

Краткая инструкция по эксплуатации



Портативный анализатор спектра

R&S® FSH4

1309.6000.04

1309.6000.14

1309.6000.24

R&S® FSH8

1309.6000.08

1309.6000.18

1309.6000.28

**ROHDE & SCHWARZ**
Испытания и измерения

Встроенное ПО данного прибора использует некоторые ценные пакеты открытого ПО. Подробный список использованных пакетов открытого ПО приведен в пользовательской документации на компакт-диске (из комплекта поставки).

Тексты лицензий *verbatim* приведены в пользовательской документации на компакт-диске (из комплекта поставки).

Rohde&Schwarz выражает свою благодарность сообществу открытого ПО за его ценный вклад в дело встроенного ПО. Исходные тексты пакетов открытого ПО доступны по запросу.

© 2008 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Напечатано в Нидерландах

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

Другие коммерческие имена - торговые марки соответствующих владельцев.

По всей инструкции используются следующие сокращения:
R&S®FSH сокращается как R&S FSH.

содержание

Групповые указания по безопасности.....	1
1 Пуск в эксплуатацию	1.1
1.1. Вид спереди.....	1.1
1.2. Пуск в эксплуатацию.....	1.2
1.2.1. Распаковка прибора.....	1.2
1.2.2. Размещение анализатора спектра	1.3
1.2.3. Включение анализатора спектра	1.4
1.2.4. Разъемы анализатора спектра	1.6
1.2.5. Аппаратные настройки	1.10
1.2.6. Настройки дисплея	1.10
1.2.7. Настройки звука.....	1.11
1.2.8. Региональные настройки.....	1.12
1.2.9. Настройка даты и времени.....	1.13
1.3. Зарядка аккумулятора	1.14
1.3.1. Использование входящего в комплект поставки блока питания или адаптера питания от бортовой сети автомобиля.....	1.15
1.3.2. Применение зарядного устройства R&S HA-Z203.....	1.17
1.4. Автонастройка.....	1.18
1.5. Выбор заводских настроек прибора	1.18
1.5.1. Выбор предварительных настроек Preset	1.18
1.5.2. Сброс в заводские настройки.....	1.19
1.6. Переключение входа внешней опорной частоты / внешнего запуска / постоянного тока (BIAS Port 2).....	1.19
1.7. Переключение выхода промежуточной частоты (IF Out) / входа постоянного тока (BIAS Port 1).....	1.20
1.8. Управление ВЧ-аттенюатором	1.22
1.9. Использование предусилителя	1.23
1.10. Включение опций	1.24
1.11. Проверка установленных опций	1.24

1.12. Установление подключения к ПК через интерфейс USB или ЛВС.....	1.25
1.12.1. Прямое подключение через ЛВС.....	1.25
1.12.2. Подключение через существующую сеть ЛВС	1.27
1.12.3. Подключение через интерфейс USB.....	1.29
2 Начало работы.....	2.1
2.1. Измерение параметров синусоидальных сигналов	2.1
2.1.1. Измерение уровня.....	2.1
2.1.2. Задание опорного уровня.....	2.2
2.1.3. Измерение частоты.....	2.3
2.1.4. Измерение гармоник	2.4
2.2. Измерение мощности с помощью датчика мощности.....	2.5
2.3. Измерение прямой и отраженной мощности.....	2.7
2.4. Измерение скалярных характеристик передачи двухпортовых цепей	2.9
2.5. Скалярные измерения затухания отраженного сигнала	2.12
2.6. Измерение повреждений кабеля	2.16
2.7. Сохранение и вызов из памяти настроек и результатов измерений	2.20
2.7.1. Сохранение результатов измерений	2.20
2.7.2. Вызов результатов измерений из памяти	2.21
2.8. Отображение информации GPS (необходима опция HA-Z240 GPS Receiver, номер для заказа 1309.6700.02)	2.22

Групповые указания по безопасности

Обязательно прочтите и соблюдайте следующие правила техники безопасности!

Все заводы и филиалы группы компаний Rohde & Schwarz принимают все возможные усилия для поддержания стандарта безопасности своих изделий на современном уровне и обеспечения наивысшей возможной степени безопасности для своих заказчиков. Наши изделия и необходимое для них дополнительное оборудование разработаны и испытаны в соответствии с действующими стандартами безопасности. Соблюдение этих стандартов непрерывно контролируется нашей системой обеспечения качества. Это изделие разработано и испытано в соответствии с Сертификатом соответствия ЕС и вышло с завода в состоянии, полностью удовлетворяющем стандартам безопасности. Чтобы поддерживать это состояние и гарантировать безопасную работу, пользователь должен соблюдать все указания, инструкции и предупреждения, приведенные в данной "Инструкции по эксплуатации". Если у вас есть вопросы по поводу этих правил техники безопасности, то группа компаний Rohde & Schwarz будет рада на них ответить.

В остальном, надлежащее применение этого изделия находится в полной ответственности пользователя. Это изделие разработано для использования исключительно в индустриальных и лабораторных, а также, если это явно разрешено - в полевых условиях окружающей среды и не должно использоваться каким-либо образом так, чтобы это могло привести к нанесению ущерба здоровью людей или повреждению имущества. Пользователь несет ответственность, если изделие используется в иных целях, чем оно предназначено, или же с нарушением инструкций изготовителя. Изготовитель не несет ответственности за такое использование изделия.

Данное изделие считается используемым по назначению, если оно применяется в соответствии с документацией на изделие и в рамках допусков своих показателей (см. технические характеристики, документацию, следующие ниже правила техники безопасности). Использование этого изделия требует наличия технических знаний и базового владения английским языком. Поэтому важно, чтобы эти изделия использовались исключительно квалифицированным специализированным персоналом или тщательно обученными специалистами с надлежащей квалификацией. Если для использования изделий Rohde & Schwarz необходимы средства личной защиты, то сведения об этом приводятся в соответствующем месте документации на изделие. Храните данные базовые инструкции по безопасности и документацию на изделие в надежном месте и передайте их последующим пользователям.

Связанные с безопасностью символы и метки

Следуйте документации на изделие	Опасно! Высокое напряжение	Осторожно! Горячие поверхности	Клемма защитного провода	Заземление	Точка подключения заземления	Предупреждение! Чувствительно к электростатическому разряду.

Соблюдение правил техники безопасности поможет предотвратить нанесение ущерба здоровью или какого-либо рода повреждений, вызванных опасными ситуациями. Поэтому, следует внимательно прочесть и соблюдать следующие правила техники безопасности, прежде, чем запускать изделие в работу. Абсолютно важно также соблюдать дополнительные правила техники безопасности, которые встречаются в соответствующих частях документации. В этих правилах техники безопасности слово "изделие" относится ко всем товарам, продаваемым и распространяемым группой компаний Rohde & Schwarz, включая приборы, системы и все принадлежности.

Метки и их назначение

ОПАСНО	Эта метка указывает на опасность с высоким потенциалом риска для пользователя, который может привести к серьезным ранениям или смерти.
ОСТОРОЖНО	Эта метка указывает на опасность со средним потенциалом риска для пользователя, который может привести к серьезным ранениям и смерти.
ВНИМАНИЕ	Эта метка указывает на опасность с низким потенциалом риска для пользователя, который может привести к легким или средним ранениям.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Эта метка указывает на возможность неправильного использования, которое может привести к повреждению изделия.

Эти метки соответствуют стандартным определениям для гражданского применения в Европейской экономической зоне. В других экономических зонах или в военной сфере могут существовать и определения, отличные от стандартных. Поэтому необходимо, чтобы описанные здесь метки всегда использовались только в сочетании с соответствующей документацией и соответствующим изделием. Использование этих меток в сочетании с не соответствующими изделиями или документацией может привести к недоразумениям и способствовать ущербу здоровью или повреждению имущества.

Основные правила техники безопасности

1. Изделие может использоваться только в установленных изготовителем положениях и условиях эксплуатации, без препятствий для его вентиляции. Анализатор R&S FSH защищен от пыли и капель воды (класс защиты IP 51). Если не оговорено иное, то для всей продукции Rohde & Schwarz справедливо: установленное положение эксплуатации: низ корпуса должен всегда находиться внизу, класс защиты IP 2X, угроза загрязнения 2, категория перенапряжения 2, использование возможно только в закрытых помещениях, максимальная высота для эксплуатации над у.м.: 4600 м, максимальная высота для перевозки над у.м.: 12000 м. Для номинального напряжения действует допуск $\pm 10\%$, а для номинальной частоты - допуск $\pm 5\%$.
2. Во время выполнения любых работ должны соблюдаться действующие местные или национальные правила техники безопасности и правила предотвращения несчастных случаев. Изделие может вскрываться только авторизованным, специально обученным персоналом. Перед выполнением любых работ над изделием или перед его вскрытием, оно должно быть отключено от сети питания.
- Любая регулировка, замена комплектующих, техническое обслуживание или ремонт могут выполняться только уполномоченным Rohde & Schwarz техническим персоналом. Для замены комплектующих, имеющих отношение к безопасности (т.е. выключатели питания, силовые трансформаторы, предохранители) могут использоваться только оригинальны комплектующие. Тест на безопасность должен быть выполнен после каждой замены комплектующих, имеющих отношение к безопасности. (Визуальный осмотр, проверка провода защитного заземления, измерение сопротивления изоляции, тока утечки, функциональный тест).
3. Как и для всех товаров промышленного изготовления, не может быть исключено использование таких веществ, которые приводят к аллергической реакции (аллергенов вроде никеля), например алюминия. Если развивается аллергическая реакция (например, высыпания на коже, частые чихания, покраснение глаз или затруднения дыхания), следует немедленно обратиться к врачу для установления причины.
4. При таком механическом или термическом воздействии на

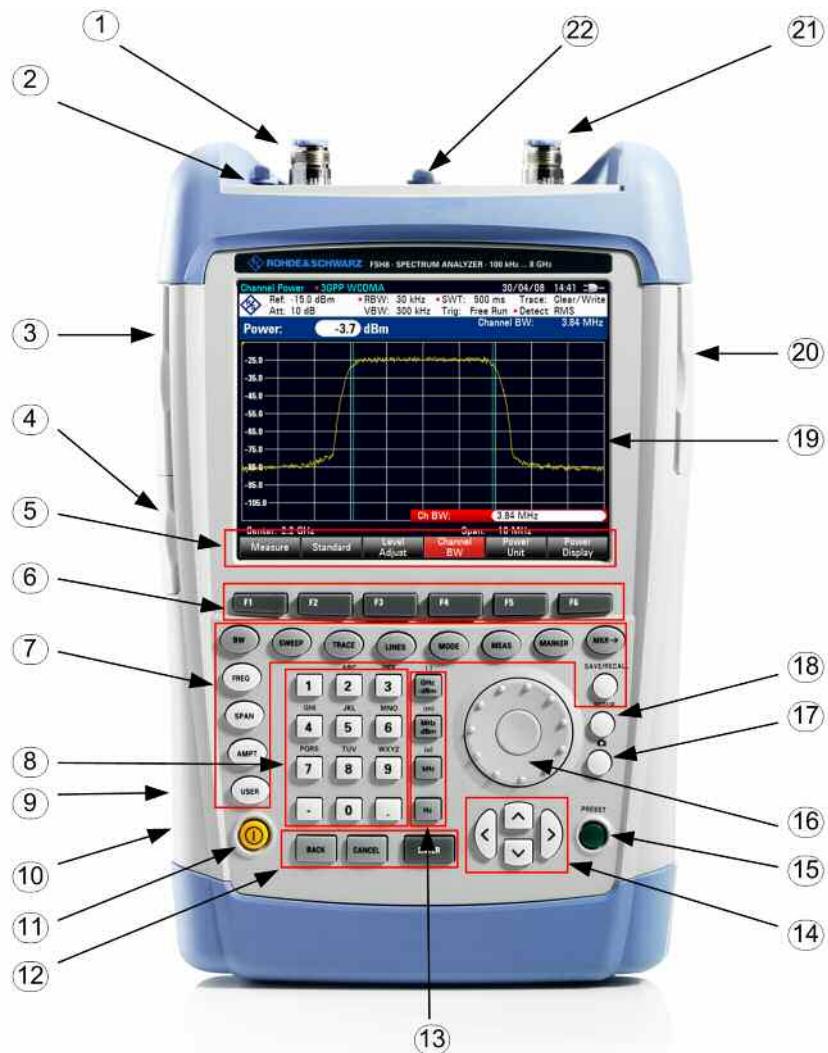
- изделия/компоненты, которое выходит за пределы их использования по назначению, могут выделяться опасные вещества (пыль таких тяжелых металлов, как свинец, бериллий, никель). По этой причине, изделие можно разбирать, например, с целью утилизации только специально обученным персоналом. Неправильная разборка может быть опасна для здоровья. Необходимо соблюдать национальные правила обращения с отходами.
5. В зависимости от их функций, определенные изделия, например, радиоприборы, могут создавать повышенный уровень электромагнитного излучения. Учитывая, что беременные женщины требуют повышенной защиты, они должны быть соответствующим образом защищены. Электромагнитное излучение может быть опасным и для лиц с кардиостимуляторами. Работодатель должен определить рабочие места с особым риском подверженности излучению и, при необходимости, принять меры для устранения опасности.
6. Работа с такими изделиями требует специального обучения и высокой концентрации. Лица с нарушениями работоспособности не должны применять эти изделия, если нет уверенности, что их нарушение работоспособности не имеет вредных последствий при их работе с этими изделиями. Несоблюдение может причинить ущерб здоровью или повреждение имущества. Подбор подходящего персонала для работы с изделием является задачей работодателя.
7. Перед включением изделия должно быть обеспечено соответствие настройки номинального напряжения питания на изделии с номинальным напряжением сети переменного тока. Если необходима перенастройка на иное напряжение, то, возможно, необходимо соответственно сменить и предохранитель.
8. Если у изделия нет выключателя питания для отключения от сети переменного тока, то вилка шнура питания рассматривается в качестве отключающего устройства. В таких случаях необходимо обеспечить, чтобы вилка питания была легко доступной в любое время (длина шнура питания около 2 м). Функциональные или электронные выключатели непригодны для обеспечения отключения от сети переменного тока. Если изделия без выключателей питания встраиваются в стойки или системы, то отключающее устройство должно обеспечиваться на системном уровне.
9. Запрещается использовать изделие с поврежденным кабелем питания. Регулярно проверяйте кабель питания на предмет его надлежащего рабочего состояния. Необходимо принять соответствующие меры безопасности и тщательно укладывать кабель питания так, чтобы он не мог быть поврежден и чтобы никто не мог пораниться, например, упав, зацепившись за кабель или испытав электрический удар.
10. Изделие может использоваться только в сетях питания TN/TT с максимальной защитой по току 16 А (предохранители на больший ток только после консультации с группой компаний Rohde & Schwarz).
11. Не следует вставлять вилку кабеля питания в пыльные или грязные розетки. Вилка должна быть вставлена в розеткуочно до упора. В противном случае могут возникнуть искры, огонь и/или ранения.
12. Не следует перегружать розетки, удлинительные кабели или соединительные провода; несоблюдение этого может привести к возникновению пожара или электрического удара.
13. Для измерений в цепях с напряжениями $U_{\text{эфф}} > 30$ В должны быть приняты соответствующие меры безопасности. (Например, использование соответствующего измерительного оборудования, предохранителей, ограничение по току, гальваническая развязка, изоляция).
14. Необходимо обеспечить, чтобы подключение оборудования для обработки информации соответствовало стандарту IEC950/EN60950.
15. Запрещается снимать крышку или части корпуса при работе изделия. Это приводит ко вскрытию электрических

- цепей и компонентов и может привести к ранению, пожару или повреждению изделия.
16. Для стационарно подключенных устройств без встроенных предохранителей, автоворыключателей или подобных защитных устройств, цепь питания должна быть защищена предохранителем так, чтобы обеспечить соответствующий уровень безопасности для пользователей и оборудования.
17. В отверстия корпуса изделия нельзя вставлять любые, не предназначенные для этого объекты. Запрещается лить на корпус или в корпус любые жидкости. Это может привести к коротким замыканиям внутри изделия и/или электрическим ударам, пожару или ранениям.
18. Следует использовать подходящую защиту от перенапряжений, чтобы обеспечить недостижимость изделия для перенапряжений, например, от ударов молнии. В противном случае, рабочий персонал может подвергнуться электрическому удару.
19. Запрещается помещать изделие на такие выделяющие тепло устройства, как радиаторы или нагреватели с вентиляторами. Температура окружающей среды не должна превышать максимальной температуры, указанной в технических характеристиках.
20. Батареи питания или буферные батареи не должны подвергаться воздействию высоких температур или открытого огня. Батареи должны храниться в недоступном для детей месте. Нельзя замыкать батареи питания или буферные батареи накоротко. Если батареи заменена ненадлежащим образом, то существует опасность взрыва (осторожно, литиевые батареи). Батареи следует заменять только на тип, указанный Rohde & Schwarz (см. список запасных частей). Батареи питания или буферные батареи подлежат утилизации и должны держаться отдельно от бытовых отходов. Батареи питания или буферные батареи, содержащие свинец, ртуть или кадмий, представляют собой опасные отходы. Необходимо соблюдать местные правила обращения с отходами.
21. Необходимо учитывать, что в случае пожара из изделия могут выделяться опасные для здоровья токсичные газы.
22. Ручки на изделии предназначены исключительно для того, чтобы персонал мог держать или нести изделие. Поэтому запрещается использовать ручки для привязывания изделия к средствам транспорта, таким как краны, вилочные погрузчики и т.п.. Пользователь отвечает за надежное прикрепление к средствам транспорта и за соблюдение правил безопасности изготовителя средств транспорта. Несоблюдение может причинить ущерб здоровью или повреждение имущества.
23. При использовании этого изделия в транспортном средстве, водитель несет полную ответственность за безопасность управления транспортным средством. Необходимо адекватно закрепить изделие в транспортном средстве для предотвращения ранений или других повреждений в случае аварии. Запрещается использовать изделие в движущемся транспортном средстве так, что это может отвлечь водителя от управления транспортным средством. За безопасность транспортного средства всегда отвечает водитель; изготовитель не несет никакой ответственности за аварии или столкновения.
24. Перед чисткой, отключите изделие от сети переменного тока. Для чистки изделия используйте мягкую, не оставляющую волокон ткань. Никогда не используйте средства химической чистки, таких как спирт, ацетон, или разбавитель целлюлозных лаков.
25. Необходимо соблюдать все дополнительные указания по безопасности, приведенные в данной Инструкции.

1 Пуск в эксплуатацию

1.1. Вид спереди

1. ВЧ-вход, N-гнездо
2. Разъем наушников
3. BNC-разъемы для:
 - внешнего запуска / внешней опорной частоты / выхода ПЧ/видеосигнала (IF-Out / Video Out) или подачи питания (BIAS);
 - разъем AUX для дополнительных принадлежностей
4. Разъемы LAN и USB
5. Надписи для функциональных клавиш
6. Функциональные клавиши
7. Аппаратные клавиши
8. (Алфавитно-)цифровая клавиатура
9. Гнездо замка Kensington
10. Разъем постоянного тока для питания от сетевого адаптера
11. Клавиша Вкл/Выкл
12. Клавиши ввода
13. Клавиши единиц измерения
14. Клавиши курсора
15. Клавиша заводских настроек Preset
16. Ручка настройки
17. Клавиша копии экрана
18. Клавиша настроек Setup
19. Дисплей
20. Разъем для SD-карточки
21. Выход генератора, N-гнездо
22. Разъем датчика мощности



1.2. Пуск в эксплуатацию

В следующем разделе описывается, как запустить портативный анализатор спектра в работу. В Главе 3 работы анализатора спектра описывается на примере выполнения простых измерений.

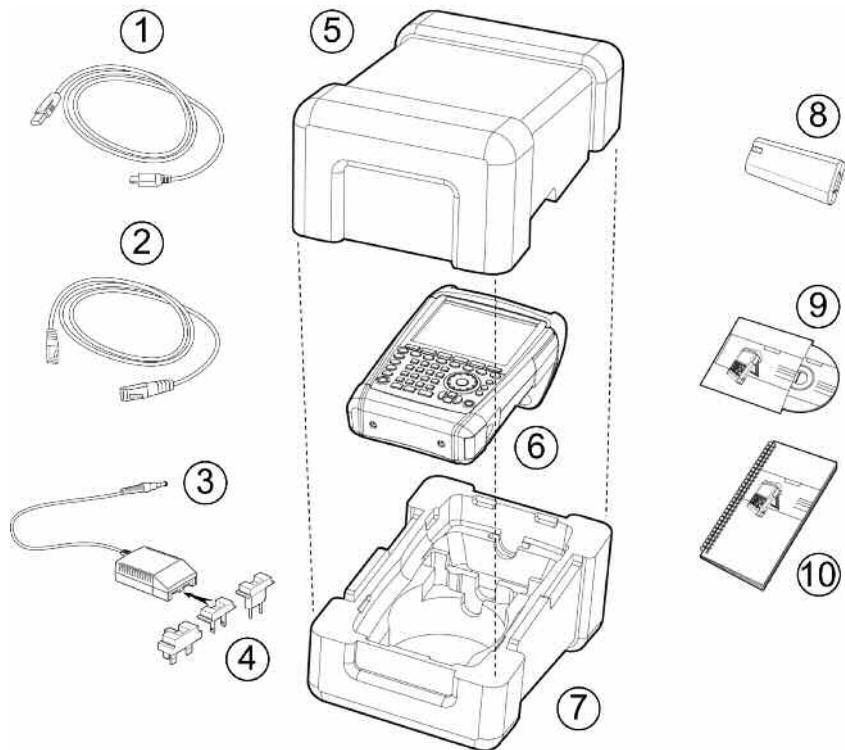
1.2.1. Распаковка прибора

Анализатор R&S FSH поставляется в упаковке подогнанной формы, состоящей из верхней и нижней половинок. Обе половинки скрепляются лентой, обернутой вокруг упаковки.

Упаковка содержит все поставляемые принадлежности.

- Снимите ленту для того, чтобы распаковать анализатор.

1. USB-кабель
2. Кабель ЛВС
3. Адаптер питания
4. Сетевая вилка (для разных стран)
5. Верхняя половинка
6. R&S FSH
7. Нижняя половинка
8. Литий-ионный аккумулятор
9. Компакт-диск
10. Краткая инструкция



- Выньте R&S FSH и принадлежности.
- Удалите защитную пленку с экрана.



С анализатором R&S FSH поставляется код *master-PIN*, индивидуальный для каждого прибора. Храните свой *master-PIN* в безопасном месте вдали от R&S FSH. При защите PIN-кодом, R&S FSH допускает два неправильных ввода. После третьего неправильного ввода, R&S FSH для начала работы запрашивает код *master-PIN*.

1.2.2. Размещение анализатора спектра

Портативный анализатор спектра R&S FSH был разработан для использования в лабораториях, а также для работы в местах проведения ремонта и обслуживания.

Для любого применения анализатор R&S FSH можно установить так, чтобы получить оптимальные удобство работы и угол обзора дисплея.

При использовании в качестве настольного прибора, R&S FSH можно либо уложить горизонтально, либо поставить с помощью откидного упора на задней стенке.

При работе с ним сверху, анализатор R&S FSH, можно уложить горизонтально. Так как ручка анализатора сзади выступает, то R&S FSH будет наклонен вперед, что дает оптимальный угол обзора дисплея.

Для использования на рабочем столе, откиньте упор сзади для того, чтобы с прибором можно было легко работать с передней панели, а дисплей мог легко читаться (см. рис.).

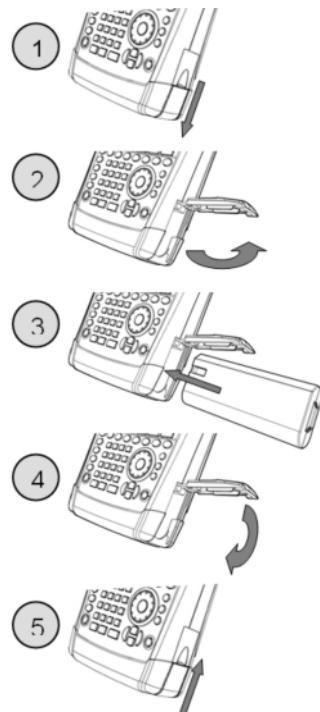
Для выполнения измерений на месте проведения монтажа или сервиса лучше всего держать прибор обеими руками. При этом все органы управления легко доступны (например, для больших пальцев). Чтобы для работы с испытываемым устройством были свободны обе руки, используйте сумку R&S FSH-Z222.



Расположенная в верхней части анализатора R&S FSH ручка для переноски подходит также для того, чтобы повесить прибор, например, на дверце шкафа. Форма ручки гарантирует, что прибор будет висеть, не соскальзывая.

1.2.3. Включение анализатора спектра

Перед включением анализатора R&S FSH необходимо вставить в отсек для батареи входящий в комплект поставки литий-ионный аккумулятор. Отсек для батареи расположен внизу на правом боку прибора. Чтобы открыть отсек для батареи, нажмите пальцем на углубление в крышке (1) и сдвиньте ее вниз. Затем откиньте крышку вверх (2) и вставьте аккумулятор в R&S FSH до упора так, чтобы захват на нем был расположен справа, а скошенная часть смотрела вверх (3). Чтобы закрыть крышку, откиньте ее вниз (4) и сдвиньте вверх до упора со щелчком (5).



Анализатор R&S FSH может питаться от входящего в комплект поставки сетевого адаптера или от аккумулятора. Входящий в комплект поставки литий-ионный аккумулятор имеет емкость около 4 А·ч и при полной зарядке обеспечивает вплоть до 3 часов работы. На момент отправки аккумулятор анализатора R&S FSH может быть заряжен не полностью. Поэтому для работы от аккумулятора, его необходимо сначала зарядить. Время зарядки при выключенном приборе составляет около 2,5 часов. Если прибор включен, то время зарядки увеличивается приблизительно на 1 час, т.е. до 3,5 часов. Для зарядки дополнительного сменного аккумулятора доступно внешнее зарядное устройство R&S HA-Z203. Дополнительно, в качестве принадлежности доступен другой аккумулятор (R&S FSH-R&S HA-Z202) с емкостью около 6 А·ч и временем работы около 4,5 часов.

Штекер адаптера сетевого питания необходимо вставить в гнездо POWER ADAPTER на левом боку прибора так, чтобы штекер в нем зафиксировался. Затем подключите адаптер питания к сетевой розетке. Диапазон напряжений сети для адаптера питания составляет от 100 до 240 В.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора

- Используйте только входящий в комплект поставки блок сетевого питания R&S HA-Z201.
- Напряжение сети переменного тока должно быть совместимо с напряжением, указанным на блоке сетевого питания.
- Установите на блок сетевого питания соответствующую вилку.

Во время работы на выезде, аккумулятор можно заряжать с помощью вставленного в разъем прикуривателя автомобильного адаптера для типа R&S HA-Z202.

⚠ ВНИМАНИЕ

Выключите R&S FSH во время езды на автомобиле или же при работающем двигателе.

Запрещается работа с R&S FSH через разъем прикуривателя во время езды или при работающем двигателе.

Для включение анализатора R&S FSH, нажмите желтую клавишу  в левой нижней части лицевой панели.

Анализатор R&S FSH отображает в правой верхней части дисплея стрелку внутри индикатора уровня заряда аккумулятора, показывая, что он подключен к сети и заряжается. Когда аккумулятор полностью заряжен, то вместо значка аккумулятора отображается значок сетевой вилки.

Аккумулятор заряжается

16/05/08 15:37 
250 ms Trace: Clear/Write
Free Run Detect: Auto Peak

R&S FSH питается от сети и
аккумулятор полностью заряжен

19/05/08 11:42 
250 ms Trace: Clear/Write
Free Run Detect: Auto Peak

При включении питания анализатор R&S FSH вызывает из памяти те настройки, которые использовались при его последнем выключении.



Когда встроенный аккумулятор полностью разряжен, то анализатор R&S FSH нельзя включить даже, если он подключен к сети переменного тока через адаптер питания. В таком случае необходимо в течение некоторого времени подзарядить аккумулятор в выключенном приборе. Лишь после этого прибор можно включить.

1.2.4. Разъемы анализатора спектра

Сверху анализатора R&S FSH расположены следующие разъемы:

RF input (ВЧ-вход)

Соедините кабелем с N-разъемами ВЧ-вход и испытываемое устройство. Убедитесь, что вход не будет перегружен.

Максимально допустимая длительная мощность на входе ВЧ составляет 20 дБм (100 мВт). На максимум 3 минуты на него можно подать вплоть до 30 дБм (1 Вт). При более длительной нагрузке прибора мощностью 1 Вт, он нагревается до такой степени, что может прийти в негодность.

⚠ ОСТОРОЖНО

Риск электрического удара

Во избежание электрического удара, постоянное напряжение на входе никогда не должно превышать значения, указанного на корпусе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения конденсатора связи, входного аттенюатора и смесителя

Постоянное напряжение на входе никогда не должно превышать значения, указанного в технических характеристиках.

Выход следящего генератора

(выход генератора, только для моделей 1309.6000.14, 1309.6000.18, 1309.6000.24 и 1309.6000.28)

Выходная мощность следящего генератора для различных моделей анализатора R&S FSH имеет следующие значения:

Модель	Частота	Мощность на выходе следящего генератора
R&S FSH4 (1309.6000.14, 1309.6000.18)	100 кГц ... 3,6 ГГц	0 дБм номинально
R&S FSH8 (1309.6000.24, 1309.6000.28)	300 кГц ... 3,6 ГГц 3,6 ГГц ... 8 ГГц	0 дБм номинально -5 дБм номинально

Выходная мощность следящего генератора может быть ослаблена с помощью встроенного шагового аттенюатора шагами 1 дБ максимум на 40 дБ для всех моделей R&S FSH.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск повреждения выхода следящего генератора**

Обратное напряжение не должно превышать значения, указанного на корпусе R&S FSH.

Разъем для датчика мощности

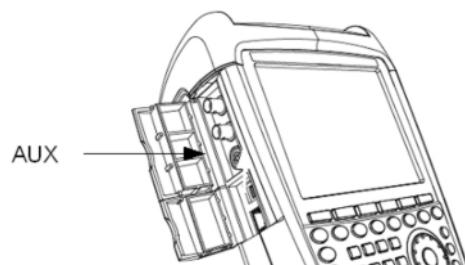
Этот разъем предназначен для подключения датчиков мощности. Он используется как для питания, так и для обмена данными через интерфейс датчика мощности. Дополнительно, через этот разъем может управляться изотропная антенна системы R&S TS-EMF (номер для заказа 1158.9295.13).

Разъем наушников

Для подключения наушников предусмотрено гнездо 3,5 мм. Внутреннее сопротивление этого выхода составляет около 10 Ом.

Разъем для дополнительного оборудования (AUX)

Дополнительные принадлежности, такие как GPS-приемник (HA-Z240, номер для заказа 1309.6700.02) можно подключить к разъему AUX, расположенному с левой стороны прибора.



На левом боку анализатора R&S FSH, под защитными крышками расположено два разъема, которые более подробно описываются далее в тексте.



Оба этих BNC-гнезда можно конфигурировать для различных применений.
Наименования разъемов нанесены на внутренней стороне защитных крышек.

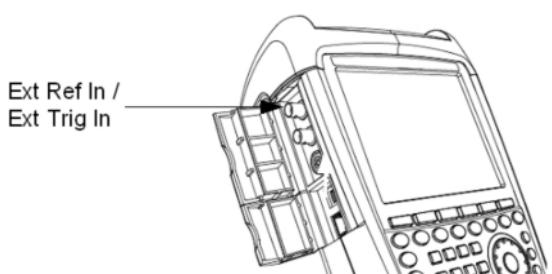
(Примечание: Оба этих BNC-гнезда можно конфигурировать для различных применений.
Наименования разъемов нанесены на внутренней стороне защитных крышек.

Разъем внешнего запуска или внешней опорной частоты (EXT TRIG/EXT REF)

Через BNC-гнездо EXT TRIG/EXT REF подается либо внешний сигнал для запуска измерений, либо опорный сигнал 10 МГц для синхронизации частоты.

Уровни срабатывания триггера соответствуют уровням сигнала TTL. Уровень сигнала опорной частоты должен быть выше 0 дБм.

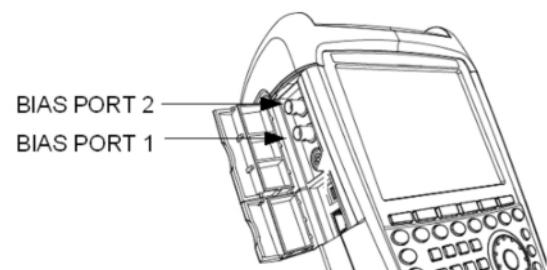
Необходимые настройки можно ввести через меню SETUP (клавиша SETUP, функциональная клавиша INSTRUMENT SETUP).



Разъемы входов постоянного тока BIAS Port 1/BIAS Port 2

(только для моделей 1309.6000.24 и 1309.6000.28)

Активное испытываемое оборудование может питаться через разъемы постоянного тока BIAS Port 1 и BIAS Port 2. Постоянный ток подается через соответствующий адаптер питания (600 мА макс / 50 В макс).



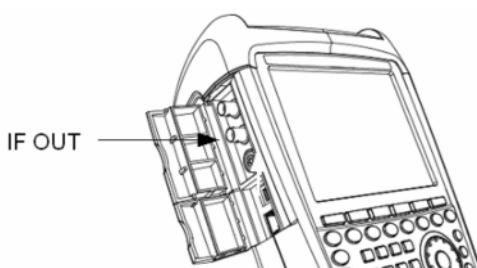
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора

Ни когда не подавайте токи выше > 600 мА или напряжения выше 20 В на разъемы BNC, если эти разъемы не сконфигурированы в качестве входных портов тока смещения BIAS. Если эти разъемы BNC сконфигурированы в качестве входных разъемов тока смещения BIAS, никогда не подавайте на них токи выше > 600 мА или напряжения выше 50 В.

Разъем ПЧ (IF-Out)/Video Out

Представленное на соседнем рисунке второе BNC-гнездо может использоваться и в качестве выхода промежуточной частоты (21,4 МГц) или в качестве выхода видеосигнала.

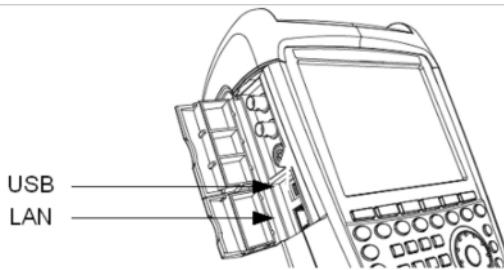


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск повреждения прибора**

Никогда не подавайте токи выше $> 600 \text{ mA}$ или напряжения выше 20 В на разъемы BNC, если эти разъемы не сконфигурированы в качестве входных портов тока смещения BIAS. Если эти разъемы BNC сконфигурированы в качестве входных разъемов тока смещения BIAS, никогда не подавайте на них токи выше $> 600 \text{ mA}$ или напряжения выше 50 В.

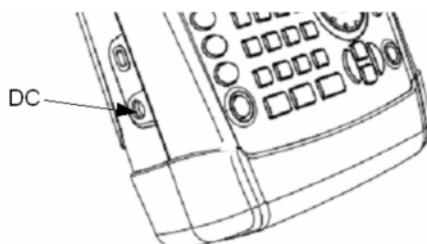
Разъемы USB и LAN

Анализатор R&S FSH можно подключать к компьютеру для обмена данными либо через интерфейс USB, либо через интерфейс ЛВС. Соответствующие разъемы расположены с левой стороны прибора под защитной крышкой (см. соседний рис.). В объем поставки входят кабель USB и кабель ЛВС для прямого подключения к компьютеру. Интерфейс ЛВС конфигурируется через клавишу SETUP.

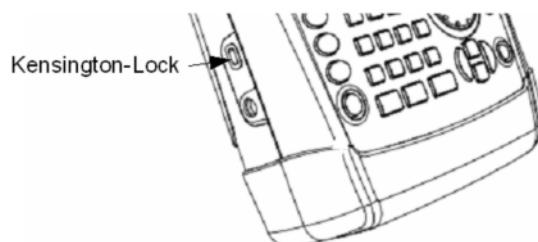
**Разъем постоянного тока для питания от внешнего сетевого адаптера**

Анализатор R&S FSH питается от сетевого адаптера питания через разъем питания постоянного тока, при этом аккумулятор R&S FSH заряжается.

Встроенный аккумулятор можно также заряжать через разъем прикуривателя в автомобиле. Необходимый для этого адаптер доступен в качестве принадлежности к анализатору R&S FSH (R&S HA-Z202, номер для заказа 1309.6117.00).

**Гнездо для механического замка**

Компьютерный замок типа Kensington-Lock можно вставлять в корпус R&S FSH для механической привязки анализатора R&S FSH к рабочей станции.



1.2.5. Аппаратные настройки

Подключаемые принадлежности могут обнаруживаться автоматически.

Настройка автоматического обнаружения принадлежностей

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.



Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт меню AUTO ACCESSORY DETECTION в разделе HARDWARE.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Появляется субменю, в котором автоматическое обнаружение принадлежностей включается (ON) или выключается (OFF).

- Подтвердите клавишей ENTER.



Если подключенное оборудование обнаружено, то его название отображается в поле DETECTED ACCESSORY в разделе HARDWARE.

1.2.6. Настройки дисплея

Дисплей анализатора R&S FSH представляет собой пассивную цветную ЖКИ-матрицу. Его яркость внутри помещений зависит от интенсивности подсветки. Угол обзора можно оптимизировать с помощью подстройки контраста. Для достижения максимального контраста, дисплей можно переключать из цветного режима в черно-белый. В условиях максимальной освещенности может быть полезно переключиться на обладающий высоким контрастом монохромный дисплей.

Для достижения баланса между временем работы аккумулятора и качеством отображения на дисплее, устанавливайте яркость подсветки на минимально необходимом уровне.

Настройка подсветки дисплея

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.



Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

- Выберите настройку DISPLAY BACKLIGHT в разделе DISPLAY с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee).
- Подтвердите клавишей ENTER.

Открывается поле ввода, в котором текущий уровень подсветки дисплея отображается в процентах. 100 % соответствует максимальной яркости.

- Введите желаемое значение яркости с помощью ручки настройки или клавиш курсора шагами в 10 % или введите это значение непосредственно через цифровые клавиши.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Диапазон значений находится в пределах от 0 % до 100 %

Настройка цветов дисплея

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

R&S FSH открывает список общих настроек.

- Выберите с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) расположенный в разделе DISPLAY пункт меню DISPLAY COLOR SCHEME и подтвердите клавишей ENTER.
- Появляется субменю. С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт COLOR (цветной дисплей) или BLACK/WHITE (монохромный дисплей) и подтвердите клавишей ENTER.



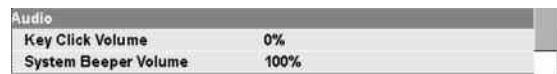
1.2.7. Настройки звука

Задайте громкость щелчка клавиши и громкость системного бипа в разделе настроек INSTRUMENT SETUP.

Настройка громкости щелчка клавиши

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.



- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт меню KEY CLICK VOLUME в разделе AUDIO.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Открывается поле ввода, в котором текущий уровень громкости щелчка клавиши отображается в процентах.

- Введите желаемую громкость с помощью ручки настройки или клавиш курсора шагами в 10 % или же введите это значение непосредственно через цифровые клавиши.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Диапазон значений находится в пределах от 0 % до 100 %.

Настройка громкости системного бипа

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

Audio	
Key Click Volume	0%
System Beeper Volume	100%

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт меню SYSTEM BEEPER VOLUME в разделе AUDIO.

- Подтвердите клавишей ENTER.

Открывается поле ввода, в котором текущий уровень громкости системного бипа отображается в процентах.

- Подтвердите клавишей ENTER.

Диапазон значений находится в пределах от 0 % до 100 %.

1.2.8. Региональные настройки

Региональные настройки позволяют выбирать различные языки, формат даты и единицу измерения длины. Задайте желаемые региональные настройки в разделе настроек INSTRUMENT SETUP.

Выбор языка

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

Regional	
Language	English
Date Format	dd/mm/yy
Length Unit	meter

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт меню LANGUAGE в разделе REGIONAL.

- Подтвердите клавишей ENTER.кк

Открывается список, содержащий поддерживаемые языки.

- Выберите желаемый язык с помощью ручки настройки или клавиш курсора.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Выбор формата даты

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

Regional	
Language	English
Date Format	dd/mm/yy
Length Unit	meter

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (↑ или ↓) выберите пункт меню DATE FORMAT в разделе REGIONAL.
- Подтвердите клавишей ENTER.
- Появляется субменю. С помощью ручки настройки или клавиш курсора (↑ или ↓) выберите настройку DD/MM/YY или MM/DD/YY.
- Подтвердите клавишей ENTER.

1.2.9. Настройка даты и времени

Анализатор R&S FSH имеет встроенные часы, которые могут выдавать метку даты и времени. Дата и время могут быть сброшены пользователем.

Настройка даты

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.
- Выберите с помощью ручки настройки или клавиш курсора (↑ или ↓) в разделе DATE AND TIME пункт меню SET DATE и подтвердите клавишей ENTER.

Instrument Setup	
Date and Time	
Set Date	27/05/2008
Set Time	14:07:14
Display	
Display Backlight	70 %

Появляется поле ввода. Текущая заданная дата появляется в этом поле ввода в выбранном формате (dd/mm/yyyy или mm/dd/yyyy).

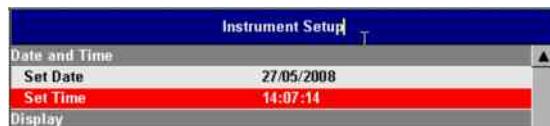
- В зависимости от формата даты, измените день (dd) или месяц (mm) с помощью ручки настройки, клавиш курсора или путем ввода цифр.
- Подтвердите клавишей ENTER.

При этом, в зависимости от формата даты, курсор автоматически перемещается на второе поле даты (день или месяц). Со следующими двумя полями поступите так же, как и с первыми двумя.

Настройка времени

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

R&S FSH открывает список общих настроек.



- Нажмите клавишу SETUP. Выберите с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) в разделе DATE AND TIME пункт меню SET TIME и подтвердите клавишей ENTER.

Текущее заданное время появляется в поле ввода в формате “часы : минуты”.

- Измените часы с помощью ручки настройки, клавиш курсора или путем ввода цифр.
- Подтвердите клавишей ENTER.

После ввода, курсор автоматически перемещается на индикатор минут. Порядок дальнейших действий идентичен процедуре для настройки индикатора часов.

После того как минуты были введены, анализатор R&S FSH проверяет корректность введенного времени. Если время введено некорректно, то R&S FSH устанавливает ближайшее корректное время.

1.3. Зарядка аккумулятора

Анализатор R&S FSH оснащен сменным литий-ионным аккумулятором. Время работы для случая полностью заряженного аккумулятора при комнатной температуре и выключенном следящем генераторе представлено ниже:

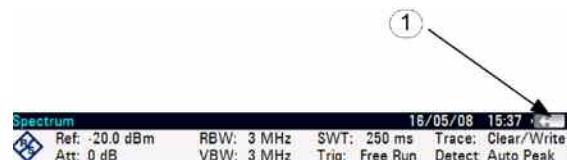
Тип аккумулятора	Время работы
R&S HA-Z204 (из комплекта поставки)	около 3 часов
R&S HA-R&S HA-Z202 (доступен в качестве опциональной принадлежности)	около 4,5 часов



При отправке с завода аккумулятор анализатора R&S FSH заряжен не полностью. Поэтому, после поставки его необходимо зарядить.

При хранении в течение длительного времени саморазряд снижает заряд аккумулятора. Поэтому, перед использованием аккумулятора в течение длительного времени работы в качестве единственного источника питания, его необходимо зарядить.

Уровень заряда аккумулятора отображается в правом верхнем углу экрана рядом с датой и временем. Когда аккумулятор полностью заряжен, то его значок полностью залит светло-серым цветом. По мере разряда аккумулятора постепенно, четырьмя ступенями, появляется белая заливка, пока оставшийся лишь контур не покажет, что аккумулятор полностью разряжен.



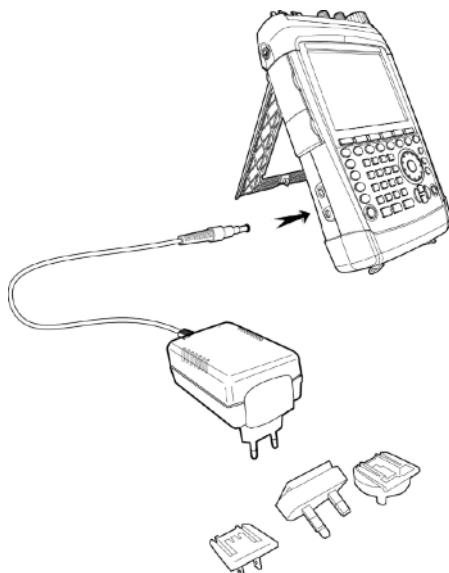
1. Уровень заряда аккумулятора

1.3.1. Использование входящего в комплект поставки блока питания или адаптера питания от бортовой сети автомобиля.

Аккумулятор заряжается через входящий в комплект поставки адаптер сетевого питания, который подключается к разъему постоянного тока, расположенному внизу на левой боковой поверхности прибора.

Аккумулятор заряжается через входящий в комплект поставки блок питания или адаптер питания от бортовой сети автомобиля R&S HA-Z202 (номер для заказа 1309.6117.00), которые подключаются к гнезду внизу на левом боку прибора.

При необходимости, снабдите адаптер сетевого питания используемой в данной стране сетевой вилкой. Снимите вилку с адаптера питания путем смещения ее вверх и надежно подключите на ее место подходящую новую вилку.



Для быстрой зарядки убедитесь, что R&S FSH во время зарядки выключен. Если R&S FSH включен, то ток зарядки снижается из-за мощности, потребляемой прибором. Поэтому процесс зарядки аккумулятора длится дольше.

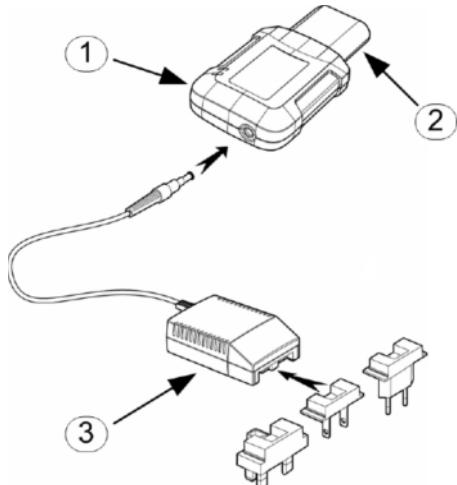
Времена зарядки представлены ниже:

Тип аккумулятора	Время зарядки (R&S FSH выключен)	Время зарядки (R&S FSH включен)
R&S FSH-HA204 (из комплекта поставки)	около 2,5 ч	около 3,5 ч
R&S FSH-HA206 (доступна в качестве optionalной принадлежности)	около 3,5 ч	около 4,5 ч

Для продления времени работы от одного заряженного аккумулятора, R&S FSH имеет цепь автоматического отключения подсветки дисплея по истечении заданного времени (от 0 до 99 мин) после последнего ввода какой-либо команды. В заводских настройках это автоматическое отключение выключено.

1.3.2. Применение зарядного устройства R&S HA-Z203

Для зарядки вне прибора, литий-ионный аккумулятор вставляется во внешнее зарядное устройство R&S HA-Z203 (доступно в качестве опциональной принадлежности: номер для заказа 1309.6123.00) и снабжается питанием через адаптер сети переменного тока. Процесс зарядки индицируется оранжевым светодиодом (CHARGE), расположенным на зарядном устройстве. Как только аккумулятор будет полностью заряжен, этот светодиод выключается и начинает мигать зеленый светодиод с надписью READY. В заводских настройках функция последующего автоматического отключения питания выключена.



1. Внешнее зарядное устройство R&S HA-Z203
2. Литий-ионный аккумулятор R&S HA-Z204 или R&S HA-Z206
3. Блок питания R&S HA-Z201 или автомобильный адаптер R&S HA-Z202



Внешнее зарядное устройство R&S HA-Z203 также может питаться от адаптера питания от бортовой сети автомобиля R&S HA-Z202.

1.4. Автонастройка

Автоматическая настройка выполняет калибровку прибора и его настройку для режима векторного анализа электрических цепей и заменяет параметры заводской калибровки, сохраненные в приборе.

Для выполнения автонастройки необходимы калибраторы короткого замыкания (Short), размыкания (Open) и согласованной нагрузки 50 Ом (Load). Кроме этого, с помощью соответствующего кабеля необходимо создавать и связь портов напрямую.

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт меню SELF ALIGNMENT.
- Подтвердите клавишей ENTER.



Появится следующее окно предупреждения:

При нажатии на кнопку YES выполняется автонастройка. При нажатии на кнопку NO это действие отменяется. Следуйте указаниям, отображаемым на дисплее.

1.5. Выбор заводских настроек прибора

1.5.1. Выбор предварительных настроек Preset

Анализатор R&S FSH переходит в заводские настройки при нажатии клавиши PRESET. Это позволяет задавать новую конфигурацию, исходя из определенных известных параметров измерения и исключает непреднамеренное действие каких-либо параметров из предыдущих настроек.



Сброс прибора в настройки по умолчанию действует только на тот режим работы прибора, который Вы используете в данный момент.

- Нажмите клавишу PRESET.

Анализатор R&S FSH установлен в заводские настройки. Его диапазон качаний зависит от модели. В случае анализатора R&S FSH4 это 3,6 ГГц, а в случае R&S FSH8 - 8 ГГц.

1.5.2. Сброс в заводские настройки

Функция RESET TO FACTORY SETTINGS сбрасывает анализатор R&S FSH в заводские настройки. Все настройки в различных меню возвращаются в оригинальные заводские настройки и все сохраненные наборы данных удаляются.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск потери данных

Все сохраненные наборы данных при этом теряются.

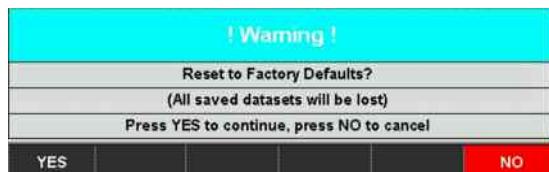
- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт меню RESET TO FACTORY SETTINGS.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Появляется окно предупреждения:

Нажатие на кнопку YES приводит к выполнению сброса. Нажатие на кнопку NO отменяет это действие.



При нажатии на кнопку YES, в процессе перезагрузки отображается информационное окно прибора.

1.6. Переключение входа внешней опорной частоты / внешнего запуска / постоянного тока (BIAS Port 2)

BNC-разъем Ext Trig / Ext Ref на левой верхней стороне анализатора R&S FSH можно использовать либо в качестве входа для внешнего источника сигнала запуска, либо для сигнала опорной частоты. Дополнительно, это BNC-гнездо можно использовать в качестве входа постоянного тока для разъема PORT 2 (BIAS PORT 2) (см. также раздел по разъемам анализатора R&S FSH). Переключение выполняется через меню SETUP.

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Hardware	Trigger Input
BNC1 Mode	
BNC2 Mode	IF-Out

R&S FSH открывает список общих настроек.

- Выберите пункт меню BNC1 MODE в разделе HARDWARE с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\square или \square) и подтвердите клавишей ENTER.
- Открывается список выбора. Выберите желаемую функцию для BNC-гнезда с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора

ННикогда не подавайте токи выше > 600 mA или напряжения выше 20 В на разъемы BNC, если эти разъемы не сконфигурированы в качестве входных портов тока смещения BIAS. Если эти разъемы BNC сконфигурированы в качестве входных разъемов тока смещения BIAS, никогда не подавайте на них токи выше > 600 mA или напряжения выше 50 В.

Настройка EXT TRIG служит только для конфигурации входа. Применение внешнего сигнала запуска необходимо настроить через меню развертки SWEEP (клавиша SWEEP, функциональная клавиша TRIGGER).

Если этот вход используется для подачи сигнала внешней опорной частоты, а сам сигнал опорной частоты на нем отсутствует, то на дисплее появляется предупреждающее сообщение. Это рассчитано на предотвращение выполнения пользователем измерений при отсутствии действующего опорного сигнала.

1.7. Переключение выхода промежуточной частоты (IF Out) / входа постоянного тока (BIAS Port 1)

BNC-гнездо IF-Out / BIAS Port 1 на левом боку анализатора R&S FSH можно использовать либо в качестве выхода промежуточной частоты / выхода видеосигнала, либо в качестве входа постоянного тока для разъема PORT 1 (BIAS PORT 1) (см. также раздел по разъемам анализатора R&S FSH).

Подключение выполняется в меню настроек.

R&S FSH Переключение выхода промежуточной частоты (IF Out) / выхода постоянного тока

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Hardware	Trigger Input
BNC1 Mode	
BNC2 Mode	IF-Out

R&S FSH открывает список общих настроек.

- Выберите с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) расположенный в разделе HARDWARE пункт меню BNC2 MODE и подтвердите клавишей ENTER.
- Открывается список выбора. Выберите желаемую функцию для разъема BNC-гнездо с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора

Ни когда не подавайте токи выше $> 600 \text{ mA}$ или напряжения выше 20 V на разъемы BNC, если эти разъемы не сконфигурированы в качестве входных портов тока смещения BIAS. Если эти разъемы BNC сконфигурированы в качестве входных разъемов тока смещения BIAS, никогда не подавайте на них токи выше $> 600 \text{ mA}$ или напряжения выше 50 V .

1.8. Управление ВЧ-аттенюатором

В зависимости от заданного опорного уровня, анализатор R&S FSH выбирает соответствующую величину ослабления для аттенюатора на входе ВЧ. При этом он предлагает два режима: режим максимально возможной чувствительности (AUTO LOW NOISE) и режим минимально возможных продуктов интермодуляции (AUTO LOW DISTORTION). Отличие между этими двумя режимами заключается в том, что R&S FSH в режиме AUTO LOW DISTORTION устанавливает затухание ВЧ-аттенюатора на 5 ... 10 дБ выше, чем в режиме AUTO LOW NOISE. По умолчанию выбран режим AUTO LOW DISTORTION. Настройки ВЧ-аттенюатора в зависимости от опорного уровня представлены в таблице в разделе, посвященном работе с предусилителем. .

- Нажмите клавишу AMPT.
- Нажмите функциональную клавишу RF ATT/AMP/IMP.
- В меню RF ATTENUATION выберите желаемый режим AUTO LOW NOISE или AUTO LOW DISTORTION с помощью ручки настройки или клавиш курсора.
- Завершите свой выбор клавишей ENTER или же функциональной клавишей RF ATT/AMP/IMP.

Текущее значение ослабления ВЧ-аттенюатора представлено в статусной строке в верхней части экрана рядом с надписью Att:.

Для ручной настройки аттенюатора выполните следующее:

- Нажмите клавишу AMPT.
- Нажмите функциональную клавишу RF ATT/AMP/IMP.
- В меню RF ATTENUATION с помощью ручки настройки или клавиш курсора выберите пункт меню MAN: и подтвердите клавишей ENTER.
- Текущее значение ослабления аттенюатора представлено в поле ввода. Это значение можно изменить с помощью ручки настройки или клавиш курсора шагами по 5 дБ в диапазоне от 0 дБ до 40 дБ. Желаемое значение можно также ввести и непосредственно через цифровую клавиатуру. Завершите ввод ослабления аттенюатора клавишей ENTER.

Заданное значение ослабления аттенюатора отображается в статусной строке в верхней части экрана рядом с надписью Att:

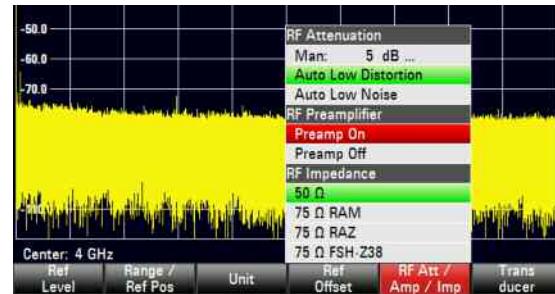
- Для включения автоматической настройки ослабления аттенюатора вновь действуйте так, как описано выше и выберите режим AUTO LOW NOISE или AUTO LOW DISTORTION.



1.9. Использование предусилителя

Для повышения чувствительности, анализатор R&S FSH поставляется со встроенным предусилителем. В зависимости от частоты, этот усилитель обладает усилением от 15 дБ до 20 дБ и повышает чувствительность на 10 ... 15 дБ. Он расположен за ВЧ-аттенюатором перед входом смесителя.

- Нажмите клавишу AMPT.
- Нажмите функциональную клавишу RF ATT/AMP/IMP. R&S FSH открывает субменю для конфигурации предусилителя. Зеленым цветом подсвечены текущие настройки.
- Выберите в субменю RF PREAMPLIFIER с помощью ручки настройки или клавиш курсора желаемую настройку (PREAMP ON или PREAMP OFF).
- Подтвердите клавишей ENTER или функциональной клавишей RF ATT/AMP/IMP.



Когда предусилитель включен, то его использование привязано к опорному уровню, обеспечивая тем самым всегда оптимальный динамический диапазон уровней анализатора R&S FSH. В следующей ниже таблице представлены состояния ВЧ-аттенюатора и предусилителя в виде функции опорного уровня.

Опорный уровень	Предусилитель ВЫКЛ.		Предусилитель ВКЛ.	
	ВЧ-аттенюатор Low Noise	Low Distortion	ВЧ-аттенюатор Low Noise	Предусилитель
≤ -30 дБм	0 дБ	0 дБ	0 дБ	Вкл
-29,9 ... -25 дБм	0 дБ	0 дБ	10 дБ	Вкл
-24,9 ... -20 дБм	0 дБ	0 дБ	5 дБ	Вкл
-19,9 ... -15 дБм	0 дБ	5 дБ	10 дБ	Вкл
-14,9 ... -10 дБм	0 дБ	10 дБ	0 дБ	Выкл
-9,9 ... -5 дБм	5 дБ	15 дБ	5 дБ	Выкл
-4,9 ... 0 дБм	10 дБ	20 дБ	10 дБ	Выкл
0,1 ... 5 дБм	15 дБ	25 дБ	15 дБ	Выкл
5,1 ... 10 дБм	20 дБ	30 дБ	20 дБ	Выкл
10,1 ... 15 дБм	25 дБ	35 дБ	25 дБ	Выкл
15,1 ... 20 дБм	30 дБ	40 дБ	30 дБ	Выкл
20,1 ... 25 дБм	35 дБ	40 дБ	35 дБ	Выкл
25,1 ... 30 дБм	40 дБ	40 дБ	40 дБ	Выкл

1.10. Включение опций

Анализатор R&S FSH может снабжаться опциями (например, для измерения расстояний до повреждения кабеля), которые разблокируются путем ввода кода ключа. Этот код ключа основан на уникальном серийном номере прибора. Для добавления какой-либо опции, включите ее с помощью кода ключа.

Порядок действий

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTALLED OPTIONS.
- В разделе Option Administration выберите пункт меню INSTALL OPTION.

В нижнем правом углу экрана отображается поле ввода.

- Введите соответствующий ключ опции и подтвердите клавишей ENTER.

Если ввод ключа был успешным, то внизу экрана появляется следующее сообщение:

Installation successful!

Если введен неправильный код ключа, то внизу экрана появляется следующее сообщение:

Invalid key code!

После этого можно ввести правильный код ключа.

1.11. Проверка установленных опций

Анализатор R&S FSH отображает установленные опции в меню INSTALLED OPTIONS, где и можно проверить их наличие:

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTALLED OPTIONS.

Анализатор R&S FSH отображает все доступные опции и соответствующий их статус в разделе OPTION INSTALLATION STATUS.

В случае установленной опции, ее статус может быть постоянным (permanent) или временным (temporary).



1.12. Установление подключения к ПК через интерфейс USB или ЛВС

Для документирования результатов измерений, создания линий допуска, таблиц каналов и т.п. доступно мощное ПО R&S FSH4View. Это ПО входит в комплект поставки анализатора R&S FSH. Подключиться к ПК можно через USB или ЛВС. Ниже описываются основные шаги по установлению соединения между анализатором R&S FSH и ПО R&S FSH4View.

Перед установлением соединения необходимо установить ПО R&S FSH4View на ПК. Для этого вставьте входящий в комплект поставки компакт-диск в CD-дисковод. Как только на экране появится меню автозапуска, выберите пункт меню FSH4View и следуйте инструкциям на экране.



Если вслед за успешной конфигурацией ПО не удается установить соединение между ПО R&S FSH4View и анализатором R&S FSH, то проверьте, пожалуйста, настройки брандмауэра на Вашем ПК..

1.12.1. Прямое подключение через ЛВС

- Подключите R&S FSH непосредственно к ПК с помощью поставляемого кабеля ЛВС. Разъем ЛВС анализатора R&S FSH расположен на его левом боку под защитной крышкой (см. также раздел по разъемам анализатора спектра).

По умолчанию, в анализаторе R&S FSH включена функция DHCP. Для установления прямого подключения, функцию DHCP анализатора R&S FSH следует отключить.

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

LAN Port	
MAC Address	00-11-43-48-72-91
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24
Subnet Mask	255.255.255.0

R&S FSH открывает список общих настроек.

- Выберите с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) пункт меню DHCP MODE в разделе LAN PORT и подтвердите клавишей ENTER.
- Открывается список выбора. Выберите пункт OFF с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER. Теперь режим DHCP отключен.

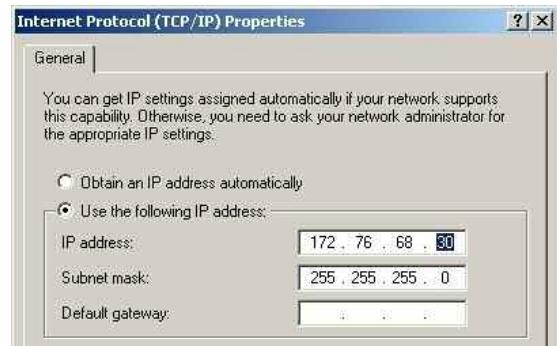
Установление подключения к ПК через интерфейс USB или ЛВС R&S FSH

Для установления подключения, IP-адрес используемого ПК и IP-адрес R&S FSH должны быть идентичны, за исключением цифр, следующих после последней точки. Это означает, что цифры после последней точки должны быть разными.

- Пример:
IP-адрес ПК: 172.76.68.30
IP-адрес R&S FSH: 172.76.68.24
- Выберите пункт меню IP ADDRESS в списке в разделе LAN PORT с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER.
- Открывается поле ввода. Введите IP-адрес ПК (например: 172.76.68.24) с помощью цифровой клавиатуры и подтвердите клавишей ENTER.

LAN Port	
MAC Address	00-11-43-48-72-91
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24
Subnet Mask	255.255.255.0

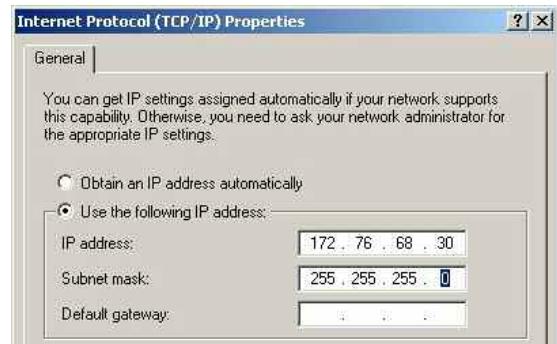
Настройка IP-адреса в R&S FSH



Настройка IP-адреса в ПК

LAN Port	
MAC Address	00-11-43-48-72-91
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24
Subnet Mask	255.255.255.0

Настройка маски подсети в R&S FSH



Настройка маски подсети в ПК

Для обеспечения соединения, маски подсети анализатора R&S FSH и ПК также должны совпадать.

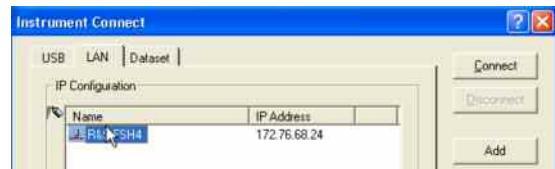
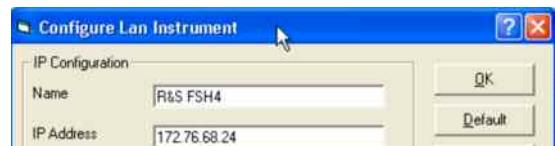
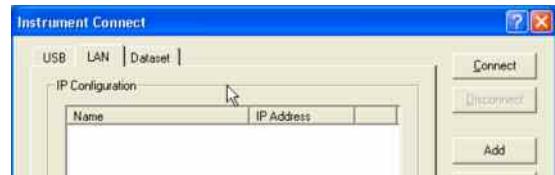
- Выберите пункт меню SUBNET MASK в списке раздела LAN PORT с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER.
- Открывается поле ввода. С помощью цифровой клавиатуры введите используемую в ПК маску подсети, например, 255.255.255.0 и подтвердите клавишей ENTER.

Конфигурация ПО R&S FSH4View:

- Запустите ПО R&S FSH4View на ПК.
- Выберите вкладку LAN и откройте диалоговое окно ввода. Затем создайте новое сетевое подключение с помощью кнопки Add.
- Введите в открывшемся окне имя для нового сетевого подключения, например, R&S FSH4.
- Введите в поле ввода IP Address заданный для R&S FSH IP-адрес, в данном случае это 172.76.68.24, и подтвердите кнопкой OK.

Теперь подключение сконфигурировано и появляется в окне IP CONFIGURATION..

- Выберите новое подключение с именем "R&S FSH4" и установите подключение к R&S FSH клавишей CONNECT.



1.12.2. Подключение через существующую сеть ЛВС

IP-адрес анализатора R&S FSH можно получить от DHCP-сервера автоматически или же можно задать вручную фиксированный адрес. В случае ручного назначения адреса, необходимо назначить анализатору R&S FSH фиксированный IP-адрес и маску подсети так, как это описано в разделе по прямому подключению через интерфейс ЛВС. Затем необходимо, так как описано выше, ввести назначенный IP-адрес в ПО R&S FSH4View.



Для получения свободного IP-адреса обратитесь к своему системному администратору.

В сетях с DHCP-сервером (Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP) обеспечивается автоматическое выполнение конфигурации сети для R&S FSH, подключенного через кабель ЛВС.

Для этого необходимо, чтобы в анализаторе R&S FSH был включен режим DHCP.

Установление подключения к ПК через интерфейс USB или ЛВС R&S FSH

По умолчанию режим DHCP в анализаторе R&S FSH включен. Если эта настройка была изменена, то действуйте следующим образом:

- Нажмите клавишу SETUP .
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

R&S FSH открывает список общих настроек.

- Выберите в разделе LAN PORT с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) пункт меню DHCP MODE и подтвердите клавишей ENTER.
- Открывается список выбора. Выберите пункт ON с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER. Теперь DHCP активизирован.

Теперь анализатору R&S FSH маска подсети и IP-адрес назначаются DHCP-сервером. Это может занять несколько секунд. Затем назначенные параметры появляются в разделе LAN PORT в строках IP ADDRESS и SUBNET MASK.

В данном примере:

IP Address: 10.114.10.83

Subnet mask: 255.255.255.0

После этого необходимо сконфигурировать ПО R&S FSH4View так, как это описано в разделе по прямому подключению через интерфейс ЛВС.

Примечание: При этом для того, чтобы создать новое сетевое подключение, необходимо использовать IP-адрес и маску подсети, назначенные DHCP-сервером.

LAN Port	
MAC Address	00-11-43-48-72-91
DHCP	on
IP Address	10.114.10.83
Subnet Mask	255.255.255.0

1.12.3. Подключение через интерфейс USB

- Включите анализатор R&S FSH.
- Подключите R&S FSH непосредственно к ПК с помощью поставленного USB-кабеля. Разъем USB анализатора R&S FSH расположен на его левом боку под защитной крышкой (см. также раздел по разъемам анализатора R&S FSH).

При подключении в первый раз, на дисплее ПК появляется помощник по поиску нового оборудования.

- Выберите пункт меню “Install the software automatically (Recommended)” (Автоматическая установка (рекомендуется)) и подтвердите кнопкой “Next” (Далее).



На ПК должно быть установлено ПО R&S FSH4View. Только после этого помощник по поиску оборудования сможет найти драйверы, необходимые для подключения через USB.

Через несколько секунд помощник сообщает, что программное обеспечение для нового оборудования установлено.

- Завершите установку кнопкой “Finish” (Готово).

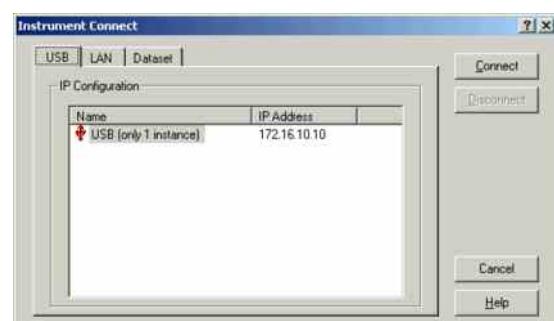
Настройка подключения.



- Запустите ПО FSH4View.

Открывается диалоговое окно INSTRUMENT CONNECT.

- В диалоговом окне INSTRUMENT CONNECT выберите вкладку USB.
- Выберите соответствующее подключение USB.
- Щелкните на кнопке CONNECT.



Установление подключения к ПК через интерфейс USB или ЛВС R&S FSH

2 Начало работы

В этой главе на примере некоторых простых измерений поясняются основные приемы работы с портативным анализатором спектра R&S FSH. Более детальное описание приемов работы и функций, таких как выбор меню и настройка параметров измерений, дано в Главе 3 полной Инструкции на компакт-диске.

2.1. Измерение параметров синусоидальных сигналов

Базовая задача, выполняемая анализаторами спектра - измерение уровня и частоты синусоидальных сигналов. Следующие примеры поясняют наиболее эффективный способ выполнения этих измерений анализатором R&S FSH.

В качестве источника сигнала используется генератор сигналов, например, типа R&S SML.

Схема измерений:

Подключите ВЧ-выход генератора сигналов к ВЧ-входу R&S FSH.

Настройки генератора сигналов:

частота 700 МГц
уровень -30 дБм

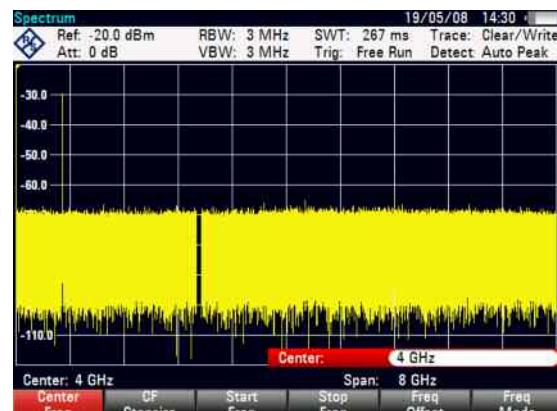
2.1.1. Измерение уровня

Сначала установите R&S FSH в настройки по умолчанию для того, чтобы увидеть все шаги работы.

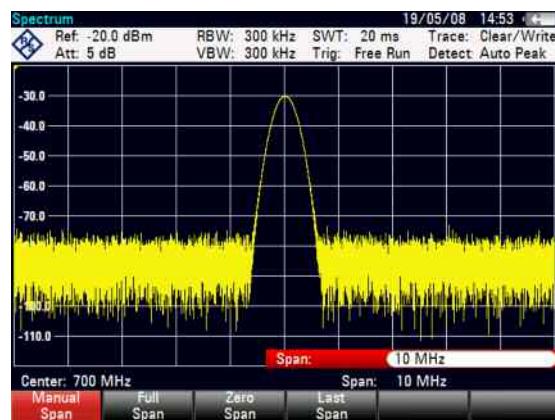
➤ Нажмите клавишу PRESET.

Анализатор отображает частотный спектр во всем рабочем диапазоне частот R&S FSH. Сигнал генератора отображается в виде вертикальной линии на частоте 700 МГц.

Чтобы проанализировать сигнал генератора на 700 МГц более детально, уменьшите диапазон развертки по частоте. Установите частоту центра R&S FSH равной 700 МГц и уменьшите диапазон качаний до 10 МГц.



- Нажмите клавишу FREQ.
- Введите через цифровую клавиатуру “700” и подтвердите ввод клавишей MHz.
- Нажмите клавишу SPAN.
- Введите через цифровую клавиатуру “10” и подтвердите ввод клавишей MHz.
- Теперь R&S FSH отображает сигнал генератора с более высокой разрешающей способностью



Анализатор R&S FSH имеет маркеры для считывания частот и уровней сигнала. Маркер всегда располагается на спектрограмме. На дисплее отображаются уровень и частота для текущей точки маркера.

- Нажмите клавишу маркера.

Маркер включается и автоматически устанавливается на максимум спектрограммы. Вертикальная линия на спектрограмме отображает частоту маркера. Короткая горизонтальная черточка на спектрограмме отображает уровень.

R&S FSH отображает частоту маркера и уровень в цифровом виде в строке над измерительной сеткой.



2.1.2. Задание опорного уровня

Уровень REF LEVEL, отображаемый анализатором спектра над измерительной сеткой, называется опорным уровнем. Чтобы получить наилучший динамический диапазон анализатора, необходимо использовать полный диапазон его уровней. Это означает, что максимальный уровень сигнала в спектре должен быть в верхней точке сетки (= опорный уровень) или близко к ней.

Опорный уровень равен максимальному значению для оси уровня (ось y) на сетке.

Чтобы увеличить динамический диапазон, уменьшите опорный уровень на 10 дБ.

- Нажмите клавишу AMPT.

Отображаются функциональные клавиши для меню AMPT, а надпись функциональной клавиши REF LEVEL подсвечивается красным цветом показывая, что этот параметр можно изменять. В поле ввода красного цвета в правой нижней части сетки дисплея отображается текущий опорный уровень.

- Введите через цифровую клавиатуру “30” и подтвердите ввод клавишей dBm.

Теперь опорный уровень установлен на -30 дБм. Максимальное значение спектрограммы близко к максимальному значению шкалы уровней на сетке. Отображаемый уровень шума увеличился незначительно. В отличие от этого, разность между максимумом сигнала и отображаемым уровнем шума (т. е. динамический диапазон), возросла.

Еще один эффективный способ смещения максимума спектрограммы так, чтобы он совпал с верхней точкой шкалы уровней – использование маркеров. Если маркер установлен на максимум спектрограммы (как в примере), то опорный уровень может быть установлен равным уровню маркера с помощью нажатия следующих клавиш:

- Нажмите клавишу MKR->.
- Нажмите функциональную клавишу CENTER=MKR/LEVEL.
- В списке выбора выберите с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) пункт LEVEL=MARKER LEVEL.
- Нажмите клавишу ENTER.

После этого опорный уровень установится на измеренный уровень, обозначенный маркером. Таким образом, для задания оптимального опорного уровня достаточно нажатия всего нескольких клавиш.

2.1.3. Измерение частоты

На спектрограмме анализатора R&S FSH отображается 631 точка измерений (частотная точка). Маркер всегда располагается на одной из этих измерительных точек. R&S FSH вычисляет частоту маркера, исходя из частоты точки измерений, а также заданных центральной частоты и диапазона качаний. Поэтому разрешающая способность по точкам измерений и, следовательно, точность считывания частоты маркера зависят от выбранного диапазона качаний частоты.

Для повышения точности считывания частоты маркера, анализатор R&S FSH обладает частотометром. При этом он останавливает развертку на позиции маркера, измеряет частоту, а затем продолжает развертку.

Следующий ниже пример измерений основан на предыдущем примере.

- В меню маркера нажмите функциональную клавишу MARKER FUNCTION.

Открывается список выбора MARKER FUNCTION.

- Выберите в списке выбора пункт FREQUENCY COUNT с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee).
- Нажмите клавишу ENTER.

Метка ‘M:’ в верхнем левом углу сетки дисплея меняется на метку ‘C:’, показывая, что включен частотометр. Теперь разрешающая способность считывания частоты равна 1 Гц, независимо от того, какой диапазон качаний был задан. Точность определяется внутренним источником опорной частоты R&S FSH. Она гораздо выше, чем считывание частоты маркера по точке дисплея.



2.1.4. Измерение гармоник

Поскольку анализатор спектра может выделять различные сигналы в выбранном диапазоне частот, он идеально подходит для измерения уровней гармоник или отношений их уровней к уровню основной частоты. Чтобы ускорить эти процедуры, R&S FSH снабжен маркерными функциями, которые обеспечивают быстрое получение результатов нажатием лишь нескольких клавиш.

В следующем примере измерения используется генератор сигналов с частотой 100 МГц и уровнем -20 дБм.

Сначала R&S FSH следует установить в настройки по умолчанию для того, чтобы продемонстрировать все необходимые шаги измерения.

- Нажмите клавишу PRESET.

Анализатор отображает частотный спектр во всем доступном диапазоне разверток. На частоте 100 МГц сигнал от генератора отображается в виде вертикальной линии. Гармоники генератора отображаются в виде линий на частотах, которые кратны 100 МГц.

Чтобы измерить относительный уровень второй гармоники, задайте частоты старта и стопа следующим образом:

- Нажмите клавишу FREQ.

Открывается меню функциональных клавиш для ввода частоты.

- Нажмите функциональную клавишу START FREQ
- Введите через цифровую клавиатуру '50' и подтвердите ввод клавишей MHz.
- Нажмите функциональную клавишу STOP FREQ.
- Введите через цифровую клавиатуру '250' и подтвердите ввод клавишей MHz.

Теперь R&S FSH отображает спектр в диапазоне частот 50 МГц 250 МГц, куда попадает сигнал 100 МГц и его вторая гармоника 200 МГц.

Для измерения относительного уровня гармоники, поместите маркер на несущую, а дельта-маркер на вторую гармонику.

- Нажмите клавишу MARKER.

Открывается меню функциональных клавиш для задания маркеров и главный маркер автоматически помещается на максимум спектrogramмы.

- Нажмите функциональную клавишу NEW MARKER.

Включается дельта-маркер (вертикальная пунктирная линия) и автоматически помещается на следующий максимум спектrogramмы (= вторую гармонику).

Относительный уровень гармоники в дБ отображается вверху экрана.

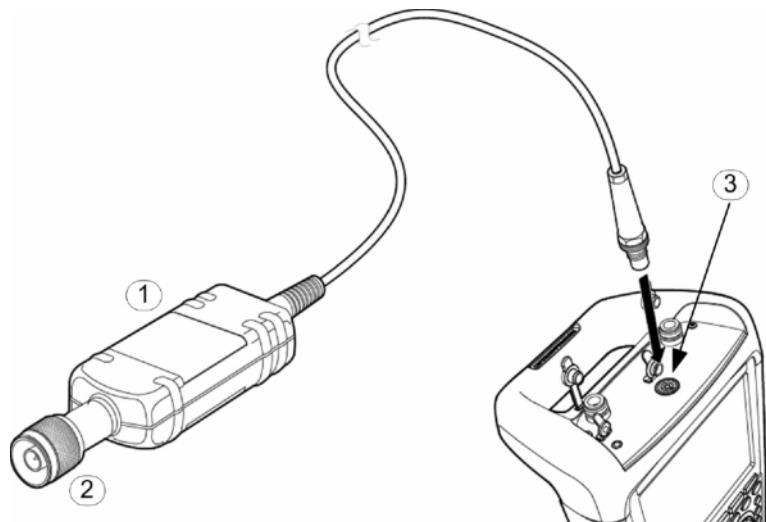


2.2. Измерение мощности с помощью датчика мощности

Для выполнения очень точных измерений мощности R&S FSH обеспечивает возможность использования в качестве опций датчиков мощности R&S FSH-Z1 или R&S FSH-Z18. Они измеряют мощность в диапазоне частот от 10 МГц до 8 ГГц или от 10 МГц до 18 ГГц соответственно.

Датчик мощности управляется и питается через специальный разъем RS-232 на верхней части прибора.

1. Датчик мощности
R&S FSH-Z1 или
R&S FSH-Z18
2. Разъем датчика
мощности (для
испытываемого
устройства)
3. Интерфейс для датчика
мощности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения датчика высокой входной мощностью

- Непрерывная мощность, подаваемая на вход датчика, не должна превышать 400 мВт (26 дБм).
- Для измерений на передатчиках большой мощности используйте аттенюатор.

Однако, допустимы короткие (≤ 10 мкс) пики мощности до 1 Вт (30 дБм).

- Подключите кабель датчика мощности к разъему для датчика мощности на R&S FSH и затяните резьбу.
- Нажмите клавишу MODE.
- Нажмите функциональную клавишу POWER METER.



Анализатор R&S FSH переходит в режим измерения мощности и открывает окно измерения мощности. Если датчик мощности не был подключен, то не отображается никаких результатов измерений. Если же датчик мощности был подключен, то R&S FSH через интерфейс устанавливает с ним связь и через несколько секунд отображает измеряемую мощность.

При наличии проблем связи с датчиком мощности, R&S FSH выдает сообщения об ошибках (sensor error: error number - ошибка датчика: номер ошибки), указывающие на возможные причины неисправностей (см. полную Инструкцию по эксплуатации).

Перед началом измерений следует скомпенсировать смещение нуля датчика мощности.

- Нажмите функциональную клавишу ZERO.

R&S FSH выдает сообщение о том, что во время калибровки нуля датчика мощности на него нельзя подавать никаких сигналов.

- Отключите датчик мощности от всех источников сигнала.
- Запустите калибровку нуля функциональной клавишей CONTINUE.

R&S FSH немедленно начинает калибровку нуля датчика мощности. Во время этого процесса R&S FSH выводит сообщение "Zeroing power sensor, please wait..." ("Калибровка нуля датчика мощности, пожалуйста ждите..").



Когда калибровка нуля закончена, R&S FSH выводит сообщение "Power Sensor Zero OK" ("Нуль датчика мощности настроен") и переключается назад в меню функциональных клавиш для датчика мощности.



- Теперь подключите тестируемый сигнал к R&S FSH-Z1 или R&S FSH-Z18.

R&S FSH отображает измеренный уровень мощности в дБм.

Для достижения высокой точности измерений введите частоту тестируемого сигнала.

- Нажмите функциональную клавишу FREQ.
- С помощью цифровой клавиатуры введите желаемую частоту и подтвердите ввод клавишей ENTER или же повторным нажатием функциональной клавиши FREQ.

Анализатор R&S FSH передает эту новую частоту в датчик мощности, который по ней корректирует результат измерения мощности.

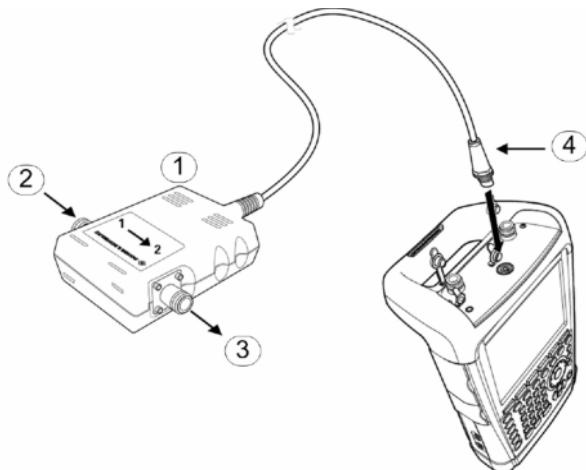
2.3. Измерение прямой и отраженной мощности

Проходные датчики мощности R&S FSH-Z14 или R&S FSH-Z44 включаются между источником и нагрузкой и измеряют потоки мощности в обоих направлениях, т.е. от источника к нагрузке (прямая или падающая мощность) и от нагрузки к источнику (обратная или отраженная мощность). Соотношение между обратной и прямой мощностями является мерой согласования нагрузки и отображается либо в виде затухания отраженного сигнала, либо в виде КСВН.

Датчики R&S FSH-Z14 и R&S FSH-Z44 имеют асимметричную конструкцию и поэтому должны использоваться в измерительной цепи так, чтобы стрелка FORWARD на датчике указывала в направлении нагрузки (= в направлении потока мощности).

Их питание и управление осуществляется через специальный последовательный интерфейс.

1. Проходной датчик мощности R&S FSH-Z44
2. Источник
3. Нагрузка
4. Гнездо разъема датчика мощности



В случае измерения больших мощностей необходимо строго соблюдать следующие инструкции для избежания поражения оператора и исключения повреждения датчика мощности:

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожогов кожи или повреждения прибора

- Никогда не превышайте допустимую непрерывную мощность.
- Допустимая непрерывная мощность указана на диаграмме на тыльной стороне датчика.
- При подключении датчика выключите ВЧ-мощность.
- Плотно затягивайте ВЧ-разъемы.

Порядок работы

- Подключите разъем кабеля датчика мощности к гнезду датчика мощности на анализаторе R&S SH и затяните резьбу. Установите проходной датчик мощности между источником сигнала и нагрузкой.
- Нажмите клавишу MODE.
- Нажмите функциональную клавишу POWER METER.

Анализатор R&S FSH переходит в режим измерения мощности и открывает окно и меню для направленного измерения мощности. Если датчик мощности не подключен, то не отображается никаких результатов измерений. Если датчик мощности подключен, то R&S FSH через интерфейс устанавливает с ним связь и через несколько секунд отображает тип подключенного датчика мощности (R&S FSH-Z14 или R&S FSH-Z44), а также измеренные значения прямой мощности и затухания отраженной мощности для нагрузки.

Перед выполнением измерений мощности выполните калибровку нуля датчика мощности.

- Нажмите функциональную клавишу ZERO.

R&S FSH информирует о том, что во время калибровки нуля на датчик мощности нельзя подавать никаких сигналов.

- Отключите датчик мощности от всех источников сигнала
- Запустите калибровку нуля функциональной клавишей CONTINUE.

Функциональную клавишу CANCEL можно использовать для прекращения калибровки нуля до ее начала, например в случае, если источник сигнала нельзя отключить.



R&S FSH сразу же запускает калибровку нуля датчика мощности. Во время ее выполнения R&S FSH выводит сообщение „Zeroing power sensor, please wait...“ (калибровка нуля датчика мощности, пожалуйста, ждите...).

После завершения калибровки R&S FSH выводит сообщение „Power Sensor Zero OK“ (калибровка нуля датчика мощности выполнена) и переключается назад в меню функциональных клавиш датчика мощности.

- Теперь включите датчик R&S FSH-Z14 или R&S FSH-Z44 между источником сигнала и нагрузкой.
- Анализатор R&S FSH отображает измеренный уровень прямой мощности в дБм и КСВН для нагрузки.

Для достижения максимальной точности измерений, введите частоту тестируемого сигнала.

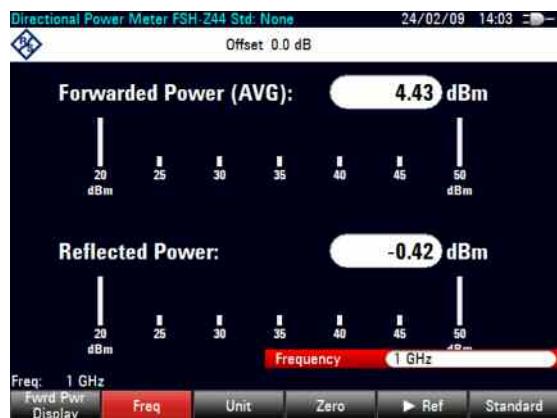
R&S FSH Измерение скалярных характеристик передачи двухпортовых цепей

- Нажмите функциональную клавишу FREQ.

R&S FSH открывает поле ввода частоты.

- С помощью цифровой клавиатуры введите желаемую частоту и завершите ввод клавишей ENTER или же повторным нажатием функциональной клавиши FREQ.

R&S FSH передает эту новую частоту в датчик мощности, который вслед за этим выполняет коррекцию результатов измерения мощности.



2.4. Измерение скалярных характеристик передачи двухпортовых цепей

(Только для R&S FSH со следящим генератором: идент. № 1309.6000.14, 1309.6000.18, 1309.6000.24 или 1309.6000.28.)

Для измерений усиления и затухания двухпортовых устройств, анализатор R&S FSH располагает следящим генератором, выдающим синусоидальный сигнал точно на частоте приема R&S FSH.

Для выполнения измерений испытываемых устройств, требующих внешнего напряжения питания (например, усилителей мощности), подключите напряжение от подходящего сетевого источника питания к соответствующему разъему BIAS PORT 1 или BIAS PORT 2 (только в случае R&S FSH моделей 1309.6000.24 и 1309.6000.28).

- Нажмите клавишу MODE.
- Нажмите функциональную клавишу NETWORK ANALYZER.

R&S FSH переключается в режим анализатора электрических цепей и включает следящий генератор. Поскольку калибровка еще не выполнялась, слева вверху отображается надпись UNCAL.

- Нажмите функциональную клавишу MEAS MODE.

Перед калибровкой необходимо задать желаемый диапазон качаний, поскольку калибровка действует только для того диапазона качаний, в котором она выполнялась.

- Нажмите клавишу FREQ.
- С помощью цифровой клавиатуры введите центральную частоту.
- Нажмите клавишу SPAN.
- С помощью цифровой клавиатуры введите диапазон качаний.

Альтернативно, можно задать частоты старта и стопа с помощью функциональных клавиш START FREQ и STOP FREQ в меню частоты.

Выполните калибровку анализатора R&S FSH для измерения характеристик передачи.

Измерение скалярных характеристик передачи двухпортовых цепей R&S FSH

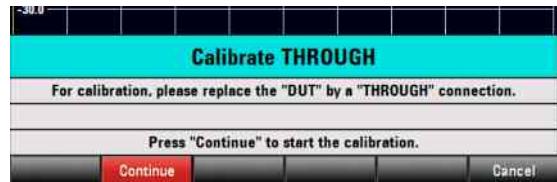
Приведенный ниже пример относится к скалярным измерениям характеристики передачи. Если установлена опция FS-K2, то необходимо сначала выбрать режим скалярных измерений (только R&S FSH моделей 1309.6000.24 или 1309.6000.28).

- Нажмите клавишу MEAS.
- Нажмите функциональную клавишу MEAS MODE.
- С помощью ручки настройки или клавиш курсора, выберите пункт SCALAR.
- Подтвердите клавишей ENTER или же функциональной клавишей MEAS MODE.
- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE в главном меню анализатора электрических цепей.



В случае R&S FSH моделей 1309.6000.24 и 1309.6000.28, характеристику передачи можно измерять в прямом или обратном направлении. В случае моделей 1309.6000.14 и 1309.6000.18 – только в обратном направлении.

- Выберите желаемое направление измерений (прямое или обратное) NORMALIZE TRANSM. FWD. (PORT 1 -> PORT 2) или NORMALIZE TRANSM. REV. (PORT 2 -> PORT 1) с помощью ручки настройки или клавишами курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER или функциональной клавишей CALIBRATE.

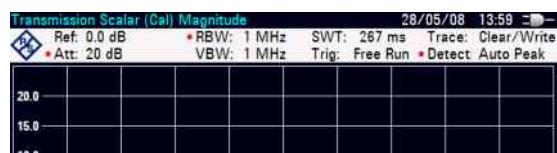


R&S FSH предлагает соединить ВЧ-вход с выходом следящего генератора для направленной калибровки.

- Соедините разъемы PORT 1 и PORT 2 напрямую измерительным кабелем без испытываемого устройства.

Нажмите клавишу CONTINUE для запуска калибровки.

- После завершения калибровки, R&S FSH отображает надпись (CAL) в левом верхнем углу экрана.





В случае R&S FSH моделей 1309.6000.24 и 1309.6000.28, характеристику передачи можно измерять в прямом или обратном направлении. В случае моделей 1309.6000.14 и 1309.6000.18 – только в обратном направлении.

- Подключите испытываемое устройство между ВЧ-входом и выходом генератора.

R&S FSH отображает амплитудную характеристику передачи. Ее значения можно считывать, например, с помощью маркеров.



Калибровка для измерений характеристик передачи не теряется, если впоследствии частота старта, частота стопа, центральная частота и диапазон качаний изменяются внутри калиброванного диапазона частот. В этом случае R&S FSH интерполирует данные поправок между опорными точками калибровки. При этом R&S FSH отображает надпись (Approx) в левом верхнем углу экрана и указывает на возможность увеличения ошибки измерения. Если измененный диапазон частот расположен за пределами калиброванного диапазона частот, то калибровка становится недействительной и в левом верхнем углу экрана отображается надпись (UNCAL). Для восстановления последней действительной калибровки, необходимо выполнить следующее:

- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE в главном меню анализатора электрических цепей.
- Выберите пункт RESTORE CALIBRATION SETTINGS с помощью ручки настройки или клавишами курсора (\wedge или \vee).

R&S FSH восстанавливает все приборные настройки, которые использовались во время последней калибровки. Калибровка восстанавливается и в левом верхнем углу экрана отображается надпись (CAL).

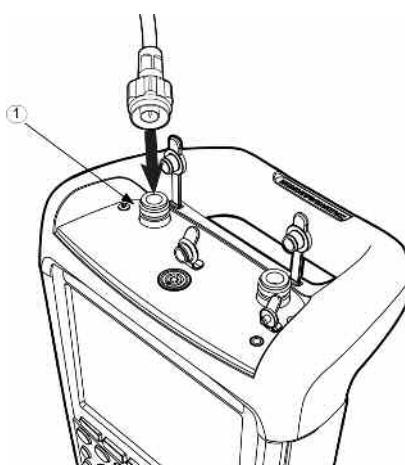
При сохранении в память набора данных режима скалярных измерений характеристики передачи в калиброванном состоянии, R&S FSH вместе с другими настройками сохраняет и данные калибровки. Поэтому, после вызова этих настроек из памяти, измерения можно выполнять без предварительной калибровки.

2.5. Скалярные измерения затухания отраженного сигнала

(Только для R&S FSH со следящим генератором и встроенным КСВН-мостом, идент.-№ 1309.6000.24 или 1309.6000.28)

Для измерений затухания отраженного сигнала необходим калибровочный стандарт R&S FSH-Z28 (0 ГГц ... 8 ГГц) или R&S FSH-Z29 (0 ... номинально 3,6 ГГц).

1. Разъем PORT 1



С помощью анализатора R&S FSH со встроенным КСВН-мостом можно выполнять измерение затухания отраженного сигнала через разъемы PORT 1 или PORT 2. На приведенном выше рисунке представлено подключение испытываемого устройства к разъему PORT 1.

- Для измерений на испытываемых устройствах, требующих внешнего питания (например, усилителях мощности), подключите напряжение от подходящего сетевого блока питания к соответствующему входу BIAS PORT 1 или BIAS PORT 2.

Перед выполнением измерений, измерительную цепь необходимо откалибровать. Это выполняется с использованием замкнутой и разомкнутой цепей в точке, в которой должно выполняться измерение затухания отраженного сигнала. Если испытываемое устройство подключено к R&S FSH напрямую, то точкой измерений является разъем PORT 1 или PORT 2. Если между испытываемым устройством и разъемом PORT 1 или PORT 2 используется кабель, то калибровку необходимо выполнить на измерительном конце этого кабеля.

- Нажмите клавишу MODE.
- Нажмите функциональную клавишу NETWORK ANALYZER.

R&S FSH переключается в режим анализатора электрических цепей и включает следящий генератор. Поскольку калибровка не выполнялась, то в левой верхней части экрана отображается надпись **UNCAL**.

Перед выполнением калибровки задайте требуемый диапазон качаний, поскольку калибровка действует только в калиброванном диапазоне качаний.

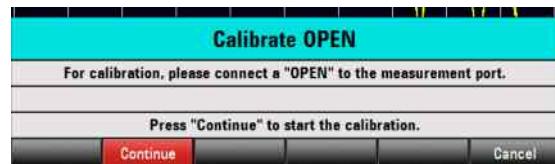
- Нажмите клавишу FREQ.
- С помощью цифровой клавиатуры введите центральную частоту.
- Нажмите клавишу SPAN.
- С помощью цифровой клавиатуры введите диапазон качаний.

Альтернативно, можно ввести частоты старта и стопа с помощью функциональных клавиш START FREQ и STOP FREQ в меню частот.

Калибровка R&S FSH для измерений затухания отраженного сигнала.

В следующем примере представлены скалярные измерения затухания отраженного сигнала. Если установлена опция R&S FSH-K42, то анализатор необходимо сначала переключить в скалярный режим.

- Нажмите клавишу MEAS.
- Нажмите функциональную клавишу MEAS MODE.
- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт SCALAR.
- Подтвердите клавишей ENTER или функциональной клавишей MEAS MODE.
- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE в главном меню анализатора электрических цепей.
- Выберите пункт NORMALIZE REFLECTION PORT 1 или NORMALIZE REFLECTION PORT 2 с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите клавишей ENTER.

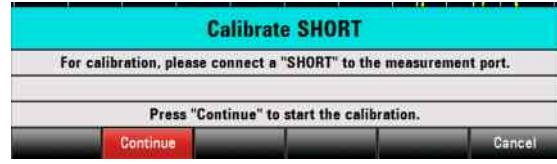


R&S FSH запускает калибровку и отображает сообщение о том, что к измерительному порту следует подключить разомкнутую цепь.

- Оставьте измерительный порт (PORT 1 или PORT 1) KCBH-моста в разомкнутом состоянии OPEN.
- С помощью функциональной клавиши CONTINUE запустите калибровку разомкнутого состояния OPEN.

Когда калибровка разомкнутого состояния OPEN завершена, R&S FSH предлагает выполнить калибровку замкнутого состояния SHORT.

- Подключите замкнутую цепь к измерительному порту PORT 1 или PORT 2 или к концу измерительного кабеля.
- С помощью клавиши CONTINUE запустите калибровку замкнутого состояния SHORT.



После завершения калибровки R&S FSH отображает надпись (CAL) в левом верхнем углу экрана. Она показывает, что R&S FSH откалиброван для измерений затухания отраженного сигнала

- Подключите испытываемое устройство к калиброванному измерительному порту.

R&S FSH отображает затухание отраженного сигнала испытываемого устройства в дБ:

Дополнительно, R&S FSH обеспечивает возможность отображения затухания в виде КСВН или же в виде коэффициента отражения. Выполните следующее:

- Выберите функциональную клавишу FORMAT.
- Выберите пункт VSWR или REFLECTION COEFFICIENT с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee).
- Подтвердите выбор клавишей ENTER или функциональной клавишей FORMAT.



Калибровка продолжает действовать, если впоследствии частоту старта, частоту стопа, центральную частоту и диапазон качаний изменить внутри калиброванного диапазона частот. В этом случае R&S FSH интерполирует данные поправок между опорными точками калибровки. При этом R&S FSH в левом верхнем углу экрана отображает надпись (Approx) и сообщает о возможном увеличении ошибки измерений. Если измененный диапазон частот расположен за пределами калиброванного диапазона частот, то калибровка становится недействительной и в левом верхнем углу экрана отображается надпись (UNCAL).

Для восстановления последней действительной калибровки необходимо выполнить следующее:

- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE в главном меню анализатора электрических цепей.
- Выберите пункт RESTORE CALIBRATION SETTINGS с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee).

R&S FSH загружает приборные настройки, которые использовались во время последней калибровки. Действие калибровки восстанавливается и в левом верхнем углу экрана отображается надпись (CAL).

При сохранении набора данных для скалярного измерения характеристик отражения в калиброванном состоянии, R&S FSH может вместе с другими настройками сохранять и данные калибровки. Благодаря этому, после восстановления настроек, измерения можно выполнять без предварительной калибровки.

Применение заводской калибровки



R&S FSH уже откалиброван по всему диапазону частот на заводе. Опорными точками для заводской калибровки являются разъемы PORT 1 или PORT 2. Если испытываемое устройство подключено к одному из этих измерительных портов напрямую, то характеристики отражения можно с достаточной точностью измерить без дополнительной калибровки. Для повышения точности измерений или же в случае, когда между испытываемым устройством и разъемом PORT1 или PORT2 используется дополнительный кабель, рекомендуется выполнить калибровку так, как описано выше.

Для применения заводской калибровки необходимо выполнить следующее:

- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE в главном меню для анализатора электрических цепей.
- Выберите пункт USER CALIBRATION OFF с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и завершите клавишей ENTER или функциональной клавишей CALIBRATE.

Теперь R&S FSH использует данные калибровки, записанные на заводе. В левом верхнем углу экрана отображается надпись (UNCAL).

Двухпортовая калибровка

Модели R&S FSH со встроенным следящим генератором и встроенным КСВН-мостом (идент.-№ 1309.6000.24 или 1309.6000.28) обладают опцией измерения согласования волновых сопротивлений и затухания (например, для фильтра) в прямом и обратном направлении. Перед выполнением таких измерений необходимо выполнить двухпортовую калибровку. Порядок действий следующий:

- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE в главном меню для анализатора электрических цепей.
- Выберите пункт NORMALIZE FULL TWO-PORT с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и завершите клавишей ENTER или функциональной клавишей CALIBRATE.

R&S FSH открывает текстовое окно, в котором запрашивается согласование измерительных портов 1 и 2 поочередно замкнутой цепью (Short), разомкнутой цепью (Open) и 50-оммной нагрузкой (Load). Кроме этого, между этими двумя измерительными портами необходимо установить и прямое соединение.

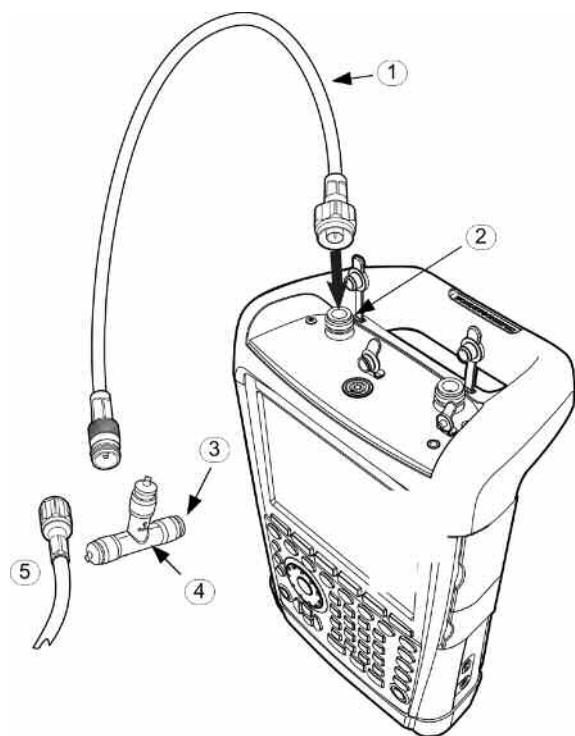
- Последовательно друг за другом устанавливайте требуемые стандарты калибровки на измерительные порты, плотно затягивая резьбу, и запускайте калибровку с каждым из них функциональной клавишей CONTINUE.
- После калибровки подключите испытываемое устройство. R&S FSH отображает сначала отражение для измерительного порта PORT 1.
- Затем нажмите функциональную клавишу RESULT DISPLAY.
- Выберите вариант отображения для желаемого результата измерений с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и завершите клавишей ENTER или функциональной клавишей RESULT DISPLAY. При этом можно выбирать между отражениями для разъема Port 1 или для разъема Port 2 (REFLECTION PORT 1 или REFLECTION PORT 2) или же характеристикой передачи в прямом или обратном направлениях (TRANSMISSION FWD (PORT 1->2) или TRANSMISSION REV (PORT 2->1)).

R&S FSH отображает выбранный результат измерений на экране.

2.6. Измерение повреждений кабеля

(Только для R&S FSH моделей со следящим генератором и встроенным КСВН-мостом, идент.-№ 1309.6000.24 или 1309.6000.28 и установленной опцией R&S FSH-K41 (измерение расстояний до повреждения кабеля). При этом необходимы запасной ВЧ-кабель R&S FSH-Z20 и запасные стандарты калибровки FSH-Z28 (0 ГГц ... 8 ГГц) или R&S FSH-Z29 (0 ГГц ... 3,6 ГГц).

1. Измерительный кабель
2. ВЧ-вход PORT 1
3. Замыкающий разъем
4. Стандарт калибровки R&S FSH-Z28 или R&S FSH-Z29
5. Испытываемое устройство



- В случае измерений для испытываемых устройств, требующих внешнего напряжения питания (например, усилителей мощности), подключите напряжение питания от соответствующего сетевого блока питания к входу BIAS PORT 1.
- Подключите измерительный ВЧ-кабель, поставляемый вместе с опцией R&S FSH-Z20 к разъему PORT 1.



Применение этого ВЧ-кабеля обязательно. Без него результаты

- Нажмите клавишу MODE.
- Нажмите функциональную клавишу DISTANCE TO FAULT.

R&S FSH переключается в режим измерения расстояния до повреждения кабеля.

Анализатор R&S FSH выдает оптимальные результаты измерений тогда, когда его центральная частота задана равной той частоте, на которой работает испытываемое устройство.

- Нажмите клавишу FREQ.
- Введите частоту центра (CENTER), например, частоту антенны, подключаемой ко второму концу испытываемого кабеля.

Для выполнения измерения расстояний до повреждений кабеля, анализатору R&S FSH необходимо указать тип кабеля и его приблизительную длину. Таблицы зависимостей характеристик кабеля от частоты можно создать и загрузить в R&S FSH с помощью входящего в комплект поставки ПО "R&S FSH4 View" для Windows. Эта процедура описана в руководстве пользователя для ПО R&S FSH View.

Выбор типа кабеля из списка

- Нажмите клавишу MEAS.
- Нажмите функциональную клавишу CABLE MODEL.

R&S FSH отображает список загруженных типов кабелей.

- Выберите требуемый тип кабеля с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee).
- С помощью функциональной клавиши SELECT активизируйте тот тип кабеля, который вы выбрали.

Анализатор возвращается в меню измерения расстояний до повреждений DTF и отображает используемый в измерениях кабель в верхнем левом углу на экране.

R&S FSH использует длину кабеля для определения оптимального диапазона качаний при измерениях и для масштабирования оси x в режиме измерения повреждений кабеля DTF. Для получения наилучших результатов, длину кабеля следует указывать на 20% ... 50% большей, чем фактическая.

- Нажмите функциональную клавишу CABLE LENGTH.

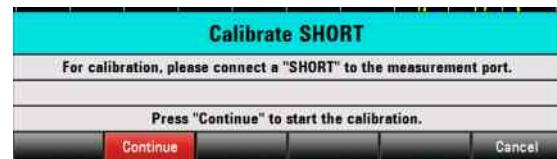
R&S FSH открывает поле ввода длины кабеля и отображает текущую настройку длины.

- С помощью цифровой клавиатуры введите длину кабеля в метрах и завершите ввод клавишей ENTER или одной из клавиш единиц измерений или настройте длину кабеля с помощью ручки настройки (шагами 1 м) или клавиш курсора (\wedge или \vee) (шагами 10 м).

Минимальная длина кабеля составляет 0 м. Максимально задаваемая длина кабеля составляет 1500 м.

Калибровка схемы измерений

- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE
- Выберите пункт меню DTF ONLY с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите выбор клавишей ENTER или функциональной клавишей CALIBRATE.



R&S FSH открывает текстовое окно с приглашением подключить замыкающую цепь SHORT к измерительному кабелю.

- Плотно затяните резьбу замыкающего калибратора SHORT на конце измерительного кабеля.
- Нажмите функциональную клавишу CONTINUE для того, чтобы запустить калибровку замкнутого состояния SHORT.

Когда калибровка закончена R&S FSH отображает надпись **DTF (CAL)** в левом верхнем углу экрана.



R&S FSH выполняет калибровку во всем своем диапазоне частот. Поэтому нет необходимости выполнять калибровку заново вслед за изменением диапазона частот или длины кабеля. Данные калибровки сохраняются в памяти R&S FSH. Поэтому калибровка действует и после изменения режима работы или после выключения прибора.

- Снимите с измерительного кабеля замыкающую цепь SHORT .
- Подключите тестируемый кабель к измерительному кабелю.

R&S FSH отображает характеристику затухания отраженно сигнала, формируемую испытываемым кабелем в зависимости от расстояния.

Проверка спектра в диапазоне качаний на наличие внешних помех

- Нажмите функциональную клавишу MEAS MODE.
- Выберите пункт SPECTRUM с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee).
- Подтвердите свой выбор путем повторного нажатия функциональной клавиши MEAS MODE или путем нажатия клавиши ENTER.

R&S FSH выключает следящий генератор и отображает спектр в диапазоне качаний режима измерений повреждений кабеля DTF.

Для индикации нахождения в режиме измерения спектра, R&S FSH отображает надпись **DTF Spectrum** в верхнем правом углу экрана. В остальном, R&S FSH использует те же самые настройки, что и в режиме измерения повреждений кабеля DTF.

Дополнительное измерение согласования волновых сопротивлений:

Наряду с режимом измерения повреждений кабеля DTF, R&S FSH располагает опцией измерения согласования волнового сопротивления кабеля как функции частоты. Для этого R&S FSH необходимо вместо всего одного стандарта откалибровать тремя калибровочными стандартами (замкнуто, разомкнуто и нагрузка 50 Ом). Порядок действий следующий:

- Нажмите функциональную клавишу CALIBRATE.
- Выберите пункт меню DTF + REFLECTION с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) и подтвердите выбор клавишей ENTER или функциональной клавишей CALIBRATE.

R&S FSH открывает текстовое окно с запросом последовательно подключить к измерительному кабелю замыкающую цепь (Short), разомкнутую цепь (Open) и нагрузку 50 Ом (Load).

- Поочередно подключите требуемые стандарты калибровки к выходу измерительного кабеля, плотно затягивая резьбу, и запускайте калибровку с каждым из них функциональной клавишей CONTINUE.

После завершения калибровки, R&S FSH отображает надпись **DTF REFLECTION (CAL)** в левом верхнем углу экрана.

- Затем нажмите функциональную клавишу MEAS MODE.
- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee) выберите пункт REFLECTION
- Подтвердите выбор путем повторного нажатия функциональной клавиши MEAS MODE или путем нажатия клавиши ENTER.

С настройкой REFLECTION, анализатор R&S FSH переходит из режима измерения повреждений кабеля DTF к измерению согласования волновых сопротивлений и отображает его в зависимости от частоты.

Для индикации того, что R&S FSH работает в режиме измерения отражения, он отображает надпись **DTF REFLECTION** в верхнем правом углу экрана. В остальном, R&S FSH использует в точности те же самые настройки, что и в режиме измерений повреждений кабеля DTF.

2.7. Сохранение и вызов из памяти настроек и результатов измерений

Анализатор R&S FSH может сохранять результаты измерений и настройки во встроенную память или на сменную SD-карточку памяти. Результаты измерений и настройки всегда сохраняются вместе, позволяя тем самым совместно анализировать их после вызова из памяти. R&S FSH может сохранять во внутренней памяти под различными именами не менее 100 записей данных.

Сменную SD-карточку можно использовать в качестве расширения памяти или же для переноса данных на ПК без прямой связи с ним через ЛВС или интерфейс USB. SD-карточка памяти (например, R&S HA-Z231, 1GB, идент.-№ 1309.6217.00) вставляется в разъем для SD-карточки, расположенный на правом боку R&S FSH до достижения ее плотной посадки со щелчком. Для удаления SD-карточки необходимо не тянуть за нее, а сначала нажать для разблокирования, а затем вытянуть.



2.7.1. Сохранение результатов измерений

- Нажмите клавишу SAVE / RECALL.
- Нажмите функциональную клавишу SAVE.

Открывается окно ввода и выдается приглашение ввести имя для подлежащего сохранению набора данных.

Имя самого недавнего из сохраненных наборов данных используется в качестве основы для подсказки в поле ввода имени 'Name', которое подсвечивается красным цветом. Если нажать клавишу ENTER или повторно функциональную клавишу SAVE, то набор данных сохраняется с подсказываемым именем. Функциональная клавиша INTERNAL/SD-CARD определяет, будут ли результаты измерений сохраняться во встроенной памяти или на SD-карте памяти.



Существующий набор данных можно выбрать из списка с помощью ручки настройки или клавиши курсора (↑ или ↓). Этот набор данных переносится в поле ввода нажатием клавиши ENTER. Затем вместо него могут быть записаны текущие данные или его можно сохранить под новым именем.

R&S FSH Сохранение и вызов из памяти настроек и результатов измерений

Новое имя можно ввести через цифровую клавиатуру. Цифровая клавиатура имеет те же самые назначения букв, что и клавиатура мобильного телефона. Расположенная выше клавиши буква вводится нажатием клавиши соответствующее число раз.

Отображается также количество свободных ячеек памяти (FREE).

- Введите через цифровую клавиатуру имя для набора данных.
- Подтвердите клавишей ENTER.

Набор данных сохраняется под указанным именем во встроенным в R&S FSH КМОП-ОЗУ или на SD-карточке памяти.

Имя существующего набора данных можно править клавишами курсора. Это избавляет от необходимости полного ввода нового имени для нового набора данных.

- Нажмите функциональную клавишу SAVE.

R&S FSH подсказывает имя для подлежащего сохранению набора данных.

- Нажмите клавишу курсора (\wedge или \vee).

Вертикальная черта курсора помещается в конце имени набора данных.



- Используйте клавишу ' \vee ' для перемещения курсора влево.
- Используйте клавишу ' \wedge ' для перемещения курсора вправо.
- Вставьте новую букву или цифру на позиции курсора через алфавитно-цифровую клавиатуру.
- Для удаления буквы или цифры слева от курсора нажмите клавишу BACK.

2.7.2. Вызов результатов измерений из памяти

Для просмотра ранее сохраненных результатов измерений и данных используйте функцию вызова из памяти анализатора R&S FSH.

- Нажмите клавишу SAVE / RECALL.
- Нажмите функциональную клавишу RECALL.

Открывается список всех сохраненных наборов данных. Если результат измерений необходимо вызвать из SD-карточки, нажмите функциональную клавишу INTERNAL/SD-CARD. Отображаются все записи данных на SD-карточке.

- Выберите набор данных из списка с помощью ручки настройки или клавиш курсора (\wedge или \vee). Подтвердите свой выбор путем нажатия функциональной клавиши RECALL.



2.8. Отображение информации GPS (необходима опция HA-Z240 GPS Receiver, номер для заказа 1309.6700.02)

Позволяет определить точное местоположение с помощью функции GPS Receiver. Функция GPS-приемника включается в меню INSTRUMENT SETUP.



После включения функции GPS Receiver и обеспечения приема достаточного количества сигналов спутников, выполняется автоматическая подстройка опорной частоты.

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT SETUP.

Анализатор R&S FSH открывает список общих настроек.

GPS	
GPS Function	Enabled
Show GPS Information	Enabled
Coordinate Format	ddd° mm' ss"
GPS Receiver Connected	Yes
Position Fix	Valid
Number of Tracked Satellites	8
Signal Quality	Excellent

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (↑ или ↓) выберите из списка пункт GPS FUNCTION и подтвердите клавишей ENTER.
- Выберите настройку ENABLED и подтвердите клавишей ENTER
- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (↑ или ↓) выберите из списка пункт SHOW GPS INFORMATION и подтвердите клавишей ENTER.
- Выберите настройку ENABLED и подтвердите клавишей ENTER

Выберите формат координат GPS:

- С помощью ручки настройки или клавиш курсора (↑ или ↓) выберите из списка пункт COORDINATE FORMAT и подтвердите клавишей ENTER.
- Выберите желаемый формат и подтвердите клавишей ENTER

Отображение информации GPS:

Если GPS-приемник (HA-Z240, номер для заказа 1309.6700.02) подключен к разъему AUX на левой стороне прибора R&S FSH, то координаты отображаются в виде результата измерений в синем блоке в зоне цифровой индикации результатов.

Примечание: При потере связи со спутниками, этот блок становится красным и координаты GPS отображаются в скобках. Продолжается отображение последних принятых координат.

Состояние связи со спутниками отображается в титульной строке:

- Когда функция GPS Receiver включена и имеется связь с достаточным количеством спутников для того, чтобы GPS-мышь могла определить местоположение, то в титульной строке отображается следующий символ: **GPS**
- Когда функция GPS Receiver включена и нет связи со спутниками, то отображается следующий символ: **[GPS]**
- Когда функция GPS Receiver включена, а приемник не подключен (или же неправильно подключен или неисправен), то отображается следующий символ: **[GPS]**



Если функция GPS Receiver не включена, то эти символы не отображаются. Отображение этих трех символов не зависит от отображения GPS-результата.

При загрузке после включению прибора с включенной функцией GPS и подключенной GPS-мышью, пользователю выдается запрос на восстановление информации GPS (Latitude (широта), Longitude (долгота) и Correction factor (поправка)) этого прибора перед его выключением или на сброс этих данных и запуск с неизвестным местоположением и поправкой. Это иллюстрируется следующим ниже окном сообщения.

