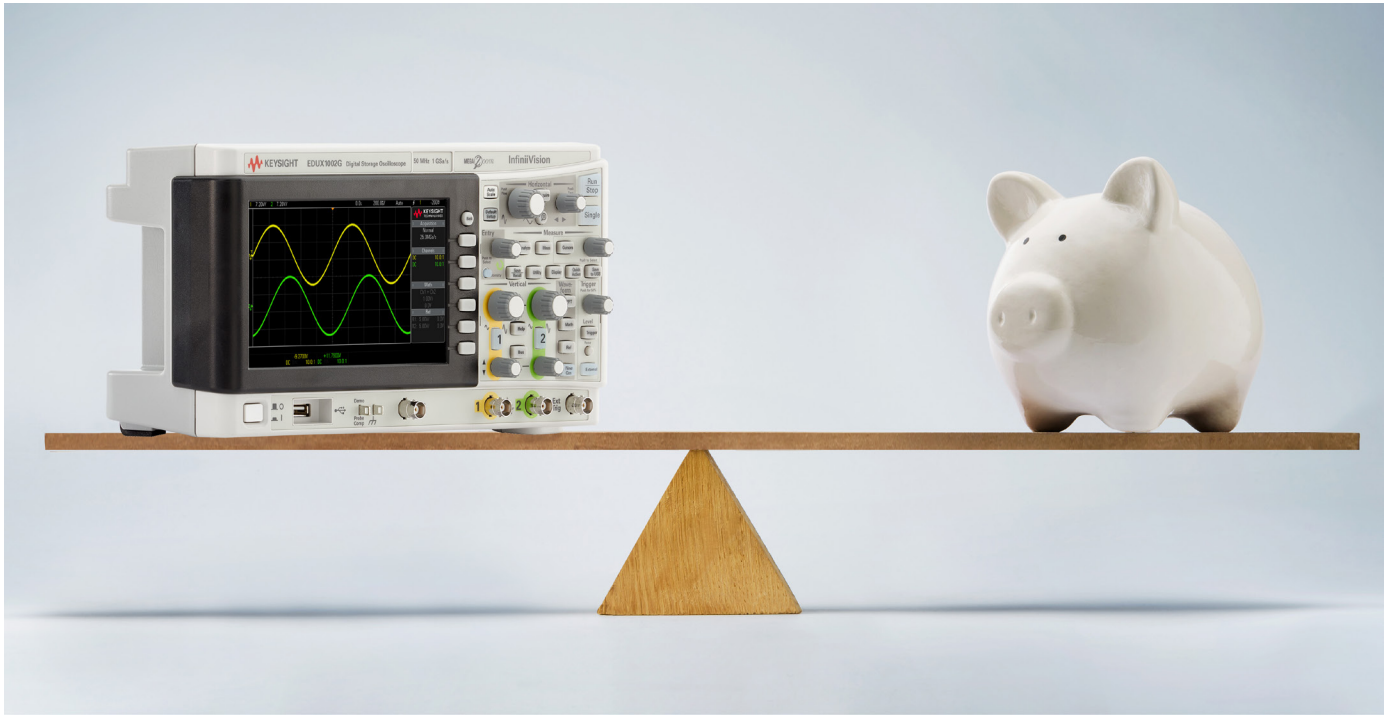
Keysight Technologies

5 распространенных ошибок при покупке бюджетного осциллографа

Руководство по применению



KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Введение

Выбор осциллографа, оптимально подходящего для ваших нужд, - непростая задача, особенно в условиях ограниченного бюджета. Каждый хочет потратить деньги рационально, чтобы экономия была разумной и без ущерба качеству выполняемых измерений. Мы расскажем о самых распространенных ошибках, которые допускают люди при покупке дешевых осциллографов, и надеемся, что вы сможете избежать их.

Вот пять самых распространенных ошибок при покупке дешевых осциллографов:

- Экономия на полосе пропускания
- Выбор USB -осциллографа
- Недооценка важности удобства эксплуатации
- Недооценка важности сервисного обслуживания
- Выбор прибора только на основе его технических характеристик

Ошибка №1: Экономия на полосе пропускания

Паспортная полоса пропускания осциллографа - это частота, на которой исследуемый сигнал синусоидальной формы ослабляется по уровню на –3 дБ (амплитуда сигнала уменьшается на 30 %).

Несмотря на очевидный факт, что полоса пропускания считается основным критерием при покупке осциллографа, люди часто недооценивают всю тяжесть последствий неправильного выбора. Многие думают: "Если я работаю с сигналами частотой 10 МГц, значит осциллографа 30 МГц будет достаточно?". На самом деле такого осциллографа будет достаточно только для измерения сигналов синусоидальной формы, потому что сигнал прямоугольной формы состоит из сигнала синусоидальной формы фундаментальной частоты и бесконечного количества нечетных гармонических составляющих. Поэтому известное правило, гласящее, что "пропускная способность осциллографа должна втрое превышать частоту сигнала", на все случаи не подходит.

Для исследования цифровых сигналов, основного назначения современных осциллографов, существует следующее хорошее правило: полоса пропускания должна как минимум в пять раз превышать наибольшую тактовую частоту исследуемого устройства. Такой осциллограф подойдет для измерения сигнала вплоть до пятой гармонической составляющей с минимальным его ослаблением. Пятая гармоника крайне важна для определения общей формы исследуемого цифрового сигнала. Поэтому для полноценного и качественного измерения цифровых сигналов пропускная способность осциллографа должна в пять раз превосходить фундаментальную частоту исследуемых цифровых сигналов.

Для измерения аналоговых сигналов к пропускной способности осциллографа предъявляются более щадящие требования. На одной трети паспортной пропускной способности осциллографа ослабление исследуемых сигналов будет минимальным. Поэтому для подобных исследований можно ограничиться осциллографом с пропускной способностью, втрое превышающей частоту аналогового сигнала.

Это помогает определить частотные составляющие исследуемого сигнала. Все осциллографы имеют амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) в полосе пропускания нижних частот, которая снижается при высоких частотах как показано на Рис. 1.

У большинства осциллографов с паспортной полосой пропускания 1 ГГц так называемая амплитудно-частотная характеристика Гаусса по своим характеристикам близка к однополюсному фильтру нижних частот.

Ослабление сигнала на частоте –3 дБ приводит к 30-процентной погрешности амплитуды. Получается, что при исследовании синусоидального сигнала размахом 1 В и частотой 100 МГц осциллограф с полосой пропускания 100 МГц покажет размах напряжения в пределах 700 мВ –3 дБ = 20 Log [0.707/1.0]). Таким образом, невозможно получить точные результаты измерения сигналов, значимые частоты которых находятся у границ пропускной способности осциллографа. Всегда помните следующее правило:

1. Для исследований цифрового сигнала необходим осциллограф с полосой пропускания минимум в 5 раз больше фундаментальной частоты.
2. Для исследований аналогового сигнала необходим осциллограф с полосой пропускания минимум в 3 раза больше фундаментальной частоты.

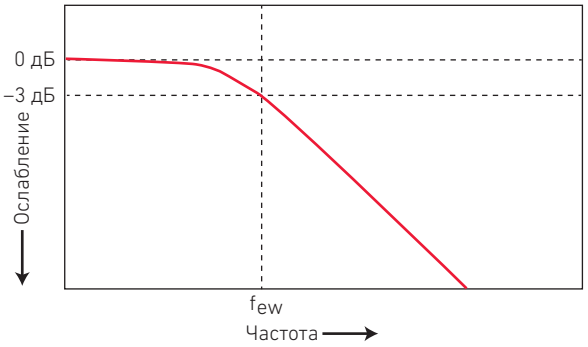


Рис. 1. Осциллограф с гауссовской АЧХ

При выборе полосы пропускания осциллографа рационально брать прибор с запасом на будущее, например, если в дальнейшем потребуется исследовать сигналы большей частоты.

Даже совершив ошибку и приобретя осциллограф с недостаточной полосой пропускания, можно будет увеличить его пропускную способность, но это распространяется только на модели определенных производителей. Например, среди осциллографов Keysight InfiniiVision серии 1000X есть модели 70 МГц, которые можно достаточно просто и недорого модернизировать до моделей 100 МГц, приобретя дополнительную программную лицензию.

Ошибка №2: Выбор USB-осциллографа

На первый взгляд многим может показаться, что USB-осциллограф - хороший вариант в качестве отдельного измерительного прибора, потому что он меньше, компактнее и, как ожидается, обойдется дешевле. Однако каждый обладатель такого USB-осциллографа вскоре осознает, что необходимо дополнительное оборудование, в частности компьютер и в некоторых случаях генератор сигналов, и в итоге весь этот комплект оказывается громоздким, тяжелым и неудобным. Всё это занимает намного больше места на рабочем столе, чем отдельный осциллограф. Если функциональных возможностей USB-осциллографа оказывается недостаточно, приходится идти на дополнительные траты. Отдельный осциллограф объединяет в себе сразу несколько приборов, в частности генератор сигналов, анализатор протоколов последовательных шин, анализатор амплитудно-частотной характеристики и т. д., экономя и деньги, и место на рабочем столе.

Другой недостаток, характерный для USB-осциллографов, состоит в том, что они не имеют удобного управления на передней панели. Хороший отдельный осциллограф, наоборот, предлагает очень удобное и интуитивно понятное управление. Компьютер нельзя назвать идеальным вариантом для управления и работы с осциллографом. Или меню находятся в неудобных местах, или графический пользовательский интерфейс (GUI) довольно сложный. И, разумеется, нет отдельных кнопок и ручек управления. Кроме этого, возможности масштабирования USB-осциллографов достаточно ограничены, зачастую это всего 1-2-5-кратное увеличение полного диапазона. Еще один недостаток осциллографов с портами USB состоит в том, что они обычно имеют более ограниченный диапазон исследуемых сигналов, чем отдельные осциллографы. Некоторые модели подходят для исследования сигналов максимум 5 В.

Останавливая свой выбор на USB-осциллографе, необходимо понимать, что вы лишаете себя такого преимущества, как постоянное обновление результатов на экране, что позволяет видеть редкие события и аномалии. Например, осциллограф Keysight серии 1000X имеет скорость обновления сигналов на экране 50 000 осцилограмм в секунду, что дает возможность рассмотреть больше деталей сигнала. С USB-осциллографом вместо моментально обновляемых результатов на экране придется самостоятельно нажимать кнопку клавиатуры, ждать, снова нажимать и снова ждать. Скорость обновления у USB-осциллографа намного ниже во всех смыслах. Вы можете не заметить и не зарегистрировать глитчи, не внести соответствующие изменения в исследуемое оборудование, а разве не это первая и главная причина покупки осциллографа? Сам осциллограф не поддерживает прямую передачу данных по порту USB. Он сначала записывает регистрируемые данные во встроенный буфер и только потом передает их на компьютер.

В стоимость USB-осциллографа необходимо закладывать расходы на ноутбук, разделительный трансформатор и соединительные кабели. Поэтому, если взять полную реальную стоимость такого осциллографа и сравнить ее со стоимостью отдельного осциллографа, объединяющего в себе все необходимое, разница получится небольшой. Тогда зачем приобретать USB-осциллограф, когда можно взять полноценный профессиональный отдельный осциллограф по той же цене?

Ошибка №3: Недооценка важности удобства эксплуатации

‘Удобство использования,’ ‘удобство управления’ и ‘простота’ - это не просто громкие слова. Насколько удобно будет пользоваться осциллографом и насколько высокая при этом получится производительность труда, не менее важно, чем просто характеристики осциллографа. Нельзя недооценивать важность удобного и интуитивно понятного графического пользовательского интерфейса (GUI), ручек быстрой настройки осциллографа и справочной службы, которую можно в любой момент быстро открыть и узнать все необходимое. Лучше тратить больше времени на исследования сигналов, чем на освоение осциллографа со сложным управлением.

Стоит отметить, что понятие удобства субъективно. Это не просто четко прописанная в паспорте осциллографа характеристика, по которой можно сравнивать модели разных производителей. Это собирательное понятие.

Под удобством использования, в том числе, подразумеваются такие свойства экрана, как качество, позволяющее видеть даже мельчайшие составляющие сигнала. В числе остальных таких свойств можно отметить скорость обновления сигналов на экране, размер и разрешение экрана, углы обзора, цветной или черно-белый, пользовательские режимы, например, переменные и режим длинного послесвечения экрана.

Интуитивный графический интерфейс (GUI), ручки и кнопки

Удобный осциллограф имеет ручки, с помощью которых можно быстро настраивать все часто используемые переменные, включая чувствительность по вертикали (В/дел.), положение по вертикали, скорость развертки, положение по горизонтали и варианты запуска по условию, см. Рис. 2.

Например, в ходе исследования хочется иметь возможность быстро выполнять преобразования Фурье. Быстрые преобразования Фурье (БПФ) применяются для аналоговых входных каналов или арифметических операций. Наличие ручки или кнопки на передней панели осциллографа, с помощью которой которой можно быстро настроить нужный параметр, может показаться мелочью, но эта мелочь на самом деле намного ускорит процесс измерения и сэкономит время.

Многоязычный графический интерфейс (GUI) и встроенная служба справки

Каждому хочется работать с осциллографом на знакомом языке. Если возникает вопрос о назначении и правилах использования той или другой функции осциллографа, очень удобно прочитать описание такой функции на знакомом языке. В некоторых осциллографах, в частности моделях Keysight’s серии 1000X достаточно просто нажать и держать несколько секунд любую кнопку на панели осциллографа, чтобы получить короткое описание функции.

Рис. 2. На передней панели осциллографа должны быть ручки и кнопки для настройки всех основных переменных.

Ошибка №4: Недооценка важности сервисного обслуживания

Многие думают так: “осциллограф - это простой прибор, зачем мне сервис!” Но что делать, если с купленным осциллографом начнутся проблемы? Что если попадется бракованный осцилограф или он сломается в течение гарантийного срока?
Или что если в осциллографе отсутствует функция, которая должна была быть? Некоторые люди уже только после покупки начинают понимать, что проблема их осциллографа не считается гарантийным случаем, или насколько сложно добиться от сервисного центра замены или ремонта осциллографа. Обязательно проверьте службы техподдержки и сервисный центр производителя осциллографа, чтобы убедиться, что подобных проблем не возникнет.

Оценка производителя

Вы слышали про этого производителя осциллографа? Какая у него репутация? Производитель должен быть известной компанией с хорошей репутацией и сервисными центрами. Производитель зарекомендовал себя как профессионал в своей области? Некоторые люди совершают ошибку, приобретая дешевый осциллограф и не задумываясь, что производитель может оказаться ненадежным, труднодоступным или непрофессиональным. Необходимо всегда учитывать качество программного обеспечения, доступные сервисные услуги и опыт на рынке измерительных приборов.

Какие учебные и справочные материалы входят в комплект осциллографа?

В комплект большинства недорогих осциллографов входит только руководство по эксплуатации. Кроме этого, во многих осциллографах нет встроенной справки, поэтому придется самостоятельно искать ответ на каждый вопрос в руководстве или Интернете. Поэтому обращайте внимание на любые учебные и справочные материалы, входящие в комплект осциллографа. Это может оказаться настоящей проблемой для всех без исключения покупателей недорогих осциллографов, но в особенности людей, приобретающих осциллографы, например, для учебных заведений и рассчитывающих на наличие встроенных средств имитации сигналов.

Имеет ли производитель местные сервисные центры?

При покупке осциллографа стоит отдавать предпочтение производителям, имеющим широкую сеть сервисных центров, в которые можно при необходимости обратиться. Выбрав такого производителя, можно быть уверенным, что в любой момент получите нужную помощь.

Какова стоимость сервисного обслуживания?

Некоторые производители могут находиться очень далеко и не иметь местных сервисным центров. Отправка осциллографа в далеко расположенный сервисный центр, во-первых, займет много времени, а во-вторых, дорого обойдется. Сервисные центры других производителей могут работать через третьих лиц, что тоже затянет время. Выбирайте производителя, известного своими качественными и хорошими осциллографами, тогда меньше шансов, что он сломается, а также производителя, выпускающего легко обновляемое программное обеспечение. Стандартный гарантийный срок составляет 3 года, но при желании обычно можно заказать расширенную гарантию.

Ошибка №5: Выбор прибора только на основе его технических характеристик

Может показаться, что сравнение заявленных производителями осциллографов характеристик - это логичный способ поиска подходящей модели. Но одни цифры характеристик не дадут полного представления о приборе. Нужно стараться копать глубже, уметь читать между строк и задавать вопросы.

Пример: дает ли заявленная длина записи полное представление о приборе?

Длина записи осциллографа определяет количество времени, в течение которого он может захватывать сигнал с определенной частотой дискретизации. Если необходимо захватывать длинный по времени сигнал, при этом оцифровывая его с высокой частотой дискретизации, можно потратить много денег на осциллограф с большей длиной записи или купить осциллограф с сегментированной памятью. Сегментированная память увеличивает общее время захвата сигнала осциллографом, разделяя доступную память на маленькие сегменты, как показано на Рис. 3. Такой режим захвата сигнала вместе с декодированием протоколов последовательных шин и выбраным вариантом запуска по условию отлично подходит для эффективного исследования последовательных интерфейсов.

Можно подумать, что чем больше, тем лучше, но ведь не всегда столько на самом деле нужно. Лишнее влечет дополнительные расходы. Помните, что глубокая память может замедлить и усложнить работу с осциллографом. В некоторых моделях осциллографов длина записи автоматически максимальна. Выбор в пользу осциллографа с сегментированной памятью - это рациональный вариант эффективного использования памяти и сохранения высокой производительности.

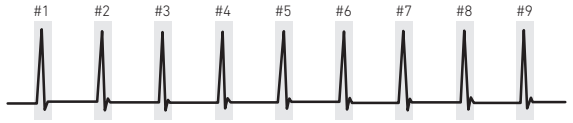
Среди других характеристик осцилографа заслуживают внимания собственный уровень шума, максимальный диапазон исследуемого сигнала, минимальная настройка В/дел. и возможность быстрых преобразований Фурье.

Традиционный захват сигнала

Время захвата = длина записи / частота дискретизации

Захват сигнала с сегментированной памятью

Избирательный захват дает возможность получить больше данных при одинаковой глубине памяти



Заключение

При покупке осциллографа не совершайте распространенные ошибки, которые делают другие покупатели. Можно найти недорогой осциллограф высокого качества без компромисса с функциональными возможностями, полосой пропускания и удобством использования. Можно приобрести профессиональный осциллограф у производителя, предоставляющего качественную поддержку и обучение. Просто копните немного глубже, чем просто таблица характеристик осциллограф, и вы найдете именно ту модель, которая идеально подойдет.

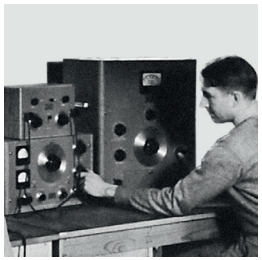
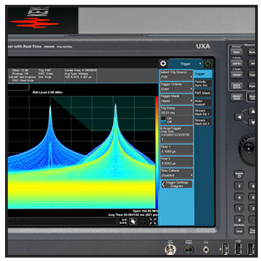
Узнать больше

Узнайте больше о наших осциллографах InfiniiVision серии 1000X. Профессиональные осциллографы для точных измерений по невероятно низкой цене. www.keysight.com/find/1000X-Series

Хотите узнать больше об осциллографах и как ими пользоваться? www.oscilloscopelearningcenter.com

Развиваемся с 1939 года

Уникальное сочетание наших приборов, программного обеспечения, услуг, знаний и опыта наших инженеров поможет вам воплотить в жизнь новые идеи. Мы открываем двери в мир технологий будущего.
От Hewlett-Packard и Agilent к Keysight.

myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
Персонализированная подборка только нужной вам информации.

http://www.keysight.com/find/emt_product_registration
Зарегистрировав свои приборы, вы получите доступ к информации о состоянии гарантии и уведомлениям о выходе новых публикаций по приборам.

KEYSIGHT SERVICES
Accelerate Technology Adoption. Lower costs.

Услуги ЦСМ Keysight
www.keysight.com/find/service
Центр сервиса и метрологии Keysight готов предложить вам свою помощь на любой стадии эксплуатации средств измерений – от планирования и приобретения новых приборов до модернизации устаревшего оборудования. Широкий спектр услуг ЦСМ Keysight включает услуги по поверке и калибровке СИ, ремонту приборов и модернизации устаревшего оборудования, решения для управления парком приборов, консалтинг, обучение и многое другое, что поможет вам повысить качество ваших разработок и снизить затраты.

CALIBRATION 10 YEARS WARRANTY ASSURANCE PLANS

Планы технической поддержки Keysight
www.keysight.com/find/AssurancePlans
ЦСМ Keysight предлагает разнообразные планы технической поддержки, которые гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.

Торговые партнеры Keysight
www.keysight.com/find/channelpartners
Получите лучшее из двух миров: глубокие профессиональные знания в области измерений и широкий ассортимент решений компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.
www.keysight.com/find/1000X-Series

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Российское отделение
Keysight Technologies
115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3
Тел.: +7 (495) 7973954
8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)
Факс: +7 (495) 7973902
e-mail: tmo_russia@keysight.com
www.keysight.ru

Сервисный Центр
Keysight Technologies в России
115054, Москва, Космодамианская наб, 52, стр. 3
Тел.: +7 (495) 7973930
Факс: +7 (495) 7973901
e-mail: tmo_russia@keysight.com

(BP-16-10-14)

DEKRA Certified ISO 9001:2008

www.keysight.com/go/quality
Keysight Technologies, Inc.
Сертифицировано DEKRA на соответствие стандарту ISO 9001:2015
Система управления качеством

Информация может быть изменена без уведомления.
© Keysight Technologies, 2017
Published in USA, December 01, 2017
5992-2115RURU
www.keysight.com