



Серия RSA5100B
Анализаторы сигнала в реальном времени
Краткое руководство по эксплуатации



071-3227-04



Серия RSA5100B
Анализаторы сигнала в реальном времени
Краткое руководство по эксплуатации

Copyright © Tektronix. Все права защищены. Лицензированные программные продукты являются собственностью компании Tektronix, ее филиалов или ее поставщиков и защищены национальным законодательством по авторскому праву и международными соглашениями.

Изделия корпорации Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

TEKTRONIX и ТЕК являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

Planar Crown — зарегистрированный товарный знак Aeroflex Inc.

LTE является товарным знаком ETSI.

Bluetooth является зарегистрированным товарным знаком Bluetooth SIG, Inc.

Как связаться с корпорацией Tektronix

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

Сведения о продуктах, продажах, услугах и технической поддержке.

- В странах Северной Америки по телефону 1-800-833-9200.
- В других странах мира — см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб-узле www.tektronix.com.

Гарантия

Корпорация Tektronix гарантирует, что в данном продукте не будут обнаружены дефекты материалов и изготовления в течение 1 (одного) года со дня поставки. Если в течение гарантийного срока в таком изделии будут обнаружены дефекты, корпорация Tektronix, по своему выбору, либо устранит неисправность в дефектном изделии без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведет замену неисправного изделия на исправное. Компоненты, модули и заменяемые изделия, используемые корпорацией Tektronix для работ, выполняемых по гарантии, могут быть как новые, так и восстановленные с такими же эксплуатационными характеристиками, как у новых. Все замененные части, модули и изделия становятся собственностью корпорации Tektronix.

Для реализации своего права на обслуживание в соответствии с данной гарантией необходимо до истечения гарантийного срока уведомить корпорацию Tektronix об обнаружении дефекта и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Ответственность за упаковку и доставку неисправного изделия в центр гарантийного обслуживания корпорации Tektronix, а также предоплата транспортных услуг возлагается на владельца. Корпорация Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Данная гарантия перестает действовать в том случае, если дефект, отказ в работе или повреждение изделия вызваны неправильным использованием, хранением или обслуживанием изделия. В соответствии с данной гарантией корпорация Tektronix не обязана: а) исправлять повреждения, вызванные действиями каких-либо лиц (кроме сотрудников Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию изделия; б) исправлять повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией изделия или его подключением к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием расходных материалов, отличных от рекомендованных корпорацией Tektronix; а также г) обслуживать изделие, подвергшееся модификации или интегрированное с иным оборудованием таким образом, что это увеличило время или сложность обслуживания изделия.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТРОНИХ НА ДАННОЕ ИЗДЕЛИЕ НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОРПОРАЦИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОСТИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОРПОРАЦИИ ТЕКТРОНИХ ПО ДАННОМУ ГАРАНТИЙНОМУ ОБЯЗАТЕЛЬСТВУ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТОЛЬКО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАКАЗЧИКАМ. КОРПОРАЦИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ОПОСРЕДОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОРПОРАЦИИ ТЕКТРОНИХ БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

[W2 – 15AUG04]

Оглавление

Важная информация по безопасности	iii
Общие правила техники безопасности	iii
Правила техники безопасности при сервисном обслуживании	v
Предостережения в данном руководстве	vi
Символы и условные обозначения на приборе	vi
Информация о соответствии	vii
Соответствие требованиям по ЭМС	vii
Соответствие требованиям техники безопасности	viii
Правила охраны окружающей среды	x
Предисловие	xii
Основные функции	xii
Документация	xiii
Обновления программного обеспечения	xiv
Правила оформления, которые используются в данном руководстве	xiv
Установка	1
Перед установкой	1
Стандартные принадлежности	1
Дополнительные принадлежности	2
Опции	2
Условия эксплуатации	3
Подключение к прибору	5
Включение прибора	5
Выключение прибора	6
Обесточивание прибора	6
Восстановление операционной системы	6
Добавление внешнего монитора	7
Проверка прибора	12
Техническое обслуживание, выполняемое пользователем	14
Эксплуатация	16
Ознакомление с прибором	16
Основные сведения	26
Перемещение по экранам	28
Выбор экранов	29
Подача сигнала	38
Запуск и прекращение регистрации данных	39
Маркеры	40
Действия на сенсорном экране	45
Печать	47
Сохранение данных	49
Восстановление данных	50
Усовершенствованные методики	51

Технические характеристики	78
Технические характеристики	78
Предметный указатель	

Важная информация по безопасности

Настоящее руководство содержит правила и предостережения, которыми следует руководствоваться для обеспечения безопасной эксплуатации прибора и поддержания его в безопасном состоянии.

Информация по безопасному обслуживанию прибора содержится в конце этого раздела. (См. стр. v, *Правила техники безопасности при сервисном обслуживании.*)

Общие правила техники безопасности

Используйте прибор только указанным способом. Внимательно ознакомьтесь со следующими правилами техники безопасности во избежание травм и повреждения изделия и подключенных к нему устройств. Внимательно прочитайте все инструкции. Сохраните это руководство для использования в будущем.

Соблюдайте все местные и общегосударственные нормы и правила безопасности.

Для правильной и безопасной эксплуатации прибора важно соблюдать не только изложенные в этом руководстве указания, но и общепринятые процедуры безопасности.

Прибор предназначен для использования только обученным персоналом.

Снимать крышку для ремонта, технического обслуживания или регулировки разрешается только квалифицированным специалистам, которым известны факторы риска, связанные с этим прибором.

Для обеспечения правильной работы прибора следует всегда проверять его перед использованием с помощью известного источника.

Этот прибор не предназначен для обнаружения опасных напряжений.

При работе вблизи опасных проводов, находящихся под напряжением, следует использовать средства индивидуальной защиты во избежание поражения электрическим током или дуговым разрядом.

Во время работы с прибором может потребоваться доступ к другим компонентам более крупной системы. Следует изучить разделы по технике безопасности в руководствах по работе с другими компонентами системы и ознакомиться с мерами предосторожности и предупреждениями при эксплуатации системы.

При встраивании этого оборудования в систему ответственность за безопасность всей системы несет изготовитель собранной системы.

Пожарная безопасность и предотвращение травм

Используйте надлежащий шнур питания.. Для подключения прибора к электросети следует использовать только шнур питания данного прибора, сертифицированный в стране использования.

Не используйте поставляемый в комплекте шнур питания с другими приборами.

Заземлите прибор.. Заземление прибора выполняется через проводник заземления в шнуре питания. Во избежание поражения электрическим током провод заземления должен быть подключен к заземлению. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подсоединение к выходам и входам прибора.

Не отсоединяйте проводник заземления шнура питания.

Отключите питание.. Отсоедините шнур питания прибора от источника питания. См. указания по размещению. Устанавливайте прибор таким образом, чтобы обеспечить доступ к шнуру для быстрого отсоединения в любое время.

Соблюдайте правила подсоединения и отсоединения.. Не подключайте и не отключайте пробники и измерительные провода под напряжением.

Соблюдайте допустимые номиналы для всех соединителей и клемм.. Во избежание воспламенения или поражения электрическим током не допускайте превышения допустимых номиналов и указаний в маркировке на приборе. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения по номинальным ограничениям, содержащиеся в руководстве пользователя прибора.

Не подавайте на клеммы (в том числе на общую клемму) напряжение, превышающее номинальное допустимое для этой клеммы.

Измерительные клеммы не предназначены для подключения к электросети и цепям категорий II, III или IV.

Не используйте прибор со снятым кожухом.. Эксплуатация прибора со снятым кожухом или снятыми защитными панелями не допускается. Возможен риск поражения опасным напряжением.

Не прикасайтесь к оголенным участкам цепи.. Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

Не используйте прибор, если есть сомнения в его исправности.. Если есть сомнения в исправности прибора, следует провести его диагностику силами квалифицированного специалиста по техническому обслуживанию.

Отключите прибор в случае его повреждения. Не пользуйтесь прибором, если он поврежден или работает неправильно. При наличии сомнений в безопасности прибора выключите его и отсоедините шнур питания. Обеспечьте четкую маркировку прибора для предотвращения его дальнейшей эксплуатации.

Проверьте пробники напряжения, измерительные провода и принадлежности на наличие механических повреждений перед использованием. При наличии повреждений замените поврежденные элементы.

Осмотрите прибор перед использованием. Проверьте отсутствие повреждений и наличие всех необходимых комплектующих изделий.

Используйте только рекомендованные запасные части.

Пользуйтесь средствами для защиты зрения.. При наличии интенсивных световых потоков или лазерного излучения используйте средства для защиты зрения.

Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.. При перемещении прибора из холодного в теплое помещение возможна конденсация влаги.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах..

Содержите прибор в чистоте в сухом месте.. Перед очисткой прибора отключите все входные сигналы.

Обеспечьте надлежащую вентиляцию.. Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке прибора содержатся в руководстве.

Не закрывайте отверстия и щели, предназначенные для вентиляции. Не вставляйте какие-либо предметы в отверстия.

Обеспечьте безопасные условия для работы.. Всегда располагайте прибор таким образом, чтобы было удобно наблюдать изображение на дисплее и индикаторы.

Избегайте неправильного или продолжительного использования клавиатур, указателей и кнопочных панелей. Неправильное или продолжительное использование клавиатуры или указателя может привести к серьезной травме.

Обеспечьте соответствие рабочей зоны эргономическим стандартам. Для предотвращения туннельного синдрома проконсультируйтесь со специалистом по эргономике.

Соблюдайте осторожность при подъеме и переноске изделия. Прибор снабжен ручками для подъема и переноски.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Прибор тяжелый. Для снижения риска травмирования персонала или повреждения прибора при подъеме и переноске изделия обращайтесь за помощью.

Используйте только стоечное крепление Tektronix, предназначенное для этого изделия.

Правила техники безопасности при сервисном обслуживании

Раздел «Правила техники безопасности при сервисном обслуживании» содержит дополнительную информацию о безопасном обслуживании прибора. К обслуживанию устройства должен допускаться только квалифицированный персонал. Прежде чем выполнять какие-либо процедуры по обслуживанию, ознакомьтесь с «Правилами техники безопасности при сервисном обслуживании» и с «Общими правилами техники безопасности».

Избегайте поражения электрическим током.. Не прикасайтесь к оголенным соединениям.

Не выполняйте операции по обслуживанию в одиночку.. При выполнении обслуживания или настройки внутри прибора рядом должен находиться человек, способный оказать первую помощь и выполнить реанимационные мероприятия.

Отсоедините шнур питания.. Во избежание поражения электрическим током выключайте прибор и отсоединяйте шнур питания от сети перед снятием крышек и панелей или открыванием корпуса для технического обслуживания.

При выполнении обслуживания прибора с включенным питанием примите необходимые меры предосторожности.. В приборе могут присутствовать опасные напряжения и токи. Перед снятием защитных панелей, пайкой или заменой компонентов отключите питание, извлеките батарею (при наличии) и отсоедините измерительные провода.

Проверьте безопасность после ремонта.. После ремонта всегда проверяйте целостность цепи заземления и электрическую прочность изоляции.

Предостережения в данном руководстве

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве пользователя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Предупреждения о действиях и условиях, представляющих угрозу для жизни или способных нанести вред здоровью.



ОСТОРОЖНО. Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.

Символы и условные обозначения на приборе

Ниже приводится список возможных обозначений на изделии.

- Обозначение «ОПАСНО!» указывает на непосредственную опасность получения травмы.
- Обозначение «ВНИМАНИЕ!» указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.
- Обозначение «ОСТОРОЖНО!» указывает на возможность повреждения данного прибора и другого имущества.



Если прибор маркирован этим символом, следует обратиться к руководству пользователя изделия для выяснения характера потенциальной опасности и мер по ее предотвращению. (Этот символ может также использоваться для указания на номинальные предельные значения в руководстве.)

На приборе могут быть размещены следующие символы:



CAUTION
Refer to Manual



Protective Ground
(Earth) Terminal



Chassis Ground



Standby

Информация о соответствии

В данном разделе приводятся стандарты электромагнитной совместимости (ЭМС), безопасности и стандарты охраны окружающей среды, которым соответствует данный прибор.

Соответствие требованиям по ЭМС

Заявление о соответствии стандартам ЕС — электромагнитная совместимость

Отвечает требованиям директивы 2004/108/EC по электромагнитной совместимости. Проверено на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities):

EN 61326-1 2006, EN 61326-2-1 2006. Требования по электромагнитной совместимости электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях. ^{1 2 3}

- CISPR 11:2003. Обычные и наведенные излучения, группа 1, класс A
- IEC 61000-4-2:2001. Защищенность от электростатических разрядов
- IEC 61000-4-3:2002. Защищенность от электромагнитных полей РЧ ⁵
- IEC 61000-4-4:2004. Устойчивость к перепадам и всплескам напряжения
- IEC 61000-4-5:2001. Защищенность от скачков напряжения в сети питания
- IEC 61000-4-6:2003. Защищенность от наведенных радиочастотных помех ⁶
- IEC 61000-4-11:2004. Защищенность от понижения и пропадания напряжения в сети питания ^{4, 7}

EN 61000-3-2:2006. Гармонические излучения сети переменного тока

EN 61000-3-3:1995. Изменения напряжения, флуктуации и фликер-шум

Контактный адрес в Европе.

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF

United Kingdom (Великобритания)

- 1 Прибор предназначен для использования только в нежилых помещениях. При использовании в жилых помещениях следует учитывать, что прибор может быть источником электромагнитных помех.
- 2 При подключении оборудования к тестируемому объекту могут появиться излучения, превышающие установленные данными стандартами уровни.
- 3 Для обеспечения соответствия перечисленным стандартам по электромагнитной совместимости следует использовать высококачественные экранированные кабели.
- 4 В процессе выполнения теста на устойчивость к переходному режиму путем прерывания напряжения до 0 % на 250 циклов в соответствии со стандартом IEC 61000-4-11 проверяемое оборудование перезагружается, и на его восстановление может потребоваться более 10 секунд.
- 5 Информация об ухудшении характеристик при выполнении теста IEC 61000-4-3: остаточные паразитные сигналы могут достигать –55 дБм при воздействиях до уровней помех для данного испытания.
- 6 Информация об ухудшении характеристик при выполнении теста IEC 61000-4-6: остаточные паразитные сигналы, как правило, могут возрасти до худшего из двух состояний — либо до 55 дБ ниже уровня опорного сигнала, либо до –75 дБм, воздействуя на уровни помех в ходе данной проверки.
- 7 Критерий эффективности С применялся для тестовых уровней понижения напряжения до 70 % / 25 циклов и прерывания напряжения до 0 % / 250 циклов (IEC 61000-4-11).

Заявление о соответствии стандартам для Австралии / Новой Зеландии — электромагнитная совместимость

Соответствует следующему стандарту электромагнитной совместимости для радиосвязи в соответствии с ACMA:

- CISPR 11:2003. Излучаемые и распространяемые по силовым и сигнальным цепям помехи, Группа 1, Класс А, в соответствии с EN 61326-1:2006 и EN 61326-2-1:2006.

Контактный адрес в Австралии / Новой Зеландии.

Baker & McKenzie
Level 27, AMP Centre
50 Bridge Street,
Sydney NSW 2000, Australia (Австралия)

Соответствие требованиям техники безопасности

В этом разделе перечислены стандарты безопасности, которым соответствует прибор, а также приводится другая информация по безопасности.

Заявление о соответствии стандартам ЕС: низковольтное оборудование

Проверено на соответствие следующим стандартам (Official Journal of the European Union):

Директива 2006/95/EC по низковольтному оборудованию.

- EN 61010-1. Требования по безопасности контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования, часть 1. Общие требования.

Перечень общенациональных испытательных лабораторий США

- UL 61010-1. Требования по безопасности контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования, часть 1. Общие требования.

Действующие в Канаде сертификаты:

- CAN/CSA-C22.2, № 61010-1. Требования по безопасности контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования, часть 1. Общие требования.

Дополнительные стандарты

- IEC 61010-1. Требования по безопасности контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования, часть 1. Общие требования.

Тип оборудования

Тестовое и измерительное оборудование.

Класс безопасности

Класс 1 — заземленный прибор.

Описание степеней загрязнения

Степень загрязнения, возможного вблизи прибора и внутри него. Обычно считается, что параметры среды внутри прибора те же, что и снаружи. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.

- Уровень загрязнения 1. Загрязнение отсутствует или возможно только в сухом, непроводящем виде. Приборы данной категории обычно заключены в герметичную оболочку или устанавливаются в чистых помещениях.
- Уровень загрязнения 2. Обычно имеет место только сухое, непроводящее загрязнение. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией. Такие условия типичны для жилых и рабочих помещений. Временная конденсация наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает.
- Уровень загрязнения 3. Проводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое становится проводящим вследствие конденсации. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведется контроль температуры и влажности. Место защищено от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Уровень загрязнения 4. Загрязнение, порождающее постоянную проводимость через частицы пыли, дождевые капли или снежный покров. Типичные условия вне помещения.

Степень загрязнения

Степень загрязнения 2 (согласно IEC 61010-1). Рассчитано на использование исключительно в сухих помещениях.

Описание категорий измерения и перенапряжения

Измерительные клеммы данного прибора могут использоваться для измерения сетевого напряжения одной или нескольких из перечисленных ниже категорий (см. номинальные значения, указанные на приборе и в руководстве).

- Категория II. Непосредственно подключенные к распределительной сети здания цепи в точках их использования (розетки и подобные устройства).
- Категория III. В проводке и распределительных системах зданий.
- Категория IV. У источников питания зданий.

ПРИМЕЧАНИЕ. Только цепи сетевого питания имеют категорию перенапряжения. Категорию измерения имеют только измерительные цепи. Другие цепи прибора не имеют категорий.

Категория перенапряжения сети

Категория перенапряжения II (в соответствии с определением в стандарте IEC 61010-1).

Правила охраны окружающей среды

В этом разделе содержатся сведения о влиянии прибора на окружающую среду.

Утилизация прибора по окончании срока службы

При утилизации прибора и его компонентов необходимо соблюдать приведенные ниже правила.

Утилизация оборудования. При изготовлении этого прибора использовались природные ресурсы. Прибор может содержать вещества, опасные для окружающей среды и здоровья людей в случае его неправильной утилизации по окончании срока службы. Во избежание попадания подобных веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется утилизировать данный прибор таким образом, чтобы обеспечить максимально полное повторное использование его материалов.



Этот символ означает, что данный прибор соответствует требованиям Европейского союза, приведенным в директивах 2012/19/EU и 2006/66/EC об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) и элементов питания. Сведения об условиях утилизации см. в разделе технической поддержки на веб-узле Tektronix (www.tektronix.com).

Материалы, содержащие перхлорат. Этот прибор содержит один или несколько литиевых аккумуляторов типа CR. В соответствии с законодательством штата Калифорния литиевые аккумуляторы типа CR входят в список материалов, содержащих перхлорат, и требуют особого обращения. Дополнительные сведения содержатся на веб-странице www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate.

Ограничение использования опасных веществ

Данное изделие относится к промышленным контрольно-измерительным приборам и не подпадает под действие Директивы 2011/65/EU по ограничению использования опасных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании вплоть до 22 июля 2017 г.

Предисловие

В этом руководстве описываются установка и основные принципы работы анализаторов сигнала в реальном времени серии RSA5100B. Дополнительные сведения см. в справке к прибору.

- RSA5103B
- RSA5106B
- RSA5115B
- RSA5126B

Основные функции

Приборы серии RSA5100B — это семейство высокопроизводительных анализаторов сигнала в реальном масштабе времени. Ниже перечислены основные функции.

- Увеличение срока безотказной работы и повышение уровня доверия к конструкции благодаря обработке сигналов в режиме реального времени
- Спектр Swept DPX обеспечивает беспрецедентное обнаружение сигнала по всему диапазону частот
- Advanced DPX включает Swept DPX, спектрограммы DPX без пробелов и нулевой диапазон DPX с показаниями в реальном времени амплитуды, частоты или фазы
- Переключатель DPX density™ для событий в частотной области и различение непрерывных сигналов и редких событий
- Расширенные возможности синхронизации по времени, огибающая и переключатели фронта частоты действуют на сложные сигналы длительностью от 20 нс
- Полоса пропускания регистрации 25, 40, 85, 125 или 165 МГц
- Сбор данных более 5 секунд при полосе пропускания 165 МГц
- Широкополосный фильтр предварительного отбора обеспечивает измерения без изображения по всей полосе пропускания анализа до 165 МГц.
- Измерения включают мощность канала, ACLR, CCDF, OBW/EBW, поиск шпура, детекторы электромагнитных помех
- Амплитуда, частота, фаза в зависимости от времени, спектр DPX и спектрограммы
- Коррелированные отображения нескольких областей

Документация

С анализатором сигнала Tektronix серии RSA5100B поставляется следующая документация. Компакт-диск с актуальной документацией к приборам (на момент публикации). Самые последние редакции документации размещаются на веб-узле корпорации Tektronix.

Тема	Используйте следующие документы
Установка и эксплуатация (обзоры)	<i>Краткое руководство по эксплуатации</i> В кратком руководстве по эксплуатации содержится общая информация по вводу прибора в эксплуатацию и описание элементов управления интерфейсом пользователя. Это руководство доступно в печатной форме и в виде PDF-файла. На английском языке, номер по каталогу Tektronix 071-3224-XX. На японском языке, номер по каталогу Tektronix 071-3225-XX. На китайском языке (упрощенное письмо), номер по каталогу Tektronix 071-3226-XX. На русском языке, номер по каталогу Tektronix 071-3227-XX.
Подробные справочные сведения об эксплуатации и интерфейсе пользователя	<i>Справка прибора</i> В справке содержится подробная информация об эксплуатации прибора. Справка доступна в формате PDF. Номер по каталогу Tektronix 077-0899-XX.
Примеры применения	<i>Примеры применения</i> Данное руководство по эксплуатации содержит примеры практического применения анализатора для выполнения различных задач. Это руководство доступно в формате PDF. Номер по каталогу Tektronix 071-3283-XX.
Команды программирования	<i>Руководство программиста</i> В данном руководстве содержится описание команд программирования и их использования. Это руководство доступно в формате PDF. Номер по каталогу Tektronix 077-0901-XX.
Характеристики и проверка производительности	<i>Руководство по техническим характеристикам и проверке эксплуатационных параметров</i> В этом руководстве по эксплуатации содержатся технические характеристики прибора и процедуры проверки эксплуатационных параметров прибора для сравнения с гарантируемыми характеристиками. Это руководство доступно в формате PDF. Номер по каталогу Tektronix 077-0900-XX.
Обслуживание, выполняемое пользователем	<i>Руководство по обслуживанию</i> В этом руководстве содержится перечень заменяемых деталей, сведения по уходу и техническому обслуживанию, информация по ремонту прибора на уровне модуля. Это руководство доступно в формате PDF. Номер по каталогу Tektronix 077-0903-XX.
Защита данных	<i>Инструкции по рассекречиванию и безопасности</i> Этот документ содержит сведения по очистке или демонтажу запоминающих устройств для клиентов с высокими требованиями к защите данных. Этот документ доступен в формате PDF. Номер по каталогу Tektronix 077-0902-XX.

Обновления программного обеспечения

Предлагаются возможности обновления программного обеспечения. Обновления программного обеспечения для опций можно использовать только при условии ввода действительного ключа опции для конкретной модели и серийного номера анализатора.

Порядок проверки наличия обновлений:

1. С помощью веб-браузера посетите сайт **www.tektronix.com/software**.
2. Для поиска обновлений ПО введите название изделия (например, RSA5126B).

Правила оформления, которые используются в данном руководстве

В данном руководстве используются следующие значки.

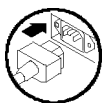
Цифрами обозначена последовательность действий



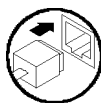
Выключатель питания на передней панели



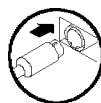
Подключение электропитания



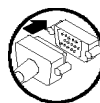
Сеть



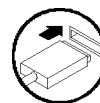
PS2



SVGA



USB



Установка

Перед установкой

Распакуйте прибор и сверьте с комплектностью, приведенной в списке как «*Стандартные принадлежности*». В этом разделе также приведены дополнительные принадлежности и опции прибора. Последние сведения можно найти на веб-сайте корпорации Tektronix (www.tektronix.com).

Стандартные принадлежности

Для вашего прибора поставляются следующие принадлежности: документация к изделию (список см. ниже), шнур питания, USB-клавиатура, USB-мышь и передняя крышка прибора.

В комплекты RSA5103B и RSA5106B также входит адаптер BNC-N.

В комплект RSA5115B входит также входной PЧ-разъем Planar Crown типа N (гнездо).

В комплект RSA5126B входит также входной PЧ-разъем Planar Crown 3,5 мм (гнездо).

Документация по прибору

- *RSA5100B Series Real-Time Signal Analyzers Quick Start User Manual (Анализаторы спектра в реальном масштабе времени серии RSA5100B. Краткое руководство по эксплуатации).*
- *RSA5100B Series Real-Time Spectrum Analyzers Application Examples Manual (Стандартные примеры применения анализаторов спектра в реальном масштабе времени серии RSA5100B).*
- *Документация к изделиям серии RSA5100B на компакт-диске.*

Шнуры питания

Анализатор поставляется с одним из приведенных ниже вариантов шнура питания. Предназначенные для США шнуры питания включаются в перечень UL и имеют сертификат CSA. Шнуры питания, предназначенные для других регионов, проходят утверждение, по крайней мере, в одном из агентств, признаваемых страной, в которую поставляется изделие.

Разъемы электропитания, используемые в разных странах

- Опция A0 — Северная Америка
- Опция A1 — Европа
- Опция A2 — Великобритания
- Опция A3 — Австралия
- Опция A4 — Северная Америка, 240 В
- Опция A5 — Швейцария
- Опция A6 — Япония
- Опция A10 — Китай

- Опция A11 — Индия
- Опция A12 — Бразилия
- Опция A99 — без шнура питания

Дополнительные принадлежности

- RTPA2A — адаптер анализатора спектра реального времени; поддерживает пробники TekConnect серий P7225, P7240, P7260, P7313, P7313SMA, P7330, P7340A, P7350, P7350SMA, P7360A, P7380A, P7380SMA, P7500.
- SignalVu-PC — программное обеспечение для автономного анализа на базе платформы серии RSA5000/6000.
- RSAVu — программное обеспечение для автономного анализа на платформе RSA3000 с поддержкой стандартов беспроводной связи 3G.
- RSA5BUP, опция SSD — дополнительный съемный твердотельный жесткий диск для использования с опцией 56 (Microsoft Windows 7 и предустановленное программное обеспечение прибора).
- Разъем Planar Crown 3,5 мм, розетка, номер по каталогу Tektronix 131-9062-00.
- Разъем Planar Crown 3,5 мм типа, штекер, номер по каталогу Tektronix 131-8822-00.
- Разъем Planar Crown типа N, розетка, номер по каталогу Tektronix 131-4329-00.
- Разъем Planar Crown типа SMA, розетка, номер по каталогу Tektronix 131-8689-00.
- Жесткий кейс для транспортировки, номер по каталогу Tektronix 016-1963-00.
- Дооснащение стоечным креплением — RSA56KR.

Опции

Можно добавить следующие опции программного обеспечения для анализатора.

- Опция 09 — расширенный режим реального времени.
- Опция 10 — анализ AM/FM/PM и аудиосигнала.
- Опция 11 — возможность измерения фазового шума и джиттера.
- Опция 12 — возможность измерения времени установления (частоты и фазы).
- Опция 14 — измерение коэффициента шума и коэффициента усиления.
- Опция 20 — расширенный анализ сигнала (включая измерения параметров импульса).
- Опция 21 — общий анализ цифровой модуляции.
- Опция 22 — гибкий анализ ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM).
- Опция 23 — анализ WLAN 802.11a/b/g/j/p.
- Опция 24 — анализ WLAN 802.11n.
- Опция 25 — анализ WLAN 802.11ac.
- Опция 26 — приложение измерения APCO P25.
- Опция 27 — измерения Bluetooth® LE и базовых РЧ передатчика Bluetooth®.

- Опция 28 — измерения передатчика РЧ нисходящей линии LTE™ (базовая станция) (включает идентификатор соты).
- Опция В25 — полоса частот захвата в реальном масштабе времени 25 МГц (бесплатная опция).
- Опция В40 — полоса частот захвата в реальном масштабе времени 40 МГц.
- Опция В85 — полоса частот захвата в реальном масштабе времени 85 МГц.
- Опция В16х — полоса частот захвата в реальном масштабе времени 165 МГц.
- Опция 50 — предусилитель в частотном диапазоне от 1 МГц до 3/6,2 ГГц (только RSA5103B/RSA5106B).
- Опция 51 — предусилитель в частотном диапазоне от 1 МГц до 15/26,5 ГГц (только RSA5115B/RSA5126B).
- Опция 53 — дополнительная память, общая память захвата 4 Гб.
- Опция 54 — определение профиля и классификация сигнала.
- Опция 56 — съемный жесткий диск (несовместима с опцией 59).
- Опция 59 — внутренний жесткий диск (бесплатная опция) (несовместима с опцией 56).
- Опция 65 — цифровые выходы I и Q.
- Опция 66 — вывод развертки с нулевым диапазоном.
- Опция 6566 — цифровые выходы I и Q и вывод развертки с нулевым диапазоном.
- Опция 300 — высокопроизводительный DPX в реальном времени.
- Опция В85HD — высокий динамический диапазон, полоса пропускания регистрации данных 85 МГц.
- Опция В125 — полоса пропускания регистрации данных 125 МГц.
- Опция В125HD — высокий динамический диапазон, полоса пропускания регистрации данных 125 МГц.
- Опция В16хHD — высокий динамический диапазон, полоса пропускания регистрации данных 165 МГц.
- Опция MAP — возможность привязки измерения к месту на карте.
- Опция PFR — добавляет точный опорный сигнал частоты.
- Опция PFR50 — точный опорный сигнал частоты и внутренний предусилитель (только RSA5103B/RSA5106B).
- Опция SSD — твердотельный жесткий диск для приборов, имеющих опцию 56. Минимальная емкость диска 480 Гб. Операционная система Windows 7 и программное обеспечение прибора предустановлены.
- RSA56KR — монтаж в стойку для анализаторов серии RSA5100A/B, серии SPECMON/B и серии RSA6100B.

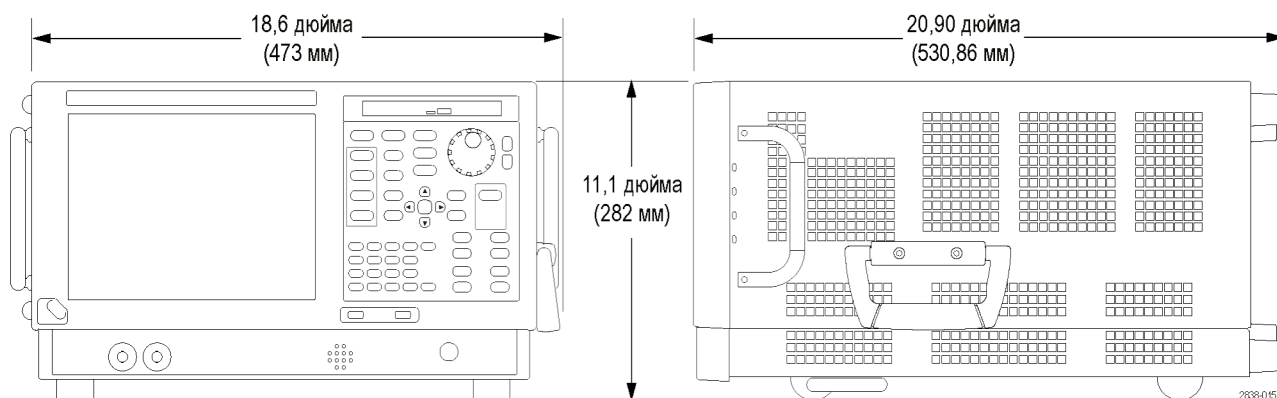
Условия эксплуатации

Требования к источнику питания

Напряжение и частота источника	Потребляемая мощность
100–240 В _{ср. кв.} , 50/60 Гц	450 Вт макс. (все модели)
115 В _{ср. кв.} , 400 Гц	

Требования к окружающей среде

Параметр	Описание
Диапазон рабочих температур	От +10 до +40 °C
Температура хранения	От -20 до +60 °C
Влажность	
При работе	+40 °C при относительной влажности 95 % в соответствии с EN 60068-2-30. Изменения амплитуды частоты могут составлять до ± 3 дБ при температуре +40 °C и относительной влажности более 45 %.
Высота над уровнем моря:	
При работе	До 3000 м
При хранении	12190 м
Зазор для охлаждения	
Снизу	20 мм
Сбоку и сзади	50 мм



ОСТОРОЖНО. Чтобы обеспечить правильное охлаждение, не устанавливайте при работе прибор на боковые стороны. Работайте с прибором только тогда, когда он установлен на нижние или задние опоры. Оставляйте не менее 5 см свободного пространства от вентиляционных отверстий.



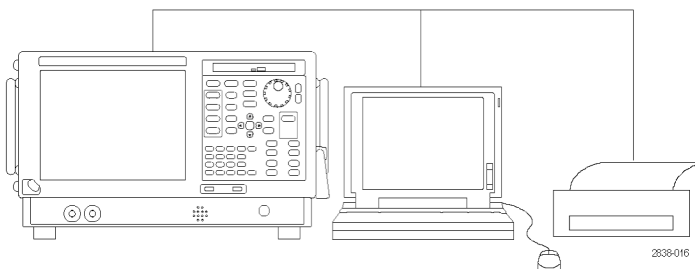
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание травмирования персонала предпринимайте дополнительные меры предосторожности при подъеме или перемещении анализатора сигналов. Прибор достаточно тяжел, для его перемещения необходимо предпринять дополнительные меры предосторожности.

Подключение к прибору

Подключение к компьютерной сети

Перед подключением к сети питания подсоедините клавиатуру, мышь, принтер и другие принадлежности к вашему прибору. (Принадлежности с разъемами USB можно подсоединять к прибору как до, так и после включения питания.)

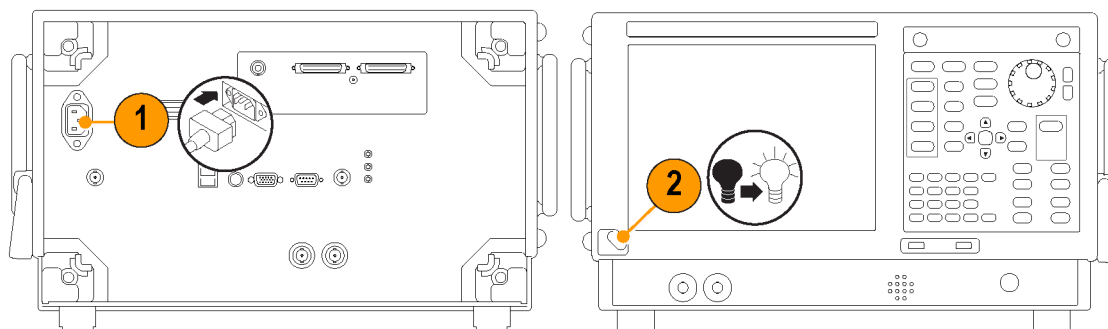
Чтобы обеспечить возможность печати, предоставление общего доступа к файлам, доступ в Интернет и выполнение других коммуникационных функций, можно подключить прибор к компьютерной сети. Обратитесь к администратору сети. Чтобы задать сетевые настройки прибора, воспользуйтесь стандартными служебными программами Windows.



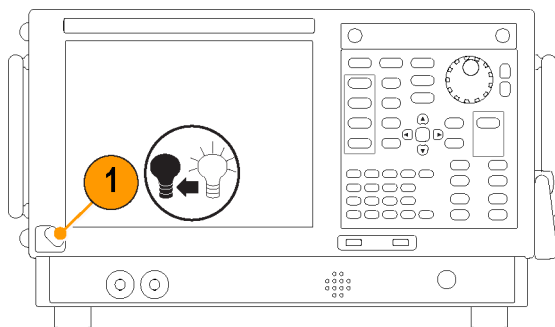
Совет

- При подключении прибора к компьютерной сети следует предпринять меры защиты прибора с помощью системы защиты доступа в Интернет, установив рекомендуемые обновления операционной системы и используя современное антивирусное программное обеспечение.

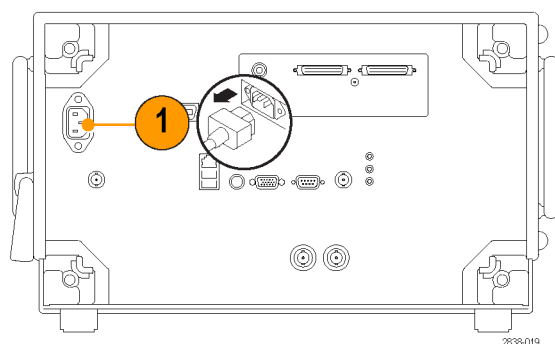
Включение прибора



Выключение прибора



Обесточивание прибора



ОСТОРОЖНО. Не отсоединяйте шнур питания во время работы прибора. Выключите питание прибора, чтобы он полностью завершил работу, прежде чем отсоединять шнур. На завершение работы указывает остановка вентиляторов.

Восстановление операционной системы

Файл восстановления операционной системы хранится в приборе в отдельном разделе жесткого диска. Для восстановления операционной системы выполните описанные ниже действия.



ОСТОРОЖНО. В процессе восстановления системы переформатируется жесткий диск и переустанавливается операционная система. Все сохраненные ранее данные теряются. До начала восстановления системы, по возможности, сохраните важные файлы на внешних носителях.

Установленная операционная система Windows разработана для аппаратного и программного обеспечения прибора. При установке другой версии возможна некорректная работа.

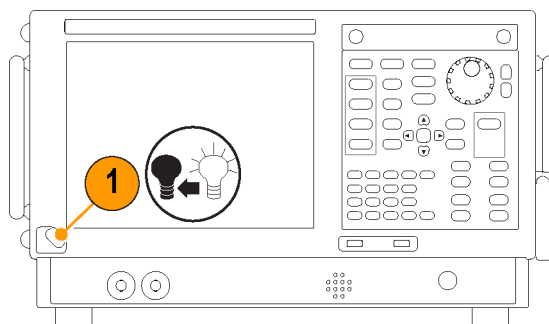
После установки операционной системы необходимо загрузить программное обеспечение для прибора с веб-сайта Tektronix и переустановить его. Загрузите программное обеспечение с сайта www.tektronix.com/software.

1. Перезапустите прибор. Во время процесса перезагрузки в верхней части экрана появится следующее сообщение: Starting Acronis Loader... press F5 for Acronis Startup Recovery Manager (Запускается загрузчик Acronis Loader... для запуска диспетчера восстановления Acronis нажмите клавишу F5).
2. Несколько раз нажмите клавишу F5, пока не откроется программа Acronis True Image Tool. Обычно с момента появления этого сообщения до того момента, когда продолжится нормальный запуск прибора, проходит пять секунд. Если прибор не открывает приложение Acronis, отключите питание прибора, затем снова включите питание и повторите попытку.
3. Нажмите кнопку Restore (Восстановить).
4. В диалоговом окне Confirmation (Подтверждение) щелкните кнопку Yes (Да), чтобы восстановить операционную систему прибора, или No (Нет), чтобы выйти из процесса восстановления. Процесс восстановления займет примерно 30 минут. Фактическое время зависит от конфигурации прибора.
5. После восстановления операционной системы установите программное обеспечение прибора.

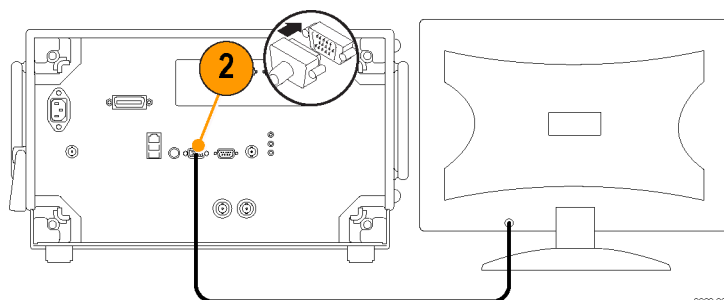
Добавление внешнего монитора

Чтобы добавить внешний монитор для варианта работы с двумя мониторами, используйте следующую процедуру. И на анализаторе, и на втором мониторе следует установить 24-разрядный цвет (True Color).

1. Включите питание анализатора.

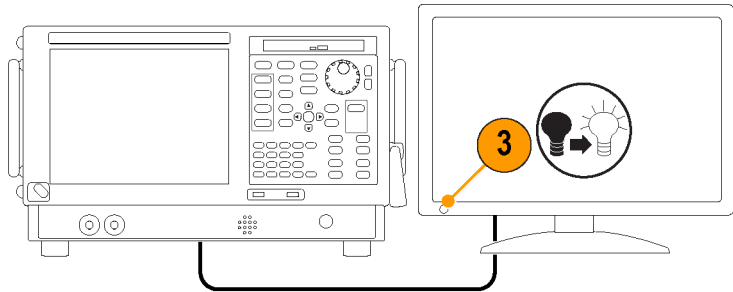


2. Подсоедините внешний монитор к анализатору.



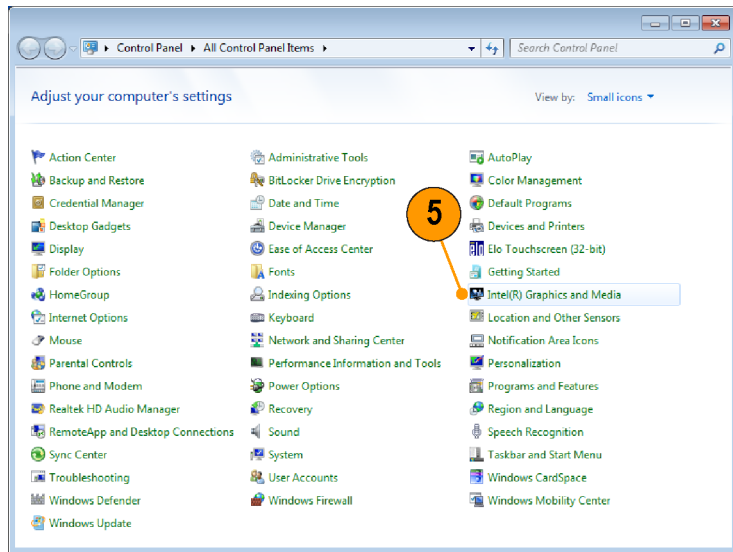
2838-020

3. Включите внешний монитор.



4. Откройте Панель управления Windows.

5. Дважды щелкнув пункт **Intel(R) Graphics and Media** (Графические и аудиовизуальные средства Intel(R)), откройте панель **Intel Graphics and Media Control Panel** (Панель управления графическими и аудиовизуальными средствами Intel).



2838-064

6. Установите для параметра **Display** (Экран) значение **Built-in Display** (Встроенный экран).



7. Нажмите кнопку **Multiple Displays** (Несколько экранов).
8. Задайте для параметра **Operating Mode** (Рабочий режим) значения **Clone Displays** (Размноженные экраны) или **Extended Displays** (Расширенные экраны) по своему усмотрению.



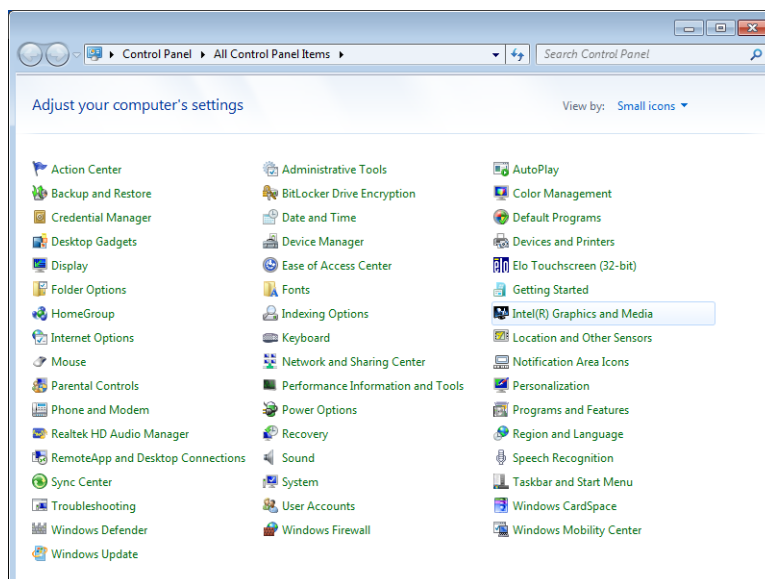
9. При выборе **Extended Desktop** (Расширенный рабочий стол) не забудьте установить значение **Positioning** (Положение), чтобы выровнять друг относительно друга два экрана рабочего стола.



Настройка параметров экрана Windows

Для изменения параметров экрана прибора вместо свойств экрана Windows по умолчанию используйте графический драйвер Intel. Графический драйвер корпорации Intel предоставляет дополнительные возможности, которые недоступны в диалоговом окне свойств экрана Windows.

1. Откройте Панель управления Windows.
2. Дважды щелкнув пункт **Intel(R) Graphics and Media** (Графические и аудиовизуальные средства Intel(R)), откройте панель **Intel Graphics and Media Control Panel** (Панель управления графическими и аудиовизуальными средствами Intel).



3. При необходимости настройте параметры.

ПРИМЕЧАНИЕ. На странице свойств доступны не все варианты, если внешний монитор не подключен к прибору.

4. Щелкните **ОК**, чтобы применить настройки и закрыть страницу свойств.

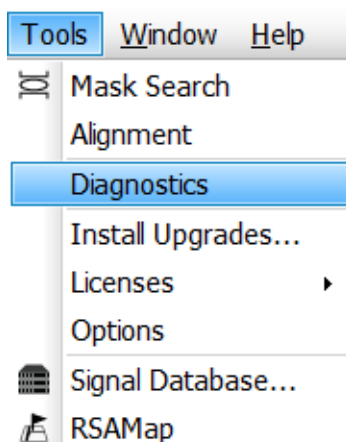


ПРИМЕЧАНИЕ. Можно подключить второй монитор после включения анализатора; однако после подключения также потребуется включить опцию *Extended Desktop* (Расширенный рабочий стол) в панели управления драйвером Intel Extreme Graphics 2M.

Проверка прибора

Запустите диагностическое приложение (Tools > Diagnostics (Сервис > Диагностика)). Если возникают какие-либо отклонения от штатного режима, для получения дополнительных сведений о них выполните приведенные ниже действия. Эти действия можно также выполнять с целью подробной первоначальной проверки работоспособности прибора. Если необходимо проверить точностные характеристики прибора, обратитесь к руководству в формате PDF *RSA5100B Series Real-Time Signal Analyzers Specifications and Performance Verification Technical Reference* (Анализаторы спектра в реальном масштабе времени серии RSA5100B. Руководство по техническим характеристикам и проверкам эксплуатационных параметров), которое содержится на компакт-диске с документацией.

1. Выберите **Tools > Diagnostics** (Сервис > Диагностика).



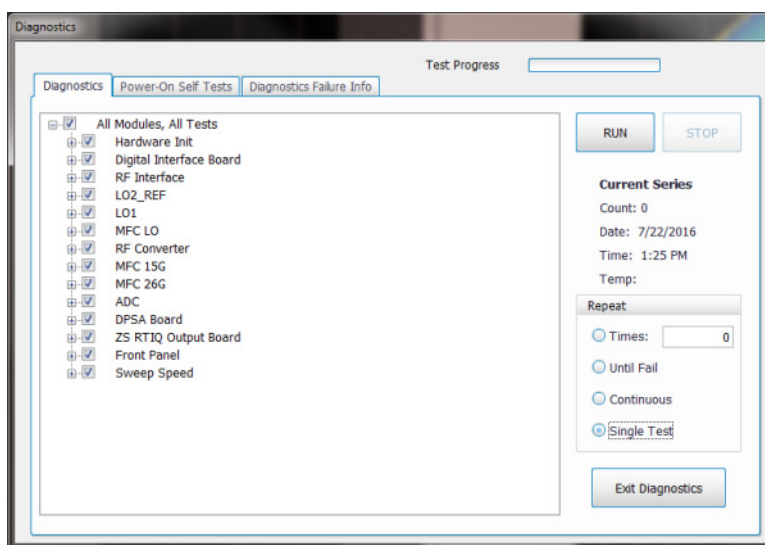
2. На вкладке Diagnostics (Диагностика) щелкните **All Modules, All Tests** (Все модули, все проверки).

3. Щелкните **Single Test** (Одиночная проверка).

4. Нажмите кнопку **RUN** (Выполнить).

Прибор будет поочередно запускать проверки. По мере выполнения проверок справа от каждого флажка будет появляться значок проверки в виде «галочки» или буквы X. Значок проверки (галочка) означает, что проверка пройдена. Значок X означает, что проверка завершилась неудачно.

5. При выполнении проверок, требующих вмешательства пользователя, для выполнения проверок следуйте инструкциям, появляющимся на экране.



ПРИМЕЧАНИЕ. Выберите вкладку *Diags Failure Info*, чтобы просмотреть основную диагностическую информацию об отказах. Для просмотра отказов в отчете приложения воспользуйтесь инструментом *Windows Event Viewer* (*Control Panel > System and Security > Administrative Tools > Event Viewer* (Панель управления > Система и безопасность > Администрирование > Просмотр событий)).

Техническое обслуживание, выполняемое пользователем

Обслуживание входного РЧ-разъема Planar Crown (только для серий RSA5115B/RSA5126B)

Входной разъем Planar Crown состоит из двух частей. Первая часть (Planar Bulkhead) монтируется на передней панели прибора. Вторая часть входного разъема (Planar Crown) сопрягается с частью Planar Bulkhead. Planar Crown может легко заменяться в случае повреждения разъема или если требуется использовать другой тип разъема.

Для демонтажа или установки части разъема Planar Crown не требуется никаких инструментов. Чтобы обеспечить надежное соединение, достаточно умеренным усилием затянуть разъем вручную.

При замене разъемов будьте осторожны, не прикасайтесь к внутренним поверхностям их частей.

При необходимости для протирки разъема Planar Crown пользуйтесь только 75-процентным раствором изопропилового спирта. Для чистки разъема не пользуйтесь водопроводной водой. Не погружайте разъем в чистящий раствор. Для чистки разъема не пользуйтесь абразивными веществами.

Чистка прибора

Чистка наружных поверхностей корпуса выполняется сухой тканью, не оставляющей волокон, или мягкой щеткой. Оставшееся загрязнение может быть удалено тканью или щеткой, смоченной в 75-процентном растворе изопропилового спирта. Узкие места вокруг элементов управления и разъемов следует прочищать щеткой. Не используйте для очистки какой-либо части прибора абразивные вещества, поскольку они могут повредить прибор.



ОСТОРОЖНО. В ходе очистки внешних поверхностей не допускайте попадания влаги внутрь прибора; пользуйтесь только увлажненной тканью или ватой. Не промывайте выключатель On/Standby (Включение/ожидание) на передней панели. Закрывайте выключатель во время влажной чистки прибора. При очистке используйте только деионизированную или дистиллированную воду. Используйте 75 % раствор изопропилового спирта в качестве чистящего средства, остатки раствора следует удалять деионизированной или дистиллированной водой. Не пользуйтесь химическими чистящими веществами; они могут повредить корпус прибора. Избегайте использования химикатов, содержащих бензол, толуол, ксилол, ацетон и другие похожие растворители.



ОСТОРОЖНО. Во избежание повреждения плоскпанельного дисплея не пользуйтесь чистящими средствами. Не используйте для очистки поверхности экрана абразивные средства или очистители для технического стекла. Избегайте распыления жидкостей непосредственно на поверхность дисплея. Не прикладывайте усилий при очистке дисплея.

Выполняйте очистку поверхности экрана, осторожно протирая экран чистящей салфеткой для чистого помещения. Если экран загрязнен сильно, увлажните чистящую салфетку дистиллированной водой или 75-процентным раствором изопропилового спирта, а затем слегка протрите поверхность экрана. Не прикладывайте излишних усилий; это может повредить поверхность экрана.

Обновление программного обеспечения прибора

Обновления программного обеспечения доступны для загрузки с веб-сайта Tektronix www.tektronix.com/software. Чтобы установить дополнительные программные опции или функции, вам потребуется ключ активации опции, предоставляемый корпорацией Tektronix. После получения ключа активации опции от Tektronix следуйте указаниям по установке обновления.

Возврат прибора

При возврате прибора в корпорацию Tektronix:

- Сделайте резервные копии любых программ на жестком диске. Возможно, вам потребуется переустановить программное обеспечение после возврата прибора.
- При упаковке прибора для отправки используйте оригинальную упаковочную тару. Если упаковочная тара отсутствует или непригодна для использования, обратитесь в региональное представительство корпорации Tektronix, чтобы получить новую упаковочную тару.
- Заклейте упаковочную картонную коробку клейкой лентой или закрепите с помощью специального степлера.

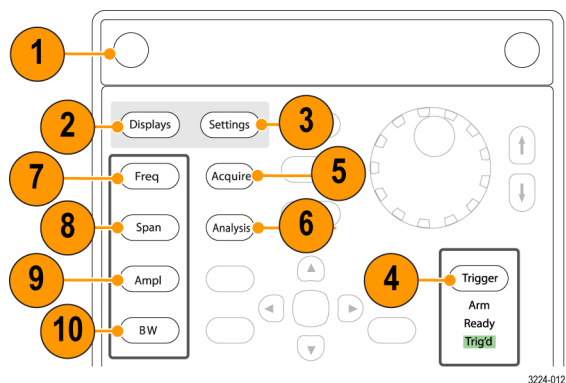
Эксплуатация

Ознакомление с прибором

Ниже на рисунках и в таблицах показаны элементы управления и элементы дисплея.

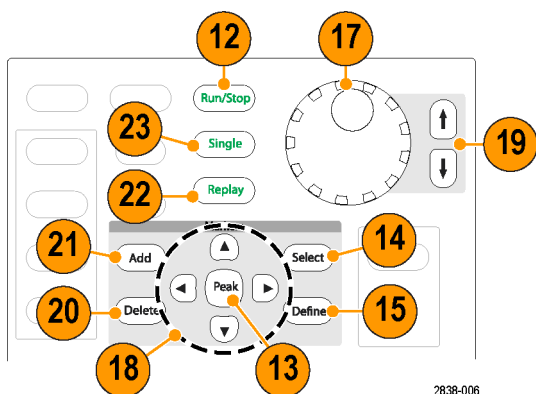
Элементы управления передней панели

Большинство элементов управления на передней панели представляют собой кнопки быстрого доступа для открытия панелей управления.



№	Элемент	Описание	Эквивалент меню
1	Средство информации	Дополнительный съемный твердотельный жесткий диск.	
2	Displays (Экраны)	Открывает диалоговое окно Displays (Экраны) для выбора измерительных экранов.	Setup > Displays (Настройка > Экраны)
3	Настройки	Открывает панель управления настройками выбранного экрана.	Setup > Settings (Настройка > Настройки)
4	Trigger (Синхронизация)	Открывает панель управления Trigger (Синхронизация).	Setup > Trigger (Настройка > Синхронизация)
5	Acquire (Сбор данных)	Открывает панель управления Acquire (Сбор данных).	Setup > Acquire (Настройка > Сбор данных)
6	Analysis (Анализ)	Открывает панель управления Analysis (Анализ).	Setup > Analysis (Настройка > Анализ)
7	Freq (Частота)	Настройка частоты измерения.	Setup > Analysis > Frequency (Настройка > Анализ > вкладка «Частота»)
8	Span (Spectrum) (Интервал (спектра))	Настройка интервала или частотного диапазона, показанного на экране Spectrum (Спектр). ¹	Setup > Settings > Freq & Span (Настройка > Настройки > Частота и диапазон) ¹
9	Amplitude (Амплитуда)	Настройка опорного уровня.	Setup > Amplitude (Настройка > Амплитуда)
10	BW (Spectrum) (Полоса пропускания (спектра))	Настройка полосы разрешения (RBW). ¹	Setup > Settings > BW (Настройка > Настройки > вкладка «Полоса проп.») ¹

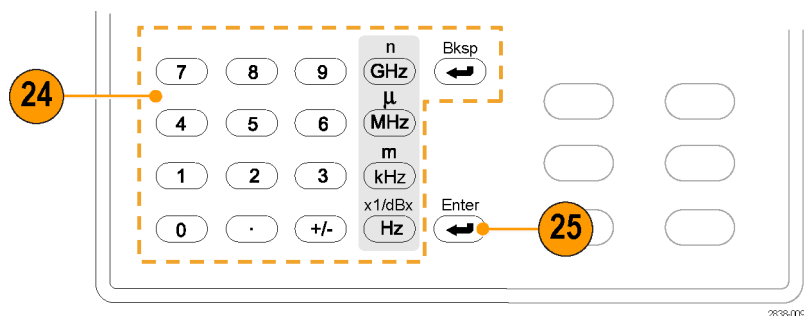
¹ Применимо в том случае, когда выбранным экраном является экран Spectrum (Спектр), DPX Spectrum (Спектр DPX) или Spectrogram (Спектрограмма).



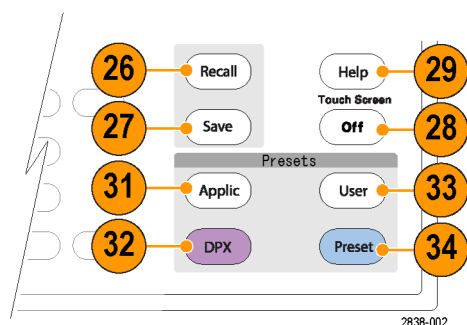
2838-006

№	Элемент	Описание	Эквивалент меню
12	Run (Stop) (Пуск/стоп)	Кнопка предназначена для пуска и останова сбора данных.	Run > Run (Пуск > Пуск)
13	Markers, Peak (Маркеры, Пиковое значение)	Перемещение активного маркера к максимальному значению осциллограммы на выбранном экране. Если маркеры отключены, то около максимального (пикового) значения появится маркер MR (маркер опорного значения).	
14	Markers, Select (Маркеры, Выбрать)	Выбор следующего маркера.	
15	Markers, Define (Маркеры, Определить)	Открывает панель управления Markers (Маркеры).	Markers > Define Markers (Маркеры > Определить маркеры)
17	Регулятор	Пошагово увеличивает или уменьшает значения с высоким разрешением.	
18	Кнопки со стрелками	Перемещение маркеров. Стрелка ВВЕРХ перемещает выбранный маркер на 10 точек по осциллограмме вправо. Стрелка ВНИЗ перемещает выбранный маркер на 10 точек по осциллограмме влево. Стрелки ВЛЕВО и ВПРАВО перемещают выбранный маркер к следующему максимальному (пиковому) значению. (Поворот регулятора перемещает маркер на одну точку на осциллограмме влево или вправо.)	
19	Клавиши увеличения или уменьшения	Пошагово увеличивает или уменьшает значения с низким разрешением.	
20	Markers, Delete (Маркеры, Удалить)	Удаляет маркер с наибольшим номером.	
21	Markers, Add (Маркеры, Добавить)	Добавляет маркер к выбранной осциллограмме.	

№	Элемент	Описание	Эквивалент меню
22	Replay (Воспроизведение)	Воспроизводит запись текущей регистрации.	
23	Single (Однокр.)	Устанавливает режим однократного запуска и инициирует цикл однократного запуска сбора данных.	



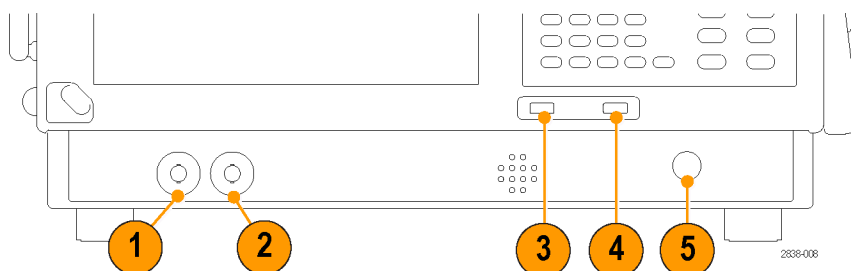
№	Элемент	Описание	Эквивалент меню
24	Клавиатура	Ввод значений для элементов управления.	
25	Enter (Ввод)	Завершение ввода данных в элементах управления. Нажатие этой кнопки аналогично нажатию кнопки Enter на клавиатуре.	



№	Элемент	Описание	Эквивалент меню
26	Recall (Загрузить)	Открывает диалоговое окно Recall (Загрузить).	File > Recall (Файл > Загрузить)
27	Save (Сохранить)	Сохранение рабочего файла, использующего те же настройки пользователя, как в предыдущем действии сохранения.	File > Save (Файл > Сохранить)
28	Touch Screen Off (Выключение сенсорного экрана)	Включение и выключение сенсорного экрана.	

№	Элемент	Описание	Эквивалент меню
29	Справка	Отображение интерактивной справки.	Help > User Manual (Справка > Руководство пользователя)
31	Приложение	Открывает диалоговое окно предварительных настроек программного обеспечения. Можно изменить действие кнопки Application (Приложение) в меню Presets > Preset Options > Preset type/action (Предварительные настройки > Опции предварительной настройки > Тип/действие предварительной настройки)	Presets > Application (Предварительные настройки > Приложение)
32	DPX	Открывает показания DPX в том же диапазоне, что и показания спектра. Если показания спектра не открыты, диапазон устанавливается на последний диапазон показаний спектра. Можно изменить действие кнопки DPX в меню Presets > Preset Options > Preset and Preset action (Предварительные настройки > Опции предварительной настройки > Предварительная настройка и действие предварительной настройки)	Presets > DPX (Предварительные настройки > DPX)
33	User (Пользователь)	Открывает диалоговое окно предварительных установок пользователя. Можно изменить действие кнопки User (Пользователь) в меню Presets > Preset Options > Preset type/action (Предварительные настройки > Опции предварительной настройки > Тип/действие предварительной настройки)	Presets > User (Предварительные настройки > Пользователь)
34	Предварительная настройка	Восстанавливает заводские настройки прибора.	Предварительная настройка

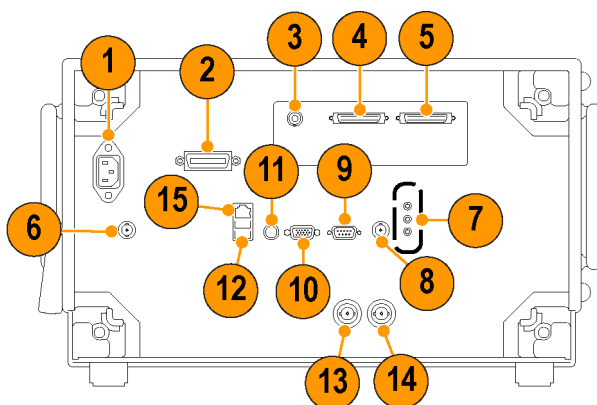
Разъемы передней панели



№	Элемент	Описание
1	Выход сигнала синхронизации	Выходной разъем сигнала синхронизации. 50 Ом, BNC, верхний предел > 2,0 В, нижний предел < 0,4 В (выходной ток 1 мА)
2	Вход сигнала синхронизации	Входной разъем внешнего сигнала синхронизации, диапазон от –2,5 до 2,5 В, уровень синхронизации настраивается пользователем
3	Порт USB	Разъем USB 2.0

№	Элемент	Описание
4	Порт USB	Разъем USB 2.0
5	Вход РЧ-сигнала	Входной разъем радиосигнала, 50 Ом + 30 дБм (предусилитель выключен) + 20 дБм (предусилитель включен)

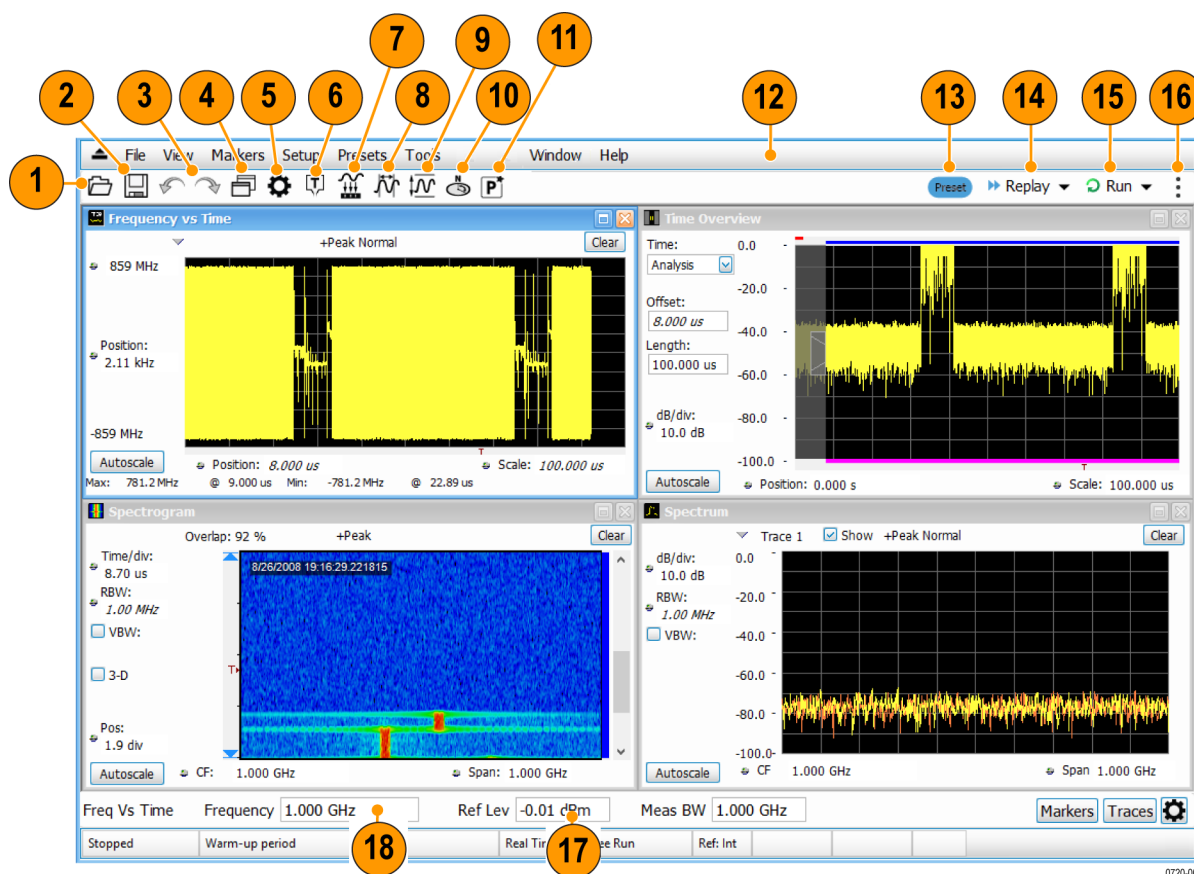
Задняя панель



№	Разъем, описание
1	Вход напряжения переменного тока, разъем сети питания
2	GPIB
3	Аналоговый выход развертки с нулевым диапазоном (опция 66)
4, 5	Выходы I и Q в реальном масштабе времени (опция 65)
6	Выход +28 В постоянного тока, переключаемый
7	Вход микрофона; выходы головного телефона и аудиосигнала; разъемы линейного входа (линейный вход не поддерживается)
8	2-й вход внешнего сигнала синхронизации
9	COM 2, последовательный порт для подсоединения периферийных устройств
10	VGA, выход внешнего монитора (разрешение не ограничивается стандартом VGA)
11	Вход клавиатуры PS2
12	Порты USB 2.0 для мыши и других периферийных устройств (принтеры, внешние жесткие диски)
13	Разъем Ref Out, выход опорного сигнала частоты
14	Разъем Ref In, вход опорного сигнала частоты
15	Сетевой разъем LAN, Ethernet 10/100/1000 Base T

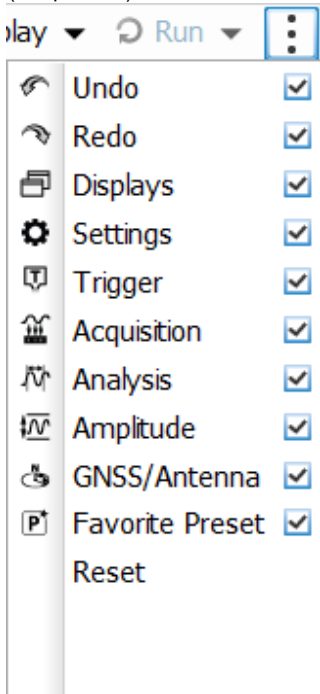
Интерфейс и экранные элементы

Часто используемые кнопки и элементы управления располагаются на панели инструментов. Большинство кнопок открывают панели управления для изменения настроек прибора. Содержимое панелей управления изменяется в зависимости от выбранного экрана. Кроме того, получить доступ к панелям управления можно с помощью кнопок, расположенных на передней панели, или с помощью клавиатуры.



№	Параметр	Описание
1	Recall (Загрузить)	Отображает диалоговое окно Open (Открыть), в котором можно открыть файлы восстановления настройки, файлы регистрируемых данных или файлы кривых.
2	Save (Сохранить)	Открывает диалоговое окно Save as (Сохранить как), в котором можно сохранять настройки, изображения (захват экрана), файл регистрируемых данных или экспортировать настройки измерений.
3	Undo/Redo (Отменить/вернуть)	Отменяет или возвращает предыдущее исправление настройки отображения или измерения, изменение предварительной установки или измерения.
4	Displays (Экраны)	Открывает диалоговое окно Select Displays (Выбор экранов), в котором можно выбрать измерительные экраны.
5	Настройки	Открывает панель управления настройками выбранного экрана. На каждом экране имеется своя собственная панель управления.

№	Параметр	Описание
6	Trigger (Синхронизация)	Открывает панель управления синхронизацией, позволяющей задавать параметры синхронизации прибора.
7	Acquire (Сбор данных)	Открывает панель управления сбором данных, на которой отображается частота дискретизации и длина записи из загружаемого файла осциллограммы.
8	Analysis (Анализ)	Открывает панель управления анализом, в которой можно задать параметры анализа, такие как частота, время анализа и единицы измерения.
9	Amplitude (Амплитуда)	Открывает панель управления амплитудами, в которой можно задать уровень опорного сигнала, настроить внутреннее ослабление и определить поправки на внешнее усиление/потери.
10	GNSS/Antenna (GNSS/Антенна)	Открывает панель управления GNSS/антенной для конфигурирования и активации внешнего приемника GNSS и антенны.
11	Избранные пользовательские предварительные настройки	Выбор из списка избранных пользовательских предварительных настроек и загрузка выбранной настройки.
12	Строка главного меню	Находится над панелью инструментов Favorites (Избранное) и обеспечивает доступ к меню.
13	Предварительная настройка	Возвращает основные предварительные установки.
14	Replay (Воспроизведение)	Запуск нового цикла измерений в последней записи собранных данных, используя новые настройки.
15	Run (Пуск) и панель инструментов Run/Stop (Пуск/Стоп)	■ Панель инструментов Run (Пуск) и панель инструментов Run/Stop (Пуск/Стоп) Запускает и останавливает сбор данных и определяет условия запуска. Например, если выбрана опция Single (Однокр.) на панели инструментов Run/Stop (Пуск/Стоп) (или Run Single (Однокр. пуск) в меню Run (Пуск)), запускается один цикл измерений. Если выбрана опция Single (Непрерывный) на панели инструментов Run/Stop (Пуск/Стоп) (или Run Single (Непрерывн. пуск) в меню Run (Пуск)), сбор данных продолжится до тех пор, пока не будет остановлен. ■ Меню Run (Пуск) Меню Run (Пуск) также включает пункты Resume (Возобновить) и Abort (Прервать). При выборе пункта Resume (Возобновить) сбор данных будет возобновлен, но без сброса накопленных результатов, таких как Average (Среднее) или MaxHold (Макс. зафикс.). Это позволяет временно остановить сбор данных, затем продолжить. При выборе пункта Abort (Прервать) текущий цикл сбора данных/измерений будет немедленно прекращен. Незавершенные измерения и сбор данных не будут закончены.

16	:	Значок Edit Favorites (Изменить избранное) обеспечивает доступ к показанному ниже меню для изменения содержимого панели Favorites (Избранное). 
17	Reference Level (Опорный уровень)	Отображение уровня опорного сигнала. Чтобы изменить значение, щелкните текст и введите число с помощью клавиатуры или используйте колесо прокрутки мыши.
18	Частота	Отображает частоту, при которой выполняются измерения. На экранах спектра она называется Center Frequency (Центральная частота). Чтобы изменить значение, щелкните текст и введите частоту регулятором, расположенным на передней панели прибора. Можно также ввести значение частоты с помощью клавиатуры на передней панели или воспользоваться там же расположенными кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ.

Элементы управления на экране

На большинстве экранов часто используемые элементы управления расположены вокруг графического окна. Они обеспечивают быстрый доступ к общим настройкам; полный комплект элементов управления для экрана находится на панели управления Settings (Настройки). Ниже на рисунке и в таблице приведены некоторые из часто используемых значков, которые появляются на большинстве экранов.

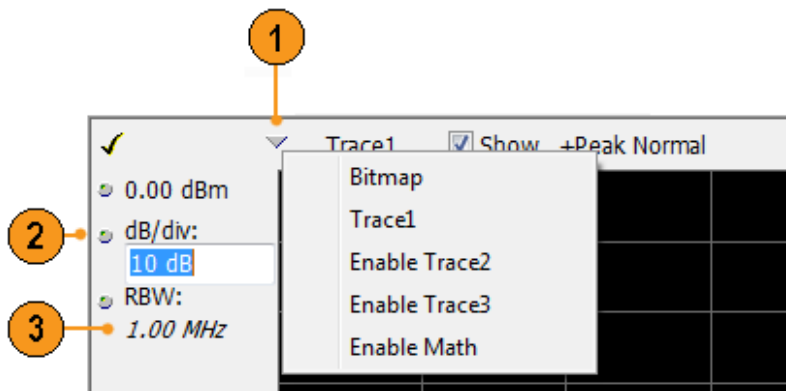


Таблица 1: Часто используемые значки

№	Значок элемента управления	Описание
1		Раскрывающийся список. Щелкните его, чтобы выбрать значение из раскрывающегося списка.
2		Регулятор. Щелкните, чтобы выбрать элемент управления, когда курсор находится на значке или на текстовой надписи. Затем можно изменить значение с помощью регулятора, расположенного на передней панели, с помощью кнопок со стрелками или ввести значение на клавиатуре.
3	<i>1,00 МГц</i>	Цифры, выделенные курсивным шрифтом. Эти цифры показывают автоматически выбранные значения элементов управления. Несколько элементов управления в приборе (например, RBW (Полоса разрешения) и Analysis Length (Длина анализа)) позволяют выбрать автоматический режим Auto (Авто). В автоматическом режиме программное обеспечение прибора автоматически устанавливает значение. Изменив это значение, можно изменить режим элемента управления на ручной режим. Чтобы вернуться в автоматический режим, удалите значение, затем нажмите кнопку Enter.

Основные сведения

Анализаторы в реальном масштабе времени

Анализаторы в реальном масштабе времени Tektronix имеют функции синхронизации по частотной маске. Синхронизация по частотной маске позволяет настраивать маску спектра для регистрации сигнала при возникновении аномалии спектра. Это позволяет анализатору проверять 100 % входных сигналов перед их регистрацией, затем выполнить точную запись нерегулярно возникающих РЧ-событий в интересующей области.

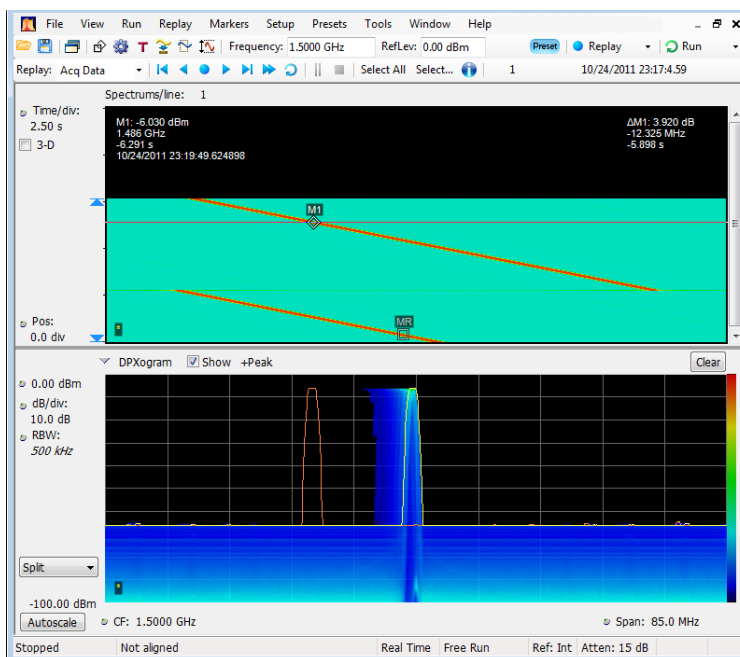
Технология DPX™ позволяет просматривать РЧ-сигнал в реальном масштабе времени. Можно просматривать очень короткие переходные сигналы, многоуровневые сигналы и изменяющиеся во времени события. Можно также выполнять измерения и синхронизацию по значениям плотности сигнала на экране DPX.

Анализаторы спектра позволяют просматривать зарегистрированные сигналы на большом количестве экранов, синхронизированных по времени. Эта функция особенно полезна при поиске и устранении неисправностей устройства и при определении характеристик сигналов. Все измерения выполняются по одним и тем же данным реального времени, но экран DPX использует уникальную технологию обработки, хранения и отображения данных.

Измерительные экраны

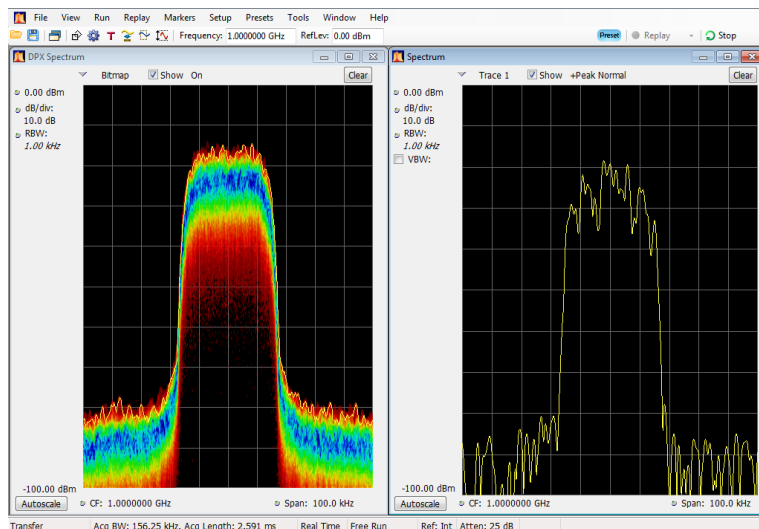
В окне анализатора могут отображаться одна или несколько комбинаций экранов общего назначения и экранов, относящихся к конкретным условиям применения.

На данном примере показан экран DPX Spectrum Split (Разделенный спектр DPX). Экран DPXogram появляется в верхней части, а отображение спектра DPX — в нижней.

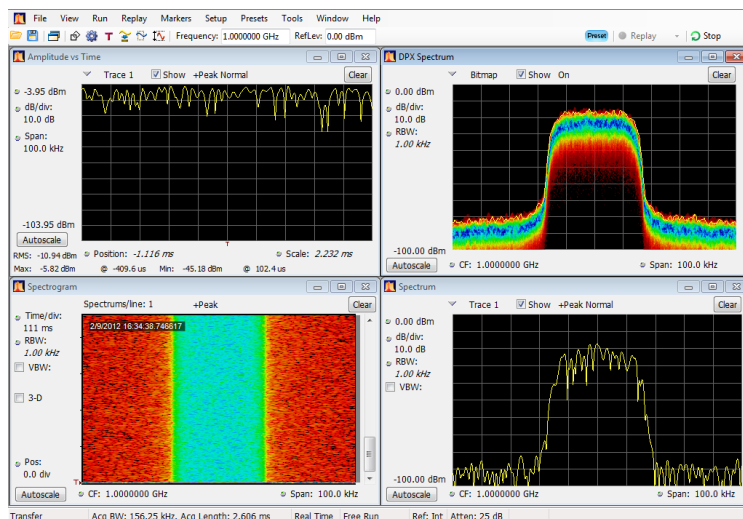


В этом примере показано окно с двумя экранами: экран отображения спектра и экран со спектром DPX.

Когда открыто несколько экранов, на экране со значком «галочки» над оборудованием для получения данных имеется элемент управления. Чтобы обеспечить приоритет какого-либо экрана над другими, щелкните его строку заголовка.



В этом примере показано окно с четырьмя экранами.



Источником зарегистрированных данных могут быть активные кривые или сохраненные в файле данные регистрации. Совместное использование данных регистрации на экранах позволяет просматривать одни и те же данные несколькими способами. Например, можно одновременно вывести на экран график зависимости мощности от частоты (спектр) и спектрограмму. Поскольку на разных экранах источник данных используется совместно, представления экранов коррелированы между собой. То есть точка или набор точек на одном экране связаны с точкой или набором точек на каждом другом экране в окне приложения.

Перемещение по экранам

Чтобы анализатор поддерживал простоту выполнения операций, но в то же время мог при необходимости предоставить расширенные функциональные возможности, в нем используются несколько экранов. Ниже приведены некоторые примеры категорий экранов.

- **Экраны общего просмотра сигналов.** На этих экранах отображаются графики зависимости основных параметров сигнала, например амплитуды, фазы и частоты, от частоты или времени. Примеры этих экранов: Spectrum (Спектр), DPX (Спектр DPX), Spectrogram (Спектрограмма), Time Overview (Временной обзор) и Phase vs. Time (График зависимости фазы от времени).
- **Аналоговая модуляция** На этих экранах отображаются графики и измерения для аналоговой модуляции, частотной модуляции и фазовой модуляции.
- **Экраны универсальной цифровой модуляции.** Доступен с опцией 21. На этих экранах отображаются результаты демодулирования сигналов и их анализ в нескольких областях. Примеры этих экранов: диаграмма «созвездие», график зависимости оценки модуля ошибки (EVM) от времени, глазковая диаграмма, таблица символов и решетчатая диаграмма.
- **Экраны РЧ-измерений.** Доступен с опцией 11. На этих экранах отображаются результаты автоматических измерений РЧ-сигналов. Примеры этих экранов: ACPR, MCPR, фазовый шум и CCDF.
- **Анализ методом OFDM (ортогональное частотное мультиплексирование).** Доступен с опцией 22. Эти экраны обеспечивают анализ для сигналов WLAN 802.11a/j/g и WiMax 802.16-2004 методом OFDM.
- **Расширенный анализ импульсов.** Доступен с опцией 20. На этих экранах отображаются результаты расширенного анализа импульсных РЧ-сигналов. Каскадная диаграмма Pulse-Ogram™ множественных сегментированных пакетов, с отображением зависимости амплитуды от времени и спектра каждого импульса. Частота импульсов, приращение частоты, средняя мощность при включении, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, ширина импульса, время нарастания сигнала, время спада, интервал повторения (секунды), интервал повторения (Гц), коэффициент заполнения (%), коэффициент заполнения (соотношение), пульсации (дБ), пульсации (%), спад вершины (дБ), спад вершины (%), выброс (дБ), выброс (%), разность частот импульса и опорного импульса, разность фаз импульса и опорного импульса, разность частот импульсов, разность фаз импульсов, среднеквадратическая ошибка частоты, максимальная ошибка частоты, среднеквадратическая ошибка фазы, максимальная ошибка фазы, отклонение частоты, отклонение фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (время), отметка времени.
- **Анализ звуковых сигналов.** Доступен с опцией 10. На этих экранах производятся измерения основных временных и частотных параметров аналоговых звуковых сигналов, модулированных на несущих (амплитудная, частотная и фазовая модуляция), или немодулированных (не на несущих) звуковых сигналов (прямых).
- **Анализ WLAN.** Доступен с опциями 23, 24 и 25. Каждая опция позволяет выполнять анализ стандартов WLAN802.11 методом OFDM. Сочетание всех трех опций позволяет выполнять анализ сигналов WLAN802.11a/b/g/j/p/n/ac.
- **Bluetooth® LE и базовая скорость РЧ Bluetooth.** Доступен с опцией 27. Bluetooth LE (экономичный) и базовая скорость РЧ Bluetooth (радиочастота) обеспечивает 13 показателей эффективности передатчика для 10 различных измерительных установок в соответствии со спецификациями испытания РЧ Bluetooth PHY 4.1.1 и спецификациями испытания радиочастот (РЧ) 4.1.1.
- **Анализ APCO P25.** Доступен с опцией 26. Этот комплект измерения параметров передатчиков на базе стандарта Ассоциации производителей средств телекоммуникации TIA-102 включает измерения модуляции, измерения мощности и измерения временных параметров. Эти измерения также сравниваются с пределами максимального соответствия сигналов, к которым применяются стандарты для получения результатов теста Pass/Fail (годен-негоден).
- **Анализ нисходящей линии LTE™.** Доступен с опцией 28. РЧ-анализ нисходящей линии LTE (базовая станция) позволяет измерять производительность передатчика для TDD и FDD (например, мощность канала, ширина

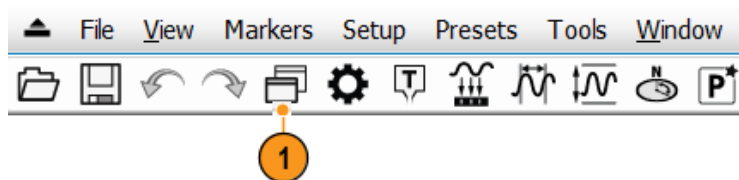
занимаемой полосы, ACLR, SEM, идентификатор соты и TDD LTE отключение питания передачи) в соответствии с тестовыми спецификациями 36.104 (радиопередача и прием на базовой станции) и 36.141 (тестирование соответствия базовой станции нормативам).

- **Классификация сигнала.** Доступен с опцией 54. Приложение классификации сигнала включает экспертный справочник для упрощения классификации сигнала пользователем. Также содержит графические инструменты, позволяющие быстро создавать спектральную область интереса и эффективно классифицировать и выделять сигналы.
- **Потери на отражение.** Доступен с опцией 60. Предусматривает измерение потерь на отражение, KСВН, потерь в кабеле, расстояния до дефекта.
- **Коэффициент шума.** Доступен с опцией 14. Отображается измерение вносимого в систему шума. Отображается коэффициент шума, коэффициент усиления, коэффициент по Y, шумовая температура, калькулятор погрешности и табличные результаты. Доступны одночастотные измерения и результирующая кривая с качающейся частотой, а также поддержка стандартизованных отраслевых источников шумов. Измерения усилителей и нечастотных преобразующих устройств, а также фиксированных преобразователей локальных осцилляторов.

Выбор экранов

В анализаторе спектра предусмотрен простой способ выбора экранов.

1. Щелкните значок Displays (Экраны), чтобы открыть диалоговое окно Select Displays (Выбрать экраны).



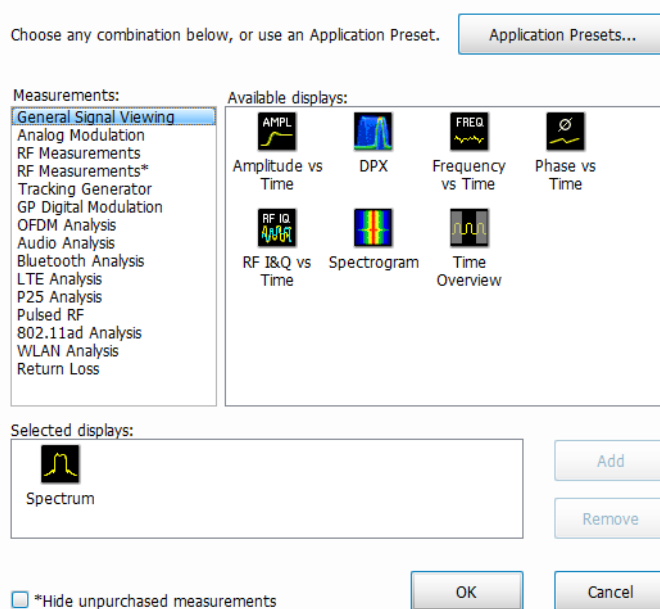
Существует два способа выбора экранов: выбор любой комбинации экранов или использование предварительной настройки приложения.

Выбор любой комбинации экранов. Выбирайте экраны последовательно по мере необходимости.

1. Щелкните папку нужного приложения в диалоговом окне Select Displays (Выбрать экраны).

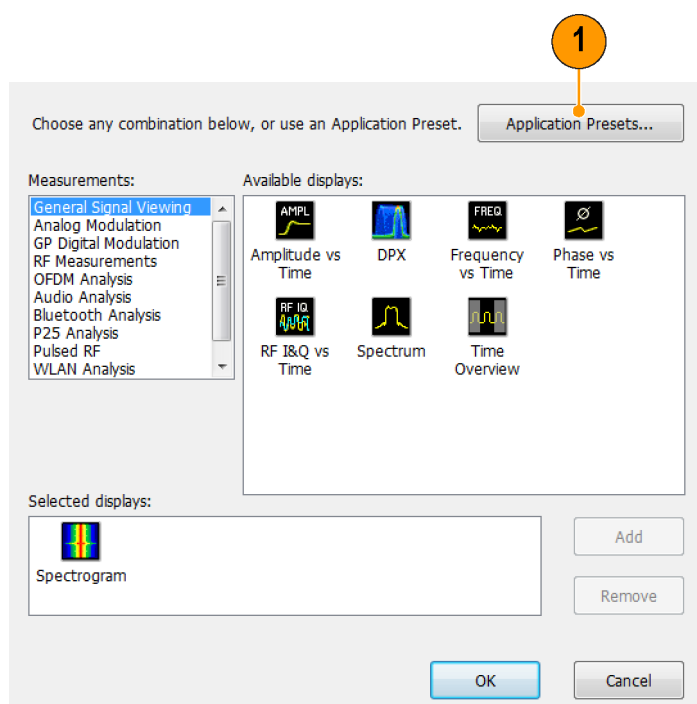
Доступные экраны для каждой папки приведены в области Available Displays (Доступные экраны).

2. Щелкните один из значков экранов.
3. Щелкните **Add** (Добавить) (или дважды щелкните значок), чтобы добавить выбранный экран в список Selected displays (Выбранные экраны). Для добавления других экранов повторите эту процедуру.
4. Нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно. Откроются выбранные экраны.



Использование предварительной настройки приложения. Выберите экраны из предварительных установок своего приложения.

1. Щелкните кнопку **Application Presets** (Предварительные настройки приложения) в диалоговом окне Select Displays (Выбрать экраны).

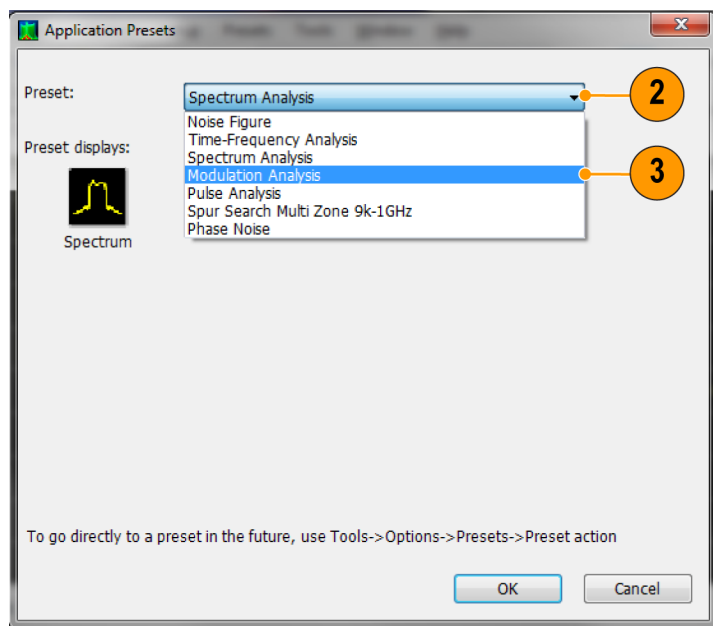


3359-001

2. Используйте раскрывающийся список для просмотра предварительных установок.

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые предварительные установки отображаются, только если установлена опция связанного прибора.

3. Выберите предварительную установку в списке.



3224-015

4. Откроются выбранные предварительные установки по умолчанию.
5. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно. Откроются экраны предварительных установок. (См. таблицу 2.)

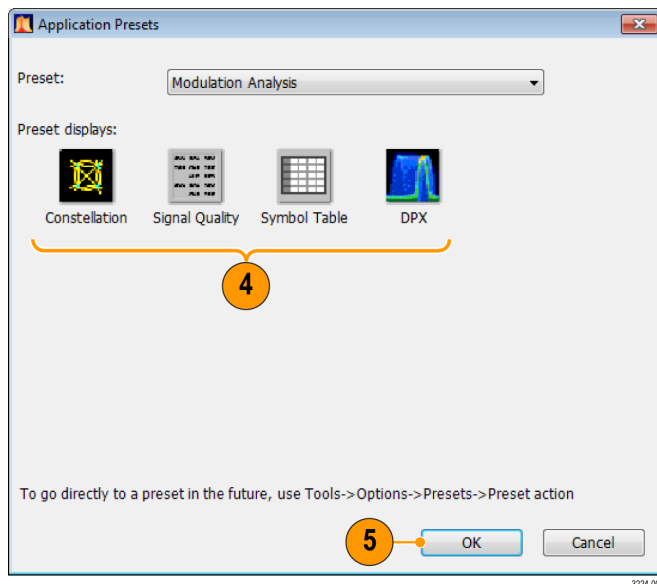
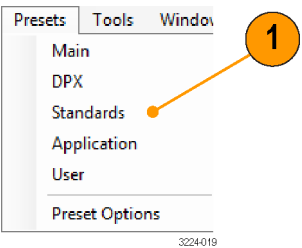


Таблица 2: Предварительные настройки приложения

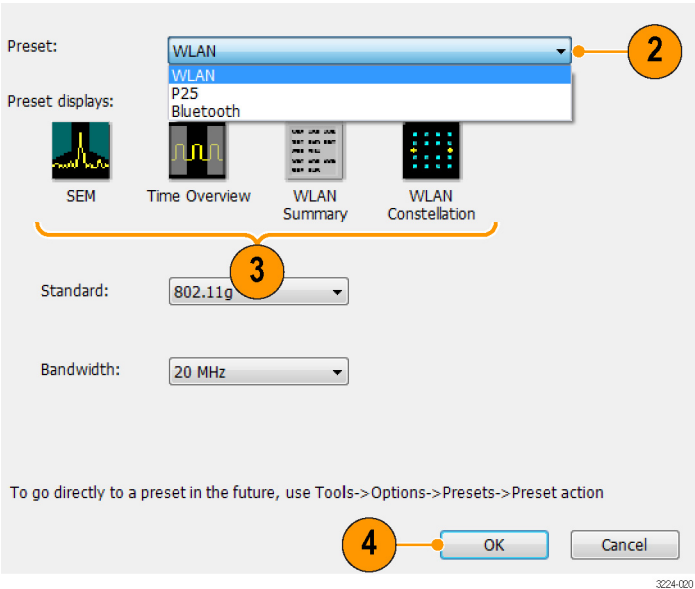
Предварительные настройки	Displays (Экраны)
Time-Frequency Analysis (Частотно-временной анализ)	Frequency vs Time (Временная зависимость частоты), Spectrogram (Спектрограмма), Spectrum (Спектр), Time Overview (Временной обзор)
Spectrum Analysis (Анализ спектра)	Spectrum (Спектр)
Modulation Analysis (Анализ модуляции) (только опция 21)	Constellation (Созвездие), DPX Spectrum (Спектр DPX), Signal Quality (Качество сигнала), Symbol Table (Таблица символов)
Pulse Analysis (Импульсный анализ) (только опция 20)	DPX Spectrum (Спектр DPX), Pulse Table (Таблица импульсов), Pulse Trace (Форма импульса), Time Overview (Временной обзор)
Spur Search Multi Zone 9k-1GHz (Многозонный поиск паразитных сигналов от 9 кГц до 1 ГГц)	Spurious (Паразитный сигнал)
Noise Figure (Коэффициент шума) (только опция 14)	Gain (Коэффициент усиления), Noise Figure (Коэффициент шума), Noise Table (Таблица шумов)
Phase Noise (Фазовый шум)	Phase Noise (Фазовый шум)

Использование предварительной установки стандартов. При выборе определенного стандарта из предварительных установок стандартов анализатор автоматически загружает дисплеи и параметры, оптимальные для анализа сигналов на основе этого стандарта.

1. Выберите **Presets > Standards** (Предварительные настройки > Стандарты) в главном меню.



2. Используйте раскрывающийся список предварительных установок для отображения и выбора предварительных установок из списка.
3. Откроются выбранные предварительные установки по умолчанию.
4. Нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно. Откроются экраны предварительных установок. (См. таблицу 3.)



ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые предварительные установки отображаются, только если установлена опция связанного прибора.

Таблица 3: Предварительные установки стандартов

Предварительные настройки	Displays (Экраны)
WLAN (опция 25)	SEM, Time Overview (Временной обзор), WLAN Summary (Сводка WLAN), WLAN Constellation («Созвездие» WLAN)
P25 (опция 26)	MCPR, Time Overview (Временной обзор), P25 Summary (Сводка P25), P25 Constellation («Созвездие» P25)
Bluetooth® (опция 27)	BT Eye Diagram (Глазковая диаграмма BT), BT Frq Dev vs Time (Уход частоты BT относительно времени), BT Summary (Сводка BT), BT CF Offset and Drift (Смещение и дрейф центр. частоты BT), Spectrum (Спектр), Time Overview (Временной обзор) ПРИМЕЧАНИЕ. Дисплеи Bluetooth варьируются в зависимости от выбранной настройки тестирования.
LTE™ (опция 28)	LTE Summary (Сводная информация об LTE), LTE Constellation («Созвездие» LTE), Time Overview (Обзор времени), Spectrum (Спектр), LTE ACLR, LTE Channel Spectrum (Спектр канала LTE), SEM ПРИМЕЧАНИЕ. Дисплеи LTE варьируются в зависимости от выбранной настройки тестирования.

Советы

- Чтобы открыть диалоговое окно Select Displays (Выбор экранов), нажмите на передней панели кнопку Displays (Экраны).
- Чтобы добавить экран, дважды щелкните значок.
- Чтобы удалить экраны, выполните одно из следующих действий.
 - Выберите значок экрана в списке Selected Displays (Выбранные экраны), затем щелкните кнопку **Remove** (Удалить).
 - Дважды щелкните значок экрана в списке Selected Displays (Выбранные экраны).
 - Щелкните кнопку Close (Заккрыть) в правом верхнем углу выбранного экрана.
- Можно отображать экраны из нескольких папок приложений.

Общие информационные сообщения

Ниже в таблице приведены некоторые из общих информационных сообщений, которые могут появиться во время обычной операции.

Таблица 4: Общие информационные сообщения

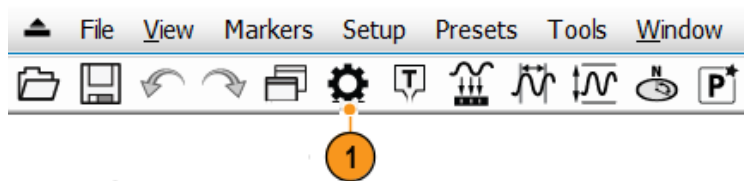
Сообщение	Объяснение и рекомендуемые действия
Acq BW too small for current setup (Полоса пропускания зарегистрированных данных слишком мала для текущей настройки)	Для этого экрана необходима более широкая полоса пропускания для зарегистрированных данных, чем та, которая содержится в текущих данных. Это может произойти вследствие любой из следующих причин. ■ Экран отличен от того экрана, который вы предполагали выбрать. Выбранный экран запросил меньшую полосу пропускания для зарегистрированных данных, чтобы получить лучшую точность или лучший динамический диапазон для своих конкретных измерений. Выберите экран с этим сообщением. Щелкните кнопку Run (Пуск), если прибор еще не регистрировал данные. ■ Регистрации не запускаются, а измерение запрашивает более широкую полосу пропускания, чем во время прошлой регистрации. Щелкните кнопку Run (Пуск), чтобы выполнить новую регистрацию с более широкой полосой пропускания. ■ Данные получаются из восстановленного файла. Отсутствует способ увеличения полосы пропускания регистрации для сохраненных данных. Следует настроить параметры измерений таким образом, чтобы запрашивалась меньшая полоса пропускания.
Need swept acq or larger Acq BW (Требуется развернутая регистрация или более широкая полоса пропускания регистрации)	Когда какой-либо экран запрашивает развернутую регистрацию, другие экраны не могут обрабатывать развернутые данные. Это происходит вследствие того, что развернутые данные настраиваются для выбранного экрана. Выберите экран, представляющий интерес, и параметры регистрации автоматически изменятся, чтобы соответствовать требованиям выбранного экрана.
RBW increased to xx kHz (Разрешение полосы пропускания повышено до xx кГц)	Текущая длина спектра или длина анализа недостаточно большие, чтобы позволить более узкий фильтр полосы разрешения. Если значением элемента управления Length (Длина) является Manual (Вручную), попробуйте увеличить его или установить для него значение Auto (Авто) с тем, чтобы значение параметра Analysis Length (Длина анализа) увеличилось до необходимого значения.

Изменение параметров измерения

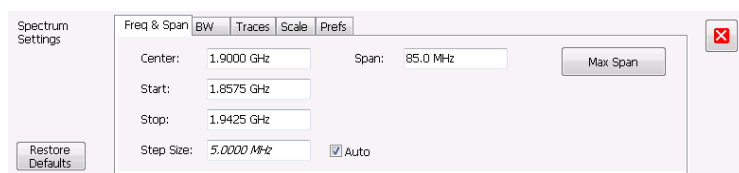
На экранах имеются настройки, которые управляют способом получения и обработки данных. Настройки, которые можно изменять, зависят от выбранного экрана.

Для получения доступа к настройкам (в нашем случае, для экрана Spectrum (Спектр)) выполните следующее.

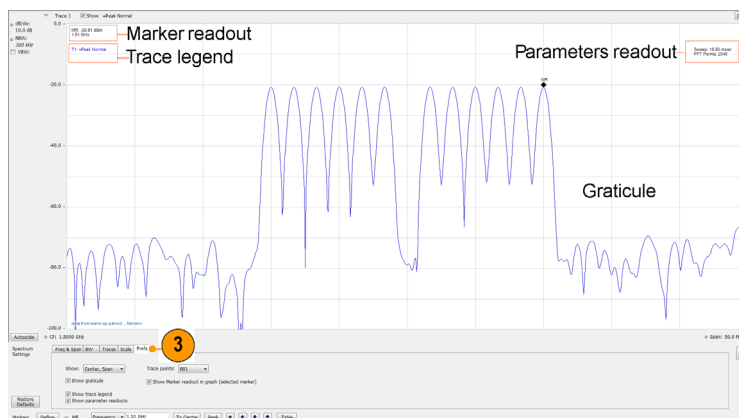
1. Щелкните кнопку **Settings** (Настройки), чтобы открыть панель управления Settings (Настройки).



2. Настройте элементы управления, как это требуется для сигнала или проверки. Например, используйте вкладку Freq & Span (Частота и диапазон) для установки частоты и диапазона. Большинство панелей управления имеет вкладки, которые обеспечивают легкий доступ к другим взаимосвязанным элементам управления. (См. стр. 37, Совет.)



3. Используя вкладку Prefs (Предпочтения), можно изменять внешний вид экрана дисплея. Следующие элементы управления применимы не для всех экранов. Некоторые экраны имеют дополнительные элементы управления, которые не описаны в данном руководстве по эксплуатации.



- Чтобы включить или выключить масштабную сетку, используйте флажок **Show graticule** (Отобразить масштабную сетку).
- Чтобы включить или выключить показания маркера, используйте флажок **Show Marker readout in graph** (Отобразить на графике показания маркера).
- Чтобы включить или выключить пояснения к кривой, используйте флажок **Show trace legend** (Отобразить пояснения к кривой). Пояснения к кривой включают информацию о номере кривой, обнаружении и функции (например, среднее) для каждой кривой на экране.
- Чтобы включить или выключить показания параметра, используйте флажок **Show parameter readouts** (Показать показания параметра). При этом сообщается время создания и отображения развертки анализатора спектра. Оно включает всю развертку, а также длительность обратного хода. Когда включено усреднение кривой, на развертке указывается время для отдельных кривых при сборе средних значений и время

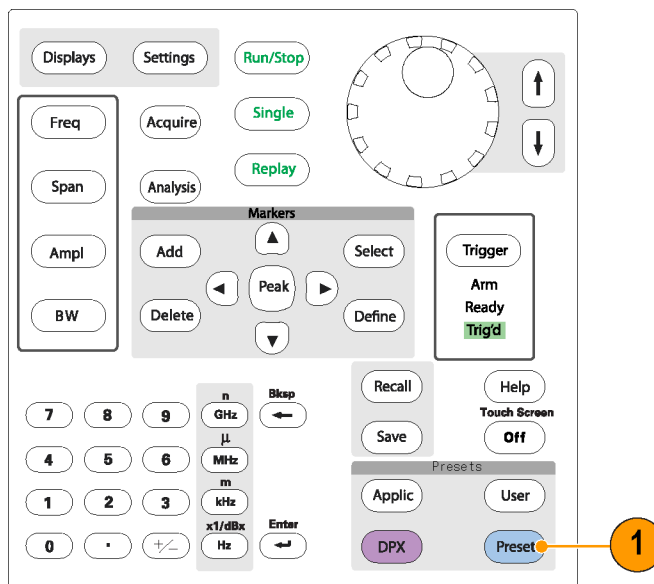
Совет

- Если на экране отображается несколько представлений, щелкните в любом месте одного из представлений, чтобы изменить панель управления для этого представления.
- Можно настроить множество параметров измерения, нажав на показания на дисплее. Например, дБ/дел., разрешение полосы пропускания, VBW, диапазон и центральная частота могут быть доступны на дисплее спектра без вызова панели параметров.

Предварительная настройка прибора

На приборе можно выполнить предварительные настройки, чтобы восстановить установки до своих значений по умолчанию.

1. Чтобы начать работать с настройками прибора по умолчанию, нажмите на передней панели кнопку Preset (Предварительная настройка) или выберите **Preset** (Предварительная настройка) на панели инструментов.



Совет

- Предварительная настройка не изменяет параметры, определенные в панели управления Setup > Config In/Out (Настройки > Конфигурация панели управления входами или выходящего сигнала), или в меню Tools (Сервис), например адрес GPIB, настройки Save/Export (Сохранить/Экспорт) или параметр Auto Alignment (Автоматическое согласование).

Подача сигнала

На анализаторе имеется единственный вход радиочастотного (РЧ) сигнала, расположенный на передней панели. Перед подачей сигнала на вход прибора ознакомьтесь с требованиями к входному сигналу.



ОСТОРОЖНО. Во избежание повреждения прибора или его принадлежностей статическим электричеством перед подключением кабелей ко входам прибора снимите на шину заземления электростатический заряд, который может быть на центральном и наружном проводниках разъема. Не создавайте антенну ПЭР (повреждение электростатическим разрядом), оставляя неподсоединенными другие концы кабелей, которые уже подсоединены к прибору.

Необходимые уровни сигнала

Ниже в таблице приведены минимальные уровни входного сигнала для выполнения измерений. Точность обеспечивается амплитудой и частотой сигнала (точка нормализации). Можно выполнять измерения сигналов внутри всего диапазона допустимых входных сигналов, но погрешность измерений будет определяться частотой и амплитудой измеряемого сигнала.

Диапазон входных РЧ-сигналов (для незатухающей гармонической волны или для максимального значения мощности огибающей)

Параметр	Описание
Максимальное напряжение постоянного тока	± 5 В (вход РЧ)
Максимальная безопасная входная мощность	+30 дБм (РЧ-вход, ослабление РЧ-сигнала ≥ 10 дБ, предусилитель выключен) +20 дБм (РЧ-вход, ослабление РЧ-сигнала ≥ 10 дБ, предусилитель включен) +50 Вт пик (РЧ-вход, ослабление РЧ-сигнала ≥ 30 дБ (< 10 мкс, коэффициент заполнения 1 %, повторяющиеся импульсы))
Максимальная измеряемая входная мощность	+30 дБм (вход РЧ, автоматическое ослабление РЧ-сигнала) +10 Вт пик (РЧ-вход, автоматическое ослабление РЧ-сигнала (< 10 мкс, коэффициент заполнения 1 %, повторяющиеся импульсы))

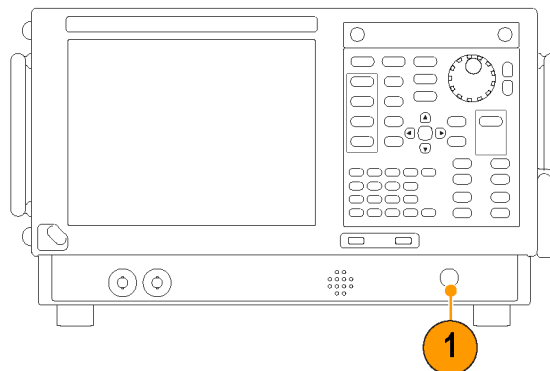


ОСТОРОЖНО. Во избежание повреждения прибора не подавайте на вход сигналы с незатухающей гармонической волной мощностью более 1 Вт (+30 дБм). Максимальное номинальное напряжение ± 5 В постоянного тока. Максимальные параметры импульса: пиковая мощность 50 Вт, длительность импульса менее 10 мкс, коэффициент заполнения 0,001, ослабление не менее 30 дБ.

Для подачи РЧ-сигнала:

- Подайте сигнал на разъем RF INPUT (вход РЧ-сигнала), расположенный на передней панели.

ПРИМЕЧАНИЕ. На приборах серий RSA5115B и RSA5126B можно менять тип входного РЧ-разъема, используя другой разъем Planar Crown.

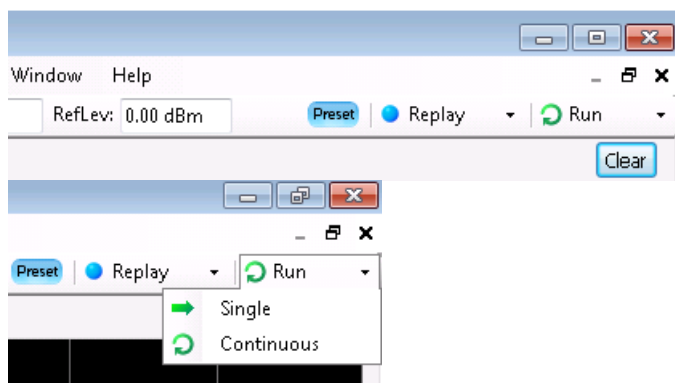


Совет

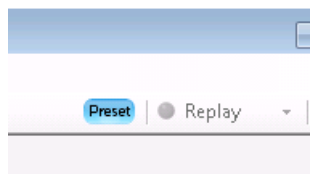
- Если источник сигнала превышает заданные максимальные характеристики ввода, подключите источник сигнала к аттенюатору. Подсоедините выход аттенюатора к входному разъему РЧ-сигнала.

Запуск и прекращение регистрации данных

1. Щелкните кнопку Run (Прогон), чтобы начать регистрацию данных.
- Чтобы выбрать режим Run (Прогон), щелкните значок выпадающего списка справа от кнопки Run (Прогон).
- Выберите **Single** (Однократный) или **Continuous** (Непрерывный) для установки требуемого режима Run (Прогон).



Если анализатор находится в режиме Continuous Run (Непрерывный прогон), кнопка Replay (Воспроизведение) будет тускло светиться все время, пока будет осуществляться регистрация данных. Если регистрация не производится, кнопка Replay (Воспроизведение) горит синим цветом.



2. Для прекращения регистрации данных щелкните кнопку **Stop** (Стоп). Если выполняется анализ, то завершение регистрации произойдет по завершении анализа последовательности сигналов.



Совет

- Чтобы начать или прекратить регистрацию данных, нажмите на передней панели кнопку Run (Пуск).

Элемент управления Run (Пуск)

Меню Run (Пуск) обеспечивает доступ к командам, которые управляют регистрацией данных и последовательностью измерений. Для получения информации обо всех вариантах выбора в меню Run (Пуск) см. интерактивную справку. Вариантом выбора по умолчанию является пункт Continuous (Непрерывный). При выборе пункта меню Continuous (Непрерывный) прибор будет непрерывно получать данные, пока пользователь не остановит процесс регистрации данных. Выберите пункт меню Single Sequence (Одиночный запуск), чтобы запускать единичную регистрацию данных при каждом выборе меню **Run** (Пуск) или при каждом нажатии кнопки Run (Пуск) на передней панели прибора.

Маркеры

Для измерения времени, частоты, мощности и других параметров используйте маркеры. Маркеры измеряют абсолютные значения, и можно также измерить разницу между маркерами.

Использование маркеров для измерения частоты и мощности

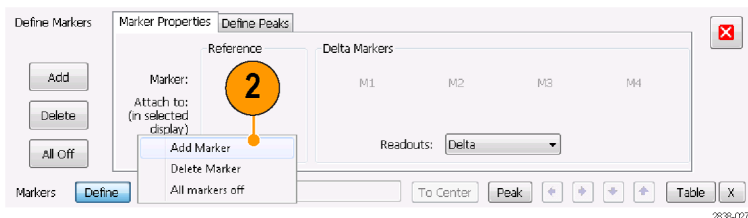
Процедура ниже показывает, как использовать маркеры на экране Spectrum (Спектр) для измерения частоты и мощности. В примере предполагается, что все маркеры отключены и что сигнал отображается на экране.

1. Щелкните кнопку **Markers** (Маркеры) в нижней части экрана, чтобы открыть панель инструментов Marker (Маркер) в нижней части окна Analysis (Анализ).

Можно также нажать кнопку **Markers Define** (Маркеры > Определить).

2. В раскрывающемся меню панели инструментов Marker (Маркер) выберите пункт **Add Marker** (Добавить маркер).

Первый маркер называется маркером опорного сигнала (MR).



3. Измените положение маркера на экране, используя кнопки со стрелками в панели инструментов Marker (Маркеры). Стрелки влево и вправо перемещают выбранный маркер к следующему пиковому значению. Стрелки вверх и вниз перемещают маркер к следующему более высокому или низкому пику.

Настройки отклонения пиков задаются во вкладке Define Peaks (Определить пики).

Также можно перетащить маркер в нужное положение с помощью сенсорного экрана или мыши.

4. Считайте с экрана в поле значений маркера значения частоты и уровня мощности.



Совет

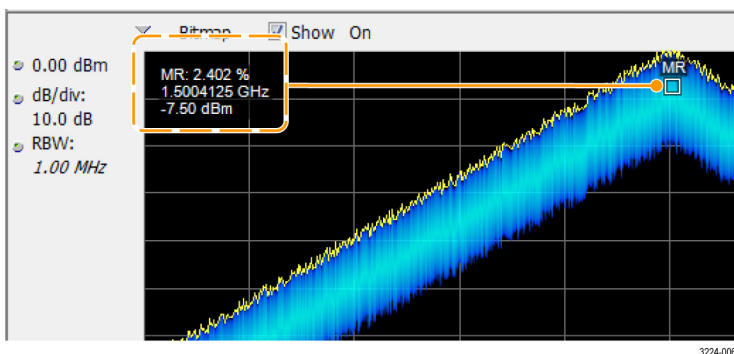
- Элементы управления маркерами доступны непосредственно с передней панели с помощью кнопок Marker (Маркер).

Отображение маркеров

- Маркер опорного значения. Маркер этого типа на графике помечен символами MR. С его помощью выполняются измерения абсолютных значений, а также он используется для вычисления разности при наличии показаний Delta (Приращение) или Power (Мощность).
- Маркеры приращения. Маркеры этого типа на графике помечены символами M1–M4. Они используются для измерений в других точках на кривой или разности между маркером опорного значения и маркером приращения.
- Маркеры мощности. Маркеры этого типа на графике помечены символами M1–M4. Эта функция одинакова с маркерами приращений, за исключением того, что отображает плотность мощности и интегральную плотность мощности (дБм/Гц) вместо уровня мощности (дБм).

Далее приведены сведения о функциях маркеров. Дополнительные сведения о маркерах см. в справке к прибору.

- При перетаскивании маркеров вдоль осциллограммы с помощью сенсорного экрана или мыши маркер будет искать верхние точки. Маркер остается в пределах 20 точек осциллограммы от положения мыши. Если в пределах текущего диапазона точек осциллограммы отсутствуют пиковые значения, то маркер находит самую высокую точку.
- Если привязать маркер к кривой растрового отображения спектра DPX, наряду с частотой и мощностью на экран будет выводиться показание маркера в виде отсчета для конкретного пикселя (максимум 65 536) (см. следующий рисунок). Маркер можно устанавливать в любой точке графика.
- Показания маркеров, привязанных к пикселям растрового отображения спектра DPX, представляют собой плотность сигнала в процентах, а не в виде отсчетов.



Советы

- Если маркеры отключены, щелкните **Peak** (Пиковое значение) в панели инструментов или на передней панели, чтобы добавить маркер опорного сигнала (MR) и поместить его на максимальном уровне осциллограммы выбранного экрана.
- Чтобы открыть табличное представление сведений о маркере, щелкните кнопку **Table** (Таблица) в панели инструментов Marker (Маркер).

Панель инструментов Marker (Маркер)

На панели инструментов Marker (Маркер) имеется несколько элементов управления для работы с маркерами. (См. таблицу 5.) Некоторые из этих элементов управления напоминают элементы управления на передней панели прибора.

Таблица 5: Панель инструментов Marker (Маркер)

Значок	Описание
	Открывает панель управления Define Markers (Определение маркеров). Используйте эту панель управления для добавления и удаления маркеров для настройки параметров маркеров.
	Настройка частоты измерений прибора в качестве частоты для выбранного маркера. Эта кнопка присутствует только тогда, когда в выбранном экране частота находится на горизонтальной оси.
	Перемещение маркера к максимальному (пиковому) значению на осциллограмме. Максимальное пиковое значение может быть как самой высокой, так и самой низкой точкой на экранах с положительным и отрицательным значением на вертикальной оси (например, погрешность частоты или фаза).
	Перемещение выбранного маркера к следующему пиковому значению влево от текущего положения.
	Перемещение выбранного маркера к следующему пиковому значению вправо от текущего положения.
	Перемещение выбранного маркера к следующему нижнему пиковому значению. Под пиковым значением понимается абсолютное значение пиковой амплитуды. При повторном перемещении маркера он может перемещаться в любом направлении независимо от положения следующего пика. Если маркер привязан к кривой точечных изображений DPX, эта кнопка перемещает его на ближайший по величине более низкий пик плотности при той же самой частоте.
	Перемещение выбранного маркера к следующему верхнему пиковому значению. Под пиковым значением понимается абсолютное значение пиковой амплитуды. При повторном перемещении маркера он может перемещаться в любом направлении независимо от положения следующего пика. Если маркер привязан к кривой точечных изображений DPX, эта кнопка перемещает его на ближайший по величине более высокий пик плотности при той же самой частоте.
	Открывает или закрывает таблицу маркеров на экране.

Добавление маркеров

Можно создать до пяти маркеров. Первый маркер (MR) — это маркер опорного сигнала. Другие маркеры (M1, M2, M3 и M4) могут показывать абсолютные значения или показывать как абсолютные значения, так и разность значений данного маркера и маркера опорного сигнала.

Чтобы добавить другой маркер, в раскрывающемся списке на панели инструментов или с помощью кнопки на передней панели выберите пункт **Add Marker** (Добавить маркер).

Маркеры также можно добавлять правой кнопкой мыши на нужный дисплей при выборе пункта Add marker (Добавить маркер).

Определение маркеров

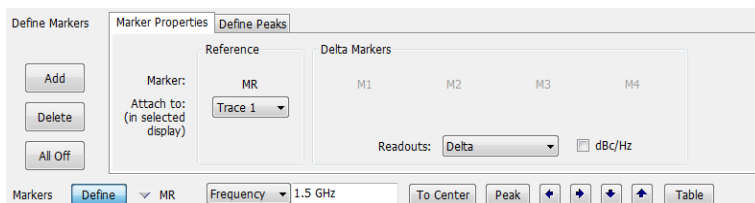
Для задания параметров маркеров используйте панель управления Define Markers (Определение маркеров).

1. Чтобы открыть панель управления Define Markers (Определение маркеров), щелкните кнопку **Define** (Определить).

Можно также нажать кнопку Markers **Define** (Маркеры > Определить).

Используйте панель управления, чтобы:

- Добавить или удалить маркеры.
- Отключить маркеры.
- Назначить маркеры определенным осциллограммам.
- Установить для поля значений маркера вариант отображения абсолютных значений или разности значений.
- Задать пороговые значения и значения отклонений.



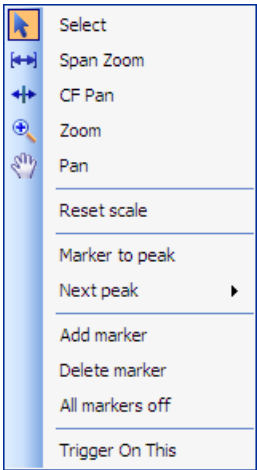
Совет

- Можно добавить или удалить маркеры, воспользовавшись раскрывающимся списком рядом со значком Define (Определить) на панели инструментов Marker (Маркер) или щелкнув правой кнопкой мыши на нужном дисплее и выбрав пункт Add marker (Добавить маркер).

Действия на сенсорном экране

Сенсорный экран можно использовать для изменения настроек маркера и выбора типа отображения осциллограмм с помощью меню действий на сенсорном экране. Для использования меню действий на сенсорном экране прикоснитесь к дисплею на одну секунду, затем уберите палец. Также для вызова меню действий на сенсорном экране можно щелкнуть правую кнопку мыши.

Некоторые пункты меню действий на сенсорном экране могут быть выбраны только в том случае, если определен маркер.



Меню действий на сенсорном экране

Таблица 6: Меню действий на сенсорном экране

Значок	Элемент меню	Описание
	Select (Выбрать)	Выбор маркеров и настройка их положения.
	Span Zoom (Масштабирование диапазона)	Масштабирование графической области вокруг выбранной точки. Коснитесь графического дисплея в интересующей точке и потяните, чтобы увеличить или уменьшить диапазон в этом месте. Этот пункт предназначен для управления диапазоном, и его использование может повлиять на полосу захвата.
	CF Pan (Панорама центральной частоты)	Настройка центральной частоты в соответствии с горизонтальным перемещением.

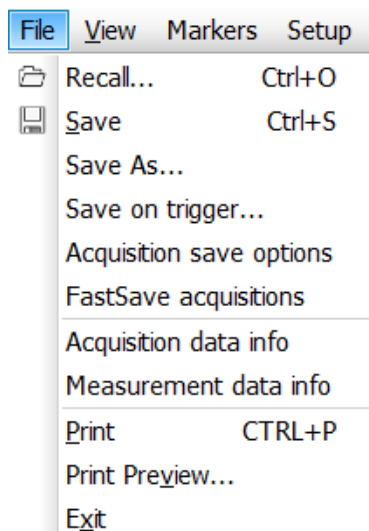
Таблица 6: Меню действий на сенсорном экране (прод.)

Значок	Элемент меню	Описание
	Zoom (Лупа)	Настройка шкал графика по горизонтали и вертикали. Первое направление с достаточным перемещением станет первой регулируемой шкалой. Настройка во втором направлении не происходит до тех пор, пока не будет достигнуто предельное перемещение 30 пикселей. Перемещение влево или вниз приводит к уменьшению изображения и уменьшению осциллограммы (увеличение масштабного коэффициента). Перемещение вправо или вверх приводит к увеличению изображения и увеличению осциллограммы (уменьшение масштабного коэффициента).
	Pan (Панорама)	Настройка положения осциллограммы по горизонтали и вертикали. Первое направление с достаточным перемещением станет первым направлением перемещения. Перемещение во втором направлении не происходит до тех пор, пока не будет достигнуто предельное перемещение 30 пикселей.
–	Reset scale (Сбросить масштаб)	Возврат настроек по умолчанию для шкал и положения по горизонтали и вертикали.
–	Marker to peak (Маркер к пику)	Перемещение выбранного маркера к самому высокому пику. Если ни один маркер не активирован, в этом случае маркер будет автоматически добавлен.
–	Next Peak (Следующий пик)	Перемещение выбранного маркера к следующему пику. Варианты: Next left (Следующий слева), Next right (Следующий справа), Next lower (absolute) (Следующий низший (абс.)) и Next higher (absolute) (Следующий высший (абс.)).
–	Add marker (Добавить маркер)	Определение нового маркера, расположенного в центре по горизонтали.
–	Delete marker (Удалить маркер)	Удаление последнего добавленного маркера.
–	All markers off (Отключить все маркеры)	Удаление всех маркеров.
	Trigger On This (Синхронизация по ...)	Располагает измерительное окно плотности DPX в месте, где был произведен щелчок мыши, измеряет плотность текущего сигнала, на основе результата измерения устанавливает функцию синхронизации по плотности DPX и запускает регистрацию.

Печать

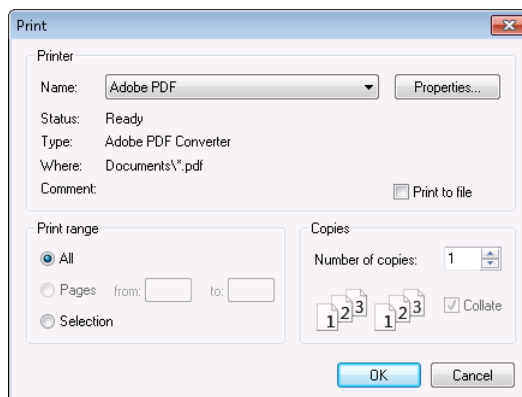
Можно распечатать копию экрана и его содержимое (мгновенный снимок) на принтере или в файл.

1. Нажмите кнопку Print (Печать) на передней панели или выберите пункт **Print** (Печать) в меню File (Файл).



2. Выполните необходимые изменения в диалоговом окне Print (Печать), затем щелкните **ОК**.

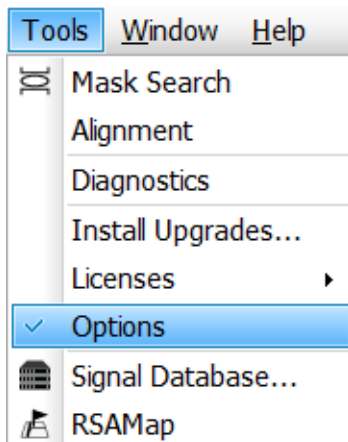
Диалоговое окно Print (Печать) — это стандартное диалоговое окно Print (Печать) Microsoft Windows. Элементы управления печатью зависят от вашего принтера.



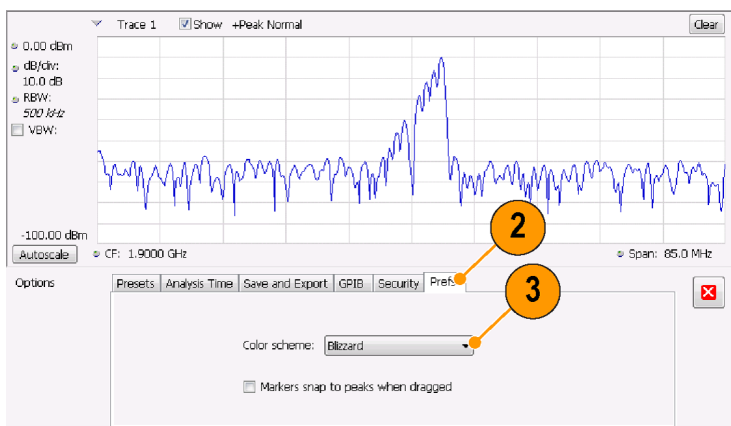
Режим экономии чернил

Можно осуществлять печать образов экрана на белом фоне.

1. Выберите пункт **Options** (Параметры) в меню Tools (Сервис).



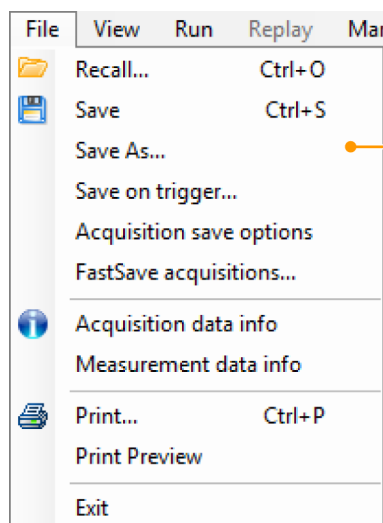
2. В панели управления выберите вкладку Prefs (Предпочтения).
3. Задайте параметру Color Scheme (Цветовая схема) значение **Blizzard** (Пурга).
На графиках цвет фона меняется от черного до белого.



Сохранение данных

Можно сохранять другие типы данных для будущего применения.

1. Выберите **Save As...** (Сохранить как) в меню File (Файл), чтобы открыть диалоговое окно Save As (Сохранить как).



2. Перейдите в папку, в которой предполагается сохранить настройки, или используйте местоположение по умолчанию.
3. Введите имя файла.
4. Выберите тип файла для сохранения. (См. таблицу 7.)
5. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить).

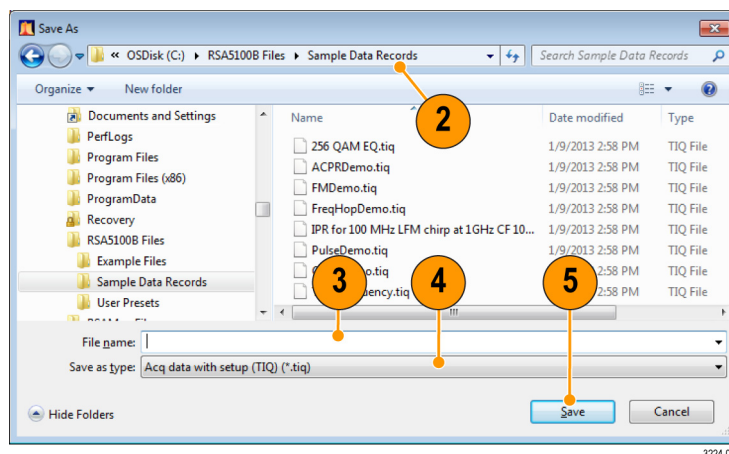


Таблица 7: Типы файлов для сохранения

типы файлов	Описание
Файлы настройки	Сохранение всей информации о настройке для всех экранов с параметрами, за исключением тех параметров, которые задаются в меню Tools (Сервис) (Alignments (Выравнивания) и Options (Параметры)) или на панели управления Config In/Out (Конфигурация входящего или исходящего сигнала).
Результаты файлов экспорта	Сохранение осциллограммы и числовых данных для выбранного экрана. Осциллограмма и числовые данные сохраняются в формате CSV как текстовые файлы.

Таблица 7: Типы файлов для сохранения (прод.)

типы файлов	Описание
Рисунок (PNG/JPG/BMP)	Сохранение графического представления экрана в выбранном формате. Этот вариант удобен для включения графических материалов в отчеты или другие приложения. Также включаются показания маркеров и другая информация.
Выбранная осциллограмма	Сохранение осциллограммы для последующего отображения ее на экране, с которого она была сохранена.
Acq Data (данные регистрации и экспорт данных регистрации)	Сохранение данных для повторного анализа на анализаторах (.TIQ) или в форматах CSV (значения, разделенные запятыми) или MAT (Matlab) для использования с внешним программным обеспечением.
Измерение	Сохраняет список настроек для выбранного измерения в текстовый файл (TXT).

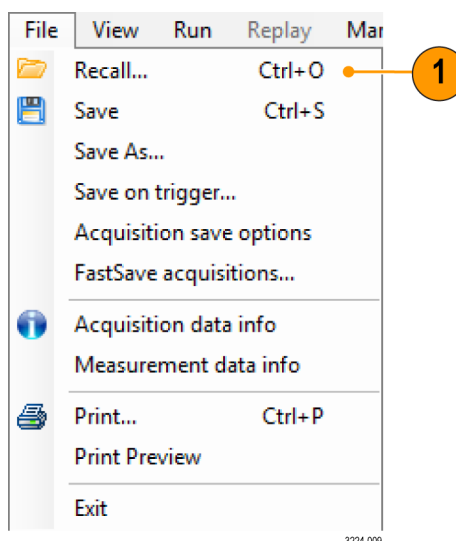
Советы

- Выберите **File > Save** (Файл > Сохранить) или нажмите кнопку Save (Сохранить), чтобы сохранить сведения в файле, используя то же самое имя, путь и тип данных, как при предыдущем сохранении. Когда файл уже существует, нижний индекс имени файла будет пронумерован, если предварительно выбран этот вариант на вкладке панели управления Tools > Options > Auto Filename (Сервис > Параметры > Автонумерация файлов).
- Выберите **File > Save As** (Файл > Сохранить как), чтобы открыть стандартное диалоговое окно Windows «Сохранение документа», в котором можно изменить имя файла, выбрать тип данных для сохранения и выбрать папку для хранения файла.

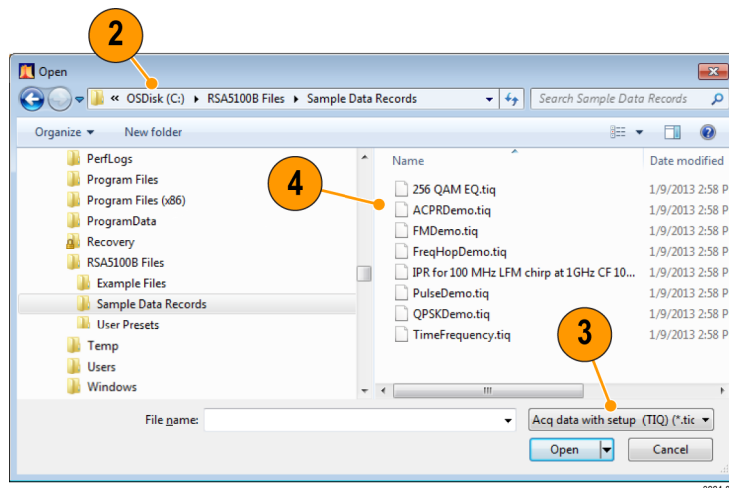
Восстановление данных

Можно вызвать зарегистрированные данные, выполнить их повторный анализ и собрать файлы, сохраненные ранее анализаторами серий RSA6100, RSA5100 или SPECMON.

1. Нажмите кнопку Recall (Загрузить) на передней панели или выберите в меню File (Файл) пункт **Recall** (Загрузить).



2. Найдите местоположение файла в диалоговом окне Open (Открыть).
3. Если файл не удастся найти, выберите тип файла в раскрывающемся списке.
4. Чтобы загрузить файл, дважды щелкните имя файла.



3224-007

Совет

Если диапазон по оси X на восстанавливаемой осциллограмме не совпадает с диапазоном по оси X текущего графика, то осциллограмму не будет видно. Небольшая стрелка будет указывать за пределы экрана в направлении восстановленной осциллограммы. Чтобы развернуть осциллограмму на экране Spectrum (Спектр), используйте элементы управления Frequency (Частота) и Span (Интервал) (или Span (Интервал) и Offset (Смещение)). На других экранах используйте Horizontal Scale (Масштаб по горизонтали) и Offset (Смещение) (которые также можно использовать на экране Spectrum (Спектр)). Эти элементы управления находятся на вкладке Settings > Scale (Настройки > Шкала).

Усовершенствованные методики

В настоящем разделе описаны усовершенствованные рабочие методики. Примеры практического применения см. в *RSA5100B Series Real-Time Signal Analyzers Application Examples Manual* (Стандартные примеры применения анализаторов сигнала в реальном масштабе времени серии RSA5100B)

Настройка синхронизации

Анализаторы снабжены триггерами уровня мощности в реальном времени, триггером частотной маски, триггером фронта частоты, триггером линии, триггером огибающей, плотностью DPX и внешними триггерами. В качестве опорной точки времени для непрерывной регистрации сигнала используются события синхронизации. Это позволяет анализатору сигнала сохранять сведения как об интервале до запуска, так и об интервале после запуска.

Для настройки синхронизации выберите событие (источник и тип синхронизации). Затем задайте дополнительные настройки синхронизации, например временные параметры, и определите действия, которые должны быть выполнены в случае распознавания события синхронизации (например, сохранение данных, сохранение изображения и т. п.).

В анализаторе имеется два режима синхронизации:

Режим Free Run (Без синхронизации). В режиме без синхронизации прибор запускает регистрацию без учета любых условий синхронизации. Это быстрый и простой способ просматривать сигналы. Режим без синхронизации

обычно отвечает требованиям экрана Spectrum (Спектр), если нет необходимости указывать точное время регистрации данных.

Режим с синхронизацией. В режиме Triggered (С синхронизацией) прибор запускает регистрацию данных, когда распознается событие синхронизации. Условия, которые задает событие синхронизации, зависят от выбранного источника синхронизации. Имеется несколько вариантов источников для выбора сигнала, использующегося при мониторинге событий синхронизации.

После выбора режима с синхронизацией следует выбрать источник синхронизации. Источниками синхронизации являются:

- Вход РЧ-сигнала
- Вход сигнала синхронизации
- 2-й вход сигнала синхронизации
- Gated (Стробированный)
- Линия

После выбора источника синхронизации можно задать дополнительные параметры, чтобы указать событие синхронизации. Если в качестве источника синхронизации указан вход радиосигнала, то можно выбрать любой из двух типов синхронизации:

Синхронизация по мощности. При синхронизации по мощности прибор запускается на основании характеристик сигнала во временной области. Входной сигнал сравнивается с выбранным пользователем уровнем в дБм. Можно выбрать полосу пропускания во временной области и синхронизацию по нарастающему или ниспадающему фронту сигнала.

Синхронизация по фронту частоты. При синхронизации по фронту частоты прибор запускается на основании характеристик сигнала во временной области. Входной сигнал сравнивается с выбранным пользователем уровнем в Гц. Синхронизация по фронту частоты подобна синхронизации по мощности за исключением необходимости задать порог мощности, чтобы избежать синхронизации по колебаниям кажущейся частоты при низкой амплитуде. Можно выбрать полосу пропускания во временной области и синхронизацию по нарастающему или ниспадающему фронту сигнала.

Синхронизация по частотной маске. Синхронизация по частотной маске позволяет выполнять синхронизацию прибора, когда сигнал в частотной области нарушает маску. Можно нарисовать маску, которая будет генерировать событие синхронизации, чтобы задать условия в пределах полосы пропускания в реальном масштабе времени. Она позволит выполнять синхронизацию по слабым сигналам при наличии сильных сигналов. Эта синхронизация также годится для регистрации периодически появляющихся сигналов.

Синхронизация по плотности DPX. Данный тип синхронизации позволяет прибору захватывать любой видимый на экране DPX сигнал, в том числе и трудноразличимые сигналы, которые скрываются за другими сигналами с более высокой амплитудой или более высокой частотой следования. Используя функцию Trigger On This™ (Синхронизация по ...), пользователь может обвести рамкой интересующую его область на графике, установить порог плотности, и прибор будет осуществлять синхронизацию, когда измеренное значение плотности превышает этот порог.

Синхронизация по огибающей. Синхронизация по огибающей определяет событие синхронизации по амплитуде импульса, пересекающей первый пороговый уровень, но не пересекающей второй пороговый уровень до повторного пересечения первого.

Кроме задания события синхронизации, можно задать следующие параметры, выбрав вкладку Advanced (Расширенные) в панели управления синхронизацией.

- Параметры Position (положение) и Delay (задержка), которые определяют, где произойдет синхронизация внутри записи зарегистрированных данных и будет ли задержка синхронизации в течение определенного периода времени.
- Может ли по единичному событию быть выполнена синхронизация всего свип-сигнала или каждый участок свип-сигнала требует отдельного события синхронизации в развернутом режиме регистрации.

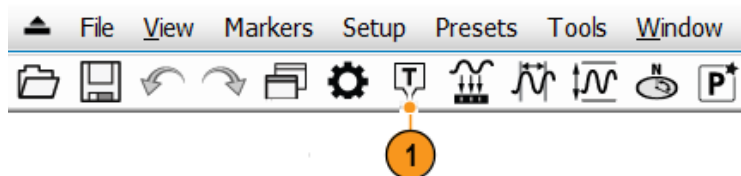
Синхронизация по временным параметрам. Синхронизация по временным параметрам позволяет запускать прибор на основе переходов сигнала во времени. Временные условия можно использовать для основных типов синхронизации. Например, если выбрать тип Power (мощность) и установить запуск по нарастающему фронту, временные условия позволяют отбирать события по нарастающему фронту исходя из того, сколько времени уровень сигнала остается высоким после превышения им порога синхронизации. Пользователь может задавать синхронизацию только по импульсам, длительность которых превышает заданный период времени или, наоборот, не превышает его. Настройка параметров вкладки Time Qualified (Временные параметры) может быть выполнена таким образом, чтобы принимались только импульсы шириной, помещающейся между двумя заданными значениями или, наоборот, не попадающие между этими двумя значениями.

Также можно определить временные условия для событий синхронизации Frequency Edge (Фронт частоты), Frequency Mask (Частотная маска), DPX Density (Плотность DPX) и Runt (Пант-импульс). При каждом типе синхронизации прибор находит все события, удовлетворяющие основным критериям синхронизации, после чего производит их тестирование относительно заданных временных параметров.

Доступ к параметрам синхронизации

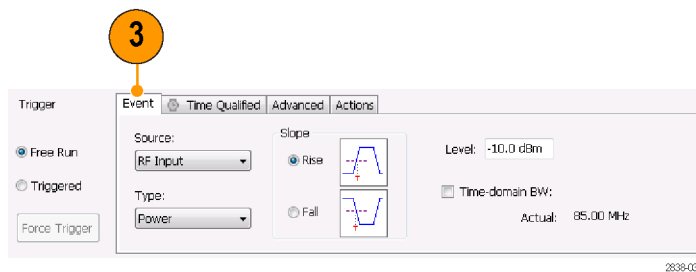
1. Щелкните кнопку **Trig** (Синхр.), чтобы открыть панель управления Trigger (Синхронизация).

Можно также нажать кнопку **TRIGGER** (СИНХРОНИЗАЦИЯ) на передней панели.

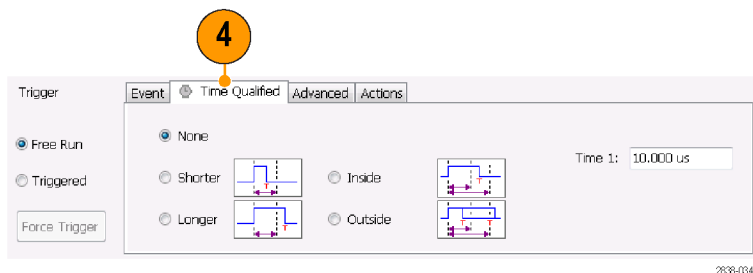


2. Ниже показаны действия для задания параметров синхронизации, для чего следует щелкнуть одну из вкладок в панели управления Trigger (Синхронизация).

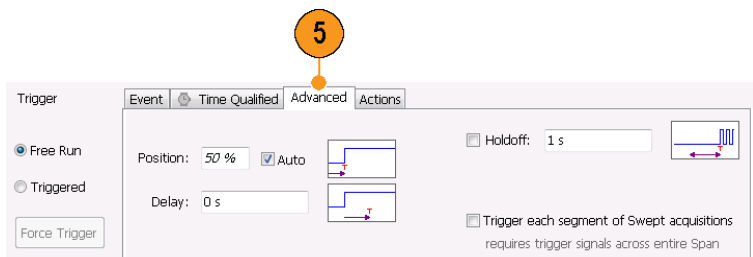
3. Для задания параметров, которые определяют события синхронизации, используйте вкладку Event (Событие). Параметры изменяются в зависимости от выбора источника (Source) и типа (Type) синхронизации.



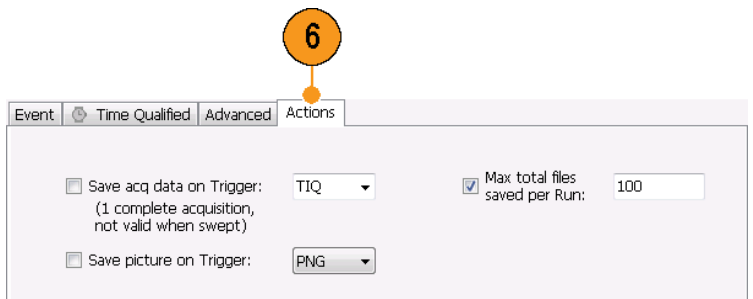
4. Используйте вкладку Time Qualified (Временные параметры) для установки параметров, определяющих события синхронизации на основе их длительности.



5. Используйте вкладку Advanced (Дополнительно) для установки параметров положения запуска и настройки выдержки.



6. Используйте вкладку Actions (Действия) для установки параметров для сохранения по функции синхронизации. Сохранение по функции синхронизации позволяет сохранять файл регистрируемых данных и (или) осуществлять экранную регистрацию, когда происходит событие синхронизации.



Совет

- Другие способы получения доступа к панели управления Trigger (Синхронизация):
 - Нажмите кнопку Trigger (Синхронизация) на передней панели.
 - Выберите **Trigger**. (Синхронизация) в меню Setup (Настройка).

Настройка синхронизации по плотности DPX

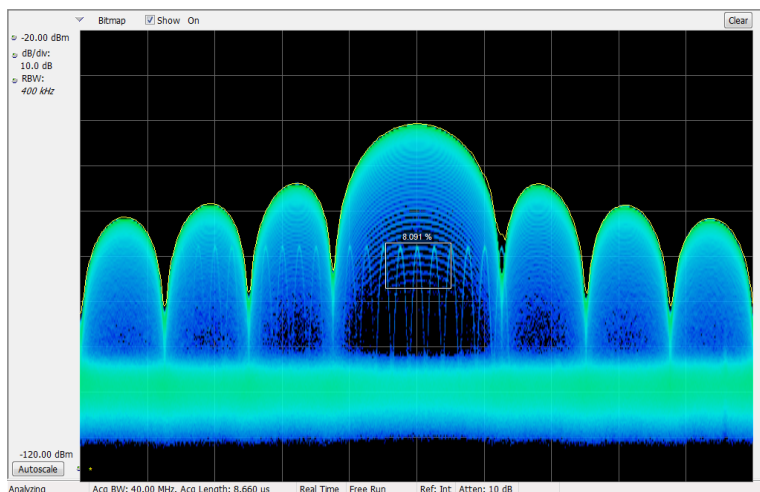
Синхронизация по плотности DPX позволяет регистрировать нестационарные сигналы, частично скрытые другими сигналами, имеющими более высокую амплитуду или частоту следования. Если удастся их различить на точечном изображении DPX, по ним можно осуществлять синхронизацию. Для выбора зоны интереса на экране и измерения ее текущей плотности используется область измерений плотности DPX. Пользователь устанавливает пороговое значение плотности, а прибор осуществляет синхронизацию, когда измеренное значение плотности превышает этот порог.

Самый быстрый способ настройки синхронизации по плотности DPX — щелчок правой кнопкой мыши представляющего интерес сигнала на графике DPX или нажатие на поверхность экрана и удержание в таком положении пальца не менее одной секунды. При этом на экране высвечивается меню. Выберите пункт **Trigger On This** (Синхронизация по ...). Это действие выполняет несколько задач:

- Размещает окно измерения плотности в месте, где произведен щелчок.
- Устанавливает для измерительного окна размеры по умолчанию.
- Измеряет в пределах измерительного окна среднюю плотность.
- Устанавливает для режима Trigger (Синхронизация) параметр Triggered (Синхронизировано).
- Выбирает тип «Higher» (Выше) для синхронизации по плотности DPX.
- Устанавливает порог синхронизации для значения плотности несколько ниже текущего измеряемого значения.
- Запускает процесс регистрации.

Чтобы оптимизировать настройки синхронизации по плотности DPX для конкретных сигналов, откройте панель управления Trigger (Синхронизация). При помощи элементов управления отрегулируйте полярность сравнения порога синхронизации (Higher (Выше) и Lower (Ниже)), значение Threshold (Порог), размер и местоположение измерительного окна. При помощи настроек Frequency (Частота) и Amplitude (Амплитуда) определите местоположение центра окна и задайте значения отступа от центра для установки ширины и высоты измерительного окна.

Для событий, частично скрытых более сильными сигналами, зачастую требуется регулировать пороговое значение плотности Threshold (Порог), опираясь на измерения плотности представляющего интерес события и затеняющего сигнала. Например, если плотность фонового цвета, характеризующего только один, более сильный сигнал, составляет 7 %, а измеренная суммарная плотность обоих сигналов составляет 9 %, следует установить значение Threshold (Порог) равным 8 %.



Если ожидается, что сигнал будет непрерывным, и нужно регистрировать события его скачкообразного перехода на другую частоту или на более низкую амплитуду, расположите измерительное окно Density (Плотность) так, чтобы оно охватывало пик сигнала, выберите условие **Lower** (Ниже) для элемента управления Density (Плотность) и задайте значение **Threshold** (Порог) равным 100 %. Прибор выполнит синхронизацию, когда сигнал исчезнет из измерительного окна.

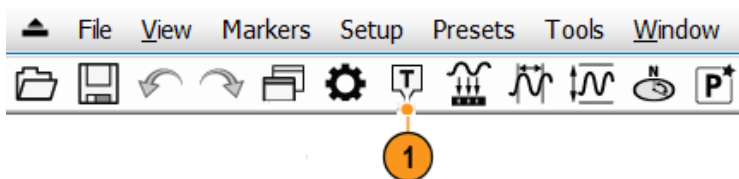
Совет. Измеренное значение плотности является средним по всем плотностям, определяемым столбцами пикселей в окне. Если измерительное окно шире пика немодулированного сигнала, измеренное значение плотности будет ниже 100 %. Чтобы получить показание, равное 100 %, можно расширить пик путем увеличения разрешения по частоте или сузить окно, так чтобы выше или ниже окна исчезли цветные пиксели. Кривая сигнала должна входить в окно с левой стороны и выходить с правой. Она не должна пересекать нижний край окна.

Создание частотной маски

Для создания частотной маски используйте Mask Editor (Редактор масок). Маска — это набор точек, определяемый частотой и амплитудой сигнала. Получить доступ к редактору масок можно с панели управления Trigger (Синхронизация). (Эта процедура использует экран Spectrum (Спектр).)

Частотную маску Frequency Mask (Частотная маска) можно создать либо вручную, либо при помощи метода Auto Draw (Автоматическое построение). Ниже описана процедура ее ручного создания. Процедура применения метода Auto Draw (Автоматическое построение) описана в разделе *Mask Editor (Frequency Mask Trigger)* (Редактор масок (синхронизация по частотной маске)) электронной справки.

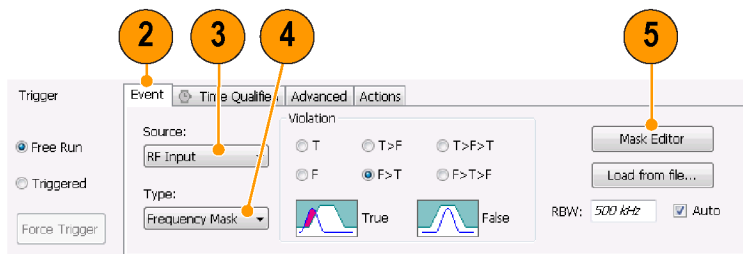
1. Щелкните кнопку **Trig** (Синхр.), чтобы открыть панель управления Trigger (Синхронизация).



2. В панели управления выберите вкладку Event (Событие).

3. В поле Source (Источник) выберите значение **RF Input** (Вход радиосигнала).

4. Установите для параметра Type (Тип) значение **Frequency Mask** (Частотная маска).

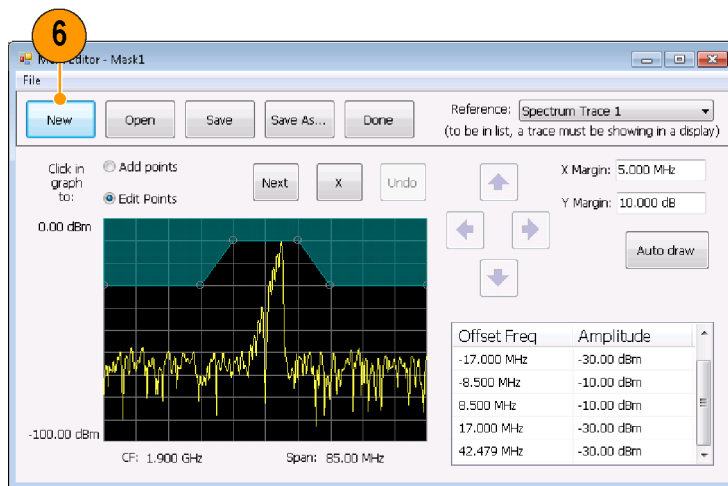


5. Щелкните кнопку **Mask Editor** (Редактор масок), чтобы открыть диалоговое окно Mask Editor (Редактор масок).

Редактор масок открывается с осциллограммами экрана Spectrum (Спектр) в графическом окне.

2838-036

6. В панели инструментов щелкните кнопку **New** (Создать). Это действие удаляет существующую маску, затем по умолчанию создает 6-точечную маску.

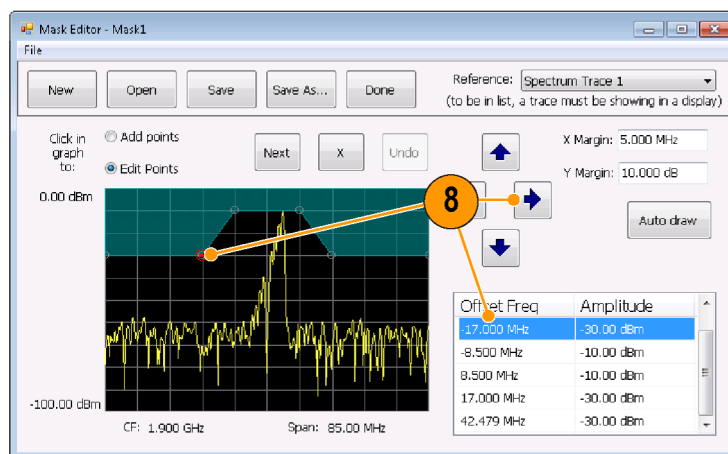


2838-037

7. Щелкните любую точку в маске, чтобы выбрать ее.
В графическом окне подсвечиваются частота и амплитуда сигнала в выбранной точке.

8. Отредактируйте точку, выполнив одно из следующих действий.

- Перетащите точку с помощью мыши.
- Введите в таблице частоту и амплитуду.
- Настройте амплитуду с помощью кнопок со стрелками ВВЕРХ или ВНИЗ, а частоту — с помощью кнопок со стрелками ВЛЕВО или ВПРАВО.



2838-038

Советы

- Щелкните кнопку **Auto draw** (Автоматическое построение), чтобы автоматически построить маску по сигналу Reference (Опорный сигнал). Прежде чем нажать кнопку Auto draw (Автоматическое построение), задайте X Margin (Допуск по оси X) (частота) и Y Margin (Допуск по оси Y) (амплитуда).
- Чтобы добавить новую точку, щелкните на экране дисплея.
- Щелкните параметр **Add Points** (Добавить точки), затем щелкните график, чтобы добавить в нем новую точку.
- Щелкните **Next** (Далее), чтобы выбрать следующую точку на графике.
- Щелкните кнопку **X** (кнопка удаления), чтобы удалить выбранную точку маски.

- Щелкните кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить файл маски и продолжить работу с редактором масок.
- Щелкните кнопку **Open** (Открыть), чтобы загрузить и отредактировать ранее сохраненный файл маски.

Определение условий синхронизации

После настройки маски можно выбрать, будет ли выполняться синхронизация при наличии и при отсутствии нарушений маски.

1. Выберите условие.
Варианты описаны в следующей таблице. (См. таблицу 8.) Значки в нижней части панели управления показывают, что считать истиной, а что ложью.

2. Задайте параметр **Triggered** (С синхронизацией).
Прибор будет запускаться, когда встретит условия синхронизации.

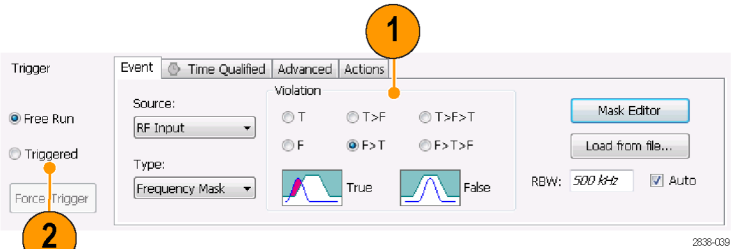


Таблица 8: Нарушения синхронизации

Нарушение	Описание
T	Прибор включается в том случае, когда сигнал нарушает маску (над линией).
F	Прибор включается в том случае, когда у сигнала нет точек в маске.
T > F	Один переход определяет событие синхронизации. Сигнал должен выходить из маски (нарушение отсутствует) после пребывания внутри маски (нарушение).
F > T	Один переход определяет событие синхронизации. Сигнал должен входить в маску после пребывания вне маски.
T > F > T	Два перехода определяют событие синхронизации. Сигнал должен начинаться внутри маски, выйти из маски наружу и затем снова вернуться в маску.
F > T > F	Два перехода определяют событие синхронизации. Сигнал должен начинаться вне маски (нарушение отсутствует), войти в маску, а затем снова выйти из маски.

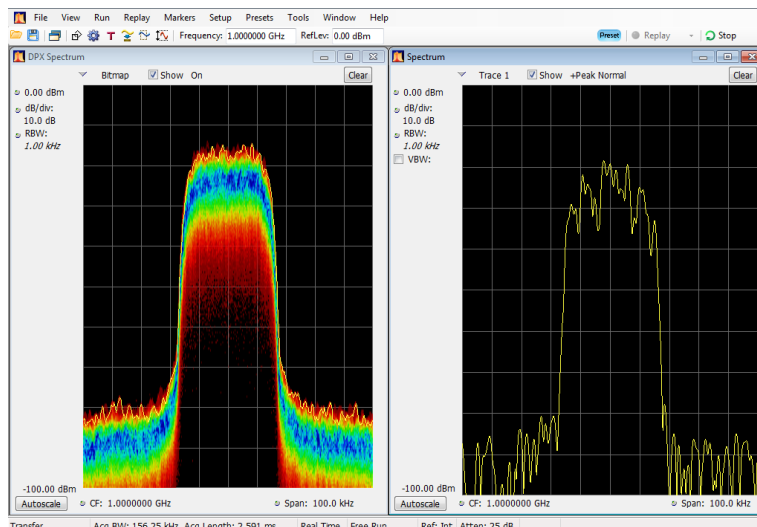
Управление параметрами регистрации

Когда открыты два или несколько экранов, один экран управляет системой регистрации данных. Требования к регистрации данных для выбранного экрана устанавливают аппаратные параметры регистрации. Несмотря на то, что параметры регистрации для выбранного экрана оптимизированы, они могут быть не идеальными для других экранов. В этом случае может оказаться невозможным поддержание оптимальных характеристик на других экранах, поэтому не удастся выдавать результаты. (Это также происходит при анализе восстановленных данных: после измерений делается попытка предоставить результаты, но они, возможно, могут не соответствовать всем своим параметрам.)

Щелкнув в любом месте экрана, можно указать, какой экран управляет аппаратными параметрами регистрации. При наличии нескольких экранов выделенный экран управляет аппаратными параметрами регистрации.

В этом примере имеется два экрана: экран Spectrum (Спектр) и экран DPX Spectrum (Спектр DPX). Подсвеченная строка заголовка на экране Spectrum (Спектр) означает, что он является выбранным экраном.

Значок в виде галочки в левом верхнем углу экрана означает, что аппаратура для регистрации данных оптимизирована для экрана Spectrum (Спектр).



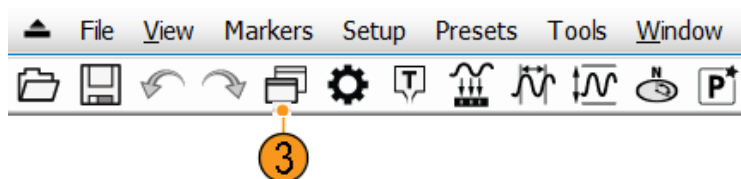
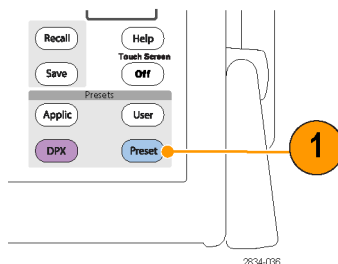
Некоторые экраны не управляют оборудованием для регистрации данных. На этих экранах просто отображаются полученные данные. Некоторые экраны совместно используют ряд параметров. Если любой из этих экранов в таком семействе управляет аппаратурой для регистрации данных, то параметры регистрации оптимизированы для всех экранов в этом семействе.

Измерения с противоречивыми требованиями к регистрации данных

Анализаторы позволяют открыть любую комбинацию измерений. Если выбрать интересующие вас экраны, прибор автоматически установит соответствующие параметры анализа и регистрации.

Если измерения накладывают противоречивые требования на параметры регистрации, приоритет имеет экран, выбранный в данный момент. В следующем примере показываются несовместимые параметры измерений, когда для одного экрана требуются данные в реальном масштабе времени (например, измерения зависимости амплитуды от времени), в то время как для другого экрана необходимы развернутые данные (например, график спектра в очень широком интервале).

1. Нажмите на передней панели кнопку Preset (Предварительная настройка), чтобы установить в приборе настройки по умолчанию.
2. Настройте прибор на частоту вашего сигнала, затем задайте интервал.
3. Щелкните значок Displays (Экраны), чтобы открыть диалоговое окно Select Displays (Выбрать экраны).

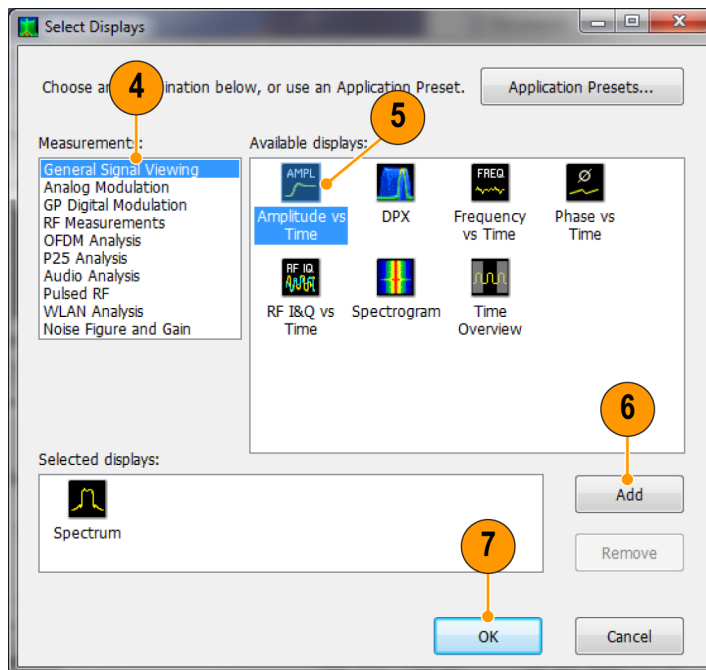


4. Выберите папку **General Signal Viewing** (Общий просмотр сигнала).
5. Выберите значок **Amplitude vs Time** (Зависимость амплитуды от времени).

6. Щелкните кнопку **Add** (Добавить), чтобы добавить значок в список Selected Displays (Выбранные экраны).

ПРИМЕЧАНИЕ. Добавьте экран *Spectrum* (Спектр), если он еще отсутствует в списке *Selected Displays* (Выбранные экраны).

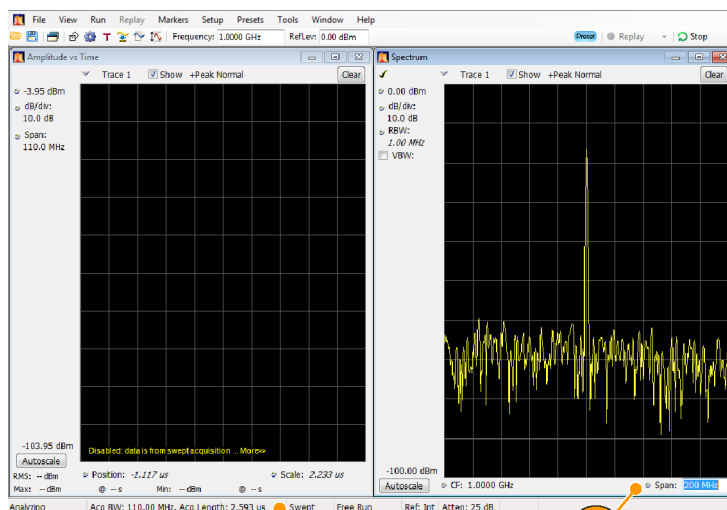
7. Нажмите кнопку **OK**, чтобы подтвердить внесенные изменения и закрыть диалоговое окно.



3224-016

8. Увеличьте интервал на экране *Spectrum* (Спектр) до 200 МГц. Поскольку экран *Spectrum* (Спектр) является выбранным экраном, параметры регистрации настраиваются автоматически, чтоб соответствовать требованиям экрана. Интервал 200 МГц превышает полосу пропускания прибора в реальном масштабе времени. В результате прибор перейдет в режим развертки.
9. Взгляните на строку состояния. Значение «Swept» (С разверткой) показывает, когда зарегистрированные данные развертываются.

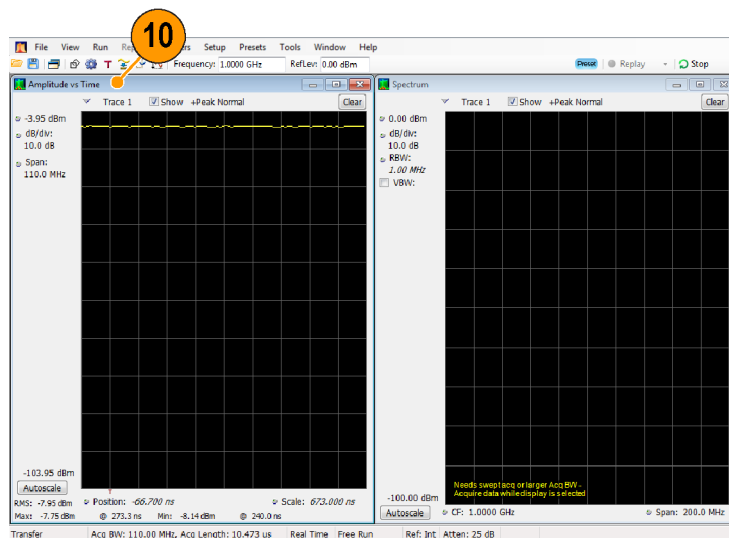
Когда регистрации находятся в состоянии «Real Time» (Реальный масштаб времени), обычно выполняются все измерения. Если регистрации развертываются, то измерение может выполняться только на выбранном экране.



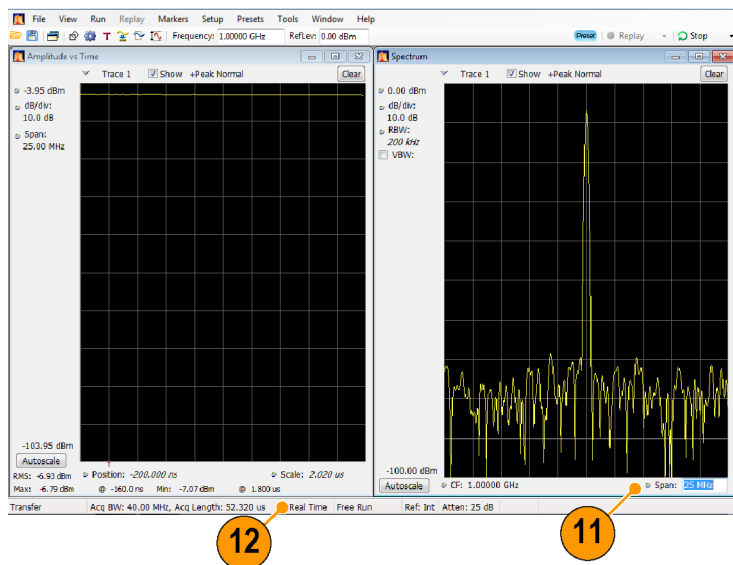
10. Щелкните экран Amplitude vs Time (Зависимость амплитуды от времени), чтобы сделать его активным экраном.

Регистрация снова переключается в реальный масштаб времени, поскольку для выбранного экрана необходимо использовать реальное время. Теперь данные подходят для экрана Amplitude vs Time (Зависимость амплитуды от времени), но не содержат полный диапазон частот, необходимый для экрана Spectrum (Спектр).

В этом случае отображение спектра выполнить невозможно.



11. Уменьшите интервал на экране Spectrum (Спектр) до 25 МГц. Теперь регистрации снова выполняются в реальном масштабе времени.
12. Проверьте данные, выводимые в строке состояния, чтобы убедиться, что регистрация выполняется в реальном масштабе времени. Теперь можно запустить оба экрана.



Тестирование по маске

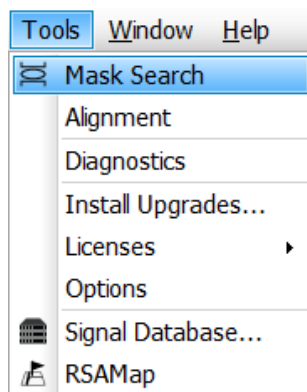
Анализатор позволяет испытывать большое количество результирующих кривых на изменения уровня. Можно идентифицировать совпадения, пересекающие некоторый уровень мощности, или создавать маску, устанавливающую пределы уровня мощности и диапазона частот. Можно выбрать, какую кривую испытывать, и указать действие, которое необходимо предпринять при возникновении условий испытания для кривых на дисплеях спектра, DPX, шума, паразитного сигнала и времени установления. Результатом измерения времени установления частоты, времени установления фазы, паразитных сигналов, внутриполосных выбросов Bluetooth и занятой полосы пропускания является прохождение/непрохождение.

Доступные варианты включают только результаты на дисплее, которые в настоящее время открыты.

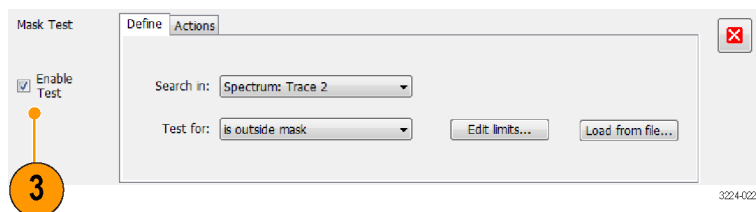
При выборе **Mask Test** (Тестирование по маске) в меню Tools (Сервис) будет показана панель управления Mask Test (Тестирование по маске). Эти настройки определяют параметры испытания и указывают действия, выполняемые при достижении условий испытания.

Порядок тестирования по маске. Выполните следующие действия, чтобы подготовиться к тестированию по маске.

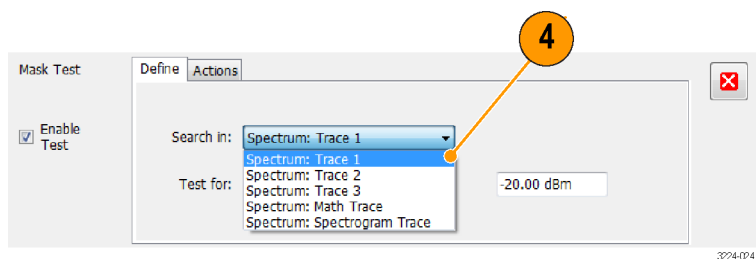
1. Откройте дисплей Spectrum (Спектр) или выберите дисплей Spectrum, если он уже открыт.
2. Выберите **Tools > Mask Test** (Сервис > Тестирование по маске).



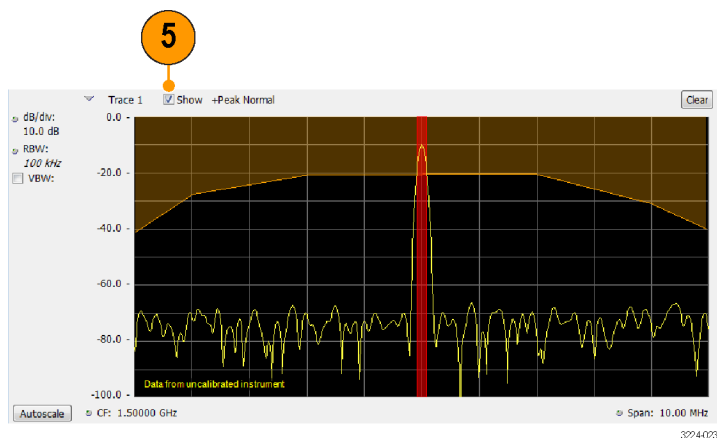
3. Установите флажок **Enable Test** (Разрешить тест), чтобы разрешить приложению выполнить испытание, когда будут определены условия.



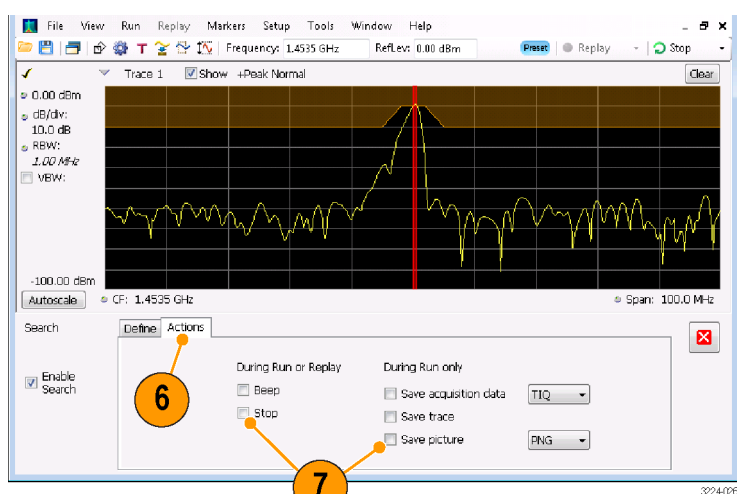
4. Выберите кривую для тестирования из раскрывающегося списка **Search in** (Искать в).



5. Убедитесь, что выбранная кривая в списке **Search in** (Искать в) — это выбранная кривая, и установлен флажок **Show** (Показать).



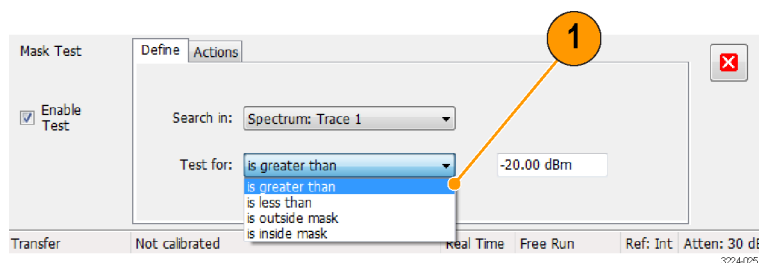
6. Нажмите на вкладку **Actions** (Действия), чтобы указать, какие действия анализатор должен выполнять в случае совпадения. Анализатор может выполнить до пяти действий в случае совпадения в зависимости от режима работы. В рабочем режиме анализатор может издать звуковой сигнал, остановить сбор данных, сохранить собранные данные, сохранить данные кривых и сохранить изображение на дисплее. В режиме повторного воспроизведения он может издать звуковой сигнал и прекратить анализ.



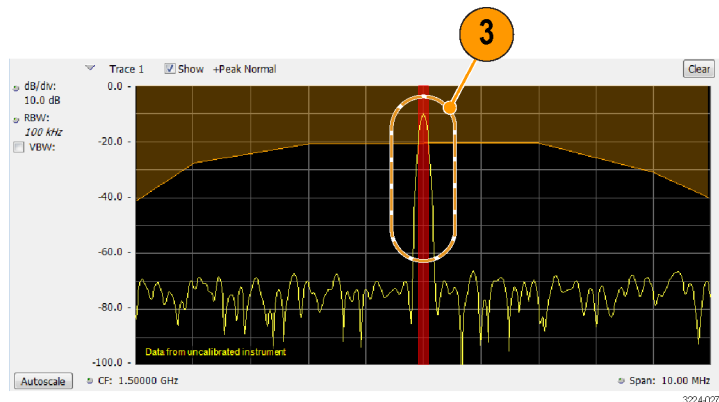
7. Для того чтобы анализатор выполнил действие при совпадении, выберите нужное действие. Можно выбрать любую комбинацию действий, которые будут выполнены в случае совпадения. Если выбрать все действия, все они будут выполняться в случае совпадения (в рабочем режиме).

Тестирование по маске «больше чем» / «меньше чем».

1. Укажите тест, выбрав из раскрывающегося списка **Test for** (Тестирование на).
Для тестирования уровней сигналов выше или ниже заданного уровня выберите **is greater than** (больше) или **is less than** (меньше).



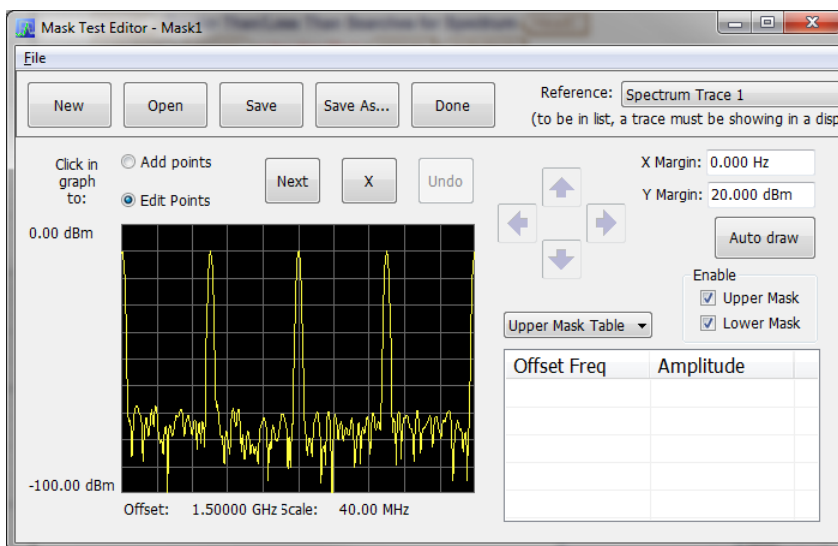
2. Чтобы начать тестирование, нажмите кнопку Run (Пуск). Чтобы начать тестирование в текущих данных, нажмите на панели инструментов кнопку **Replay** (Воспроизведение).
3. Обратите внимание на красную вертикальную полосу. Она выделяет результаты, соответствующие определению испытания.



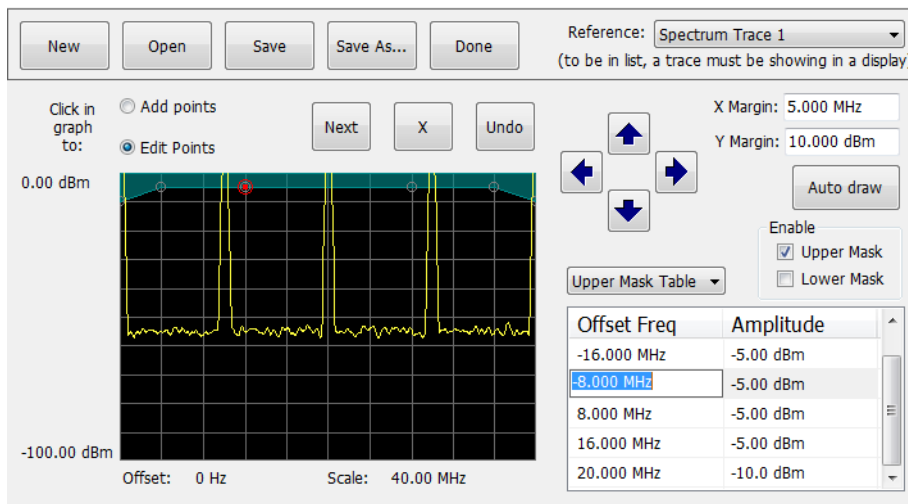
4. Чтобы убрать панель управления Mask Test (Тестирование по маске), нажмите кнопку закрытия.

Тестирование по маске «в пределах» / «за пределами». Если указать тестирование на основе маски, потребуется отредактировать маску и указать уровни, определяющие нарушение. Это можно сделать следующим образом.

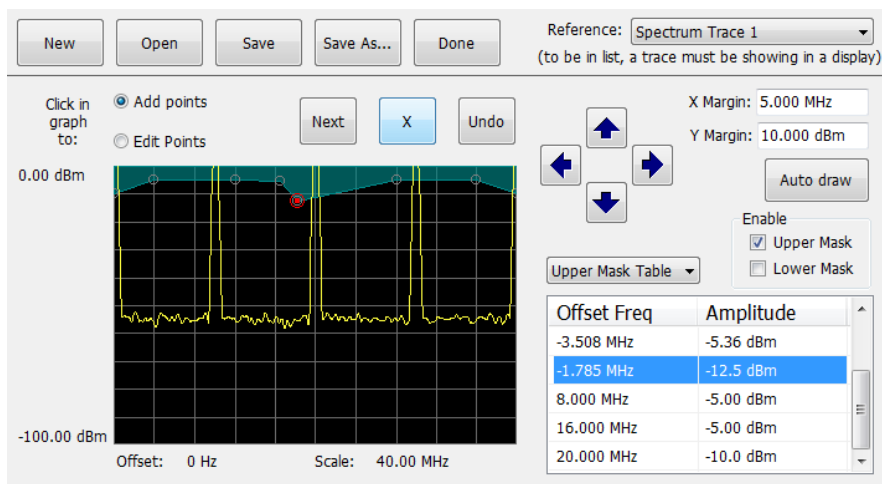
1. Выберите **is outside mask** (за пределами маски) или **is inside mask** (в пределах маски) в меню **Test for** (Тестирование по).
2. Нажмите кнопку **Edit limits** (Изменить предельные значения), чтобы открыть окно изменения тестирования по маске.



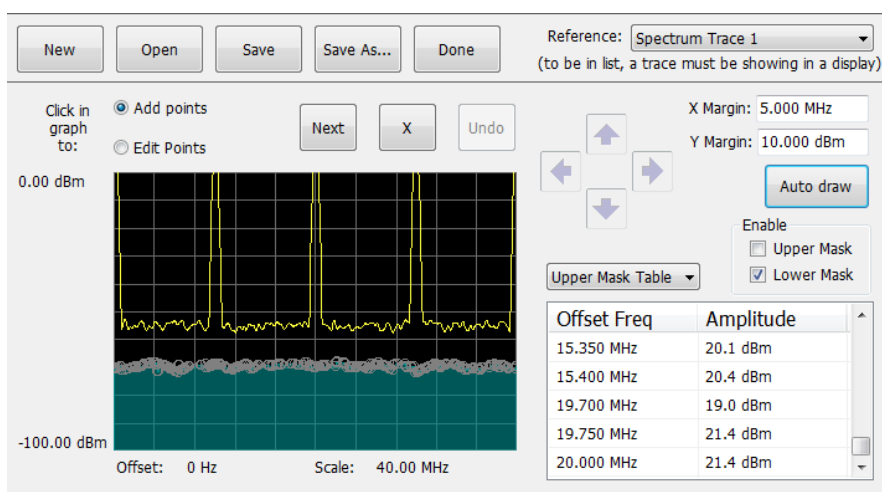
3. Нажмите кнопку **New** (Новая), чтобы создать таблицу. При этом будут очищены существующие точки и загружена таблица по умолчанию. Можно также нажать **Open** (Открыть), чтобы открыть существующую таблицу.
4. Чтобы изменить значения, добавить точки или удалить точки в таблице:
 - a. Чтобы изменить существующее значение, дважды щелкните по ячейке, которую вы хотите изменить, и введите нужное значение. Активная точка отображается в виде красной точки на графике.



- b. Чтобы добавить новую точку, установите флажок рядом с целевой маской (расположенной под кнопкой **Auto draw**) (Автоматическое построение)).
- c. Выберите пункт **Add points** (Добавить точки), расположенный под кнопкой **Open** (Открыть).
- d. Выберите целевую маску (таблица верхней маски или таблица нижней маски) из выпадающего меню.
- e. Нажмите в нужной точке на график, чтобы добавить точку.



- f. Чтобы использовать функцию автоматического размещения точек на выбранной маске, включите нужную маску в выпадающем меню, а затем нажмите кнопку **Auto draw** (Автоматическое построение).



ПРИМЕЧАНИЕ. Для всех измерений, кроме коэффициента шума, можно изменить единицы в меню *Setup > Analysis > Units* (Настройка > Анализ > Единицы).

- Чтобы удалить точку из таблицы, выберите точку для удаления и нажмите кнопку **X**.
- Чтобы сохранить маску в файл для последующего вызова, нажмите **Save As** (Сохранить как).
- В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) введите имя файла и сохраните его в нужное место.

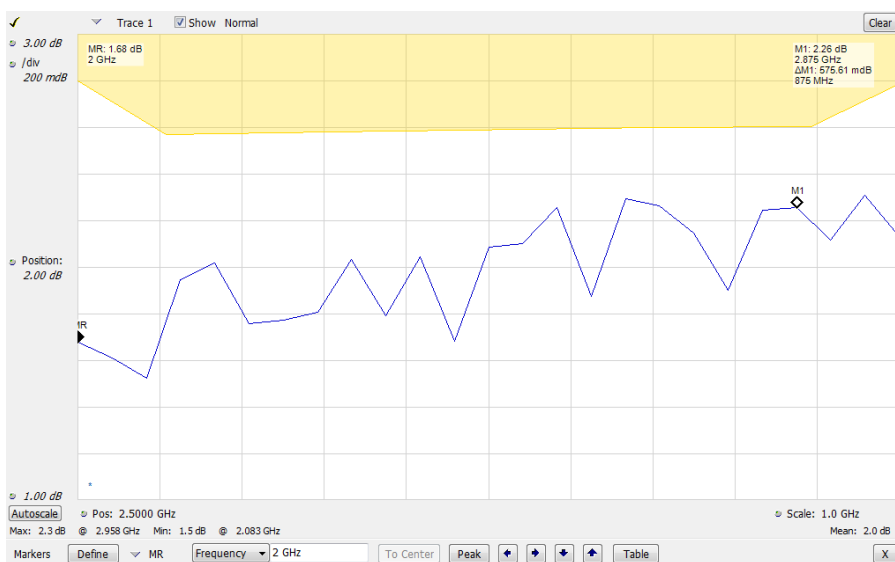
ПРИМЕЧАНИЕ. Маски сохраняются в формате XML с расширением *.msk*.

- Чтобы закрыть окно изменения тестирования по маске, нажмите **Done** (Готово).

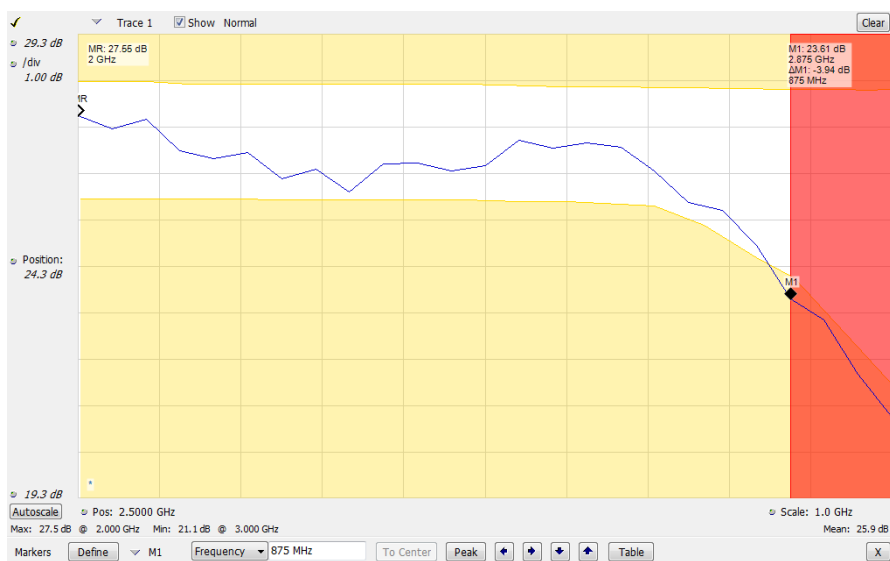
Примеры результатов тестирования по маске. На следующем рисунке показаны результаты тестирования спектра **за пределами маски** при включенной верхней маске. Красная вертикальная полоса выделяет результаты, превышающие пределы тестирования. Затемненная область показывает область маски.



На следующем рисунке показаны результаты прохождения испытания коэффициента шума **за пределами маски** при включенной верхней маске. Также используются маркеры.



На следующем рисунке показаны результаты непрохождения тестирования коэффициента шума **за пределами маски** при включенных нижней и верхней масках. Красная область показывает область отказа, происходящего на нижней маске. Также используются маркеры.

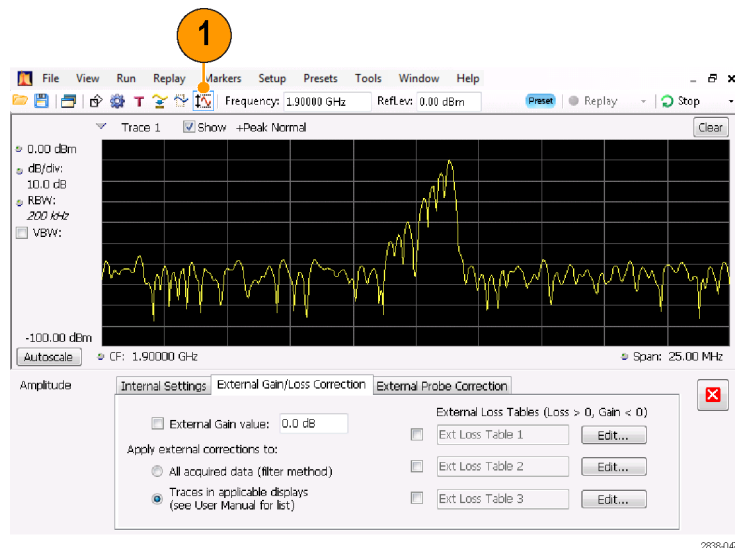


Использование поправочных таблиц

Анализаторы позволяют корректировать изображение сигнала и результаты измерений для учета коэффициента усиления и потерь во внешнем оборудовании. Предусмотрена возможность задания отдельного коэффициента усиления или использования таблицы внешних потерь для подгонки отношения усиление/потери на базе частоты.

Для определения поправок на внешнее усиление/потери выполните следующее.

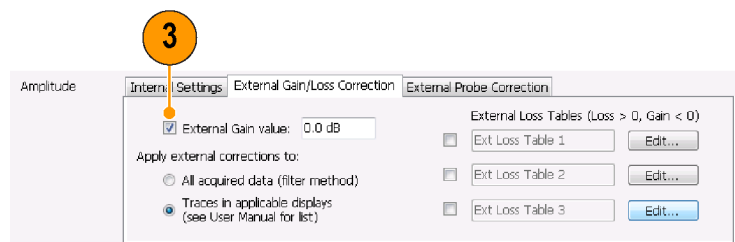
1. Нажмите кнопку значка Amplitude (Амплитуда), чтобы отобразить панель управления Amplitude (Амплитуда).
2. Выберите вкладку **External Gain/Loss Correction** (Поправка на внешнее усиление/потери).



2838-047

3. Чтобы использовать постоянный поправочный коэффициент, установите флажок **External Gain value** (Значение внешнего усиления). Введите значение в поле ввода текста.

ПРИМЕЧАНИЕ. Можно указать положительное или отрицательное значение усиления. Положительные значения означают усиление. Отрицательные значения означают потери.

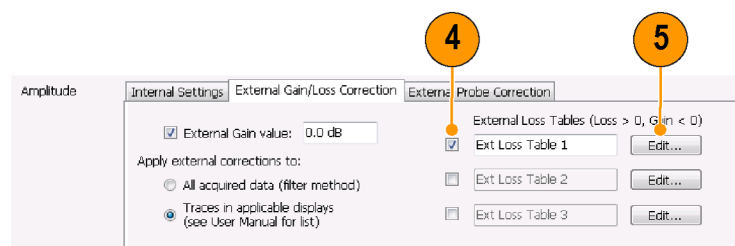


2838-042

4. Чтобы использовать поправочную таблицу для значений усиления/потерь в зависимости от частоты, установите флажок под опцией **External Loss Tables** (Таблицы внешних потерь).

Все три таблицы внешних потерь можно использовать одновременно. Таким образом, для антенны, предусилителя и кабелей можно использовать разные таблицы внешних потерь.

5. Чтобы изменить содержимое таблицы внешних потерь, щелкните кнопку **Edit** (Изменить) для той таблицы, которую вы хотите изменить.

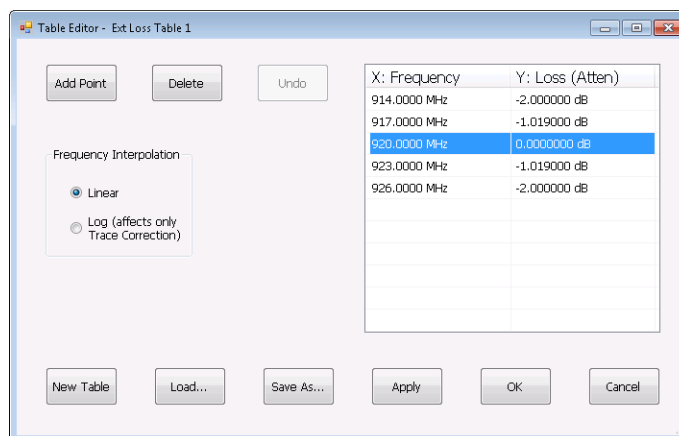


2838-043

6. Измените содержимое таблицы в соответствии с характеристиками потерь для оборудования, для которого вводятся поправки. Завершив изменение, щелкните **ОК**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Можно ввести положительные или отрицательные значения. Но, в отличие от значений внешнего усиления, положительные значения означают потери, а отрицательные — усиления.

Для получения дополнительной информации об использовании редактора таблиц (Table Editor) выберите **Help > User Manual** (Справка > Руководство пользователя) и найдите в указателе *External Loss Tables* (Таблицы внешних потерь).



7. Для каждой таблицы внешних потерь можно изменить название. Выберите соответствующее окно и измените название.

Следует помнить, что название представляет собой только метку. Оно не связано с именем файла таблицы, которую вы загрузили или сохранили.

8. Укажите, вносятся ли табличные поправки во все регистрируемые данные или только в кривые на экранах Spectrum (Спектр), Spectrogram (Спектрограмма), Spurious (Побочный канал) и Amplitude vs Time (Зависимость амплитуды от времени).

Применяемые к данным поправки выполняются в реальном времени с помощью функции цифрового фильтра прибора. Хотя эта функция позволяет корректировать данные для использования во всех типах измерений, способность цифрового фильтра применять поправки с быстро меняющейся амплитудой в малом диапазоне частот ограничена. Примером таких условий может служить переключение между двумя антеннами. В этом случае фильтры могут стать причиной закливания поправок и привести к получению плохо скорректированных данных. Поэтому для отображения спектрограмм, спектра, паразитных колебаний и амплитуды в зависимости от времени в приборе предусмотрена только поправка кривых. Поправка кривых аналогична поправкам, применяемым в традиционных спектральных анализаторах, и должна применяться в случае разрыва сигнала в таблице поправок амплитуды/частоты.



Принимая решение, вводить ли поправки в данные выборки или кривые, необходимо иметь в виду следующее.

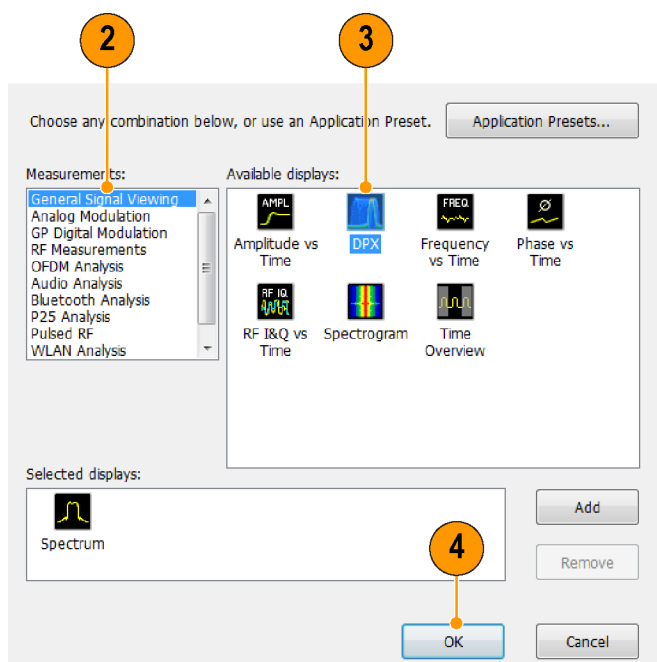
- Если при регистрации данных выборки включена процедура введения поправок, запись этих данных постоянно корректируется. Сохраненные и вновь вызванные зарегистрированные данные уже содержат поправки. Поправки не хранятся отдельно от исходных данных; они вводятся в процессе регистрации, изменяя значения данных.
 - Поправки к кривым могут быть внесены в любой момент, поскольку они являются составной частью процесса вычислений измеренных значений. Если кнопка Replay (Воспроизведение) активна (и при этом указана и включена внешняя таблица потерь), то нажатием на нее вносятся поправки в кривую.
 - Имейте в виду, что если вызвать зарегистрированные данные, которые сохранялись с введенными в них поправками, а затем применить кнопку Replay (Воспроизведение) с выбранными для кривой поправками и включенной внешней таблицей потерь, то для расчета кривой будут использоваться уже откорректированные данные, и в них дополнительно будут внесены поправки к кривой. В результате обычно получают некорректные кривые.
9. Щелкните кнопку Close (Закреть), чтобы закрыть панель управления Amplitude (Амплитуда) по окончании внесения изменений.

Использование демодуляции звукового сигнала

Анализаторы позволяют демодулировать сигналы AM и FM и благодаря этому анализировать известные и неизвестные радиосигналы. Для этого из панели управления Settings (Настройки) графического экрана DPX Spectrum (Спектр DPX) следует перейти на вкладку Audio Demod (Демодуляция звукового сигнала).

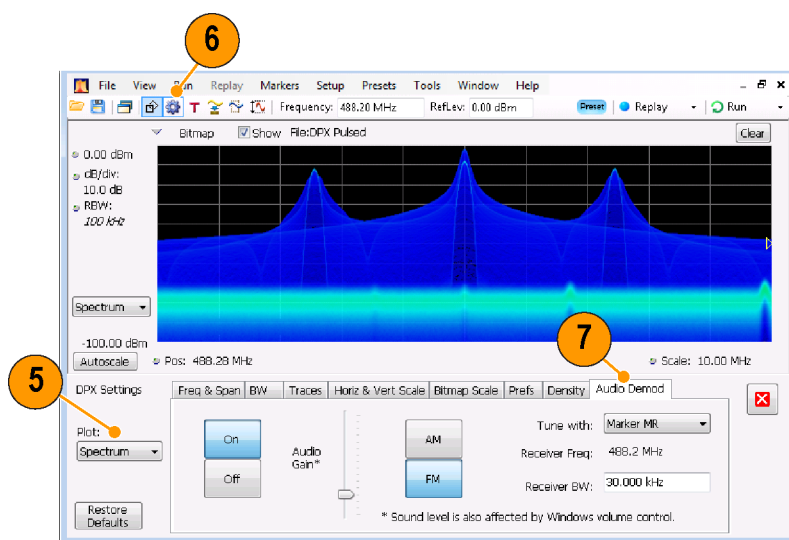
Чтобы демодулировать звуковой сигнал, выполните следующие действия.

1. Щелкните значок **Displays** (Экраны), чтобы открыть диалоговое окно Select Displays (Выбрать экраны).
2. Выберите папку **General Signal Viewing** (Общий просмотр сигнала).
3. Дважды щелкните значок **DPX Spectrum** (Спектр DPX), чтобы добавить этот экран в список Selected Displays (Выбранные экраны).
4. Нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно. Откроется экран DPX.



3359-002

5. При необходимости выберите график спектра из выпадающего списка.
6. Нажмите кнопку **Settings** (Настройки) на передней панели, чтобы открыть панель управления DPX Settings (Настройки DPX).
7. Щелкните вкладку **Audio Demod** (Демодуляция звукового сигнала), чтобы открыть панель управления Audio Demod (Демодуляция звукового сигнала).



3224-008

8. Щелкните кнопку **On** (Вкл.), чтобы активировать демодуляцию звукового сигнала.

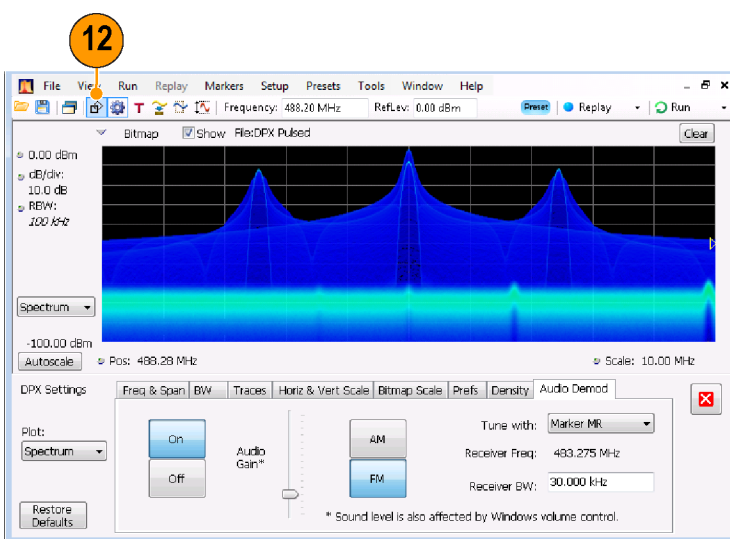
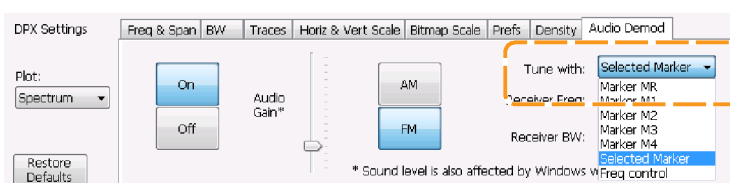
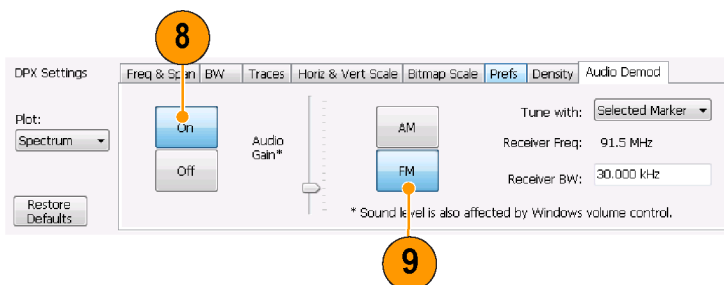
9. Чтобы выбрать тип демодуляции, щелкните кнопку **AM** или **FM**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Следует помнить, что кнопки **AM** и **FM** позволяют только выбрать тип демодуляции и не предназначены для указания полосы частот.

10. Укажите центральную частоту, если необходимо.

Частота приемника (которая будет демодулироваться) указывается при определении маркера или регулятором частоты (кнопка **Frequency** (Частота) на передней панели, или регулятором **Freq** (Частота) на панели инструментов). Используйте опцию **Tune with** (Настроить с помощью), чтобы указать, каким образом будет задана частота приемника, с помощью маркеров или регулятора частоты.

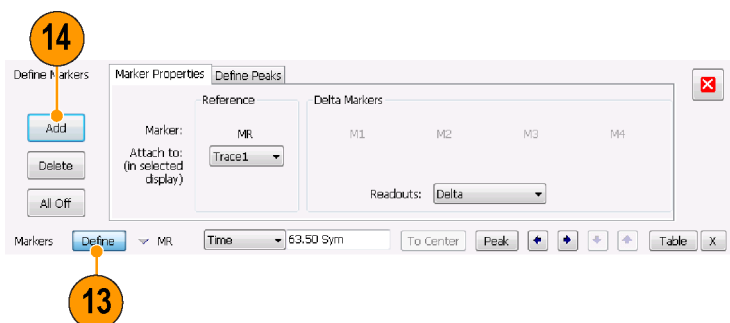
11. Выберите маркер или регулятор частоты в раскрывающемся списке **Tune with** (Настроить с помощью).
12. Если выбранный вами маркер заблокирован (разблокированный маркер виден на экране), нажмите кнопку **Markers** (Маркеры) на панели инструментов, чтобы отобразить панель инструментов **Markers** (Маркеры).



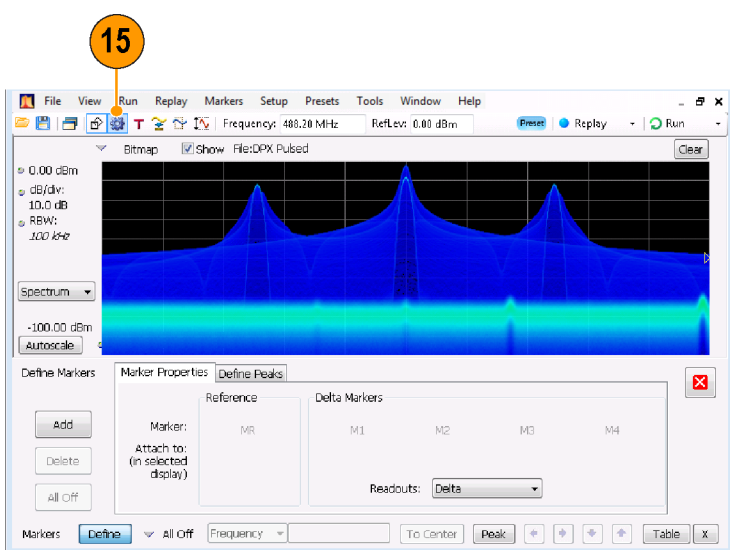
3559-008

13. Щелкните кнопку **Define** (Определить) на панели инструментов Marker (Маркер), чтобы открыть панель управления Define Markers (Определить маркеры).

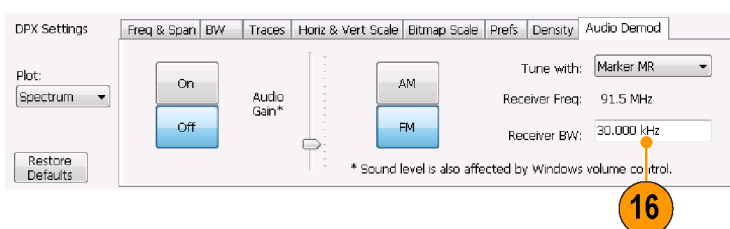
14. Щелкните **Add** (Добавить), чтобы при необходимости добавить маркеры.



15. Щелкните кнопку **Settings** (Настройки), чтобы вернуться на панель управления Audio Demod (Демодуляция звукового сигнала).



16. Укажите требуемую полосу пропускания приемника, введя значение в поле **Receiver BW** (Полоса пропускания приемника).

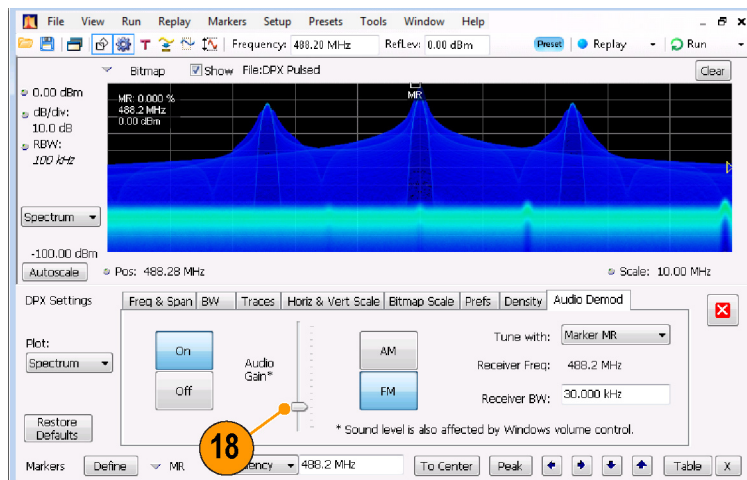


17. Укажите частоту приемника.

Если для опции **Tune with** (Настроить с помощью) был выбран маркер, перетащите маркер к требуемой частоте. Точно отрегулируйте положение маркера с помощью ручки на передней панели или колесика мыши. Если выбран вариант **Frequency control** (Регулятор частоты) для опции **Tune with** (Настроить с помощью), нажмите на передней панели кнопку **FREQ** (Частота), затем поверните ручку на передней панели или используйте опцию **Freq** (Частота) на панели инструментов, чтобы указать требуемую частоту.

Частота приемника отображается как опция **Receiver Freq** (Частота приемника) между настройками **Tune with** (Настроить с помощью) и **Receiver BW** (Полоса пропускания приемника).

18. Отрегулируйте настройку **Audio Gain** (Чувствительность аудиосигнала), чтобы можно было слышать демодулированный сигнал. Следует отметить, что уровень звука также зависит от регулировки громкости Windows.



Технические характеристики

Технические характеристики

В этом разделе приведены гарантированные и номинальные характеристики. Полный перечень характеристик прибора см. в руководстве «Технические характеристики и проверка работоспособности».

Таблица 9: Частотные характеристики

Параметр	Описание
Опорная частота	
Начальная погрешность при калибровке	1×10^{-6} 1×10^{-7} (опция PFR) После 10-минутного прогрева
Выходной уровень опорной частоты	> 0 дБм
Разъем внешнего опорного входного сигнала	Разъем BNC 50 Ом (номинал)
Входной уровень внешней опорной частоты	От -10 до +6 дБм

Таблица 10: Вход РЧ-сигнала

Параметр	Описание
Входной РЧ-разъем	Тип N (RSA5103B, RSA5106B) Planar Crown (RSA5115B, RSA5126B)
Максимальное напряжение постоянного тока	± 5 В
Максимальная безопасная входная мощность	+ 30 дБм (РЧ-вход, ослабление РЧ-сигнала ≥ 10 дБ, предусилитель выключен) + 20 дБм (РЧ-вход, ослабление РЧ-сигнала ≥ 10 дБ, предусилитель включен) + 50 Вт пик (РЧ-вход, ослабление РЧ-сигнала ≥ 30 дБ (< 10 мкс, коэффициент заполнения 1 %, повторяющиеся импульсы))

Таблица 11: Амплитуда и неравномерность РЧ-сигнала (за исключение ошибки рассогласования)

Параметр	Описание	
Частотная характеристика (от 18 до 28 °С, ослабление = 10 дБ)		
	Предусилитель выключен	Предусилитель включен
От 10 до 32 МГц, НЧ-диапазон	± 0,2 дБ	± 0,5 дБ
От 10 МГц до 3 ГГц	± 0,35 дБ	± 0,5 дБ
От 3 до 6,2 ГГц (RSA5106B/RSA5115B/RSA5126B)	± 0,5 дБ	± 0,7 дБ
От 6,2 до 15 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	± 1,0 дБ	± 1,0 дБ
От 15 до 26,5 ГГц (RSA5126B)	± 1,2 дБ	± 1,2 дБ
Абсолютная погрешность амплитуды в точке калибровки	± 0,31 дБ	± 0,5 дБ
Абсолютная погрешность амплитуды в точке калибровки (НЧ-диапазон) (RSA5103B/RSA5106B)	± 0,31 дБ	± 0,5 дБ

Таблица 12: Шумы и искажения

Параметр	Описание
Интермодуляционные искажения 3-го порядка	< -84 дБн при 2,130 ГГц (RSA5103B/RSA5106B) < -80 дБн при 2,130 ГГц (RSA5115B/RSA5126B) Уровень каждого сигнала на РЧ-входе при -25 дБм, аттенюатор = 0, разделение частот тонового сигнала 1 МГц, уровень опорного сигнала = -20 дБ
Отображаемый усредненный уровень шумов (DANL), приведенный к полосе разрешения 1 Гц	
Предусилитель выключен	
От 100 Гц до 2 кГц, НЧ-диапазон	-124 дБм/Гц
От 2 до 10 кГц, НЧ-диапазон	-141 дБм/Гц
От 10 кГц до 32 МГц, НЧ-диапазон	-150 дБм/Гц
От 9 кГц до 1 МГц (RSA5103B/RSA5106B)	-108 дБм/Гц
От 1 до 10 МГц	-136 дБм/Гц
От 10 МГц до 2 ГГц (RSA5103B/RSA5106B)	-153 дБм/Гц
От 10 МГц до 2 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	-152 дБм/Гц
От 2 до 3 ГГц	-152 дБм/Гц

Таблица 12: Шумы и искажения (прод.)

Параметр	Описание
От 3 до 4 ГГц (RSA5106B/RSA5115B/RSA5126B)	–151 дБм/Гц
От 4 до 6,2 ГГц (RSA5106B/RSA5115B/RSA5126B)	–149 дБм/Гц
От 6,2 до 13 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–146 дБм/Гц
От 13 до 23 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–144 дБм/Гц
От 23 до 26,5 ГГц (RSA5126B)	–140 дБм/Гц
Отображаемый усредненный уровень шумов (DANL), приведенный к полосе разрешения 1 Гц Предусилитель включен	
От 1 до 32 МГц, НЧ-диапазон (RSA5103B/RSA5106B)	–158 дБм/Гц
От 1 до 10 МГц	–158 дБм/Гц
От 10 МГц до 2 ГГц	–164 дБм/Гц
От 2 до 3 ГГц	–163 дБм/Гц
От 3 до 6,2 ГГц (RSA5106B)	–162 дБм/Гц
От 3 до 4 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–160 дБм/Гц
От 4 до 6,2 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–159 дБм/Гц
От 6,2 до 13 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–159 дБм/Гц
От 13 до 23 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–157 дБм/Гц
От 23 до 26,5 ГГц (RSA5126B)	–153 дБм/Гц

Таблица 13: Отклик канала

Центральная частота измерения	Диапазон	Неравномерность амплитудной характеристики
200 МГц	≤ 300 кГц	± 0,1 дБ
200 МГц	300 кГц < диапазон ≤ 10 МГц	± 0,2 дБ
200 МГц	10 МГц < диапазон ≤ 25/40 МГц	± 0,4 дБ
200 МГц	40 МГц < диапазон ≤ 85 МГц	± 0,5 дБ

Таблица 13: Отклик канала (прод.)

Центральная частота измерения	Диапазон	Неравномерность амплитудной характеристики
200 МГц	85 МГц < диапазон ≤ 110 МГц	± 0,5 дБ
200 МГц	110 МГц < диапазон ≤ 160 МГц	± 0,5 дБ

Таблица 14: Ложное срабатывание

Параметр	Описание			
Остаточные составляющие	–95 дБм			
От 200 МГц до 3 ГГц				
От 3 до 6,2 ГГц (RSA5106B/RS-A5115B/RSA5126B)				
От 6,2 до 15 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)				
От 15 до 26,5 ГГц (RSA5126B)				
Ложное срабатывание по отношению к сигналу (подавление зеркального канала)	Опорный уровень = –30 дБм, ослабление = 10 дБ, уровень РЧ-входа = –30 дБм, ширина полосы пропускания разрешения = 10 Гц			
От 10 кГц до < 30 МГц	< –75 дБн			
От 30 МГц до 3 ГГц	< –75 дБн			
От 3 до 6,2 ГГц (RSA5106B/RS-A5115B/RSA5126B)	< –70 дБн			
От 6,2 до 15 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	< –76 дБн			
От 15 до 26,5 ГГц (RSA5126B)	< –72 дБн			
Ложное срабатывание по отношению к сигналу центральной частоты (смещение ≥ 400 МГц)	Диапазон ≤ 25 МГц, диапазоны развертки > 25 МГц	Опция В40 ¹ диапазон ≤ 40 МГц, диапазоны развертки > 40 МГц	Опция В85/В125/В16х ¹ 40 МГц < диапазон ≤ 160 МГц	Опция В85HD / В125HD / В16хHD ¹ 40 МГц < диапазон ≤ 165 МГц
От 1 до 32 МГц, НЧ-диапазон	–80 дБн	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
От 30 МГц до 3 ГГц	–73 дБн	–73 дБн	–73 дБн	–80 дБн
От 3 до 6,2 ГГц (RSA5106B/RSA5115B/RSA5126B)	–73 дБн	–73 дБн	–73 дБн	–80 дБн
От 6,2 до 15 ГГц (RSA5115B/RSA5126B)	–70 дБн	–70 дБн	–70 дБн	–80 дБн
От 15 до 26,5 ГГц (RSA5126B)	–66 дБн	–66 дБн	–66 дБн	–76 дБн

¹ С центральной частотой > 150 МГц для опций В40/В85/В125/В16х.

Таблица 15: Физические характеристики

Параметр	Описание
Габариты	
Ширина (с убранными ручками)	473 мм
Высота (с опорами)	282 мм
Длина	531 мм
Масса (без опций)	
Нетто	24,7 кг
Брутто	35,6 кг

Предметный указатель

А

Анализатор сигналов в реальном масштабе времени, 26
Анализатор спектра
сведения в реальном масштабе времени, 26

Б

Больше чем (тестирование по маске), 65

В

в пределах маски (тестирование по маске), 65
Варианты шнура питания, 1
Внешний монитор, 7
Возврат прибора, 15
Восстановление данных, 50
Восстановление операционной системы, 6
Временные параметры
синхронизация, 53
выбор экранов, 29
выбранное окно, 58

Г

графический драйвер, 10

Д

Данные
загрузка, 50
сохранение, 49
демодуляция звукового сигнала, 73
Диагностика, 12
диапазон входных
РЧ-сигналов, 38
Документация, xiii
номера по каталогу
Tektronix, 1
Дополнительные
принадлежности, 2

З

за пределами маски (тестирование по маске), 65
запуск регистрации данных, 39
значок в виде галочки, 58

И

Измерение
конфликты, 59
информационные сообщения, 34
Источник питания, 3

К

Конфликты
измерение, 59

М

Маркеры, 40
абсолютное значение, 42
добавление, 43
Кривая точечных
изображений DPX, 42
мощность, 42
опорные, 42
определение, 44
разность, 42
Меньше чем (тестирование по маске), 65
меню действий на сенсорном экране, 45
Меню Run (Пуск), 40
Механические характеристики, 4, 82

Н

Нарушения
маска синхронизации, 58
Настройки
загрузка, 50
изменение, 35
по умолчанию, 37
предварительная
настройка, 38
сохранение, 49
Настройки по умолчанию, 37

Настройки экрана
изменение, 35
номера по каталогу,
руководства, 1

О

Обновления
программное
обеспечение, xiv, 14
Обновления программного
обеспечения, xiv
установка, 14
Обслуживание
повторная упаковка, 15
процедуры очистки, 14
Окно
анализ, 26
выбранное, 58
окно анализа, 26
Окно анализа, 28
Опции
Шнуры питания, 1
Основные функции, xii
Отображение
конфликты, 59

П

Панель инструментов Marker
(Маркер), 43
параметры события
синхронизации, 52
доступ, 53
параметры сохранения, 49
Первоначальная проверка, 12
Передняя панель
разъемы, 20
элементы управления, 16
Печать, 47
режим экономии чернил, 47
Плотность DPX
синхронизация, 52
Повторная упаковка, 15
подача РЧ-сигналов, 38
поправка на внешнее
усиление/потери, 69
поправочные таблицы, 69
Пояснения к кривой, 36

Предварительная настройка, 37
 выбор экранов, 30, 32
 настройки системы, 38
 Предварительные настройки приложения, 30
 Предварительные установки стандартов, 32
 Прекращение регистрации данных, 39
 Принадлежности
 Документация по прибору, 1
 дополнительные, 2
 стандартные, 1
 шнуры питания, 1
 пространство для охлаждения, 4
 Процедуры очистки, 14

Р

Разъемы
 вход РЧ-сигнала, 38
 задняя панель, 21
 передняя панель, 20
 Разъемы на задней панели, 21
 Расширенный рабочий стол, 7
 режим синхронизации Free Run (Без синхронизации), 51
 режим синхронизации Triggered (С синхронизацией), 52
 Режим экономии чернил, 47

С

Сбор данных
 запуск, 39
 источник данных, 27
 конфликты, 59
 остановка, 39
 управление, 58
 Сетевые подключения, 5
 Синхронизация
 без синхронизации, 51
 временные параметры, 53
 Импульс малой амплитуды, 52
 параметры, 52
 Плотность DPX, 52
 режим с синхронизацией, 52
 уровень мощности, 52
 фронт частоты, 52
 частотная маска, 52
 Синхронизация по огибающей, 52

Сообщения
 экранные, 34
 Сохранение данных, 49
 Стандартные принадлежности, 1
 Документация по прибору, 1
 шнур питания, 1

Т

Тестирование по маске, 62
 Тестирование с использованием маски, 65
 Тестирование сигналов, 62
 Технические характеристики
 амплитуда, 79
 влажность, 4
 высота над уровнем моря, 4
 габаритные, 4, 82
 гарантированные, 78
 искажения, 79
 источник питания, 3
 ложное срабатывание, 81
 отклик канала, 80
 подтвержденные гарантии, 78
 пространство для охлаждения, 4
 размеры прибора, 4
 температура, 4
 требования к входному сигналу, 38, 78
 требования к окружающей среде, 4
 частота, 78
 шумы, 79
 типы файлов, 49
 Требования к входному сигналу
 диапазон РЧ-сигналов, 38
 макс. безопасная входная мощность, 38
 макс. измеряемая входная мощность, 38
 макс. напряжение постоянного тока, 38
 РЧ, 78
 Требования к шумам РЧ, 79

У

управление параметрами регистрации, 58

Установка, 1
 сетевые подключения, 5

Ф

Фронт частоты
 синхронизация, 52
 Функции прибора, xii

Х

Характеристики, xii
 характеристики дисплея
 изменение, 10
 Характеристики окружающей среды, 4
 влажность, 4
 высота над уровнем моря, 4
 пространство для охлаждения, 4
 температура, 4

Ц

Цифры, выделенные курсивным шрифтом, 25

Ч

Частотная маска
 синхронизация, 52
 Mask Editor (Редактор масок), 56
 Частотные характеристики, 78

Э

Экраны импульсных РЧ-сигналов, 28
 Экраны общего просмотра сигналов, 28
 экраны РЧ-измерений, 28
 Экраны цифровой демодуляции, 28
 экраны, печать, 47
 элемент управления Run (Пуск), 40
 Элементы управления интерфейса, 22
 на экране, 24
 передняя панель, 16

C

Синхронизация по уровню мощности, 52
CF Pan (Панорама центральной частоты)
 Меню действий на сенсорном экране, 45

D

Displays (Экраны)
 выбор, 29
 Импульсный РЧ-сигнал, 28
 общий просмотр сигналов, 28
 печать, 47
 РЧ-измерение, 28
 Универсальная цифровая модуляция, 28

M

Mask Editor (Редактор масок)
 добавление точек, 56
 точки для редактирования, 57
MR, 42

P

Pan (Панорама)
 Меню действий на сенсорном экране, 45

R

Reset scale (Сбросить масштаб)
 Меню действий на сенсорном экране, 45

S

Select (Выбрать)
 Меню действий на сенсорном экране, 45
Span Zoom (Масштабирование диапазона)
 Меню действий на сенсорном экране, 45

T

Trigger (Синхронизация)
 маска, 56
 нарушения, 58
 панель управления, 53

Z

Zoom (Лупа)
 Меню действий на сенсорном экране, 45