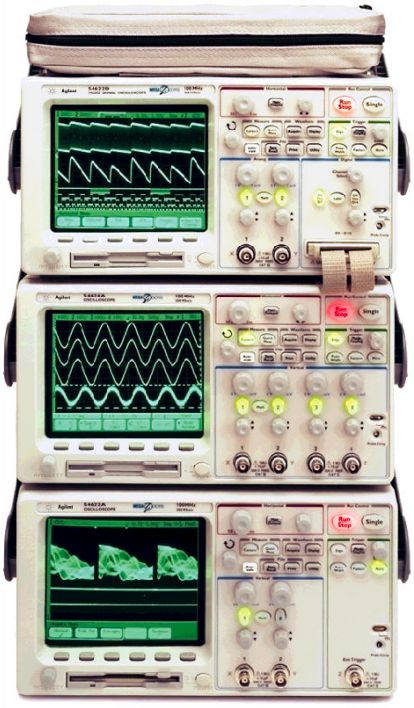
Осциллографы серии 54600 компании Аджилент Технолоджиз

Технические данные

Пользователь может легко наблюдать, что происходит в его устройстве, имеющем как аналоговые, так и цифровые схемы

- **Наличие уникальных моделей, имеющих 2 осциллографических и 16 логических каналов (2+16), а также 2 или 4 осциллографических канала**
- **Средство MegaZoom с глубиной памяти 2 Мбайт на канал**
- **Запатентованный монитор с высоким разрешением**
- **Гибкая система запуска, включая запуск по I^2C**
- **Полоса пропускания 60 или 100 МГц, частота дискретизации 200 МГц**



Несколько конфигураций под конкретные потребности пользователя

При работе одновременно с цифровыми и аналоговыми компонентами осциллографы серии 54600 помогут получить много дополнительной информации о том, что происходит в таких схемах со смешанными сигналами.

Если пользователю необходимо проверять или тестировать схемы, в которых присутствуют АЦП, ЦАП, цифровые процессоры сигналов и встроенные 8- или 16-разрядные микропроцессоры, то для выполнения этих задач рекомендуется использовать уникальные модели осциллографов смешанных сигналов (2+16) или традиционные 2-или 4-канальные модели, которые специально оптимизированы под требуемые пользователю функциональные возможности. Эти осциллографы предлагают пользователю необходимые инструментальные средства, с помощью которых он может значительно облегчить себе решение проблем при разработке схем со смешанными аналоговыми и цифровыми сигналами.

Три важных функциональных свойства, делающих осциллографы серии 54600 идеальными приборами для анализа схем со смешанными сигналами

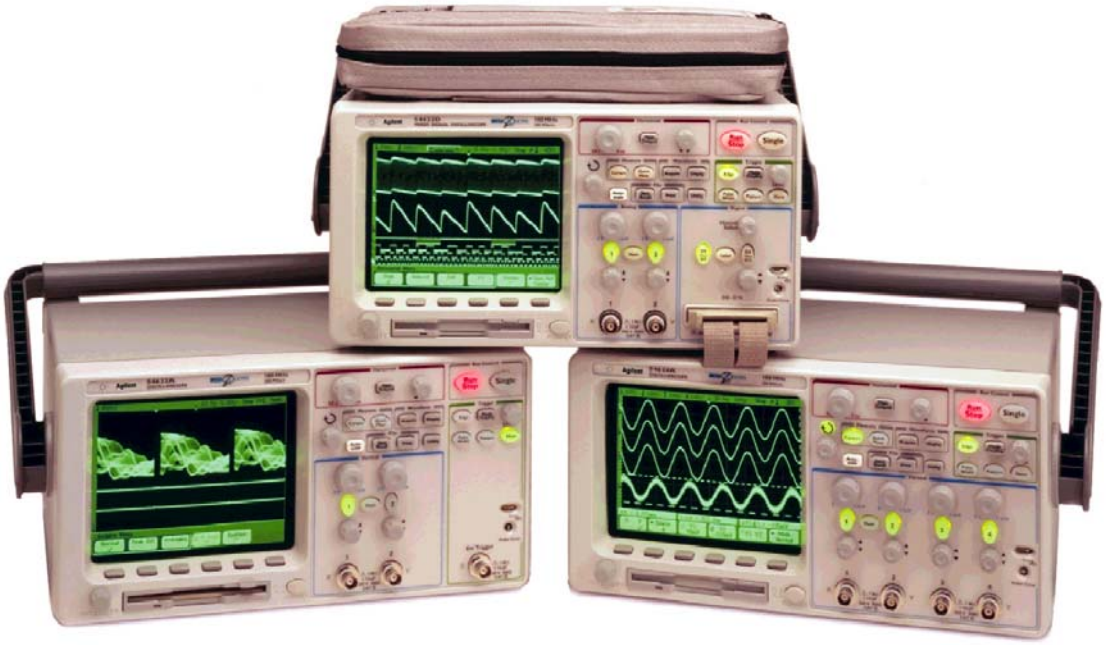
- Средство MegaZoom с глубиной памяти 2 Мбайт на канал. За счет этого можно захватывать длинные неповторяющиеся сигналы, поддерживать высокую частоту дискретизации и быстро увеличивать интересующие пользователя участки сигнала.
- Экран монитора, обладающий сверхбыстрой реакцией на воздействие органов управления и очень высоким разрешением, позволяющим наблюдать мельчайшие детали сигнала.
- Гибкая система запуска, позволяющая легко выделять и анализировать сложные сигналы и состояния неисправностей, обычно возникающие в схемах со смешанными аналоговыми и цифровыми сигналами.

Комбинация таких функциональных возможностей разработана специально, чтобы предоставить пользователю эффективное средство измерений, необходимых для быстрого решения проблем разработки схем со смешанными сигналами.

Компания Аджилент Технолоджиз постоянно концентрирует свои усилия на разработке изделий, улучшающих качество выполняемых пользователями работ. Именно по этой причине осциллографы серии 54600 оптимизированы под их потребности и имеют несколько вариантов конфигураций. Пользователь может выбрать конфигурацию, лучше всего соответствующую его задачам и бюджетным возможностям.

Agilent Technologies
Innovating the HP Way

Руководство по выбору



Осциллограф смешанных сигналов (2+16) показан вместе с 2- и 4-канальными осциллографами

Модель	Полоса пропускания	Частота дискретизации	Глубина памяти	Число каналов
HP 54621A	60 Мгц	200 МГц	2 Мбайта/канал	2
HP 54621D	60 МГц	200 МГц	2 Мбайта/канал	2+16
HP 54622A	100 МГц	200 МГц	2 Мбайат/канал	2
HP 54622D	100 МГц	200 МГц	2 Мбайта/канал	2+16
HP 54624A	100 МГц	200 МГц	2 Мбайта/канал	4

Осциллограф смешанных сигналов с 2 осциллографическими и 16 логическими каналами (2+16)

Осциллографы смешанных сигналов (модели 54621D и 54622D)

Осциллографы смешанных сигналов с полосой 60 или 100 МГц имеют 2 осциллографических и 16 логических каналов. Эти модели объединяют в себе уникальную возможность параметрического анализа сигналов осциллографа и многоканального анализа временных диаграмм логического анализатора, позволяя наблюдать сложные взаимодействия между сигналами одновременно по 18 каналам. Отпадает необходимость строить догадки о том, что происходит по соседним каналам, и не возникает проблем по одновременному наблюдению нескольких каналов.

Эти осциллографы способны справиться с любыми проблемами отладки взаимодействия смешанных сигналов, что невозможно сделать с помощью традиционных осциллографов, поскольку они не позволяют одновременно тестировать и контролировать высокоскоростные цифровые управляющие сигналы и более медленные аналоговые сигналы исследуемой схемы.

Комбинация осциллографических, логических каналов и глубокой памяти средства MegaZoom с возможностью запуска по всем 18 каналам предоставляет совершенно новые способы отладки взаимодействия смешанных сишгалов аналоговых и цифровых сигналов в схемах на основе 8- и 16-разрядных микропроцессоров. Следует также отметить, что осциллографы смешанных сигналов построены на той же осциллографической базе, что и остальные приборы серии 54600, поэтому они выглядят и работают, как обычные осциллографы.

4-канальный осциллограф (54624A)

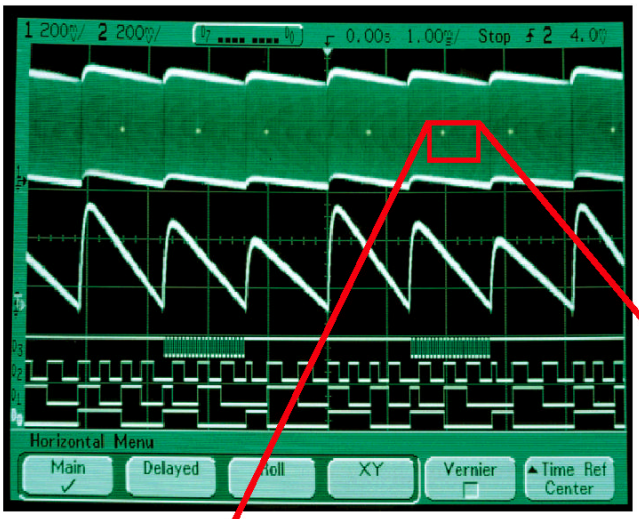
Если в схеме в основном используются аналоговые сигналы, то наилучшим выбором является осциллограф 54624A с полосой пропускания 100 МГц, обладающий достаточным числом каналов и необходимым набором функциональных возможностей для выполнения измерений, включая глубокую память средства MegaZoom, экран с высоким разрешением и гибкую систему запуска. Независимо от того, испытывает ли пользователь схемы с четырьмя входами, например, антиблокировочную систему тормозов, или выполняет текущий контроль нескольких выходов источника питания, данная 4-канальная модель успешно поможет ему при отладке и проверке подобных объектов.

2-канальные осциллографы (54621A и 54622A)

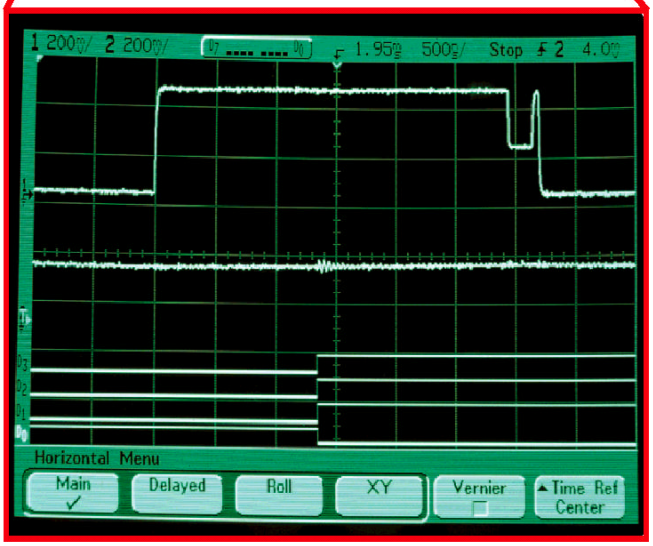
Преимуществами 2-канальных моделей являются наличие глубокой памяти MegaZoom, экрана с высоким разрешением и гибкой системой запуска. Эти модели вполне приемлемы для разработчиков, учитывающих стоимость приобретаемой аппаратуры и имеющие невысокие потребности по числу каналов. Обе модели позволяют наблюдать длительные временные периоды, сохраняя при этом высокую частоту дискретизации, чтобы иметь возможность выяснить все подробности сигналов в исследуемых схемах.

Глубокая память средства MegaZoom
Имея глубину памяти 2 Мбайта на канал, осциллографы серии 54600 могут захватывать длительные участки сигнала. Но в отличие от других осциллографов с глубокой памятью, у них нет замедленной реакции на установки органов управления. Глубокая память средства MegaZoom не является особым сложным режимом; она работает с теми же знакомыми органами управления, которые используются для обычных осциллографических измерений. Память постоянно находится в распоряжении пользователя, помогая ему более качественно выполнять задачи по отысканию подробностей сложных сигналов, обнаруживать аномалии, когда нет четких событий запуска, устанавливать корреляции между высокоскоростными цифровыми управляющими сигналами и более медленными аналоговыми сигналами и захватывать редко повторяющиеся события.
Дилемма выполнения двух циклов измерения, один из которых нужен для захвата данных в течение длительного времени, а другой - для получения изображения с очень высоким разрешением, с помощью глубокой памяти средства MegaZoom решается за один цикл измерения.
Глубокая память позволяет иметь высокую частоту дискретизации даже при очень длительных циклах захвата данных. Вряд ли найдется другой осциллограф, способный выполнять сбор данных в течение 10 мс с возможностью просмотра деталей формы сигнала с разрешением 5 нс, как это можно сделать с помощью глубокой памяти средства MegaZoom.
Благодаря наличию нескольких процессоров, оптимизированных для задач сбора данных о сигнале, запоминания и отображения их на экране, новые осциллографы серии 54600 являются единственными приборами с глубокой памятью, которые мгновенно реагируют на управляющие воздействия, имеют индикаторы с высокой скоростью обновления экрана и простыми средствами панорамирования и масштабирования. При сравнении этих осциллографов с другими, имеющими тот же диапазон цен, оказывается, что только осциллографы серии 54600 обеспечивают длительный цикл захвата данных, имеют высокое разрешение, быстродействующие и простые функции панорамирования и масштабирования средства MegaZoom.

Индикатор с высоким разрешением
За счет объединения глубокой памяти средства MegaZoom и запатентованной системы отображения сигналов с высоким разрешением пользователь получает надежное и быстро реагирующее на управляющие воздействия “окно в мир сигналов”. Содержимое глубокой памяти средства MegaZoom отображается в 32 уровнях серого цвета на мониторе с очень высоким разрешением по горизонтали.
При скорости обновления экрана в 25 раз большей, чем у обычных цифровых осциллографов, монитор мгновенно отражает изменения формы сигнала, и на экране наблюдается более реальное отображение сигналов. Можно лучше понять функционирование исследуемой схемы. Глубокая память и система отображения с высоким разрешением позволяют практически исключить вероятность пропуска импульсной помехи или искаженного перепада сигнала, которые оказывают влияние на работу схемы и уменьшить вероятность пропуска мельчайших подробностей формы сигналов, обнаружение которых обычным осциллографом может занять не одну неделю.



Следует отметить, что глубокая память и система отображения сигналов функционируют не в каком-то сложном специально устанавливаемом режиме, а используются при выполнении каждого цикла измерения с максимальной скоростью.



Яркая точка на экране с с высоким разрешением - искажение в 1 из 1500 импульсов, захваченных при однократном сборе. С помощью функций панорамирования и масштабирования средства MegaZoom можно получить увеличенное изображение этого участка. В результате можно наблюдать подробности формы сигнала, которые были бы упущены другими осциллографами. Например, было бы не замечено искажение прямоугольного импульса.

Гибкая система запуска
В схемах с аналоговыми и цифровыми сигналами иногда трудно отследить путь от аномалии до ее причины, если не выполнить запуск по этой аномалии и не установить ее корреляцию с другим сигналом. Осциллографы серии 54600 обладают гибкими функциональными возможностями запуска (по перепаду, по длительности импульса, по кодовому слову, по видеосигналу, по последовательности событий, по состояниям I^2C и по длительности кодового слова) по всем каналам, что позволяет легко выделять и анализировать сложные сигналы и взаимодействия аналоговых и цифровых сигналов исследуемых схем.
При работе с микроконтроллерами, использующими последовательный обмен по шине I^2C, осциллографы серии 54600 помогают точно настроить процесс отладки. Режим запуска по состояниям I^2C можно использовать как первый шаг проверки подтверждения связи по шине I^2C. Затем этот режим запуска можно использовать для проверки правильности передачи данных на требуемое устройство.

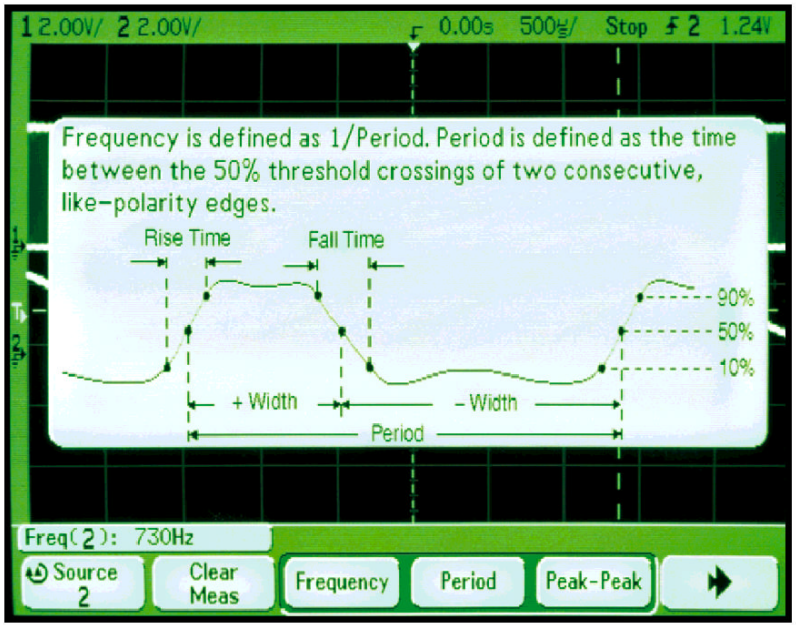
Стандартные функциональные свойства
Осциллографы серии Agilent 54600 обладают функциональными свойствами, которые облегчают и ускоряют выполнение работ.

Упрощенные возможности подключения
- **Интерфейсы параллельный и RS-232** на задней панели прибора обеспечивают простое подключение к принтерам и ПК. Для более быстрой передачи данных предусмотрен как вариант комплектации модуль интерфейса GP-IB.
- **BenchLink XL - бесплатная прикладная программа, упрощающая передачу в ПК** изображений и данных о форме сигнала. BenchLink XL позволяет использовать время не на программирование обмена с ПК, а на разработку. Щелчком мыши по кнопке панели инструментов пакета BenchLink XL "снимок" экрана осциллографа можно вставить в электронные таблицы Microsoft® Excel, в документы Word, либо запомнить в виде файла точечной графики. Как только данные занесены в электронную таблицу Excel, можно использовать большое число аналитических функций программы Excel для построения своих диаграмм и изображений.

Встроенный НГМД
Встроенный НГМД 1,44 Мбайта позволяет легко запомнить установки органов управления, а также данные формы сигналов в формате ASCII и экранные изображения в формате TIF или BMP с целью их импортирования в другие приложения ПК. Если прибор используется несколькими инженерами, установки органов управления и формы сигналов можно запомнить на дискете, чтобы потом легко восстанавливать их на осциллографе как ежедневные или специально разработанные конфигурации установок.

Встроенная справочная система
Встроенная справочная система на девяти языках (английский, французский, немецкий, испанский, итальянский, японский, корейский, традиционный и упрощенный китайский) позволяет легко получить любую необходимую справку. Не нужно обращаться к руководству по эксплуатации за помощью по установке функций осциллографа или выполнению сложных измерений, так как всю информацию можно получить простым нажатием клавиш.

Другие стандартные свойства
Математические функции обработки формы сигнала, включающие БПФ:
-, +, *, интегрирование, дифференцирование и быстрые преобразования Фурье (БПФ).
Обнаружение пиков до 5 нс гарантирует невозможность пропуска кратковременных импульсных помех.
Автонастройка позволяет быстро вывести на экран любые активные сигналы за счет автоматической установки органов управления горизонтального и вертикального каналов и условий запуска для наилучшего отображения сигнала.
Возможность подключения принтеров Deskjet, Laserjet или встраиваемого термопринтера (вариант комплектации) через стандартный параллельный порт на задней панели.
3-летняя гарантия на все осциллографы серии 54600 которую можно продлить до 5 лет (вариант комплектации).
Гарантируется полный возврат затраченных средств, если пользователь не удовлетворен закупкой. См. стр. 16.



Нажать и удерживать любую клавишу для получения информации из справочной системы. В данном случае вызвано описание измерения частоты.

Пробники и принадлежности

Для наиболее эффективного использования осциллографа необходимо иметь пробники и принадлежности, соответствующие конкретному применению. Поэтому компания Аджилент Технолоджиз предлагает пользователям комплектный набор новейших пробников и принадлежностей для осциллографов серии 54600. Более полную информацию можно найти в брошюре Agilent 54600-Series Oscilloscopes Probes and Accessories или в сети Интернет по адресу: www.agilent.com/find/megazoom

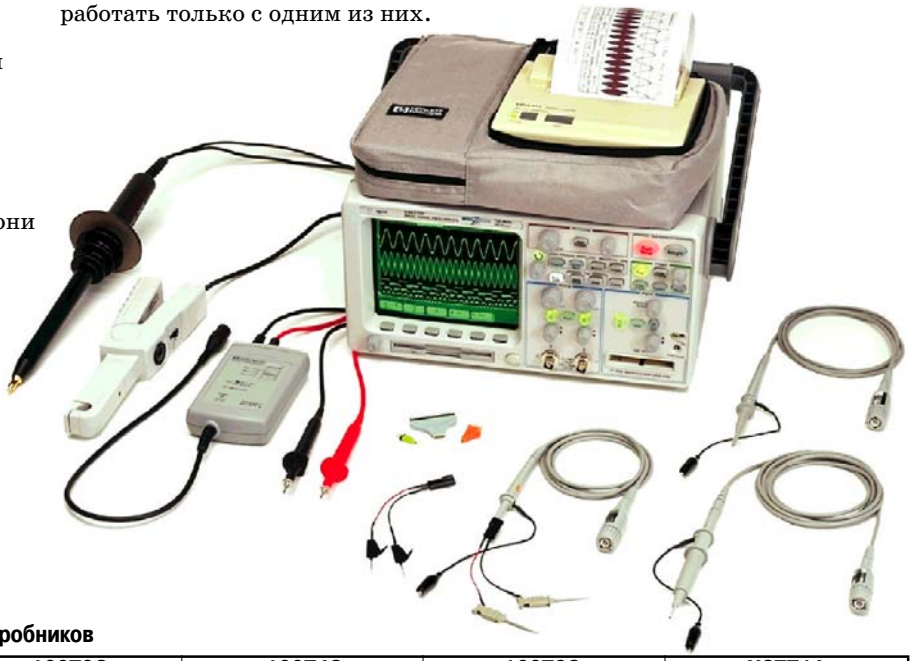
Пассивные пробники
Семейство Agilent 10070 - это высококачественные пассивные пробники общего назначения, предназначенные для работы с осциллографами серии 54600. Они обладают повышенной износоустойчивостью и предназначены для выполнения обычных измерений. После изготовления они прошли испытания, гарантирующие их применение в самых жестких условиях эксплуатации. Чтобы облегчить выполнение работы, они поставляются с рядом принадлежностей.

Логические пробники осциллографов смешанных сигналов
Пробники для 54621D и 54622D - те же самые, которые используются с самыми мощными логическими анализаторами компании. Таким образом компания гарантирует, что данные пробники имеют наилучшие технические характеристиками, высоко ценятся на рынке и дают доступ к широкому спектру принадлежностей для пробников логических анализаторов, широко используемых в промышленности

10089A 16-канальный набор логических пробников (2 по 8 каналов)
с проводниками для подключения к различным точкам исследуемого устройства входит в комплект поставки осциллографа смешанных сигналов. Кабель объединяет два 8-канальных комплекта пробников, поэтому при необходимости можно работать только с одним из них.

10085A 16-канальный логический кабель с согласующими нагрузками
предназначен для неасложного подключения к монтируемым на печатные платы 20-контактным соединителям, которые являются промышленным стандартом.

Дифференциальный пробник
Дифференциальный пробник Agilent N2772A рекомендуется использовать для безопасного измерения параметров сигналов схем с плавающим потенциалом с помощью заземленного осциллографа серии 54600. При полосе пропускания 20 МГц и переключаемом коэффициенте деления 20:1 или 200:1 этот пробник является универсальным средством для широкого спектра прикладных задач, включая измерения параметров сигналов высоковольтных схем.



Руководство по выбору пассивных пробников

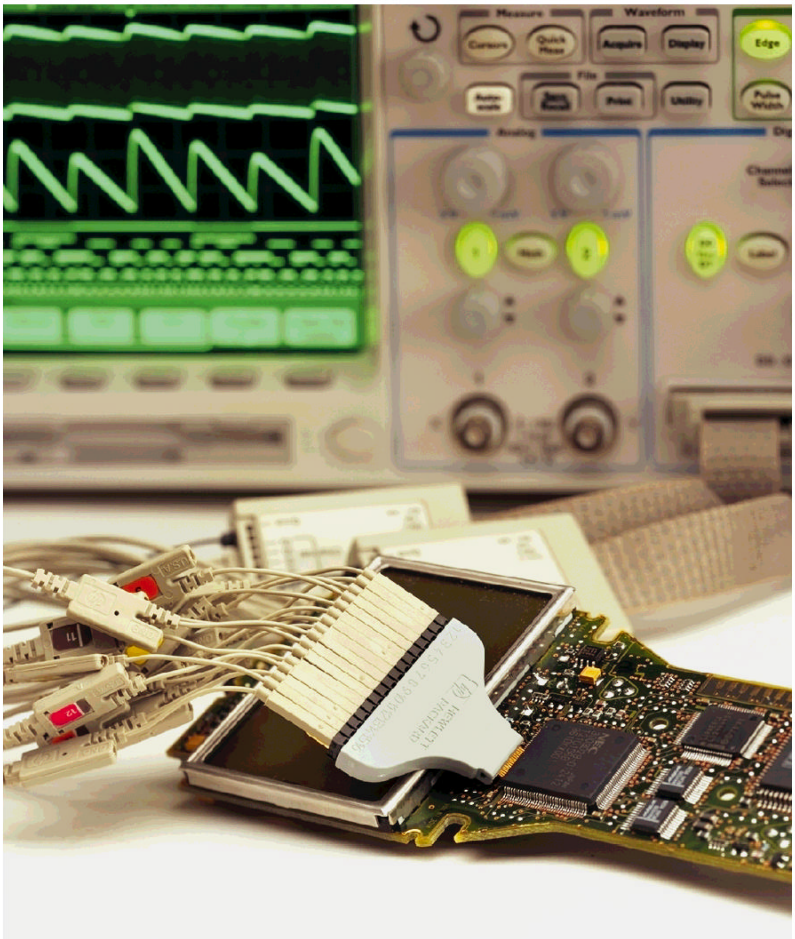
	10070C	10074C (пост. с осциллографом)	10076C (высоковольт. пробник)	N2771A (высоковольт. пробник)
Полоса пропускания пробника	20 МГц	150 МГц	250 МГц	50 МГц
Время нарастания (расч.)	< 17,5 нс	< 2,33 нс	< 1,4 нс	< 7нс
Коэффициент деления	1:1	10:1	100:1	1000:1
Входное сопротивление (когда нагружен на 1 Мом)	1 Мом	10 МОм	66,7 Мом	100 Мом
Входная емкость пробника	~ 70 пФ	~ 15 пФ	~ 3 пФ	~ 1 пФ
Макс. входное напряжение (пост. составляющая+ пик. значение переменной составляющей)	Кат. защ. I: 400 В (пик.) (изолир. от сети) Кат. защ. II: 400 В (пик.) (непоср. подкл. к сети)	Кат. защ. I: 500 В (пик.) (изолир. от сети) Кат. защ. II: 400 В (пик.) (непоср. подкл. к сети)	4000 В (пик.)	15 кВ (напр. пост. тока), 10 кВ (среднекв. знач.)
Диапазон компенсации емкости	Отсутствует	9-17 пФ	6-20 пФ	7-25 пФ
Режим опознания подключения	Есть	Есть	Есть	Нет

Для работы пробника требуются батарея с напряжением 9 В, либо источник питания Agilent N2773A.

Токовый пробник
Токовый пробник Agilent 1146A переменного и постоянного тока обеспечивает вывод на экран точное изображение и измерение среднеквадратических значений тока в пределах от 100 мА до 100 А в диапазоне частот от 0 до 100 кГц без необходимости электрического подключения к исследуемой схеме. Для измерения сигналов переменного и постоянного тока пробник использует эффект Холла. Пробник непосредственно подключается к осциллографу через двухметровый коаксиальный кабель с помощью изолированного соединителя BNC.

Адаптер пробников Wedge
Адаптер пробников Wedge для тестирования интегральных схем с шагом выводов 0,5 мм или 0,65 мм - механически неразрушающее устройство, поэтому с его помощью можно обеспечить надежный контакт без опасности возникновения короткого замыкания. Компания предлагает три варианта этого адаптера: на 16, 8 и 3 вывода. Таким образом можно проще и удобнее подключаться к интегральным микросхемам с очень малым шагом выводов.

Комплект принтера N2727A
Обеспечивает все необходимое для несложного выполнения процедур документирования непосредственно с осциллографа серии 54600. Комплект позволяет распечатывать изображение экрана и ключевые параметры конфигурации; он запитывается непосредственно от осциллографа. Кроме самого термопринтера в состав комплекта входят сумка для принтера, кабель параллельного интерфейса, шнур питания и достаточное количество бумаги для распечатки 200 экранных изображений с информацией об установках органов управления.



Адаптер пробников Wedge на 16 контактов для подключения к ИС с шагом выводов 0,5 мм или 0,65 мм

Адаптеры BNC и переходы коаксиальные BNC с согласующей нагрузкой
Описание различных адаптеров BNC и коаксиальных переходов BNC с согласующей нагрузкой содержится в брошюре 54600-Series Probes and Accessories.

Подключение к ПК
Интерфейс GPIB: для передачи данных с высокой скоростью осциллографы серии 54600 рекомендуется снабдить модулем интерфейса GPIB (вариант комплектации). Модуль легко подключается со стороны задней панели осциллографа. Компания Аджилент Технолоджиз также предлагает платы GPIB для ПК пользователя и кабели GPIB, что вместе является полным комплектом для подключения к испытательной системе.
Интерфейс RS-232: если нужно укомплектовать осциллограф серии 54600 с полосой 60 МГц кабелем RS-232, следует заказать его под номером Agilent 34398A. В моделях с полосой пропускания 100 МГц этот кабель входит в базовый комплект поставки.

Прочие принадлежности
Тележка Agilent 1183A: удобна при использовании осциллографа несколькими пользователями. Для обеспечения безопасности к задней панели осциллографа может быть прикреплен специальный замок.
Переносной футляр Agilent 1185A: обеспечивает сохранность осциллографа серии 54600 при транспортировании.
В снабженном прокладками жестком пластмассовом кожухе футляра аккуратно размещаются сам осциллограф, дополнительный модуль и другие принадлежности. Футляр запирается на замок.
Комплект для монтажа в стойку Agilent 1186: позволяет установить осциллограф серии 54600 в центр стойки. Содержит поддон с 6 проходами для коаксиальных кабелей с соединителями BNC, направляющие и необходимые крепежные винты.

Технические характеристики

* Звездочкой обозначены гарантированные технические характеристики, все прочие относятся к разряду типовых. Характеристики справедливы по истечении времени установления рабочего режима (30 минут) и для установленной температуры калибровки с использованием микропрограммных средств ±10 °C.

Система сбора данных: осциллографические каналы	
Максимальная частота дискретизации	200 МГц
Глубина памяти	2 Мбайта/канал 4 Мбайта/канал при использовании одного канала (режим Single: однократный запуск)
Разрешение по вертикали	8 разрядов
Обнаружение пиков	до 5 нс
Число усреднений	от 2, 4, 8, 16, 32, 64 до 16K (устанавливается пользователем)
Режим высокого разрешения	разрешение по вертикали 12 разрядов, если коэфф-т отклонения > 200 мкс/дел (для режима усреднения выбрано число усреднений =1)
Фильтр	интерполяция вида Sinx/x (полоса пропускания для однократных сигналов = частота дискретизации/4) при выключенном векторном отображении
Система сбора данных: логические каналы	
Максимальная частота дискретизации	400 МГц
Максимальная глубина памяти на канал	
8 каналов на одном устройстве подключения	8 Мбайт/канал
два устройства подключения	4 Мбайта/канал
Разрешение по вертикали	1 разряд
Обнаружение пиков	до 5 нс (минимальная ширина импульса)
Вертикальный канал: осциллографические каналы	
Осциллографические каналы	
54621A/D, 54622A/D	одновременный сбор данных по каналам 1 и 2
54624A	одновременный сбор данных по каналам 1, 2, 3 и 4
54621A/D	
полоса пропускания (-3 дБ)*	0-60 МГц
полоса пропускания при закрытом входе	3,5 Гц-60 МГц
время нарастания (расчетное)	~5,8 нс (= 0,35/полоса пропускания)
54622A/D, 54624A	
полоса пропускания (-3 дБ)*	0-100 МГц
полоса пропускания при закрытом входе	3,5 Гц-100 МГц
время нарастания (расчетное)	~5,8 нс (= 0,35/полоса пропускания)
Полоса пропускания для однократных сигналов	50 МГц
Коэффициенты оклонения[1]	1 мВ/дел-5 В/дел
Максимальное входное напряжение	категория защиты I: 300 В (среднекв. значение), 400 В (пиковое значение) категория защиты II: 100 В (среднекв. значение), 400 В (пиковое значение)
с пробником 10074C (делитель 10:1)	категория защиты I: 500 В (пик. значение); категория защиты I: 400 В (пик. значение)
Диапазон смещений	
коэффициент отклонения <10 мВ/дел	±5 В
коэфф-т откл. от 10 мВ/дел до 199 мВ/дел	±25 В
коэффициент отклонения >200 мВ/дел	±100 В
Динамический диапазон	±32 В или ±8 делений, в зависимости от того, какое из этих значений меньше
Входное сопротивление	1 МОм ±1%
Входная емкость	~ 14 пФ
Вход	заземленный, открытый и закрытый
Аппаратное ограничение полосы пропускания	~ 20 МГц (устанавливаемое пользователем)
Коэффициент развязки между каналами	
0-20 МГц (при одинаковых коэфф. откл.)	> 40 дБ
от 20 МГц до макс. значения частоты полосы пропускания	> 30 дБ
Пробники	10074C с делителем 10:1 (поставляются стандартно с каждым осциллографическим каналом)
Автоматическое опознание пробников	Автоматическое опознание подключения пробников, совместимых с Agilent/HP/Tek
Устойчивость к электростатическим помехам	±2 кВ
Шум от пика до пика	2% от полной шкалы или 1 мВ, в зависимости от того, какое из этих значений больше

[1] Коэффициент отклонения 1 мВ/дел служит для увеличения изображения, полученного при коэффициенте 2 мВ/дел.
Для расчетов погрешности по вертикали рекомендуется использовать полную шкалу, составляющую 16 мВ для установки коэффициента отклонения 1 мВ/дел.

Технические характеристики

* Звездочкой обозначены гарантированные технические характеристики, все прочие относятся к разряду типовых. Характеристики справедливы по истечении времени установления рабочего режима (30 минут) и для установленной температуры калибровки с использованием микропрограммных средств ±10 °C.

Коэффициент подавления помех общего вида	20 дБ на частоте 50 МГц
Погрешность усиления пост. составляющей*[1]	±2,0% от полной шкалы
Погрешность смещения пост. составляющей	
для коэфф. отклонения <200 мВ/дел	±0,1 дел ±1,0 мВ ±0,5% от установленного значения
для коэфф отклонения 200 мВ/дел	±0,1 дел ±1,0 мВ ±1,5% от установленного значения
Погрешность маркерных измерений (один маркер)[1]	±{погрешность усиления пост. составляющей+погрешность смещ.+0,2% от полной шкалы (~1/2 от младшего значащего разряда)} Пример: сигнал 50 мВ, коэфф. откл. 10 мВ/дел, (полная шкала 80 мВ), смещение 5 мВ; погрешность = ±{2% (80 мВ) ±0,1 (10 мВ) +1,0 мВ +0,5% (5 мВ) +0,2% (80 мВ)}= ±3,78 мВ
Погрешность маркерных измерений (два маркера)*[1]	±{погрешность усиления пост. составляющей +0,4% от полной шкалы (~1 младший значащий разряд)} Пример: сигнал 50 мВ, коэфф. откл. 10 мВ/дел, (полная шкала 80 мВ), смещение 5 мВ; погрешность = ±{2% (80 мВ) +0,4% (80 мВ)}= ±1,92 мВ
Вертикальный канал: логические каналы 54621D и 54622D	
Число каналов	16 логических, обозначенных D15-D0
Установка пороговых уровней	отдельная для устройств подключения 1 (D7-D0) и 2 (D15-D8)
Максимальное входное напряжение	категория защиты I: ±40 В (пиковое значение)
Диапазон установки пороговых уровней	±8 В с шагом 10 мВ
Погрешность установки пороговых уровней	±(100 мВ +3% от установленного значения порогового уровня)
Динамический диапазон	±10 В относительно порогового уровня
Минимальное входное напряжение	500 мВ от пика до пика относительно порогового уровня
Входная емкость	~ 8 пФ
Входное сопротивление	100 кОм ± 2% на конце пробника
Разброс по каналам	2 нс (типовое), 3 нс (максимум)
Горизонтальный канал	
Коэффициенты развертки	от 5 нс/дел до 50 с/дел
Разрешение	40 пс
Верньер	Приращения в последовательности 1-2-5 при выключенном верньере (Off), 25 малых приращений внутри каждого большого при включенном верньере (On)
Положения точки отсчета времени	Слева, центр, справа
Диапазон задержки	
предпусковая (отрицательная)задержка	Один экран или 10 мс (берется большее из значений)
послепусковая (положительная) задержка	500 с
Погрешность маркерных (Delta-t) измерений для осциллографических каналов	
на одном и том же канале	±0,01 % от показания ±0,1 % от ширины экрана ±40 пс Пример: ширина импульса 10 мкс, коэфф. разв. 5мкс/дел, (ширина экрана 50 мкс), погрешность (Delta-t) измерений = ±{0,01% (10 мкс) +0,1% (50 мкс) +40 пс}= 51,04 пс
между каналами	±0,01 % от показания ±0,1 % от ширины экрана ±80 пс
Погрешность маркерных (Delta-t) измерений для логических каналов (диапазоны без верньеров)	
на одном и том же канале	±0,01 % от показания ±0,1 % от ширины экрана ± (1 период сбора данных, 2,5 нс или 5 нс, в зависимости от частоты сбора данных 400 МГц или 200 МГц) Пример: ширина импульса 10 мкс, коэфф. разв. 5мкс/дел, (ширина экрана 50 мкс), используется одно устройство подключения, частота сбора данных 400 МГц погрешность (Delta-t) измерений = ±{0,01% (10 мкс) +0,1% (50 мкс) +2,5 нс}= 53,5 нс
между каналами	±0,01 % от показания ±0,2 % от ширины экрана ± (1 период сбора данных, 2,5 нс или 5 нс) ± разброс между каналами (2 нс типовое, 3 нс максимум)
Джиттер задержки	$<10 \times 10^{-6}$
Среднеквадратическое значение джиттера	0,025% от ширины экрана + 100 пс
Режимы развертки	Основная, задержанная, режим прокрутки, режим XY

Технические характеристики

* Звездочкой обозначены гарантированные технические характеристики, все прочие относятся к разряду типовых. Характеристики справедливы по истечении времени установления рабочего режима (30 минут) и для установленной температуры калибровки с использованием микропрограммных средств ±10 °C.

Режим (X-Y)	
Полоса пропускания	Значения полосы пропускания по осям X и Y равны полосе пропускания вертикального канала
Сдвиг по фазе	±1,8 градуса на частоте 1 МГц
Система запуска	
Источники запуска	
54621A/622A	каналы 1, 2, сеть, внешний
54621D/622D	каналы 1, 2, сеть, внешний, D15-D0
54624A	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний
Режимы запуска	Автоматический, автоматический уровень, нормальный, однократный
Диапазон удерживания запуска	От ~ 60 нс до 10 с
Виды запуска	по перепаду, по кодовому слову, по длительности импульса, по видеосигналу, по последовательности событий, по состояниям I^2C, по длительности кодового слова
Запуск по перепаду	Запуск по положительному или отрицательному перепаду на одном из источников.
Запуск по кодовому слову	Кодовое слово составляется из высоких, низких или безразличных уровней по всем источникам и комбинируется по "И" с положительным или отрицательным перепадом по любому из источников. Этот перепад и определяет момент запуска. Высокий или низкий уровень для осциллографического канала определяется, исходя из заданного порогового уровня для этого канала.
Запуск по длительности импульса	Запуск, если длительность положительного или отрицательного импульса по любому из источников меньше или больше заданного значения, либо находится в указанных пределах.
мин. установка длительности импульса	5 нс
макс. установка длительности импульса	10 с
Запуск по видеосигналу	Запуск по положительным или отрицательным полным видеосигналам стандартов телевизионного вещания NTSC, PAL, PAL-M или SECAM на любом осциллографическом канале. Режимы запуска включают: запуск по полю1, по полю2, попеременно по полям 1 и 2, по всем строкам, по любой строке внутри поля. Поддерживается также запуск по неперемежающимся полям. Чувствительность видеозапуска: 0,5 деления сигнала синхронизации.
Запуск по последовательности событий	Найти событие A, произвести запуск по событию B с возможностью указания сброса по событию C или по истечении временной задержки.
Запуск по состояниям I^2C	Запуск по состоянию старт/стоп или по определенному пользователем кадру последовательного протокола межмикросхемной шины (I^2C - Inter-IC bus).
Запуск по длительности кодового слова	Запуск, если длительность кодового слова меньше или больше заданного значения, либо превышает значение длительности заданного таймаута, либо выходит за указанные пределы или находится внутри них.
мин. установка длительности	5 нс
макс. установка длительности	10 с
Автонастройка (Autoscale)	Обнаруживает и индицирует сигналы на всех активных осциллографических и логических каналах (для 54621D/54622D), устанавливает режим запуска по перепаду по каналу с наибольшим номером, коэффициент отклонения по осциллографическим каналам и пороговые уровни по логическим каналам, а также временную развертку для отображения примерно 1,8 периода сигнала. Минимальные значения параметров сигналов должны быть: напряжения - 10 мВ (от пика до пика), коэффициента заполнения - 0,5%, частоты - 50 Гц.
Запуск по осциллографическим каналам	
Диапазон сигналов запуска (внутр.)	± 6 делений
Чувствительность	0,35 дел или 2 мВ, в зависимости от того, какое из значений больше
Связь	По переменному току (~ 3,5 Гц), по постоянному току, с подавлением шумов, с подавлением НЧ, с подавлением ВЧ (~ 50 кГц)
Запуск по логическим каналам (D15-D0) для 54621D и 54622D	
Диапазон пороговых уровней	От минус 8,0 В до 8,0 В с шагом 10 мВ
Погрешность установки пороговых уровней*	±(100 мВ + 3% от установленного порога)
Предустановленные пороговые уровни	ТТЛ: 1,4 В; КМОП: 2,5 В; ЭСЛ: -1,3 В

Технические характеристики

* Звездочкой обозначены гарантированные технические характеристики, все прочие относятся к разряду типовых. Характеристики справедливы по истечении времени установления рабочего режима (30 минут) и для установленной температуры калибровки с использованием микропрограммных средств ±10 °C.

Внешний запуск (EXT)	
Входное сопротивление	1 МОм ±1%
Входная емкость	~ 14 пФ
Максимальное входное напряжение	категория защиты I: 300 В (среднекв. значение), 400 В (пиковое значение) категория защиты II: 100 В (среднекв. значение), 400 В (пиковое значение)
с пробником 10074C (делитель 10:1)	категория защиты I: 500 В (пик. значение); категория защиты I: 400 В (пик. значение)
Диапазон сигналов запуска	±10 В
Чувствительность	
0-25 МГц	< 75 мВ
от 25 МГц до максимальной частоты полосы пропускания	< 150 мВ
Связь	По переменному току (~ 3,5 Гц), по постоянному току, с подавлением шумов, с подавлением НЧ и с подавлением ВЧ (~ 50 кГц)
Система отображения	
Тип индикатора	растровая монохромная ЭЛТ с размером по диагонали 7 дюймов
Скорость осциллографических каналов	25 миллионов векторов шкалы градаций серого цвета в секунду по каждому каналу
Разрешение	255 по вертикали на 1000 по горизонтали точек (рабочий участок изображения)
Фирменный процессор графического монитора с высокими техническими характеристиками	
пропускная способность графики	400 Мбайт/с на один канал
емкость синхронной графической оперативной памяти (SGRAM)	2 Мбайта (для Agilent 54621A/D и 54622A/D), 4 Мбайта (для Agilent 54624A)
Органы управления	Ручка регулировки яркости на передней панели Включение/выключение векторов; включение/выключение бесконечно длительного послесвечения Координатная сетка 8x10 делений с плавной регулировкой яркости
Встроенная информационная система	Управляется специальными клавишами/ программируемыми клавишами, нажатие и удерживание каждой из которых выводит на экран необходимую пользователю справку на одном из 9 языков.
Часы текущего времени	Показывают текущее время и дату (устанавливаются пользователем)
Функциональные возможности измерений	
Автоматические измерения	Результаты измерений обновляются непрерывно Текущие измерения отслеживаются с помощью маркеров
Амплитудные параметры (только для осциллографических каналов)	Vpp (размах), Vmin (минимальное значение), Vmax (максимальное значение), Vavg (среднее значение), Vamptd (амплитудное значение), Vbase (напряжение основания), Vtop (напряжение вершины), Vrms (среднеквадратическое значение), Preshoot (отрицательный выброс перед фронтом), Overshoot (выброс на вершине). Для напряжения постоянного тока - управление с передней панели, для напряжения постоянного и переменного тока - управление по интерфейсу GPIB.
Временные параметры	Frequency (частота), Period (период), Positive Width (длительность положительного импульса), Negative Width (длительность отрицательного импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения), X at Max (время появления максимального значения) по любому из каналов; Rise Time (длительность фронта) и Fall Time (длительность среза) - только для осциллографических каналов.
Определение пороговых уровней	При измерении временных параметров их можно устанавливать на 10%, 50%, 90%
Режимы работы с маркерами	Устанавливаются вручную или автоматически по горизонтальному каналу (показания X, Delta-X, 1/Delta-X) и вертикальному каналу (показания Y, Delta-Y). Кроме того, показания по логическим или осциллографическим каналам можно выводить на экран в виде двоичных или шестнадцатеричных значений.
Функции математической обработки сигналов	Можно использовать одну из следующих функций: 1-2, 1*2, FFT (БПФ), дифференцирование, интегрирование.
Исходные данные для функций FFT, дифференцирования, интегрирования	Данные по осциллографическим каналам 1 или 2, 1-2, 1+2, 1*2.

Технические характеристики

* Звездочкой обозначены гарантированные технические характеристики, все прочие относятся к разряду типовых. Характеристики справедливы по истечении времени установления рабочего режима (30 минут) и для установленной температуры калибровки с использованием микропрограммных средств ±10 °С.

Быстрое преобразование Фурье (FFT)	
Число точек	Фиксированное значение 2048 точек
Исходные данные для FFT	Данные осциллографических каналов 1 или 2, 1+2, 1-2, 1*2
Виды весовой обработки	Функция Хэннинга, функция плоской вершины, прямоугольная функция
Шумовой порог	От минус 70 до минус 100 дБ, в зависимости от усреднения
Индикация амплитуды	В единицах дБВ
Разрешение по частоте	0,097656/(время на деление)
Максимальная частота	102,4/ (время на деление)
Запоминающие устройства	
Энергонезависимая память	Внутренняя память для запминания и вызова 3 конфигураций установок органов управления и 3 форм сигналов
НГМД	3,5 дюйма, 1,44 Мбайта
Форматы изображений	TIF, BMP
Форматы данных	Значения по осям X и У (время/напряжение) в формате CSV
Форматы формы сигналов/установок	Вызываемые
Ввод/вывод	
Стандартный последовательный порт RS-232	1 порт: XON или DTR; 8 бит данных; 1 стоповый бит; бит контроля четности; скорости передачи в бодах: 9600, 19200, 38400, 57600
Параллельный стандартный порт	Для подключения принтеров
Совместимость с принтерами	DeskJet, LaserJet с языком PCL3 или более поздней версией (черно-белый режим с разрешением 150x150 точек на дюйм, режим с градациями серого цвета с разрешением 600x600 точек на дюйм) Epson (черно-белый режим с разрешением 150x150 точек на дюйм) Seiko, термопринтер DPU-414 (черно-белый режим)
Дополнительный модуль интерфейса GPIB	полностью совместим со стандартом IEEE488.2
Общие характеристики	
Массо-габаритные	
Габаритные размеры (без ручек)	Высота: 172,7 мм; ширина: 352,5 мм; глубина: 317,5 мм
Масса	~ 6,35 кг (14 фунтов)
Выходной сигнал калибратора	Частота: ~ 1,2 кГц, амплитуда: ~ 5 В
Выходной сигнал запуска	от 0 до 5 В при полном (внутреннем) сопротивлении 50 Ом; задержка: ~ 55нс
Питание принтера	Напряжение: от 7,2 В до 9,2 В; ток: 1А
Требования к напряжению питания	
Напряжение питания	от 100 до 240 В переменного тока, ±10%, II категория
Выбор номинала напряжения сети	автоматический
Частота	от 47 до 440 Гц
Мощность, потребляемая от сети	100 Вт (макс.)
Характеристики условий эксплуатации	
Температура	
рабочие условия:	От минус 10°С до 55°С
предельные условия:	От минус 51°С до 71°С
Влажность	
рабочие условия:	Относительная влажность 95% при температуре 40°С в течение 24 часов
предельные условия:	Относительная влажность 90% при температуре 65°С в течение 24 часов
Высота	
рабочие условия:	До 4570 м (15000 футов)
предельные условия:	До 15244 м (50000 футов)
Вибростойкость	В соответствии с нормами на класс B1 компании HP/Agilent и стандартом MIL-PRF-28800F Class 3 random
Ударопрочность	В соответствии с нормами на класс B1 компании HP/Agilent и стандартом MIL-PRF-28800F (в рабочем состоянии ускорение 30 g, полусинусоида, длительность11 мс, 3 удара по основным осям. Всего 18 ударов).

Технические характеристики

* Звездочкой обозначены гарантированные технические характеристики, все прочие относятся к разряду типовых. Характеристики справедливы по истечении времени установления рабочего режима (30 минут) и для установленной температуры калибровки с использованием микропрограммных средств ±10 °C.

Нормативная документация	
Техника безопасности	IEC 61010-1:1990+A1:1992+A2:1995/EN 61010-1:1994+A2:1995 UL 3111 CSA-C22.2 No. 1010.1:1992
Электромагнитная совместимость	CISPR 11:1990/EN 55011:1991 Group 1, Class A IEC 61000-4-2:1995+A1:1998/EN61000-4-2:1995 IEC 61000-4-3:1995/EN 61000-4-3:1995 IEC 61000-4-4:1995/EN 61000-4-4:1995 IEC 61000-4-6:1996/EN 61000-4-6:1996

Дополнительная информация

Данное изделие соответствует требованиям следующих нормативных документов: Low Voltage Directive 73/23/EEC, EMC Directive 89/336/EEC, и, соответственно, маркируется знаком CE (аппаратура средств связи). Изделие прошло испытания в своей типовой конфигурации с использованием испытательных систем компании HP/Agilent.

Информация для заказа

54621A Двухканальный осциллограф с полосой пропускания 60 МГц
54621D Осциллограф смешанных сигналов с полосой пропускания 60 МГц (2+16 каналов)
54622A Двухканальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
54622D Осциллограф смешанных сигналов с полосой пропускания 100 МГц (2+16 каналов)
54624A Четырехканальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц

Поставляемые принадлежности	**54621A**	**54621D**	**54622A**	**54622D**	**54624A**
Руководство по эксплуатации, руководство по обслуживанию, руководство по программированию	•	•	•	•	•
Сетевой шнур	•	•	•	•	•
Локализованная справочная система	•	•	•	•	•
Осциллографические пробники 10:1 с опознанием подключения (10074C)	2	2	2	2	4
16-канальный набор входных логических пробников (2 по 8 каналов)			•		•
Сумка для принадлежностей и защитная крышка передней панели			•	•	•
Программное обеспечение BenchLink XL					
Кабель RS-232			•	•	•

** Программное обеспечение BenchLink XL доступно в сети Интернет бесплатно по адресу: **www.agilent.com/find/bi**

Варианты документации
(если вариант не указан, документация поставляется на английском языке - вариант ABA)

ABA	английский	**ABD**	немецкий	**AB0**	традиционный китайский
ABE	испанский	**ABF**	французский	**AB1**	корейский
ABZ	итальянский	**ABJ**	японский	**AB2**	упрощенный китайский

Варианты комплектации
003 Дополнительное экранирование для эксплуатации в жестких условиях или для работы с устройствами, чувствительными к помехам (экранирование в обоих направлениях): дополнительное экранирование дисплея от помех по нормам RE-03, дополнительное экранирование от помех излучения по нормам RE-02
OBO Поставка без комплекта документации

Варианты комплектации по гарантии и калибровке
Все модели поставляются со стандартной трехлетней гарантией. Для получения информации о стоимости дополнительных вариантов, пожалуйста, обращайтесь в ближайшее представительство компании Agilent Technologies:
A6J Калибровка в соответствии с требованиями стандартов ANSI/NSCL Z540 с предоставлением протоколов результатов испытаний (заменяет вариант комплектации 1BP)
W32 Предоставление услуги по калибровке в течение трех лет
W34 Предоставление услуги по калибровке в течение трех лет в заводских условиях компании Agilent Technologies
W50 Предоставление услуги по ремонту в течение пяти лет с продлением на два года в заводских условиях компании Agilent Technologies
W52 Предоставление услуги по калибровке в течение пяти лет
W54 Предоставление услуги по калибровке в течение пяти лет в заводских условиях компании Agilent Technologies

Принадлежности
1183A Тележка
1185A Переносной футляр для безопасной транспортировки осциллографа
1186A Комплект для монтажа в стойку
N2726A Сумка для принадлежностей и защитная крышка передней панели (стандартно входит в комплект поставки осциллографов с полосой пропускания 100 МГц, дополнительно заказывается для осциллографов с полосой пропусканя 60 МГц)
N2727A Термографический принтер компании Seiko и сумка, кабель параллельного интерфейса, сетевой шнур, два рулона бумаги, защитная крышка передней панели
N2728A Десять рулонов бумаги для принтера
N2757A Модуль интерфейса GP-IB для осциллографов 54621A/D, 54622A/D или 54624A

Пассивные пробники
10070C Пассивный пробник 1:1 с возможностью опознания подключения
10074C Пассивный пробник 150 МГц с делителем 10:1 и возможностью опознания подключения

Информация для заказа

Принадлежности для подключения к схемам, выполненным по технологии ТМП

10072A Комплект принадлежностей для подключения к схемам, выполненным по технологии ТМП
10075A Пассивный пробник 150 МГц с делителем 10:1 и возможностью опознания подключения
E2613B Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,5 мм на 3 вывода (2 штуки)
E2614A Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,5 мм на 8 выводов (1 штука)
E2643A Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,5 мм на 16 выводов (1 штука)
E2615A Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,65 мм на 3 вывода (1 штука)
E2615B Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,65 мм на 3 вывода (2 штуки)
E2616A Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,65 мм на 8 выводов (1 штука)
E2644A Адаптер пробников Wedge для ИС с шагом 0,65 мм на 16 выводов (1 штука)

Токовый пробник

1146A Осциллографический токовый пробник переменного и постоянного тока

Высоковольтные пробники

10076A 100:1, 4 кВ, полоса 250 МГц, с опознанием подключения
N2771A 1000:1, 15 кВ, полоса 50 МГц

Логические пробники

10085A 16-канальный логический кабель с согласующими нагрузками (для использования с 54621D/622D)
10089A 16-канальный набор входных логических пробников (2 по 8 каналов) с соединительными проводниками и зажимами, стандартно входит в комплект поставки 54621D/622D

Дифференциальные пробники

N2772A Дифференциальный пробник 20 МГц
N2773A Источник питания для дифференциальных пробников

Интерфейсные кабели

10833A Кабель GP-IB длиной 1 м
34398A Кабель RS-232 (стандартно входит в комплект поставки осциллографов с полосой пропускания 100 МГц)

Информация для заказа

Обращение за консультациями к экспертам по измерениям компании Аджилент Технолоджиз
Независимо от конкретных задач пользователя по работе в основном с цифровыми или аналоговыми схемами, либо со схемами, имеющими смешанные аналоговые и цифровые сигналы, специалисты по измерениям компании Аджилент Технолоджиз могут оказать ему помощь при выборе наилучшего технического решения по отладке его схем. Рекомендуем пользователю обращаться за консультациями к квалифицированному инженеру компании по поводу любой прикладной задачи.
Если пользователь пожелает лично убедиться, насколько эффективно осциллограф серии Agilent 54600 сможет помочь ему в решении его проблем по разработке устройств, содержащих аналоговые и цифровые схемы, ему рекомендуется обратиться к компании Аджилент Технолоджиз. Специалисты компании дадут ему возможность поработать с осциллографом серии 54600 в его лаборатории без обязательства закупки прибора.
Посетите нашу страницу в сети Internet по адресу:
http://www.agilent.com/find/megazoom

Гарантия возврата денежных средств
Если пользователь по какой-либо причине не удовлетворен своей закупкой, он может получить полную компенсацию своих затрат в течение 60 суток (для США) или 90 суток (для других стран).

Для получения дополнительной информации по изделиям компании Аджилент Технолоджиз, предназначенным для измерений и испытаний, а также по их применению и обслуживанию, пожалуйста, обращайтесь в представительство Аджилент Технолоджиз

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена.
Windows и MS-DOS являются зарегистрированными товарными знаками компании Microsoft Corporation.
© Авторское право компании Agilent Technologies 2000
Отпечатано в США в апреле 2000 г.
Номер публикации 5968-8152 EN

Agilent Technologies
Innovating the HP Way