ-, СВЧ- и миллиметрового диапазона с полосами частот модуляции до 2 ГГц. Этот гибкий по возможностям испытательный стенд включает прецизионный генератор сигналов произвольной формы, векторный генератор сигналов с широкополосными I/Q- входами и ПО для создания сигналов, обеспечивающее генерацию широкополосных тестовых сигналов с полосой частот модуляции до 2 ГГц на частотах до 44 ГГц (и выше с преобразователями с повышением частоты). ПО 89600 VSA, используемое для анализа и демодуляции сигналов, может быть установлено внутри САПР моделирования, либо в анализаторе сигналов, осциллографе или ПК.



Многоканальные системы LTE/LTE-A

www.keysight.com/find/solution-lte

Быстрая настройка, измерение, визуализация и определение параметров самых сложных разработок, обеспечивающих агрегацию несущих частот нескольких каналов, формирование луча и использующих технологию MIMO. Удобство конфигурирования и калибровки фазо-когерентных векторных анализаторов и генераторов в формате PXIe и программное обеспечение с удобными утилитами, обеспечивающими конфигурирование и калибровку многоканальных систем.

- Диапазон частот: от 1 МГц до 6 ГГц
- Полоса частот ВЧ-модуляции и анализа: до 160 МГц
- Согласование по времени: ≤ 1 нс, ном.
- Согласование по фазе: $\leq 1^\circ$, ном.
- Векторный генератор сигналов в формате PXIe M9381A: модуль вектора ошибки (EVM) для сигналов LTE $< 0,33\%$ (4x4, полоса модуляции 10 МГц, 2 ГГц)
- Векторный анализатор сигналов в формате PXIe M9391A: модуль вектора ошибки (EVM) для сигналов LTE $< 0,36\%$ (4x4, полоса анализа 10 МГц, 2 ГГц)



Испытательный стенд для генерации и анализа сигналов, соответствующих требованиям стандарта 802.11ad

www.keysight.com/find/solution-802.11adtestbed

Генерация и анализ сигналов физического уровня, соответствующих требованиям стандарта 802.11ad, в полосе частот модуляции, на промежуточной частоте, на частотах ВЧ-, СВЧ- и миллиметрового диапазона. Предлагаемые конфигурации испытательного стенда поддерживают ширину полосы частот модуляции до 2 ГГц и диапазон частот до 90 ГГц с помощью модулей расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин. Тестирование параметров разработанной схемы с помощью сигналов с предсказаниями, которые учитывают разбаланс I/Q-сигналов и полные характеристики канала, при использовании программного обеспечения Wideband Waveform Center 81199A компании Keysight.



Модульные приборы и системы

Типовые решения в форматах PXI и AXIe (продолжение)

Решение для калибровки многоканальных антенн

www.keysight.com/find/solution-mac

Обеспечивает точность калибровки и возможность модернизации измерительных систем, используемых для калибровки узкополосных антенн, включая масштабируемое число каналов, опции для преобразования с понижением частоты приёмных каналов антенны, выбираемую полосу анализа и выбор источников ВЧ/СВЧ-сигналов и гетеродина.

- Диапазон частот: от 9 до 40 ГГц
- Полоса анализа с цифровым преобразованием с понижением частоты: от 300 МГц до < 1 кГц, регулируемая
- Исходная полоса анализа: 600 МГц
- Когерентность фаз между каналами: < 1°

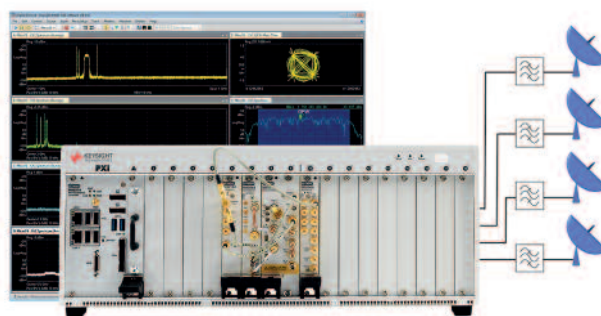


Решение для мониторинга спутниковых сигналов

www.keysight.com/find/solution-satsigmon

Используя это быстродействующее, гибкое, компактное и экономичное типовое решение, можно осуществлять мониторинг широких диапазонов спектра и выполнять прецизионный анализ сигналов с цифровой модуляцией, используя более гибкие возможности конфигурирования, для оценки целостности спутниковых сигналов.

- Диапазон частот анализа спектра: от 9 кГц до 50 ГГц
- Полоса обзора: выбираемая пользователем, от 800 Гц до полного диапазона частот аппаратных средств
- Скорость сканирования при анализе спектра, один цикл сканирования: > 280 ГГц/с, ном.
- Режимы развертки (сви́пирования): непрерывный, однократный, с временным стробированием

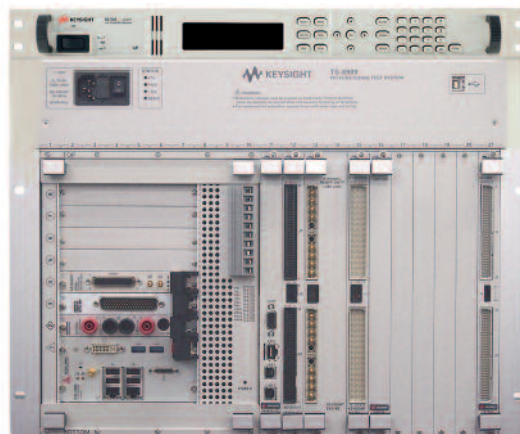


Решение для тестирования кузова и электронных систем безопасности автомобиля

www.keysight.com/find/ts8989ref

Эта уникальная, гибкая конфигурация испытательной системы предназначена для надёжного тестирования кузова и электронных систем безопасности автомобиля. Она включает 8-слотовое шасси в формате PXI и 11-слотовый блок коммутаторов/нагрузок для установки модулей эмуляции сигналов датчиков, анализа сигналов, коммутации входных дискретных сигналов или коммутации нагрузок большой мощности, формируя законченное решение для функционального тестирования в компактном объёме.

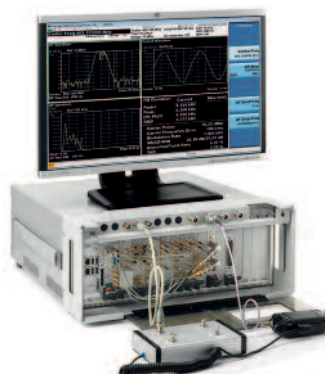
- Коммутация нагрузки: нагрузка по току от 2 до 40 А, до 48 каналов на модуль
- Каналы матричного коммутатора: до 64 каналов на модуль
- Каналы аналоговых входных сигналов: 30 В, 16 каналов, потенциальный и токовый выход
- Сбор данных: ± 250 В, 2 канала, частота дискретизации 20 Мвыб/с



Решение для тестирования радиостанций

www.keysight.com/find/solution-radiotest

Законченное, эффективное и экономичное решение для тестирования радиостанций обеспечивает генерацию и анализ ВЧ- и аудиосигналов с использованием комбинации аппаратных средств в формате PXI и программного обеспечения. Это решение использует одно шасси, обладает гибкостью и возможностью наращивания, но при этом выглядит и работает, как настольный измерительный прибор. Оно обеспечивает стандартные измерения параметров качества передатчиков и приёмников, такие как качество модуляции, фон и помехи, чувствительность и качество звучания (отношение сигнала к сумме шума и искажений - SINAD, суммарный коэффициент гармоник - THD).



Модульные приборы и системы

Тестер радиостанций

M8920A

- Генерация и анализ ВЧ- и аудиосигналов для систем радиосвязи военного назначения, общественной безопасности и авиационной техники
- Измерения сигналов аналоговых/цифровых форматов связи, включая сигналы стандартов APCO P25, Tetra, DMR и dPMR
- Измерение спектра ВЧ-сигналов и звуковых сигналов
- Измерения параметров передатчиков и приёмников: фон от сети переменного тока и шум, отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD) и суммарный коэффициент гармоник (THD), отношение сигнал/шум (SNR), чувствительность, качество модуляции
- Набор универсальных измерений и поддержка измерений сигналов коммерческих стандартов связи (LTE, WLAN, Bluetooth)
- Диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц
- Возможность использования полосы частот генерации (формирования) и анализа сигналов до 160 МГц
- Возможность использования нового ПО тестера радиостанций N9093A компании Keysight, получения доступа и управления несколькими измерительными приборами на одном экране и наблюдения в то же самое время за рядом критически важных измерений



Ускорение производства средств радиосвязи для сферы общественной безопасности

С появлением цифровых средств двухсторонней радиосвязи, разработанных для применения в сфере общественной безопасности, возникли новые проблемы и сложности тестирования, которые вынуждены преодолевать производители этих средств. Технологии радиосвязи требуют использования всё более широких полос анализа/модуляции, более высоких частот и возможностей работы с множеством форматов радиосвязи.

Решение для тестирования средств радиосвязи компании Keysight объединяет аппаратные средства и решения в формате PXI со специализированным прикладным программным обеспечением в одном гибком и масштабируемом шасси, обеспечивая широкое перекрытие множества форматов для тестирования средств радиосвязи следующего поколения.

Используя новое решение компании Keysight, включающее ряд измерительных приборов, пользователь может получить доступ и управлять несколькими измерительными приборами на одном экране и наблюдать в то же самое время за рядом критически важных измерений. Специалисты компании Keysight могут помочь достичь максимальной операционной эффективности, которую ожидают от производства средств радиосвязи.

Компания Keysight использует общие научные методы и методики измерений и графический интерфейс пользователя во всех настольных измерительных приборах, используемых для научных исследований и разработок, а также в технических решениях в модульном формате PXIe, предназначенных для решения производственных задач.

Более быстрый переход проектов с этапа разработки к этапу производства:

- быстрое наращивание объёмов, начиная от фазы ввода в производство нового продукта до его крупносерийного производства за счёт использования общих научных методов и методик измерения во всех семействах настольных измерительных приборов, соответствующих стандарту LXI (таких как генераторы сигналов MXG/ESG, анализаторы сигналов PXA/MXA) и модульных измерительных приборах в формате PXI;
- упрощение автоматизации тестирования с помощью использования стандартизированных команд языка SCPI;
- минимизация проблем корреляции при переходе от научных исследований и разработок к выпуску продукции или тестированию в сервисном центре.

Упрощение тестирования множества форматов, которые охватывают аналоговые, цифровые и коммерческие системы связи:

- перекрытие всех необходимых требований по тестированию сигналов с AM- или ЧМ-модуляцией;
- тестирование сигналов, соответствующих требованиям стандартов APCO P1/P2, TETRA1, DMR, dPMR и специальных форматов модуляции.
- тестирование сигналов коммерческих форматов связи, включая WLAN, LTE, Bluetooth™ и так далее;
- все измерения могут быть выполнены с помощью одного нажатия клавиши.

Типовая конфигурация

Номер модели	Описание
M9010A	Шасси в формате PXIe: 10 слотов
M9037A	Высокопроизводительный встроенный контроллер на основе четырёхядерного процессора Intel i7-4700EQ с частотой 2,4 ГГц в формате PXIe
M8920A	Радиотестер в формате PXIe
N9093	Программное обеспечение для радиотестера

Сохранение инвестиций пользователя и предусмотренные возможности модернизации в связи с изменяющимися требованиями:

- простое добавление дополнительных модулей измерительных приборов или расширение перекрываемого диапазона частот и полосы анализа
- увеличение количества испытательных установок на той же самой занимаемой площади
- высокие технические характеристики модульных измерительных приборов в формате PXI позволяют решать все задачи тестирования, возникающие в условиях производства

Основные технические характеристики

Диапазон частот анализатора и генератора сигналов	
Опция 504	От 100 кГц до 3,8 ГГц
Опция 506	От 100 кГц до 6 ГГц
Максимальная полоса анализа и генерации (формирования) сигналов	
Опция B40 (станд. комплектация)	40 МГц
Опция B85	80 МГц
Опция B1X	160 МГц
Погрешность амплитуды	
ВЧ-порт передатчика/приёмника	± 1 дБ
ВЧ-порт антенны	± 1 дБ
Максимальный безопасный уровень на входе	
ВЧ-порт передатчика/приёмника	+47 дБм (50 Вт)
ВЧ-порт антенны	+30 дБм
Уровень фазовых шумов анализатора: порт ВЧ-передатчика/приёмника и порт антенны, шумовые боковые полосы (частота несущей = 500 МГц)	
Отстройка 1 кГц	< -105 дБн/Гц
Отстройка 10 кГц	< -107 дБн/Гц
Отстройка 100 кГц	< -107 дБн/Гц
Отстройка 1 МГц	< -127 дБн/Гц
Средний уровень собственных шумов	
ВЧ-порт передатчика/приёмника	-120 дБм
ВЧ-порт антенны	-150 дБм
Уровень фазовых шумов генератора: порт генератора (уровень выходного сигнала +10 дБм); порт передатчика/приёмника (уровень выходного сигнала 0 дБм)	
Отстройка 1 кГц	< -110 дБн/Гц
Отстройка 10 кГц	< -115 дБн/Гц
Отстройка 100 кГц	< -115 дБн/Гц
Отстройка 1 МГц	< -130 дБн/Гц
Диапазон уровней выходного сигнала генератора	
ВЧ-порт передатчика/приёмника	
От 100 кГц до 6 ГГц	От -150 до +5 дБм
От 100 кГц до 6 ГГц (опция M8920-1EA)	От -150 до +15 дБм
ВЧ-порт генератора	
От 100 кГц до 6 ГГц	От -150 до +15 дБм
От 100 кГц до 6 ГГц (опция M8920-1EA)	От -150 до +25 дБм

Модульные приборы и системы

Тестер радиостанций

M8920A

Информация для заказа

Стандартный комплект поставки

Опции и принадлежности, включённые в стандартный комплект поставки, не требуется заказывать отдельно; они поставляются с базовой моделью M8920A бесплатно. Стандартный комплект поставки включает:

- векторный приёмопередатчик VXT в формате PXIe M9421A;
- аудиоанализатор в формате PXIe M9260A;
- интерфейсный модуль ВЧ-сигналов (импеданс портов равен 50 Ом) M9470A
- полосу модуляции и анализа 40 МГц;
- глубину памяти 256 Мвыб;
- краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide);
- стандартный срок гарантии 1 год;
- I/Q-анализатор.

Аппаратные средства

Выберите опции для радиотестера в формате PXIe M8920A

Шаг 1. Выберите диапазон частот для радиотестера (требуемая опция; диапазон частот не допускает агрейда)

Базовый состав аппаратных средств M8920A: приёмопередатчик (4 слота), аудиоанализатор (1 слот), интерфейсный модуль ВЧ-сигналов (2 слота) - всего требуется 7 слотов

M8920A-504 От 100 кГц до 3,8 ГГц

M8920A-506 От 100 кГц до 6 ГГц

Шаг 2. Выберите полосу модуляции и анализа

M8920A-B40 40 МГц (включена в базовую конфигурацию)

M8920A-B85 80 МГц

M8920A-B1X 160 МГц

Шаг 2. Выберите глубину памяти

M8920A-M02 256 Мвыб (включена в базовую конфигурацию)

M8920A-M05 512 Мвыб

Шаг 3. Добавьте опцию высокой выходной мощности

M8920A-1EA Высокая выходная мощность

Добавьте программное обеспечение (ПО) для M8920A

Примечание: бессрочные лицензии на ПО могут быть: привязанными к узлу (-1FP), перемещаемыми (-1TP), плавающими (-1NP) и переносимыми с аппаратным USB-ключом защиты (-1UP). Лицензии на 12 месяцев могут быть: привязанными к узлу (-1FL), перемещаемыми (-TL), плавающими (-1NL) и переносимыми с аппаратным USB-ключом защиты (-1UL).

В стандартный комплект поставки радиотестера входит следующее ПО:

- набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite компании Keysight, включающий Connection Expert;
- драйверы для использования со средами разработки MatLab, LabVIEW, Visual Studio (включая VB Net, C#, C/C++), Keysight VEE;
- предварительно сконфигурированные сигналы и предварительно сконфигурированные установки параметров измерений.

Шаг 1. Начните с базовой конфигурации M8920A

Генерация и анализ передачи AM/ЧМ/ФМ-сигналов, используемых в аналоговых системах двусторонней радиосвязи.

N9093EM0E Базовое приложение для анализа сигналов с аналоговыми видами модуляции (требуемая программная опция)

Шаг 2. Добавьте ПО для тестирования цифровой наземной мобильной радиосвязи (LMR) (опционально)

Генерация предварительно сконфигурированных испытательных сигналов LMR для тестирования приёмников и анализ работы передатчиков цифровых сигналов LMR. Аттестованы компанией Keysight.

Генерация и анализ сигналов стандартов APCO P1/P2, DMR, dPMR и TETRA1.

N9093EM1E Базовое приложение для анализа цифровых сигналов

Шаг 3. Добавьте ПО для тестирования систем радиосвязи со специальными форматами модуляции (опционально)

Генерация специальных испытательных I/Q-сигналов с гибкими форматами модуляции и гибкими полезными нагрузками для тестирования приёмников и анализ сложных цифровых сигналов передатчиков (BPSK, QPSK, 8PSK, OOK, 2/4/8 ASK, 16-4096QAM, 2/4/8/16 FSK, MSK, S-OQPSK, AM/ЧМ/ФМ, FMCW, MFSK, специальные сигналы с внутриимпульсной ЛЧМ или сигналы, соответствующие диаграммам созвездий, определенным пользователем).

Y9054EM0E Пакет прикладных программ для тестирования цифровых систем радиосвязи общего назначения

Шаг 4. Добавьте ПО Signal Studio (опционально)

Генерация испытательных сигналов, соответствующих требованиям стандартов и аттестованных компанией Keysight, для тестирования приёмников

Сотовая связь

N7624EMBC LTE/LTE-Advanced FDD

N7625EMBC LTE/LTE-Advanced TDD

Беспроводные сети

N7606EMBC Bluetooth®

N7617EMBC WLAN 802.11a/b/g/n/ac

Наземная мобильная радиосвязь (LMR) общего назначения

N7640APPC Расширенные возможности генерации сигналов наземной мобильной радиосвязи (LMR)

Шаг 5. Добавьте прикладные измерительные программы для анализаторов сигналов серии X (опционально)

Обеспечивает необходимые измерения и анализ параметров ВЧ-сигналов для определения соответствия требованиям конкретных стандартов и форматов связи.

Сотовая связь

N9080EM0E LTE/LTE-Advanced FDD (измерения, соответствующие требованиям стандартов LTE/LTE-Advanced FDD)

N9082EM0E LTE/LTE-Advanced TDD (измерения, соответствующие требованиям стандартов LTE/LTE-Advanced FDD)

Беспроводные сети

N9077EM1E WLAN 802.11ac (измерения, соответствующие требованиям стандартов 802.11ac)

N9081EM0E Bluetooth® (измерения, соответствующие требованиям стандартам Bluetooth 2.1+ EDR, Low Energy (LE) и 5.0

Шаг 6. Добавьте ПО MATLAB (опционально)

N6171A-M01 Базовый пакет анализа сигналов

N6171A-M02 Стандартный пакет анализа сигналов

N6171A-M03 Расширенный пакет анализа сигналов

Выбор контроллера

Для встроенного контроллера в формате PXIe

Шаг 1. Выберите встроенный контроллер в формате PXIe для специально предназначенного слота 1 в выбранном шасси

M9037A-M04 Высокопроизводительный встроенный контроллер на основе четырёхъядерного процессора Intel i7-4700EQ с частотой 2,4 ГГц, объём ОЗУ 4 ГБ в стандартной комплектации

Шаг 2. Увеличьте объём ОЗУ относительно стандартной комплектации

M9037A-M16 Увеличение объёма ОЗУ с 4 до 16 ГБ (требуемая опция)

Шаг 3. Выберите операционную систему (для 64-разрядных систем)

M9037A-WE6 Windows Embedded Standard 7 (для 64-разрядных систем)

M9037A-WE16 Windows 10 IoT Core (для 64-разрядных систем) (рекомендуется)

Y1206A Клавиатура и оптическая мышь

Y1260A Кабель GPIB

Y1261A Адаптер DisplayPort - DVI

Y1262A Кабель DisplayPort

Y1265A Запасной твёрдотельный накопитель с монтажным кронштейном: предустановлена ОС Windows Embedded Standard 7/64

Y1265B Запасной твёрдотельный накопитель с монтажным кронштейном: предустановлена ОС Windows 10/64 IoT Core

Для внешнего контроллера на базе настольного ПК

Шаг 1. Выберите следующие продукты

M9048A Адаптер PCIe для настольных ПК

Y1202A Кабель PCIe, 2 м

M9021A Кабельный интерфейс PCIe (занимает 1 слот)

Выберите шасси и принадлежности

Выберите шасси: для базового состава аппаратных средств, включающего приёмопередатчик (4 слота), аудиоанализатор (1 слот), интерфейсный модуль ВЧ-сигналов (2 слота), требуется в сумме 7 слотов. Кроме того, для встроенного контроллера требуется специально предназначенный слот 1 в любом выбранном шасси

M9010A Шасси в формате PXIe: 10 слотов, 3U, 24 ГБ/с (рекомендуется)

M9018B Шасси в формате PXIe: 18 слотов, 3U, 8 ГБ/с

M9019A Шасси в формате PXIe: 18 слотов, 3U, 24 ГБ/с

Выберите принадлежности для шасси

Y1212A Набор заглушек для слотов PXI, 5 штук, на 1 слот

Y1213A Комплект фальш-панелей для 5 слотов шасси в формате PXI (для обеспечения ЭМС)

Y1214B Комплект воздухозаборников для M9018B и M9019A

Y1215C Комплект для монтажа в стойку M9018B и M9019A

Y1217A Комплект направляющих для монтажа в стойку M9010A/18B/19A

Y1218A Лоток для прокладки кабелей для M9018A и M9019A

Y1271A Комплект для монтажа в стойку M9010A

Y1270A Интерфейсный комплект передней панели для M9018A и M9019A

Опциональные аппаратные средства

Выберите измеритель мощности (опционально) - рекомендуется для калибровки внутри тестовой оснастки системного уровня

U2004A Измеритель мощности с шиной USB, от 9 кГц до 6 ГГц

Выберите модуль цифрового мультиметра в формате PXI (опционально)

M9181A Цифровой мультиметр, 6½ разрядов, базовые возможности

M9182A Высокопроизводительный цифровой мультиметр, 6½ разрядов

M9183A Цифровой мультиметр, 6½ разрядов, расширенные возможности

Выберите модуль цифрового осциллографа в формате PXIe (опционально)

M9241A 2-канальный осциллограф, полоса пропускания 200 МГц

M9242A 2-канальный осциллограф, полоса пропускания 500 МГц

M9243A 2-канальный осциллограф, полоса пропускания 1 ГГц

Модульные приборы и системы

Модульные устройства с шиной USB

U2781A

- Простота использования
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Простая в использовании прикладная программа Keysight Measurement Manager, поставляемая в стандартной комплектации с каждым устройством
- Совместимость с широким кругом сред разработки приложений

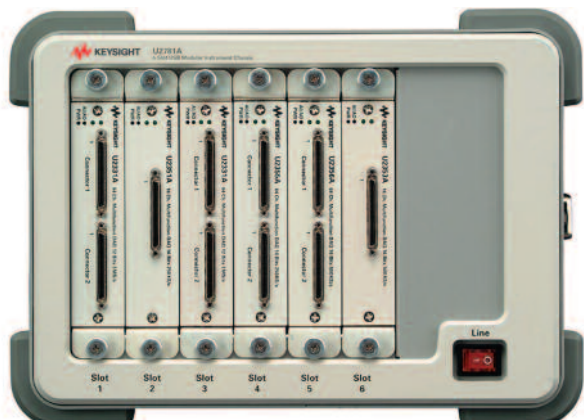


Простота использования

Модульные устройства с шиной USB компании Keysight оснащены интерфейсом Hi-Speed USB 2.0, который обеспечивает простоту установки, автоматическое конфигурирование (Plug-and-Play) и возможность замены устройств непосредственно в процессе работы (Hot Swap). Благодаря быстрым и удобным возможностям подключения модульные устройства с шиной USB являются достаточно простыми для использования в учебных целях и достаточно надёжными и универсальными для использования в заводских лабораториях. Еще большие удобства обеспечиваются программой Keysight Measurement Manager, которая предлагает простой интерфейс пользователя для быстрой установки, конфигурирования и управления процессом измерения.

6-слотовое шасси модульных приборов U2781A

- 6 слотов для модулей с интерфейсом USB
- Шина запуска Trigger Bus
- Шина запуска типа “звезда”
- Возможность использования внутреннего или внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц
- Возможность установки аварийных сигналов
- Вход и выход сигналов запуска
- Команды SCPI
- Совместимость с драйвером IVI-COM
- Совместимость со стандартами USBTMC
- Интерфейс Hi-Speed USB 2.0
- Имеется возможность заказа комплекта для монтажа в стойку



Шасси модульных приборов U2781A с размерами 250 мм (ширина), 177 мм (высота) и 271 мм (глубина) имеет шесть слотов для установки модулей серий U2300A, U2500A и U2600A, а также модульных измерительных приборов U2701A/U2702A, U2722A/U2723A, U2741A, U2751A, U2761A.

Системообразующей шиной в U2781A является шина USB. Данное техническое решение расширяет диапазон предложений компании Keysight в области систем сбора данных на основе ПК, используемых на этапах НИОКР, производства и аттестации изделий.

Гибкая возможность использования в качестве автономных устройств или модулей

Модульные устройства с шиной USB имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает гибкую возможность их использования либо в качестве автономных устройств, либо модулей. Пользователь может уменьшить свои начальные затраты, используя модульное устройство с шиной USB как автономное устройство. С другой стороны, при использовании этого же устройства в качестве модуля появляется возможность расширения прикладной системы по числу каналов и функциональных возможностей за счёт установки различных модульных устройств в шасси U2781A.

Простая в использовании программа, поставляемая в стандартной комплектации устройств, и функция регистратора команд

Прикладная программа Keysight Measurement Manager предоставляет быстрые и удобные в использовании средства для конфигурирования и управления модульными устройствами с шиной USB, не требуя никаких затрат на программирование. Дополнительные удобства предоставляются функцией регистратора команд в составе Keysight Measurement Manager, которая позволяет захватывать команды конфигурирования, которые можно легко конвертировать в фрагменты кода VEE. Другие поддерживаемые языки: VB, C++ и C#.

Совместимость с широким кругом сред разработки приложений

Модульные устройства с шиной USB совместимы с широким кругом сред разработки приложений, что сокращает время, затрачиваемое инженерами на разработку и производство различных устройств.

Ниже приведен перечень популярных сред и инструментов программирования, с которыми совместимы модульные устройства с шиной USB:

- Keysight VEE и Keysight T&M Toolkit
- Microsoft® Visual Studio® .NET, C/C++ и Visual Basic® 6
- MATLAB®
- LabVIEW®
- Microsoft .NET Framework

Шасси модульных приборов U2781A запитывается от сети переменного тока и снабжено входами внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц и сигнала внешнего запуска, а также выходом сигнала запуска.

Возможность создания системы сбора данных с высокой плотностью компоновки

При установке в шасси модульных приборов U2781A устройств с высокой плотностью серии U2300A с интерфейсом USB возможно создание системы сбора данных, имеющей до 384 каналов.

Запуск с использованием шины запуска типа “звезда”

Шасси модульных приборов U2781A снабжено шиной запуска типа “звезда”, которая обеспечивает точную синхронизацию между модулями USB и сигналом внешнего запуска. Шина запуска типа “звезда” содержит выделенные линии запуска между входом внешнего запуска и каждым из шести слотов, в которые устанавливаются модули.

Шина запуска Trigger Bus [0...7]

Шина запуска Trigger Bus [0...7] - это 8-битовая цифровая шина, соединяющая модули, установленные в слотах с 1 по 6, для обеспечения синхронизации работы различных модулей. Данная шина позволяет модулям с интерфейсом USB посылать сигналы запуска от одного к другому. Чтобы один из модулей мог управлять работой других, следует установить этот модуль как MASTER (главный), а остальные модули как SLAVE (подчиненный). Сигнал управления передается от главного модуля к подчиненному по этой шине запуска. Подчиненные модули принимают сигнал запуска и начинают процесс синхронизации с главным модулем. Кроме того, шину запуска можно использовать для выполнения предварительного конфигурирования шасси и модулей до возбуждения каких-либо сигналов запуска.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Интерфейсный кабель USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Сертификат функциональной проверки
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Keysight IO Library Suite

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

Модель	Описание
U2905A	Комплект для монтажа в стойку 6-слотового шасси модульных приборов U2781A

Модульные приборы и системы

31-канальный модуль преобразования входных сигналов термодпар

U2802A

31-канальный модуль преобразования входных сигналов термодпар

- До 31 входа для подключения термодпар
- Поддерживает термодпары следующих типов: J, K, R, S, T, N, E и B
- Диапазон входных напряжений до 10 В
- Обнаружение обрыва термодпары
- Встроенный изотермический блок
- Встроенный термистор
- Встроенная функция автоматической установки нуля
- Макс. частота дискретизации для всех каналов модуля 500 Квыб/с
- Макс. частота дискретизации для всех каналов в режиме измерения температуры 10 Квыб/с
- Возможность независимого конфигурирования каждого канала для работы в режиме измерения напряжения или температуры

2



31-канальный модуль преобразования входных сигналов термодпар U2802A компании Keysight имеет встроенный термистор для компенсации температуры холодного спая. Модуль U2802A предназначен для преобразования входных сигналов низкого уровня (в диапазоне ± 100 мВ), поступающих от термодпар, в выходные сигналы (в диапазоне ± 10 В), приемлемые для устройств сбора данных. Устройство U2802A предназначено для использования совместно с модулями сбора данных U2355A или U2356A компании Keysight для обеспечения измерения температуры с использованием термодпар. U2802A работает как автономное устройство, подключаемое к одному модулю сбора данных с помощью двух 68-контактных кабелей SCSI-II. U2802A совместим с 8 стандартными типами термодпар и может использоваться для решения широкого круга прикладных задач в различных отраслях промышленности.

Режим измерения температуры

В режиме измерения температуры с использованием термодпар U2802A может измерять входные сигналы в диапазоне ± 100 мВ. Каждый канал включает измерительный усилитель и фильтр нижних частот с частотой среза 4 Гц. Этот фильтр удаляет нежелательный шум, происходящий от проводов термодпары, для получения точных результатов измерения.

Режим измерения напряжения

У пользователя имеется также возможность выбора режима измерения напряжения отдельно для каждого канала. В этом режиме канал конфигурируется таким образом, чтобы входные сигналы в диапазоне ± 10 В, обходя измерительный усилитель и фильтр, поступали непосредственно на аналоговый вход устройства сбора данных. Полоса пропускания в этом режиме превышает 500 кГц.

Автоматическая установка нуля

Когда включена функция автоматической установки нуля, положительный и отрицательный входы усилителя соединяются вместе. Напряжение, измеренное в этом режиме, соответствует напряжению смещения канала. Для повышения точности измерений это напряжение смещения вычитается из последующих результатов измерения температуры. Функция автоматической установки нуля применима только при измерении температуры с использованием термодпар.

Совместимость с типами термодпар

Модуль U2802A совместим с широким кругом стандартных типов термодпар, определенных в базе данных термодпар ITS-90 Национального института стандартов и технологий (NIST), включая термодпары следующих типов: J, K, R, S, T, N, E и B.

Обнаружение обрыва термодпары

Модуль U2802A имеет схему обнаружения обрыва термодпары для индикации наличия разомкнутой цепи термодпары.

ЭСППЗУ данных калибровки

Коэффициенты калибровки коэффициента усиления и смещения для каждого канала U2802A записываются в ЭСППЗУ в процессе заводской калибровки и могут быть считаны до проведения измерений. В этом ЭСППЗУ запомнены также идентификатор модуля, серийный номер и дата калибровки. Имеется также раздел, где можно записать данные калибровки пользователя.

Восстановление заводской калибровки

Используя программу Keysight Measurement Manager, пользователь может легко восстановить данные калибровки, используя собственные или заводские установки.

Технические характеристики

Общие характеристики	
Число каналов	31 дифференциальный и 1 для компенсации температуры холодного спая
Диапазон входных напряжений в режиме измерения напряжения	± 10 В (сигнал + синфазный сигнал)
Диапазон входных напряжений в режиме измерения температуры	± 100 мВ
Частота дискретизации в режиме измерения температуры	10 Квыб/с (общая для всех каналов)
Частота дискретизации	500 Квыб/с (общая для всех каналов модуля)
Типы термодпар	J, K, R, S, T, N, E и B
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 480 мА (макс.)
Рабочие условия эксплуатации	температура от 0 °C до +55 °C
относительная влажность	от 50% до 85% (без конденсации влаги)
высота над уровнем моря	до 2000 м
Условия хранения	от минус 40 °C до 70 °C
Соединители ввода-вывода	68-контактный соединитель SCSI (розетка) (2 шт.) 34-контактный клеммный блок (2 шт.) 24-контактный клеммный блок (1 шт.)
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	158,70 мм x 254,20 мм x 40,50 мм
Масса	1,036 кг
Гарантированные характеристики измерения входных сигналов	
Погрешность (режим измерения температуры)	
общая погрешность усиления	0,06% (23 °C $\pm$ 5 °C)
общая погрешность смещения	15 мкВ (без установки нуля) (23 °C $\pm$ 5 °C)
	6 мкВ (с установкой нуля)
нелинейность	< 0,005% от диапазона полной шкалы
Шум системы (СКЗ)	
коэффициент усиления (x 1)	100 мкВ (СКЗ)
коэффициент усиления (x 100)	5 мкВ (СКЗ)
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	
режим измерения напряжения	> 60 дБ
режим измерения температуры	> 80 дБ
Погрешность температуры	
холодного спая	± 10 °C (тип.) (23 °C $\pm$ 5 °C)
	$\pm 1,5$ °C (тип.) (0 °C - 18 °C, 28 °C - 55 °C)
Дополнительные характеристики измерения входных сигналов	
Полоса пропускания (режим измерения напряжения)	> 500 кГц
Полоса пропускания (режим измерения температуры)	4,0 Гц
Защита от перенапряжения	
режим измерения температуры	
синфазный режим	± 17 В (входы TC+ и TC- относительно "земли")
дифференциальный режим	± 7 В (дифф. напряжение между TC+ и TC-)
режим измерения напряжения	± 20 В (вход TC+ относительно "земли")
при выключенном питании	± 11 В (входы TC+ и TC- относительно "земли")
Входной импеданс	> 1 ГОм
Входной ток смещения	$\pm 2,5$ нА (макс.)
Дрейф коэффициента усиления	60×10^{-6} /°C (макс.)
Дрейф смещения	1 мкВ/°C (макс.)
Частота среза фильтра (-3 дБ) (режим измерения температуры)	4,0 Гц
Тип фильтра (режим измерения температуры)	RC фильтр нижних частот
Рекомендуемое время установления рабочего режима	30 минут

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Разветвитель источника питания
- 68-контактный кабель SCSI II, 1 м (2 шт.)
- Одна термодпара типа J
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Компакт-диск Keysight USB Modular Products Reference
- Компакт-диск Keysight Automation-Ready с набором библиотек Keysight IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Модульные приборы и системы

Устройства сбора данных с шиной USB серии U2500A

U2531A
U2541A
U2542A

Многофункциональные устройства одновременного сбора данных с шиной USB серии U2500A

- Одновременный сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу
- Многофункциональное техническое решение: аналоговые входы и выходы, цифровой ввод-вывод, таймер/счетчик
- Отдельный АЦП в каждом канале
- Разрешение АЦП: 14 или 16 бит
- 2 аналоговых выходных канала
- 24-битовый программируемый ввод-вывод
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Совместимость со стандартами USBTMC-USB488



Серия U2500A многофункциональных устройств одновременного сбора данных компании Keysight состоит из трех модулей с высокими рабочими характеристиками: U2531A, U2541A и U2542A. Серия U2500A обеспечивает до 4 каналов с разрешением 14 и 16 бит. Модуль U2531A может выполнять сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу с разрешением 14 бит, а модули U2541A и U2542A - с частотой дискретизации до 250 Квыб/с и 500 Квыб/с по каждому каналу, соответственно, с разрешением 16 бит.

Высокая частота дискретизации до 2 Мвыб/с

Многофункциональные модульные устройства сбора данных серии U2500A обеспечивают высокую частоту дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому входному аналоговому каналу.

Одновременный сбор данных

Устройства сбора данных серии U2500A имеют отдельные АЦП в каждом канале, что позволяет проводить одновременный сбор данных по всем каналам.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Комплект для монтажа в шасси
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2500A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Keysight IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

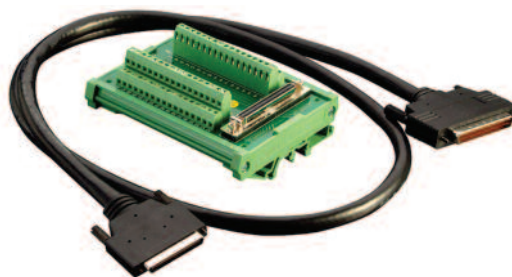
Модель	Описание
U2901A	Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
U2902A	Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
U2781A	6-слотовое шасси модульных приборов

Технические характеристики устройств серии U2500A

Номер модели	U2531A	U2541A	U2542A
Аналоговые входы			
Разрешение, бит	14	16	16
Максимальная частота дискретизации	2 Мвыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с
Число каналов	4 дифференциальных входных канала		
Программируемый диапазон биполярных входных сигналов	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25В		
Программируемый диапазон однополярных входных сигналов	от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 2,5 В, от 0 до 1,25В		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Входной импеданс	1 ГОм/100 пФ		
Рабочий диапазон напряжений синфазного сигнала	±8,0 В макс.		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/ запуск типа "звезда"		
Режимы запуска	Запуск до сбора данных, запуск с задержкой, запуск после сбора данных, запуск в середине сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Аналоговые выходы			
Разрешение, бит	12 бит		
Число каналов	2		
Максимальная частота дискретизации	1 МГц		
Диапазоны выходного сигнала	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до AO_EXT_REF, ±AO_EXT_REF		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Выходной импеданс	0,1 Ом (тип.)		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/ запуск типа "звезда"		
Режимы запуска	Запуск с задержкой, запуск после сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Режим генератора функций	Синус, прямоугольный, треугольный, пилообразный, шумоподобный		
Цифровой ввод-вывод			
Число каналов	24		
Совместимость	ТТЛ		
Таймер/счетчик			
Максимальное значение счетчика	(2 ³¹ -1) бит		
Число каналов	2 независимых (счет вверх/вниз)		
Совместимость	ТТЛ		
Имеющийся базовый тактовый сигнал	40 МГц		

Клеммные блоки U2901A/U2902A с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м/2 м

Рекомендуются для использования с устройствами сбора данных серий U2300A и U2500A.



Клеммные блоки U2903A/U2904A с 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м/2 м

Рекомендуются для использования с устройствами сбора данных серий U2600A.



Модульные приборы и системы

Устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серий U2600A

U2651A
U2652A
U2653A

Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A

- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- До 64 оптоизолированных линий цифрового ввода-вывода
- Прочность изоляции до 1250 В СКЗ
- Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В
- Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Простое в использовании прикладное программное обеспечение, поставляемое с модулем
- Функция регистратора команд
- Совместимость со стандартами USBTMC
- Функция прерывания
- Функция объединения в виртуальный порт (Virtual Port)

2



Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A - семейство модулей с высокими характеристиками, которое состоит из трех моделей: U2651A с 32 изолированными линиями ввода и 32 линиями вывода цифровых данных, U2652A с 64 изолированными линиями ввода и U2653A с 64 изолированными линиями вывода.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Кабель USB
- Комплект для монтажа в шасси
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2600A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Keysight IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

Модель	Описание
U2903A	Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
U2904A	Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
U2781A	6-слотовое шасси модульных приборов

Технические характеристики устройств серии U2600A

Номер модели	U2651A	U2652A	U2653A
Цифровой ввод			
Число изолированных бит	32	64	–
Тип входа	Оптоизолир.	Оптоизолир.	–
Макс. входное напряжение	24 В	24 В	–
Логические уровни	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	–
Входное сопротивление	24 кОм при 0,75 Вт	24 кОм при 0,75 Вт	–
Входной ток (макс.)	1,5 мА на бит	1,5 мА на бит	–
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	1250 В СКЗ	–
Цифровой вывод			
Число изолированных бит	32	–	64
Тип выхода	МОП-транзистор с открытым стоком	–	МОП-транзистор с открытым стоком
Диапазон напряжений внешнего источника питания	От 5 до 35 В	–	от 5 до 35 В
Падение напряжения на включенном МОП-транзисторе	< 1,0 В (макс.)	–	< 1,0 В (макс.)
Выходной ток стока на бит	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит 400 мА (коэфф-т заполнения 100%) для 32 бит	–	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит заполнения 100%) для 32 бит
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	–	1250 В СКЗ

Модульные приборы и системы

Осциллографы с шиной USB

U2701A
U2702A

Осциллографы с шиной USB U2701A и U2702A

- Полосы пропускания 100 МГц и 200 МГц
- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с
- Глубина памяти до 32 Мвыб
- Компактные и портативные устройства:
117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с резиновыми амортизаторами)
- Развитая система запуска, включающая запуск по перепаду, длительности импульса и ТВ сигналу
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2
- Четыре математических функции, включая БПФ
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)



Осциллографы с шиной USB U2701A и U2702A обладают свойствами, идеально подходящими для анализа схем по доступной цене. U2701A и U2702A представляют собой две модели с полосами пропускания 100 МГц и 200 МГц, соответственно. Они имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает возможность гибкой адаптации к потребностям пользователя за счёт того, что эти устройства могут использоваться двумя способами: либо в качестве автономных приборов, либо для расширения испытательной системы в шасси путём добавления модулей осциллографов и других модульных устройств с шиной USB, обеспечивая таким образом создание законченного технического решения для разработки систем.

U2701A и U2702A предоставляют все необходимые средства отладки. Каждый из этих модульных осциллографов предлагает в стандартной конфигурации такие функции, как расширенный запуск, автоматические измерения, математические функции, включая БПФ, и многое другое.

Гарантированные технические характеристики

Осциллографические каналы

Полоса пропускания (на уровне -3 дБ)

U2701A	от 0 до 100 МГц
U2702A	от 0 до 200 МГц

Запуск по осциллографическим каналам

Чувствительность запуска	< 10 мВ/дел: 1 дел или 5 мВ (большее из значений) ≥ 10 мВ/дел: 0,6 дел
--------------------------	---

Рабочие характеристики

Система сбора данных

Реально-временная частота дискретизации	2 чередующихся канала	1 Гвыб/с
По каждому каналу	500 Мвыб/с	
Стандартная глубина памяти	2 чередующихся канала	Нормальный запуск: 32 Мвыб Однократный запуск: 64 Мвыб
По каждому каналу	16 Мвыб	32 Мвыб
Разрешение по вертикали	8 бит	
Режим обнаружения пиков	Есть	
Усреднение	любое число от 1 до 999	
Фильтр	Интерполяция Sin(x)/x для коэффициентов развёртки от 1 нс/дел до 100 нс/дел	
Режимы развёртки	Auto (автоматический), Normal (по условию запуска), Single (однократный)	

Система вертикального отклонения

Осциллографические каналы	U2701A/U2702A: одновременный сбор данных по каналам 1 и 2
При связи по переменному току	U2701A: от 3,5 Гц до 100 МГц U2702A: от 3,5 Гц до 200 МГц
Расчётное время нарастания (= 0,35/(полоса пропускания))	U2701A: 3,5 нс U2702A: 1,75 нс
Реально-временная полоса пропускания	U2701A: 100 МГц U2702A: 200 МГц
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (1 МОм)
Макс. входное напряжение	30 В СКЗ, 42 В (пик. значение), кат. защиты CAT I
Динамический диапазон	± 4 дел
Входной импеданс	1 МОм (≈ 16 пФ)
Связь по входу	по переменному току (AC), постоянному току (DC), заземление входа
Ограничение полосы пропускания	25 МГц

Горизонтальная развёртка

Коэффициенты развёртки	от 1 нс/дел до 50 с/дел
Погрешность временной базы	20 x 10 ⁻⁶
Диапазон задержки	до запуска: -100; после запуска: +100%
Режимы развёртки	Main (основная), Roll (прокрутка), XY
Положение точки отсчёта времени	Center (центр)

Система запуска

Источники	канал 1 (Ch 1), канал 2 (Ch 2), внешний (Ext)
Режимы	Normal (по условию запуска), Single (однократный), Auto (автоматический)
Время удерживания запуска	60 нс
Режимы запуска	по перепаду, длительности импульса, ТВ сигналу
Автонастройка	нажатием одной клавиши автоматически настраиваются все каналы

Запуск по осциллографическим каналам

Диапазон (внутренний запуск)	± 4 деления от центра экрана
Вид связи в тракте запуска	AC (связь по переменному току, < 15 Гц), LF Reject (подавление НЧ-помех, ≈ 35 кГц), HF Reject (подавление ВЧ-помех, ≈ 35 кГц)

Внешний (EXT) запуск

Входной импеданс	1 МОм: ≈ 16 пФ
Макс. входное напряжение	30 В СКЗ, 42 В (пик. значение), кат. защиты CAT I
Диапазон	связь по постоянному току: уровень запуска ±1,25 В и ±2,5 В
Длительность импульса запуска	> 2,5 нс
Чувствительность уровня запуска	от 0 до 100 МГц: 100 мВ; > 100 МГц: 200 мВ от 0 до 100 МГц: 250 мВ; > 100 МГц: 500 мВ

Дисплей

Интерполяция	Sin(x)/x
Виды отображения сигналов	точки и вектора
Послесвечение	выключено, бесконечное
Формат отображения	XY, прокрутка

Измерения и математические функции

Автоматические измерения	Результаты непрерывно обновляются. Курсоры отслеживают выбранное измерение. Размах, макс. значение, мин. значение, среднее значение, амплитуда, уровень вершины, уровень основания, СКЗ (AC), СКЗ (DC), выброс за фронтом, выброс до фронта, пик-фактор, СКЗ отклонение
Амплитудные параметры	
Временные параметры	Частота, период, длительность положительного и отрицательного импульса, коэфф-т заполнения для положительного и отрицательного импульса, длительность фронта и среза, задержка, фаза
Частотные параметры	Макс. пик
Курсоры	
Режимы	Ручной
Тип	Время, напряжение и частота (БПФ)
Измерения	ΔT, ΔV, частота, Peak Scan (БПФ), ΔPeak
Математические функции	Сложение, вычитание, умножение, БПФ, деление

Интерфейс

Интерфейс	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 2 А

Рабочие условия эксплуатации

Рабочая температура	от 0 до +50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2

Условия хранения

Температура хранения	от -20 до +70 °C
----------------------	------------------

Соединители

Габаритные размеры (Ш x Г x В)	117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с амортизаторами) 105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)
Масса	534 г (с амортизаторами), 482 г (без амортиз-в)
Гарантия	Один год

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Пассивный пробник N2862B (или N2841A), 10:1, 150 МГц, 1,2 м (только для U2701A)
- Пассивный пробник N2863B (или N2842A), 10:1, 300 МГц, 1,2 м (только для U2702A)
- Комплект для монтажа в шасси
- Компакт-диск Keysight Automation-Ready
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide)
- Компакт-диск Keysight USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- BNC кабель, U2921A-100
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101
- Пассивный пробник 10070C (U2701A-200), 1:1, 20 МГц, 1,5 м
- Пассивный пробник N2862B (или N2841A), 10:1, 150 МГц, 1,2 м
- Пассивный пробник N2863B (или N2842A), 10:1, 300 МГц, 1,2 м

Модульные приборы и системы

Цифровой мультиметр с шиной USB

U2741A

Цифровой мультиметр с шиной USB U2741A

- Высокая скорость измерений - до 100 отсчётов в секунду
- Измерение напряжения постоянного тока до 300 В с разрешением 5,5 разрядов
- Возможность измерения частоты и температуры
- Широкий диапазон измерения:
 - напряжения постоянного тока: от 1 мкВ до 300 В
 - напряжения переменного тока: от 1 мкВ СКЗ до 250 В СКЗ
 - силы постоянного тока: от 1 мкА до 2 А
 - силы переменного тока: от 1 мкА СКЗ до 2 А СКЗ
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Программное обеспечение Keysight Measurement Manager (AMM) в стандартной комплектации прибора
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)



U2741A - цифровой мультиметр с разрешением 5,5 разрядов. Он может работать как автономный прибор, либо в качестве модуля в шасси модульных приборов U2781A.

Широкий набор функций и свойств

Мультиметр U2741A предоставляет возможность точных измерений с разрешением 5,5 разрядов. Он предлагает также широкий набор измерительных функций и свойств, несмотря на его невысокую стоимость. U2741A выполняет измерение напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, 2-и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, температуры, испытание диодов и проверку непрерывности электрических цепей.

Функция регистратора данных с программным обеспечением KMM

Программное обеспечение Keysight Measurement Manager (KMM) включает функцию регистратора, которая позволяет настроить её под свои потребности при регистрации данных. Данные могут быть запомнены для последующего анализа, если включить соответствующую опцию. Диапазон интервала захвата данных можно установить от 0 до 100 секунд. Используя это свойство, пользователь может запустить U2741A с целью выполнения измерений в течение заданного интервала и проверить результаты после его завершения. Данные можно запомнить в формате файла CSV (переменные, разделённые запятыми).

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Стандартный комплект измерительных щупов
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Компакт-диск Keysight Automation-Ready (содержит набор библиотек Keysight IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Keysight USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Keysight USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- E2308A Температурный пробник на основе термистора 5 кОм
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

Технические характеристики

Технические характеристики измерения постоянных величин¹

Вид измерения	Предел	Входной импеданс	Испыт. ток/напряжение на нагрузке, шунт. сопрот.	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)	Температ. коэффициент 0 °C - 18 °C 28 °C - 55 °C
Напряжение постоянного тока ²	100,000 мВ	10 МОм	—	0,015 + 0,008	0,002 + 0,0008
	1,00000 В	10 МОм	—	0,015 + 0,005	0,001 + 0,0005
	10,0000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	100,000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	300,000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
Сила постоянного тока ³	10,0000 мА	—	< 0,2 В, 10 Ом	0,06 + 0,015	0,005 + 0,0025
	100,000 мА	—	< 0,2 В, 1 Ом	0,06 + 0,005	0,008 + 0,002
	1,0000 А	—	< 0,3 В, 0,1 Ом	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
	2,0000 А	—	< 0,8 В, 0,1 Ом	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
Сопротивление ⁴	100,000 Ом	—	1,0 мА	0,03 + 0,008	0,006 + 0,0008
	1,00000 кОм	—	1,0 мА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	10,0000 кОм	—	100 мкА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	100,000 кОм	—	10,0 мкА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	1,00000 МОм	—	1 мкА	0,06 + 0,005	0,01 + 0,0005
	10,0000 МОм	—	225 пА	0,25 + 0,005	0,025 + 0,0005
	100,000 МОм	—	225 нА 10 МОм	2,0 + 0,005	0,3 + 0,0005
Испытание диодов ⁵	1,0000 В	—	1,00 мА	0,015 + 0,03	0,005 + 0,0005
Непрерывн. электр. цепей ⁶	1,0000 кОм	—	1,00 мА	0,05 + 0,03	0,005 + 0,0005

Технические характеристики измерения переменных величин

Напряжение переменного тока

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)			
		Частота (Гц)			
Напряжение переменного тока, СКЗ	100,000 мВ	20 ~ 45	45 ~ 10К	10К ~ 30К	30К ~ 100К
	1,00000 В	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,5 + 0,3	5,0 + 0,3
	10,0000 В	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	100,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	250,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2

Температурный коэффициент при измерении напряжения переменного тока (от 0 °C до 18 °C, от 28 °C до 55 °C)

Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)			
	Частота (Гц)			
100,000 мВ	20 ~ 45	45 ~ 10К	10К ~ 30К	30К ~ 100К
Температурный коэффициент	1,00000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02
	10,0000 В			0,1 + 0,02
	100,000 В			
	250,000 В			

Сила переменного тока

Вид измерения	Предел	Напряжение на нагрузке шунт. сопрот.	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)		
			Частота (Гц)		
Сила переменного тока, СКЗ	10,0000 мА	< 0,2 В, 10 Ом	20 ~ 45	45 ~ 1К	1К ~ 10К
	100,000 мА	< 0,2 В, 1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	1,00000 А	< 0,3 В, 0,1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	2,0000 А	< 0,8 В, 0,1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2

Температурный коэффициент при измерении силы переменного тока (от 0 °C до 18 °C, от 28 °C до 55 °C)

Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)		
	Частота (Гц)		
10,0000 мА	20 ~ 45	45 ~ 1К	1К ~ 10К
Температ. коэффициент	100,000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	1,00000 А		0,02 + 0,02
	2,0000 А		

Частота

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)	Миним. входная частота	Температурный коэффициент (% от предела)
Частота	от 20 кГц до 300 кГц	0,0200 + 0,003	1 Гц	0,005

Температура

Вид измерения	Тип термистора	Предел	Погрешность	Температурный коэффициент
Температура	5 кОм	от -80,0 °C до 150 °C	Погрешность пробника + 0,2 °C	0,002 °C

¹ Гарантируются по истечении 30 минут времени установления рабочего режима, времени интегрирования 20 PLC (периодов сети питания) и температуры калибровки от 18 °C до 28 °C. Если число PLC равно 0 и 0,025, добавить 0,01% от предела.

² Допускается превышение 20% на всех пределах, кроме 300 В напряжения постоянного тока. Защита входа до 300 В напряжения постоянного тока.

³ Вход защищён плавким предохранителем 2 А, 250 В, доступным с передней панели.

⁴ Технические характеристики даны для 2- или 4-проводной схемы измерения сопротивления с использованием функции измерения с нулевым значением (Null) в программе AMM. Без этой функции дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом. Защита входа до 300 В напряжения постоянного тока. Число PLC больше 1.

⁵ Погрешность гарантируется только для напряжения, измеренного на входных клеммах.

⁶ Порог обнаружения обрыва: фиксированный, менее 10 Ом.

Модульные приборы и системы

Коммутационная матрица с шиной USB

U2751A

Коммутационная матрица с шиной USB U2751A

- 32 двухпроводных элемента коммутации в конфигурации 4 x 8
- Минимальные перекрёстные помехи на частотах до 45 МГц
- Полоса пропускания до 45 МГц без клеммного блока
- Счётчик циклов срабатывания реле
- Гибкие конфигурации соединений - возможность одновременного замыкания нескольких каналов
- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Программное обеспечение Keysight Measurement Manager (AMM) в стандартной комплектации прибора
- Функция регистратора команд
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Совместимость со стандартами USBTMC 488.2



Коммутационная матрица с шиной USB U2751A предлагает высококачественное и недорогое техническое решение для автоматизированных испытаний. Она имеет 32 двухпроводных элемента коммутации, организованных в виде конфигурации из четырёх строк и восьми столбцов (4x8), позволяя соединение с любой комбинацией строк и столбцов, в том числе с несколькими каналами одновременно. U2751A включает также счётчик циклов срабатывания реле.

Гибкие возможности подключения с минимальными перекрёстными помехами

U2751A предлагает самый удобный способ подключения тестируемого устройства к измерительному оборудованию, позволяя одновременно подключать различные измерительные приборы к нескольким точкам испытываемого устройства. Помимо гибких возможностей подключения, U2751A имеет минимальное значение перекрёстных помех, что позволяет получать более точные результаты измерений в более широком диапазоне применений.

32-канальный клеммный (терминальный) блок U2922A

Клеммный блок U2922A является принадлежностью, поставляемой по дополнительному заказу для использования с U2751A. Клеммный блок U2922A, масса которого составляет около 100 граммов вместе с зажимными контактами, предлагает удобный и простой способ выполнения подключений к коммутационной матрице при макетировании либо в процессе реальной эксплуатации системы. Он позволяет конфигурировать различные варианты маршрутизации и матричных топологий.



Технические характеристики

Модель	U2751A	
	Без U2922A	С U2922A
Каналы/конфигурация	4 x 8, 2-проводные	
Тип элементов коммутации	На основе якорных реле	
Входные характеристики (на канал)		
Макс. рабочее напряжение ¹	42 В пост. тока/35 В СКЗ	
Автономный прибор	180 В пост. тока/180 В СКЗ	
Модуль (используется с U2781A)	300 В СКЗ	
Макс. неустановившееся напряжение	300 В СКЗ	
Макс. ток	2 А	
Коммутируемый ток	2 А	
Передаваемый ток	60 Вт; 62,5 ВА	
Мощность (Вт, ВА) ²	108	
Предельное значение В-Гц		
Общие характеристики		
Термо-ЭДС (дифференциальный режим)	< 3 мкВ	
Первоначальное сопротивление замкнутого канала	< 1,5 Ом	
Изоляция по постоянному току (между каналами, между каналом и землёй)	> 10 ГОм	
Характеристики по переменному току		
Полоса пропускания ³	45 МГц	30 МГц
Вносимые потери		
100 кГц	0,2 дБ	0,2 дБ
1 МГц	0,3 дБ	0,3 дБ
10 МГц	< 2 дБ	< 2 дБ
45 МГц	< 3 дБ	< 4,5 дБ
Ёмкость		
Между высокопотенциальными и низкопотенциальными выводами	55 пФ	85 пФ
Между низкопотенциальным выводом и землёй	35 пФ	45 пФ
Перекрёстные помехи на клеммном (терминальном) блоке (между каналами) ³		
300 кГц	-70 дБ	
1 МГц	-60 дБ	
20 МГц	-35 дБ	
45 МГц	-30 дБ	
Общие характеристики		
Число циклов срабатывания реле (тип. значение)		
Без нагрузки	100 М	
10 В, 100 мА	10 М	
Связанная нагрузка	100 к	
Время замыкания/размыкания	4 мс/4 мс	
Интерфейс	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2	
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 2 А макс.	
Рабочие условия эксплуатации		
Рабочая температура	от 0 до +50 °С	
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)	
Высота над уровнем моря	2000 м	
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2	
Условия хранения		
Температура хранения	от -20 до +70 °С	
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	120,00 x 183,00 x 44,00 мм (с амортизаторами) 105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)	
Масса	480 г (с амортизаторами), 428 г (без амортиз-в)	
Гарантия	Один год	

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Кожух для съёмных соединителей и кабелей
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Комплект-диск Keysight Automation-Ready (содержит набор библиотек Keysight IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Keysight USB Modular Products Quick Start Guide
- Комплект-диск Keysight USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- 32-канальный клеммный (терминальный) блок U2922A
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

Модульные приборы и системы

Генератор сигналов стандартной/произвольной формы с шиной USB

Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы с шиной USB U2761A

- Диапазон частот 20 МГц для синусоидальных и прямоугольных сигналов
- Стандартные формы сигналов: синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, постоянное напряжение
- Сигналы произвольной формы: 14 бит, 50 Мвыб/с, 64 Кточек
- Виды модуляции: AM, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн и ФМн
- Диапазон амплитуды сигналов от 40 мВ (размах) до 5 В (размах) на нагрузке 50 Ом
- Генерация импульсов
- Удобное в использовании программное обеспечение, поставляемое вместе с прибором
- Редактор сигналов произвольной формы
- Функция регистратора команд
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2



U2761A представляет собой модульный генератор сигналов стандартной формы с шиной USB, который имеет диапазон частот до 20 МГц и обладает возможностью генерации сигналов произвольной формы и импульсных сигналов.

Принцип прямого цифрового синтеза формы сигналов

Генератор U2761A построен на основе прямого цифрового синтеза формы колебаний (ПЦС), который с помощью цифровых методов обеспечивает создание сигналов произвольной формы и частот, используя один фиксированный источник частоты. За счет использования цифровых методов снижается сложность генератора при одновременном улучшении стабильности его параметров. Это позволяет иметь стабильные калиброванные выходные сигналы для создания чистых, с низкими искажениями, сигналов синусоидальной или прямоугольной формы, имеющих короткие длительности фронта и среза и частоту до 20 МГц, а также и сигналов пилообразной формы с частотой до 200 кГц.

Генерация импульсов

U2761A может генерировать последовательности импульсов с частотой следования от 50 мГц до 5 МГц. Возможность изменения периода следования, длительности импульса и амплитудных параметров делает генератор U2761A пригодным для многих приложений, требующих гибкого управления параметрами импульсов.

Режим внутренней модуляции

В режиме внутренней модуляции реализуются следующие виды модуляции: AM, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн и ФМн. За счет этого упрощается создание модулированных сигналов, поскольку не требуется отдельный источник модуляции. Прибор обеспечивает линейное или логарифмическое свипирование частоты с временем свипирования (развёртки) от 1 мс до 500 с (устанавливается пользователем).

Редактор сигналов произвольной формы

Генератор U2761A поставляется с простой в использовании программой Keysight Measurement Manager. Эта прикладная программа позволяет настроить формы генерируемых сигналов в соответствии с требованиями пользователя.

Технические характеристики

Формы сигнала	
Стандартные	Синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, напряжение постоянного тока
Произвольные (встроенные)	с экспоненциальным фронтом, экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном
Частотные параметры сигнала	
Синус	от 1 мГц до 20 МГц (разрешение 1 мГц)
Прямоугольный	от 1 мГц до 20 МГц (разрешение 1 мГц)
Пилообразный, треугольный	от 1 мГц до 200 кГц (разрешение 1 мГц)
Импульсный	от 500 мГц до 5 МГц (разрешение 1 мГц)
Произвольный	от 1 мГц до 200 кГц (разрешение 1 мГц)
Характеристики выходного сигнала	
Амплитуда	
Диапазон	от 40 мВ до 5 В (размах) (на 50 Ом) от 80 мВ до 10 В (размах) (разомкнутая схема)
Погрешность (на нагрузке 50 Ом, 1 кГц)	±1% от установленного значения ±5 мВ (±10 мВ, разомкнутая схема)
Единицы измерения	Vpp (размах), Vrms (СКЗ), dBm (дБм)
Разрешение	4 знака

Смещение по постоянному току	
Диапазон (пик. знач. перем. составл. + пост. составляющая)	±2,5 В (на нагрузке 50 Ом) ±5 В (разомкнутая схема)
Погрешность	±2% от устан. значения ±1% от амплитуды ±5 мВ (±10 мВ, разомкнутая схема)
Ограничение по амплитуде	Амплитуда + смещение должны находиться в пределах диапазона ±2,5 В (50 Ом) или ±5 В (разомкнутая схема)
Характеристики выхода	
Импеданс	50 Ом (тип. значение)
Изоляция	42 В макс. (пик. знач.) относительно земли
Защита	от короткого замыкания; при перегрузке главный выход автоматически запрещается
Внутренний опорный сигнал	
Погрешность	±8 x 10 ⁻⁶ за год
Внешний опорный сигнал	
Вход	
Полоса синхронизации	10 МГц ± 170 Гц
Уровень	от 500 мВ до 5 В (размах)
Импеданс	1 кОм (ном. значение), закрытый
Время захвата	<2 с
Выход внутреннего опорного сигнала	
Частота/уровень	10 МГц/632 мВ (размах) (тип. значение)
Импеданс	50 Ом (ном. значение), закрытый
Сдвиг фазы	
Диапазон/разрешение	от -360° до +360°/0,01°
Параметры запуска	
Вход сигнала запуска	
Уровень сигнала	ТТЛ
Перепад запуска	фронт или срез, по выбору
Длительность импульса	> 100 нс
Входной импеданс	10 кОм, открытый
Запаздывание запуска	< 500 нс
Джиттер (СКЗ)	6 нс (3,5 нс для импульсной)
Выход запуска	
Уровень сигнала:	ТТЛ (на 50 Ом)
Длительность импульса	> 400 нс
Выходной импеданс	50 Ом (тип. значение)
Коефф. разветвления по выходу	4 ТТЛ
Время нарастания	≤ 20 нс
Модуляция	
Виды модуляции	внутренняя, AM, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн
Сигнал несущей	синус, прямоугольн., пилообразный, произвольн. внутренний
Источник сигнала	АМ, ЧМ, ФМ: синус, прямоугольн., пилообразный, произвольный; от 2 мГц до 20 кГц
Модулирующий сигнал	АМн, ЧМн, ФМн: прямоугольный с коэф-м заполнения 50%; от 2 мГц до 100 кГц
Глубина модуляции	от 0,0% до 100,0% (АМ)
Девиация	от 1 Гц до 500 кГц (ЧМ), от 0,0° до 360,0° (ФМ)
Характеристики свипирования (развёртки частоты)	
Форма сигнала:	синус, прямоугольн., пилообразный, произвольн.
Закон свипирования:	линейный и логарифмический, вверх или вниз
Время свипирования	от 1 мс до 500 с
Запуск	однократный, внешний или внутренний
Интерфейс	
	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2
Потребляемая мощность	
	+12 В постоянного тока, 2 А
Рабочие условия эксплуатации	
Температура/отн. влажность	от 0 до +50 °C/от 20 до 85% (без конд. влаги)
Высота над уровнем моря	2000 м
Степень загрязненности	для использования внутри помещения, степень 2
Условия хранения	
Температура хранения	от -20 до +70 °C
Относительная влажность	от 5 до 90% (без конденсации влаги)
Соединители ввода-вывода	
	BNC
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	
	117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с амортизаторами)
	105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)
Масса	
	528 г (с амортизаторами), 476 г (без амортиз-в)
Гарантия	
	Один год

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Комплект-диск Keysight Automation-Ready (содержит набор библиотек Keysight IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Keysight USB Modular Products Quick Start Guide
- Комплект-диск Keysight USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, предоставляемые по дополнительному заказу

- BNC кабель длиной 1,5 м
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

Модульные приборы и системы

Дигитайзеры с высоким разрешением в формате LXI

L4532A
L4534A

- Частота дискретизации до 20 Мвыб/с
- Разрешение АЦП 16 бит
- Одновременный сбор данных по 2 или 4 каналам
- Изолированные входы с диапазоном измерения напряжения от ± 250 мВ до ± 250 В
- Связь по переменному или постоянному току
- Встроенные измерения
- Встроенный web-интерфейс
- Выполнен в виде автономного прибора в низкопрофильном корпусе высотой 1U (44,5 мм) и шириной 425,7 мм
- Интерфейсы Gigabit LAN и USB 2.0
- Стандартная глубина памяти 32 Мвыб/канал, расширенная глубина памяти 128 Мвыб/канал
- Соответствие классу С стандарта LXI



L4532A и L4534A - дигитайзеры с высоким разрешением, выполненные в виде автономных приборов в формате LXI. Они обеспечивают одновременный сбор данных по 2 или 4 каналам с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с и разрешением 16 бит. Изолированные входные каналы способны измерять напряжения до ± 250 В и предназначены для наиболее ответственных приложений, например, анализа высоковольтных сигналов и переходных процессов в автомобильной, оборонной и аэрокосмической промышленности. Большинство осциллографов и дигитайзеров в формате PXI имеют максимальный диапазон входных напряжений, не превышающий 42 В (пик. напряжение). Дигитайзеры L4532A и L4534A могут выполнять измерения, не доступные другим приборам. Входной диапазон ± 250 В в сочетании с 16-разрядным АЦП, изолированными входами и низким входным смещением позволяет измерять низковольтные сигналы 250 мВ и высоковольтные сигналы 250 В в одно и то же время.

Основные функциональные возможности

- Сокращение времени разработки и экономия средств за счет аналоговых входных каналов с высокими характеристиками
- Минимизация постобработки за счет встроенных измерений
- Удобный для использования графический web-интерфейс
- Глубокая память для обеспечения гибкого сбора данных
- Режим сегментированной памяти для запоминания множества пакетов выборок.
- Гибкая система запуска
- Конфигурируемые значения частоты дискретизации от 1 Квыб/с до 20 Мвыб/с.
- Внешний опорный тактовый сигнал 10 МГц
- Встроенное самотестирование
- Удобная полуавтоматическая калибровка
- Gigabit Ethernet для обеспечения высокоскоростной связи
- Поддержка стандартных сред программирования (SCPI, драйверы IVI, Microsoft® Visual Studio® .NET, Keysight VEE Pro, Microsoft C/C++, Visual Basic, NI LabVIEW, NI LabWindows/CVI, NI Test Stand

Технические характеристики

Общие характеристики	
L4532A	2 канала (АЦП в каждом канале)
L4534A	4 канала (АЦП в каждом канале)
Макс. частота дискретизации	20 Мвыб/с
Разрешение выборки	16 бит
Конфигурация входов	Изолированные входы (каждый канал изолирован независимо)
Напряжение изоляции (между низкочастот. выводом и корпусом)	± 40 В
Макс. входное напряжение (между высоко- и низкочастот. выводами)	± 250 В
Макс. предел измерения входного напряжения	± 256 В
Входной импеданс	1 МОм параллельно с ёмкостью 40 пФ
Связь по входу	По переменному току, по постоянному току
Частота отсечки по перемен. току (–3 дБ)	< 10 Гц
Пределы измерения входного напряжения	± 256 В, ± 128 В, ± 64 В, ± 32 В, ± 16 В, ± 8 В, ± 4 В, ± 2 В, ± 1 В, ± 500 мВ, ± 250 мВ
Защита от перенапряжения	Есть
Макс. перегрузка по входу	± 400 В
Аналоговая полоса пропускания (–3 дБ)	20 МГц (тип. значение)
Фильтры подавления помех (2-полюсные фильтры Бесселя)	200 кГц, 2 МГц (тип. значение)

Сбор данных					
Программируемые значения частоты дискретизации	От 1 Квыб/с до 20 Мвыб/с				
Сбор данных до запуска (Pre trigger)	От 0 до значения длины памяти –1				
Сбор данных после запуска (Post trigger)	Длина записи – pretrigger				
Задержка запуска	От 0 до 3500 с				
Удерживание запуска	От 0 до 3600 нс				
Время ожидания запуска	Разрешение 12,5 нс				
Погрешность					
	23 °C ± 5 °C		T _{autozero} ± 5 °C	Темп. коэффициент за пределами 18-28 °C	
Предел	±% от отсчета	±% от предела	±% от предела	±% от отсчета/°C	±% от отсчета/°C
250 мВ	0,11	0,35	0,11	0,010	0,011
500 мВ	0,10	0,24	0,08	0,010	0,008
1 В	0,10	0,15	0,07	0,010	0,006
2 В	0,10	0,12	0,07	0,010	0,006
4 В, 64 В	0,11	0,26	0,10	0,010	0,011
8 В, 128 В	0,10	0,16	0,08	0,010	0,008
16 В, 32 В, 256 В	0,10	0,11	0,07	0,010	0,006
Интегральная нелинейность	±5 младших значащих бита				
Дифференциальная нелинейность	±1 младших значащих бита, типично, без пропущенных кодов				
Неравномерность АЧХ (от 0 до 4 МГц)	±0,2 дБ относительно значения на 1 кГц				
Перекрестные помехи между каналами	<–80 дБ при частоте 1 МГц (R _s = 50 Ом)				
Временная база					
Погрешность частоты внутреннего опорного генератора 10 МГц	±50 x 10 ⁻⁶				
Вход внешнего опорного генератора (10 MHz In, BNC)	10 МГц ±5000 x 10 ⁻⁶				
Полоса захвата	ТТЛ				
Уровень					
Аппаратные характеристики					
Габаритные размеры	425,7 мм (Ш) x 44,5 (В) x 367,9 мм (Г)				
Масса	< 3,63 кг				
Передняя панель	Сетевой выключатель и дисплей				
Задняя панель (соединители)	Вход сети питания, входные каналы (BNC), выход Cal Source (BNC), вход 10 MHz In (BNC), выход 10 MHz Out (BNC), вход/выход Trig In/Out (BNC), LAN (Gbit), USB 2.0				

Программное обеспечение	
Web-интерфейс	Internet Explorer (версия 6 & 7), Mozilla Firefox и Netscape. Требуется браузер, поддерживающий технологию Java
Язык программирования	Команды в ASCII, совместимые с IEEE 488.2
Интерфейсы для связи с ПК	
LAN: стандартный 10/100/1000BaseTx	Совместимый с VXI-11, сокеты (сервис на порте 5025), Telnet (сервис на порте 5024)
USB: стандартный USB 2.0	Совместимый с USBTMC
Условия эксплуатации	
Рабочие условия эксплуатации	Степень загрязнения 2, для эксплуатации только внутри помещения
Рабочая температура	От 0 до 55 °C
Температура хранения:	От –40 до +70 °C
Время установления рабочего режима	<60 мин до обеспечения гарантированных технических характеристик
Относительная влажность при 40 °C	От 20 до 95%, без конденсации влаги
Запоминание/пересылка данных	
Предпусковые данные (до запуска)	До полной длины записи
Длина записи	32 Мвыб/128 Мвыб
Послепусковые данные (после запуска)	От 1 выборки до 128 Мвыб
Макс. число запусков	Число записей (запусков), конфигурируется до 1024 записей
Разрешение	Один интервал выборки
Макс. скорость пересылки из памяти	
USB	8 Мбайт/с
Gbit LAN	17,0 Мбайт/с

Информация для заказа

Модель	Описание
L4532A	2-канальный дигитайзер с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с
001	Стандартная глубина памяти (32 Мвыб/канал)
002	Расширенная глубина памяти (128 Мвыб/канал)
L4534A	4-канальный дигитайзер с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с
001	Стандартная глубина памяти (32 Мвыб/канал)
002	Расширенная глубина памяти (128 Мвыб/канал)
Комплект поставки: CD-ROM Product Reference (документация на изделие и примеры программирования), CD-ROM с набором библиотек ввода-вывода и сетевой шнур.	