

# R&S®FSW

## Анализатор спектра и

## сигналов

## Первые шаги



1338410213

В данном руководстве описываются следующие модели прибора R&S®FSW с версией встроенного ПО 4.20 и выше:

- R&S®FSW8 (1331.5003K08)
- R&S®FSW13 (1331.5003K13)
- R&S®FSW26 (1331.5003K26)
- R&S®FSW43 (1331.5003K43)
- R&S®FSW50 (1331.5003K50)
- R&S®FSW67 (1331.5003K67)
- R&S®FSW85 (1331.5003K85)

В руководстве, помимо базового блока, описаны следующие опции:

- R&S®FSW-B4, термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) (1313.0703.02)
- R&S®FSW-B10, управление внешним генератором (1313.1622.02)
- R&S®FSW-B13, фильтр верхних частот (1313.0761.02)
- R&S®FSW-B17, цифровой интерфейс модулирующего сигнала (1313.0784.02)
- R&S®FSW-B21, внешний смеситель (1313.1100.26)
- R&S®FSW-B24, предусилитель (1313.0832.XX)
- R&S®FSW-B25, электронный аттенюатор (1313.0990.02)
- R&S®FSW-B71, аналоговый интерфейс модулирующего сигнала (1313.1651.XX, 1313.6547.02)
- R&S®FSW, опции расширения полосы пропускания: R&S FSW-B160 (1313.1668.02) / (1325.4850.04) / R&S FSW-U160 (1313.3754.02) / (1325.5357.04) / R&S®FSW-B320 (1313.7172.02) / (1325.4867.04) / R&S FSW-U320 (1313.7189.02) / R&S®FSW-B512 (1313.4296.04) / R&S®FSW-U512 (1321.6320.04) / R&S®FSW-B2000 (1325.4750.02)

© 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

Тел.: +49 89 41 29 - 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Возможны изменения без уведомления – Данные без допусков не влекут за собой обязательств.

R&S® - зарегистрированная торговая марка фирмы Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Другие коммерческие имена - торговые марки соответствующих владельцев.

1338.4102.13 | Версия 03 | R&S®FSW

В данном руководстве для обозначения прибора R&S®FSW используется сокращение R&S FSW.

# Содержание

1 Вводная часть.....	5
1.1 Техника безопасности.....	5
1.2 Ключевые особенности.....	5
1.3 Условные обозначения в документации.....	6
2 Обзор документации.....	9
2.1 Руководство «Первые шаги».....	9
2.2 Руководства пользователя и справка.....	9
2.3 Руководство по техническому обслуживанию.....	10
2.4 Процедуры обеспечения защиты инструмента.....	10
2.5 Основные инструкции по безопасности.....	10
2.6 Технические данные и брошюры.....	10
2.7 Примечания к выпуску ПО и соглашение об использовании открытого ПО (OSA).....	11
2.8 Рекомендации по применению, статьи по применению, официальная документация и т. д.....	11
3 Подготовка к работе.....	12
3.1 Запуск прибора в работу.....	12
3.2 Операционная система Windows.....	21
3.3 Подключение USB-устройств.....	28
3.4 Подключение внешнего монитора.....	30
3.5 Настройка подключения к сети (LAN).....	32
3.6 Конфигурация начальных настроек прибора.....	39
3.7 Защита данных с помощью режима защищенного пользователя.....	40
4 Общее описание прибора.....	44

4.1	Передняя панель.....	44
4.2	Задняя панель.....	59
5	Пробная работа с прибором.....	69
5.1	Измерения синусоидального сигнала.....	69
5.2	Отображение спектрограммы.....	72
5.3	Включение дополнительных каналов измерений.....	74
5.4	Выполнение последовательностей измерений.....	79
5.5	Установка и перемещение маркера.....	80
5.6	Отображение списка пиков маркера.....	82
5.7	Масштабирование участка экрана.....	84
5.8	Масштабирование участка экрана на постоянной основе.....	88
5.9	Сохранение настроек.....	91
5.10	Печать и сохранение результатов.....	93
6	Работа с прибором.....	95
6.1	Описание информации на экране.....	96
6.2	Доступ к функциям.....	107
6.3	Смена выделения.....	113
6.4	Ввод данных.....	114
6.5	Прикосновения к сенсорному экрану.....	117
6.6	Отображение результатов.....	122
6.7	Получение справки.....	130
6.8	Дистанционное управление.....	133
7	Сбор информации по технической поддержке.....	137
	Предметный указатель.....	139

# 1 Вводная часть

## 1.1 Техника безопасности

Продукт R&S FSW предназначен для использования в промышленных, административных и лабораторных средах. Используйте R&S FSW только для назначенной цели. Соблюдайте инструкции по технике безопасности и использованию, документально описанные в руководстве пользователя, а также условия эксплуатации и ограничения рабочих характеристик, указанные в технических данных.

Документация по продукту помогает безопасно и эффективно использовать R&S FSW. Храните документацию по продукту в безопасном месте и передавайте его последующим пользователям.

Информация по технике безопасности входит в состав документации на изделие. Она содержит предупреждения относительно потенциальных рисков и инструкции по предотвращению травмирования персонала и повреждения оборудования вследствие опасных ситуаций. Информация по технике безопасности представлена в следующем виде:

- В документе "Основные инструкции по безопасности" проблемы безопасности сгруппированы по темам. Например, одной из тем является электрическая безопасность. "Основные инструкции по безопасности" поставляются вместе с R&S FSW на различных языках в печатном виде.
- Инструкции по технике безопасности приводятся в разделах документации, описывающих моменты, когда требуется соблюдать осторожность при настройке или эксплуатации. Всегда внимательно читайте инструкции по безопасности. Обязательно полностью их выполняйте. Не берите на себя риски и не занижайте оценку потенциальной опасности, связанной с такими мелкими деталями, как поврежденный кабель питания .

## 1.2 Ключевые особенности

R&S FSW Анализатор спектра и сигналов задает стандарты ВЧ-характеристик и удобства использования. Важные ключевые особенности:

## Условные обозначения в документации

- Несравнимо низкий фазовый шум
- Превосходный динамический диапазон
- Ширина полосы анализа вплоть до 160 МГц
- Высокая чувствительность даже на низких частотах
- Высокая скорость измерений и быстродействующая развертка с частотой вплоть до 1000 разверток в секунду
- Множество измерительных приложений может выполняться и отображаться параллельно
- Простой и интуитивно понятный графический интерфейс, большой сенсорный экран и оптимизированная поддержка пользователей
- Встроенная поддержка датчиков мощности R&S®NRP-Zxx

Подробности см. в технических данных прибора.

Благодаря этим возможностям анализатор R&S FSW идеально подходит для выполнения различных измерительных задач, например:

- Измерение характеристик осцилляторов в области связи и радиолокации благодаря малому собственному фазовому шуму
- Обнаружение и анализ паразитных излучений благодаря большому, свободному от паразитных сигналов динамическому диапазону и низкому уровню собственных шумов DANL
- Измерения гармоник благодаря встроенным фильтрам верхних частот
- Измерение широкополосных модулированных сигналов или сигналов ППРЧ благодаря большой ширине полосы пропускания
- Обнаружение ошибок, вызванных взаимным влиянием сигналов благодаря одновременному измерению множества стандартов сигналов

## 1.3 Условные обозначения в документации

### 1.3.1 Типографские условные обозначения

По всему данному документу использованы следующие выделения текста.

## Условные обозначения в документации

Условное обозначение	Описание
"Элементы графического интерфейса пользователя"	Все наименования элементов графического интерфейса пользователя на экране, такие как диалоговые окна, меню, настройки, кнопки и функциональные клавиши заключены в кавычки.
[Keys]	Наименования клавиш и ручек заключаются в квадратные скобки.
File names, commands, program code	Имена файлов, команды, примеры программного кода и выводимая на экран информация отличаются от основного текста шрифтом.
<i>Ввод</i>	Курсивом обозначаются данные, который должен быть введен пользователем.
<a href="#">Ссылки</a>	Связи, на которых можно щелкнуть, отображаются шрифтом голубого цвета.
"Ссылки"	Ссылки на другие части документации заключаются в кавычки.

### 1.3.2 Условные обозначения для описания порядка действий

При работе с прибором для выполнения одной и той же задачи могут применяться несколько альтернативных методов. В этом случае сначала описывается порядок действий с использованием сенсорного экрана. На любых элементах, которые могут быть активированы касанием, можно щелкнуть с помощью дополнительно подключаемой мыши. Альтернативная процедура управления с помощью клавиш на приборе или экранной клавиатуры описывается только в том случае, если она отличается от стандартной процедуры.

Выражение "выбрать" может относиться к любому из описанных методов, т.е. к нажатию пальцем на сенсорный экран, к использованию указателя мыши на экране или клавиши на приборе или на клавиатуре.

### 1.3.3 Примечания по снимкам экрана

При описании функций изделия используются примеры снимков экрана. Эти снимки экрана иллюстрируют максимум возможностей предоставляемых функций и возможные взаимозависимости между параметрами. Представленные значения могут не соответствовать реальным сценариям использования.

## Условные обозначения в документации

Снимки экрана обычно соответствуют полностью оснащённому изделию со всеми установленными опциями. Таким образом, некоторые функции, отображенные на снимках экрана, могут быть недоступны в конкретной конфигурации изделия.



## 2 Обзор документации

Этот раздел содержит обзор пользовательской документации по R&S FSW. Если не указано иное, документы находятся на странице изделия R&S FSW в разделе:

[www.rohde-schwarz.com/manual/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/manual/FSW)

### 2.1 Руководство «Первые шаги»

Знакомит с R&S FSW и содержит описание процедуры настройки продукта и начала работы с ним. Включает базовые операции, типичные примеры измерения и общую информацию, например, инструкции по технике безопасности и т.д.

Печатный документ входит в комплект поставки прибора. Доступна PDF-версия, которую можно загрузить по Интернету.

### 2.2 Руководства пользователя и справка

Для базового блока и приложений встроенного ПО предоставляются отдельные руководства пользователя:

- **Руководство по базовому блоку**  
Содержит описание всех функций и режимов работы прибора. Кроме этого, в нем присутствует введение в дистанционное управление, полное описание команд дистанционного управления с примерами программирования, а также информация о техническом обслуживании, интерфейсах и сообщениях об ошибках прибора. Включает в себя содержимое краткого руководства.
- **Руководство по приложению встроенного ПО**  
Содержит описание определенных функций приложения встроенного ПО, включая команды дистанционного управления. Базовая информация по эксплуатации R&S FSW отсутствует.

Содержимое руководств пользователя доступно в качестве справки в R&S FSW. Справка обеспечивает быстрый контекстно-зависимый доступ ко всей информации по базовому блоку и приложениям встроенного ПО.

Любое руководство пользователя можно загрузить или вывести на экран из Интернета.

## 2.3 Руководство по техническому обслуживанию

Содержит описание процедур проверки рабочих характеристик на соответствие номинальным значениям, замены и ремонта модулей, обновления встроенного ПО, поиска и устранения неисправностей, а также содержит механические чертежи и списки запасных деталей.

Руководство по техническому обслуживанию доступно для зарегистрированных пользователей глобальной информационной системы Rohde & Schwarz (GLORIS):

<https://gloris.rohde-schwarz.com>

## 2.4 Процедуры обеспечения защиты инструмента

Описывает решение проблем безопасности при работе с R&S FSW в охраняемых зонах. Можно загрузить из Интернета.

## 2.5 Основные инструкции по безопасности

Содержат инструкции по безопасности, условия эксплуатации и другую важную информацию. Печатный документ входит в комплект поставки прибора.

## 2.6 Технические данные и брошюры

Технические характеристики включают в себя технические спецификации R&S FSW. Здесь также отображаются приложения встроенного ПО, их номера для заказа и дополнительные принадлежности.

Брошюра содержит обзор прибора и описание определенных характеристик.

Рекомендации по применению, статьи по применению, официальная документация и

См. [www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/FSW)

т. д.

## 2.7 Примечания к выпуску ПО и соглашение об использовании открытого ПО (OSA)

Примечания к выпуску ПО содержат описание новых функций, улучшений и известных проблем текущей версии встроенного ПО, а также описание процедуры установки встроенного ПО.

В документе Open Source Acknowledgment (Соглашение по использованию открытого программного обеспечения) содержится полный текст лицензии на используемое открытое ПО.

См. [www.rohde-schwarz.com/firmware/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/firmware/FSW)

## 2.8 Рекомендации по применению, статьи по применению, официальная документация и т. д.

В этих документах содержится описание специальных приложений или дополнительная информация по определенным темам.

См. [www.rohde-schwarz.com/application/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/application/FSW)

## 3 Подготовка к работе

- Запуск прибора в работу..... 12
- Операционная система Windows..... 21
- Подключение USB-устройств..... 28
- Подключение внешнего монитора..... 30
- Настройка подключения к сети (LAN)..... 32
- Конфигурация начальных настроек прибора..... 39
- Защита данных с помощью режима защищенного пользователя..... 40

### 3.1 Запуск прибора в работу

В этом разделе описаны основные действия, выполняемые при первоначальной настройке прибора R&S FSW.

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Риск получения травмы из-за игнорирования инструкций по безопасности

Ознакомьтесь с информацией по соответствующим условиям эксплуатации из технических характеристик, чтобы предотвратить получение травмы или повреждение прибора. Ознакомьтесь как с инструкциями по технике безопасности из последующих разделов, так и с основными инструкциями по технике безопасности, которые предоставляются вместе с прибором. В частности:

- Не вскрывайте корпус прибора.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Риск повреждения прибора из-за неподходящих условий эксплуатации

Для обеспечения точных измерений и во избежание повреждения прибора требуется соблюдать определенные условия эксплуатации. Ознакомьтесь с информацией о подходящих условиях эксплуатации из основных инструкций по технике безопасности и технических характеристик прибора.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Повреждение прибора электростатическим разрядом**

Электростатический разряд (ЭСР) способен вызвать повреждение электронных компонентов прибора и испытуемого устройства (ИУ). Чаще всего электростатический разряд возникает при отключении или подключении ИУ или тестовой платы к измерительным портам прибора. Для предотвращения электростатического разряда используйте наручный браслет с заземляющим проводом или токопроводящий коврик с ножным браслетом.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Риск повреждения прибора из-за неподходящих условий эксплуатации**

Неподходящее место работы или же неправильная схема измерений может привести к повреждению прибора и подключенных к нему устройств. Перед включением прибора ознакомьтесь с информацией по соответствующим условиям эксплуатации из технических характеристик. В частности, обеспечьте наличие следующих условий работы:

- Все вентиляционные и перфорационные отверстия не перекрыты и свободны для доступа воздуха. Расстояние до стен составляет не менее 10 см.
- Прибор сухой и не имеет признаков конденсата.
- Прибор расположен так, как описывается в последующих разделах.
- Температура окружающей среды находится в диапазоне, указанном в технических характеристиках.
- Уровни всех сигналов на входных разъемах находятся внутри указанных диапазонов.
- Выходы сигналов подключены правильно и не перегружены.



### Влияние ЭМС на результаты измерений

На результаты измерений могут оказывать влияние электромагнитные помехи (ЭМП).

Для защиты от электромагнитных помех (ЭМП):

- Используйте подходящие высококачественные экранированные кабели. Например, используйте высокочастотные и сетевые кабели с двойным экранированием.
- Всегда согласуйте кабели с разомкнутыми концами.
- Обратите внимание на ЭМС-классификацию в технических данных.

• <a href="#">Распаковка и проверка прибора</a> .....	14
• <a href="#">Список принадлежностей</a> .....	15
• <a href="#">Размещение или монтаж прибора</a> .....	15
• <a href="#">Подключение сетевого питания</a> .....	18
• <a href="#">Включение и выключение прибора</a> .....	19
• <a href="#">Выполнение саморегулировки и самотестирования</a> .....	20
• <a href="#">Проверка поставляемых опций</a> .....	21

## 3.1.1 Распаковка и проверка прибора

Проверьте комплектность оборудования, используя ведомость поставки и список принадлежностей для поставляемых элементов. Проверьте прибор на наличие каких-либо повреждений. При обнаружении повреждений немедленно обратитесь к перевозчику, осуществлявшему поставку прибора. В этом случае обеспечьте сохранность ящика и упаковочного материала.



### Упаковочный материал

Сохраните оригинальный упаковочный материал. Если впоследствии прибор будет необходимо переслать или перевезти, этот материал можно использовать для предупреждения повреждения органов управления и разъемов.

**⚠ ОСТОРОЖНО****Опасность получения травмы во время транспортировки**

Ручки для переноски на передней и боковой сторонах корпуса предназначены для подъема или переноски прибора. Не прикладывайте чрезмерную силу к ручкам. Если ручка оторвется, падающий прибор может привести к травме.

Поднимая прибор, учитывайте его вес. Соблюдайте указания по транспортировке тяжелых приборов, приведенные в основных инструкциях по безопасности, предоставляемых вместе с прибором.

### 3.1.2 Список принадлежностей

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:

- Кабель питания
- Печатное руководство «Первые шаги»

### 3.1.3 Размещение или монтаж прибора

Прибор R&S FSW предназначен для эксплуатации в лабораторных условиях; он может быть размещен на столе или установлен в монтажную стойку.

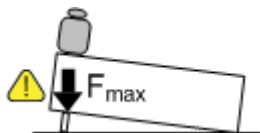
#### Установка на столе

Поверхность стола, на которую устанавливается анализатор R&S FSW, должна быть плоской. Прибор может использоваться в горизонтальном положении, установленным на ножки или с выдвинутыми опорными ножками.

**⚠ ОСТОРОЖНО****Опасность получения травмы при разложенных ножках**

Ножки могут сложиться при перемещении прибора или неполном их раскладывании. Разрушение ножек может привести к травме или повреждению прибора.

- Чтобы прибор был устойчивым, раскладывать и складывать ножки следует полностью. Ни в коем случае не перемещайте прибор с разложенными ножками.
- Когда ножки выставлены, не выполняйте никаких работ под прибором и не помещайте что-либо под ним.
- При перегрузке, эти ножки могут сломаться. Суммарная нагрузка на разложенные ножки не должна превышать 500 Н.



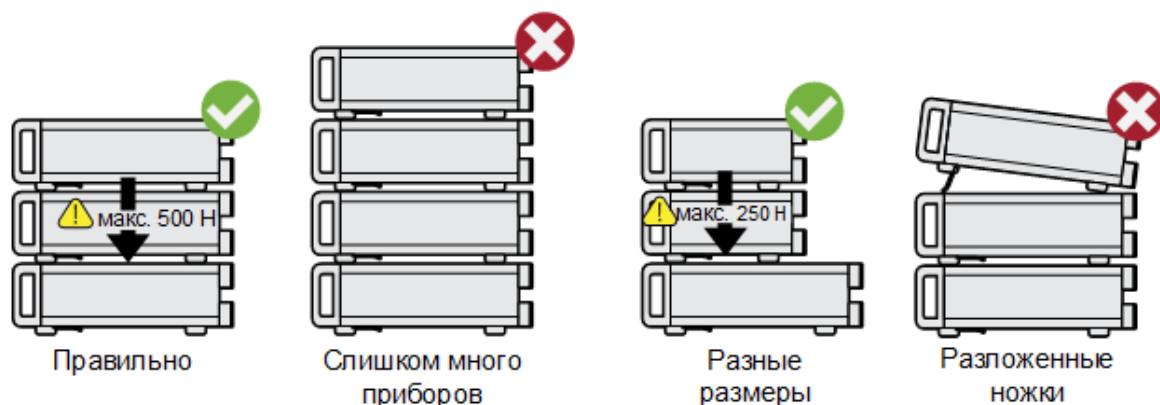


**⚠ ОСТОРОЖНО****Опасность получения травмы при штабелировании приборов**

Штабель приборов может опрокинуться и привести к травме при неправильном штабелировании. Кроме того, возможно повреждение приборов в нижней части штабеля из-за нагрузки, которую оказывают находящиеся выше приборы.

При штабелировании приборов следует соблюдать следующие инструкции:

- Не размещать в штабеле более трех приборов. При необходимости размещения в штабеле более трех приборов, их следует установить в монтажную стойку.
- Суммарная нагрузка на самый нижний прибор не должна превышать 500 Н.
- Лучше всего, если все приборы имеют одинаковые размеры (ширину и длину).  
Если Вам необходимо поставить приборы меньшего размера сверху, суммарная нагрузка на самый нижний прибор не должна превышать 250 Н.
- Если приборы оснащены складывающимися ножками, их следует полностью сложить.

**Монтаж в стойку**

Прибор R&S FSW можно монтировать в стойку с использованием набора стоечных держателей (номер для заказа см. в технических данных прибора). Инструкции по установке поставляются вместе с набором стоечных держателей.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Риск повреждения прибора из-за недостаточного потока воздуха в стойке**

Если прибор работает при недостаточном потоке воздуха в течение долгого периода времени, он перегревается, что может привести к потере работоспособности и даже повреждению.

Убедитесь, что все вентиляционные и перфорационные отверстия не перекрыты и свободны для доступа воздуха, и что расстояние до стен составляет не менее 10 см.

### 3.1.4 Подключение сетевого питания

В стандартном варианте анализатор R&S FSW оснащен разъемом питания от источника переменного тока. Анализатор R&S FSW автоматически адаптируется к различному напряжению сети переменного тока. Требования к напряжению и частоте см. в технических данных прибора. Разъем питания от сети переменного тока расположен на задней панели прибора.

Подробное описание разъема см. в [гл. 4.2.2, "Сетевой разъем и сетевой выключатель питания"](#), на стр. 61.



- ▶ Подключите анализатор R&S FSW к источнику питания переменного тока с помощью поставляемого кабеля питания. Поскольку прибор собран в соответствии с требованиями класса безопасности EN61010, его можно подключать только к розетке с заземляющим контактом.

### 3.1.5 Включение и выключение прибора

#### Включение прибора

- ▶ Переведите выключатель сетевого питания на задней панели в положение "I".

Прибор получает питание от сети. После загрузки прибор готов к работе. Это состояние индицируется зеленым светодиодом над аппаратной клавишей [POWER].

Если горит оранжевый светодиод, это означает, что прибор находится в режиме ожидания



#### Время прогрева термостатированного кварцевого генератора ОСХО

После включения прибора термостатированному кварцевому генератору ОСХО требуется дополнительное время на прогрев (см. технические характеристики).

#### Выключение прибора

1. Нажмите клавишу [POWER] на передней панели.  
R&S FSW переключается в режим ожидания.
2. Установите выключатель питания переменным током на задней панели в положение "O" или отключите прибор от источника питания переменного тока.

Анализатор R&S FSW переходит в режим выключения.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### Риск потери данных

Если выключить работающий прибор выключателем на задней панели или же путем отключения сетевого кабеля, то он теряет текущие настройки. Кроме того, возможна потеря данных о программах.

Для корректного завершения работы приложения в первую очередь нажимайте клавишу Мощность.

### 3.1.6 Выполнение саморегулировки и самотестирования



При запуске прибора установленное аппаратное обеспечение проверяется на соответствие версии встроенного ПО, чтобы убедиться в его поддержке встроенным ПО. Если проверка не пройдена, отображается сообщение об ошибке ("WRONG\_FW", ошибочная версия встроенного ПО) и выдается запрос на обновление встроенного ПО. До тех пор, пока не будет обновлена версия встроенного ПО, процедура саморегулировки будет выдавать ошибку.

(Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя R&S FSW).

При резких изменениях температуры может понадобиться выполнение саморегулировки для привязки данных к опорному источнику.



#### Рабочая температура

Перед выполнением тестирования функций обеспечьте, чтобы прибор достиг рабочей температуры (подробности - см. технические данные).

Сообщение в строке состояния ("Instrument warming up..." (инструмент прогревается)) указывает, что рабочая температура еще не достигнута.

#### Выполнение саморегулировки

1. Нажмите клавишу [SETUP] .
2. Нажмите функциональную клавишу "Alignment" (Регулировка).
3. Нажмите кнопку "Start Self-Alignment" (Запуск саморегулировки) в диалоговом окне "Alignment" (Регулировка).

После успешного вычисления значений системных поправок, отображается соответствующее сообщение.



Для последующего повторного отображения результатов саморегулировки:

- Нажмите клавишу [SETUP] .
- Нажмите функциональную клавишу "Alignment" (Регулировка).

### Выполнение самотестирования

Нет необходимости повторять самотестирование при каждом включении прибора. Оно необходимо только тогда, когда есть сомнения в исправности прибора.

1. Нажмите клавишу [SETUP] .
2. Нажмите функциональную клавишу "Service" (Сервис).
3. Переключитесь на вкладку "Selftest" (Самотестирование) в диалоговом окне "Service" (Сервис).
4. Выберите кнопку "Start Selftest" (Запуск самотестирования).

После успешной проверки модулей прибора отображается соответствующее сообщение.

### 3.1.7 Проверка поставляемых опций

Прибор может оснащаться как аппаратными, так и программными опциями. Для проверки того, соответствуют ли установленные опции тем опциям, которые указаны в ведомости поставки, выполните следующее.

1. Нажмите клавишу [SETUP] .
2. Нажмите функциональную клавишу "System Config" (Конфигурация системы).
3. Переключитесь на вкладку "Versions + Options" (Версии и опции) в диалоговом окне "System Configuration" (Конфигурация системы).  
Отобразится список с информацией об аппаратном обеспечении и встроенном приборном ПО.
4. Проверьте наличие аппаратных опций, указанных в ведомости поставки.

## 3.2 Операционная система Windows

Прибор содержит операционную систему Windows , которая была сконфигурирована в соответствии с функциями и потребностями прибора. Изменения в настройке системы необходимы только при подключении такого периферийного оборудования, как клавиатура или принтер, или если настройки

сети не соответствуют настройкам по умолчанию. После запуска R&S FSW загружается операционная система и выполняется автоматический запуск встроенного ПО прибора.

Для обеспечения правильной работы ПО прибора, необходимо соблюдать некоторые правила касательно этой операционной системы.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **Риск предоставления непригодного прибора**

Прибор оснащен операционной системой Windows 97. На приборе можно установить дополнительное программное обеспечение, но вместе с тем это обеспечение может нарушить работу прибора. Поэтому применяйте только те программы, которые проверены фирмой Rohde & Schwarz на совместимость с ПО прибора.

Используемые в приборе драйверы и программы для ОС Windows были адаптированы к этому прибору. Для изменения существующего программного обеспечения прибора устанавливайте только те обновления программного обеспечения, которые выпущены фирмой Rohde & Schwarz.

Проверены следующие пакеты ПО:

- R&S Power Viewer Plus — виртуальный измеритель мощности для отображения результатов измерения датчиков мощности R&S NRP-Zxx (устанавливается только этот компонент!).
- Symantec Endpoint Security — программное обеспечение для защиты от вирусов.
- FileShredder — для надежного удаления файлов с жесткого диска

### **3.2.1 Защита от вирусов**

Выполните соответствующие действия для защиты своих приборов от заражения. Используйте жесткие настройки брандмауэра и регулярно сканируйте все сменные накопители, используемые вместе с прибором Rohde & Schwarz. Также рекомендуется установить антивирусное программное обеспечение на приборе. Rohde & Schwarz рекомендует, чтобы антивирусное программное обеспечение не работало в фоновом режиме (режиме по доступу) на приборах с системой Windows в связи с возможным сниже-

нием производительности прибора. Вместе с тем Rohde & Schwarz рекомендует использовать это обеспечение в некритичное время.

Для получения дополнительной информации и рекомендаций см. следующий официальный документ Rohde & Schwarz:

- [1EF96: Защита от вредоносного ПО в Windows 10](#)

### 3.2.2 Сервисные пакеты и обновления

Фирма Microsoft регулярно выпускает обновления безопасности и другие исправления для защиты операционных систем на базе Windows. Они публикуются на сайте Microsoft Update и на соответствующем сервере обновлений. Основанные на Windows приборы, особенно те, которые включены в сеть, следует обновлять регулярно.

Для получения дополнительной информации и рекомендаций см. официальный документ Rohde & Schwarz "[1EF96: Защита от вредоносного ПО в Windows 10](#)

### 3.2.3 Вход в систему

Windows ОС требует идентификации пользователя с помощью ввода имени пользователя и пароля в окне входа в систему. По умолчанию прибор R&S FSW предоставляет две учетные записи пользователей:

- **"Instrument"**: учетная запись администратора с неограниченным доступом к компьютеру/домену
- **"NormalUser"**: учетная запись стандартного пользователя с ограниченным доступом



### Режим защищенного пользователя

Если установлена опция режима защищенного пользователя (R&S FSW-K33), предоставляется дополнительная учетная запись: "SecureUser".

"SecureUser" — это учетная запись стандартного пользователя с ограниченными функциями. В частности, при этом недоступны такие административные задачи, как настройка локальной сети LAN или общие настройки прибора. Более того, для пользователя "SecureUser" данные, которые в приборе R&S FSW обычно хранятся на твердотельном диске, перенаправляются в энергозависимую память. Доступ к данным, которые хранятся в энергозависимой памяти, возможен в рамках текущего сеанса работы с прибором. Вместе с тем при отключении питания прибора все данные в энергозависимой памяти стираются.

Подробная информация приведена в [гл. 3.7, "Защита данных с помощью режима защищенного пользователя"](#), на стр. 40.

### Автоматический вход

Для учетной записи администратора функция автоматического входа в систему включена по умолчанию. Если функция включена, вход в систему для администратора (с полными правами доступа) производится автоматически в фоновом режиме при запуске прибора R&S FSW и ввод пароля при этом не требуется. Данная функция активна до тех пор, пока не будет отключена явным образом или не изменится пароль.

Для получения информации об отключении и повторном включении автоматического входа в систему см. [гл. 3.2.3.1, "Функция автоматического входа в систему"](#), на стр. 25.

### Пароли

Для всех стандартных учетных записей используется исходный пароль *894129*. Следует отметить, что данный пароль очень слабый, поэтому после первоначального входа в систему рекомендуется изменить пароли для обоих пользователей.

В Windows любой пользователь в любое время может сменить пароль в разделе "Start > Settings > Account > Sign-in options > Password > Change" (Пуск > Параметры > Учетная запись > Параметры входа > Пароль > Изменить).



Когда режим защищенного пользователя активируется в первый раз после установки, пользователю выдается запрос на изменение паролей для всех учетных записей пользователей с целью улучшения безопасности системы.



### Смена пароля и использование функции автоматического входа

Имейте в виду, что при изменении стандартных паролей функция автоматического входа в систему прекращает свою работу! Повторное включение выполняется вручную, как описано в "[Повторное включение функции автоматического входа в систему](#)" на стр. 26.

#### 3.2.3.1 Функция автоматического входа в систему

Прибор изначально настроен на автоматический вход пользователя по умолчанию ("Instrument") в Windows с использованием пароля по умолчанию.

#### Переключение пользователей при использовании функции автоматического входа в систему

Используемая учетная запись пользователя задается при входе в систему. Если включен автоматический вход в систему, окно входа в систему не отображается. Возможно переключение на нужную учетную запись пользователя при включенной функции автоматического входа в систему.

1. Выберите значок "Windows" на панели инструментов, чтобы получить доступ к операционной системе R&S FSW (см. также [гл. 3.2.4, "Доступ к меню Start \(Пуск\)"](#), на стр. 27).



2. Нажмите [CTRL + ALT + DEL], а затем выберите "Sign out" (Выход).  
Откроется диалоговое окно входа в систему "Login" (Вход в учетную запись), в котором можно ввести имя и пароль пользователя для другой учетной записи.

## Отключение функции автоматического входа в систему

Для отключения функции автоматического входа в систему, выполните следующие действия:

1. Выберите значок "Windows" на панели инструментов, чтобы получить доступ к операционной системе R&S FSW (см. также [гл. 3.2.4, "Доступ к меню Start \(Пуск\)"](#), на стр. 27).



2. В меню "Start" (Пуск) выберите "All applications > Windows System > Run" (Все приложения > Система Windows > Выполнить). Отобразится диалоговое окно "Run" (Выполнить).
3. Введите команду `C:\R_S\INSTR\USER\NO_AUTOLOGIN.REG`.
4. Нажмите клавишу [ENTER] для подтверждения. Эта команда отключает функцию автоматического входа в систему. При следующем включении прибора операционная система предложит ввести имя пользователя и пароль перед запуском встроенного ПО.

## Настройка автоматической функции входа на работу с новым паролем

Если изменить пароль пользователя "Instrument", который используется для автоматического входа в систему, данная функция прекратит свою работу. Настройте параметры для команды, которая активирует функцию автоматического входа в систему.

1. Откройте файл `C:\R_S\INSTR\USER\NO_AUTOLOGIN.REG` в любом текстовом редакторе (например, в Блокноте (Notepad)).
2. В строке `"DefaultPassword"="894129"` замените пароль по умолчанию (894129) новым паролем для автоматического входа в систему.
3. Сохраните изменения в файле.

## Повторное включение функции автоматического входа в систему

1. Выберите значок "Windows" на панели инструментов, чтобы получить доступ к операционной системе R&S FSW (см. также [гл. 3.2.4, "Доступ к меню Start \(Пуск\)"](#), на стр. 27).



2. В меню "Start" (Пуск) выберите "All applications > Windows System > Run" (Все приложения > Система Windows > Выполнить).  
Отобразится диалоговое окно "Run" (Выполнить).
3. Введите команду `C:\R_S\INSTR\USER\AUTOLOGIN.REG`.
4. Нажмите клавишу [ENTER] для подтверждения.  
Эта команда повторно включает функцию автоматического входа в систему. Она включается при следующей перезагрузке прибора.

### 3.2.4 Доступ к меню Start (Пуск)

Меню "Start" (Пуск) ОС Windows обеспечивает доступ к функциям Windows и установленным программам.

Открытие меню "Start" (Пуск):

- ▶ В Windows 10:



Нажмите клавишу "Windows" или комбинацию клавиш [CTRL + ESC] на своей (внешней) клавиатуре.

Все необходимые системные настройки могут быть определены в меню "Start > Settings" (Пуск > Параметры) (требуемые настройки см. в документации к Windows и в описании аппаратного обеспечения).

### 3.2.5 Доступ к панели задач ОС Windows

Панель задач Windows также обеспечивает быстрый доступ к таким широко используемым программам, как, например, Paint или WordPad. Также из панели задач доступен IECWIN, вспомогательный инструмент дистанционного управления, бесплатно предоставляемый компанией Rohde & Schwarz.



Для получения дополнительной информации об инструменте IECWIN см. главу Сетевое и дистанционное управление в руководстве пользователя R&S FSW.



Чтобы открыть панель задач, выберите значок "Windows" на панели инструментов R&S FSW или нажмите клавишу "Windows" или комбинацию клавиш [CTRL + ESC] на (внешней) клавиатуре.

### 3.3 Подключение USB-устройств

USB-интерфейсы R&S FSW позволяют подключать USB-устройства прямо к прибору. Увеличьте число возможных соединений, используя USB-концентраторы. Ввиду большого числа доступных USB-устройств пределы наращивания возможностей прибора R&S FSW практически не ограничены.

В следующем ниже списке приведены USB-устройства, которые могут оказаться полезными:

- Память USB-флэш для упрощения обмена данными с компьютером (например, для обновления встроенного ПО)
- Приводы компакт-дисков для облегчения установки приложений встроенного ПО
- Клавиатура или мышь для упрощения ввода данных, комментариев, имен файлов и т.п.
- Принтер для распечатки результатов измерений
- Датчики мощности, например, из семейства NRP Zxy

Настройка USB-устройств под ОС Windows не вызывает затруднений, поскольку все USB-устройства относятся к типу "plug&play". После подключения устройства к USB-интерфейсу прибора операционная система автоматически осуществляет поиск подходящего драйвера устройства.

Если ОС Windows не находит подходящего драйвера, она предлагает указать каталог, в котором содержится ПО этого драйвера. Если ПО драйвера находится на компакт-диске, предварительно подключите к прибору USB-дисковод для компакт-дисков.

Когда впоследствии USB-устройство отключается от R&S FSW, система Windows сразу же обнаруживает изменение в конфигурации аппаратных средств и выключает соответствующий драйвер.

Все USB-устройства можно подключать или отключать от прибора во время его работы.

### Подключение флэш-памяти или привода компакт-дисков

Если настройка флэш-памяти или дисковода CD-ROM прошла успешно, система Windows информирует о готовности соответствующего устройства к работе. Устройство становится доступным как новый диск и отображается в проводнике Windows. Имя диска зависит от производителя.

### Подключение клавиатуры

Клавиатура обнаруживается при ее подключении автоматически. По умолчанию языком ввода символов является английский (США).

Тем не менее, к прибору можно подключать клавиатуры для разных языков; в настоящее время для прибора R&S FSW поддерживаются следующие языки:

- German (немецкий)
- Swiss (швейцарский)
- French (французский)
- Russian (русский)

Выберите "Start > Settings > Time & language > Region & language > Add a language" (Пуск > Параметры > Время и язык > Регион и язык > Добавить язык) для настройки языка клавиатуры. Для доступа к ОС Windows необходимо нажать клавишу Windows на внешней клавиатуре.

### Подключение мыши

Мышь обнаруживается при ее подключении автоматически.

Для настройки параметров мыши выберите "Start > Settings > Devices > Mouse & touchpad" (Пуск > Параметры > Устройства > Мышь и сенсорная панель). Для доступа к ОС Windows необходимо нажать клавишу Windows на внешней клавиатуре.

### Подключение принтера

При выводе файла на печать прибор проверяет, подключен или включен ли принтер, а также установлен ли соответствующий драйвер принтера. При необходимости иницируется установка драйвера принтера. Драйвер принтера необходимо установить только один раз.

Чтобы установить принтер, выберите "Start > Settings > Devices > Add a printer or scanner" (Пуск > Параметры > Устройства > Добавить принтер или сканер).

## Подключение внешнего монитора

сканер). Для доступа к ОС Windows необходимо нажать клавишу Windows на внешней клавиатуре.

Обновленные или улучшенные версии драйвера (или же новые драйверы) могут быть установлены с установочного компакт-диска, USB-накопителя или другого внешнего устройства хранения данных. Если прибор подключен к сети, то можно устанавливать драйверы, хранящиеся в сетевой папке.

Для установки драйвера выберите "Start > Settings > Devices > Device Manager > Update Device drivers" (Пуск > Параметры > Устройства > Диспетчер устройств > Обновление драйверов устройств).

### 3.4 Подключение внешнего монитора

Можно подключить внешний монитор (или проектор) к разъему "DVI" или "порту дисплея" на задней панели R&S FSW (см. также [гл. 4.2.3, "DISPLAY PORT и DVI"](#), на стр. 61).



#### Разрешающая способность и формат экрана

Сенсорный экран прибора R&S FSW откалиброван под формат 16:10. При подключении монитора или проектора, использующего иной формат (например, 4:3), эта калибровка будет неправильной и экран не будет надлежащим образом реагировать на ваши касания.

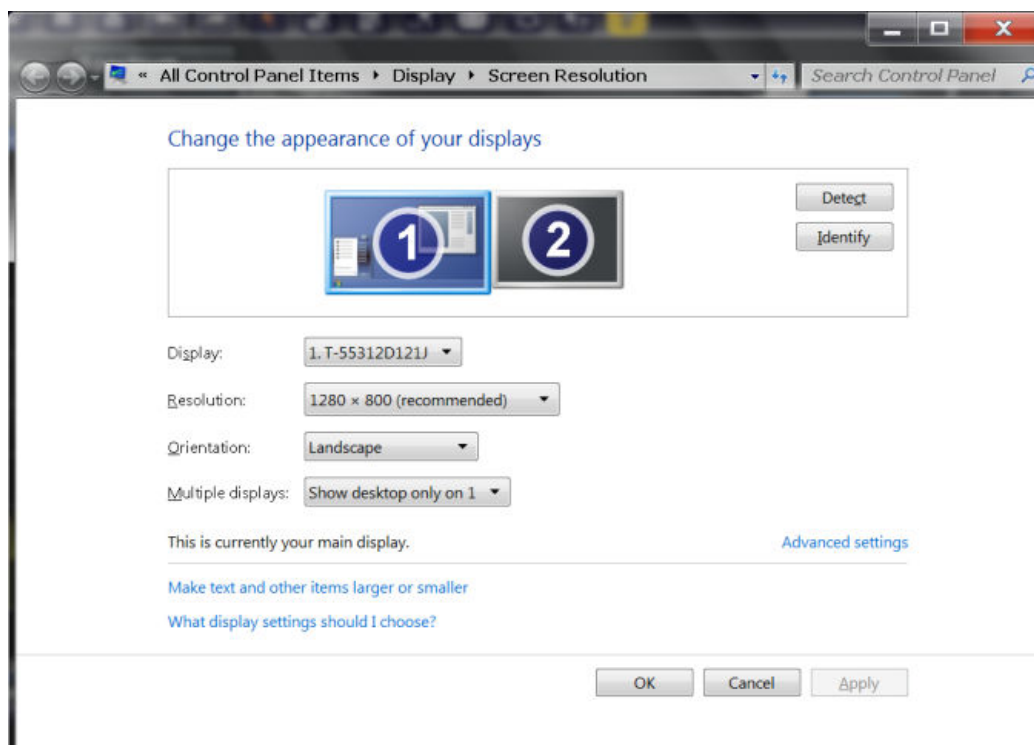
Сенсорный экран имеет разрешение 1280x800 точек. Большинство внешних мониторов имеют более высокое разрешение. Если разрешение экрана монитора установлено более высоким, чем разрешение прибора, то окно приложения использует только область 1280x800 пикселей на экране такого монитора. Для использования всей области экрана настройте разрешение экрана монитора.

Анализатор R&S FSW поддерживает разрешение экрана не ниже 1280 x 768 пикселей.

1. Подключите внешний монитор к R&S FSW.
2. Нажмите клавишу [SETUP] .
3. Нажмите функциональную клавишу "Display" (Отображение).
4. Выберите вкладку "Configure Monitor" (Конфигурация монитора) в диалоговом окне "Display" (Отображение).

## Подключение внешнего монитора

Отобразится стандартное диалоговое окно "Screen Resolution" (Разрешение экрана) операционной системы Windows.



5. При необходимости, измените применяемое разрешение экрана. При этом учитывайте информацию, приведенную в примечании выше.
6. Выберите устройство, которое будет использовано для отображения.
  - "Дисплей 1": только внутренний монитор
  - "Дисплей 2": только внешний монитор
  - "Дублированный": режим как с внутренним, так и с внешним монитором
7. Коснитесь кнопки "Apply" (Применить) для предварительного просмотра результата настроек перед их постоянным применением, что позволяет при необходимости легко возвратиться к предыдущим настройкам.
8. Выберите кнопку "OK", если эти настройки подходят.

## 3.5 Настройка подключения к сети (LAN)

Предварительным условием для выполнения любой сетевой операции является наличие подключения к LAN. Настройки подключения к LAN можно задавать прямо в операционной системе Windows.

Прибор R&S FSW оснащен сетевым интерфейсом и может быть подключен к локальной сети Ethernet. Если сетевой администратор назначил вам соответствующие права и адаптировал конфигурацию брандмауэра Windows, можно использовать интерфейс, например:

- Для передачи данных между управляющим и контрольным устройствами, к примеру, с целью запуска программы дистанционного управления. См. главу "Дистанционное управление" в руководстве пользователя R&S FSW.
- Для доступа или управления измерениями с удаленного компьютера с помощью приложения "Remote Desktop" (или похожих программных инструментов)
- Для подключения внешних сетевых устройств (например, принтеров)
- Для передачи данных с удаленного компьютера и обратно, например, через сетевые папки

В этом разделе описывается процесс конфигурации интерфейса LAN. Он охватывает следующие пункты:

- [гл. 3.5.1, "Подключение прибора к сети"](#), на стр. 33
- [гл. 3.5.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 34

Только пользователь с правами администратора может выполнять настройку сети.



### LXI

R&S FSW поддерживает основные функции LXI. Интерфейс LXI дает возможность прямого доступа к сетевым настройкам, описанным ниже.

---

Для получения дополнительной информации об интерфейсе LXI см. руководство пользователя.



### 3.5.1 Подключение прибора к сети

Существует два метода настройки сетевого подключения на приборе:

- Невыделенное сетевое соединение (Ethernet) прибора с существующей сетью производится с помощью обычного сетевого кабеля с разъемом RJ-45. Прибор получает IP-адрес и может соединяться с компьютером и другими устройствами из этой сети.
- Выделенное сетевое соединение (Point-to-point connection) между прибором и отдельным компьютером производится с помощью кроссового сетевого кабеля с разъемами RJ-45. Компьютер должен иметь сетевой адаптер и должен быть подсоединен к прибору напрямую. Использование сетевых концентраторов, коммутаторов или шлюзов не требуется, тем не менее, для передачи данных используется протокол TCP/IP. Прибору и компьютеру должен быть назначен IP-адрес; см. [гл. 3.5.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 34.

**Примечание:** Так как в приборе R&S FSW используется интерфейс LAN со скоростью 1 Гбит/с, кроссовый кабель для соединения не обязателен (из-за наличия функции Auto-MDI(X)).

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Риск нарушения работы сети**

Перед выполнением указанных ниже задач проконсультируйтесь со своим сетевым администратором:

- Подключение прибора к сети
- Конфигурирование сети
- Изменение IP-адресов
- Замена аппаратного обеспечения

Ошибки могут повлиять на работу всей сети.

- ▶ Для установки невыделенного соединения, подсоединить стандартный кабель RJ-45 к одному из сетевых портов.  
Для установки выделенного соединения соединить кроссовым кабелем RJ-45 прибор и отдельный компьютер.

Когда прибор подключается к LAN, система Windows автоматически обнаруживает сетевое соединение и активирует необходимые драйверы.

Сетевая плата может работать с интерфейсом 1 GBit Ethernet IEEE 802.3u.

### 3.5.2 Назначение IP-адреса

В зависимости от производительности сети, IP-адрес прибора может быть получен разными способами.

- Если сеть поддерживает динамическую конфигурацию TCP/IP, используя протокол динамической конфигурации хоста (DHCP), все адреса могут назначаться автоматически.
- Если сеть не поддерживает DHCP, или на приборе установлены другие TCP/IP настройки, адреса должны быть назначены вручную.

По умолчанию, прибор настроен для использования динамической конфигурации TCP/IP и получает все адресную информацию автоматически. Это означает, что прибор устанавливает физическое соединение с LAN без какой-либо предварительной настройки.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Риск нарушения работы сети**

Ошибки подключения могут повлиять на всю сеть. Если сеть не поддерживает DHCP, или отключена динамическая конфигурация TCP/IP, необходимо назначить правильный адрес, прежде чем подсоединять прибор к локальной сети. Чтобы получить правильный IP-адрес, обратитесь к сетевому администратору.

#### **Назначение IP-адреса в приборе**

1. Нажмите клавишу [SETUP] .
2. Нажмите функциональную клавишу "Network + Remote" (Сеть и удаленные подключения).
3. Выберите вкладку "Network" (Сеть).
4. В диалоговом окне "Network + Remote" (Сеть и удаленные подключения) переключите настройку "DHCP On/Off" (DHCP Вкл./Выкл.) в требуемый режим.  
Если DHCP находится в состоянии "Off" (Выкл.), то необходимо ввести IP-адрес вручную так, как описано в следующих ниже шагах.

## Настройка подключения к сети (LAN)

**Примечание:** При переключении состояния DHCP из включенного ("On") в выключенное ("Off") восстанавливаются ранее установленный IP-адрес и маска подсети.

Если DHCP находится в состоянии "On", то IP-адрес получается от сервера DHCP автоматически. Настройки сохраняются, и выдается приглашение перезапустить прибор. Остальные шаги можно пропустить.

**Примечание:** При использовании сервера DHCP при каждом перезапуске прибора может назначаться новый IP-адрес. Этот адрес сначала должен быть задан на самом приборе. Таким образом, при использовании сервера DHCP рекомендуется использовать постоянное имя компьютера, которое определяет адрес посредством DNS-сервера (См. "[Использование DNS-сервера для определения IP-адреса.](#)" на стр. 35 и [гл. 3.5.3, "Использование имени компьютера"](#), на стр. 37).

5. Введите "IP Address" (IP-адрес), например, *192.0.2.0*. IP-адрес состоит из четырех блоков цифр, разделенных точками. Каждый блок содержит максимум три цифры.
6. Введите "Subnet Mask" (Маска подсети), например, *255.255.255.0*. Маска подсети состоит из четырех блоков цифр, разделенных точками. Каждый блок содержит максимум три цифры.
7. Выберите раздел "Configure Network" (Настроить сеть).  
Если были введен недействительный IP-адрес или маска подсети, то в строке состояния отображается сообщение "out of range" (вне диапазона). Если настройки правильные, то они сохраняются, и выдается приглашение перезапустить прибор.
8. Подтвердите отображаемое сообщение (кнопкой "Yes") для перезапуска прибора.

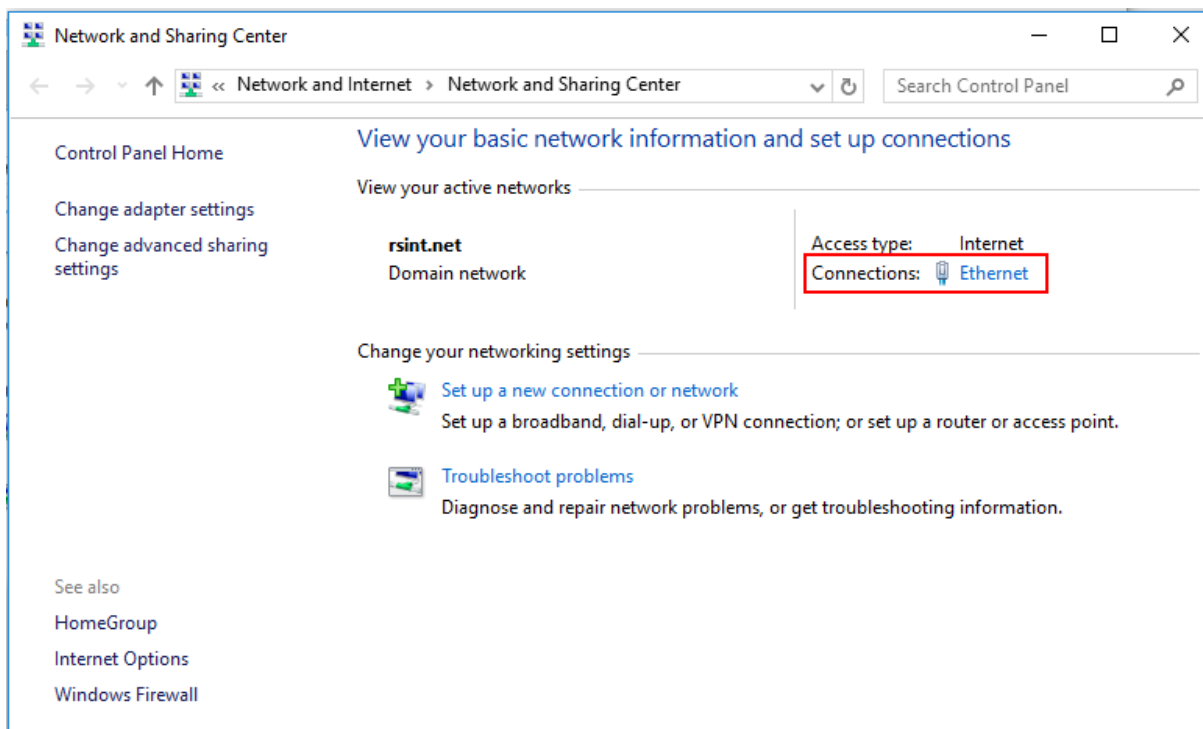
### Использование DNS-сервера для определения IP-адреса.

Если на приборе R&S FSW настроено использование DNS-сервера, то сервер может определить текущий IP-адрес для подключения с помощью постоянного имени компьютера.

1. Получите имя DNS-домена и IP-адреса серверов DNS и WINS в вашей сети.
2. Нажмите клавишу "Windows" на внешней клавиатуре или комбинацию клавиш [CTRL + ESC] на своей клавиатуре, чтобы войти в операционную систему.

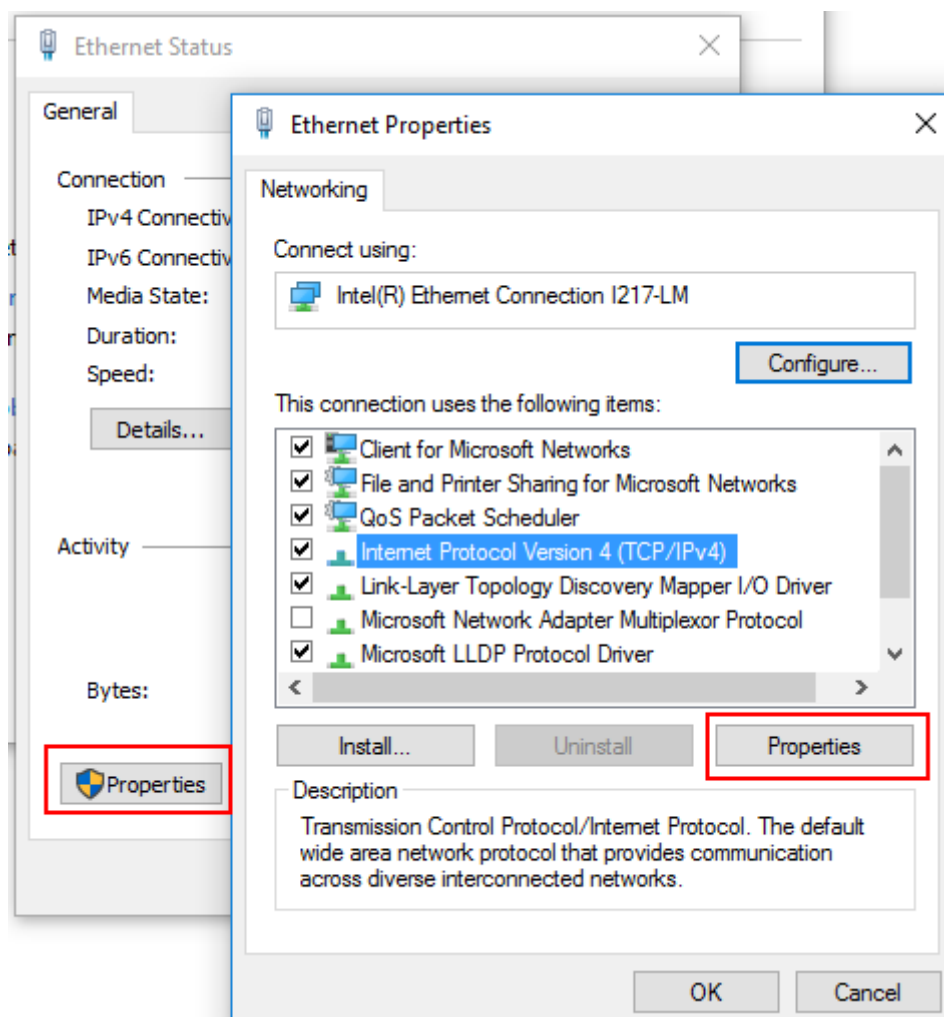
## Настройка подключения к сети (LAN)

3. Выберите "Start > Settings > Network & Internet > Ethernet > Network and Sharing Center > Connections: Ethernet" (Пуск > Параметры > Сеть и Интернет > Ethernet > Центр управления сетями и общим доступом > Подключения: Ethernet).



4. В диалоговом окне "Ethernet Status" (Состояние сети Ethernet) нажмите кнопку "Properties" (Свойства).  
Отобразятся параметры выбранного сетевого подключения.

## Настройка подключения к сети (LAN)



5. Коснитесь пункта "Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)" (Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)), чтобы выделить его.
6. Нажмите кнопку "Properties" (Свойства).
7. На вкладке "General" (Общие) выберите пункт "Use the following DNS server addresses" (Использовать следующие адреса DNS-серверов) и введите адреса своих DNS-серверов.

Для получения дополнительной информации см. справку операционной системы Windows.

### 3.5.3 Использование имени компьютера

В LAN, которая использует DNS-сервер (сервер системы доменных имен (Domain Name System)), доступ к каждому подключенному к этой сети ПК или прибору обеспечивается через однозначное имя компьютера вместо IP-

## Настройка подключения к сети (LAN)

адреса. DNS-сервер переводит имя хоста в IP-адрес. Это особенно полезно при использовании DHCP-сервера, поскольку при каждом перезапуске прибора может назначаться новый IP-адрес.

Каждый прибор поставляется с уже назначенным именем компьютера, но это имя можно изменять.

Стандартное имя прибора не чувствительно к регистру и соответствует следующему синтаксису:

<Тип><вариант>-<серийный\_номер>

Серийный номер находится на задней панели прибора. Он является третьей частью идентификатора устройства, напечатанного на наклейке со штрих-кодом:



Например, FSW13-123456

### Смена имени компьютера

1. Нажмите клавишу [Setup], а затем функциональную клавишу "Network + Remote" (Сеть и удаленные подключения).  
Текущее имя компьютера "Computer Name" (Имя компьютера) отобразится на вкладке "Network" (Сеть).
2. Введите новое имя компьютера.
3. Закройте диалоговое окно.

### 3.5.4 Изменение настроек брандмауэра Windows

Брандмауэр защищает прибор путем предотвращения неавторизованного доступа к нему через сеть. Rohde & Schwarz настоятельно рекомендует использовать брандмауэр в вашем приборе. Приборы Rohde & Schwarz поставляются с включенным брандмауэром Windows, который настроен таким образом, чтобы обеспечивать дистанционное управление прибором.

## Конфигурация начальных настроек прибора

Для получения дополнительной информации по конфигурации брандмауэра см. официальный документ компании Rohde & Schwarz:

- [1EF96: Защита от вредоносного ПО в Windows 10](#)

Учитывайте, что изменение настроек брандмауэра требует прав администратора.

## 3.6 Конфигурация начальных настроек прибора

В этом разделе описывается порядок первоначальной настройки прибора R&S FSW. Для получения информации по остальным базовым настройкам прибора см. руководство пользователя R&S FSW.

- [Настройка даты и времени](#)..... 39

### 3.6.1 Настройка даты и времени

Настроить дату и время для встроенных часов может пользователь с правами администратора следующим образом:

**Открытие диалогового окна Date and Time Properties (Настройки даты и времени)**

1. Нажмите клавишу [SETUP] .
2. Нажмите функциональную клавишу "Display" (Отображение).
3. Выберите вкладку "General" (Основные) в диалоговом окне "Display" (Отображение).
4. Нажмите кнопку "Set Date and Time" (Выбор даты и времени), чтобы открыть стандартное для Windows диалоговое окно "Date and Time Properties" (Настройки даты и времени).
5. При необходимости переключите "Date and Time Format" (Формат даты и времени) между German (DE) (Немецкий) и US (Английский (США)).

После изменения настроек и закрытия диалогового окна прибор принимает новые дата и время.

### 3.7 Защита данных с помощью режима защищенного пользователя

В нормальном режиме работы в приборе R&S FSW используется твердотельный жесткий диск для хранения операционной системы, встроенного приборного ПО, данных саморегулировки прибора и любых пользовательских данных, сформированных во время работы. При необходимости твердотельный диск может быть извлечен из прибора R&S FSW и помещен в безопасное место для защиты любых секретных данных, которые он может содержать.

#### Перенаправление хранения в энергозависимую память

В качестве альтернативного варианта во избежание потери любых конфиденциальных данных на R&S FSW был введен *режим защищенного пользователя* (опция R&S FSW-K33). В режиме защищенного пользователя твердотельный привод прибора защищен от записи, так что записать в память на постоянной основе какую-либо информацию невозможно. Данные, которые в приборе R&S FSW обычно хранятся на твердотельном жестком диске, вместо этого перенаправляются в энергозависимую память, которая доступна только до тех пор, пока прибор не будет выключен. Эти данные включают в себя:

- Файлы операционной системы Windows
- файлы завершения работы встроенного ПО, содержащие информацию о последнем состоянии прибора
- Данные саморегулировки
- Общие настройки прибора, например, IP-адрес
- Настройки измерения
- Пользовательские данные, сформированные во время работы
- Любые данные, созданные другими приложениями, установленными на R&S FSW, такими как текстовые редакторы (Notepad (Блокнот)), буфер обмена, инструменты рисования и т. д.

Пользователи имеют доступ к данным, которые хранятся в энергозависимой памяти, так же, как и в нормальном режиме работы. Вместе с тем при выключении прибора все данные в этой памяти стираются. Таким образом, в режиме защищенного пользователя прибор, будучи включенным, всегда запускается в заданном фиксированном состоянии.



### Защита данных с помощью режима защищенного пользователя

Для долговременного хранения данных, например результатов измерений, они должны сохраняться на внешнем накопителе, таком как карта памяти.



#### Ограниченный объем памяти

Энергозависимая память, используемая для хранения данных в режиме защищенного пользователя, ограничивается объемом 256 Мб. В связи с этим может возникать ошибка "Memory full" (Память заполнена), хотя индикатор жесткого диска указывает на наличие доступного объема памяти.

#### Сохранение необходимых данных на постоянной основе

Все данные, которые должны быть доступны для последующих сеансов работы с прибором R&S FSW, должны храниться в приборе в постоянной памяти *перед включением режима защищенного пользователя*. В их число входят предопределенные настройки прибора, коэффициенты преобразования и данные саморегулировки.



#### Данные саморегулировки

Имейте в виду, что данные саморегулировки со временем и при изменении температуры становятся недействительными. Поэтому для достижения оптимальной точности рекомендуется выполнять процедуру саморегулировки в начале каждого нового сеанса работы с прибором R&S FSW.

#### Работа с ограничениями

Так как постоянное хранение невозможно, в режиме защищенного пользователя недоступны следующие функции:

- Обновление встроенного ПО
- Активация нового колюча опции

Кроме того, так как у учетной записи защищенного пользователя "SecureUser", используемой в режиме защищенного пользователя, нет прав администратора, недоступны **административные задачи**, такие как настройка локальной сети, а также некоторые основные настройки прибора. Затрагиваемые функции приведены в описании основных настроек прибора (меню [SETUP]).

## Включение и выключение режима защищенного пользователя

Режим защищенного пользователя может быть включен только пользователем с правами администратора. Если режим включен, необходимо выполнить перезагрузку. После этого специальный пользователь "SecureUser" автоматически войдет в систему прибора R&S FSW (с помощью функции автоматического входа, см. [гл. 3.2.3.1, "Функция автоматического входа в систему"](#), на стр. 25). Во время действия режима защищенного пользователя в строке состояния в нижней части экрана отображается соответствующее сообщение.



### Пароли безопасности

По умолчанию, начальным паролем как для учетной записи администратора ("Instrument"), так и для учетной записи защищенного пользователя "SecureUser" является пароль "894129". Когда режим защищенного пользователя включается в первый раз после установки, пользователю выдается запрос на изменение паролей для всех учетных записей пользователей с целью повышения безопасности системы. Хотя можно продолжать работу и без смены пароля, все же строго рекомендуется его изменить.

В Windows любой пользователь в любое время может сменить пароль в разделе "Start > Settings > Account > Sign-in options > Password > Change" (Пуск > Параметры > Учетная запись > Параметры входа > Пароль > Изменить).

Для Windows 7:

Чтобы отключить режим защищенного пользователя, пользователь "SecureUser" должен выйти из системы, а пользователь "Instrument" (администратор) должен войти в систему.



### Переключение пользователей при использовании функции автоматического входа в систему

В меню "Start" (Пуск) выберите стрелку рядом с кнопкой "Shut down" (Выключение), а затем пункт "Log off" (Завершение сеанса).

Откроется диалоговое окно входа в систему "Login" (Вход в учетную запись), в котором можно ввести имя и пароль пользователя для другой учетной записи.

## Защита данных с помощью режима защищенного пользователя

При входе пользователя "Instrument" настройки режима защищенного пользователя и функция автоматического входа в систему будут автоматически отключены. Защищенный пользователь "SecureUser" будет недоступен.

Для администраторов (пользователей "Instrument") в основных настройках конфигурации системы доступна настройка режима защищенного пользователя (клавиша [Setup] > функциональная клавиша "System Configuration" (Конфигурация системы) > вкладка "Config" (Конфигурация) > "Secure User Mode": "ON" (Режим защищенного пользователя: Вкл), см. руководство пользователя R&S FSW).

### Дистанционное управление

Первоначально после установки опции R&S FSW-K33 необходимо один раз вручную включить режим защищенного пользователя для обеспечения возможности дистанционного управления.

Необходимо подтвердить смену паролей.

## 4 Общее описание прибора

### 4.1 Передняя панель

В этом разделе описывается передняя панель, включая все аппаратные клавиши и разъемы.

(Примечание. На графике отображается модель частотой 26 ГГц для прибора R&S FSW. Некоторые разъемы на модели частотой 85 ГГц немного отличаются; это указывается для отдельных разъемов.)

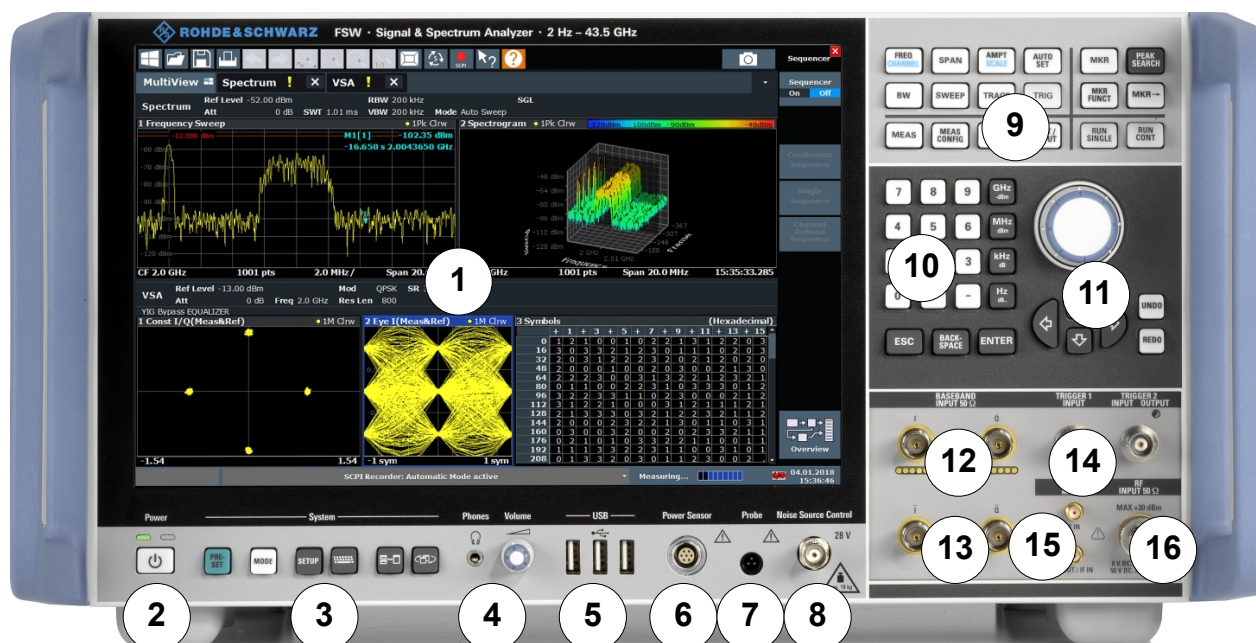


Рис. 4-1: Вид передней панели FSW26

- 1 = Сенсорный экран
- 2 = Клавиша POWER
- 3 = Клавиши SYSTEM
- 4 = Разъем наушников и регулятор громкости
- 5 = Разъемы USB
- 6 = Разъем POWER SENSOR
- 7 = Разъем PROBE
- 8 = NOISE SOURCE CONTROL
- 9 = Аппаратные клавиши
- 10 = Клавишная панель
- 11 = Органы навигации

- 12 = Разъемы (аналогового) входа модулирующего сигнала сопротивлением 50Ω для I/Q-сигнала или (дополнительно) активных пробников Rohde & Schwarz
- 13 = Разъемы (аналогового) входа модулирующего сигнала сопротивлением 50Ω для обратной части дифференциального I/Q-сигнала (дополнительно, не для R&S FSW85)
- 14 = Разъемы TRIGGER INPUT/OUTPUT
- 15 = Разъем EXT MIXER (опция)
- 16 = ВЧ-вход, 50 Ω

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **Повреждение прибора чистящими средствами**

Чистящие средства содержат такие вещества, как растворители (разбавители, ацетон и т.д.), кислоты, щелочи или другие вещества. Растворители могут повреждать, к примеру, надписи на передней панели, пластиковые детали и дисплей.

Ни в коем случае не используйте чистящие средства для чистки внешних деталей прибора. Вместе этого пользуйтесь мягкой, сухой и безворсовой тряпкой для пыли.

## 4.1.1 Сенсорный экран

Все результаты измерений отображаются на экране на передней панели. Дополнительно, на экран выводится информация о состоянии и настройках, он обеспечивает переключение между различными задачами измерений. Экран чувствителен к касанию, что обеспечивает альтернативное средство взаимодействия с пользователем для облегчения и упрощения обращения с прибором.

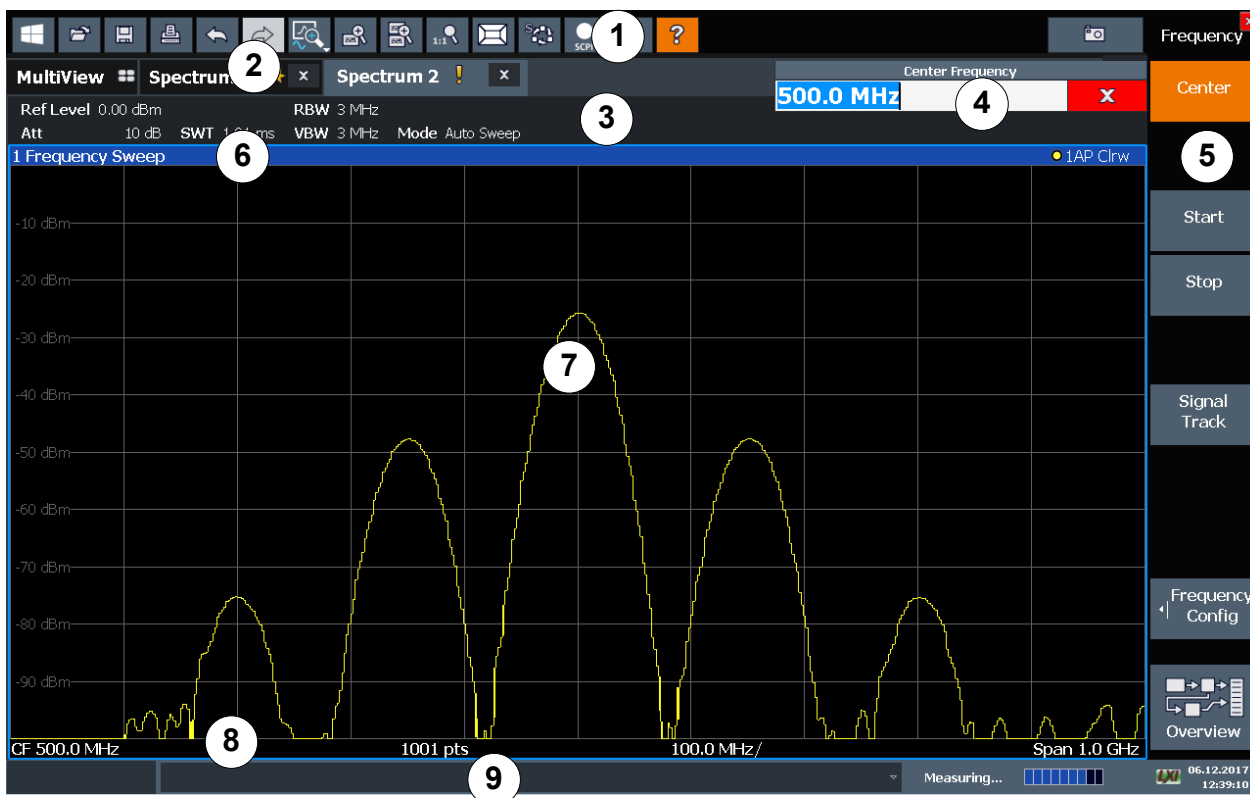
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Риск повреждения сенсорного экрана**

Применение неподходящих инструментов или приложение чрезмерного усилия может привести к повреждению сенсорного экрана.

При работе с сенсорным экраном следует соблюдать следующие правила.

- Ни в коем случае не касайтесь экрана шариковыми ручками или другими острыми предметами, делайте это только пальцами. В качестве альтернативного варианта можно использовать сенсорное перо с гладким мягким наконечником.
- Никогда не прикладывайте чрезмерную силу при нажатии на экран. Касайтесь его с легким усилием.
- Не царапайте поверхность экрана, например, ногтями.
- Ни в коем случае не протирайте экран с силой, например, тряпкой от пыли.

Для получения инструкций по очистке экрана см. главу Maintenance (Техническое обслуживание) в руководстве пользователя R&S FSW.



**Рис. 4-2: Элементы сенсорного экрана**

- 1 = Панель инструментов со стандартными прикладными функциями, например, печать, сохранение/открывание файла и т.д.
- 2 = Вкладки для отдельных каналов измерений
- 3 = Панель каналов для настроек измерений и встроенного ПО
- 4 = Поле ввода настроек измерений
- 5 = Функциональные клавиши для доступа к функциям
- 6 = Строка заголовка окна с информацией, относящейся к диаграмме (кривой)
- 7 = Область результатов измерений
- 8 = Нижний колонтитул диаграммы с относящейся к диаграмме информацией, зависящей от приложения
- 9 = Строка состояния прибора с сообщениями об ошибках, индикатором хода выполнения и отображением даты/времени

Сенсорный экран — это экран, который чувствителен к касаниям, то есть реагирует указанным образом при прикосновении, например, пальцем или указательным устройством к определенному элементу на экране. Любые элементы пользовательского интерфейса, которые реагируют на щелчок указателем мыши, также реагируют на прикосновение к экрану, и наоборот. Используя сенсорный экран, можно выполнять следующие задачи (и не

только их) прикосновением пальца (см. также [гл. 5, "Пробная работа с прибором"](#), на стр. 69):

- Изменение настройки
- Изменение отображения
- Перемещение маркера
- Увеличение участка диаграммы
- Выбор нового метода оценки
- Прокрутка таблицы или списка результатов
- Сохранение или печать результатов и настроек

Чтобы имитировать правый щелчок мыши при использовании сенсорного экрана (например, для открытия контекстного меню отдельного элемента), следует нажимать на экран около 1 секунды.

#### 4.1.2 Клавиша POWER

Клавиша "POWER" расположена в левом нижнем углу передней панели. Она служит для выполнения запуска и завершения работы прибора.

См. также [гл. 3.1.5, "Включение и выключение прибора"](#), на стр. 19.

#### 4.1.3 Клавиши SYSTEM




[SYSTEM] клавиши переводят прибор в определенное состояние, изменяют базовые настройки и обеспечивают функции печати и отображения.

Подробное описание соответствующих функций приводится в руководстве пользователя.

*Табл. 4-1: Клавиши SYSTEM*

Клавиша SYSTEM	Выполняемые функции
PRESET	Установка прибора в состояние со стандартными настройками.
MODE	Обеспечение выбора между приложениями встроенного ПО



Клавиша SYSTEM	Выполняемые функции
SETUP	Обеспечивает основные функции конфигурации прибора, в частности: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбор опорного генератора (внешний/внутренний), источника шума</li> <li>• Конфигурация даты, времени, настройки экрана</li> <li>• Интерфейс LAN</li> <li>• Саморегулировка</li> <li>• Обновление встроенного ПО и разблокирование опций</li> <li>• Информация о конфигурации прибора, включая версию встроенного ПО и системные сообщения об ошибках</li> <li>• Функции сервисной поддержки (самодиагностика и т.д.)</li> </ul>
	Выполняет переключение между отображениями экранной клавиатуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• В верхней части экрана</li> <li>• В нижней части экрана</li> <li>• Выкл</li> </ul>
	Переключение между развернутым и разделенным отображением области выделения.
	Перемещает область выделения из одного активного окна в другое.

#### 4.1.4 PHONES и VOLUME

Можно использовать наушники для акустического контроля демодулированных звуковых частот в рамках измерений временной области.

Подключите наушники с миниатюрным штекером к розетке PHONES. Задайте выходное напряжение, используя элемент управления "Volume" (Уровень громкости) справа от розетки. Максимальное выходное напряжение (уровень громкости) составляет 1 В. Подключение наушников к прибору приводит к автоматическому выключению встроенного громкоговорителя.

Выходной сигнал, подаваемый на разъем PHONES, идентичен выходному видеосигналу на разъеме [Разъем IF/VIDEO/DEMOD](#).

**⚠ ВНИМАНИЕ****Риск повреждения слуха**

Чтобы сберечь свой слух, перед подключением наушников убедитесь, что не установлен слишком высокий уровень громкости.

#### 4.1.5 USB

На передней панели находятся три розетки USB (USB-A) для подключения устройств, таких как клавиатура и мышь. Сюда можно также подключать память USB-флэш для сохранения и загрузки настроек прибора и данных измерений.



На задней панели находятся дополнительные разъемы USB, включая вилку USB-B. См. [гл. 4.2.5, "USB"](#), на стр. 61.

Все USB-разъемы поддерживают стандарт 2.0.

#### 4.1.6 POWER SENSOR

Розетка LEMOSA используется для подключения датчиков мощности Rohde & Schwarz. Для получения детального списка поддерживаемых датчиков см. технические данные прибора.

По вопросам конфигурации и применения датчиков мощности — см. руководство пользователя.

#### 4.1.7 PROBE

Прибор R&S FSW оснащен разъемом для подачи напряжения питания от -12 В до +15 В и заземления активных пробников и предусилителей. Обеспечивается максимальный ток нагрузки 140 мА. Этот разъем подходит в качестве источника питания для высокоимпедансных пробников.

#### 4.1.8 NOISE SOURCE CONTROL

Розетка управления источником шума используется для обеспечения напряжения питания внешнего источника шума. Например, используйте его для

измерения коэффициентов шума и усиления устройств преобразования частоты и усилителей.

Для традиционных источников шума требуется напряжение +28 В для включения и 0 В для выключения. Этот выход обеспечивает максимальный ток нагрузки 100 мА.

#### 4.1.9 Аппаратные клавиши

Аппаратные клавиши обеспечивают доступ к наиболее общим функциям и настройкам измерений.

Подробное описание соответствующих функций приводится в руководстве пользователя.

*Табл. 4-2: Аппаратные клавиши*

Аппаратная клавиша	Выполняемые функции
<b>Базовые примеры измерений</b>	
FREQ	Задаёт центральную частоту, а также начальную и конечную частоты для исследуемого диапазона частот. Эта клавиша используется также для задания смещения частоты и функции слежения за сигналом.
SPAN	Задаёт анализируемую полосу обзора частот.
AMPT	Задаёт опорный уровень, диапазон отображаемых уровней, коэффициент ослабления ВЧ, а также единицы измерения для индикации уровня. Задаёт смещение уровня и входное сопротивление. Включает предусилитель (опция "ВЧ-предусилитель", R&S FSW-B24).
AUTO SET	Включает автоматические настройки для уровня, частоты или типа режима развертки.
BW	Задаёт полосу разрешения и полосу видеофильтра.
SWEEP	Задаёт время развертки и число точек измерения. Переключает между непрерывными и одиночными измерениями.
TRACE	Настройка процесса сбора и анализа данных измерений.
TRIG	Задаёт режим запуска, порог и задержку запуска, а также настройку окна стробирования в случае стробированной развертки.
<b>Функции маркера</b>	

Аппаратная клавиша	Выполняемые функции
MKR	Задаёт и позиционирует абсолютные и относительные измерительные маркеры (маркеры и дельта-маркеры).
PEAK SEARCH	Выполняет поиск пика для активного маркера. Если не включен ни один маркер, то включается обычный маркер 1 и для него выполняется поиск пика.
MKR FUNC	Обеспечивает дополнительные функции анализа для измерительных маркеров: Частотомер (Sig Count) Фиксированная опорная точка для относительных измерительных маркеров (Ref Fixed) Шумовой маркер (Noise Meas) Фазовый шум (Phase Noise) Функция n dB down (на n дБ вниз) Демодуляция звука AM/FM Список пиков
MKR->	Используется для функций поиска (максимума/минимума кривой) для измерительных маркеров. Присваивает частоту маркера центральной частоте, а уровень маркера - опорному уровню. Ограничивает область поиска (Search Limits) и характеризует точки максимума и минимума (Peak Excursion).
<b>Функции измерений и оценки</b>	
MEAS	Обеспечивает измерительные функции. Измерение мощности в соседнем канале в многоканальных системах (Ch Power ACLR) Отношение несущая/шум (C/N C/N <sub>0</sub> ) Занятая полоса (OBW) Измерение маски спектра излучения (Spectrum Emission Mask) Побочные излучения (Spurious Emissions) Измерение мощности во временной области (Time Domain Power) Статистические характеристики сигнала: функция распределения вероятности амплитуды (APD) и дополнительная интегральная функция распределения (CCDF) Точка пересечения третьего порядка (TOI) Глубина модуляции AM (AM Mod Depth)
MEAS CONFIG	Используется для задания настроек измерений.
LINES	Настройка линий уровня и предельных линий.

Аппаратная клавиша	Выполняемые функции
INPUT/OUTPUT	Отображает функциональные клавиши для функций ввода/вывода.
<b>Функции запуска измерений</b>	
RUN SINGLE	Запускает новое одиночное измерение (Single Sweep Mode).
RUN CONT	Запускает непрерывные измерения (Continuous Sweep Mode).
<b>Выполнение функции</b> (в области органов навигации)	
UNDO	Отменяет последнее действие.
REDO	Возвращает ранее отмененное действие.

#### 4.1.10 Клавишная панель

Панель используется для ввода буквенно-цифровых параметров, включая соответствующие единицы измерения (см. также [гл. 6.4.2, "Ввод буквенно-цифровых параметров"](#), на стр. 115). В нее входят следующие клавиши:

*Табл. 4-3: Клавиши клавишной панели*

Тип клавиши	Описание
Буквенно-цифровые клавиши	Вводят числа и (специальные) символы в диалоговых окнах редактирования.
Десятичная точка	Вводит десятичную точку "." на позиции курсора.
Клавиша знака	Изменяет знак цифрового параметра. В случае буквенно-цифрового параметра, вставляет символ "-" на позиции курсора.
Клавиши единиц измерений (GHz/-dBm MHz/dBm, kHz/dB и Hz/dB)	Добавляют выбранную единицу измерения к введенному цифровому значению и завершают ввод. В случае ввода уровня (например, в дБ) или безразмерных значений, все клавиши единиц измерений имеют умножающий коэффициент "1". Таким образом, они выполняют ту же функцию, что и клавиша [ENTER].

Тип клавиши	Описание
Клавиша ESC	Закрывает любого рода диалоговые окна, если не включен режим редактирования. Завершает режим редактирования, если этот режим включен. В диалоговых окнах, которые содержат кнопку отмены "Cancel", включает эту кнопку. Для диалоговых окон редактирования "Edit" используется следующий механизм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если ввод данных был начат, она восстанавливает исходное значение и закрывает диалоговое окно.</li> <li>• Если ввод данных не был начат или уже был завершен, она закрывает диалоговое окно.</li> </ul>
[BACKSPACE] клавиша	Если уже был начат буквенно-цифровой ввод, эта клавиша удаляет символ слева от курсора.
[ENTER] клавиша	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Завершает ввод безразмерных значений. Заносит новое значение.</li> <li>• В случае остальных вводов, эту клавишу можно использовать вместо клавиш единиц измерений "Hz/dB".</li> <li>• В диалоговом окне выбирает элемент по умолчанию или элемент в фокусе ввода.</li> </ul>

#### 4.1.11 Органы навигации

К органам навигации относятся: поворотная ручка, клавиши навигации и клавиши UNDO/REDO. Они позволяют выполнять навигацию по экрану или в рамках диалоговых окон.



##### Навигация в таблицах

Простейшим способом навигации в таблицах (таблицах результатов и конфигурационных таблицах) является прокрутка записей на сенсорном экране с помощью пальца.

##### 4.1.11.1 Поворотная ручка



Поворотная ручка имеет несколько функций:

- Для числовых записей — увеличивает (в направлении по часовой стрелке) или уменьшает (в направлении против часовой стрелки) параметр прибора с определенным шагом
- В списках — выполняет переключение между записями
- Для маркеров, предельных линий и других графических элементов на экране — перемещает их
- Для активных полос прокрутки — перемещает ползунок полосы прокрутки по вертикали
- Для диалоговых окон — действует как клавиша [ENTER] при нажатии

#### 4.1.11.2 Клавиши навигации

Клавиши навигации можно использовать вместо поворотной ручки для навигации по диалоговым окнам, диаграммам или таблицам.

##### Клавиши со стрелками вверх/вниз

Клавиша со стрелкой вверх или вниз выполняет следующие действия:

- Для числовых записей — увеличивает (стрелка вверх) или уменьшает (стрелка вниз) параметр прибора с определенным шагом
- В списке — прокручивает вперед или назад элементы списка
- В таблице — перемещает полосу выбора по вертикали
- В окнах или диалоговых окнах с вертикальной полосой прокрутки — перемещает ползунок полосы прокрутки

##### Клавиши со стрелками влево/вправо

Клавиши со стрелками влево и вправо выполняют следующие действия:

- В диалоговом окне редактирования буквенно-цифрового значения перемещают курсор.
- В списке выполняют прокрутку вперед и назад по позициям списка.
- В таблице перемещают столбец выделения по горизонтали.
- В окнах или диалогах с горизонтальной полосой прокрутки, выполняют прокрутку.

#### 4.1.12 Клавиши UNDO/REDO

- Клавиша [UNDO] отменяет предыдущее действие, то есть возвращает состояние перед выполнением предыдущего действия. Функция отмены полезна, например, когда выполняется измерение в режиме нулевой полосы обзора с несколькими маркерами и определенной предельной линией и при этом случайно выбирается другое измерение. В этом случае многие настройки теряются. Если же сразу после этого нажать клавишу [UNDO], то предыдущее состояние будет восстановлено, т.е. будет восстановлен режим нулевой полосы обзора со всеми настройками.
- Клавиша [REDO] повторяет последнее отмененное действие, то есть последнее действие повторяется.



Функция [UNDO] недоступна после операций [PRESET] или "RECALL". При использовании данных функций история выполненных действий удаляется.

#### 4.1.13 Разъемы (аналогового) входа модулирующего сигнала сопротивлением 50 Ом (дополнительно)

Опция аналогового интерфейса модулирующего сигнала обеспечивает четыре BNC-разъема "входа модулирующего сигнала" на передней панели прибора R&S FSW для аналоговых сигналов, а также сигналов I и Q (R&S FSW85: два разъема).



Верхние BNC-разъемы входа модулирующего сигнала BASEBAND INPUT I и BASEBAND INPUT Q используются для входа таких сигналов, как:

- Асимметричные сигналы



- Вход положительного сигнала для дифференциальных сигналов
- Вход от активных пробников Rohde & Schwarz (см. спецификацию)

Нижние BNC-разъемы  $\bar{I}$  и  $\bar{Q}$  используются для ввода отрицательных составляющих дифференциальных сигналов.



### R&S FSW85

R&S FSW85 предоставляет только два разъема; дифференциальный вход не поддерживается.



### Ввод комплексных сигналов (I+jQ)

Для ввода комплексных сигналов (I+jQ) всегда используйте два одинаковых кабеля для разъемов I и Q (одной длины, одного типа, одного производителя). В противном случае между различными кабелями может возникать дисбаланс усиления, который не может быть откалиброван.

Все разъемы имеют фиксированное сопротивление 50 Ом и могут принимать входные сигналы с максимальным уровнем  $4 V_{pp}$  на каждом.

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### Риск повреждения прибора

Не перегружайте разъемы BASEBAND INPUT. Входное напряжение не должно превышать значения 4 В. Несоответствие разрушает компоненты аналогового интерфейса модулирующего сигнала.

Вход через аналоговый интерфейс модулирующего сигнала может быть включен в I/Q-анализаторе, опции аналоговой демодуляции, или одном из дополнительных приложений, которые обрабатывают I/Q-данные (там, где они доступны).

Для получения дополнительной информации по аналоговому интерфейсу модулирующего сигнала см. руководство пользователя I/Q-входа и I/Q-анализатора R&S FSW.

#### 4.1.14 TRIGGER INPUT / OUTPUT

Используйте розетку TRIGGER INPUT для ввода внешнего сигнала запуска или данных стробирования. Таким образом возможно управление измерением с использованием внешнего сигнала. Уровень напряжения может варьироваться от 0,5 В до 3,5 В. Значение по умолчанию — 1,4 В. Номинальное значение входного импеданса — 10 кОм.

Используйте BNC-гнездо TRIGGER INPUT / OUTPUT для приема второго внешнего сигнала или подачи сигнала на другое устройство. Сигнал ТТЛ-совместим (0 В / 5 В). Управлять использованием этого разъема можно через настройки запуска "Trigger" (Запуск) (клавиша [TRIG]).

Выход сигнала запуска также управляет сигналами с помощью запуска по частотной маске, доступного в режиме реального времени.



На задней панели находится третий разъем TRIGGER INPUT / OUTPUT; см. [гл. 4.2.10, "TRIGGER 3 INPUT/OUTPUT"](#), на стр. 64.

Для моделей R&S FSW85 второй разъем запуска (вилка BNC TRIGGER INPUT / OUTPUT) на передней панели недоступен из-за наличия второго разъема ВЧ-входа (см. [гл. 4.1.16, "ВЧ-вход 50 Ом"](#), на стр. 58).

#### 4.1.15 Разъем EXT MIXER (опция)

Подключите внешние смесители к розеткам EXT MIXER LO OUT/IF IN и IF IN для расширения доступного диапазона частот. Эти разъемы являются опциональными и доступны только вместе с R&S FSW-B21.

Если внешние смесители не подключены к R&S FSW, закройте два передних разъема LO OUT / IF IN и IF IN поставляемыми крышками SMA.

#### 4.1.16 ВЧ-вход 50 Ом

Конкретный тип разъема зависит от модели прибора:

- R&S FSW26: Вилка APC 3,5 мм (совместимый с R&S SMA)
- R&S FSW43: Вилка 2,92 мм (совместимый с R&S SMA)
- R&S FSW50/67: Вилка 1,85 мм (совместимый с 2,4 мм)
- R&S FSW85:

- Вход 1: Разъем ВЧ-входа 1,00 мм для частот до 85 ГГц (90 ГГц с опцией R&S FSW-B90G)
- Вход 2: Разъем ВЧ-входа 1,85 мм для частот до 67 ГГц

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **Риск повреждения прибора**

Не перегружайте вход. Максимально допустимые параметры приведены в технических данных прибора. Для связи по переменному току постоянное входное напряжение не должно превышать 50 В (для разъема 1,00 мм: 25 В). В случае связи по постоянному току, постоянное напряжение на входе не должно присутствовать вовсе. В обоих случаях, несоблюдение этих условий приведет к выходу из строя входных смесителей.

Кроме того, для моделей **R&S FSW85** не привинчивайте разъем ВЧ-входа 1,00 мм крутящим моментом, превышающим 0,23 Нм.

Rohde & Schwarz предлагает динамометрический ключ (R&S®ZN-ZTW с крутящим моментом 0,23 Нм; поставляется вместе с прибором).

Подключите испытуемое устройство (ИУ) к R&S FSW для обеспечения ВЧ-входа, сигнал с которого впоследствии анализируется. Подключите ИУ к ВЧ-входу на R&S FSW с помощью кабеля, оснащенного соответствующим разъемом.

Для моделей R&S FSW85 с двумя разъемами необходимо определить, какой источник входного сигнала используется для каждого измерительного канала.

## 4.2 Задняя панель

На этом рисунке представлена задняя панель прибора R&S FSW. Каждый из ее элементов более подробно описан в следующих разделах.

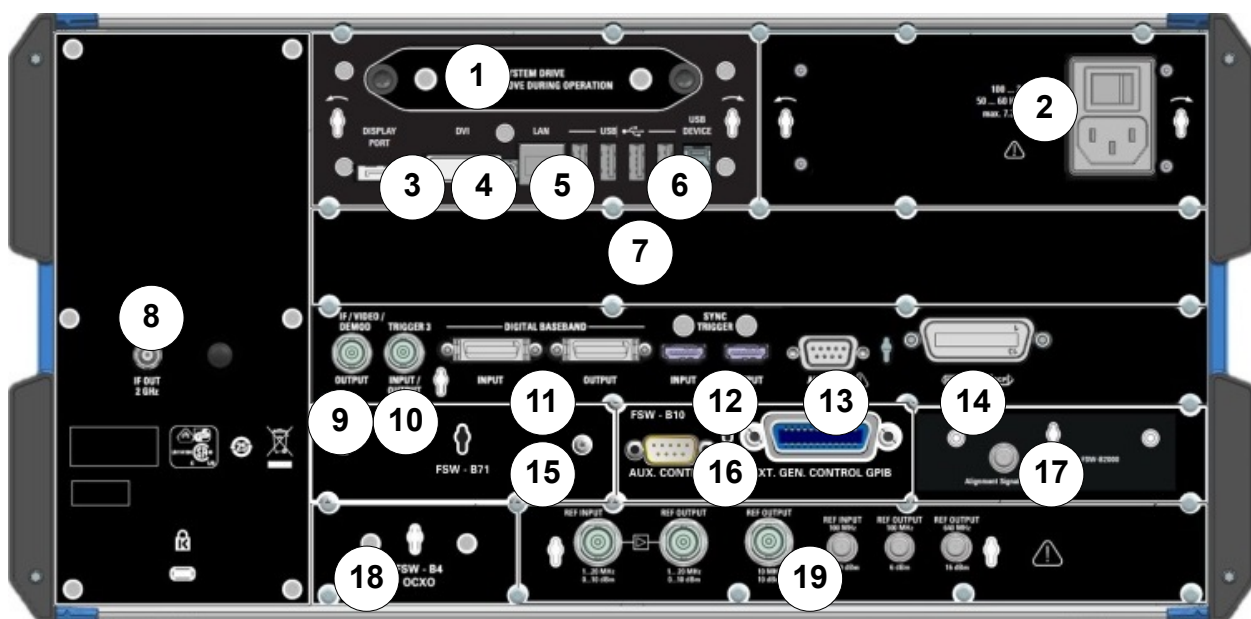


Рис. 4-3: Вид задней панели

- 1 = Сменный системный жесткий диск
- 2 = Сетевой разъем и сетевой выключатель питания
- 3 = Разъем DISPLAY PORT для внешнего монитора
- 4 = Разъем DVI для внешнего монитора
- 5 = Разъем LAN
- 6 = Разъемы USB (DEVICE)
- 7 = Расширение полосы пропускания на 160 МГц / 320 МГц / 512 МГц с разъемом IF WIDE OUTPUT (опция -B160/-B320-B512)
- 8 = Разъем IF OUT, 2 ГГц
- 9 = Разъем IF/VIDEO/DEMODO
- 10 = Разъем TRIGGER 3 INPUT/OUTPUT
- 11 = Разъемы DIGITAL BASEBAND INPUT/OUTPUT (опция B17)
- 12 = SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT
- 13 = AUX PORT
- 14 = Интерфейс GPIB
- 15 = Аналоговый интерфейс модулирующего сигнала (опция B71)
- 16 = Управление внешним генератором (опция B10)
- 17 = Источник сигнала регулировки (опция B2000)
- 18 = Внешний опорный термостатированный кварц ОСХО (опция B4)
- 19 = Разъемы REF INPUT/OUTPUT

#### 4.2.1 Сменный системный жесткий диск

Этот сменный системный жесткий диск содержит все результаты измерений из прибора R&S FSW, позволяя безопасно хранить данные на внешнем накопителе.

## 4.2.2 Сетевой разъем и сетевой выключатель питания

Разъем источника питания переменного тока и сетевой выключатель питания расположены в едином блоке на задней панели прибора.

Функции сетевого выключателя питания:

Положение 1: Прибор в рабочем состоянии.

Положение 0: Прибор полностью отключен от источника питания переменного тока.

Подробнее см. [гл. 3.1.4, "Подключение сетевого питания"](#), на стр. 18.

## 4.2.3 DISPLAY PORT и DVI

К прибору R&S FSW можно подключать внешний монитор или другое устройство отображения для обеспечения увеличенного изображения. Для этой цели имеется два различных типа разъемов:

- Разъем DISPLAY PORT
- DVI (Digital Visual Interface, цифровой видеоинтерфейс)

Подробная информация приведена в [гл. 3.4, "Подключение внешнего монитора"](#), на стр. 30.

## 4.2.4 LAN

Интерфейс LAN можно использовать для подключения R&S FSW к локальной сети для дистанционного управления, печати или передачи данных. Разъем RJ-45 поддерживает кабели UTP/STP категории 5 с витой парой (UTP означает *неэкранированную витую пару*, а STP означает *экранированную витую пару*).

Подробная информация приведена в [гл. 3.5, "Настройка подключения к сети \(LAN\)"](#), на стр. 32.

## 4.2.5 USB

На задней панели находятся четыре дополнительных розетки USB (USB-A) для подключения таких устройств, как клавиатура, мышь или карта памяти (см. также [гл. 4.1.5, "USB"](#), на стр. 50).

Вилка USB DEVICE (USB-B) предназначена для подключения R&S FSW к ПК для дистанционного управления.

Все USB-разъемы поддерживают стандарт 2.0.

#### 4.2.6 Опции расширения полосы пропускания с разъемом IF WIDE OUTPUT

Полосу пропускания R&S FSW для анализа сигналов можно расширить за счет аппаратной опции (R&S FSW-B160/-B320-B512 или R&S FSW-U160/-U320/-U512). Расширение полосы пропускания обеспечивает выходную частоту дискретизации до 10 ГГц и линейную полосу пропускания до:

- 160 МГц (с опцией B160/U160)
- 320 МГц (с опцией B320/U320)
- 512 МГц (с опцией B512/U512)

Расширение может быть включено или отключено вручную в базовом блоке R&S FSW (таком приложении, как I/Q-анализатор), оно также автоматически включается в некоторых приложениях, которые поддерживают анализ I/Q-данных. Подробности см. в документации на конкретное приложение.

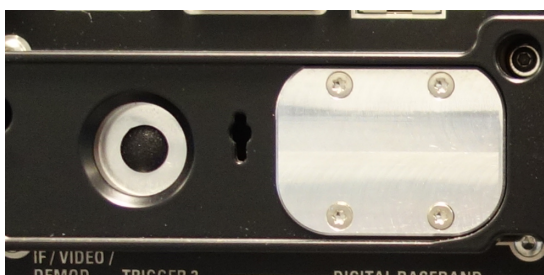
Вместе с расширением полосы пропускания представляется дополнительный разъем выхода ПЧ ("IF WIDE OUTPUT"). В отличие от стандартного разъема [Разъем IF/VIDEO/DEMODO](#) выходная частота ПЧ опционального разъема не может задаваться вручную, а определяется автоматически в зависимости от центральной частоты. Для получения дополнительной информации по используемым частотам см. спецификацию. Разъем IF WIDE OUTPUT автоматически используется при включении расширения полосы пропускания (то есть для полос пропускания > 80 МГц).

#### 4.2.7 Разъем потокового вывода цифровых I/Q-данных 40G (R&S FSW-B517)

Разъем потокового вывода цифровых I/Q-данных 40G (QSFP+) обеспечивается оборудованием любой опции расширения полосы пропускания для частоты 512 МГц и выше.



При необходимости снимите металлическую крышку с разъема на задней панели R&S FSW.



Выходной разъем выдает потоки I/Q-данных с частотой дискретизации до 600 МГц, если опция R&S FSW-B517 установлена и включена.

Выход включается в программном обеспечении (клавиша [INPUT/OUTPUT]). В настоящее время поддерживается только приложением I/Q-анализатор.

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя I/Q-входа и I/Q-анализатора R&S FSW.

#### 4.2.8 Разъем IF OUT 2 ГГц / 5 ГГц

Розетка SMA доступно только для таких моделей прибора, как R&S FSW26, 43, 50, 67 и 85. Может использоваться для вывода промежуточной частоты (ПЧ) на уровне примерно 2 ГГц с частотой 2 ГГц.

Выход включается в программном обеспечении (клавиша [INPUT/OUTPUT]).

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя I/Q-входа и I/Q-анализатора R&S FSW.

## 4.2.9 Разъем IF/VIDEO/DEMODO

Эту BNC-розетку можно использовать для вывода различных сигналов:

- Как выход промежуточной частоты (IF) около 20 МГц
- Видеовыход (1 В)

Вид выводимого сигнала определяется программно (клавиша [INPUT/OUTPUT]).

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя.

## 4.2.10 TRIGGER 3 INPUT/OUTPUT

Дополнительную BNC-розетку "TRIGGER INPUT / OUTPUT" можно использовать для приема третьего внешнего сигнала или же для подачи сигнала на другое устройство. Сигнал ТТЛ-совместим (0 В / 5 В). Управлять использованием этого разъема можно через настройки "Trigger" (Запуск) (клавиша [TRIG]).

## 4.2.11 Цифровой интерфейс модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) и R&S EX-IQ-BOX

Опция цифрового интерфейса модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) предоставляет на задней панели прибора R&S FSW интерактивный цифровой интерфейс ввода-вывода I/Q-данных. Этот цифровой ввод и вывод данных можно включить в базовом приборе или же в одном из приложений (при наличии).

Дополнительно к цифровому интерфейсу модулирующего сигнала можно подключить устройство R&S EX-IQ-BOX для преобразования параметров сигнала и протокола передачи прибора R&S FSW в пользовательские или стандартизированные форматы сигналов и наоборот.





Так как цифровой I/Q-вход и аналоговый вход модулирующего сигнала используют один и тот же тракт цифрового сигнала, они не могут быть использованы одновременно. При активации одного из них, установленное соединение для другого отключается. Когда второй вход отключается, соединение с первым входом устанавливается повторно. Это может приводить к небольшой задержке передачи данных после включения источника входного сигнала.

Для получения дополнительной информации по цифровому интерфейсу модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) и типичным приложениям см. руководство пользователя I/Q-анализатора R&S FSW.

#### 4.2.12 SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT

Используйте разъемы SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT для синхронизации нескольких устройств (например, двух приборов R&S FSW) по общему сигналу запуска или опорной частоте. R&S FSW может подавать сигнал частотой 100 МГц в качестве сигнала запуска или опорного сигнала на другое устройство. R&S FSW также может принимать внешний сигнал запуска или опорный сигнал на входном разъеме.

#### 4.2.13 AUX PORT

9-контактная вилка SUB-D подает управляющие сигналы для управления внешними устройствами. Уровни напряжения имеют тип TTL (макс. 5 В).



Контакт	Сигнал	Описание
1	+5 В / макс. 250 мА	Напряжение питания для внешних цепей
2 ... 7	I/O	Линии управления для пользовательских портов (см. руководство пользователя)
8	GND	Общий
9	READY FOR TRIGGER	Сигнал, означающий, что прибор готов к приему сигнала запуска (низк. вкл. = 0 В)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность короткого замыкания**

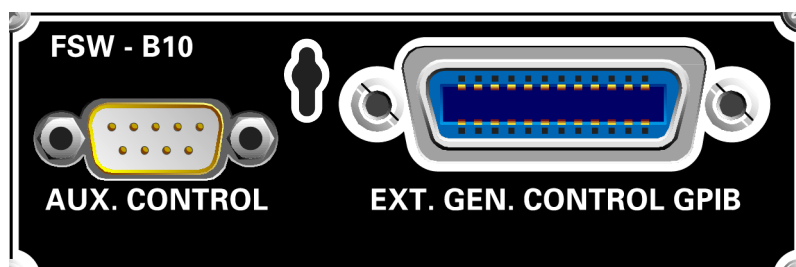
Всегда соблюдайте правильную распайку контактов. Короткое замыкание может привести к повреждению порта.

#### 4.2.14 Интерфейс GPIB

Интерфейс GPIB соответствует стандартам IEEE488 и SCPI. Через этот интерфейс можно подключать компьютер для дистанционного управления прибором. Рекомендуется использовать для этого подключенный экранированный кабель. Для получения дополнительной информации см. раздел "Setting Up Remote Control" (Настройка дистанционного управления) в руководстве пользователя.

#### 4.2.15 Опция управления внешним генератором (R&S FSW-B10)

Опция управления внешним генератором обеспечивает дополнительные разъемы GPIB и "управления AUX".



Разъем GPIB может использоваться для подключения внешнего генератора к прибору R&S FSW.

Розетка "управления AUX" необходима для синхронизации TTL, если она поддерживается генератором.

Для получения дополнительной информации по подключению внешнего генератора см. раздел "External Generator Control" (Управление внешним генератором) руководства пользователя R&S FSW.

#### 4.2.16 Опция OCXO (R&S FSW-B4)

Эта опция формирует сигнал опорной частоты 10 МГц с очень высокой точностью. Если она установлена и если не подключен внешний опорный сигнал, то ее сигнал используется в качестве внутреннего опорного сигнала. Его можно использовать также для синхронизации других устройств, подключенных через разъем REF OUTPUT 10 MHz.



#### Время прогрева термостатированного кварцевого генератора OCXO

После включения прибора термостатированному кварцевому генератору OCXO требуется дополнительное время на прогрев (см. технические характеристики).

#### 4.2.17 REF INPUT / REF OUTPUT

Разъемы REF INPUT можно использовать для подачи внешнего опорного сигнала на R&S FSW.

Разъемы REF OUTPUT можно использовать для подачи внешнего опорного сигнала (или опорного сигнала дополнительного термостатированного кварцевого генератора OCXO) с прибора R&S FSW на другие устройства, которые подключены к этому прибору.

Для различных опорных сигналов имеются различные разъемы:

Разъем	Опорный сигнал	Использование
REF INPUT	1 ... 50 МГц 0 ... 10 дБмВт	Для подачи внешнего опорного сигнала на прибор R&S FSW.
REF OUTPUT	1 ... 50 МГц 0 ... 10 дБмВт	Для подачи того же внешнего опорного сигнала, принимаемого через разъем REF INPUT 1...50 MHz на другое устройство при его наличии.
REF OUTPUT	10 МГц 10 дБмВт	Для непрерывной подачи внутреннего опорного сигнала прибора R&S FSW на другое устройство. Также используется для подачи опорного сигнала с OCXO на другое устройство.
REF INPUT	100 МГц / 1 ГГц 0 ... 10 дБмВт	Для подачи внешнего опорного сигнала на прибор R&S FSW.

Разъем	Опорный сигнал	Использование
REF OUTPUT	100 МГц 6 дБмВт	Для подачи опорного сигнала частотой 100 МГц с прибора R&S FSW на другое устройство.
REF OUTPUT	640 МГц 16 дБмВт	Для подачи опорного сигнала частотой 640 МГц с прибора R&S FSW на другое устройство.



### SYNC TRIGGER

Разъем SYNC TRIGGER можно также использовать для синхронизации опорной частоты нескольких устройств (см. [гл. 4.2.12, "SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT"](#), на стр. 65).

## 5 Пробная работа с прибором

Эта глава шаг за шагом знакомит с наиболее важными функциями и настройками прибора R&S FSW. Полное описание функций и их применение представлены в руководстве пользователя R&S FSW. Базовые приемы работы с прибором описаны в [гл. 6, "Работа с прибором"](#), на стр. 95.

### Предпосылки

- Прибор устанавливается, подключается к сети и запускается так, как описано в [гл. 3, "Подготовка к работе"](#), на стр. 12.

Для этих первых измерений используйте внутренний калибровочный сигнал, позволяющий обойтись без дополнительных источников сигнала или приборов. Попробуйте следующее:

- [Измерения синусоидального сигнала](#)..... 69
- [Отображение спектрограммы](#)..... 72
- [Включение дополнительных каналов измерений](#)..... 74
- [Выполнение последовательностей измерений](#)..... 79
- [Установка и перемещение маркера](#)..... 80
- [Отображение списка пиков маркера](#)..... 82
- [Масштабирование участка экрана](#)..... 84
- [Масштабирование участка экрана на постоянной основе](#)..... 88
- [Сохранение настроек](#)..... 91
- [Печать и сохранение результатов](#)..... 93

### 5.1 Измерения синусоидального сигнала

Мы начинаем с измерения базового сигнала, используя внутренний калибровочный сигнал в качестве входного сигнала.

#### Чтобы отобразить внутренний калибровочный сигнал 64 МГц

1. Нажмите клавишу [PRESET], чтобы стартовать из определенной известной конфигурации прибора.
2. Нажмите клавишу [Setup] на передней панели.
3. Коснитесь функциональной клавиши "Service + Support" (Сервис и поддержка).

## Измерения синусоидального сигнала

4. Коснитесь вкладки "Calibration Signal" (Калибровочный сигнал).
5. Коснитесь пункта "Calibration Frequency RF" (Калибровочная частота ВЧ). Оставьте частоту на значении по умолчанию 64 МГц, с узкополосным спектром.

Теперь этот калибровочный сигнал подается на ВЧ-вход прибора R&S FSW. По умолчанию, выполняется непрерывная развертка частоты, благодаря чему спектр этого калибровочного сигнала теперь от отображается на стандартной диаграмме зависимости уровня от частоты.

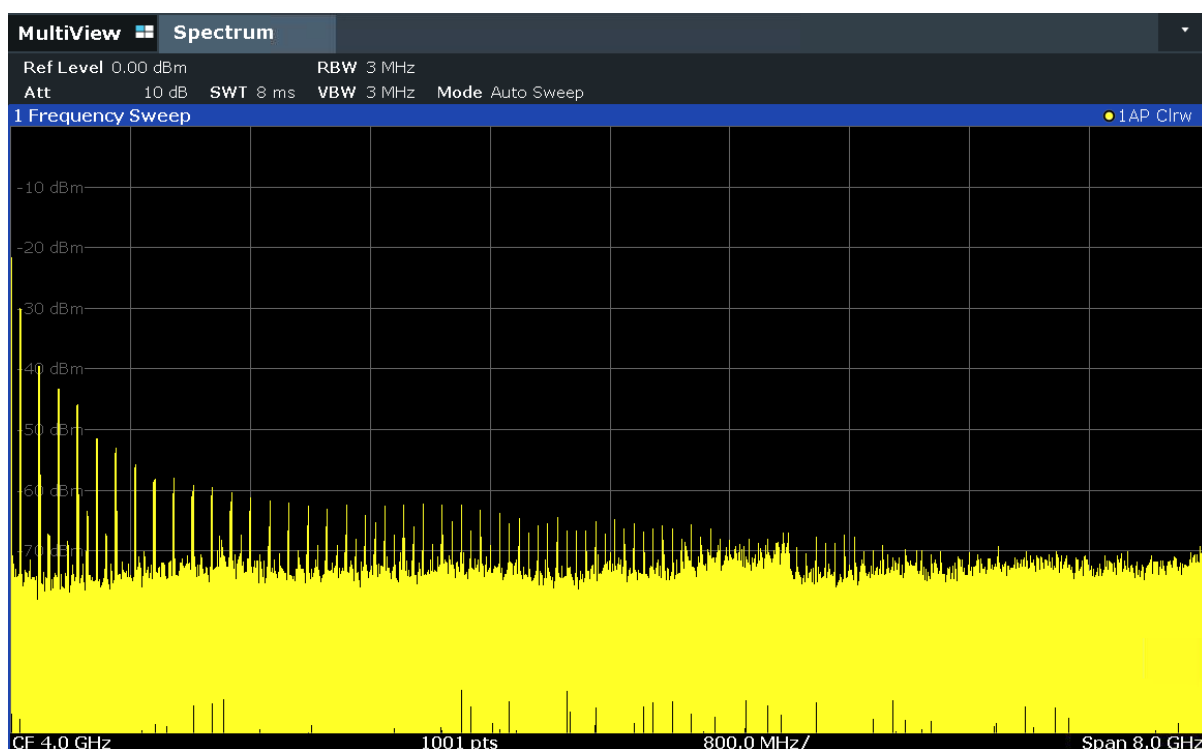


Рис. 5-1: Калибровочный сигнал на ВЧ-входе



### Время прогрева прибора

Учитывайте, что после включения, прибору необходимо начальное время для прогрева. Сообщение в строке состояния ("Instrument warming up...") указывает, что рабочая температура еще не достигнута. Перед началом измерения дождитесь исчезновения этого сообщения с экрана.

## Оптимизация отображения

Для оптимизации отображения калибровочного сигнала отрегулируем основные настройки измерений.

1. Задайте центральную частоту равной частоте калибровки.
  - a) Коснитесь функциональной клавиши "Overview" (Обзор) для отображения обзора настроек "Overview".
  - b) Коснитесь кнопки "Frequency" (Частота).
  - c) В поле "Center" (Центральная) введите *64* через цифровую клавиатуру на передней панели.
  - d) Нажмите клавишу "MHz" рядом с цифровой клавиатурой.
2. Уменьшите полосу обзора до 20 МГц:
  - a) В поле "Span" (Полоса обзора) диалогового окна "Frequency" введите *20 MHz*.
  - b) Закройте диалоговое окно "Frequency".
3. Задайте опорный уровень -25 дБмВт:
  - a) В окне конфигурации "Overview", коснитесь кнопки "Amplitude" (Амплитуда).
  - b) В поле "Value" (Значение) диалогового окна "Amplitude" введите *-25 dBm*.

Теперь отображение калибровочного сигнала улучшилось. Стал виден максимум на центральной частоте (= калибровочной частоте) 64 МГц.

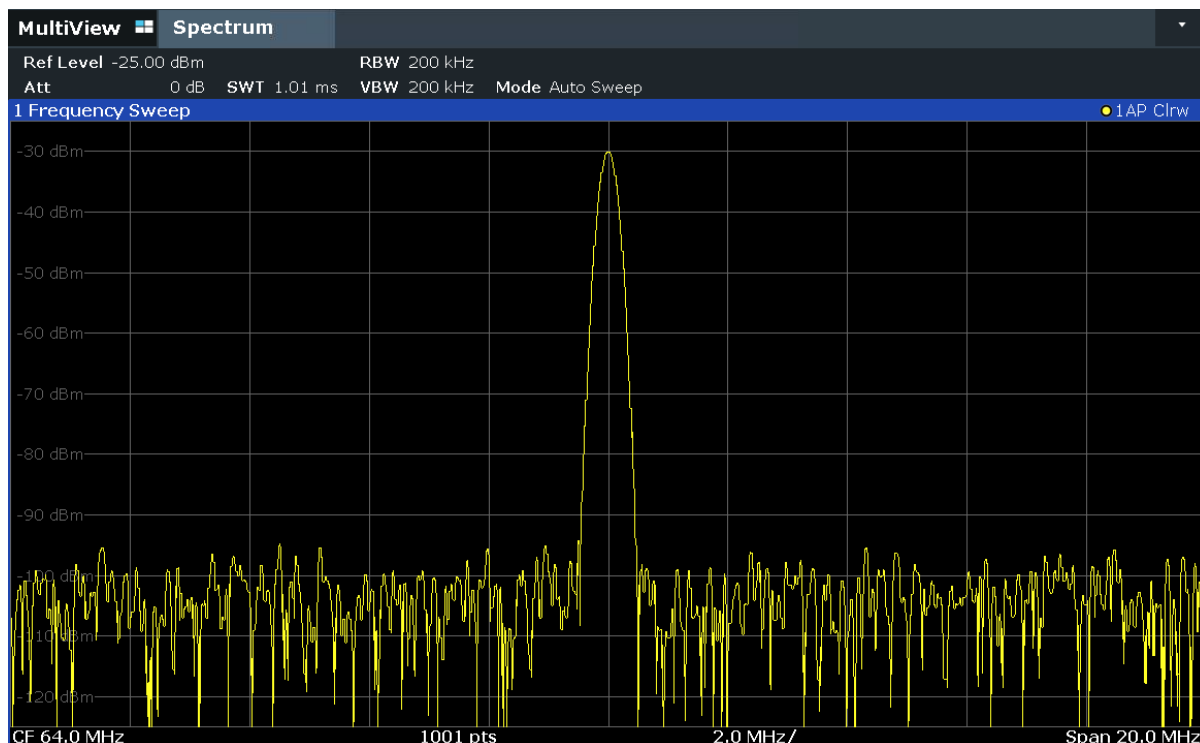


Рис. 5-2: Калибровочный сигнал с оптимизированными настройками отображения.

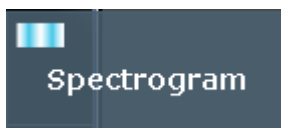
## 5.2 Отображение спектрограммы

В дополнение к стандартному отображению спектра "уровень в зависимости от частоты" прибор R&S FSW также обеспечивает отображение спектрограммы измеренных данных. На спектрограмме показывается, как меняется спектральная плотность сигнала в зависимости от времени. По оси X отображается частота, а по оси Y — время. Третье измерение, уровень мощности, отображается различными цветами. Благодаря этому можно видеть, как уровень сигнала изменяется во времени на различных частотах.

1. Коснитесь функциональной клавиши "Overview" (Обзор) для отображения диалогового окна общих настроек.
2. Коснитесь кнопки "Display Config" (Настройка отображения).  
Включится режим SmartGrid и отобразится панель оценки с различными доступными методами оценки.



3.



Перетащите значок "Spectrogram" (Спектрограмма) с этой панели оценки в область диаграммы. Синяя область показывает, что эта новая диаграмма заменит предыдущее отображение спектра. Поскольку мы не хотим заменить спектр, перетащите этот значок в нижнюю половину экрана, чтобы вместо этого получить дополнительное окно.

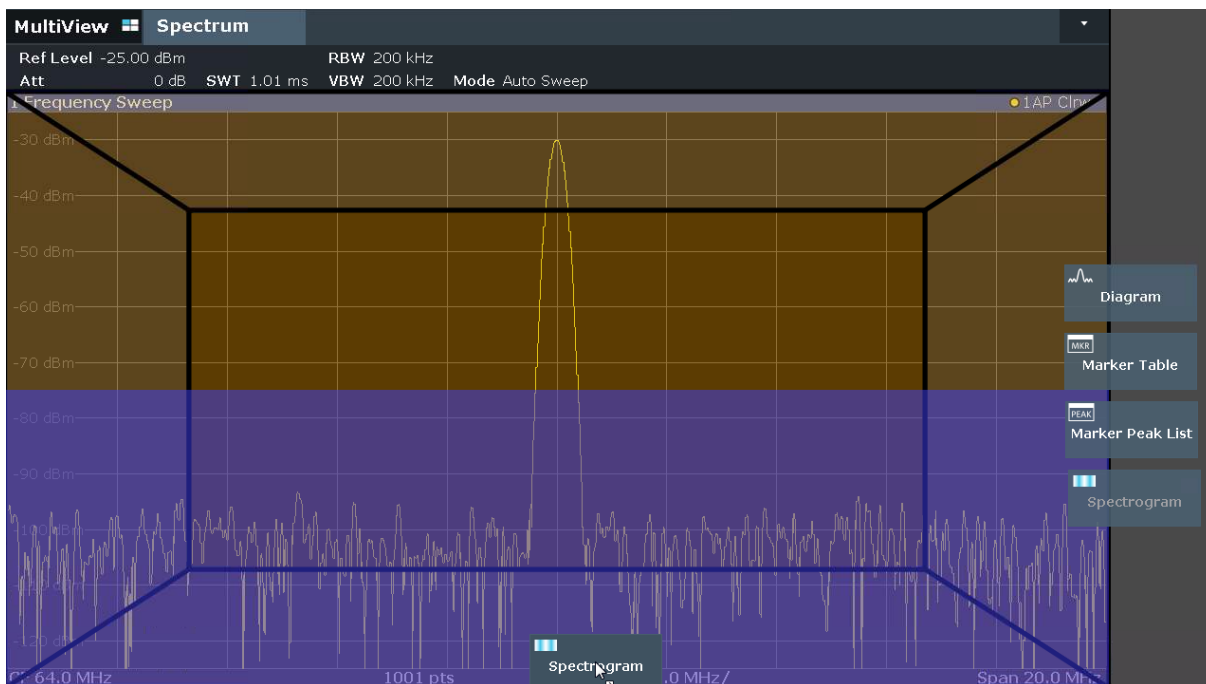


Рис. 5-3: Добавление спектрограммы на экран

Отпустите значок.

4. Закройте режим SmartGrid путем касания значка "Close" (Закреть) в правом верхнем углу панели инструментов.



Теперь спектрограмма видна наряду со стандартным отображением спектра. Поскольку калибровочный сигнал во времени не изменяется, то цвета уровней для частот не меняются по оси времени, т.е. по вертикали. В легенде в верхней части окна спектрограммы описывается, какие цвета соответствуют каким уровням мощности.

## Включение дополнительных каналов измерений

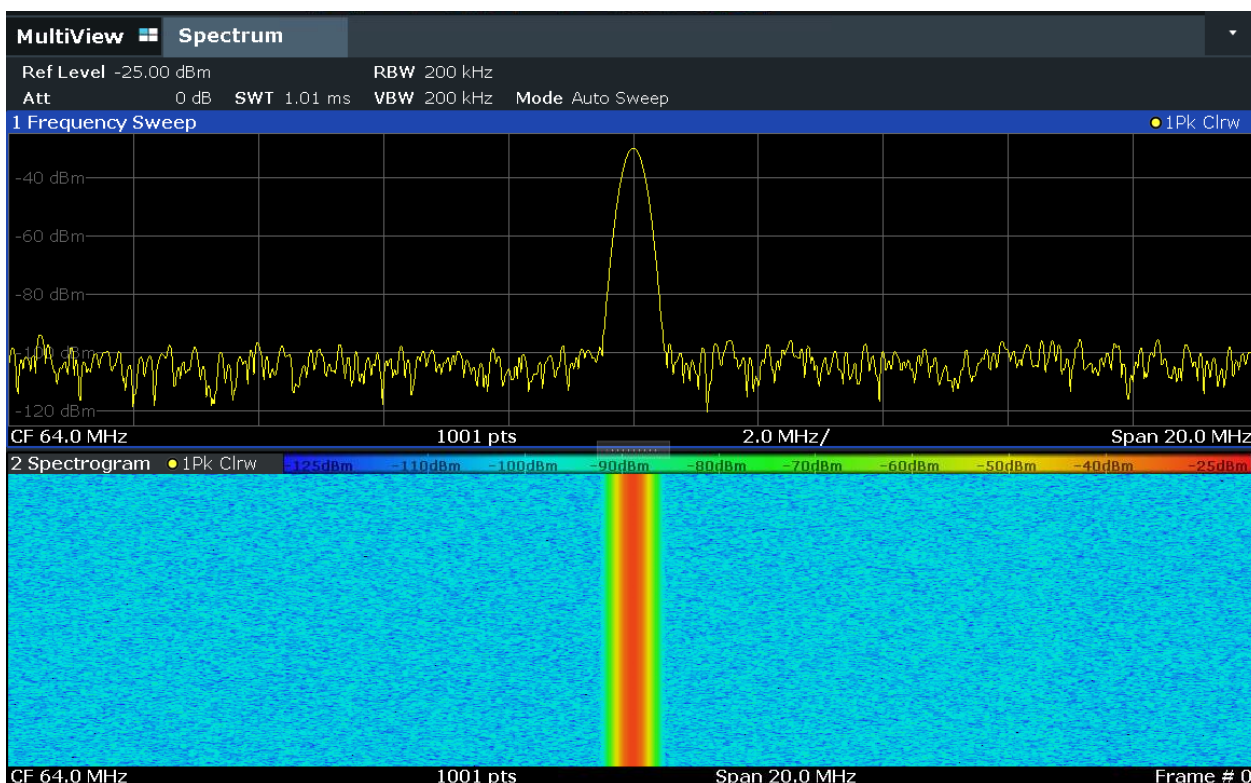


Рис. 5-4: Спектрограмма калибровочного сигнала

### 5.3 Включение дополнительных каналов измерений

Прибор R&S FSW обеспечивает множество каналов измерений, т.е. можно параллельно задавать несколько настроек измерений, а затем автоматически переключаться между каналами для последовательного выполнения измерений. Мы продемонстрируем эту возможность путем включения дополнительных каналов измерений для другого диапазона частот, для измерений в режиме нулевой полосы обзора и для I/Q-анализа.

#### Чтобы включить дополнительные каналы измерений

1. Нажмите клавишу [Mode] на передней панели.
2. На вкладке "New Channel" (Новый канал) диалогового окна "Signal + Spectrum Mode" (Режим анализа спектра и сигналов) коснитесь кнопки "Spectrum" (Спектр).

## Включение дополнительных каналов измерений

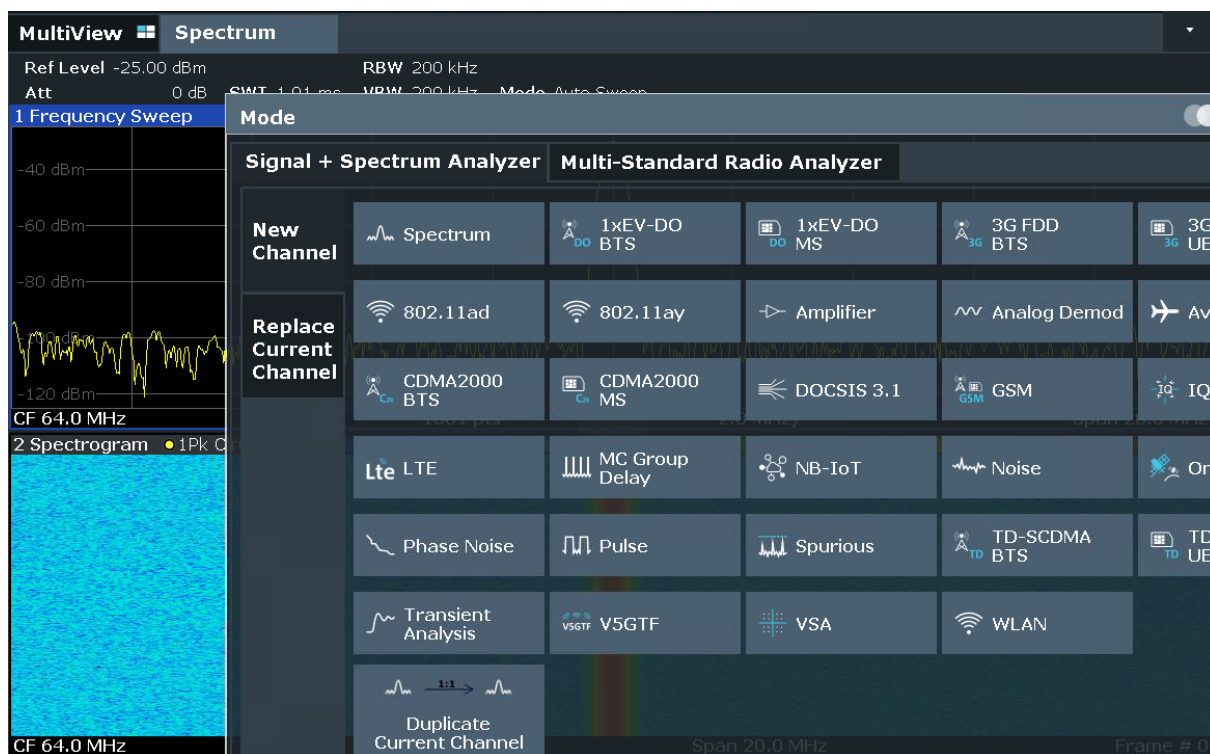


Рис. 5-5: Добавление нового канала измерений

- Измените диапазон частот для этого отображения спектра:  
В диалоговом окне "Frequency" (Частота) задайте центральную частоту center frequency равной 500 MHz, а полосу обзора span равной 1 GHz.

## Включение дополнительных каналов измерений

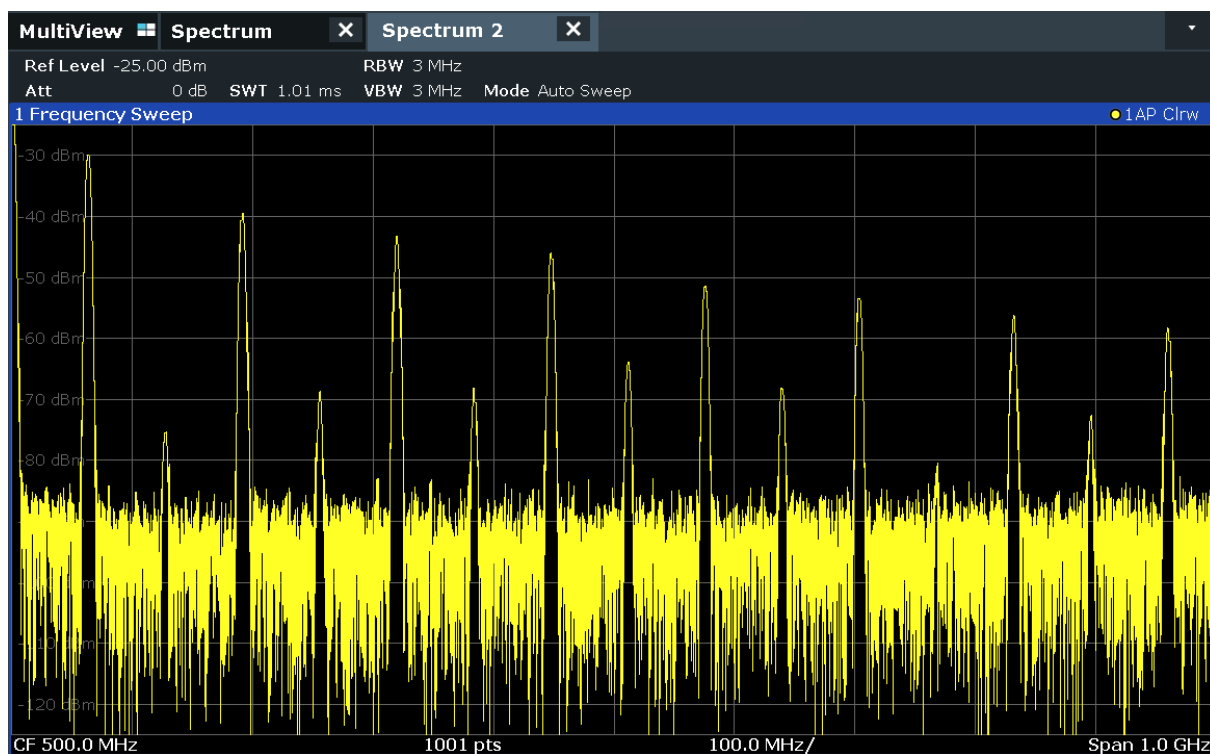


Рис. 5-6: Отображение спектра калибровочного сигнала с более широкой полосой обзора

- Повторите предыдущие шаги для включения третьего окна спектра. Измените диапазон частот для этого отображения спектра: В диалоговом окне "Frequency" задайте центральную частоту **center frequency** равной **64 МГц** коснитесь кнопки "Zero Span" (Нулевая полоса обзора).

Поскольку калибровочный сигнал во времени не изменяется, на диаграмме зависимости уровня от времени отображается прямая линия.

## Включение дополнительных каналов измерений



Рис. 5-7: Отображение калибровочного сигнала во временной области

5. Создайте новый канал для I/Q-анализа:
  - a) Нажмите клавишу [Mode] .
  - b) Коснитесь кнопки "IQ Analyzer" (I/Q-анализатор) для включения канала в режиме I/Q-анализатора.
  - c) Коснитесь функциональной клавиши "Display Config" (Настройка отображения) для включения режима SmartGrid.

## Включение дополнительных каналов измерений

- d) Перетащите значок "Real/Imag (I/Q)" (Действ./мним. (I/Q)) с панели оценки на сетку SmartGrid.



Рис. 5-8: Вставка диаграммы Real/Imag (Действ./мним.) для I/Q-анализа

- e) Закройте режим SmartGrid.  
Канал "IQ Analyzer" (I/Q-анализатор) отображает действительную и мнимую части сигнала в отдельных окнах.

### Чтобы отобразить вкладку MultiView

На вкладке "MultiView" обеспечивается обзор всех активных каналов. Эта вкладка отображается всегда и не может быть закрыта.

- ▶ Коснитесь вкладки "MultiView".

## Выполнение последовательностей измерений



Рис. 5-9: Вкладка "MultiView"

## 5.4 Выполнение последовательностей измерений

Хотя одновременно может выполняться только одно измерение, измерения, настроенные для активных каналов, могут выполняться последовательно, то есть одно за одним, автоматически, либо однократно, либо непрерывно.

1. 

Коснитесь значка "Sequencer" (Генератор последовательностей) на панели инструментов.

2. Переключите функциональную клавишу "Sequencer" (Генератор последовательностей) в меню "Sequencer" (Генератор последовательностей) в настройку "On" (Вкл.).

Начинается непрерывная последовательность, то есть все измерения каналов выполняются одно за одним вплоть до остановки генератора последовательностей.



Рис. 5-10: Вкладка "MultiView" с включенной функцией диспетчера Sequencer (Генератор последовательностей)



В анализаторе [рис. 5-10](#) в данный момент включено измерение "Spectrum 2" (Спектр 2) (индицируется значком "channel active" (активный канал) в титульной строке вкладки).

3. Остановите функцию Sequencer (Генератор последовательностей) путем касания вновь функциональной клавиши "Sequencer" (Генератор последовательностей).

## 5.5 Установка и перемещение маркера

Маркеры полезны для определения положения конкретных эффектов на кривой. Наиболее часто маркеры используются для определения пика кривой, что является настройкой по умолчанию при включении маркера. Мы установим маркер на пик кривой из наших первых измерений спектра.

1. На вкладке "MultiView" дважды коснитесь окна "Spectrum" (развертка по частоте с отображением спектрограммы), чтобы вернуться к каналу "Spectrum".



## Установка и перемещение маркера

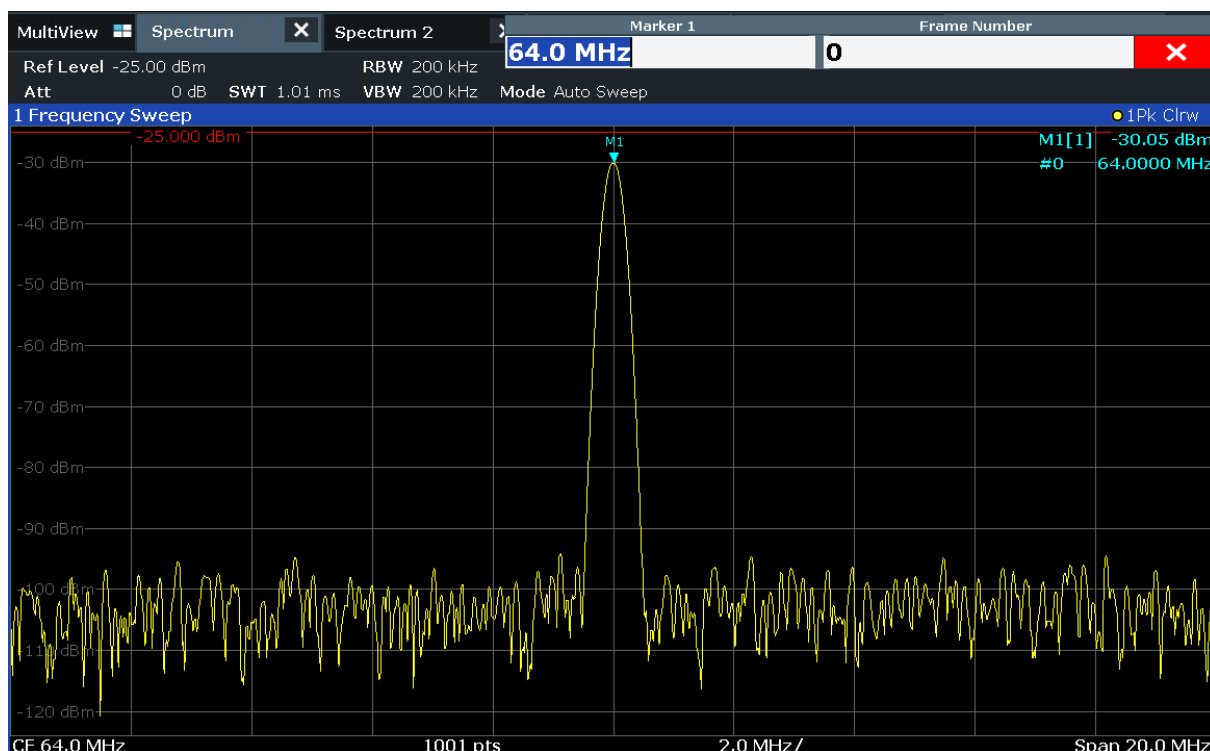
2. Коснитесь отображения спектра, чтобы поместить выделение на это окно.

3. 

Нажмите клавишу "Split/Maximize" (Разделить/развернуть) на передней панели для разворачивания окна спектра на весь экран, поскольку отображение спектрограммы в данный момент нам не нужно.

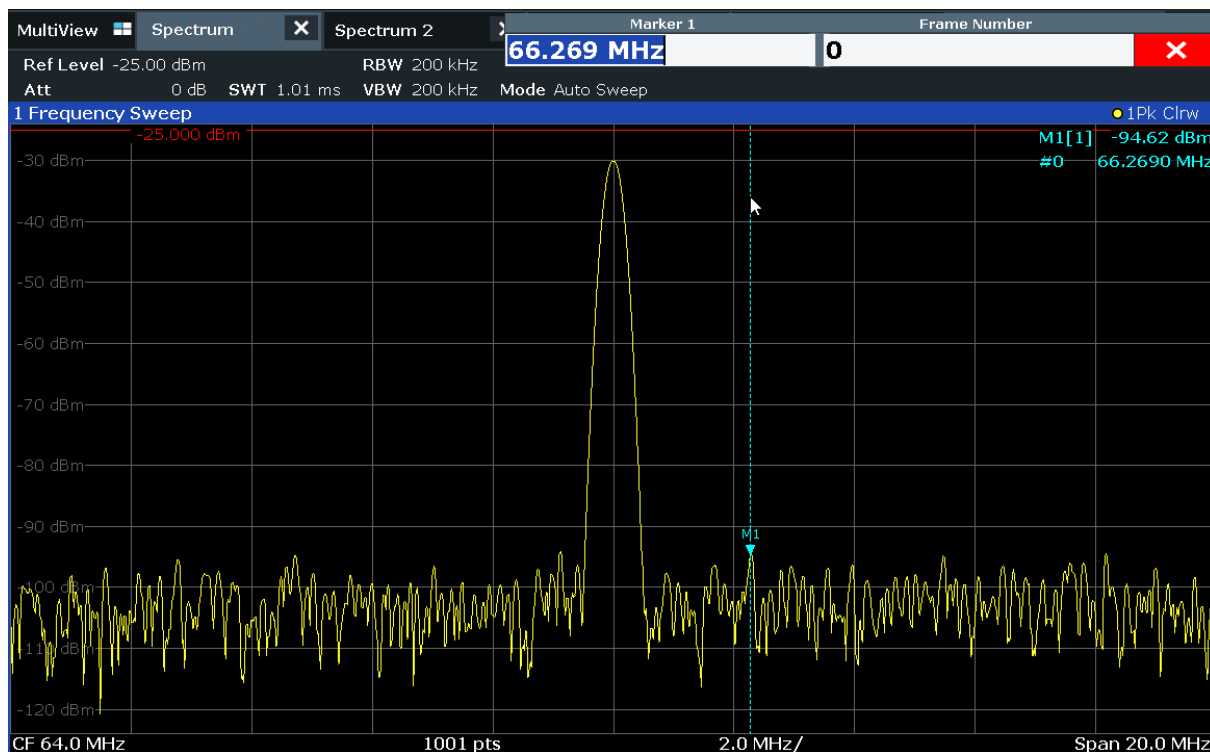
4. Нажмите клавишу "RUN SINGLE" (Одиночная развертка) на передней панели, чтобы выполнить одиночную развертку и получить фиксированную кривую для помещения на ней маркера.
5. Нажмите клавишу [MKR] на передней панели, чтобы отобразить меню "Marker" (Маркер).

Маркер будет активирован и автоматически помещен на максимум кривой 1. Позиция и значение маркера будут индцироваться в области диаграммы в виде M1[1].




6. Теперь маркер можно перемещать путем касания и перетаскивания его на другое место. Текущее местоположение отображается пунктирной синей линией. Обратите внимание, как меняются местоположение и значение маркера в области диаграммы.

## Отображение списка пиков маркера



## 5.6 Отображение списка пиков маркера

Список пиков маркера автоматически определяет частоты и уровни пика в спектре. Мы отобразим список пиков маркера для канала Spectrum 2 (Спектр 2).

1. Коснитесь вкладки "Spectrum 2" (Спектр 2).
2. Нажмите на передней панели клавишу "RUN SINGLE" (Одиночная развертка), чтобы выполнить одиночную развертку, для которой мы определим пики.
3. 

Коснитесь значка "SmartGrid" на панели инструментов, чтобы включить режим SmartGrid.

4. Перетащите значок "Marker Peak List" (Список пиков маркера) с панели оценки в нижнюю половину экрана, чтобы добавить новое окно для списка пиков.

## Отображение списка пиков маркера

5. Закройте режим SmartGrid.
6. Чтобы получить более информативный список пиков, не содержащий, например, пиков шума, задайте порог, который выше шумовой дорожки:
  - a) Нажмите клавишу [MKR] на передней панели.
  - b) Коснитесь функциональной клавиши "Marker Config" (Конфигурация маркера) в меню "Marker".
  - c) Коснитесь вкладки "Search" (Поиск) в диалоговом окне "Marker".
  - d) В поле "Threshold" (Порог) введите  $-68\text{ dBm}$ .
  - e) Коснитесь окна "State" (Состояние) для порога "Threshold", чтобы включить его использование.  
В список пиков будут включены только те пики, которые выше  $-68\text{ дБмВт}$ .

В списке пиков маркера отображаются найденные пики, которые расположены выше заданного порога.

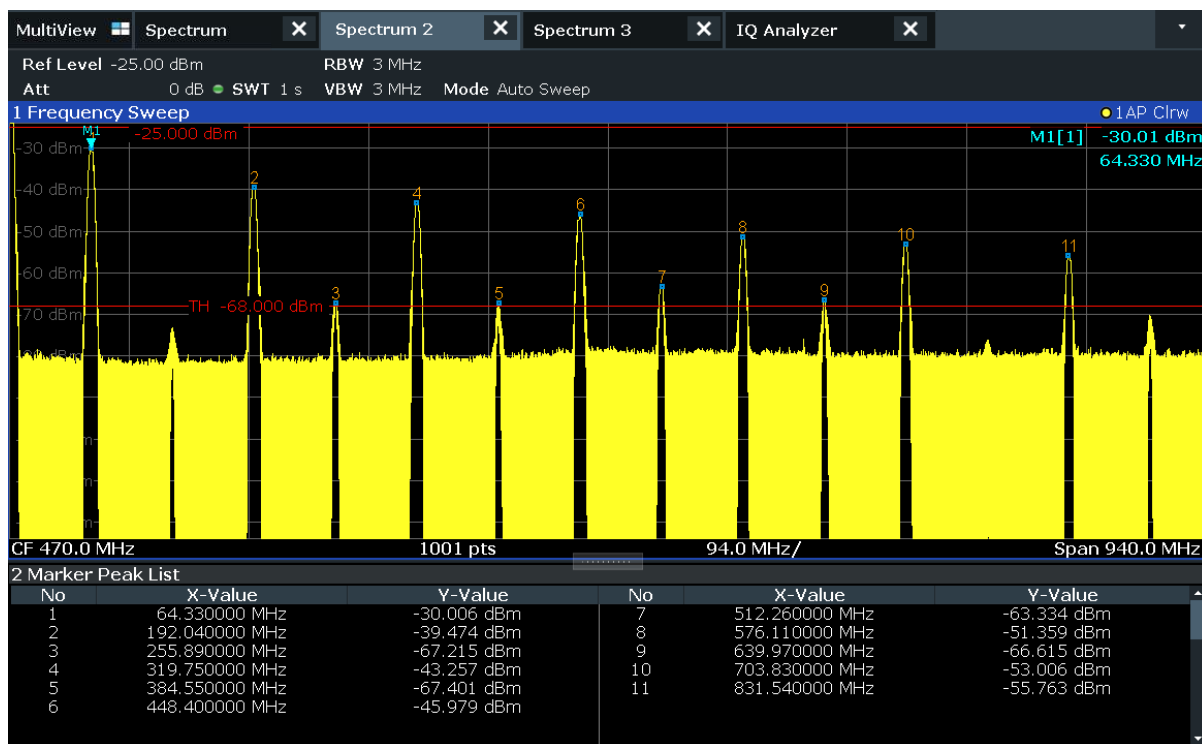


Рис. 5-11: Список пиков маркера

## 5.7 Масштабирование участка экрана

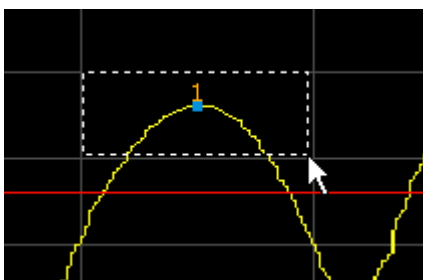
Для более подробного анализа областей вокруг пиковых уровней мы выполним масштабирование для трех верхних пиков.



Коснитесь значка "Multiple Zoom" (Множественное масштабирование) на панели инструментов.

Этот значок подсвечивается оранжевым цветом для индикации включенного режима множественного масштабирования.

2. Коснитесь диаграммы вблизи первого пика и переместите свой палец в противоположный угол области масштабирования. Начиная с точки касания и до текущего положения пальца отображается белый прямоугольник.



*Рис. 5-12: Задание масштабируемой области*

Когда вы уберете палец, область масштабирования будет отображена во втором (суб)окне.

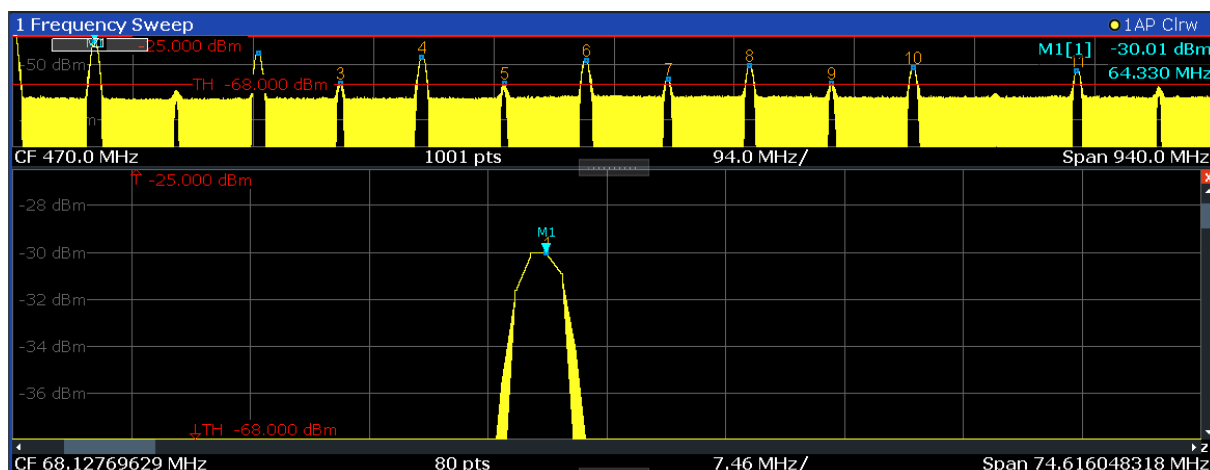


Рис. 5-13: Масштабируемая область вокруг пика



3. На [рис. 5-13](#) масштабированное изображение пика отображается в виде очень толстой кривой. Это вызвано недостаточным числом точек развертки. Отсутствующие точки развертки для масштабированного отображения интерполируются, что дает неудовлетворительный результат. Для оптимизации этого результата, мы повысим число точек развертки с 1001 по умолчанию до 32001.
  - a) Нажмите клавишу [Sweep] на передней панели.
  - b) Коснитесь функциональной клавиши "Sweep Config" (Настройка развертки) в меню "Sweep" (Развертка).
  - c) В поле "Sweep Points" (Точки развертки) введите *32001*.
  - d) Нажмите клавишу RUN SINGLE (Одиночная развертка) на передней панели, чтобы выполнить одиночную развертку с повышенным числом точек.

## Масштабирование участка экрана

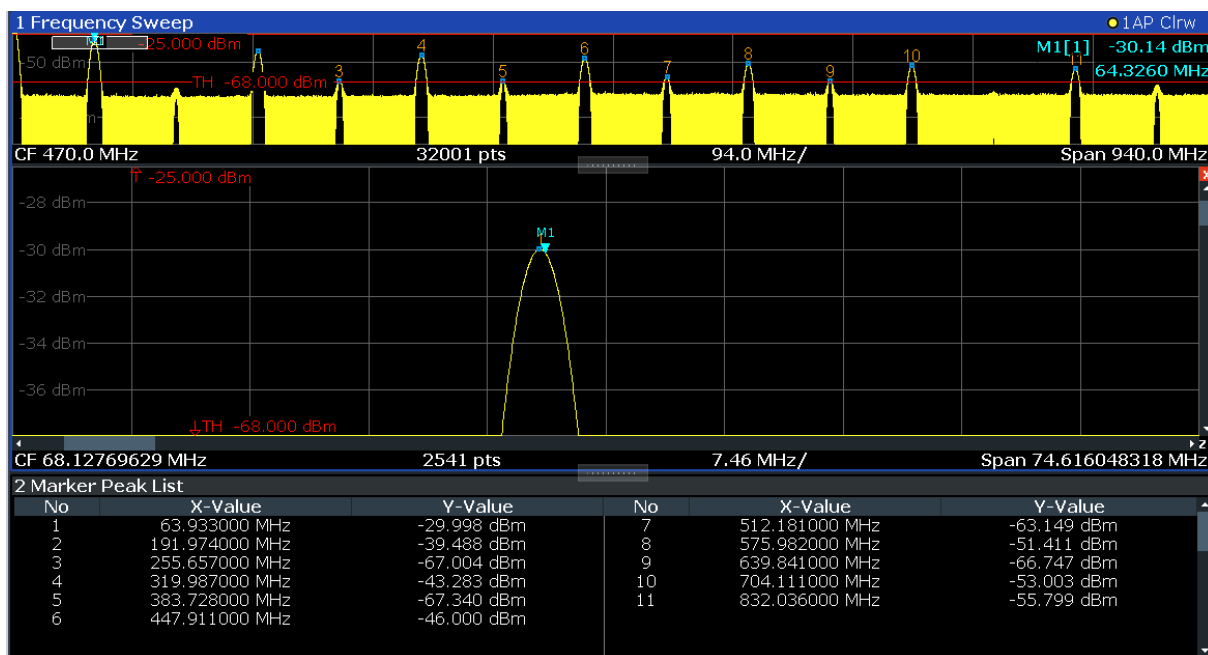


Рис. 5-14: Масштабированный пик с повышенным числом точек развертки

Отметьте, что кривая стала значительно более точной.



Коснитесь вновь значка "Multiple Zoom" (Множественное масштабирование) на панели инструментов и задайте области масштабирования вокруг маркеров M4, M5 и M6.

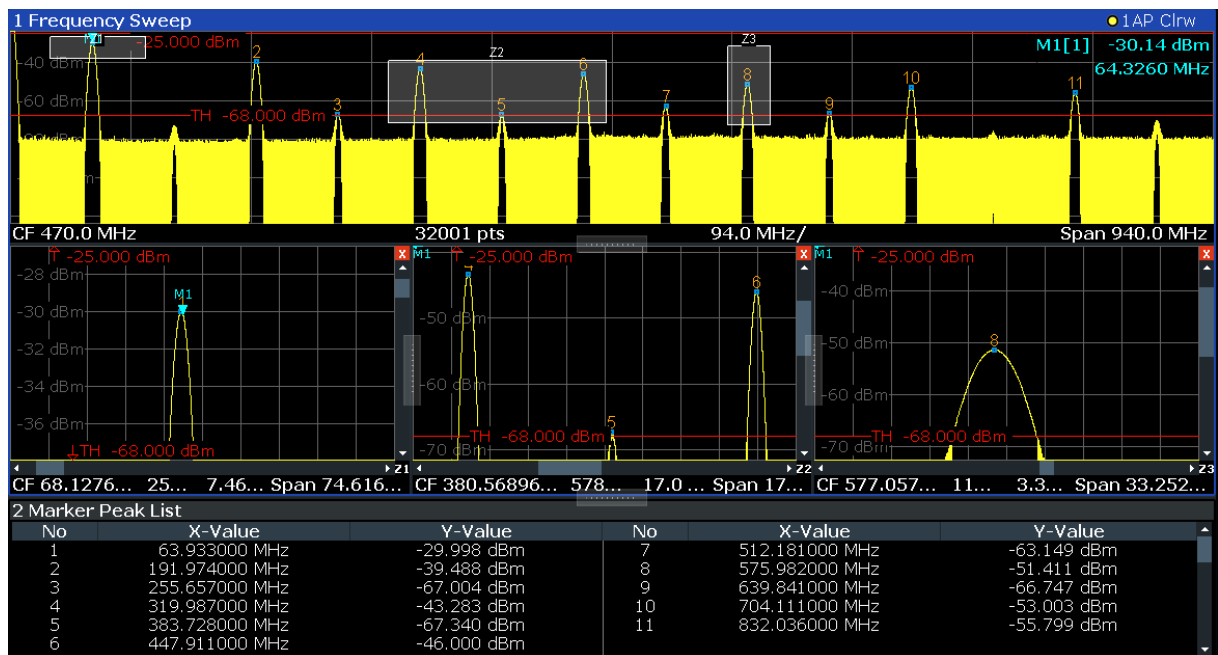
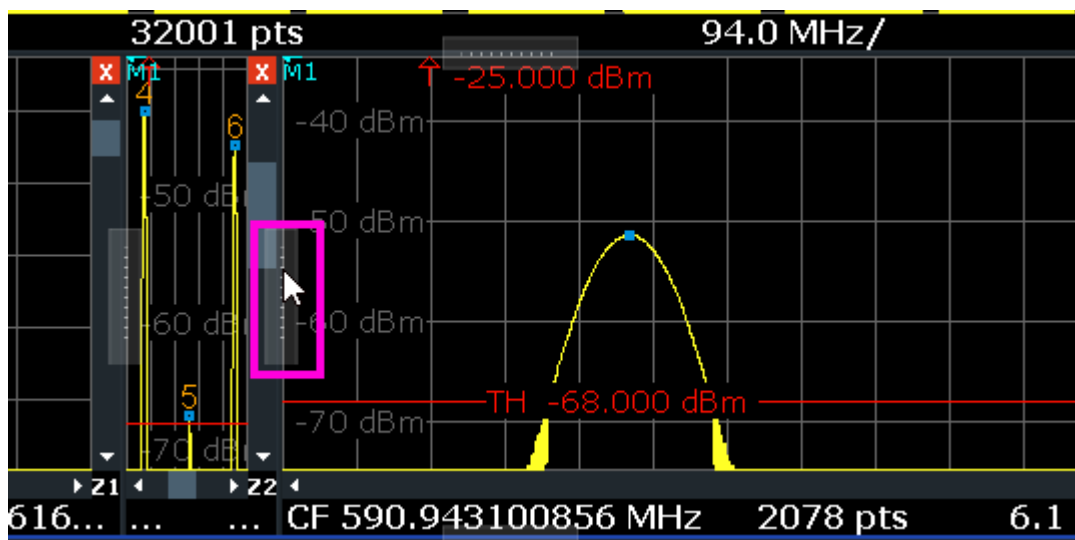


Рис. 5-15: Множество окон масштабирования

5. Коснитесь вновь значка "Multiple Zoom" (Множественное масштабирование) на панели инструментов и задайте область масштабирования вокруг маркера M8.
6. Для получения большего размера третьего окна увеличения перетащите "разделитель" между окнами влево или вправо или же вверх или вниз.



## Масштабирование участка экрана на постоянной основе

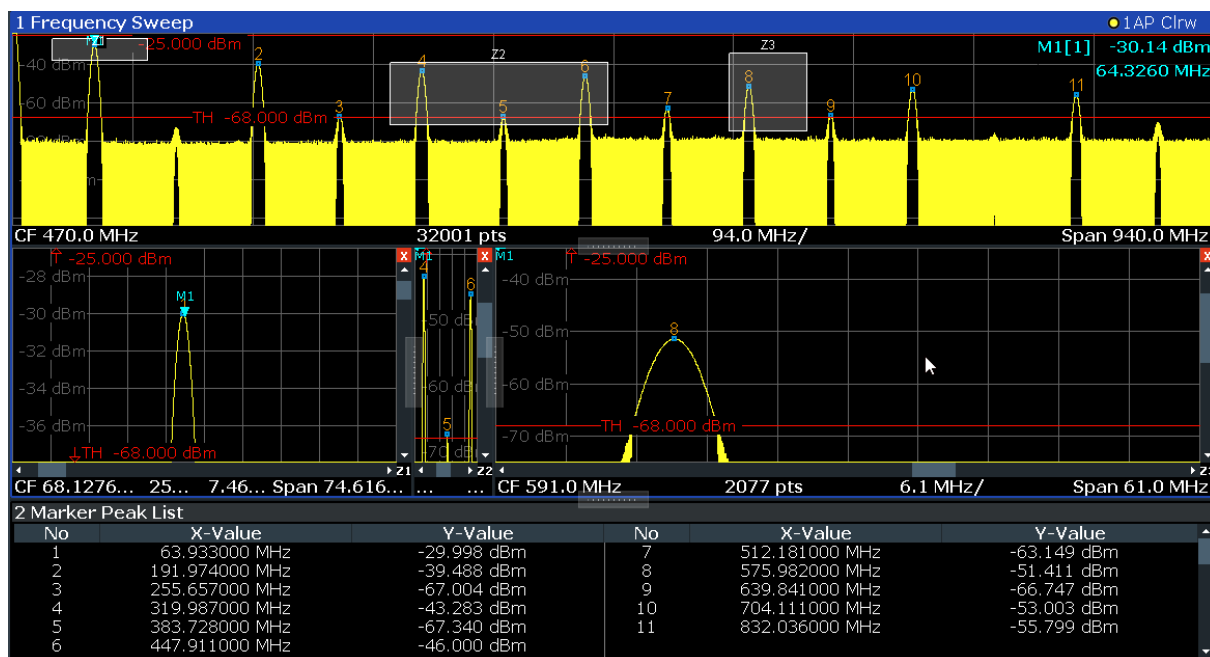


Рис. 5-16: Окно масштабирования большего размера

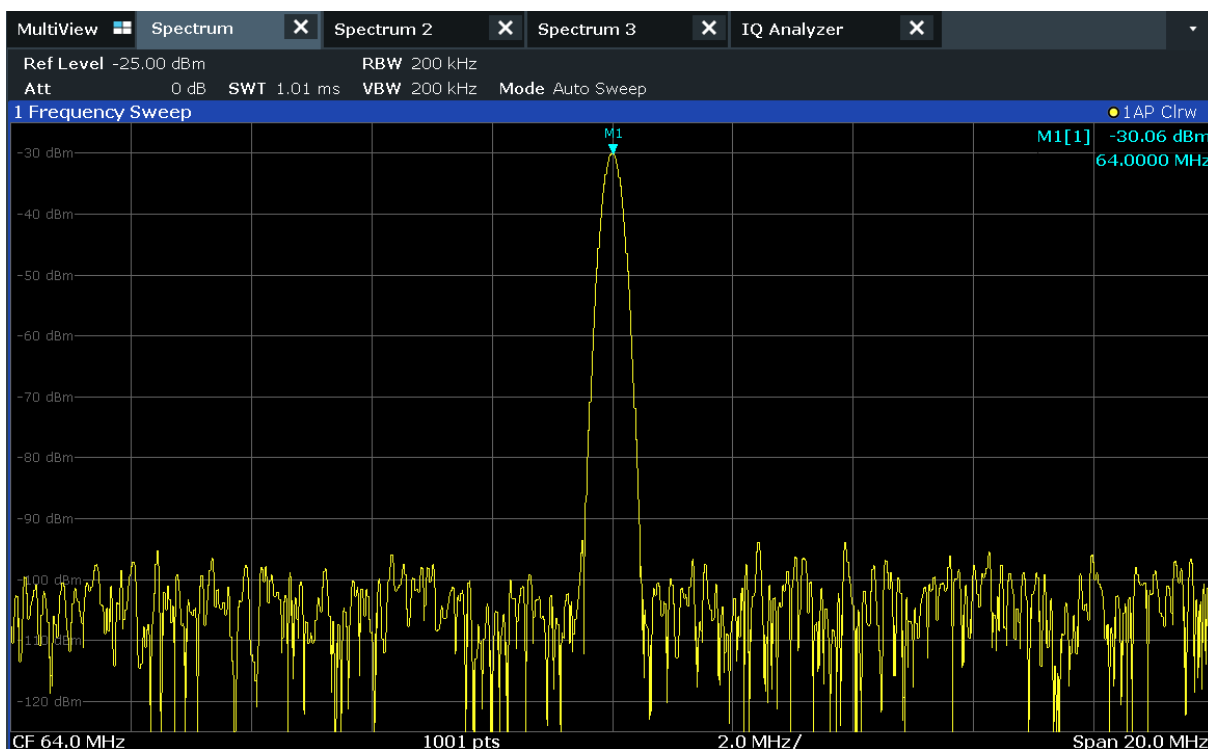
## 5.8 Масштабирование участка экрана на постоянной основе

Масштабированное изображение результатов из гл. 5.7, "Масштабирование участка экрана", на стр. 84 было только графическим изменением изображения. Теперь мы хотим изменить настройки измерения с целью постоянного обеспечения масштабированного изображения результата. Мы продемонстрируем это на канале Spectrum (Спектр).

1. Коснитесь вкладки "Spectrum" (Спектр).
2. Дважды коснитесь диаграммы рядом с пиком измерения.  
Рядом с обнаруженным пиком размещается маркер пика (M1).



## Масштабирование участка экрана на постоянной основе

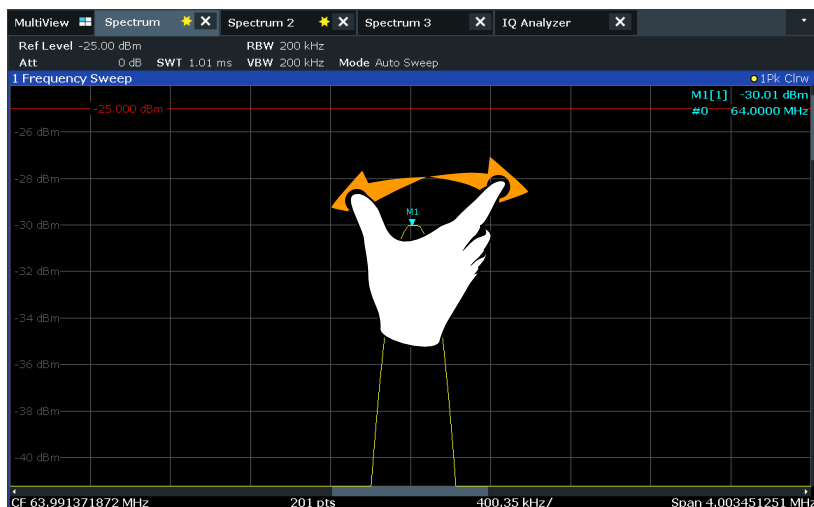


3. Выберите (графический) значок масштабирования изображения на панели инструментов.



Любые последовательные сенсорные прикосновения определяют область для отображения масштабированного изображения.

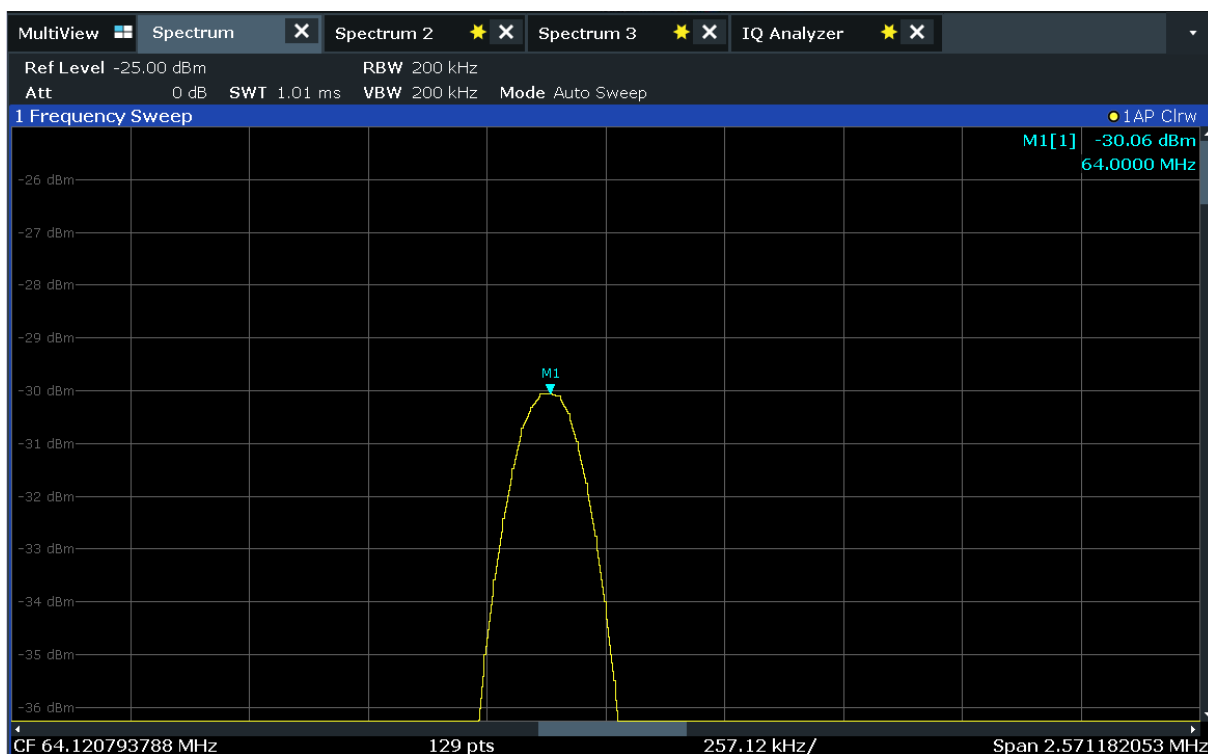
4. Прикоснитесь двумя пальцами к диаграмме слева и справа от маркера, после чего разведите пальцы в стороны.



## Масштабирование участка экрана на постоянной основе

В области изображения результатов зона вокруг маркера увеличивается.

- Когда зона приобретет необходимый размер, уберите пальцы с дисплея. Отображаемая полоса обзора и количество отображаемых точек развертки уменьшаются, а все остальные настройки измерений остаются неизменными.



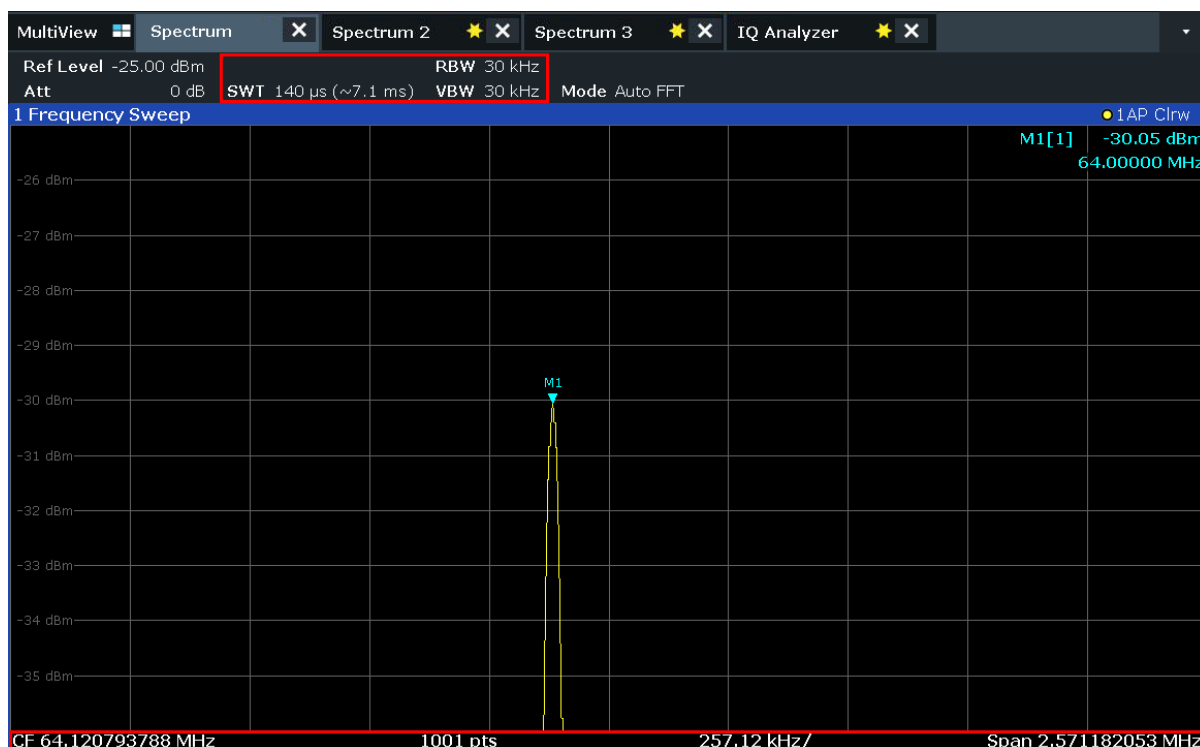
- Коснитесь значка "Measurement Zoom" (Масштабирование области измерения) на панели инструментов для второго масштабирования и т. д.



Отображается контекстное меню с дополнительными опциями.

- Выберите "Adapt Hardware to Zoom (selected diagram) (Адаптировать оборудование к масштабированию изображения (выбранной диаграммы))".

Полоса обзора измерения меняется, и в связи с автоматической привязкой полосы обзора к времени развертки, полосе разрешения и полосе видеочастоты эти значения также меняются. Количество точек развертки восстанавливается до значения по умолчанию, равного 1001. Диапазон кривой — такой же, как и при графическом масштабировании изображения. Вместе с тем в связи со снижением уровня фильтра полосы разрешения сужает пик.



## 5.9 Сохранение настроек

Для восстановления в будущем результатов своих измерений мы сохраним настройки прибора в файл.

Чтобы сохранить настройки прибора в файл



Коснитесь значка "Save" (Сохранить) на панели инструментов.



Нажмите клавишу клавиатуры на передней панели для отображения экранной клавиатуры, поскольку на следующем шаге нам необходимо ввести текст.

3. В диалоговом окне "Save" (Сохранить) коснитесь поля "File Name" (Имя файла) и введите *MyMultiViewSetup*, используя внешнюю или экранную клавиатуру.

Оставьте настройку типа файла "File Type" (Тип файла) по умолчанию "Instrument with all Channels", чтобы сохранить настройки для всех каналов.

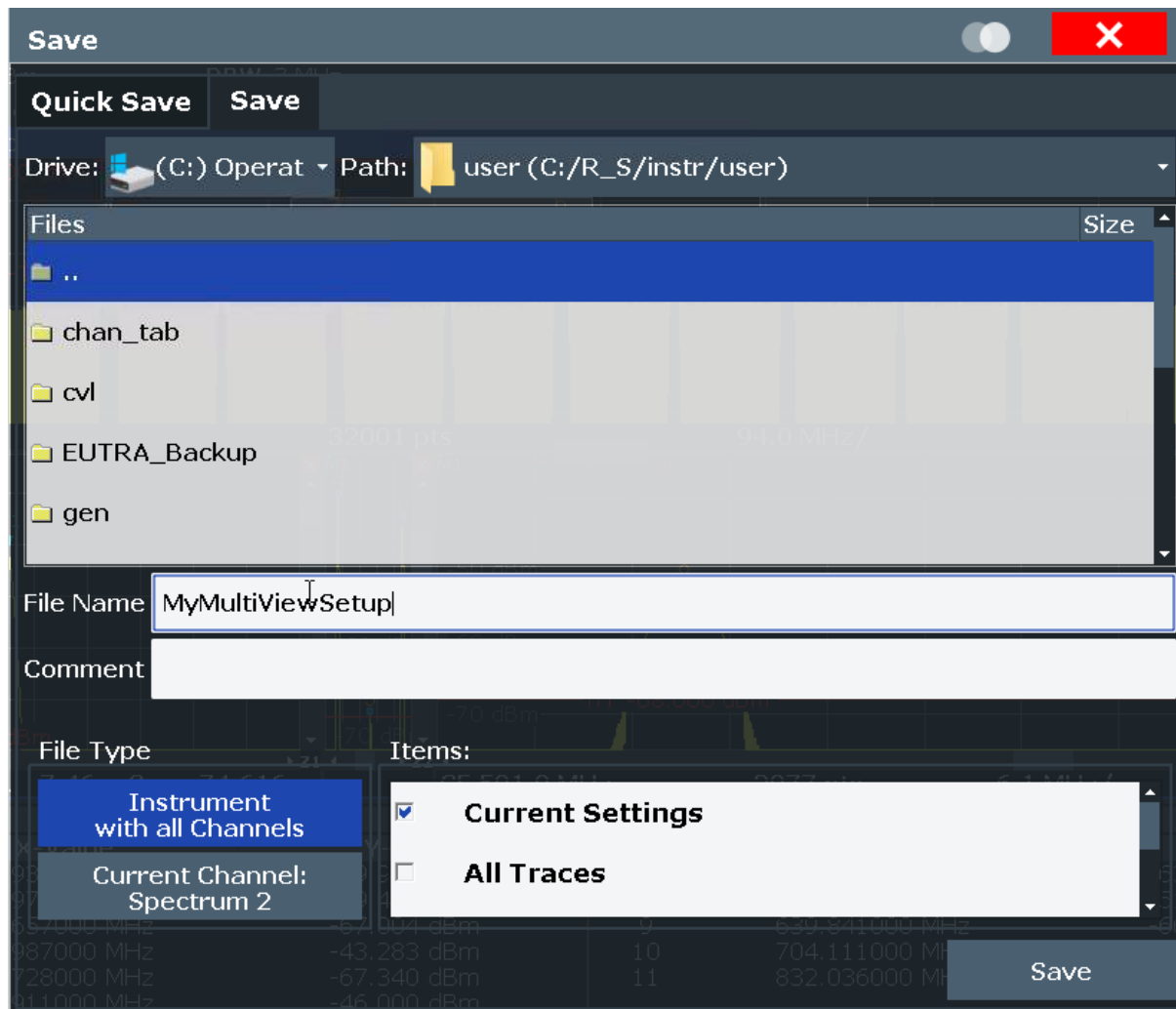


Рис. 5-17: Сохранение настроек прибора в файл

4. Коснитесь кнопки "Save".

Файл MyMultiViewSetup.dfl сохраняется в папку по умолчанию C:/R\_S/instr/user.

## Чтобы загрузить сохраненные настройки прибора

Настройки можно загрузить в прибор в любое время с помощью файла настроек.

1. Нажмите клавишу [PRESET], чтобы восстановить настройки прибора по умолчанию и убедиться, что затем будут восстановлены сохраненные пользовательские настройки.

2. 

Коснитесь значка "Load" (Загрузить) на панели инструментов.

3. В диалоговом окне "Load" выберите имя файла `MyMultiViewSetup.dfl` в папке по умолчанию `C:/R_S/instr/user`.
4. Коснитесь кнопки "Load".

Все настройки прибора восстанавливаются, и изображение должно быть похожим на изображение [рис. 5-16](#), которое отображает экран прибора непосредственно перед сохранением настроек.

## 5.10 Печать и сохранение результатов

В завершение, после успешных измерений, мы выполним документирование наших результатов. Сначала мы экспортируем цифровые данные кривой, а затем создадим снимок графического отображения экрана.

### Чтобы экспортировать данные кривой

1. Нажмите клавишу [TRACE] на передней панели.
2. Коснитесь кнопки "Trace Config" (Настройка кривой).
3. Коснитесь вкладки "Trace Export" (Экспорт кривой).
4. Коснитесь кнопки "Export Trace to ASCII File" (Экспорт кривой в файл ASCII).
5. Введите имя файла *MyPeakResults*, используя внешнюю или экранную клавиатуру.

Данные кривой сохраняются в файл `MyPeakResults.DAT`

## Чтобы создать снимок с экрана

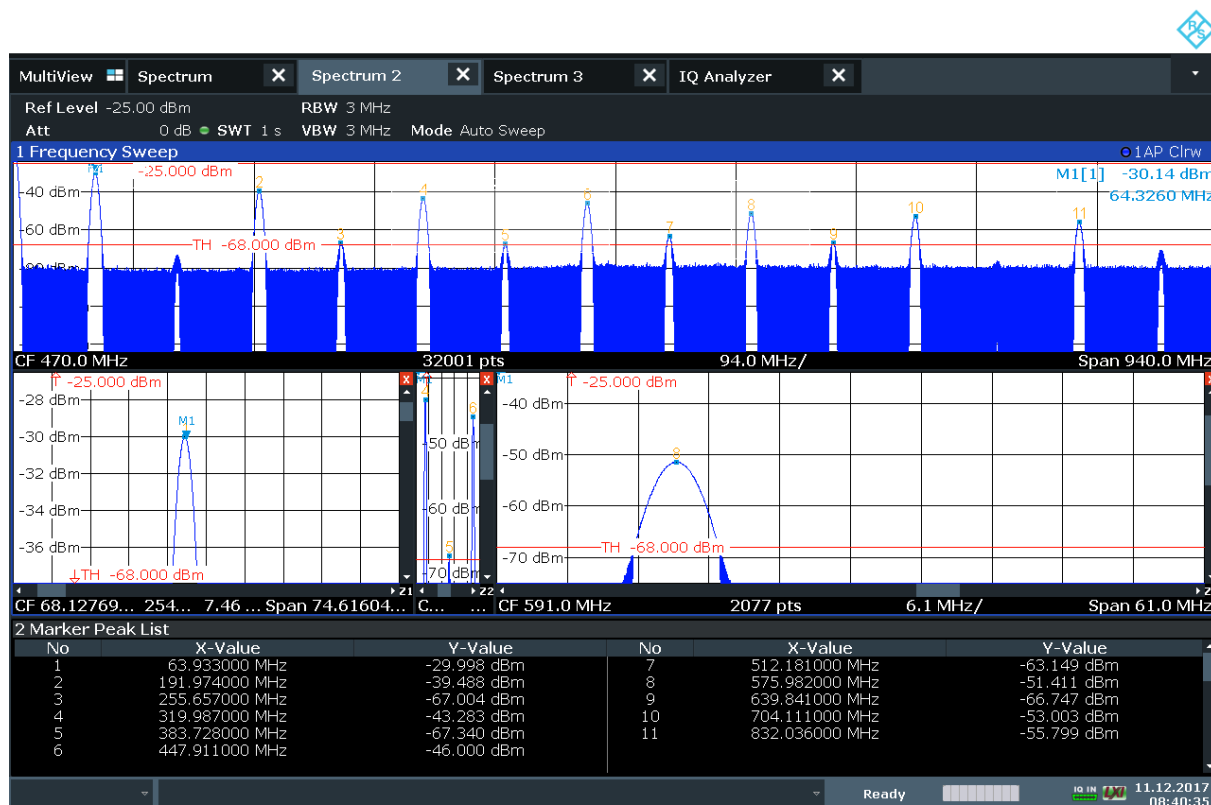


Коснитесь значка "Print immediately" (Быстрая печать) на панели инструментов.

Создается снимок текущего содержимого экрана. Учитывайте, что цвета на снимке с экрана инвертируются для улучшения результатов печати.

2. В диалоговом окне "Save Hardcopy as Portable Network Graphics (PNG)" (Сохранить печатную копию в формате Portable Network Graphics (PNG)) введите имя файла, например, *MyPeakDisplay*.

Снимок с экрана сохраняется в файл *MyPeakDisplay.png*.



08:40:36 11.12.2017

Рис. 5-18: Снимок текущего экрана

## 6 Работа с прибором

В этой главе дается обзор порядка работы с прибором R&S FSW. Здесь описывается:

- Какого типа информация отображается в области диаграммы
- Как работать с прибором R&S FSW, используя клавиши на передней панели и другие методы взаимодействия
- Как использовать интерактивную справку

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **Риск повреждения сенсорного экрана**

Применение неподходящих инструментов или приложение чрезмерного усилия может привести к повреждению сенсорного экрана.

При работе с сенсорным экраном следует соблюдать следующие правила.

- Ни в коем случае не касайтесь экрана шариковыми ручками или другими острыми предметами, делайте это только пальцами. В качестве альтернативного варианта можно использовать сенсорное перо с гладким мягким наконечником.
- Никогда не прикладывайте чрезмерную силу при нажатии на экран. Касайтесь его с легким усилием.
- Не царапайте поверхность экрана, например, ногтями.
- Ни в коем случае не протирайте экран с силой, например, тряпкой от пыли.

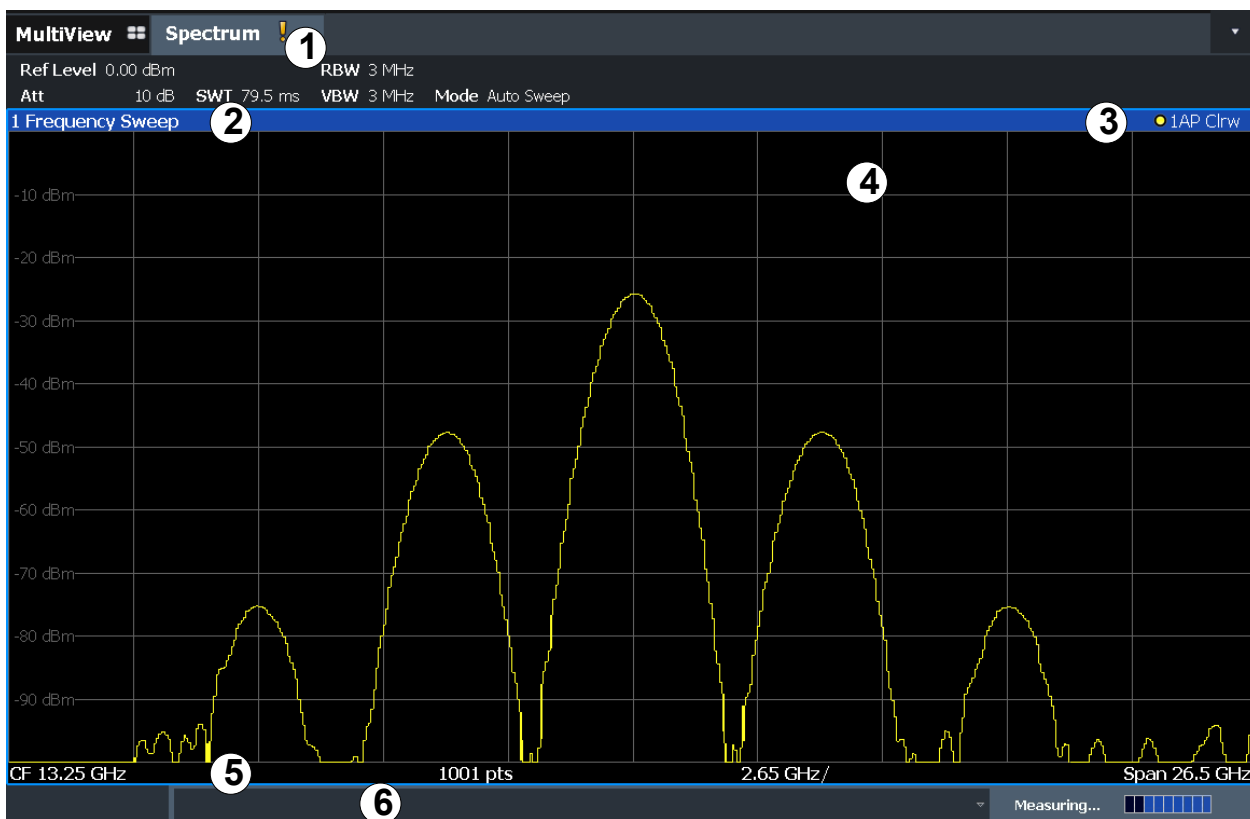
Для получения инструкций по очистке экрана см. главу Maintenance (Техническое обслуживание) в руководстве пользователя R&S FSW.

- [Описание информации на экране](#)..... 96
- [Доступ к функциям](#)..... 107
- [Смена выделения](#)..... 113
- [Ввод данных](#)..... 114
- [Прикосновения к сенсорному экрану](#)..... 117

- [Отображение результатов](#)..... 122
- [Получение справки](#)..... 130
- [Дистанционное управление](#)..... 133

## 6.1 Описание информации на экране

На следующем рисунке показана измерительная диаграмма в режиме отображения спектра. Все различные виды информации снабжены метками. В следующих разделах они рассматриваются более подробно.



- 1 = Панель каналов для настроек измерений и встроенного ПО
- 2+3 = Строка заголовка окна с информацией, относящейся к диаграмме (кривой)
- 4 = Область диаграммы с информацией маркеров
- 5 = Нижний колонтитул диаграммы с относящейся к диаграмме информацией, зависящей от приложения
- 6 = Строка состояния прибора с сообщениями об ошибках, индикатором хода выполнения и отображением даты/времени





### Скрытие элементов изображения

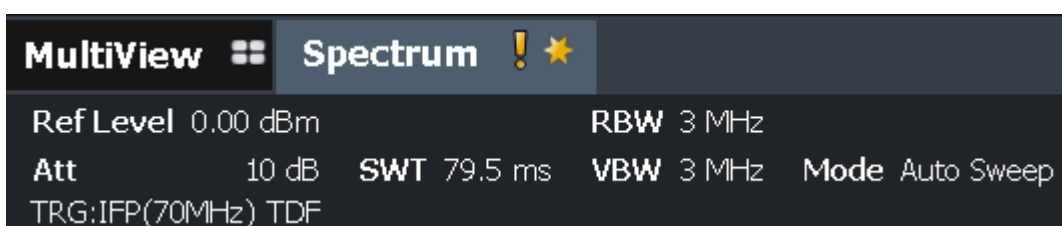
Отображение некоторых элементов изображения можно скрыть, например, в строке состояния или на панели каналов, чтобы увеличить область отображения для результатов измерения. ("Setup > Display > Displayed Items" (Настройка > Отображение > Отображаемые элементы))

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя R&S FSW.

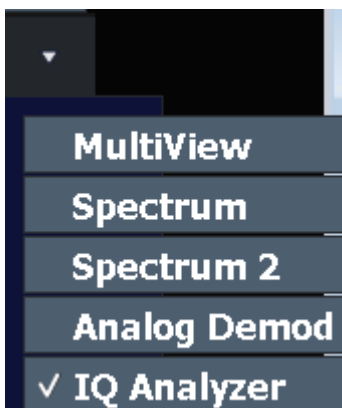
- [Панель каналов](#)..... 97
- [Строка заголовка окна](#)..... 102
- [Информация маркеров](#)..... 103
- [Информация о частоте и полосе обзора в нижнем колонтитуле диаграммы](#)..... 104
- [Информация о приборе и его состоянии](#)..... 105
- [Информация об ошибках](#)..... 106

## 6.1.1 Панель каналов

С помощью прибора R&S FSW возможно одновременное выполнение нескольких измерительных задач (обработка нескольких каналов) (хотя они и могут выполняться только асинхронно). Для каждого канала на экране отображается отдельная вкладка. Для переключения отображения с одного канала на другой просто выберите соответствующую вкладку.



В случае отображения множества вкладок можно выбрать значок выбора вкладки в правой части панели каналов. Выберите из списка канал, на который следует переключиться.





### Вкладка MultiView

Дополнительная вкладка "MultiView" обеспечивает одновременный обзор всех текущих активных каналов. На вкладке "MultiView" каждое отдельное окно содержит свою панель каналов с дополнительной кнопкой. Коснитесь этой кнопки или дважды коснитесь любого канала для быстрого переключения на отображение соответствующего канала.




### Значки на панели каналов

Значок желтой звезды  в заголовке вкладки (иногда называется флагом изменения) означает, что отображаются неприемлемые или несовместимые данные, то есть кривая уже не соответствует отображаемым настройкам прибора. Это может происходить, например, если меняется полоса измерения, а отображаемая кривая по-прежнему базируется на прежней полосе пропускания. После выполнения нового измерения или обновления изображения значок исчезает.

Значок  указывает, что для этого канала измерений имеется сообщение об ошибке. Это особенно полезно при отображаемой вкладке MultiView.

Оранжевый цвет "IQ" (только в режиме MSRA) означает, что результаты, отображаемые в подчиненных приложениях MSRA, уже не соответствуют данным, которые захвачены основной системой MSRA. Значок "IQ" исчезает после обновления результатов в подчиненных приложениях.

Значок  указывает на текущий активный канал во время автоматической последовательности измерений (функция генератора последовательностей).

### Настройки конкретного канала

Под именем канала на панели каналов отображается информация об настройках измерения для определенного канала. Информация о канале изменяется в зависимости от активного приложения.

В режиме отображения спектра прибор R&S FSW показывает следующие настройки:

*Табл. 6-1: Настройки канала, отображаемые на панели каналов в режиме отображения спектра*

Ref Level	Опорный уровень
m.+el.Att	Заданное ослабление механического и электронного ВЧ-аттенюатора.
Ref Offset	Смещение опорного уровня
SWT	Заданное время развертки. Если время развертки не соответствует значению из автоматической привязки, то перед этим полем отображается точка. Цвет этой точки становится красным, если время развертки задано меньшим, чем значение из автоматической привязки. Дополнительно отображается индикатор UNCAL. В этом случае время развертки необходимо увеличить. Для разверток БПФ на панели каналов после времени развертки отображается расчетная продолжительность захвата и обработки данных.
Meas Time/AQT	Время измерения (сбора данных), рассчитываемое по полосе анализа и количеству отсчетов (для статистических измерений)
RBW	Заданная полоса разрешения. Если полоса разрешения не соответствует значению из автоматической привязки, то перед этим полем появляется зеленая точка.
VBW	Заданная полоса видеофильтра. Если эта полоса не соответствует значению из автоматической привязки, то перед этим полем отображается зеленая точка.
AnBW	Полоса анализа (для статистических измерений)

## Описание информации на экране

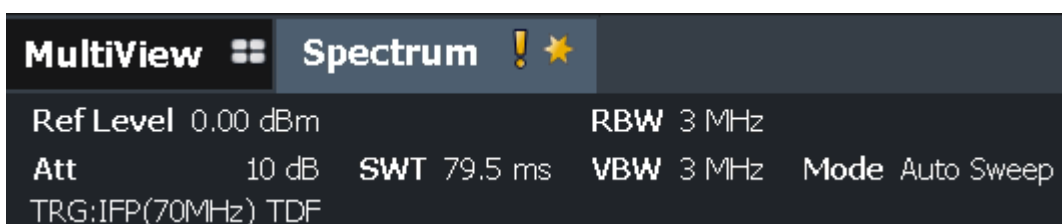
<b>Compatible</b>	Режим совместимого устройства (FSP, FSU, по умолчанию; режим "по умолчанию" не отображается)
<b>Mode</b>	<p>Отображает выбранный тип режима развертки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Auto FFT": автоматически выбираемый режим БПФ-развертки</li> <li>• "Auto sweep": автоматически выбираемый режим развертки по частоте</li> <li>• "Sweep": выбираемый вручную режим развертки по частоте</li> <li>• "FFT": выбираемый вручную режим БПФ-развертки</li> </ul>

## Значки отдельных настроек

Точка рядом с аппаратной настройкой показывает, что используются пользовательские, а не автоматические настройки. Зеленая точка показывает, что эта настройка действительна и измерения будут верными. Красная точка указывает на недействительную настройку, которая не даст полезных результатов.

## Общие настройки

Панель каналов над диаграммой отображает не только настройки конкретных каналов. Она также отображает информацию по настройкам прибора, которые влияют на результаты измерений даже тогда, когда это неочевидно по отображению измеренных значений. В отличие от настроек конкретного канала, которые отображаются всегда, эта информация отображается серым шрифтом только тогда, когда она применима для текущих измерений.



Могут отображаться (при их наличии) следующие разновидности данных.

*Табл. 6-2: Общие настройки, отображаемые на панели каналов*

"SGL"	Задан одиночный режим развертки.
"Кол-во разверток"	Текущее количество сигналов для задач измерений, предусматривающих определенное число последовательных разверток (см. настройку "Sweep Count" (Количество разверток) в разделе "Sweep settings" (Настройки развертки) в руководстве пользователя)

"TRG"	<p>Источник запуска (Подробности см. в раздел "Trigger settings" в руководстве пользователя)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BBP</b>: мощность модулирующего сигнала (только при наличии цифрового интерфейса модулирующего сигнала R&amp;S FSW-B17)</li> <li>• <b>EXT</b>: Внешний</li> <li>• <b>GP_0</b>: бит общего назначения (только при наличии цифрового интерфейса модулирующего сигнала R&amp;S FSW-B17)</li> <li>• <b>IFP</b>: Мощность ПЧ-сигнала (+полоса запуска)</li> <li>• <b>PSE</b>: Датчик мощности</li> <li>• <b>RFP</b>: Мощность ВЧ-сигнала</li> <li>• <b>SQL</b>: Шумоподавление</li> <li>• <b>TIM</b>: Время</li> <li>• <b>VID</b>: Видео</li> </ul>
"6dB"/"RRC"/"CHN"	<p>Тип фильтра для полосы развертки (см. раздел "Bandwidth settings" (Настройки полосы пропускания) в руководстве пользователя)</p>
"PA"/Ext "PA"	<p>Включен предусилитель. / Компенсация данных выполняется с использованием данных от (дополнительного) внешнего предусилителя.</p>
"YIG Bypass"	<p>ЖИГ-фильтр отключен.</p>
"GAT"	<p>Развертка по частоте управляется через разъем TRIGGER INPUT.</p>
"TDF"	<p>Включен коэффициент преобразования.</p>
"75 Ω"	<p>Входное сопротивление прибора устанавливается равным 75 Ω.</p>
"FRQ"	<p>Задается смещение частоты ≠ 0 Гц.</p>
"DC/AC"	<p>Для входа используется связь по постоянному или переменному току.</p>
"ExtMix" <диапазон>	<p>Для входа включается внешний смеситель (требуется опция R&amp;S FSW-B21); также указывается используемый диапазон</p>
<"NOR"   "APR"> "Ext. Gen"	<p>Прибор R&amp;S FSW управляет внешним генератором (требуется опция R&amp;S FSW-B10).</p> <p><b>NOR</b>: измерения нормируются по результатам калибровки внешнего генератора</p> <p><b>APR</b> (аппроксимация): измерения нормируются по результатам калибровки внешнего генератора; однако с момента калибровки настройки измерения изменились</p> <p>Если не отображается ни одной метки, то калибровка еще не выполнялась или не включена функция нормировки.</p> <p>Для получения дополнительной информации см. раздел External Generator Control (Управление внешним генератором) в руководстве пользователя R&amp;S FSW.</p>

"LVL"	Смещение уровня применяется к сигналу внешнего генератора (только в случае включенной функции управления внешним генератором).
"Inp: Input 2"	Для моделей R&S FSW85 только с двумя разъемами ВЧ-входа: второй входной разъем "RF2" представляет собой текущий источник входного сигнала для канала

### Изменение имени канала

Каналы измерений маркируются их именами по умолчанию. Если это имя уже существует, добавляется последующий номер. Имя канала измерений можно изменить, дважды коснувшись имени на панели каналов и введя новое имя.

**Примечание:** Ограничения имени канала. Имя канала может содержать максимум 31 символ и должно быть совместимым с правилами Windows по именам файлов. В частности, они не должны содержать специальные символы, такие как ":", "\*", "?".

## 6.1.2 Строка заголовка окна

Каждый канал на экране R&S FSW может содержать несколько окон. Каждое окно может отображать либо график, либо таблицу с результатами измерений канала. Какой тип оценки результатов и в каком окне будет отображаться, определяется настройками отображения (см. [гл. 6.6, "Отображение результатов"](#), на стр. 122). В строке заголовка окна указывается, какая разновидность оценки отображается.



Дважды коснитесь строки заголовка окна для временного увеличения окна. Для восстановления исходного размера снова дважды ее коснитесь.

См. также [гл. 6.6.4, "Переключение между полноэкранным и многооконным режимами"](#), на стр. 129.

### Информация о кривой в строке заголовка окна

Информация об отображаемых кривых содержится в строке заголовка окна.



(1) Цвет кривой		Цвет отображения кривой на диаграмме
(2) Кривая №		Номер кривой (от 1 до 6)
(3) Детектор		Выбранный детектор:
	AP	Детектор AUTOPEAK
	Pk	Детектор MAX PEAK
	Mi	Детектор MIN PEAK
	Sa	Детектор SAMPLE
	Av	Детектор AVERAGE
	Rm	Детектор RMS
	QP	Детектор QUASIPeAK
(4) Режим кривой		Режим развертки:
	ClrW	Режим CLEAR/WRITE
	Max	Режим MAX HOLD
	Min	Режим MIN HOLD
	Avg	Режим AVERAGE (Lin/Log/Pwr) (усреднение линейное, логарифмическое...)
	View	Режим VIEW
(5) Коэффициент сглаживания	Сглаж	Коэффициент сглаживания, если включен.
Norm/NCor		Данные поправок не используются.

### 6.1.3 Информация маркеров

Информация маркеров предоставляется либо в сетке диаграммы, либо в отдельной таблице маркеров, в зависимости от конфигурации.

#### Информация маркеров на сетке диаграммы

На сетке диаграммы отображаются положения по осям X и Y двух последних установленных маркеров или дельта-маркеров и их номера (при наличии маркеров), а также их индексы. Значения в квадратных скобках после номеров маркеров указывают на кривую, с которой связан данный маркер. (Пример: M2[1] обозначает маркер 2 на кривой 1.) При наличии более двух

## Описание информации на экране

маркеров под диаграммой по умолчанию отображается отдельная таблица маркеров.

### Информация в таблице маркеров

В дополнение к информации маркеров, отображаемой внутри сетки диаграммы, под диаграммой может отображаться отдельная таблица. Для всех включенных маркеров в ней содержится следующая информация:

Тип	Тип маркера: N (обычный), D (дельта), T (временный, внутренний), PWR (датчик мощности)
Ref	Опорный (для дельта-маркеров)
Trc	Кривая, к которой привязан данный маркер
X-value	Положение маркера по оси X
Y-value	Положение маркера по оси Y
Func	Включенная функция маркера или функция измерения
Func .Result	Результат включенного маркера или функции измерения

Эти функции обозначаются следующими аббревиатурами:

FXD	Фиксированный опорный маркер
PHNoise	Измерения фазового шума
CNT	Подсчет сигналов
TRK	Слежение за сигналом
NOise	Измерения шума
MDepth	Глубина AM-модуляции
TOI	Измерение линейности по интермодуляции третьего порядка

#### 6.1.4 Информация о частоте и полосе обзора в нижнем колонтитуле диаграммы

Информация в нижнем колонтитуле диаграммы (под диаграммой) зависит от текущей задачи, измерения и отображения результатов.

Для измерения по умолчанию в режиме отображения спектра область отображения результатов на диаграмме содержит, например, следующую информацию :



Метка	Информация
CF	Центральная частота
Span	Полоса обзора частот (отображение в частотной области)
ms/	Цена деления шкалы времени (отображение во временной области)
Pts	Число точек развертки или (округленное) число текущих отображаемых точек в режиме увеличения

### 6.1.5 Информация о приборе и его состоянии





Глобальные настройки и функции устройства (например, режим конфигурации LXI), его состояние и любые сбои в работе отображаются в строке состояния под диаграммой.



В строке состояния вкладки MultiView всегда отображается информация о текущем выбранном измерении.

Отображается следующая информация:

#### Состояние прибора

	Прибор настроен на работу с внешним опорным сигналом.
	Для ввода цифровых сигналов используется опциональный цифровой интерфейс модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) Для получения дополнительной информации по цифровому интерфейсу модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) см. руководство пользователя I/Q-анализатора R&S FSW.
	Для вывода цифровых сигналов используется опциональный цифровой интерфейс модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) Для получения дополнительной информации по цифровому интерфейсу модулирующего сигнала (R&S FSW-B17) см. руководство пользователя I/Q-анализатора R&S FSW.
	Для вывода цифровых сигналов используется дополнительный разъем потокового вывода цифровых I/Q-данных 40G (R&S FSW-B517). Для получения дополнительной информации по разъему потокового вывода цифровых I/Q-данных см. руководство пользователя I/Q-анализатора R&S FSW.

## Ход выполнения

Ход выполнения текущей операции отображается в строке состояния.



На вкладке MultiView индикатор хода выполнения отображает состояние измерения, выбранного в настоящее время, а не того, которое, например, в данный момент выполняется генератором последовательностей.

## Дата и время

Настройки времени и даты прибора отображаются в строке состояния.



## 6.1.6 Информация об ошибках

Если обнаруживаются ошибки или сбои, то в строке состояния отображаются сообщения об ошибках и кодовые слова, при их наличии.



В зависимости от типа, сообщения о состоянии отображаются различными цветами.

*Табл. 6-3: Информация в строке состояния: цветовое кодирование*

Цвет	Тип	Описание
Красный	Ошибка	Ошибка, возникшая при запуске или в процессе измерения, например, из-за отсутствующих данных или неверных настроек, и не позволяющая надлежащим образом запустить или выполнить измерение.
Оранжевый	Предупреждение	Нестандартная ситуация, возникшая в процессе измерения, например, несоответствие настроек отображаемым результатам или временное прерывание соединения с внешним устройством.
Серый	Информация	Информация о состоянии отдельных стадий обработки.

Цвет	Тип	Описание
Бесцветный	Нет ошибок	Сообщение не отображается — обычный режим работы.
Зеленый	Измерение успешно	Некоторые приложения показывают, что измерение было успешным, отображая определенное сообщение.



Если для канал доступна какая-либо информация об ошибках, появляется восклицательный знак рядом с именем канал (🚩). Это особенно полезно при отображении вкладки MultiView, поскольку в строке состояния вкладки MultiView всегда отображается только информация о текущем выбранном измерении.

Для получения описания возможных ошибок см. руководство пользователя R&S FSW.

## 6.2 Доступ к функциям

Все задачи, необходимые для работы с прибором можно выполнять с помощью этого пользовательского интерфейса. За исключением чисто приборных клавиш, все клавиши, которые соответствуют внешней клавиатуре (например, клавиши со стрелками, клавиша ENTER) действуют в соответствии со стандартом Microsoft.

Для большинства задач имеется, по крайней мере, 2 альтернативных метода их выполнения:

- Использование сенсорного экрана
- Использование других элементов на передней панели, например, клавиатуры, поворотной ручки или клавиш со стрелками и клавиш позиционирования.

Доступ к измерениям и к функциям и настройкам прибора можно получить через один из следующих элементов:

- Системные и аппаратные клавиши на передней панели прибора
- Функциональные клавиши на сенсорном экране
- Контекстные меню для конкретных элементов сенсорного экрана
- Значки на панели инструментов на сенсорном экране

- Отображаемые настройки на сенсорном экране

## 6.2.1 Панель инструментов

Стандартные файловые функции можно выполнять с помощью значков на панели инструментов вверху экрана.













Отображение панели инструментов можно скрыть, например, при использовании дистанционного управления для увеличения области отображения результатов измерения ("Setup > Display > Displayed Items" (Настройка > Отображение > Отображаемые элементы)). Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя R&S FSW.





Доступны следующие функции:

**Табл. 6-4: Стандартные функции приложения на панели инструментов**

Значок	Описание
	Окна: отображение стартового меню Windows "Start" (Пуск) и панели задач
	Открыть: открытие файла из прибора (меню "Save/Recall"(Сохранить/Отозвать))
	Сохранить: сохранение данных в приборе (меню "Save/Recall"(Сохранить/Отозвать))
	Печать: установка настроек печати (меню "Print"(Печать))
	Отменить: отмена последнего действия
	Вернуть: повторение ранее отмененного действия

Значок	Описание
	<p>Увеличение области измерения: применяется к следующему выбранному вами окну;</p> <p>Отображение пунктирного прямоугольника на диаграмме, который может быть расширен для определения области масштабирования; выбранная диаграмма заменяется новой диаграммой с адаптированными настройками измерения, на которой отображается выбранная часть кривой.</p> <p>Также обеспечивает контекстное меню для определения режима встроенного ПО применительно к сенсорным прикосновениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Level Lock" (Фиксация уровня) (По умолчанию:) Опорный уровень (и ослабление) остаются неизменными во время сенсорных прикосновений на экране.</li> <li>• "X-Lock" (Фиксация оси X) Ось X диаграммы не меняется во время последующих сенсорных прикосновений.</li> <li>• "Y-Lock" (Фиксация оси Y) Ось Y диаграммы не меняется во время последующих сенсорных прикосновений.</li> <li>• "Adapt Hardware to Zoom (selected diagram) (Адаптировать оборудование к масштабированию изображения (выбранной диаграммы))". Автоматическая адаптация настроек измерений к текущему масштабированному изображению</li> </ul>
	<p>Режим (графического) масштабирования изображения: применяется к следующему выбранному вами окну;</p> <p>Отображение пунктирного прямоугольника на диаграмме, который может быть расширен для определения области масштабирования; выбранная диаграмма заменяется новой диаграммой, на которой отображается увеличенная часть кривой.</p> <p>Эта функция меняет режим сенсорных прикосновений, таких как перетаскивание или раздвижение пальцами (см. также <a href="#">"Сенсорные прикосновения к диаграммам меняют настройки измерения"</a> на стр. 120)</p>
	<p>Режим (графического) множественного масштабирования изображения: применяется к следующему выбранному вами окну;</p> <p>Позволяет одновременно увеличивать несколько различных участков кривой.</p> <p>Отображение пунктирного прямоугольника на диаграмме, который может быть расширен для определения области масштабирования; добавляется подокно для отображения увеличенного участка кривой</p> <p>Эта функция меняет режим сенсорных прикосновений, таких как перетаскивание или раздвижение пальцами (см. также <a href="#">"Сенсорные прикосновения к диаграммам меняют настройки измерения"</a> на стр. 120)</p>
	<p>Выключение масштабирования: отображение диаграммы в исходном масштабе</p> <p>Эта функция только восстанавливает графически масштабированные изображения. Масштабированные области измерения, для которых были адаптированы настройки измерения, остаются неприкосновенными.</p>

Значок	Описание
	Смещение данных: смещение данных для оценки в области отображения результатов и повторная оценка новых данных. В настоящее время эта функция доступна только в приложении анализа переходных процессов.
	Масштабирование изображения данных: уменьшение объема данных для оценки в области отображения результатов и повторная оценка новых данных, что приводит к увеличению области отображения остальных данных. В настоящее время эта функция доступна только в приложении анализа переходных процессов.
	Режим SmartGrid: включение режима "SmartGrid" для конфигурирования расположения элементов экрана
	Диспетчер измерений: открытие меню диспетчера "Sequencer" (Генератор последовательностей) для выполнения последовательных измерений
	Регистратор SCPI: открытие диалогового окна для записи команд SCPI во время работы
	Справка (+ выбор): функция позволяет выбрать объект, для которого будет показана контекстная справка
AL	Строка анализа (только в режиме MSRA): открытие диалогового окна отображения и размещения строки анализа в режиме измерений MSRA (см. руководство пользователя MSRA для R&S FSW)
	Справка: отображение контекстно-зависимой справки для выбранного элемента
	Быстрая печать: печать текущего сконфигурированного отображения (снимка экрана)
Только в режиме "SmartGrid":	
	Выход из режима "SmartGrid"

## 6.2.2 Функциональные клавиши

Функциональные клавиши представляют собой виртуальные клавиши, создаваемые программным обеспечением. Благодаря этому, можно предоставить больше функций, чем с помощью прямого доступа через аппаратные клавиши на приборе. Функциональные клавиши являются динамичными, т.е. в зависимости от выбранной аппаратной клавиши, в правой части экрана отображаются различные списки функциональных клавиш.

Список функциональных клавиш для определенной аппаратной клавиши называют также меню. Функциональные клавиши либо выполняют конкретную функцию, либо открывают диалоговое окно.

Функциональная клавиша "More" (Еще) показывает, что меню содержит больше функциональных клавиш, чем можно отобразить на экране с одного раза. При ее нажатии, она отображает последующий набор функциональных клавиш.

### Распознавание состояния функциональной клавиши по цвету

Цвет	Значение
Оранжевый	Открыто соответствующее диалоговое окно
Синий	Активна соответствующая функция; для переключателей — текущее активное состояние
Серый	Функция прибора временно недоступна в связи с настройкой или отсутствием опции



Отображение функциональных клавиш можно скрыть, например, при использовании дистанционного управления для увеличения области отображения результатов измерения ("Setup > Display > Displayed Items" (Настройка > Отображение > Отображаемые элементы)). Подробности см. в руководстве пользователя.

### 6.2.3 Контекстные меню

У некоторых элементов (например, кривых, маркеров, функциональных клавиш и настроек панели каналов) в области диаграммы есть контекстные меню. Нажатие правой кнопки мыши на одном из этих элементов (или касание его в течение примерно 1 секунды) приводит к отображению меню с контекстно-зависимыми пунктами для выбранного элемента.

Если доступна запись SCPI, контекстное меню содержит ссылку на функции регистратора SCPI и ссылку на раздел справки по определенному элементу.

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя R&S FSW.

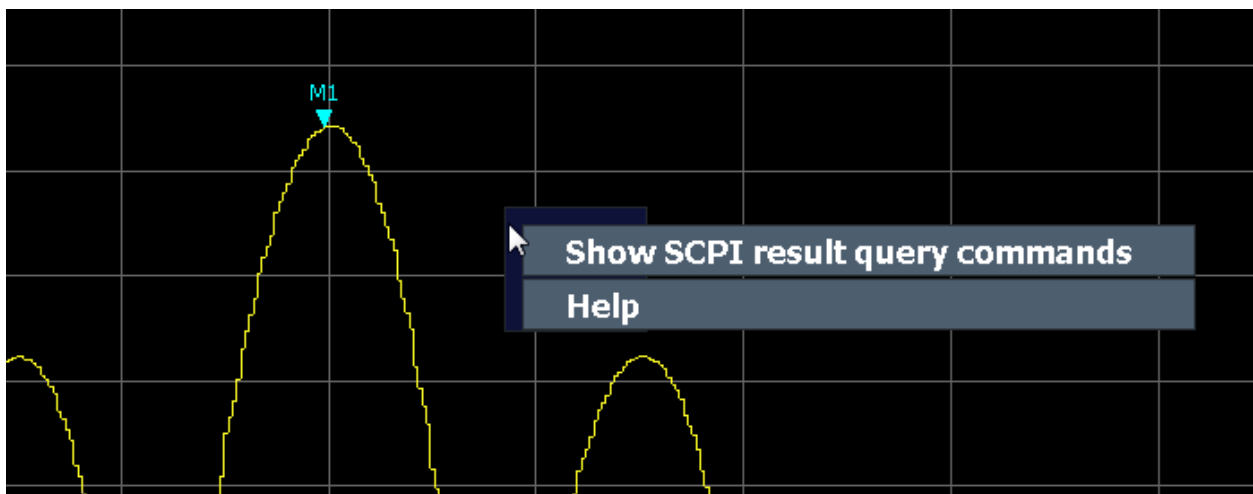


Рис. 6-1: Контекстное меню для области отображения результатов с функциями регистратора SCPI

Если функции регистратора SCPI недоступны, например, для настроек панели каналов или в некоторых приложениях, контекстное меню содержит функции для выбранного элемента. Эти функции соответствуют функциям, которые также предоставляются для элементов в меню функциональных клавиш. Это полезно, например, когда отображение функциональной клавиши скрыто.

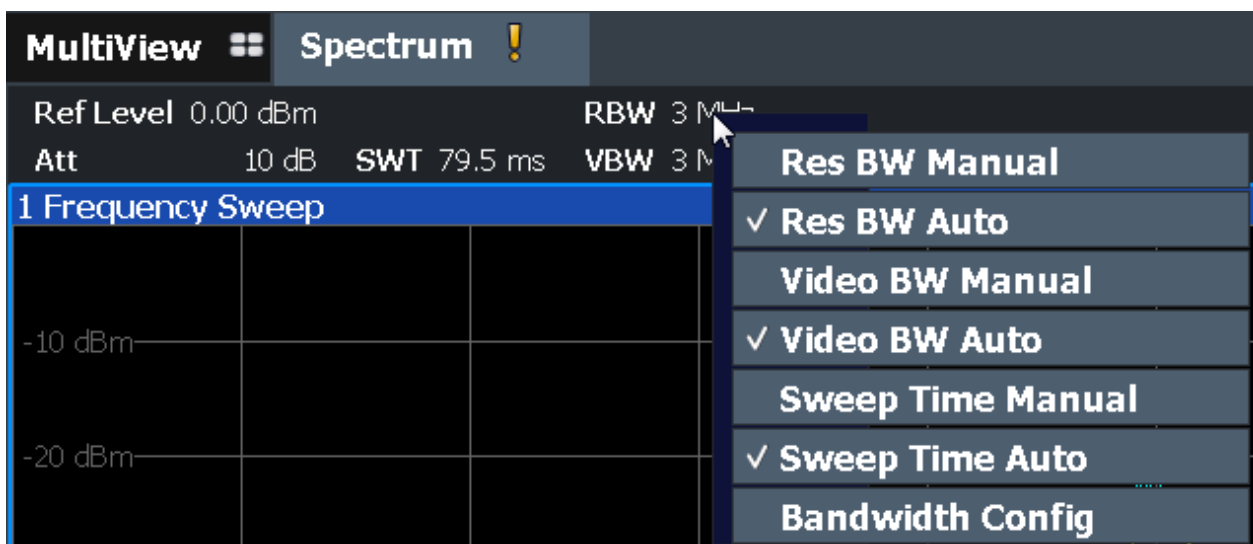
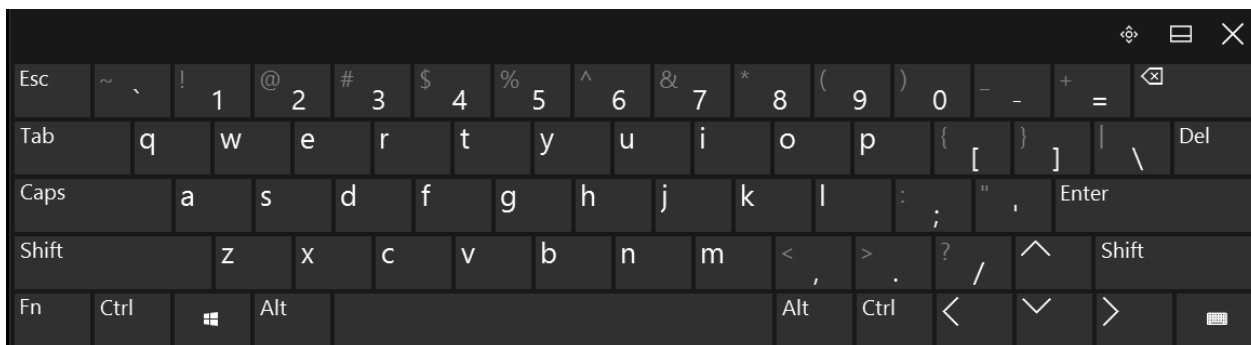


Рис. 6-2: Контекстные меню для настройки панели каналов



## 6.2.4 Экранная клавиатура

Экранная клавиатура представляет собой дополнительное средство взаимодействия с прибором без необходимости подключения внешней клавиатуры.



Отображение экранной клавиатуры можно включать и выключать по необходимости, с помощью аппаратной клавиши "On-Screen Keyboard" под экраном.



Нажатием этой клавиши экран переключается между следующими настройками:

- Клавиатура отображается вверху экрана
- Клавиатура отображается внизу экрана
- Клавиатура не отображается



Клавишу TAB на экранной клавиатуре можно использовать для перемещения выделения в диалоговых окнах с одного поля на другое.

## 6.3 Смена выделения

Каждая выбранная функция всегда выполняется для текущего выделенного элемента экрана, например, поля диалогового окна, диаграммы или строки таблицы. Выделение элемента индицируется синей рамкой (диаграмма, окно, таблица) или же другим вариантом подсветки (функциональная клавиша, маркер и т.д.). Перемещение фокуса ввода проще всего выполняется путем касания нужного элемента на сенсорном экране. Альтернативно, используйте клавишу "Tab" на экранной клавиатуре или же поворотную

ручку для перемещения выделения с одного элемента на экране на следующий.



Чтобы переместить выделение между любыми отображаемыми в окне диаграммами или таблицами, нажмите клавишу "Change focus" (Сменить фокус) на передней панели. Выделение перемещается с диаграммы на первую таблицу, затем на следующую таблицу и т.д., а затем назад на диаграмму, внутри одного и того же окна.

В полноэкранном режиме, когда одно окно отображается на полный экран, эта клавиша переключает фокус (и отображение) с одного окна на другое.

## 6.4 Ввод данных

Данные можно вводить в диалоговых окнах с помощью одного из следующих методов:

- Использование экранной клавиатуры на сенсорном экране
- Использование других элементов на передней панели, например, клавиатуры, поворотной ручки или клавиш навигации.  
При нажатии, поворотная ручка действует как клавиша [ENTER].
- Использование подключенной внешней клавиатуры



### Прозрачные диалоговые окна

Можно изменить прозрачность диалоговых окон для просмотра результатов в окнах под диалоговым окном. Таким образом, можно сразу же видеть последствия изменений, вносимых в настройки.

Для изменения прозрачности выберите значок прозрачности в верхней части диалогового окна. Отображается ползунок. Чтобы скрыть ползунок, еще раз выберите значок прозрачности.



(Строка заголовка диалогового окна всегда слегка прозрачна и не зависит от положения ползунка.)



### Особенности диалоговых окон Windows

В некоторых случаях, например, если вы желаете установить принтер, используются оригинальные диалоговые окна Windows. В этих диалоговых окнах поворотная ручка и аппаратные клавиши не работают. Вместо этого используйте сенсорный экран.

## 6.4.1 Ввод цифровых параметров

Если поле требует ввода цифр, то клавишная панель прибора дает возможность ввода только цифр.

1. Введите значение параметра с помощью клавишной панели или измените текущее используемое значение параметра с помощью поворотной ручки (малыми шагами) либо клавишами [UP] или [DOWN] (большими шагами).
2. После ввода численного значения посредством клавишной панели, нажмите клавишу соответствующей единицы измерения. Эта единица измерения добавляется ко вводу.
3. Если параметр не требует единицы измерения, подтвердите введенное значение путем нажатия клавиши [ENTER] или же одной из клавиш единиц измерения.  
Строка редактирования подсвечивается для подтверждения ввода.

## 6.4.2 Ввод буквенно-цифровых параметров

Если поле требует ввода буквенно-цифрового параметра, для ввода цифр и (специальных) символов можно использовать экранную клавиатуру (см. [гл. 6.2.4, "Экранная клавиатура"](#), на стр. 113).

Альтернативно, можно использовать клавишную панель прибора. Каждая буквенно-цифровая клавиша предоставляет несколько символов и одну цифру. Клавиша десятичной точки (.) обеспечивает специальные символы, а клавиша знака (-) выполняет переключение между прописными и строчными буквами. Для назначения см. [табл. 6-5](#).

**Для ввода цифр и (специальных) символов с помощью клавиатуры**

1. Нажмите клавишу один раз для ввода первого возможного символа.

2. Отображаются все символы, которые можно ввести с помощью этой клавиши.
3. Для выбора другого символа, обеспечиваемого этой клавишей, нажмите клавишу вновь до тех пор, пока не будет отображен требуемый символ.
4. При нажатии любой клавиши отображается следующее возможное значение данной клавиши. Когда были отображены все возможные символы, все начинается с начала, с первого значения. Для получения информации по набору см. [табл. 6-5](#).
5. Для перехода от прописных букв к строчным и наоборот, нажмите клавишу знака (-).
6. Когда требуемое значение выбрано, подождите 2 секунды (для того, чтобы использовать ту же самую клавишу) или начинайте следующий ввод нажатием другой клавиши.

#### Для ввода пробела

- ▶ Нажмите клавишу пробела "Space" или нажмите клавишу "0" и подождите 2 секунды.

#### Для исправления введенного значения

1. С помощью клавиш со стрелками, переместите курсор в правый конец того ввода, который желаете удалить.
2. Нажмите клавишу [BACKSPACE] .  
Введенное значение слева от курсора удаляется.
3. Введите исправленное значение.

#### Для завершения ввода

- ▶ Нажмите клавишу [ENTER] или поворотную ручку.

#### Для прекращения ввода

- ▶ Нажмите клавишу [ESC] .  
Диалоговое окно закроется без изменения настроек.

Табл. 6-5: Клавиши для буквенно-цифровых параметров

Имя клавиши (верхняя надпись)	Обеспечиваемые последовательности (специальных) символов и цифр
7	7 μ Ω ° € ¥ \$ ¢
8	A B C 8 Ä Å Æ Ç
9	D E F 9 É
4	G H I 4
5	J K L 5
6	M N O 6 Ñ Ö
1	P Q R S 1
2	T U V 2 Ü
3	W X Y Z 3
0	<пробел> 0 – @ + / \ < > = % &
.	. * : _ , ; " ' ? ( ) #
–	<выполняет переключение между прописными и строчными буквами>

## 6.5 Прикосновения к сенсорному экрану

Сенсорный экран позволяет взаимодействовать с программным обеспечением посредством различных жестов пальцами рук по экрану. Здесь описываются основные жесты, поддерживаемые программным обеспечением и большинством приложений. Возможны и другие действия, выполняемые с помощью тех же жестов.



### Касание

Быстрое прикосновение к экрану, обычно к определенному элементу.

Возможно прикосновение к большинству элементов на экране; в частности, по любому элементу также можно щелкнуть с помощью указателя мыши.

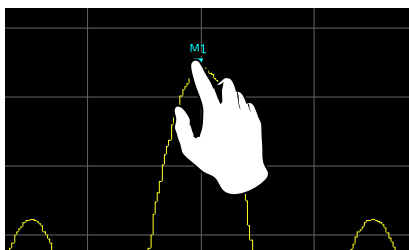


Рис. 6-3: Касание

### Двойное касание

Дважды быстро коснитесь экрана.

Дважды коснитесь строки заголовка окна для разворачивания окна в области отображения или восстановления исходного размера.

Дважды коснитесь диаграммы для добавления маркера пика. Следующий доступный (дельта) маркер устанавливается на пике рядом с позицией точки касания по оси X. Эта функция недоступна в спектрограммах.



### Перетаскивание

Перемещение пальца с одной позиции на изображении на другую без отрыва пальца от дисплея.

Перетаскивание над таблицей или диаграммой позволяет выполнять панорамирование отображаемой области таблицы или диаграммы с целью отображения результатов, которые до этого не были видны.

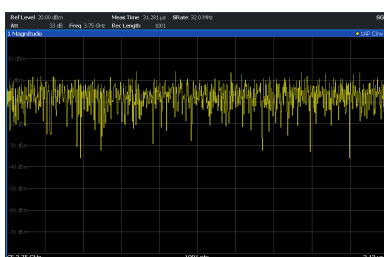
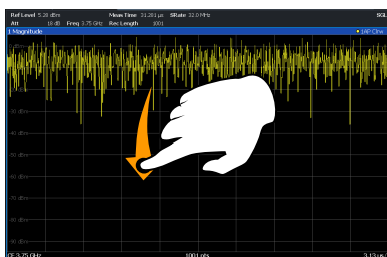


Рис. 6-4: Перетаскивание



### Сведение и разведение двух пальцев

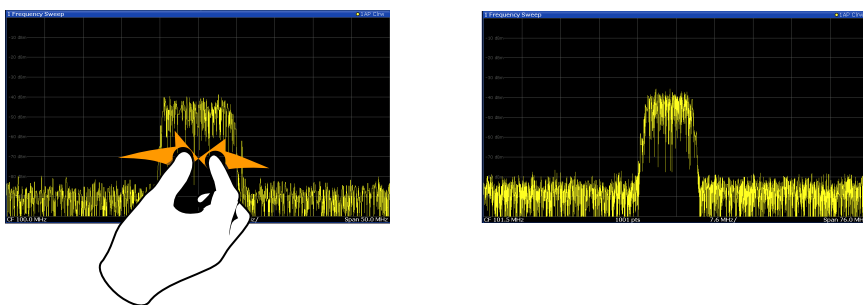
Сведение или разведение двух пальцев на дисплее.

## Прикосновения к сенсорному экрану

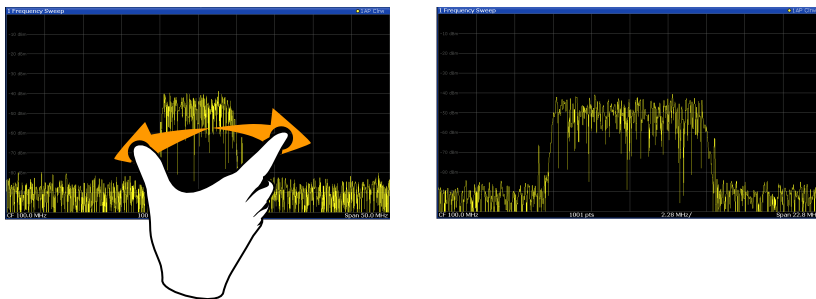
Сведение двух пальцев на дисплее приводит к уменьшению размера отображаемой в данный момент области с выводом окружающих областей, которые до этого не были видны.

Разведение двух пальцев на дисплее приводит к увеличению размера отображаемой в данный момент области с выводом дополнительной информации.

Сведение и разведение пальцев возможно по вертикали, по горизонтали и по диагонали. Направление, в котором перемещаются пальцы, определяет то, какой размер изображения меняется.



*Рис. 6-5: Сведение пальцев*



*Рис. 6-6: Разведение пальцев*



### Сенсорные прикосновения к диаграммам меняют настройки измерения

Изменение отображения с помощью сенсорных прикосновений приводит к адаптации соответствующих настроек измерения. Это отличается от выбора области на экране в режиме масштабирования, когда разрешение отображаемых точек кривой меняется кратковременно (при графическом масштабировании).

Например:

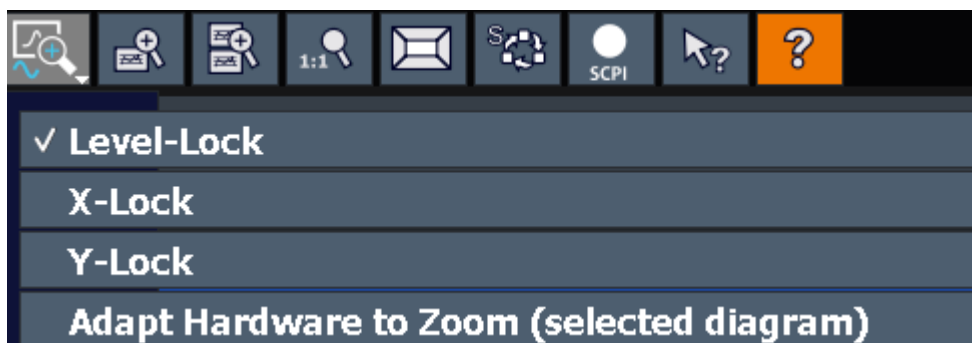
- Перетаскивание по горизонтали на изображении спектра приводит к изменению центральной частоты.
- Перетаскивание по вертикали на изображении зависимости мощности от частоты (спектра) или зависимости мощности от времени меняет опорный уровень (для абсолютного масштабирования) или значения минимальной и максимальной мощностей (для относительного масштабирования).
- Перетаскивание по горизонтали на изображении временной области меняет значение смещения запуска (если оно доступно, то есть не в автономном режиме).
- Разведение или сведение пальцев на изображении спектра приводит к изменению центральной частоты и полосы обзора (по горизонтали) или опорного уровня и диапазона (по вертикали), или сочетания этих настроек (по диагонали).
- Разведение или сведение пальцев на изображении временной области приводит к изменению времени развертки и смещения запуска (по горизонтали) или позиции опорного уровня и диапазона (по вертикали), или сочетания этих настроек (по диагонали).

Можно предотвратить изменение определенных настроек со стороны встроенного ПО, используя опции в контекстных меню для значка масштабирования области измерения. По умолчанию опорный уровень



заблокирован и поэтому автоматически не меняется при сенсорных прикосновениях.

(См. гл. 6.2.1, "Панель инструментов", на стр. 108 и руководство пользователя R&S FSW).



## Манипуляции мышью и касания

Любые элементы пользовательского интерфейса, которые реагируют на действия, выполняемые с помощью указателя мыши, также реагируют на перемещения пальцев на экране, и наоборот. Действиям мыши соответствуют следующие действия касанием:

Табл. 6-6: Взаимосвязь действий мыши и касаний

Операция мышью	Операция касанием
Щелчок	Касание
Двойной щелчок	Двойное касание
Щелчок и удержание	Касание и удержание
Нажатие правой кнопки мыши	Касание, удержание в течение 1 секунды и отпускание
Перетаскивание (= щелчок и удержание, а затем перетаскивание и отпускание)	Касание, а затем перетаскивание и отпускание
н/д(Измените аппаратные настройки)	Сведение и разведение двух пальцев
Прокрутка вверх или вниз с помощью колесика мыши	Смахивание
Перетаскивание полос прокрутки для прокрутки вверх или вниз, влево или вправо	Смахивание
Только в (графическом) режиме масштабирования — перетаскивание границ отображаемого прямоугольника приводит к изменению его размера	Касание, а затем перетаскивание и отпускание

**Пример:**

Таблицу с большим количеством строк можно прокручивать обычными щелчками по полосе ее прокрутки. В сенсорном режиме работы прокрутка таблицы выполняется посредством перетаскивания таблицы вверх или вниз с помощью пальца.

## 6.6 Отображение результатов

Прибор R&S FSW предоставляет несколько приборных приложений для различных задач анализа и различных типов сигналов, например, 3G FDD, I/Q-анализа или базового анализа спектра. Для каждого приложения создается новый канал измерений, который отображается на экране на отдельной вкладке.

Результаты работы канала измерений могут оцениваться различными способами, как графическими, так и численными. Для каждого метода оценки результаты отображаются в отдельном окне вкладки.

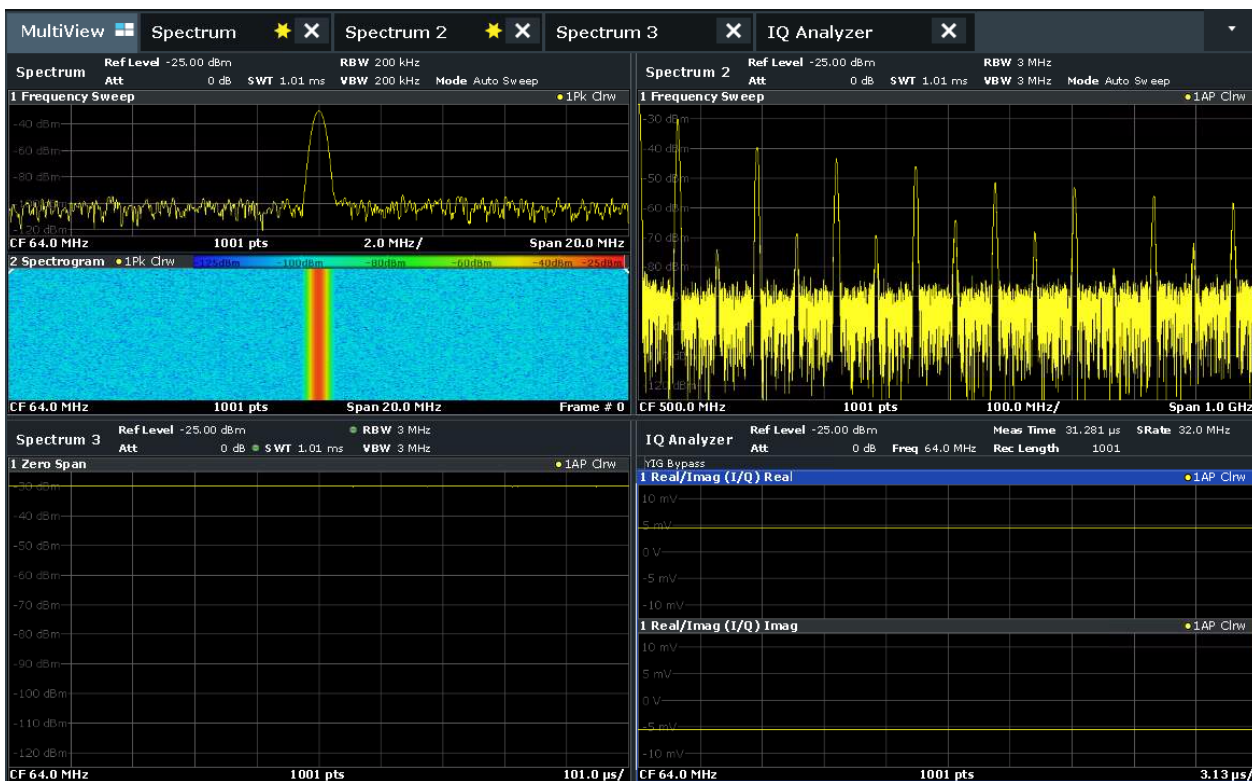
Прибор R&S FSW позволяет настраивать отображение для удовлетворения конкретных требований и оптимизации анализа.

### 6.6.1 Включение и отключение каналов

При включении какого-либо приложения создается новый канал измерений, в котором определяются настройки измерений для этого приложения. Одно и то же приложение может включаться многократно с различными настройками путем создания нескольких каналов для одного и того же приложения. При переключении каналов вызываются соответствующие настройки измерений. Каждый канал отображается на отдельной вкладке экрана.

Дополнительная вкладка ("MultiView") обеспечивает обзор всех текущих активных каналов сразу.

В каждый данный момент времени может выполняться только одно измерение, т.е. измерение в текущем активном канале. Однако для последовательного выполнения заданных измерений предоставляется функция Sequencer (Генератор последовательностей).



### Чтобы запустить новый канал

1. Выберите клавишу [Mode].
2. В диалоговом окне "Mode" (Режим) выберите требуемое приложение на вкладке "New Channel" (Новый канал).  
Для нового канала отобразится новая вкладка.

### Чтобы изменить приложение для активного канала

1. Выберите вкладку того канала, который требуется изменить.
2. Выберите клавишу [Mode].
3. В диалоговом окне "Mode" (Режим) выберите новое приложение, которое будет отображаться на вкладке "Replace Current Channel" (Изменение текущего канала).  
Выбранное приложение отобразится в текущем канале.

### Для закрытия канала измерений



Нажмите значок "Close" (Закреть) на вкладке канала измерений.

Вкладка закрывается, все выполняемые измерения прекращаются, и все результаты для того канала удаляются.

## 6.6.2 Задание структуры отображения результатов с помощью функции SmartGrid

Результаты измерений могут оцениваться различными способами, например, графически, в виде сводных таблиц, статистически и т.д. Каждый тип оценки отображается в отдельном окне на вкладке канал. Для каждого канала канал (то есть для каждой вкладки) могут отображаться до 16 отдельных окон. Для упорядочения диаграмм и таблиц на экране функция SmartGrid фирмы Rohde & Schwarz помогает быстро и просто найти их целевые положения.

(Подробности по методам оценки — см. руководство пользователя.)

В принципе, структура окон на экране основана на фоновой сетке — SmartGrid. Однако сетка SmartGrid является динамической и гибкой, позволяя получать множество различных структур экрана. Функция SmartGrid предоставляет следующие основные возможности:

- Окна можно упорядочивать по столбцам или строкам или же комбинируя строки и столбцы.
- Окна можно упорядочивать, используя вплоть до четырех строк и вплоть до четырех столбцов.
- Окна перемещаются просто путем перетаскивания их на новое место на экране, а также, возможно, путем изменения структуры других окон.
- Все доступные для выбранного измерения методы оценки отображаются в виде значков на панели оценки. Если панель оценки содержит больше значков, чем может быть отображено на экране сразу, то ее можно прокручивать по вертикали. Результаты одного и того же метода оценки могут отображаться одновременно в нескольких окнах.
- Новые окна добавляются путем перетаскивания значка оценки с панели оценки на экран. Местоположение каждого окна зависит от того, где будет отпущен значок оценки по отношению к существующим окнам.
- В режиме SmartGrid возможны все действия по конфигурации отображения. Когда включен режим SmartGrid, то панель оценки заменяет текущую отображаемую строку меню функциональных клавиш. Когда режим

## Отображение результатов

SmartGrid вновь выключается, то восстанавливается отображение предыдущей строки меню функциональных клавиш.

- [Справочная информация: Принцип работы функции SmartGrid](#)..... 125
- [Как включить режим SmartGrid](#)..... 127
- [Как добавить новое окно результатов](#)..... 127
- [Как закрыть окно результатов](#)..... 128
- [Как упорядочить окна результатов](#)..... 128

### 6.6.2.1 Справочная информация: Принцип работы функции SmartGrid

#### Отображение SmartGrid

Во время любой операции позиционирования отображается фоновая сетка SmartGrid. Возможные новые местоположения отображаются различными цветами и рамками. Положение окна на экране определяется тем местом на сетке SmartGrid, где вы отпускаете это окно.

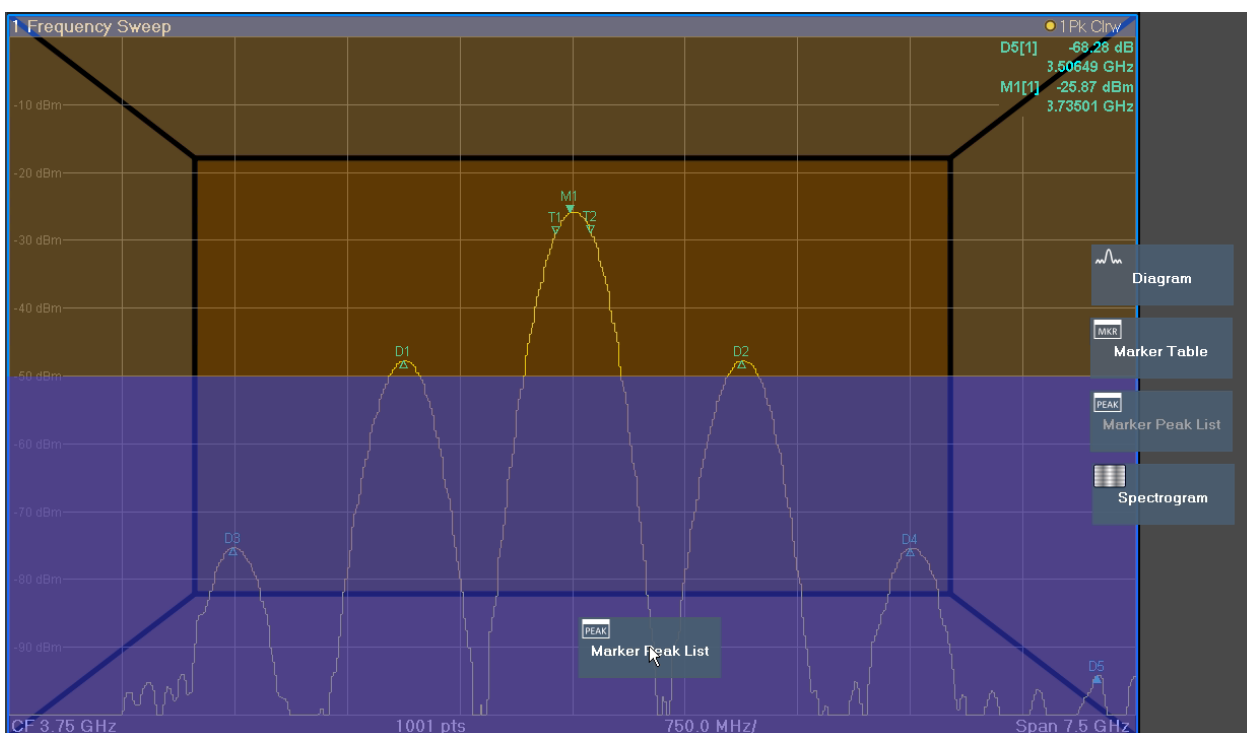


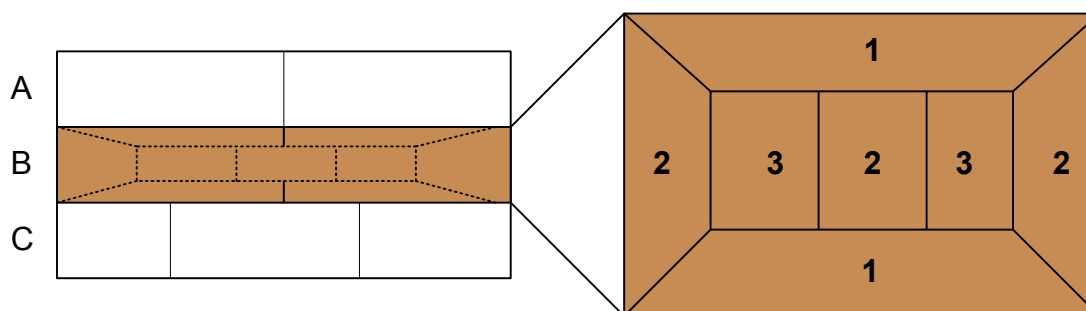
Рис. 6-7: Перемещение окна в режиме SmartGrid

Возможное "место отпускания" окна, т.е. область, в которую может быть помещено это окно, отображается коричневым цветом. Синим цветом отображается (приблизительно) конфигурация окна, какой она будет после отпу-

скания значка на текущей позиции. Рамки обозначают возможные варианты размещения нового окна относительно существующих окон: выше/ниже, справа/слева или на замену (как показано на [рис. 6-8](#)). Если будет заменено существующее окно, то область отпускания отмечается более темным цветом тени.

### Позиционирование окна

Экран можно разделить на вплоть до четырех строк. Каждую строку можно разделить на вплоть до четырех столбцов, причем число столбцов в каждой из строк может быть различным. Однако эти строки всегда простираются на всю ширину экрана и не могут прерываться внешним столбцом. Областью отпускания окна на сетке SmartGrid может служить отдельная строка. Эту строку можно разбить на столбцы или же вставить новую строку сверху или снизу существующей строки (если еще не достигнут максимум в четыре строки).



*Рис. 6-8: Позиции окон на сетке SmartGrid*

- 1 = Вставьте строку сверху или снизу существующей строки.
- 2 = Создайте новый столбец в существующей строке.
- 3 = Замените окно в существующей строке.

### Функции SmartGrid

После того, как значок оценки был отпущен, в каждом окне для значков доступны функции удаления или перемещения.



Значок "Переместить" позволяет менять положение окна, а также размер и положение остальных отображаемых окон.



Значок "Удалить" позволяет закрыть окно, увеличивая изображения остальных окон.

### 6.6.2.2 Как включить режим SmartGrid

В режиме SmartGrid возможны все действия по конфигурации отображения. Когда включен режим SmartGrid, панель оценки заменяет текущую отображаемую строку меню функциональных клавиш. Когда режим SmartGrid вновь выключается, то восстанавливается отображение предыдущей строки меню функциональных клавиш.

- ▶ Чтобы включить режим SmartGrid, выполните одно из следующих действий:



Выберите значок "SmartGrid" на панели инструментов.

- Нажмите кнопку "Конф. экрана" в конфигурации "Обзор" .
- Нажмите функциональную клавишу "Конф. экрана" в меню [MEAS CONFIG].

Отображаются функции SmartGrid и панель оценки.

 Чтобы отключить режим SmartGrid и восстановить предыдущее меню функциональных клавиш, выберите значок "Заккрыть" в правом углу панели инструментов или нажмите любую клавишу.

### 6.6.2.3 Как добавить новое окно результатов

Каждый тип оценки отображается в отдельном окне. Для каждого канала канал (то есть для каждой вкладки) могут отображаться до 16 отдельных окон.

1. Включите режим SmartGrid.

Все доступные для выбранного измерения методы оценки отображаются в виде значков на панели оценки.

2. Выберите на панели оценки значок для требуемого метода оценки. Если панель оценки содержит больше значков, чем может быть отображено на экране сразу, то ее можно прокручивать по вертикали. Коснитесь панели оценки между значками и перемещайте ее вверх или вниз до тех пор, пока не появится требуемый значок.
3. Перетащите требуемый значок с панели оценки на сетку SmartGrid, которая отображается в области диаграммы, и отпустите его в требуемом

месте. (По вопросам дальнейшей информации по позиционированию окна — см. гл. 6.6.2.5, "Как упорядочить окна результатов", на стр. 128).

#### 6.6.2.4 Как закрыть окно результатов

- ▶ Чтобы закрыть окно, включите режим SmartGrid и выберите значок "Удалить" для окна.



#### 6.6.2.5 Как упорядочить окна результатов

1. Выберите значок на панели оценки или значок "Переместить" для существующего окна оценки.



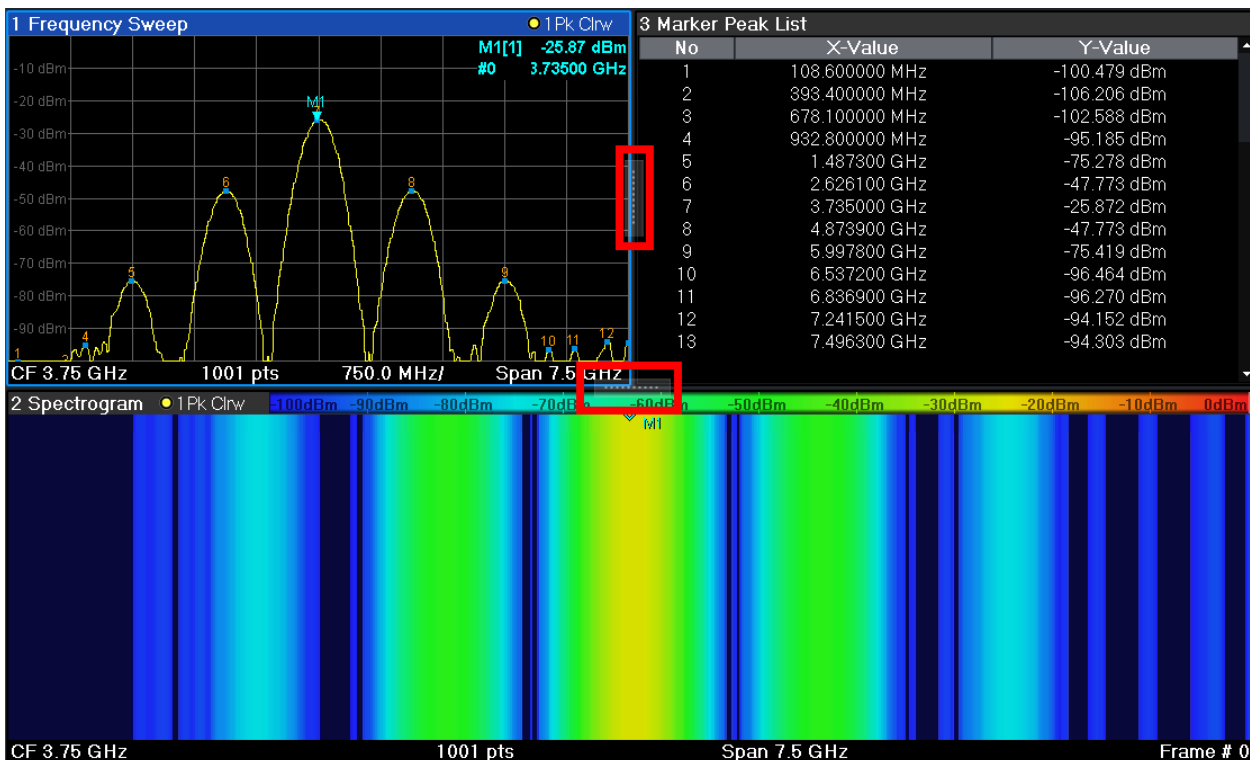
2. Перетащите значок оценки на сетку SmartGrid.  
Синяя область показывает, где это окно будет помещено.
3. Перемещайте это окно до тех пор, пока не будет показана подходящая синяя область.
4. Отпустите это окно в выбранной области.  
Окна меняются местами в соответствии с выбранной конфигурацией, а значки "Удалить" и "Переместить" отображаются в каждом окне.
5. Чтобы закрыть окно, выберите соответствующий значок "Удалить" .





### 6.6.3 Изменение размеров окон

Каждая вкладка канал может содержать несколько окон для оценки результатов измерений различными методами. "разделитель" позволяет менять размер соседних окон.



В режиме SmartGrid эти разделители недоступны.

- Чтобы изменить размер двух соседствующих окон, перетащите разделитель между этими окнами в любом направлении.

### 6.6.4 Переключение между полноэкранным и многооконным режимами

Для получения обзора результатов может быть полезно отображение нескольких окон одновременно. Однако при этом отдельные окна могут стать слишком маленькими. В этом случае полезно временно развернуть какое-либо отдельное окно во весь экран для того, чтобы более подробно проанализировать результаты в нем.



Для переключения между многооконным режимом и отображением окна во весь экран, без необходимости закрывать и открывать окна вновь, нажмите клавишу [SPLIT/MAXIMIZE] на передней панели. При отображении во весь экран, текущее выделенное окно разворачивается на весь его размер. В многооконном режиме отображаются все активные окна.

В качестве альтернативного варианта дважды коснитесь строки заголовка окна для его развертывания.

### 6.6.5 Изменение отображения

Отображение можно оптимизировать под свои индивидуальные потребности. Для этого доступны следующие функции экрана, которые подробно описаны в руководстве пользователя.

- Отображение эмуляции всей передней панели прибора на экране ("Front Panel") (Передняя панель)
- Отображение аппаратных клавиш главных функций в отдельном окне на экране ("Mini Front Panel") (Передняя минипанель)
- Скрывание или отображение различных элементов экрана
- Выбор и отображение темы и цветов
- Изменение частоты обновления экрана
- Включение и выключение сенсорной функции экрана
- Увеличение участка диаграммы

## 6.7 Получение справки

При возникновении каких-либо вопросов или проблем, относящихся к прибору R&S FSW, можно в любое время обратиться к обширной системе интерактивной справки, предоставляемой прибором. Эта система справки чувствительна к контексту и предоставляет информацию специально для текущего подлежащего выполнению действия или же настройки. В дополнение, общие темы обеспечивают обзор для целых задач или групп функций, а также предоставляют фоновую информацию.

## 6.7.1 Вызов справки

Интерактивную справку можно открыть в любое время выбором одного из значков "Справка" на панели инструментов или нажатием клавиши F1 на внешней или экранной клавиатуре.

### Вызов контекстной справки

- ▶ Для отображения диалогового окна "Справка" для текущего выделенного элемента на экране, например функциональной клавиши или настройки в открытом диалоговом окне, выберите значок "Справка" на панели инструментов.



Появляется диалоговое окно "Справка" с открытой вкладкой "Вид". Отображается информация о выделенном элементе экрана.

Если контекстно-ориентированная тема справки отсутствует, то отображается более общая тема или вкладка "Содержание" .



Для стандартных диалоговых окон Windows (например, диалогового окна File Properties, Print и т.п.) контекстная справка отсутствует.

- ▶ Чтобы отобразить тему справки для не выделенного в данный момент элемента экрана:

а) Выберите значок "Указатель справки" на панели инструментов.



Этот указатель меняет свой вид на "?" со стрелкой.

б) Выберите элемент экрана, чтобы сменить выделение.

Отобразится информация о выбранном (выделенном в данный момент) элементе экрана.

## 6.7.2 Использование окна справки Help (Помощь)

Окно справки содержит несколько вкладок:

- "View" (Вид) — отображает выбранную тему справки
- "Contents" (Содержание) — отображает список содержания справки

- "Index" (Указатель) — содержит предметный указатель для поиска по темам справки
- "Search" (Поиск) — обеспечивает поиск текста



На панели инструментов справки имеется несколько кнопок:

- Просмотр тем согласно содержанию: Стрелка вверх = предыдущая тема, Стрелка вниз = следующая тема
- Просмотр ранее просмотренных тем: Стрелка влево = назад, Стрелка вправо = вперед
- Чтобы увеличить или уменьшить размер шрифта



### Чтобы выполнить поиск темы в предметном указателе Index (Указатель)

Предметный указатель отсортирован по алфавиту. Этот список можно просматривать или же выполнять поиск записи в нем.

1. Переключитесь на вкладку "Index" (Указатель).
2. Выберите значок "Keyboard" (Клавиатура) рядом с полем ввода.
3. Введите первые символы интересующего вас ключевого слова. Отображаются все записи, начинающиеся с этих символов.
4. Коснитесь дважды подходящей записи предметного указателя. Отобразится вкладка "View" (Вид) с информацией соответствующего пункта помощи.

### Чтобы выполнить поиск тем для какой-либо текстовой строки

1. Переключитесь на вкладку "Search" (Поиск).
2. Выберите значок "Keyboard" (Клавиатура) рядом с полем ввода.
3. Выберите строку, которую желаете найти. Если ввести несколько строк с пробелами между ними, то будут найдены все темы, содержащие все слова (то же действие, что и для оператора AND).

Для улучшения поиска учитывайте следующее:

- Чтобы найти определенную строку из нескольких слов, заключите ее в кавычки. Например, поиск текста *"trigger qualification"* выдаст все темы, в точности содержащие текст *"trigger qualification"*. Поиск текста *trigger qualification* выдаст все темы, которые содержат слова *trigger* и *qualification*.
- Для уточнения поиска, используйте настройки "Match whole word" (Искать слово целиком) и "Match case" (Учитывать регистр).
- Используйте операторы AND, OR или NOT.

### Закрывание окна справки

- ▶ Выберите значок "Заккрыть" в верхнем правом углу окна справки.  
Или: Нажмите клавишу [ESC].

## 6.8 Дистанционное управление

В дополнение к интерактивной работе с прибором R&S FSW, находясь непосредственно возле него, можно управлять и работать с ним с удаленного ПК. Поддерживаются различные методы дистанционного управления:

- Подключение прибора к сети (LAN) (см. [гл. 3.5, "Настройка подключения к сети \(LAN\)"](#), на стр. 32)
- Использование интерфейса браузера LXI в LAN
- Использование приложения Windows Remote Desktop в LAN.
- Подключение ПК через интерфейс GPIB

Процесс настройки интерфейса дистанционного управления описан в руководстве пользователя.



### Регистратор SCPI

Теперь R&S FSW предоставляет такой инструмент, как регистратор SCPI, который помогает создавать сценарии для очень быстрого и простого дистанционного управления прибором R&S FSW.

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя R&S FSW.

---



Прибор R&S FSW поставляется с установленным приложением *IECWIN*, вспомогательным инструментом дистанционного управления, бесплатно предоставляемым компанией R&S.

Для получения дополнительной информации об инструменте IECWIN см. главу "Сетевое и дистанционное управление" в руководстве пользователя R&S FSW.

## 6.8.1 Использование интерфейса браузера LXI в LAN

Стандарт LAN eXtensions for Instrumentation (LXI) представляет собой платформу для объединения измерительных приборов и систем, основанную на стандартной технологии Ethernet. LXI предназначен стать основанным на LAN наследником GPIB, сочетая преимущества Ethernet с простотой и привычностью GPIB. Браузерный интерфейс LXI обеспечивает возможность легкой настройки LAN и дистанционное управление R&S FSW без дополнительных требований по установке.



### Ограничения

Для получения дополнительной информации см. [гл. 3.2.3, "Вход в систему"](#), на стр. 23.

С помощью интерфейса браузера LXI для R&S FSW можно управлять прибором дистанционно с другого ПК. Элементы ручного управления прибором доступны за счет имитации передней панели. Также доступна загрузка файлов с прибора на удаленный ПК и наоборот. Используя эту функцию, некоторые пользователи могут одновременно иметь доступ к *и работать с* R&S FSW. Это полезно для поиска и устранения неисправностей или обучения. При необходимости эту функцию можно отключить.

Для получения дополнительной информации см. руководство пользователя R&S FSW.



## 6.8.2 Подключение удаленного рабочего стола

Удаленный рабочий стол Remote Desktop представляет собой приложение Windows, которое можно использовать для доступа к прибору и управления им с удаленного компьютера через подключение к LAN. Когда прибор работает, содержание его экрана отображается на удаленном компьютере. Программа Remote Desktop обеспечивает доступ ко всем приложениям, файлам и сетевым ресурсам прибора. Благодаря этому, возможно дистанционное управление прибором.

Клиент удаленного рабочего стола Remote Desktop Client является частью устанавливаемой операционной системы Windows. Для других версий Windows фирма Microsoft предлагает клиент удаленного рабочего стола Remote Desktop Client в качестве дополнения.

### 6.8.3 Подключение ПК через интерфейс GPIB

При подключении ПК к R&S FSW через GPIB можно передавать команды дистанционного управления для управления прибором и работы с ним. Можно задавать GPIB-адрес и строку идентификационного ответа ID. По умолчанию, для GPIB назначается язык SCPI, который можно сменить для эмуляции других приборов.

GPIB-интерфейс расположен на задней панели анализатора.



## 7 Сбор информации по технической поддержке

При возникновении проблем прибор создает сообщения об ошибках, которых в большинстве случаев достаточно для выяснения причины ошибки и поиска средств ее устранения.

Сообщения об ошибках описаны в разделе "Troubleshooting" (Устранение неполадок) различных руководств пользователя.

Кроме того, наши центры поддержки клиентов могут оказать вам помощь в решении любых проблем, которые могут возникнуть с вашим прибором R&S FSW. Найти решения более быстро и эффективно мы сможем, если вы снабдите нас перечисленной ниже информацией.

- **Конфигурация системы:** Диалоговое окно "Конфигурация системы" (в меню "Устан.") содержит следующую информацию:
  - **Информация об аппаратном обеспечении:** комплектация аппаратных средств
  - **Версии и опции:** состояние всех программных и аппаратных опций, установленных в вашем приборе
  - **Системные сообщения:** сообщение о любых ошибках, которые могли произойти

Файл .xml с информацией по конфигурации системы ("Конфиг. устройства") может создаваться автоматически (используя команду `DIAGnostic:SERvice:SIInfo` или в соответствии с описанием в ["Чтобы собрать информацию для поддержки"](#) на стр. 137).

- **Журнал ошибок:** Файл `RSError.log` (в каталоге `C:\Program Files (x86)\Rohde-Schwarz\FSW\<версия>\log`) содержит хронологическую запись ошибок.
- **Файл поддержки:** файл \*.zip с важной информацией для поддержки может создаваться автоматически (в каталоге `C:\Program Files (x86)\Rohde-Schwarz\FSW\<версия>\user`). Файл \*.zip содержит информацию о конфигурации системы ("Конфиг. устройства"), текущие данные ЭСППЗУ и снимок экрана.

### Чтобы собрать информацию для поддержки

1. Нажмите клавишу [SETUP] .

2. Выберите "Сервис" > "Поддержка R&S" и "Создать инф. для поддержки R&S".

Этот файл сохраняется как

```
C:\Program Files (x86)\Rohde-Schwarz\FSW\<версия>\user\  
<inst_model>_<serial-no>_<date_and_time>.zip.
```

Соберите информацию по ошибкам и прикрепите ее к электронному письму с описанием проблемы. Отправьте электронное письмо на тот адрес поддержки клиентов для своего региона, который указан в Интернете (<http://www.customersupport.rohde-schwarz.com>).



### Упаковка и транспортировка прибора

Если прибор необходимо транспортировать или отправить, соблюдайте рекомендации, описанные в [гл. 3.1.1, "Распаковка и проверка прибора"](#), на стр. 14.

---

# Предметный указатель

## Символы

75 Ом (панель каналов) ..... 101

## A

AC (панель каналов) ..... 101

AnBW (настройка канала) ..... 99

AP (информация о кривой) ..... 103

APR (панель каналов) ..... 101

Att (настройка канала) ..... 99

## AUX PORT

Разъем ..... 65

AV (информация о кривой) ..... 103

## C

CLRW (информация о кривой) ..... 103

CNT (функции маркера) ..... 104

Compatible mode (настройка канала) . 100

## D

DC (панель каналов) ..... 101

DHCP ..... 34

## DHCP-сервер

Страница LAN configuration ..... 37

## DNS-сервер

Страница LAN configuration ..... 37

## DVI

Разъем ..... 61

## E

## EX-IQ-BOX

Разъем ..... 64

## EXT REF

Сообщение о состоянии ..... 105

Ext.Gen (панель каналов) ..... 101

ExtMix (панель каналов) ..... 101

## F

Frq (панель каналов) ..... 101

FXD (функции маркера) ..... 104

## G

GAT (панель каналов) ..... 101

## I

## IECWIN

Доступ ..... 27

IF OUT 2 ГГц / 5 ГГц

Разъем ..... 63

IF OUT, 2 ГГц

Разъем ..... 59

IP-адрес

Смена ..... 34

## L

## LAN

Конфигурация ..... 32

По вопросам конфигурации — см.

руководство пользователя. .... 12

Разъем ..... 61

LVL (панель каналов) ..... 102

## LXI

Дистанционное управление ..... 134

см. руководство пользователя .32, 134

## M

MAXH (информация о кривой) ..... 103

Meas Time (настройка канала) ..... 99

MI (информация о кривой) ..... 103

MINH (информация о кривой) ..... 103

MOD (функции маркера) ..... 104

Mode (настройка канала) ..... 100

## N

NCor (метка улучшения) ..... 102

NOI (функции маркера) ..... 104

NOR (панель каналов) ..... 101

## O

## OCXO

Разъем ..... 67

Offset (настройка канала) ..... 99

## P

Pa (панель каналов) ..... 101

## Paint

Доступ ..... 27

PHN (функции маркера) ..... 104

## PHONES

Разъем ..... 49

PK (информация о кривой) ..... 103

## POWER

Клавиша ..... 48

PROBE			
Разъем	.....	50	
Q			
QP (информация о кривой)	.....	103	
R			
RBW (настройка канала)	.....	99	
REDO			
Клавиша	.....	56	
REF INPUT			
Разъем	.....	67	
Ref Level (настройка канала)	.....	99	
RM (информация о кривой)	.....	103	
S			
SA (информация о кривой)	.....	103	
SecureUser	.....	42	
Sgl (панель каналов)	.....	100	
SmartGrid			
Включение	.....	127	
Панель оценки	.....	127	
Пробная работа	.....	72	
Режим	.....	127	
Упорядочение окон	.....	128	
Функции	.....	124	
Экран	.....	124	
SWT (настройка канала)	.....	99	
SYNC TRIGGER			
Разъем	.....	65	
SYSTEM			
Клавиши	.....	48	
T			
Tdf (панель каналов)	.....	101	
TOI (функции маркера)	.....	104	
TRG (панель каналов)	.....	101	
TRIGGER			
Разъем	.....	64	
TRIGGER INPUT / OUTPUT			
Разъемы	.....	58	
TRK (функции маркера)	.....	104	
U			
UNDO			
Клавиша	.....	56	
USB			
Разъем	.....	61	
Разъемы	.....	50	
V			
VBW (настройка канала)	.....	99	
W			
Windows	.....	21	
Доступ	.....	27	
WordPad			
Доступ	.....	27	
Y			
YIG Bypass (панель каналов)	.....	101	
A			
Анализатор I/Q			
Пробная работа	.....	74	
Аналоговый интерфейс модулирующего сигнала			
Разъемы	.....	56	
Аппаратные клавиши			
Обзор	.....	51	
Подробности см. в руководство пользователя.	.....	51	
Б			
Базовые примеры измерений			
см. руководство пользователя	.....	5	
Брошюры	.....	10	
Буквенно-цифровые параметры	.....	115	
В			
Ввод данных	.....	114	
Вкладка MultiView			
Индикатор состояния	.....	105	
Пробная работа	.....	78	
Вкладки			
Вкладка MultiView	.....	98	
Все	.....	122	
Переключение	.....	97	
Внешний монитор			
Разъемы	.....	61	
Внешний опорный сигнал			
см. руководство пользователя	.....	39	
Внешний смеситель			
Разъем	.....	58	
Внешняя опорная частота			
Сообщение о состоянии	.....	105	
Время			
Настройка	.....	39	

Вход в систему		Закрытие	
Операционная система .....	23	Каналы .....	123
Режим защищенного пользователя	24	Окна .....	128
Вход модулирующего сигнала		Защита от вирусов .....	22
Разъемы .....	56	Звезда (желтая)	
ВЧ-вход		см. значок неприемлемых данных ...	98
Разъем .....	58	<b>И</b>	
Выделение		Имя компьютера	
Смена .....	113	Смена .....	37
<b>Г</b>		Индикатор состояния .....	105
Графическое масштабирование .....	120	Инструкции по безопасности .....	10
Громкость		Интерактивная справка	
Наушники .....	49	Порядок работы с .....	130
<b>Д</b>		Интерфейс GPIB	
Дата		Дистанционное управление .....	136
Настройка .....	39	По вопросам конфигурации — см.	
Датчики мощности		руководство пользователя. ....	66
По вопросам конфигурации — см.		Разъем .....	66
руководство пользователя. ....	50	см. руководство пользователя .....	136
По вопросам применения — см. руко-		Информация о кривой .....	103
водство пользователя. ....	50	Номер кривой .....	103
Разъем .....	50	Строка заголовка окна .....	102
Диалоговые окна		Тип детектора .....	103
Ползунок .....	114	<b>К</b>	
Прозрачность .....	114	Калибровка	
Диспетчер Sequencer (Генератор после-		Сигнал для входа RF input .....	69
довательностей) .....	99	Каналы	
Пробная работа .....	79	Переключение .....	97
Дистанционное управление .....	135	Пробная работа .....	74
По вопросам введения — см. руковод-		также см. каналы измерений .....	122
ство пользователя .....	133	Каналы измерений	
По вопросам конфигурации — см.		Включение .....	122
руководство пользователя. ....	133	Закрытие .....	123
<b>Ж</b>		Клавиатура	
Желтая звезда		Экранная .....	113
см. значок неприемлемых данных ...	98	Клавиша	
Жесткий диск		POWER .....	48
Сменный .....	60	REDO .....	56
Журнал ошибок .....	137	UNDO .....	56
<b>З</b>		ВВЕРХ .....	55
Загрузка		ВЛЕВО .....	55
Пробная работа .....	93	ВНИЗ .....	55
Задняя панель		ВПРАВО .....	55
Обзор .....	59	Клавиши навигации .....	55
		Клавиши со стрелками .....	55
		Клавишная панель .....	115
		Обзор .....	53
		Раскладка клавиатуры .....	117

Контекстные меню .....	111	Окна	
Конфигурация принтера		Диалоговые окна .....	115
см. руководство пользователя .....	12	Добавление .....	127
<b>М</b>		Закрытие .....	128
Маркер		Размер .....	129
Информация .....	103	Упорядочение .....	128
Маркеры		Операционная система .....	21
Пробная работа .....	80	Вход в систему .....	23
Масштабирование		сервисные пакеты .....	23
Графическое .....	120	Оптимизация	
Измерение .....	120	Отображение калибровочного сигнала	
Пробная работа .....	84	.....	71
см. руководство пользователя .....	130	Опции	
Меню		Режим защищенного пользователя	
Контекстные .....	111	(К33) .....	40
Многооконный режим .....	49	Официальная документация .....	11
Окно .....	129	Оценка	
Монтаж в стойку .....	17	Пробная работа .....	72
<b>Н</b>		Режимы, добавление .....	127
Навигация		<b>П</b>	
в таблицах .....	54	Панель задач	
Элементы управления .....	54	Доступ .....	27
Настройка принтера		Панель инструментов	
см. руководство пользователя .....	39	Обзор .....	108
Настройки канала		Панель каналов	
Экран .....	97, 99	Изменение имен .....	102
Настройки поиска		Информация .....	97
Пробная работа .....	82	Панель оценки	
Настройки прибора		Использование .....	127
см. руководство пользователя .....	39	Параметры	
Наушники		Ввод .....	115
Разъем .....	49	Пароли	
Неприемлемые данные		Режим защищенного пользователя	42
Значок .....	98	Первые шаги .....	9
Нижний колонтитул диаграммы .....	104	Передняя минипанель	
<b>О</b>		Отображение — см. руководство	
Область выделения		пользователя .....	130
Переключение между окнами .....	49	Передняя панель	
Область диаграммы		Отображение — см. руководство	
Индикатор состояния .....	105	пользователя .....	130
Информация о кривой .....	103	Переключение	
Настройки канала .....	99	Область выделения .....	49
Обновление встроенного ПО		Отображение клавиатуры .....	49
см. руководство пользователя .....	12	Свернутое/развернутое отображение	
Ограничения		.....	49
Объем памяти .....	41	Печать	
		Пробная работа .....	93
		Поворотная ручка .....	54
		Поддержка .....	137

Поиск			
в справке .....	132		
Полноэкранный режим			
Окно .....	129		
Примечания к выпуску ПО .....	11		
Пробная работа			
Предпосылки .....	69		
Пробники			
Разъемы .....	56		
Процедуры обеспечения защиты .....	10		
Процедуры обеспечения защиты			
инструмента .....	10		
<b>Р</b>			
Работа с ограничениями			
Режим защищенного пользователя	41		
Развертывание			
Экран .....	49		
Разделители			
Размер окна .....	129		
Разъем			
AUX PORT .....	65		
BASEBAND INPUT .....	56		
DVI .....	61		
IF OUT 2 ГГц / 5 ГГц .....	63		
LAN .....	61		
OCXO .....	67		
PHONES .....	49		
PROBE .....	50		
REF INPUT .....	67		
SYNC TRIGGER .....	65		
TRIGGER 3 .....	64		
TRIGGER INPUT / OUTPUT .....	58		
USB .....	50, 61		
VOLUME .....	49		
Внешний смеситель .....	58		
ВЧ-вход 50Ω .....	58		
Датчик мощности .....	50		
Интерфейс GPIB .....	66		
Потоковый вывод цифровых I/Q-			
данных 40G .....	62		
Разъем Display Port .....	61		
Разъем IF/VIDEO/DEMOD .....	64		
Сетевое питание .....	61		
Управление источником шума .....	50		
Разъем Display Port			
Разъем .....	61		
Разъем IF/VIDEO/DEMOD			
Разъем .....	64		
Распечатка			
см. Снимки с экрана .....	93		
Режим защищенного пользователя			
Включение/выключение .....	42		
Вход в систему .....	24		
Данные саморегулировки .....	41		
Пароли .....	42		
Перенаправление хранения .....	40		
Работа с ограничениями .....	41		
Справочная информация .....	40		
Режим экономии энергии			
Включение — см. руководство			
пользователя .....	130		
Результаты			
Отображение .....	122		
Рекомендации по применению .....	11		
Руководство по техническому			
обслуживанию .....	10		
<b>С</b>			
Саморегулировка			
Режим защищенного пользователя	41		
Сенсорная функция			
Включение/выключение — см. руко-			
водство пользователя .....	130		
Сенсорный экран			
Обзор .....	45		
Сервисные пакеты .....	23		
Сетевое питание			
Разъем .....	61		
Скрывание			
Элементы экрана — см. руководство			
пользователя .....	130		
Сменный жесткий диск .....	60		
Снимки с экрана			
Пробная работа .....	93		
Сообщения об ошибках			
см. руководство пользователя .....	106		
Строка состояния .....	106		
Сохранение			
Пробная работа .....	91, 93		
Секретные данные .....	40		
Спектрограммы			
Пробная работа .....	72		
Список пиков			
Пробная работа .....	82		
Справка .....	130		
Использование .....	131		
Поиск определенной темы .....	132		
Статьи по применению .....	11		

Строка заголовка окна .....	102
Строка состояния	
Режим защищенного пользователя	42
Сообщения об ошибках .....	106
Цветовое кодирование .....	106
<b>Т</b>	
Таблица маркеров	
Информация .....	104
Тема экрана	
Выбор — см. руководство пользователя .....	130
Технические данные .....	10
<b>У</b>	
Увеличение области измерения .....	120
Удаленный рабочий стол (Remote Desktop)	
см. руководство пользователя .....	135
Упорядочение	
Окна .....	128
Управление источником шума	
Разъем .....	50
Устранение проблем	
см. руководство пользователя .....	106
<b>Ф</b>	
Флаг изменения	
см. значок неприемлемых данных ...	98
Функциональные клавиши	
Состояние .....	110
<b>Ц</b>	
Цвета печати	
Смена — см. руководство пользователя .....	130
Цвета экрана	
см. руководство пользователя .....	39
Смена — см. руководство пользователя .....	130
Цифр. I/Q	
Разъем потокового вывода 40G .....	62
Цифровой интерфейс модулирующего сигнала (B17)	
Разъем .....	64
Цифровые параметры .....	115

**Э**

## Экран

SmartGrid .....	124
Выключение — см. руководство пользователя .....	130
Информация .....	96
Панель оценки .....	127
Смена — см. руководство пользователя .....	130
Экранная клавиатура .....	113, 115
Электростатический разряд .....	13
Энергозависимая память	
Режим защищенного пользователя	40
ЭСР .....	13