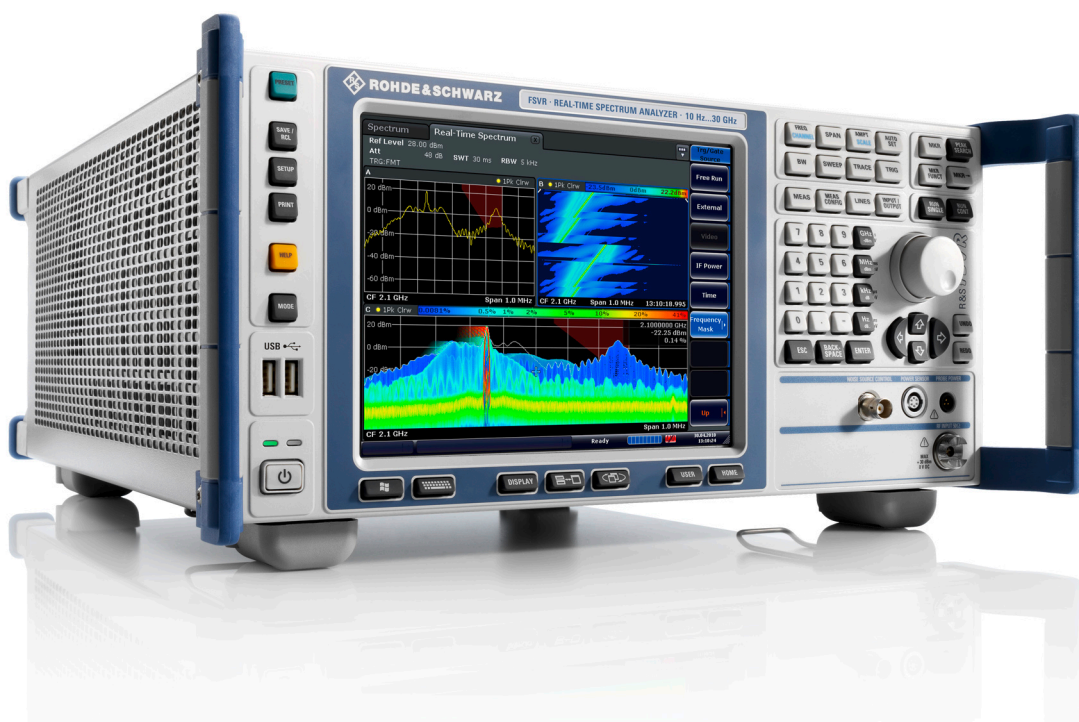


R&S®FSVR

Анализатор спектра реального времени Краткое руководство



1311.0670.65 – 03.1

В данном руководстве описываются следующие модели прибора R&S®FSV с версией приборного ПО 1.56 и выше:

- R&S®FSVR7 (1311.0006K7)
- R&S®FSVR13 (1311.0006K13)
- R&S®FSVR30 (1311.0006K30)
- R&S®FSVR40 (1311.0006K40)

Приборное ПО данного анализатора использует некоторые ценные пакеты открытого ПО. Информация о них содержится в разделе "Open Source Acknowledgement" 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.

© 2010 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Muehldorfstr. 15, 81671 Munich, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: info@rohde-schwarz.com

Internet: <http://www.rohde-schwarz.com>

Напечатано в Германии – Изменения без уведомления – Данные без допусков не влекут за собой обязательств.

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

Другие коммерческие имена - торговые марки соответствующих владельцев.

По всему руководству используются следующие сокращения: R&S®FSVR сокращается как R&S FSVR.

Содержание

1	Вводная часть.....	5
1.1	Состав документации.....	5
1.2	Условные обозначения в документации.....	8
2	Передняя и задняя панель.....	10
2.1	Передняя панель.....	10
2.2	Задняя панель.....	21
3	Подготовка к работе.....	28
3.1	Запуск прибора.....	28
3.2	Подключение USB-устройств.....	36
3.3	Подключение внешнего монитора.....	38
3.4	Настройка анализатора R&S FSVR.....	39
3.5	Операционная система Windows.....	49
3.6	Настройка подключения к сети (ЛВС.....	52
3.7	Конфигурация LXI.....	54
3.8	Конфигурация интерфейса GPIB.....	60
3.9	Подключение удаленного рабочего стола.....	61
4	Модернизация приборного ПО и установка его опций	65
4.1	Обновление приборного ПО.....	65
4.2	Включение опций приборного ПО.....	67
5	Основные приемы работы.....	69
5.1	Информация в зоне диаграммы.....	69
5.2	Способы взаимодействия с прибором.....	78
5.3	Настройка параметров.....	89

5.4	Изменение отображения.....	96
6	Базовые примеры измерений.....	106
6.1	Использование анализатора реального времени.....	106
6.2	Измерения синусоидального сигнала.....	118
6.3	Измерение гармоник синусоидальных сигналов.....	124
6.4	Измерение спектра множества сигналов.....	128
6.5	Измерения с нулевыми качаниями.....	135
6.6	Сохранение и загрузка настроек прибора.....	147
7	Краткое введение в дистанционное управление.....	151
7.1	Базовые шаги программирования дистанционного управления	151
7.2	Подробные примеры программирования.....	160
8	Приложение.....	175
8.1	Приложение: Интерфейс принтера.....	175
8.2	Приложение: Интерфейс ЛВС.....	178
8.3	Протокол RSIB.....	204
	Предметный указатель.....	205

1 Вводная часть

1.1 Состав документации

Пользовательская документация на R&S FSVR R&S FSV состоит из следующих частей:

- Краткое руководство
- Руководства пользователя на базовый прибор и на опции
- Руководство по техническому обслуживанию
- Интерактивная помощь Online Help
- Сведения о выпуске ПО

Краткое руководство

Это руководство поставляется с прибором в печатном виде и в виде PDF-файла на компакт-диске. В нем содержится информация, необходимая для запуска и начала работы с прибором. В нем описаны основные приемы работы и основные виды измерений. Дается также краткое введение в дистанционное управление прибором. Это руководство содержит общую информацию (например, Правила техники безопасности), а также следующие главы:

Глава 1	Введение, общая информация
Глава 2	Передняя и задняя панель
Глава 3	Подготовка к работе
Глава 4	Модернизация приборного ПО и включение его опций
Глава 5	Основные приемы работы
Глава 6	Базовые примеры измерений
Глава 7	Краткое введение в дистанционное управление
Приложение 1	Интерфейс принтера
Приложение 2	Интерфейс ЛВС

Руководства пользователя

Руководства пользователя представляют собой дополнения к Краткому руководству. Руководства пользователя имеются для базового прибора и для каждой дополнительной (программной) опции.

Руководство пользователя для базового прибора содержит основную информацию по работе с R&S FSVR в целом, а также в режиме "Spectrum" - в частности. Кроме этого, здесь описываются опции ПО, которые расширяют базовые функции для различных режимов измерений. Примеры измерений из Краткого руководства дополнены более сложными примерами измерений. В дополнение к краткому введению в дистанционное управление из Краткого руководства, приведено описание команд и примеров программирования. Дана также информация по техническому обслуживанию, интерфейсам прибора и сообщениям об ошибках.

В отдельных руководствах по опциям подробно описываются конкретные функции прибора для данной опции. За дополнительной информацией о настройках по умолчанию и технических параметрах следует обращаться к проспектам технических характеристик. В руководствах по опциям базовая информация по работе с R&S FSVR отсутствует.

Для R&S FSVR имеются следующие Руководства пользователя:

- R&S FSVR base unit (базовый прибор); и дополнительно:
 - R&S FSV-K7S Stereo FM Measurements (измерения стерео-FM)
 - R&S FSV-K9 Power Sensor Support (поддержка датчиков ВЧ-мощности)
 - R&S FSV-K14 Spectrogram Measurement (измерения спектрограммы)
- R&S FSV-K10 GSM/EDGE Measurement (измерения GSM/EDGE)
- R&S FSV-K30 Noise Figure Measurement (измерения коэффициента шума)
- R&S FSV-K40 Phase Noise Measurement (измерения фазового шума)
- R&S FSV-K70 Vector Signal Analysis (векторный анализ сигналов)
- R&S FSV-K72 3GPP FDD BTS Analysis (анализ базовых станций 3GPP FDD)
- R&S FSV-K72 3GPP FDD UE Analysis (анализ абонентских устройств 3GPP FDD)
- R&S FSV-K76/77 3GPP TD-SCDMA BTS/UE Measurement (анализ базовых станций / абонентских устройств 3GPP TD-SCDMA)
- R&S FSV-K82/83 CDMA2000 BTS/MS Analysis (анализ базовых станций / абонентских устройств CDMA2000)

- R&S FSV-K82/85 1xEV-DO BTS/MS Analysis (анализ базовых станций / абонентских устройств 1xEV-DO)
- R&S FSV-K91 WLAN IEEE 802.11a/b/g/j/n
- R&S FSV-K93 WiMAX IEEE 802.16 OFDM/OFDMA Analysis (анализ WiMAX IEEE 802.16 OFDM/OFDMA)
- R&S FSV-K100/K104 EUTRA / LTE Downlink Measurement Application (приложение для измерений нисходящей связи EUTRA / LTE)
- R&S FSV-K100/K104 EUTRA / LTE Uplink Measurement Application (приложение для измерений восходящей связи EUTRA / LTE)

Эти Руководства в формате PDF доступны на компакт-диске, поставляемом с прибором. Печатное Руководство можно заказать на фирме Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Руководство по техническому обслуживанию

Это Руководство в формате PDF доступно на компакт-диске, поставляемом с прибором. Оно информирует о том, как проверять соответствие заявленным техническим характеристиками, описывает работу прибора, ремонт, поиск и устранение неисправностей. Оно содержит всю информацию, необходимую для ремонта анализатора R&S FSVR путем замены модулей. Это руководство содержит следующие главы:

Глава 1	Проверка технических характеристик
Глава 2	Калибровка
Глава 3	Ремонт
Глава 4	Обновление ПО / установка опций
Глава 5	Документация

Интерактивная помощь Online Help

Интерактивная помощь Online Help содержит контекстную информацию о работе с R&S FSVR и всеми доступными опциями. В ней описывается работа как под местным, так и под дистанционным управлением. Интерактивная помощь Online Help установлена на R&S FSVR по умолчанию и доступна также в качестве исполняемого файла .chm на компакт-диске, поставляемом с прибором.

Сведения о выпуске ПО

Сведения о выпуске ПО (Release Notes) описывают установку приборного ПО, новые и обновленные функции, устраненные проблемы и внесенные в последний момент изменения в документации. Соответствующая версия приборного ПО указана на титульной странице сведений о выпуске ПО. Текущие сведения о выпуске ПО доступны через Интернет.

1.2 Условные обозначения в документации

1.2.1 Типографские условные обозначения

По всему данному документу использованы следующие выделения текста.

Условное обозначение	Описание
""Элементы графического интерфейса пользователя""	Все наименования элементов графического интерфейса пользователя на экране, такие как диалоговые окна, меню, настройки, кнопки и функциональные клавиши заключены в кавычки.
КЛАВИШИ	Наименования клавиш печатаются прописными буквами.
Имена файлов, команды, текст программы	Имена файлов, команды, примеры кода и выводы на экран выделяются своим шрифтом.
<i>Ввод</i>	Курсивом печатается ввод, который должен быть выполнен пользователем.
Связи	Связи, на которых можно щелкнуть, отображаются голубым цветом шрифта.
"Ссылки"	Ссылки на другие части документации заключаются в кавычки.

1.2.2 Условные обозначения для описания порядка действий

При описании порядка управления прибором может быть доступно несколько альтернативных методов для выполнения одной и той же задачи. В данном случае описывается порядок управления через сенсорный экран. Любые элементы, которые можно включить путем их касания, можно включать и путем

Условные обозначения в документации

щелчка на них с помощью дополнительно подключаемой мыши. Альтернативная процедура управления с помощью клавиш на приборе или с помощью экранной клавиатуры описывается только в случае, если она отличается от стандартной процедуры.

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

2 Передняя и задняя панель

2.1 Передняя панель

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

На [рис. 2-1](#) представлена передняя панель анализатора R&S FSVR. Каждый из ее элементов более подробно описан в следующих разделах.

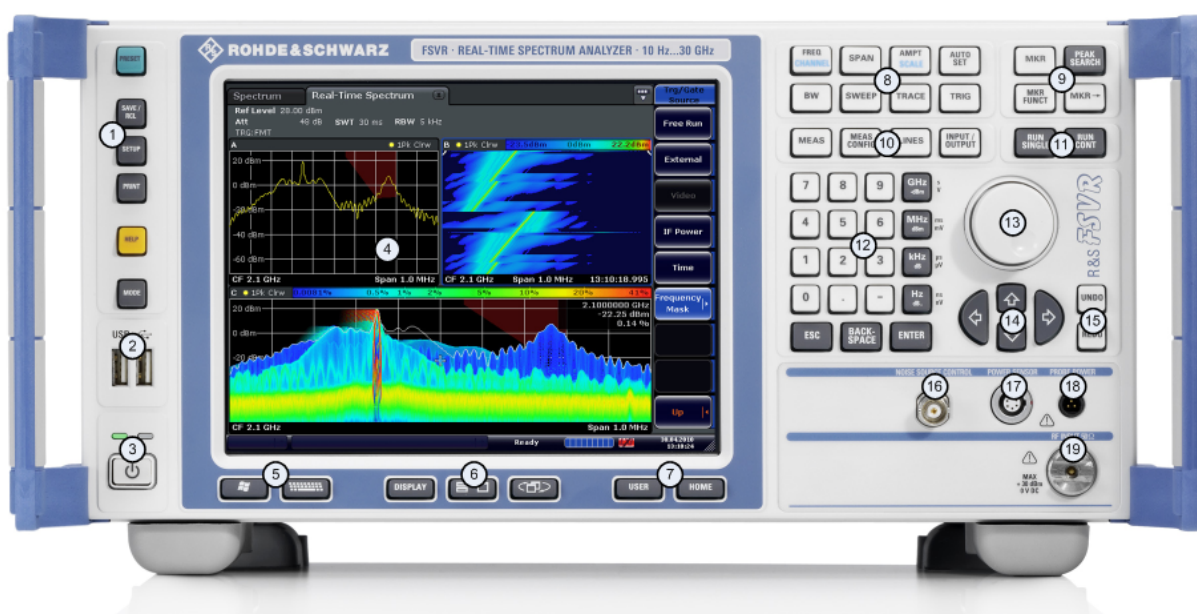


Рис. 2-1: Передняя панель анализатора R&S FSVR

№	Описание	См.
1	Общие функции прибора, например, смена режима, Setup (настройка), Default Settings (настройки по умолчанию), Help (справка).	глава 2.1.1, "Аппаратные клавиши на передней панели" , на стр. 12
2	Разъем USB для внешних устройств, например, клавиатуры, мыши	глава 2.1.3, "Разъемы на передней панели" , на стр. 16
3	Выключатель ON/OFF (Вкл./Выкл)	глава 3.1.6, "Включение и выключение прибора" , на стр. 33







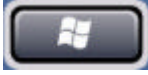

Передняя панель

№	Описание	См.
4	Сенсорный экран; зона экрана для результатов измерений	глава 2.1.2, "Отображение на сенсорном экране", на стр. 15
5	Дополнительные функции для отображения меню Windows Start (пуск) или экранной клавиатуры	глава 2.1.1, "Аппаратные клавиши на передней панели", на стр. 12
6	Настройки экрана	глава 5.4, "Изменение отображения", на стр. 96
7	Варианты навигации для экранного меню	глава 5.2.6, "Клавиши со стрелками, клавиши UNDO/REDO", на стр. 84
8	Настройки управления измерениями, например, частоты, уровни	глава 2.1.1, "Аппаратные клавиши на передней панели", на стр. 12
9	Функции маркера	глава 2.1.1, "Аппаратные клавиши на передней панели", на стр. 12
10	Настройка измерений	глава 2.1.1, "Аппаратные клавиши на передней панели", на стр. 12
11	Запуск измерений	глава 2.1.1, "Аппаратные клавиши на передней панели", на стр. 12
12	Блок цифровых клавиш, клавиши единиц измерений и ввода данных	глава 5.2.4, "Клавишный блок", на стр. 82
13	Ручка настройки	глава 5.2.5, "Ручка настройки", на стр. 83
14	Клавиши со стрелками	глава 5.2.6, "Клавиши со стрелками, клавиши UNDO/REDO", на стр. 84
15	Функции Undo/redo (отменить/вернуть)	глава 5.2.6, "Клавиши со стрелками, клавиши UNDO/REDO", на стр. 84
16	Управление источником шума	глава 2.1.3, "Разъемы на передней панели", на стр. 16
17	Датчик ВЧ-мощности, опциональный	глава 2.1.4, "Опциональные разъемы передней панели", на стр. 18
18	Разъем питания датчика – напряжение питания для измерительных принадлежностей	глава 2.1.3, "Разъемы на передней панели", на стр. 16
19	RF input (вход ВЧ)	глава 2.1.3, "Разъемы на передней панели", на стр. 16







2.1.1 Аппаратные клавиши на передней панели

Подробное описание соответствующих меню и прочих аппаратных клавиш представлено в Главе 6 "Instrument Functions" (функции прибора) в Руководстве пользователя.

Табл. 2-1: Аппаратные клавиши

	Включает и выключает прибор.
	Сбрасывает прибор в настройки по умолчанию.
	Обеспечивает функции для сохранения/загрузки настроек прибора и для администрирования сохраненных файлов.
	Базовые функции для настройки анализатора R&S FSVR, например, <ul style="list-style-type: none"> • дата и время • настройки экрана • настройки ЛВС • информация о версии приборного ПО и его обновление • и т.д.
	Настройки принтера и печати.
	Отображает интерактивную помощь Online Help.
	Выбор режима
	Открывает меню Start (пуск) в Windows
	Выполняет переключение между отображениями экранной клавиатуры: <ul style="list-style-type: none"> • вверху экрана • внизу экрана • выключена

Передняя панель

	алфавитно-цифровая клавиатура
	Открывает диалоговое окно для включения/выключения элементов экрана.
	Переключение между развернутым и разделенным отображением зоны выделения.
	Переключение между зоной выделения таблицы и диаграммы.
	Позволяет назначать и применять функциональные клавиши и загружать пользовательские файлы настроек.
	Открывает главное меню текущего режима измерений.
FREQ (CHANNEL)	<p>Задаёт частоту центра, а также частоты старта и стопа для желаемого диапазона частот. Эта клавиша используется также для задания смещения частоты и функции слежения за сигналом.</p> <p>(CHANNEL: для специальных приложений)</p>
SPAN	<p>Задаёт анализируемый диапазон качаний частоты.</p> <p>В режиме реального времени диапазон качаний привязан к полосе разрешения RBW и ограничен величиной 40 МГц.</p>
AMPT (SCALE)	<p>Задаёт опорный уровень, диапазон отображаемых уровней, коэффициент ослабления ВЧ, а также единицы измерения для индикации уровня.</p> <p>Задаёт смещение уровня и входное сопротивление.</p> <p>Включает предусилитель (опция ВЧ-предусилителя RF Preamplifier R&S FSV-B22).</p> <p>(SCALE: для специальных приложений)</p>
AUTO SET	Включает автоматические настройки для уровня, частоты или типа режима развертки.
BW	<p>Задаёт полосу разрешения и видеополосу.</p> <p>В режиме реального времени полоса разрешения RBW привязана к диапазону качаний. Видеополоса недоступна.</p>
SWEEP	<p>Задаёт время развертки и число точек измерения. В режиме реального времени число точек измерений фиксировано и равно 801.</p> <p>Осуществляет выбор между непрерывными и одиночными измерениями.</p>

Передняя панель

TRACE	Настройка процесса сбора и анализа данных измерений.
TRIG	Задаёт режим запуска, порог и задержку триггера, а также настройку стробирования в случае стробированной развертки.
MKR	Задаёт и позиционирует абсолютные и относительные измерительные маркеры (маркеры и дельта-маркеры).
PEAK SEARCH	Выполняет поиск пика для активного маркера. Если не включен ни один маркер, то включается обычный маркер 1 и поиск пика выполняется для него.
MKR FUNC	Обеспечивает дополнительные функции анализа для измерительных маркеров: <ul style="list-style-type: none"> • фиксированная опорная точка для относительных измерительных маркеров (Ref Fixed) • частотомер (Sig Count) • шумовой маркер (Noise Meas) • фазовый шум (Phase Noise) • функция n dB down (на n дБ вниз) • демодуляция звука AM/FM (с опцией R&S FSV-B3) В режиме реального времени функции маркера недоступны.
MKR⇒	Используется для функций поиска для измерительных маркеров (максимума/минимума кривой). Присваивает частоту маркера центральной частоте, а уровень маркера - опорному уровню. Ограничивает зону поиска (Search Limits) и характеризует точки максимума и минимума (Peak Excursion).
MEAS	Обеспечивает измерительные функции. В режиме анализатора спектра доступны следующие измерения: <ul style="list-style-type: none"> • Измерение мощности в соседнем канале в многоканальных системах (Ch Power ACLR) • Отношение несущей к шуму (C/N C/No) • Занятая полоса (OBW) • Измерение маски спектра излучения (Spectrum Emission Mask) • Побочные излучения (Spurious Emissions) • Измерение мощности во временной области (Time Domain Power) • Статистика сигнала: распределение вероятности амплитуд (APD) и кумулятивная дополнительная функция распределения (CCDF) • Линейность по интермодуляции третьего порядка (TOI) • Глубина модуляции AM (AM Mod Depth) В режиме реального времени доступны следующие измерения: <ul style="list-style-type: none"> • Realtime Spectrum (спектр реального времени) • Spectrogram (спектрограмма) • Persistence Spectrum (спектр послесвечения)
MEAS CONFIG	Используется для задания настроек измерений.
LINES	Настройка линий экрана и линий допуска.
INPUT/OUTPUT	Отображает функциональные клавиши для функций ввода/вывода.

RUN SINGLE	Запускает новое одиночное измерение (Single Sweep Mode).
RUN CONT	Запускает непрерывные измерения (Continuous Sweep Mode).
UNDO	Отменяет последнее действие. Для некоторых приложений недоступна; подробности - см. Сведения о выпуске ПО
REDO	Возвращает ранее отмененное действие. Для некоторых приложений недоступна; подробности - см. Сведения о выпуске ПО

2.1.2 Отображение на сенсорном экране

Все результаты измерений отображаются на экране на передней панели. Дополнительно, экран дисплея обеспечивает информацию о статусе и настройках и позволяет переключаться между различными задачами измерений. Экран чувствителен к касанию, что обеспечивает альтернативное средство взаимодействия с пользователем для облегчения и упрощения обращения с прибором.

Нарис. 2-2 представлен сенсорный экран анализатора R&S FSVR. Каждый из его элементов более подробно описан в [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69.

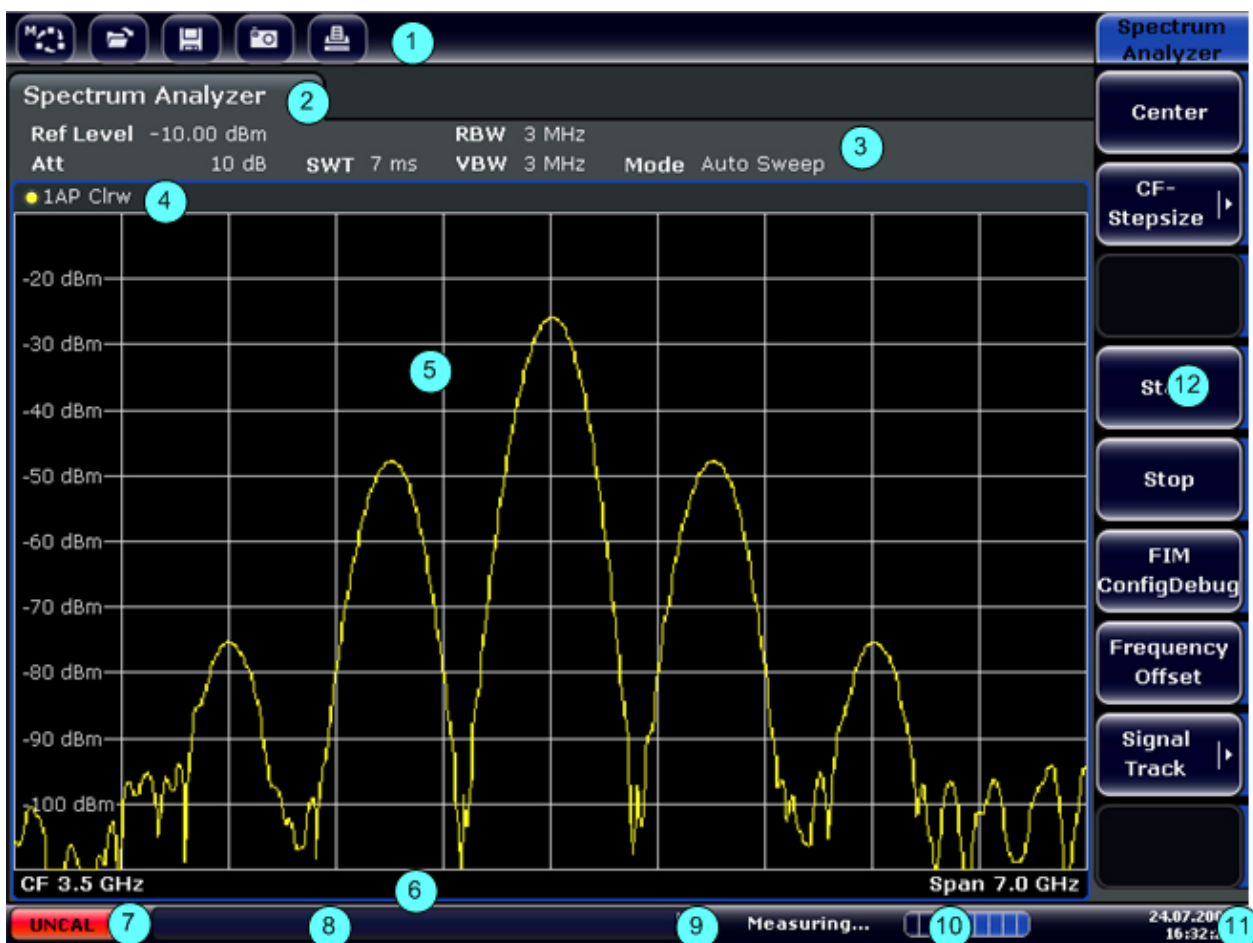


Рис. 2-2: Элементы сенсорного экрана

- 1 = Панель инструментов со стандартными прикладными функциями, например, печать, сохранение/открытие файла и т.д.
- 2 = Вкладки для отдельных задач измерений
- 3 = Панель информации о канале для текущих настроек измерений
- 4 = Верхний колонтитул диаграммы с информацией, относящейся к диаграмме (кривой)
- 5 = Зона результатов измерений
- 6 = Нижний колонтитул диаграммы с относящейся к диаграмме информацией, зависящей от режима измерений
- 7 = Индикатор ошибки
- 8 = Сообщение об ошибке, если оно имеется
- 9 = Статус устройства
- 10 = Индикатор хода выполнения измерения
- 11 = Отображение даты и времени
- 12 = Функциональные клавиши для доступа к меню

2.1.3 Разъемы на передней панели

В этом разделе описываются расположенные на передней панели разъемы и интерфейсы анализатора R&S FSVR. Опциональные разъемы и интерфейсы

обозначаются заключением наименования опции в круглые скобки. Большинство разъемов передней панели (за исключением USB) расположены справа внизу.

2.1.3.1 USB

Передняя панель содержит два гнезда разъема USB для подключения таких устройств, как клавиатура (рекомендуется: R&S PSL-Z2, номер для заказа 1157.6870.03) и мышь (рекомендуется: R&S PSL-Z10, номер для заказа 1157.7060.03). Сюда можно также подключать память USB-флэш для сохранения и загрузки настроек прибора и данных измерений.



Влияние ЭМС на результаты измерений

Электромагнитные помехи (ЭМС) могут влиять на результаты измерений. Чтобы избежать любого влияния, обеспечьте соблюдение следующих условий.

- Используйте подходящие кабели с двойным экранированием.
- Не используйте соединительных кабелей USB длиннее 1 м.
- Используйте только такие USB-устройства, которые удовлетворяют допускам по ЭМС.
- Всегда замыкайте подключенный кабель шины IEC на прибор или контроллер.

2.1.3.2 NOISE SOURCE CONTROL

Гнездо разъема управления источником шума служит для обеспечения напряжения питания для внешнего источника шума, используемого, например, для измерения коэффициента шума и усиления преобразователей частоты и усилителей.

Обычно источники шума требуют напряжения питания +28 В для их включения и 0 В для выключения. Этот выход обеспечивает максимальный ток нагрузки 100 мА.

2.1.3.3 RF INPUT 50Ω

Этот ВЧ-вход необходимо подключать к тестируемому устройству (ТУ) кабелем, снабженным соответствующим разъемом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора

Не перегружайте вход. Максимально допустимые параметры приведены в проспекте технических характеристик. В случае связи по переменному току, постоянное напряжение на входе не должно никогда превышать 50 В. В случае связи по постоянному току, постоянное напряжение на входе не должно присутствовать вовсе. В обоих случаях, несоблюдение этих условий приведет к выходу из строя входных смесителей.

2.1.3.4 PROBE POWER



Анализатор R&S FSVR располагает разъемом для подачи напряжений питания +15 В и -12 В и земли для активных щупов и предусилителей. Обеспечивается максимальный ток нагрузки 140 мА. Этот разъем может использоваться и для питания щупов с высоким входным сопротивлением фирмы Agilent.

2.1.4 Опциональные разъемы передней панели

2.1.4.1 AF OUTPUT (опция НЧ-демодулятора Audio Demodulator R&S FSV-B3)

К гнезду этого НЧ-разъема можно подключать наушники с миниатюрным штекером 3,5 мм. Внутренне сопротивление составляет 10 Ом. Выходное напряжение (громкость) можно задавать регулятором громкости справа от этого гнезда. Если в это гнездо вставлен штекер, то встроенный громкоговоритель автоматически отключается.

Это гнездо разъема и регулятор громкости доступны только при наличии опции аудиодемодулятора (R&S FSV-B3). Для использования разъема AF OUTPUT (выход НЧ), необходимо в меню ввода/вывода "In-/Output" (клавиша

INPUT/OUTPUT), выбрать настройку видеовыхода "Video Output". Выходное напряжение (громкость) составляет 1 В.

⚠ ВНИМАНИЕ**Риск повреждения слуха**

Для защиты слуха обеспечьте, чтобы настройка громкости перед одеванием наушников не была слишком большой.

2.1.4.2 Разъем POWER SENSOR (опция дополнительных интерфейсов Additional Interfaces R&S FSV-B5)

Этот гнездо разъема LEMOSA используется для подключения датчиков мощности семейства R&S NRP-Zху.

2.1.4.3 Разъемы для внешних смесителей (EXT MIXER, опция R&S FSV-B21)

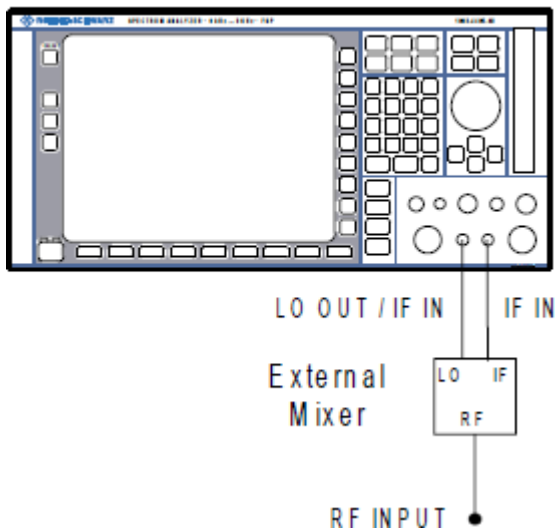
Внешний смеситель можно подключить к гнездам разъемов LO OUT/IF IN и IF IN анализатора R&S FSVR30 (опция R&S FSV-B21). Можно использовать как двух-, так и трехпортовые смесители. Смесители подключаются следующим образом:



Для подачи сигнала гетеродина LO используйте поставленный коаксиальный кабель. Если внешние смесители к анализатору R&S FSVR не подключены, закройте оба разъема LO OUT / IF IN и IF IN на передней панели поставляемыми SMA-крышками.

Трехпортовый смеситель

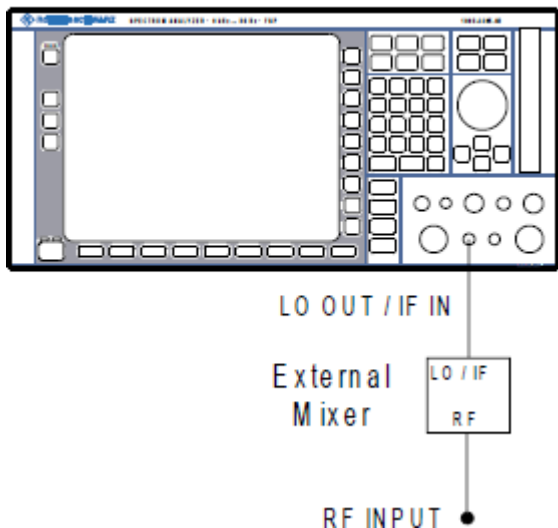
Three-port mixer:



1. Подключите выход LO OUT / IF IN анализатора R&S FSVR ко входу LO внешнего смесителя.
2. Подключите вход IF IN анализатора R&S FSVR ко выходу IF внешнего смесителя.
3. Подайте измеряемый сигнал к ВЧ-ходу (RF input) внешнего смесителя.

Двухпортовый смеситель

Two-port mixer:



1. Подключите выход LO OUT / IF IN анализатора R&S FSVR ко входу LO/IF внешнего смесителя. Номинальный уровень гетеродина LO составляет 15,5 дБм.
Поскольку в анализаторе R&S FSVR имеется частотная развязка, сигнал ПЧ (IF) можно получить с линии, используемой для подачи сигнала гетеродина LO на смеситель.
2. Подайте измеряемый сигнал к ВЧ-ходу (RF input) внешнего смесителя.

2.2 Задняя панель

На [рис. 2-3](#) представлена задняя панель анализатора R&S FSVR. Каждый из ее элементов более подробно описан в следующих разделах. Опциональные разъемы и интерфейсы обозначаются заключением наименования опции в круглые скобки.



Рис. 2-3:

- 1 = Разъем LAN
- 2 = Разъем EXT TRIGGER / GATE IN
- 3 = Разъем MONITOR (VGA)
- 4 = Разъем REF IN
- 5 = Разъем REF OUT
- 6 = Разъем интерфейса GPIB
- 7 = Разъем подключения сети переменного тока и главный выключатель питания с предохранителем

2.2.1 Штатные разъемы задней панели

2.2.1.1 Сетевой разъем и главный выключатель питания

Разъем сети переменного тока разъем и главный выключатель питания расположены в едином блоке на задней панели прибора.

Функции главного выключателя питания:

Положение 1: Прибор включен.

Положение 0: Прибор полностью отключен от сетевого питания.

Подробности - см. раздел “2.1.5 Switching the Instrument on and off” на стр. 70.



Время прогрева термостатированного кварцевого генератора ОСХО

После включения прибора, термостатированный кварцевый генератор ОСХО требует расширенного времени прогрева (см. проспект технических характеристик). Прогрев не требуется, если прибор включается в работу из режима ожидания.

2.2.1.2 Разъем LAN

Интерфейс ЛВС можно использовать для подключения анализатора R&S FSVR локальной вычислительной сети с целью дистанционного управления, выполнения печати и передачи данных. Разъем RJ-45 поддерживает подключение кабелей 5 UTP/STP с включением витых пар звездой (UTP означает *unshielded twisted pair* (неэкранированная витая пара), а STP означает *shielded twisted pair* (экранированная витая пара)).

2.2.1.3 Разъем MONITOR (VGA)

Гнездо разъема VGA используется для подключения внешнего монитора. Пошаговые инструкции по подключению внешнего монитора приведены в [глава 3.3, "Подключение внешнего монитора"](#), на стр. 38.

2.2.1.4 Разъем EXT TRIGGER / GATE IN

Это гнездо разъема для сигнала внешнего запуска/строба используется для управления измерениями по внешнему сигналу. Уровни напряжений должны находиться в диапазоне от 0,5 до 3,5 В. Значение по умолчанию составляет 1,4 В. Типовое входное сопротивление составляет 10 кОм.

2.2.1.5 Разъем REF IN

В качестве сигнала опорной частоты можно либо использовать внутренний опорный сигнал, либо подключить внешний сигнал. Для переключения между внутренним и внешним опорным сигналом используется меню настройки. Гнездо разъема REF IN используется в качестве входа для опорного сигнала 1 - 20 МГц. Требуемый входной уровень составляет 0 - 10 дБм.

2.2.1.6 Разъем REF OUT

Этот разъем можно использовать для подачи внешнего опорного сигнала (например, от термостатированного кварцевого генератора) для других устройств, которые подключены к этому прибору. Гнездо разъема REF OUT может выдавать опорный сигнал 10 МГц с уровнем 0 дБм.

2.2.1.7 Разъем интерфейса GPIB

Интерфейс GPIB соответствует стандартам IEEE488 и SCPI. Через этот интерфейс можно подключать компьютер для дистанционного управления прибором. Рекомендуется использовать для этого подключения экранированный кабель. Подробности - см. Главу 7 "Remote Control Basics" (основы дистанционного управления) в Руководстве пользователя.

2.2.2 Опциональные разъемы задней панели

2.2.2.1 ОСХО опция (R&S FSV-B4)

Эта опция генерирует очень точный опорный сигнал 10 МГц с выходным уровнем ≥ 0 дБм. Если она установлена и если внешний сигнал не подключен, то этот сигнал используется в качестве внутреннего опорного сигнала. Его можно использовать также для синхронизации других подключенных устройств через разъем REF OUT.



Время прогрева термостатированного кварцевого генератора ОСХО

После включения прибора, термостатированный кварцевый генератор ОСХО требует расширенного времени прогрева (см. проспект технических характеристик). Прогрев не требуется, если прибор включается в работу из режима ожидания.

2.2.2.2 Разъем TRIGGER OUTPUT (опция дополнительных интерфейсов Additional Interfaces R&S FSV-B5)

Это гнездо BNC-разъема можно использовать для подачи сигнала на другие устройства. Этот сигнал совместим с уровнями TTL (0 В / 5 В). Для управления

выходом триггера используется функциональная клавиша "Trigger out" в меню ввода/вывода "In-/Output" (клавиша INPUT/OUTPUT).

Этот выход запуска выполняет также управление сигналами с помощью триггера частотной маски, доступного в режиме реального времени.

2.2.2.3 Разъем IF/VIDEO (опция дополнительных интерфейсов Additional Interfaces R&S FSV-B5)

Это гнездо BNC-разъема можно использовать для вывода различных сигналов:

- как выход промежуточной частоты (IF) около 20 МГц
- видеовыход (1 В)

Для переключения между выходом ПЧ и видеосигнала используется меню ввода/вывода "In-/Output" (клавиша INPUT/OUTPUT).

2.2.2.4 Разъем USB (опция дополнительных интерфейсов Additional Interfaces R&S FSV-B5)

Задняя панель содержит два гнезда разъема USB для подключения таких устройств, как клавиатура (рекомендуется: R&S PSL-Z2, номер для заказа 1157.6870.03) и мышь (рекомендуется: R&S PSL-Z10, номер для заказа 1157.7060.03). Сюда можно также подключать память USB-флэш для сохранения и загрузки настроек прибора и данных измерений.



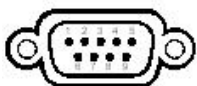
Влияние ЭМС на результаты измерений

Электромагнитные помехи (ЭМС) могут влиять на результаты измерений. Чтобы избежать любого влияния, обеспечьте соблюдение следующих условий.

- Используйте подходящие кабели с двойным экранированием.
- Не используйте соединительных кабелей USB длиннее 1 м.
- Используйте только такие USB-устройства, которые удовлетворяют допускам по ЭМС.
- Всегда замыкайте подключенный кабель шины IEC на прибор или контроллер.

2.2.2.5 Разъем AUX PORT (опция дополнительных интерфейсов Additional Interfaces R&S FSV-B5)

Этот 9-контактный штекер разъема SUB-D обеспечивает сигналы для управления внешними устройствами. Уровни напряжений соответствуют уровням TTL (макс. 5 В).



Контакт	Сигнал	Описание
1	+5 В / макс. 250 мА	Напряжение питания для внешних цепей
2 ... 7	I/O	Зарезервирован для будущего применения
8	GND	Общий
9	READY FOR TRIGGER	Сигнал, показывающий, что прибор готов для приема сигнала запуска.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность короткого замыкания

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

2.2.2.6 Интерфейс цифрового демодулированного сигнала (R&S FSV-B17) и R&S EX-IQ-BOX

Опция интерфейса цифрового демодулированного сигнала Digital Baseband Interface (R&S FSV-B17) обеспечивает на задней панели анализатора R&S FSV цифровой интерфейс ввода-вывода I/Q-данных. Этот цифровой ввод и вывод данных можно включить в базовом приборе или же в одном из приложений (при наличии).

Опционально, к интерфейсу цифрового демодулированного сигнала можно подключить устройство R&S EX-IQ-BOX для преобразования параметров сигнала и протокола передачи анализатора R&S FSVR в пользовательские и стандартизованные форматы и наоборот.

Новейший вариант R&S EX-IQ-BOX (модель 1409.5505K04) поддерживает ПО конфигурации R&S DiglConf, которое можно устанавливать прямо в анализатор R&S FSVR. ПО R&S DiglConf (Digital Interface Configurator для R&S EX-IQ-

BOX, версия 2.10 или выше) управляет протоколом, настройками данных и тактового сигнала R&S EX-IQ-BOX, независимо от подключенного прибора фирмы R&S. Наряду с базовыми функциями пользовательских протоколов, эта утилита поддерживает и настройки для стандартизованных протоколов, таких как CPRI, OBSAI или DigRF. Для R&S EX-IQ-BOX необходимо, наряду с подключением к интерфейсу цифрового демодулированного сигнала Digital Baseband Interface, и подключение к R&S FSVR через USB (не ЛВС!).

Входящий в комплект поставки файл настроек содержит мастер установки, исполняемую программу и все необходимые файлы программ и данных. Новейшие версии ПО можно бесплатно загрузить с сайта фирмы R&S: www.rohde-schwarz.com/en/products/test_and_measurement/signal_generation/EX-IQ-Box. Просто запустите файл Setup и следуйте инструкциям мастера установки.

Подробности по установке и работе с ПО R&S DigIConf - см. руководство "R&S®EX-IQ-BOX Digital Interface Module R&S®DigIConf Software Operating Manual".

3 Подготовка к работе

3.1 Запуск прибора

В этом разделе описываются основные шаги по настройке анализатора R&S FSVR в первый раз.

⚠ ОСТОРОЖНО**Опасность поражения электрическим током**

Не вскрывайте корпус прибора. Как правило, при штатной работе с прибором не требуется открывать его корпус. Соблюдайте общие правила и меры безопасности, приведенные в начале Руководства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск повреждения прибора**

Учитывайте, что общие указания по безопасности содержат также и информацию по предупреждению повреждения прибора. Проспект технических характеристик прибора содержит дополнительные условия его эксплуатации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск повреждения прибора**

Перед включением прибора, обеспечьте выполнение следующих условий:

- Корпус прибора закрыт и все крепления затянуты.
- Все отверстия вентиляторов не перекрыты и воздушная перфорация свободна. Минимальное расстояние до стен составляет 10 см.
- Прибор сухой и не имеет признаков конденсата.
- Прибор установлен в горизонтальное положение на ровной поверхности.
- Температура окружающей среды находится в диапазоне, указанном в технических характеристиках.
- Уровни всех сигналов находятся внутри допустимых диапазонов.
- Сигнальные выходы правильно подключены и не перегружены.

Несоблюдение этих условий может вызвать повреждение прибора или других устройств в схеме измерений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск электростатического разряда**

Защищайте рабочую зону от электростатического разряда для предупреждения повреждения электронных компонентов в приборе. Подробности - см. указания по технике безопасности в начале этого Руководства.



Влияние ЭМС на результаты измерений

Электромагнитные помехи (ЭМС) могут влиять на результаты измерений. Чтобы избежать любого влияния, обеспечьте соблюдение следующих условий.

- Используйте подходящие кабели с двойным экранированием.
- Не используйте соединительных кабелей USB длиннее 1 м.
- Используйте только такие USB-устройства, которые удовлетворяют допускам по ЭМС.
- Всегда замыкайте подключенный кабель шины IEC на прибор или контроллер.

3.1.1 Распаковка и проверка прибора

Для извлечения прибора из упаковки и проверки комплекта поставки, действуйте следующим образом:

1. Сначала снимите полиэтиленовые защитные наклейки с ножек прибора сзади, а затем осторожно снимите наклейки с ручек прибора спереди.
2. Снимите гофрированную картонную крышку, защищающую заднюю сторону прибора.
3. Осторожно отсоедините крышку из гофрированного картона спереди, которая защищает ручки прибора, и снимите ее.
4. Проверьте комплектность оборудования по накладной и спискам принадлежностей для каждой позиции.
5. Проверьте прибор на наличие каких-либо повреждений. При обнаружении повреждений, срочно обратитесь к перевозчику, который поставил прибор. Не выбрасывайте ящик и упаковочный материал.



Упаковочный материал

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

3.1.2 Список принадлежностей

Прибор поставляется со следующими принадлежностями:

- Кабель питания
- Краткое руководство
- Компакт-диск пользовательской документации "R&S FSV Signal and Spectrum Analyzer User Documentation"

3.1.3 Размещение или монтаж прибора

Анализатор R&S FSVR рассчитан на применение в лабораторных условиях либо на столе, либо в стойке.

Работа на столе

При использовании анализатора R&S FSVR на столе, поверхность стола должна быть плоской. Прибор может работать в горизонтальном положении, стоя на ножках или на откинутых опорных ножках снизу.

⚠ ВНИМАНИЕ

Риск ранения

Ножки снизу прибора могут подвернуться, когда они откинута не полностью или когда прибор передвигается. Для обеспечения устойчивости прибора и безопасности персонала откидывайте или захлопывайте эти ножки полностью. Чтобы избежать ранения, никогда не двигайте прибор с откинутыми ножками.

Когда прибор стоит на откинутых ножках, не работайте под ним и не подсовывайте ничего под прибор, иначе существует опасность ранения или материального ущерба.

Монтаж в стойку

Анализатор R&S FSVR можно монтировать в стойку с использованием набора стоечных адаптеров (номер для заказа - см. проспект технических характеристик). Инструкции по установке входят в набор стоечных адаптеров.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск повреждения прибора**

При установке в стойку обеспечьте, чтобы все отверстия вентиляторов не были перекрыты и воздушная перфорация была свободна. Это помогает предотвратить перегрев прибора.

3.1.4 Подключение сетевого питания

В стандартном варианте, анализатор R&S FSVR оснащен разъемом питания от сети переменного тока. Анализатор R&S FSVR можно использовать при различных напряжениях сети переменного тока; он приспосабливается к ним автоматически. Требования по напряжению и частоте - см. проспект технических характеристик. Разъем питания от сети переменного тока расположен на задней панели прибора.

Подробности по этому разъему - см. [глава 2.2.1.1, "Сетевой разъем и главный выключатель питания"](#), на стр. 22.



- ▶ Подключите анализатор R&S FSVR к сети переменного тока с помощью поставленного сетевого кабеля. Поскольку прибор собран в соответствии с требованиями к классу безопасности EN61010, его можно подключать только к розеткам с защитным контактом.

3.1.5 Замена сетевого предохранителя

Следует использовать только предохранители типа IEC 60 127-T6.3H/250 V. Эти предохранители используются для всех указанных номинальных напряжений сети переменного тока.

Замена сетевых предохранителей:

1. Отключите кабель питания.
2. С помощью маленькой отвертки (или чего-то вроде) откройте крышку, закрывающую переключатель сетевых напряжений.
3. Выньте цилиндр с надписями номинальных напряжений. Удалите оба предохранителя и вставьте новые. Вставьте назад цилиндр так, чтобы видимый через отверстие в закрывающей крышке номинал напряжения сети совпадал с предыдущим номиналом.
4. Закройте крышку.

3.1.6 Включение и выключение прибора

Включение прибора

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

Прибор питается от сети. После загрузки, прибор готов к работе. Это индицируется зеленым светодиодом над аппаратной клавишей ON/OFF.



Время прогрева термостатированного кварцевого генератора ОСХО

После включения прибора, термостатированный кварцевый генератор ОСХО требует расширенного времени прогрева (см. проспект технических характеристик). Прогрев не требуется, если прибор включается в работу из режима ожидания.

Выключение прибора

1. Нажмите клавишу ON/OFF на передней панели.
2. Переведите выключатель сетевого питания на задней панели в положение "O"O или отключите прибор от сети.

Анализатор R&S FSVR переходит в режим off (выключен).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск потери данных**

При выключении работающего прибора выключателем на задней панели или же путем отключения сетевого кабеля, прибор теряет текущие настройки. Кроме этого, могут быть потеряны и данные программы. Для штатного выхода из программы, всегда сначала нажимайте аппаратную клавишу ON/STANDBY.

3.1.7 Техническое обслуживание

Анализатор R&S FSVR не требует регулярного технического обслуживания. Техническое обслуживание, в основном, сводится к чистке анализатора R&S FSVR. Однако, рекомендуется время от времени проверять номинальные технические характеристики.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Повреждение прибора чистящими средствами**

Чистящие средства содержат вещества, которые могут повредить прибор, например, чистящие средства с растворителями могут повредить надписи на передней панели или пластиковые детали.

Никогда не пользуйтесь такими чистящими средствами, как растворители (разбавители, ацетон и т.д.), кислоты, щелочи или прочие вещества.

Для чистки внешних деталей прибора подходит мягкая, не оставляющая волокон ткань для снятия пыли.

Диапазон температур хранения анализатора R&S FSVR указан в проспекте технических характеристик. Если прибор будет храниться в течение длительного времени, его следует защитить от пыли.

При транспортировке или пересылке прибора рекомендуется использовать оригинальные упаковочные материалы (в особенности, обе защитные крышки для передней и задней панелей).

3.1.8 Выполнение автонастройки и автотеста



Рабочая температура

Перед выполнением тестирования функций обеспечьте, чтобы прибор достиг рабочей температуры (подробности - см. проспект технических характеристик).

Выполнение автонастройки

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Alignment".
3. Нажмите функциональную клавишу "Self Alignment".

После успешного вычисления значений системных поправок, отображается соответствующее сообщение.



Для отображения результатов автонастройки впоследствии вновь:

- Нажмите клавишу SETUP.
- Нажмите функциональную клавишу "Alignment".
- Нажмите функциональную клавишу "Show Align Results".

Выполнение автотеста

Автотест нет необходимости повторять каждый раз при включении прибора. Он необходим только тогда, когда есть сомнения в исправности прибора.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "More".
3. Нажмите функциональную клавишу "Service".
4. Нажмите функциональную клавишу "Selftest".

После успешной проверки модулей прибора, отображается соответствующее сообщение.

3.1.9 Проверка поставленных опций

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

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "System Info".
3. Нажмите функциональную клавишу "Versions + Options".
Отображается список с информацией об аппаратном обеспечении и приборном ПО.
4. Проверьте наличие аппаратных опций, указанных в ведомости поставки.

3.2 Подключение USB-устройств

USB-интерфейсы на передней и (опционально) на задней панелях анализатора R&S FSVR служат для подключения USB-устройств прямо к анализатору. Их число можно увеличить до требуемого с помощью USB-концентраторов. Ввиду большого количества доступных USB-устройств, практически нет предела возможности наращивания анализатора R&S FSVR.

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

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

Установка USB-устройства под Windows XP выполняется просто, поскольку все USB-устройства относятся к типу plug&play. После того как устройство

Подключение USB-устройств

подключено к USB-интерфейсу, Windows XP автоматически выполняет поиск подходящего драйвера устройства.

Если Windows XP не найдет подходящего драйвера, она пригласит указать папку, содержащую ПО драйвера. Если ПО драйвера находится на компакт-диске, предварительно подключите к прибору USB-привод для компакт-дисков.

Если впоследствии USB-устройство отключается от анализатора R&S FSVR, то Windows XP сразу обнаруживает изменение в конфигурации аппаратных средств и выключает соответствующий драйвер.

Все USB-устройства можно подключать к прибору или отключать от него во время работы.

Подключение флэш-памяти или привода компакт-дисков

Если установка флэш-памяти или привода компакт-дисков была успешной, то Windows XP информирует о готовности устройства к работе. Устройство становится доступным в виде нового диска (D:) и отображается в проводнике Windows Explorer. Имя диска зависит от его производителя.

Подключение клавиатуры

Клавиатура обнаруживается при ее подключении автоматически. Язык ввода по умолчанию English – US.

Для задания свойств клавиатуры, используйте меню Windows XP "Start > Control Panel > Keyboard" или "Regional and Language Options". Для доступа к Windows XP, нажмите клавишу Windows на внешней клавиатуре.

Подключение мыши

Мышь обнаруживается при ее подключении автоматически.

Для задания свойств мыши, используйте меню Windows XP "Start > Control Panel > Mouse".

Подключение принтера

При печати файла, прибор проверяет, подключен и включен ли принтер и установлен ли соответствующий драйвер принтера. При необходимости, запускается установка драйвера принтера с помощью мастера установки принтеров "Add Printer" из Windows XP. Драйвер принтера достаточно установить только один раз.

Подключение внешнего монитора

Загрузить обновленные или улучшенные версии драйвера или новые драйверы можно с установочного диска, памяти USB-флэш или с иного внешнего носителя данных. Если прибор подключен к сети, то можно устанавливать драйверы, хранящиеся в сетевой папке. Для установки драйвера используйте мастер установки принтеров "Add Printer" в меню "Start > Settings > Printer and Faxes". Для доступа к Windows XP, нажмите клавишу Windows на внешней клавиатуре.

3.3 Подключение внешнего монитора

Внешний монитор можно подключить к разъему "MONITOR" на задней панели прибора.

Подробности по этому разъему - см. [глава 2.2.1.3, "Разъем MONITOR \(VGA\)"](#), на стр. 23.

1. Подключите внешний монитор к анализатору R&S FSVR.
2. Нажмите клавишу SETUP.
3. Нажмите функциональную клавишу "General Setup".
4. Нажмите функциональную клавишу "More".
5. Нажмите функциональную клавишу "Configure Monitor".

Определяется конфигурация подключенного монитора, которая затем отображается в стандартном диалоговом окне конфигурации Windows.

6. В этом диалоговом окне конфигурации можно переключиться со встроенного монитора (значок ноутбука) на внешний монитор (значок монитора) или же включить их оба (значок двух мониторов).

Когда выбран внешний монитор, экран анализатора R&S FSVR выключается. Содержимое экрана (экран измерений), ранее отображавшееся на анализаторе R&S FSVR, теперь отображается на внешнем мониторе.

Когда выбраны оба монитора, то работают как экран анализатора R&S FSVR, так и внешний экран.

3.4 Настройка анализатора R&S FSVR

В этом разделе описывается порядок настройки прибора. Он охватывает следующие пункты:

3.4.1	Выбор сигнала опорной частоты.....	39
3.4.2	Настройка даты и времени.....	40
3.4.3	Юстировка сенсорного экрана.....	41
3.4.4	Настройка цветов экрана.....	42
3.4.4.1	Отображение субменю цветов экрана.....	42
3.4.4.2	Использование настроек цвета по умолчанию.....	42
3.4.4.3	Использование заранее заданной цветовой таблицы.....	43
3.4.4.4	Задание и использование пользовательских цветовых таблиц	44
3.4.5	Настройка функции отключения дисплея.....	46
3.4.6	Выбор и конфигурация принтеров.....	46
3.4.6.1	Конфигурация принтера и печати.....	47
3.4.6.2	Выбор цветов печати.....	48

3.4.1 Выбор сигнала опорной частоты

Переключение опорного сигнала для обработки частоты в анализаторе R&S FSVR между встроенным и внешним источником опорного сигнала 10 МГц можно выполнить следующим образом:

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажимайте функциональную клавишу "Reference Int/Ext" до тех пор, пока не получите желаемое состояние.



Внешний опорный сигнал

Важно, чтобы внешний опорный сигнал был отключен при переключении с внешнего опорного сигнала на внутренний для того, чтобы избежать его взаимодействия с внутренним опорным сигналом.

Команды дистанционного управления:

```
ROSC:SOUR EXT
```

```
ROSC:EXT:FREQ 20
```

3.4.2 Настройка даты и времени

Настроить дату и время для встроенных часов можно следующим образом:

Открытие диалогового окна Date and Time Properties

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "General Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "Time + Date", чтобы открыть диалоговое окно "Date and Time Properties".

Отображается вкладка "Date & Time".

Изменение даты

1. Нажмите стрелку поля "Month" для отображения списка месяцев.
2. Выберите месяц из списка.
3. Рядом с полем "Year" выберите год путем щелканья на кнопке со стрелкой вверх или на кнопке со стрелкой вниз.
4. Выберите на отображении календаря день или введите дату через клавиатуру.
5. Щелкните на кнопке "OK".

Команда дистанционного управления:

```
SYST:DATE 2008,10,1
```

Изменение времени

Изменять часы, минуты и секунды можно независимо друг от друга.

1. Выберите зону часов, минут или секунды в поле "Time".
2. Введите требуемые настройки с помощью клавиатуры или ручки настройки.

Настройка анализатора R&S FSVR

3. Повторяйте эти шаги до тех пор, пока настройки часов, минут и секунд не станут правильными.
4. Щелкните на кнопке "OK".

Команда дистанционного управления:

```
SYST:TIME 12,30,30
```

Изменение часового пояса

1. Выберите вкладку "Time Zone".
2. Нажмите стрелку поля "Time Zone" для отображения списка поясов.
3. Выберите из списка требуемый часовой пояс.
4. При желании, установите флажок "Automatically adjust clock for daylight saving changes" для автоматического перехода с летнего времени на зимнее и назад.
5. Щелкните на кнопке "OK".

3.4.3 Юстировка сенсорного экрана

Прибор поставляется с изначально настроенным сенсорным экраном. Однако, впоследствии может возникнуть необходимость регулировки этой настройки, например, после обновления какого-либо изображения или после замены жесткого диска. Если Вы заметите, что касание определенной точки на экране не приводит к ожидаемой реакции, то также можете попробовать подрегулировать эти настройки.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "General Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "Alignment".
4. Нажмите функциональную клавишу "Touch Screen Alignment".
5. С помощью пальца или любого другого указывающего устройства, нажмите на 4 метки на экране.

Сенсорный экран настроен в соответствии с выполненными указательными операциями.

3.4.4 Настройка цветов экрана

Для изменения цветов отображаемых объектов имеются две настройки цвета по умолчанию. Альтернативно, можно изменять цвета объектов индивидуально с использованием заранее заданных цветов или же цветов, заданных самостоятельно.



Некоторые настройки цвета заданы в выбранной теме, см. "Selecting a Theme" на стр. 136 и не подлежат индивидуальной настройке.

3.4.4.1 Отображение субменю цветов экрана

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "More".
4. Нажмите функциональную клавишу "Screen Colors".
Отображается субменю "Screen Colors".

3.4.4.2 Использование настроек цвета по умолчанию

Для выбора настроек по умолчанию для яркости, тона и насыщенности цвета, действуйте так:

1. В субменю "Screen Colors" (см. [глава 3.4.4.1, "Отображение субменю цветов экрана"](#), на стр. 42), нажмите функциональную клавишу "Set to Default".
Отображается диалоговое окно "Set User Colors to Default".
2. Выберите одну из цветовых таблиц по умолчанию. Цветовые схемы выбираются таким образом, чтобы все элементы экрана были оптимально видны, независимо от того, смотрят ли на них сверху или снизу. По умолчанию, в приборе включена настройка "Default Colors 1".

Команды дистанционного управления:

DISP:CMAP:DEF1

DISP:CMAP:DEF2

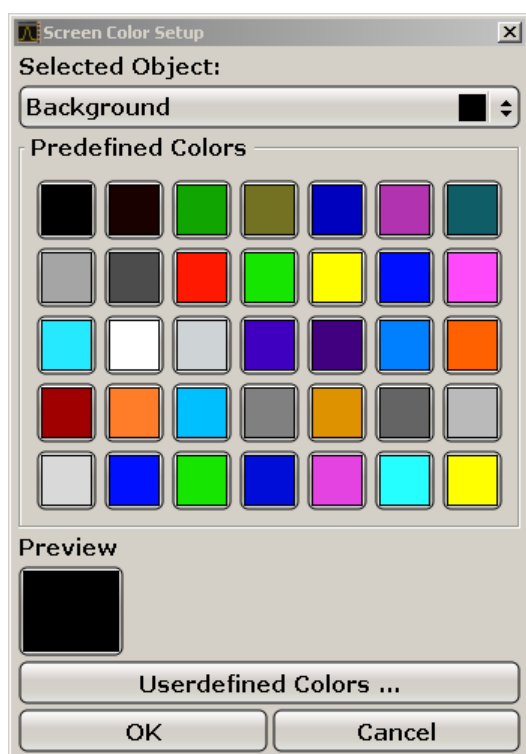
3.4.4.3 Использование заранее заданной цветовой таблицы

1. В субменю цветов экрана (см. [глава 3.4.4.1, "Отображение субменю цветов экрана"](#), на стр. 42), нажмите функциональную клавишу "Select Screen Color Set".

Отображается диалоговое окно "Select Screen Color Set".

2. Выберите пункт "User Defined Colors".
3. В субменю цветов экрана нажмите функциональную клавишу "Select Object".

Отображается диалоговое окно "Select Screen Color Set".



4. Нажмите на стрелку списка "Selected Object" и выберите объект, для которого желаете изменить настройки цвета.
5. Выберите цвет, который желаете использовать для этого объекта. Заданный цвет отображается в поле "Preview".
6. Повторяйте эти шаги для всех объектов, для которых желаете изменить цвет.

Настройка анализатора R&S FSVR

7. Для перехода к пользовательским цветам, нажмите функциональную клавишу "Userdefined Colors". Подробности - см. [глава 3.4.4.4, "Задание и использование пользовательских цветовых таблиц"](#), на стр. 44.
8. Щелкните на кнопке "OK" для того, чтобы сохранить новые настройки и закрыть диалоговое окно.

Команда дистанционного управления:

```
DISP:CMAP1 ... 41:PDEF <цвет>
```

3.4.4.4 Задание и использование пользовательских цветовых таблиц

1. В субменю цветов экрана (см. [глава 3.4.4.1, "Отображение субменю цветов экрана"](#), на стр. 42), нажмите функциональную клавишу "Select Screen Color Set".
Отображается диалоговое окно "Select Screen Color Set".
2. Выберите пункт "User Defined Colors".
3. В субменю цветов экрана "Screen Colors" нажмите функциональную клавишу "Select Object".
Отображается диалоговое окно "Screen Color Setup".

Настройка анализатора R&S FSVR



4. Нажмите на стрелку списка "Selected Object" и выберите объект, для которого желаете изменить настройки цвета.
5. На цветовой палитре выберите цвет, который желаете использовать для этого объекта или введите значения для тона (tint), насыщенности (saturation) и яркости (brightness).
Заданный цвет отображается в поле "Preview".
Примечание: На непрерывном цветовом спектре ("Tint") ("Tint") красному цвету соответствует значение 0%, а синему - 100%.
6. Повторяйте эти шаги для всех объектов, для которых желаете изменить цвет.
7. Для перехода к заранее заданным цветам, нажмите функциональную клавишу "Predefined Colors". Подробности - см. [глава 3.4.4.3, "Использование заранее заданной цветовой таблицы"](#), на стр. 43.
8. Щелкните на кнопке "OK" для того, чтобы сохранить новые настройки и закрыть диалоговое окно.

Команда дистанционного управления:

DISP:CMAP1 ... 41:HSL <тон>, <нас>, <ярк>

3.4.5 Настройка функции отключения дисплея

Анализатор R&S FSVR располагает функцией автоматического выключения своего экрана по истечении задаваемого пользователем периода времени. Подсветка экрана отключается, если через переднюю панель (клавишами, функциональными клавишами и ручкой настройки) не было сделано никаких вводов в течение заданного времени.

Включение функции отключения дисплея

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "More".
4. Нажмите функциональную клавишу "Display Pwr Save On/Off".
Режим экономии энергии включается (подсвечивается индикатор "On") и отображается диалоговое окно для ввода времени реакции.
5. Введите требуемое время реакции в минутах и подтвердите ввод клавишей ENTER.

Экран выключается (становится темным) по истечении выбранного времени ответа.

Выключение функции отключения дисплея

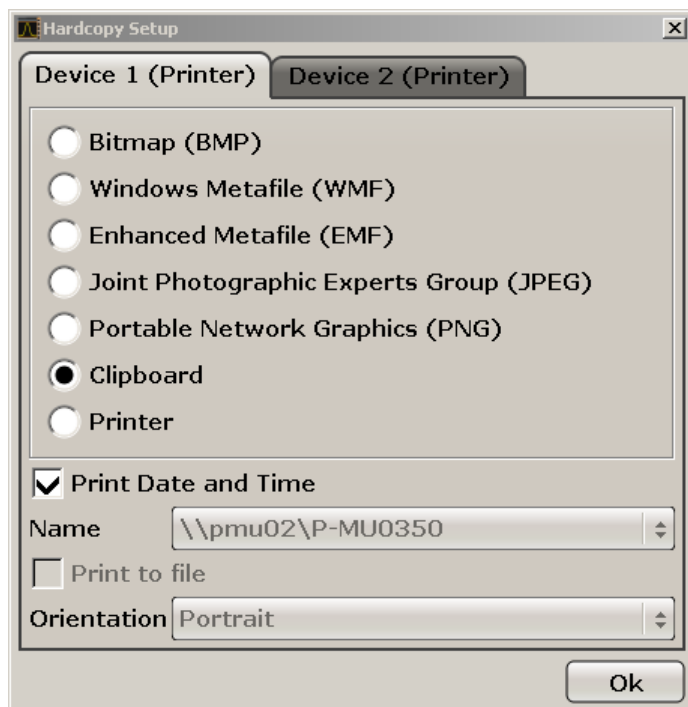
- ▶ В субменю настроек экрана "Display Setup" вновь нажмите функциональную клавишу "Display Pwr Save On/Off".
Подсвечивается индикатор "Off" и режим экономии энергии выключается.

3.4.6 Выбор и конфигурация принтеров

Результаты измерений можно распечатывать с помощью локального или сетевого принтера. Анализатор поддерживает две независимые настройки печати. Это позволяет быстро переключаться между выводом в файл и на принтер. Процедура установки локального принтера описана в [глава 8.1, "Приложение: Интерфейс принтера"](#), на стр. 175. Установка сетевого принтера описана в [глава 8.2.1.9, "Установка сетевого принтера"](#), на стр. 189.

3.4.6.1 Конфигурация принтера и печати

1. Нажмите клавишу PRINT.
2. Нажмите функциональную клавишу "Device Setup".
Отображается диалоговое окно "Hardcopy Setup".



3. Для смены вкладки с целью задания настроек второго принтера, нажмите на его вкладку на экране.
4. Задайте вид вывода путем выбора требуемых настроек.
 - Для сохранения распечатки в файл изображения, выберите один из типов изображений. В зависимости от типа изображения, варьируется глубина цвета (например, 4 бита для BMP, 24 бита для PNG и JPEG).
 - Для копирования изображения в буфер выберите пункт "Clipboard".
 - Для использования заранее настроенного сетевого принтера, выберите настройку "Printer".

Примечание: Поля "Name", "Print to File" и "Orientation" доступны только, если выбран пункт "Printer". Следующие шаги можно выполнять только в случае, если выбран пункт "Printer".

5. В поле "Name" выберите требуемый тип принтера.

6. Для перенаправления вывода в файл postscript вместо принтера, выберите пункт "Print to file".
7. В поле "Orientation" выберите желаемую ориентацию печати.
8. При желании, установите флажок "Print Date and Time" для добавления этой информации к распечатке.
9. Щелкните на кнопке "ОК" для того, чтобы сохранить новые настройки и закрыть диалоговое окно.

3.4.6.2 Выбор цветов печати

1. Нажмите клавишу PRINT.
2. Нажмите функциональную клавишу "Colors".
3. Для печати в цвете, нажмите функциональную клавишу "Select Print Color Set", чтобы выбрать цветовую таблицу.
Отображается диалоговое окно "Select Print Color Set".
4. Выберите цветовую таблицу с помощью клавиш со стрелками и подтвердите свой выбор путем нажатия клавиши ENTER.
 - Настройка "Screen Colors (Print)": Для распечатки используются текущие цвета экрана. Независимо от текущих цветов экрана, фон печатается белым, а сетка - черным.
Команда дистанционного управления: HCOF : CMAP : DEF1
 - Настройка "Optimized Colors": Эта настройка улучшает четкость цвета распечатки. Кривая 1 печатается синим, кривая 2 – черным, кривая 3 – ярко-зеленым, кривая 4 – розовым, кривая 5 – цветом морской волны, кривая 6 – темно-красным, а маркеры – голубым. Фон печатается белым, а сетка – черным. Другие цвета соответствуют цветам экрана из настроек цвета по умолчанию через меню "Setup".
Команда дистанционного управления: HCOF : CMAP : DEF2
 - Настройка "User Defined Colors": Можно задать и использовать свою собственную цветовую таблицу для распечатки. Подробности о дальнейших действиях - см. [глава 3.4.4.4, "Задание и использование пользовательских цветовых таблиц"](#), на стр. 44.
Команда дистанционного управления: HCOF : CMAP : DEF3
 - Настройка "Screen Colors (Hardcopy)": Текущие цвета экрана используются для распечатки без каких-либо изменений. Подробности о фор-

мате вывода - см. [глава 3.4.6.1, "Конфигурация принтера и печати"](#), на стр. 47.

Команда дистанционного управления: `HCOP:CMAP:DEF4`

5. При желании получить черно-белую распечатку, нажмите функциональную клавишу "Color On/Off", чтобы выключить цвет. На черно-белой распечатке все фоновые цвета печатаются белым, а все цветные линии – черным. Это позволяет повысить контраст распечатки.

Команда дистанционного управления: `HCOP:DEV:COL ON`

3.5 Операционная система Windows

Прибор оснащен ОС Windows XP, сконфигурированной в соответствии с функциями и потребностями прибора. Для обеспечения правильной работы ПО прибора, необходимо соблюдать некоторые правила касательно этой операционной системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск приведения прибора в негодность

Прибор оснащен операционной системой Windows XP. Поэтому в прибор можно установить дополнительные программы. Установка и применение дополнительных программ может нарушить работу прибора. Поэтому, применяйте только те программы, которые проверены фирмой Rohde & Schwarz на совместимость с ПО прибора.

Использованные в приборе под Windows XP драйверы и программы были адаптированы к прибору. Существующее программное обеспечение прибора всегда должно изменяться только с использованием обновлений программного обеспечения, выпущенных фирмой Rohde & Schwarz.

Проверены следующие пакеты ПО:

- R&S Power Viewer - виртуальный измеритель мощности ВЧ для отображения результатов от датчиков семейства R&S NRP-Zxx
- ПО удаленного рабочего стола Windows XP Remote Desktop
- Symantec Norton AntiVirus - программное обеспечение для защиты от вирусов

- McAfee Virusscan - программное обеспечение для защиты от вирусов
- FileShredder - для надежного удаления файлов с жесткого диска

3.5.1 Защита от вирусов

Пользователи должны принимать соответствующие меры для защиты приборов от инфекции. Наряду с жесткими настройками брандмауэра и регулярным сканированием всех сменных накопителей, используемых с прибором R&S, рекомендуется установить в прибор антивирусное ПО. Хотя Rohde & Schwarz и HE рекомендует выполнение антивирусных программ в фоновом варианте (режим "on-access" - при доступе) в приборах на основе Windows из-за потенциального снижения показателей, она рекомендует использовать их в некритичные часы.

Подробности и рекомендации - см. "белую книгу" R&S "Malware Protection", доступную по адресу http://www2.rohde-schwarz.com/en/service_and_support/Downloads/Application_Notes/?type=20&downid=5699.

3.5.2 Сервисные пакеты и обновления

Фирма Microsoft регулярно создает обновления по безопасности и прочие "заплатки" для защиты ОС Windows. Они публикуются на сайте Microsoft Update и соответствующем сервере обновлений. Основанные на Windows приборы, особенно те, которые включены в сеть, следует обновлять регулярно.

Подробности и информация по конфигурации автоматических обновлений - см. "белую книгу" R&S "Malware Protection", доступную по адресу http://www2.rohde-schwarz.com/en/service_and_support/Downloads/Application_Notes/?type=20&downid=5699).

Изменения системных настроек необходимы только в случае, когда устанавливаются периферийные устройства вроде клавиатуры или принтера или когда конфигурация сети не соответствует настройкам по умолчанию (см. [глава 3.6.1, "Подключение прибора к вычислительной сети"](#), на стр. 52).

После запуска R&S FSVR загружается операционная система и приборное ПО запускается автоматически.

3.5.3 Вход в систему

Windows XP требует, чтобы пользователи называли себя путем ввода имени пользователя и пароля в окне входа в систему. Можно задать два типа учетных записей, либо учетную запись администратора с неограниченным доступом к компьютеру/домену, либо стандартную учетную запись с ограниченным доступом. Для учетной записи администратора прибор обеспечивает функцию автоматического входа в систему, т.е. вход в систему с неограниченными правами доступа выполняется в фоновом режиме автоматически. По умолчанию, имя пользователя для учетной записи администратора гласит "Instrument", а имя пользователя для стандартной учетной записи - "NormalUser". В обоих случаях, исходный пароль гласит "894129". (В версиях приборного ПО ≤ 1.50: "123456"; во время обновления приборного ПО, пароль по умолчанию автоматически меняется на "894129".) Пароль для Windows XP можно поменять в любое время и для любого пользователя по пути "Settings > Control Panel > User Accounts". Некоторые задачи администрирования требуют прав администратора (например, обновление приборного ПО или настройка подключения к ЛВС). Чтобы выяснить, на какие функции это распространяется - см. описание функциональных клавиш для меню SETUP.

По вопросу информации по отключению автоматического входа в систему - см. [глава 8, "Приложение"](#), на стр. 175.

3.5.4 Доступ к меню Start

Меню "Start" в Windows XP обеспечивает доступ к функция Windows XP и установленным программам. Чтобы открыть меню "Start", нажмите на клавиатуре клавишу Windows или комбинацию клавиш CTRL + ESC.

Все необходимые системные настройки можно сделать в меню "Start > Control Panel" (по вопросу требуемых настроек - см. руководство по Windows XP и описания аппаратных средств).

Из меню "Start" можно выполнить навигацию к субменю с помощью мыши или клавиш со стрелками на клавиатуре.

3.6 Настройка подключения к сети (ЛВС)

Анализатор R&S FSVR снабжен сетевым интерфейсом и может подключаться к Ethernet-ЛВС (локальной вычислительной сети). При условии, что соответствующие права предоставлены администратором сети и что конфигурация брандмауэра Windows XP соответственно адаптирована, этот интерфейс можно использовать, например:

- Для передачи данных между контроллером и измерительным прибором, например, чтобы выполнять программу дистанционного управления. См. Главу "Дистанционное управление"
- Для доступа к прибору или управления измерениями с удаленного компьютера с помощью программы "Удаленный рабочий стол" или иного программного инструмента.
- Для подключения внешних сетевых устройств (например, принтеров)
- Для передачи данных с удаленного компьютера и назад, например, через сетевые папки

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

- [глава 3.6.1, "Подключение прибора к вычислительной сети"](#), на стр. 52
- [глава 3.6.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 53



LXI

Анализатор R&S FSVR соответствует требованиям LXI Class C. LXI дает прямой доступ к настройкам ЛВС, которые описаны ниже.

3.6.1 Подключение прибора к вычислительной сети

Существует два метода настройки сетевого подключения на приборе:

- Не выделенное сетевое подключение (Ethernet) прибора к существующей сети с помощью обычного сетевого кабеля с разъемом RJ-45. Прибору назначается IP-адрес и он может сосуществовать с каким-либо компьютером и прочими главными устройствами в одной и той же сети.
- Выделенное сетевое подключение (точка-точка) прибора к единственному компьютеру помощью скрещенного сетевого кабеля с разъемом RJ-45. Этот компьютер должен быть оснащен сетевой платой и соединяется с

Настройка подключения к сети (ЛВС)

прибором напрямую. Применение сетевых концентраторов, коммутаторов или шлюзов не требуется, хотя обмен данными все еще выполняется с использованием протокола TCP/IP. Прибору и компьютеру необходимо назначить IP-адреса, см. [глава 3.6.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 53.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск нарушения работы сети**

Перед подключением прибора к сети или перед настройкой сетевого подключения, проконсультируйтесь со своим сетевым администратором. Ошибки могут нарушить работу всей сети.

- ▶ Для выполнения не выделенного сетевого соединения, подключите покупной кабель с разъемом RJ-45 к одному из портов ЛВС.
Для выполнения выделенного сетевого соединения, подключите покупной (скрещенный) кабель с разъемами RJ-45 между прибором и отдельным компьютером.

Когда прибор подключен к ЛВС, Windows XP автоматически обнаруживает это подключение и активирует требуемые драйверы.

3.6.2 Назначение IP-адреса

В зависимости от параметров сети, адресную информацию TCP/IP для прибора можно получить различными путями.

- Если сеть поддерживает динамическую конфигурацию TCP/IP с использованием протокола Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), то вся адресная информация может назначаться автоматически.
- Если сеть не поддерживает протокол DHCP или прибор настроен на использование альтернативной конфигурации TCP/IP, то адреса нужно задать вручную.

По умолчанию, прибор настроен на использование динамической конфигурации TCP/IP и получает адресную информацию автоматически. Это означает, что можно безопасно выполнять физическое подключение к ЛВС без какой-либо предварительной конфигурации прибора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск нарушения работы сети**

Ошибки подключения могут повлиять на всю сеть. Если ваша сеть не поддерживает протокол DHCP или же динамическая конфигурация TCP/IP была отключена, то перед подключением прибора к сети ему необходимо назначить действительные адресные данные. Для получения действительных адресных данных обратитесь к своему сетевому администратору.

3.6.3 Использование имен компьютеров

Как альтернатива IP-адресу, доступ к каждому подключенному к сети ПК или прибору может быть получен по однозначному имени компьютера. Каждый прибор поставляется с уже назначенным именем компьютера, но это имя можно изменять.

3.6.4 Изменение настроек брандмауэра Windows

Брандмауэр защищает прибор путем предотвращения неавторизованного доступа к нему через сеть. Rohde & Schwarz настоятельно рекомендует использовать брандмауэр в вашем приборе. Приборы R&S поставляются с включенным брандмауэром Windows и предварительно настроены так, что разрешено использование всех портов и подключений для дистанционного управления. Подробности по конфигурации брандмауэра - см. "белую книгу" R&S "Malware Protection", доступную по адресу http://www2.rohde-schwarz.com/en/service_and_support/Downloads/Application_Notes/?type=20&downid=5699) и систему справки Windows XP.

Учитывайте, что изменение настроек брандмауэра требует прав администратора.

3.7 Конфигурация LXI

LAN eXtensions for Instrumentation (LXI) представляет собой платформу оснащения аппаратурой для измерительных приборов и систем, основанную на стандартной технологии Ethernet. LXI предназначена стать основанной на

ЛВС наследницей GPIB, сочетая преимущества Ethernet с простотой и привычностью GPIB.

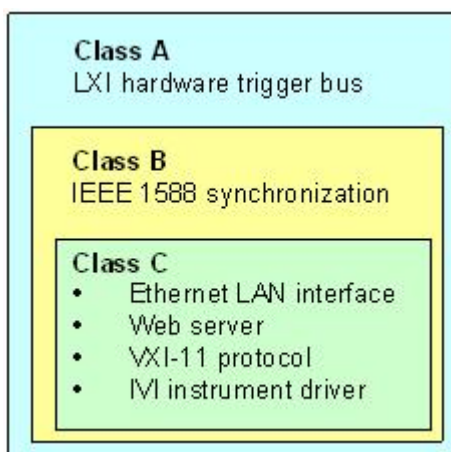


Ограничения

Использовать функции LXI могут только пользователи с правами администратора. Подробности - см. заметку в [глава 3.5, "Операционная система Windows"](#), на стр. 49.

Классы и функции LXI

LXI-совместимые приборы разделяются на три класса А, В и С, причем функции этих классов иерархически основываются одни на других:



- Приборы **Class C** характеризуются общей реализацией ЛВС, включая ICMP-ответчик на ping для диагностики. Эти приборы можно конфигурировать через веб-браузер; механизм инициализации конфигурации ЛВС (LAN Configuration Initialize (LCI)) выполняет сброс конфигурации ЛВС. LXI-приборы класса С должны также поддерживать автоматическое обнаружение в ЛВС с помощью протокола обнаружения VXI-11 и программирование с помощью драйверов IMI.
- **Class B** добавляет к базовому классу протокол IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) и соединение равноправных узлов ЛВС. Протокол IEEE 1588 позволяет приборам в одной и той же сети автоматически синхронизироваться по наиболее точным доступным часам, а затем обеспечивать метки времени или сигналы синхронизации для всех приборов с исключительной точностью.
- Приборы **Class A** дополнительно оснащены восьмиканальной аппаратной шиной запуска (интерфейс LVDS) в соответствии со стандартом LXI.



По вопросу информации о стандарте LXI - см. сайт LXI <http://www.lxistandard.org>. См. также статьи на сайте Rohde&Schwarz: <http://www2.rohde-schwarz.com/en/technologies/connectivity/LXI/information/>.

Приборы классов А и В могут посылать и принимать программные сигналы запуска через ЛВС-сообщения и общаться между собой, минуя контроллер.

Анализатор R&S FSVR соответствует LXI Class C. Дополнительно к описанным выше общим функциям класса C, он обеспечивает следующие связанные с LXI функции:

- Встроенное диалоговое окно "LXI Configuration" для активации LXI и сброса конфигурации ЛВС (LAN Configuration Initialize, LCI).

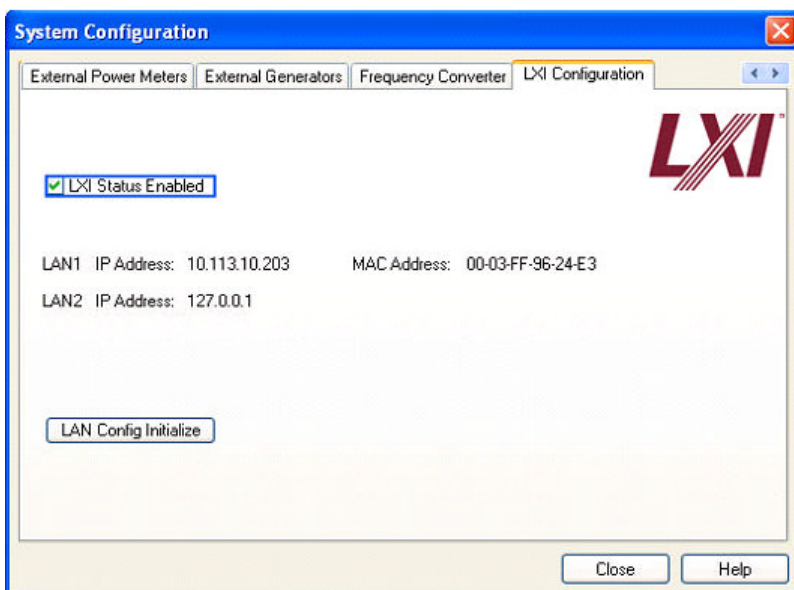


Обновление приборного ПО

После обновления приборного ПО, завершите работу и перезапустите прибор для того, чтобы разрешить применение функций LXI.

3.7.1 Диалоговое окно конфигурации LXI

Это диалоговое окно обеспечивает базовые функции LXI для анализатора R&S FSVR. Диалоговое окно "LXI Configuration" представляет собой вкладку в диалоговом окне "System > System Configuration".



- Настройка "LXI Status Enabled" включает и выключает логотип LXI в статусной строке.
- Настройка "LAN Config Initialize" запускает механизм сброса сетевой конфигурации (LCI) прибора.

Сетевые настройки по умолчанию

В соответствии со стандартом LXI, механизм сброса LCI должен установить в состоянии по умолчанию следующие параметры.

Параметр	Значение
TCP/IP Mode (режим TCP/IP)	DHCP + Auto IP Address (DHCP + авто IP-адрес)
Dynamic DNS (динамический DNS)	Enabled (разрешен)
ICMP Ping	Enabled (разрешен)
Password for LAN configuration (пароль для конфигурации ЛВС)	LxiWebIfc

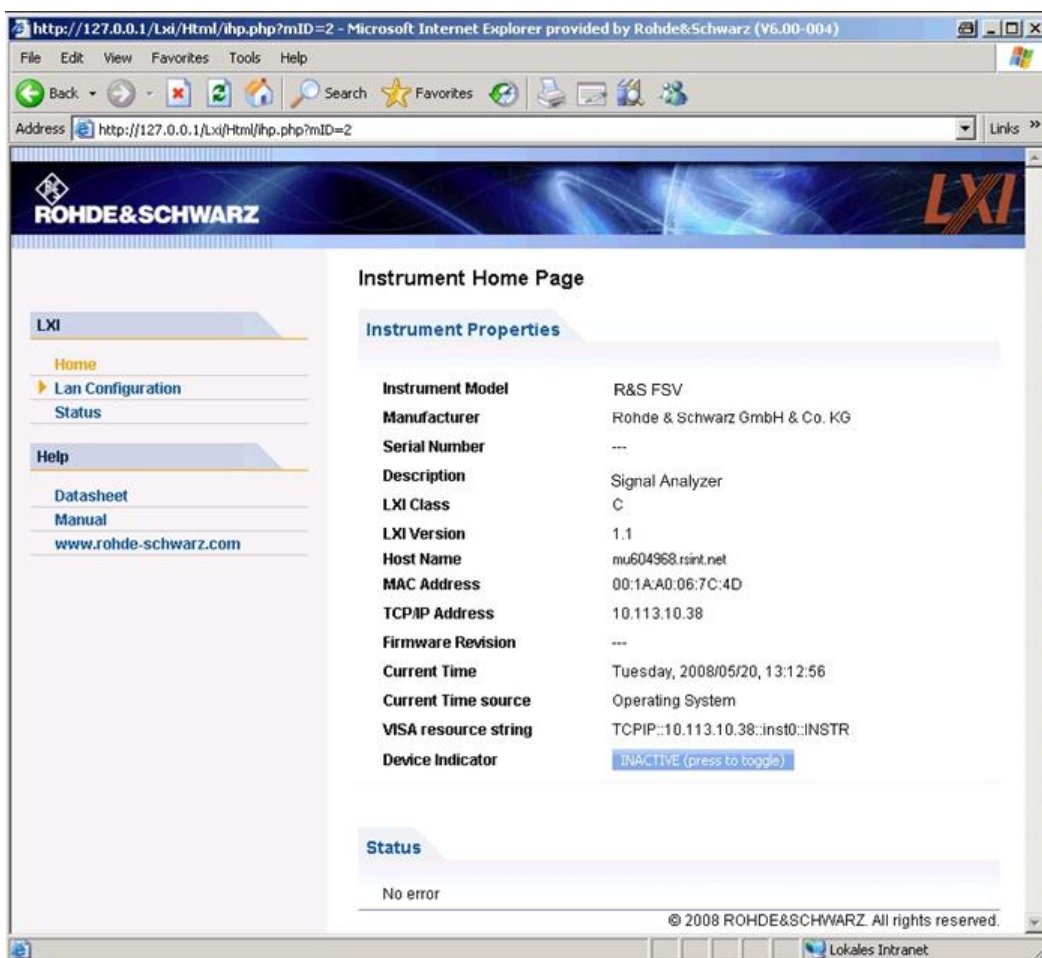
Механизм сброса LCI для анализатора R&S FSVR сбрасывает также и следующие параметры:

Параметр	Значение
Hostname (имя хоста)	<Имя конкретного прибора>
Description (описание)	Signal Analysis R&S FSVR (анализатор сигналов)
Negotiation (согласование)	Auto Detect (автообнаружение)
VXI-11 Discovery (обнаружение по VXI-11)	Enabled (разрешено)

Настройки ЛВС выполняются с помощью интерфейса LXI-браузера.

3.7.2 Интерфейс LXI-браузера

Интерфейс LXI-браузера прибора правильно работает со всеми браузерами, соответствующими стандарту W3C. Ввод имени хоста или IP-адреса в адресном поле вашего ПК, например, *http://10.113.10.203*, открывает страницу "Instrument Home Page" (приветственную часть).



Чтобы проверить имя прибора, выберите SETUP > "General setup" > "Computer name".

Чтобы проверить IP-адрес прибора, выберите SETUP > "General setup" > "IP address".

На странице "Instrument Home Page" отображается информация по прибору, необходимая согласно стандарту LXI, включая ресурсную строку VISA, в режиме только для чтения.

- ▶ Нажмите переключатель "Device Indicator" для включения или выключения индикации статуса LXI в статусной строке анализатора R&S FSVR. Если индикация включена, то в статусной строке мигает логотип LXI. Зеленый статусный символ LXI означает, что установлено подключение к ЛВС; красный символ означает, что не подключен кабель ЛВС. Настройки индикатора "Device Indicator" не защищены паролем.



Панель навигации этого интерфейса браузера содержит следующие элементы управления:

- Элемент "LAN Configuration" открывает страницу [Настройки ЛВС](#).
- Элемент "LXI Glossary" открывает документ со словарем терминов, относящихся к стандарту LXI.
- Элемент "Status" отображает информацию о статусе LXI прибора.

3.7.3 Настройки ЛВС

На веб-странице "LAN Configuration" отображаются все обязательные параметры ЛВС и обеспечивается их изменение.

Поле конфигурации "TCP/IP Mode" управляет порядком назначения IP-адреса прибора (см. также [глава 3.6.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 53). В случае ручной конфигурации, для настройки подключения к ЛВС используются статический IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию. Автоматическая конфигурация использует DHCP-сервер или функцию Dynamic Link Local Addressing (Automatic IP) для получения IP-адреса прибора.



Изменение конфигурации ЛВС защищено паролем. Этот пароль гласит *LxiWebIfc* (учитывайте верхний и нижний регистры). В текущей версии приборного ПО этот пароль изменить нельзя.

Ссылки внизу страницы "LAN Configuration" открывают другие страницы:

- [Дополнительные настройки ЛВС](#) обеспечивает те настройки ЛВС, которые не объявлены обязательными согласно стандарту LXI.
- [Ping](#) обеспечивает утилиту ping для проверки связи между прибором и прочими устройствами.

3.7.3.1 Дополнительные настройки ЛВС

Параметры дополнительных настроек ЛВС "Advanced LAN Configuration" используются следующим образом:

Конфигурация интерфейса GPIB

- Поле конфигурации согласования "Negotiation" обеспечивает различные настройки скорости и дуплексного режима Ethernet. В общем случае достаточно режима "Auto Detect".
- Для получения возможности проверки связи, должен быть разрешен "ICMP Ping".
- "VXI-11" представляет собой протокол, который используется для обнаружения прибора в ЛВС. Согласно стандарту LXI, устройства должны использовать протокол VXI-11 для обеспечения механизма обнаружения; допускается использовать другие механизмы обнаружения.

3.7.3.2 Ping

Прибор имеет ping-сервер и ping-клиент. Ping-клиент можно использовать для проверки подключения между прибором и другим устройством. Команда ping использует пакеты эхо-запросов и эхо-ответов ICMP для проверки работоспособности соединения. Команда ping полезна для диагностики неисправностей IP-сети или маршрутизаторов. Утилита ping не защищена паролем.

Чтобы запустить ping между LXI-совместимыми прибором и другим подключенным устройством:

1. Разрешите "ICMP Ping" на странице "Advanced LAN Configuration" (разрешен после LCI-сброса).
2. Введите IP-адрес второго устройства **без команды ping и без каких-либо иных параметров** в поле "Destination Address" (например, *10.113.10.203*).
3. Щелкните на кнопке "Submit".

Результат эхо-ответа отображается, если подключение было выполнено.

3.8 Конфигурация интерфейса GPIB

GPIB-интерфейс расположен на задней панели анализатора. Для него можно задать адрес GPIB и строку ответа по запросу идентификации ID. Языком для интерфейса GPIB по умолчанию является SCPI и для анализатора R&S FSVR он не может быть изменен..

Подробности по интерфейсу GPIB - см. [глава 2.2.1.7, "Разъем интерфейса GPIB"](#), на стр. 24.

Отображение субменю GPIB

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "General Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "GPIB".

Отображается субменю для настройки параметров интерфейса дистанционного управления.

Настройка адреса GPIB

- ▶ В меню "GPIB" нажмите функциональную клавишу "GPIB Address".
Отображается диалоговое окно правки адреса GPIB. Диапазон настроек: от 0 до 30. Если в качестве языка для GPIB выбран язык SCPI, то адрес по умолчанию равен 20.

Команда дистанционного управления:

```
SYST:COMM:GPIB:ADDR 20
```

Настройка строки ID-ответа по умолчанию

- ▶ В меню "GPIB" нажмите функциональную клавишу "ID String Factory", чтобы выбрать ответ по умолчанию для команды *IDN?.

Задание пользовательской строки ID-ответа

- ▶ В меню "GPIB" нажмите функциональную клавишу "ID String User", чтобы выбрать ответ по умолчанию для команды *IDN?. Максимальная длина выводимой строки составляет 36 символов.

3.9 Подключение удаленного рабочего стола

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск неавторизованного доступа**

Если применение программы Windows Remote Desktop в приборе разрешено (по пути "Start > Settings > Control Panel > System"), то любой пользователь в сети, который знает имя компьютера и данные входа в систему, может иметь доступ к ней. Чтобы избежать этого, обеспечьте отключение приложения Remote Desktop в приборе.

Установка подключения к удаленному рабочему столу

1. Разрешите на приборе управление через удаленный рабочий стол
2. Подключите прибор и удаленный компьютер к сети ЛВС, см. [глава 3.6.1, "Подключение прибора к вычислительной сети"](#), на стр. 52.
3. Установите с компьютера подключение к программе Remote Desktop в приборе.

**Клиент удаленного рабочего стола (Remote Desktop Client)**

В случае Windows XP, программа-клиент удаленного рабочего стола (Remote Desktop Client) является частью операционной системы и может быть запущена по пути "Start > Programs > Accessories > [Communications >] Remote Desktop Connection." (Пуск > Все программы > Стандартные > [Связь>] Подключение к удаленному рабочему столу).

Для других версий Windows, Microsoft предлагает клиент удаленного рабочего стола Remote Desktop Client в качестве дополнения.

Разрешение управления через удаленный рабочий стол в приборе

1. Нажмите клавишу "Windows" для входа в операционную систему.
2. Откройте Control Panel путем выбора меню "Start > Settings > Control Panel".
3. Выберите пункт "System" и переключитесь на вкладку "Remote".
4. В зоне "Remote Desktop" включите настройку "Allow users to connect remotely to this computer".

Примечание: Доступ к удаленному рабочему столу и настройки брандмауэра.

Подключение удаленного рабочего стола

Когда функция Windows Remote Desktop разрешается или запрещается (в окне "System Properties"), то соответствующие настройки брандмауэра подстраиваются автоматически.

5. При необходимости, щелкните на пункте "Select Remote Users" и выберите пользователей, которым разрешается доступ к анализатору R&S FSVR через Remote Desktop. Та пользовательская учетная запись, под которой выполняется настройка, автоматически получает разрешение на доступ к ПО Remote Desktop.

Настройка подключения через Remote Desktop на удаленном компьютере

1. На удаленном компьютере выберите меню "Start > Programs > Accessories > [Communications >] Remote Desktop Connection." (Пуск > Все программы > Стандартные > [Связь>] Подключение к удаленному рабочему столу).
2. Введите в диалоговом окне имя прибора или IP-адрес (см. также [глава 3.6.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 53).
3. Введите идентификатор пользователя и пароль для прибора (см. также [глава 3.5, "Операционная система Windows"](#), на стр. 49).
4. Щелкните на кнопке "Connect".

Когда соединение установлено, на удаленном компьютере появляется экран прибора.

По вопросу подробной информации о программе Remote Desktop и подключении к ней - см. Windows XP Help.

Полезные настройки для программы Remote Desktop

Следующие настройки для программы Remote Desktop могут сделать работу с удаленного ПК более удобной.

1. При настройке подключения к прибору, конфигурация настроек выполняется в диалоговом окне "Remote Desktop Connection". Щелкните на кнопке "Options >>".
Диалоговое окно расширяется для отображения данных конфигурации.
2. Выберите желаемые настройки:
 - **На вкладке "Experience":**
 - Выберите соответствующее подключение для оптимизации скорости.

Подключение удаленного рабочего стола

- Для повышения быстродействия, можно в меню "Allow the following" отключить те настройки, которые не требуются.
- **На вкладке "Local Resources":**
 - Если требуется доступ с прибора к дискам на удаленном ПК (например, чтобы сохранить настройки или скопировать файлы с ПК в прибор), включите настройку "Disk drives". После этого, Windows XP сделает диски удаленного ПК соответствующими сетевыми дисками. Когда соединение установлено, на ПК появляется предупреждение о том, что разрешен доступ к дискам с прибора.
 - Для использования принтеров, подключенных к удаленному ПК, включите настройку "Printers". Не меняйте остальных настроек.
- **На вкладке "Display":**
 - В окне "Remote desktop size" задайте размер окна анализатора R&S FSVR на рабочем столе удаленного ПК.
 - Включите настройку "Display the connection bar when in full screen mode".

На экране отображается строка с сетевым адресом прибора, которую можно использовать для уменьшения, сворачивания или закрытия этого окна.
- **На вкладке "General":**

Настройки подключения можно сохранить для дальнейшего использования с помощью кнопки "Save As".

Завершение работы через удаленный рабочий стол

Подключение удаленного рабочего стола можно завершить либо с анализатора R&S FSVR, либо с удаленного ПК. Это подключение можно установить вновь в любое время, пока удаленное управление разрешено в приборе. Учитывайте примечание об опасности неавторизованного доступа через программу Remote Desktop!

1. Для выхода из соединения на приборе, выполните вход в систему на анализаторе R&S FSVR.
2. Для выхода из соединения на удаленном ПК, закройте окно удаленного доступа "Remote Desktop" или выберите меню "Start > Disconnect" (Пуск > Отключиться).

4 Модернизация приборного ПО и установка его опций

В этой главе описывается порядок обновления приборного ПО и порядок активизации опциональных пакетов приборного ПО.

4.1 Обновление приборного ПО

Установить новую версию приборного ПО можно одним из следующих методов:

- копирование файлов в прибор с USB-устройств (например, USB-флэш), через GPIB или ЛВС
- использование функции "Remote Installation" в ЛВС

Копирование файлов в прибор

1. Нажмите клавишу SETUP.
Отображается меню настроек.
2. Нажмите функциональную клавишу "More".
Отображается дополнительное меню.
3. Нажмите функциональную клавишу "Firmware Update".
Отображается диалоговое окно "Firmware Update".
4. Введите через клавиатуру имя диска и папки.
Пример: Установочные файлы сохранены в памяти USB-флэш в папке Update. После того как память USB-флэш вставлена, она обнаруживается как диск D : . Поэтому, необходимо указать путь D : \UPDATE.
5. Если установка выполняется через ЛВС с помощью приложения Remote Desktop (удаленный рабочий стол), то введите имя диска и папки или нажмите кнопку "Browse" для того, чтобы найти папку:
 - a) В отображаемом диалоговом окне выберите диск.
 - b) На выбранном диске, выберите папку, которая содержит установочный файл (*.exe).
 - c) Нажмите кнопку "Select", чтобы подтвердить свой выбор и вернуться в диалоговое окно "Firmware Update".

6. Нажмите кнопку "Execute"
Программа инсталляции будет вести вас по процессу установки.
7. После обновления приборного ПО, индикатор статуса "UNCAL" указывает на необходимость автонастройки. Выполните автонастройку (подробности - см. [глава 3.1.8, "Выполнение автонастройки и автотеста"](#), на стр. 35).
Команда дистанционного управления: `SYST:FIRM:UPD 'D:
\FW_UPDATE'`

Дистанционная установка с ПК с Windows

Этот метод требует подключения прибора через интерфейс ЛВС к ПК с Windows (см. [глава 3.6, "Настройка подключения к сети \(ЛВС\)"](#), на стр. 52).

1. Запустите файл `FSVSetup.exe` на своем ПК.
2. Выберите пункт "Remote Installation" и щелкните на кнопке "Next".
3. Выберите пакеты ПО, которые желаете установить, и щелкните на кнопке "Next".
4. Сканируется ваша подсеть ЛВС и отображается перечень всех найденных приборов.

Примечание: Программа `FSVSetup.exe` общается с прибором через ЛВС, что означает, что ее команды должны пройти брандмауэр. Поэтому, добавьте эту программу в правила своего брандмауэра, затем перезапустите сканирование щелчком на кнопке "Rescan".

5. Выберите приборы, которые желаете обновить. Для обновления можно одновременно выбрать вплоть до 5 приборов.
Примечание: В списке содержатся все приборы из вашей ЛВС. Убедитесь в том, что приборы выбраны правильно!
Для отображения дальнейших вариантов, щелкните на кнопке "Options".
6. Запустите установку щелчком на кнопке "Install".
7. Подтвердите, что желаете перезапустить прибор для введения обновления в действие. Прибор перезапускается автоматически.

4.2 Включение опций приборного ПО

Опции приборного ПО включаются путем ввода ключа лицензии так, как описано ниже.

Включение опций приборного ПО

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "More".
3. Нажмите функциональную клавишу "Option Licenses".
4. Нажмите функциональную клавишу "Install Option".
Отображается диалоговое окно правки.
5. Введите код ключа опции с помощью клавиатуры.
6. Нажмите клавишу ENTER.
Если проверка прошла успешно, то отображается сообщение "option key valid" (ключ опции принят). Если проверка дала отрицательный результат, опция программного обеспечения не устанавливается.
7. Перепустите прибор.



В случае лицензий с ограничением по времени, перед появлением сообщения, что лицензия заканчивается. Нажмите на кнопку "OK" для продолжения использования анализатора R&S FSVR. Если действие опции уже истекло, то соответствующее сообщение выдается для его подтверждения. В этом случае, становятся недоступными все функции прибора (включая дистанционное управление) до тех пор, пока анализатор R&S FSVR не будет перезагружен.

Альтернативно, опции можно включить с помощью файла XML.

Включение опций с помощью файла XML

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "More".
3. Нажмите функциональную клавишу "Option Licenses".
4. Нажмите функциональную клавишу "Install Option by XML".
Отображается диалоговое окно правки.

Включение опций приборного ПО

5. Введите имя или найдите в приборе XML-файл, содержащий ключ опции.
6. Нажмите кнопку "Select".
Если проверка прошла успешно, то отображается сообщение "option key valid" (ключ опции принят). Если проверка дала отрицательный результат, опция программного обеспечения не устанавливается.
7. Перепустите прибор.

5 Основные приемы работы

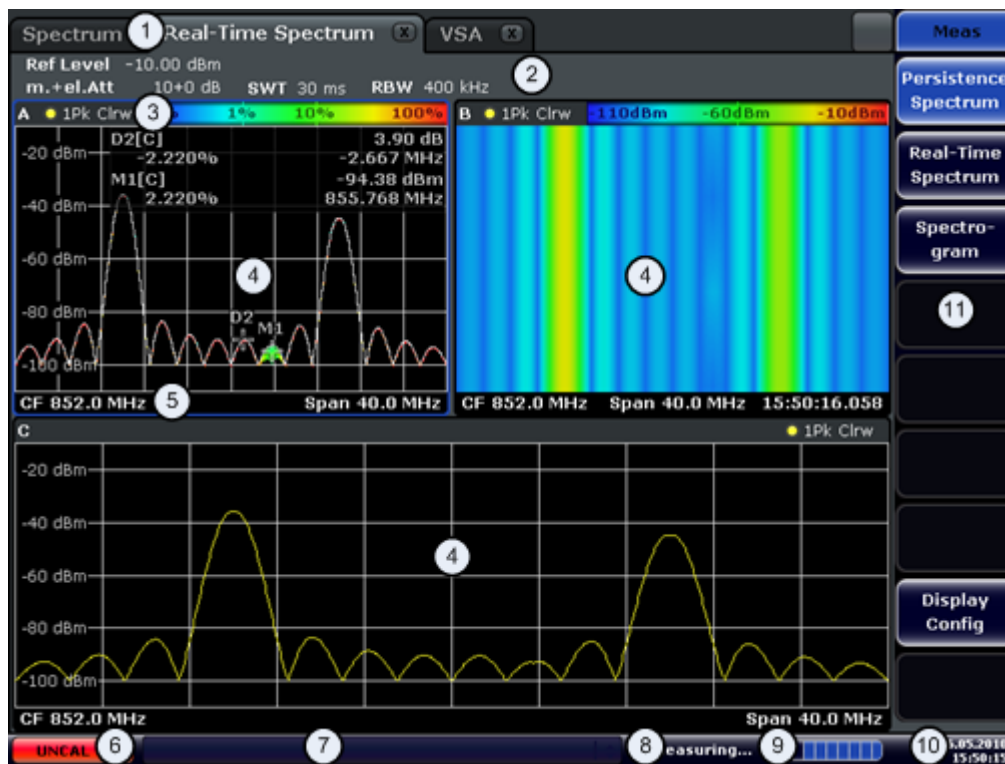
В этой главе дается обзор порядка работы с анализатором R&S FSVR. В ней описывается, какая информация отображается в зоне диаграммы, как управлять анализатором R&S FSVR клавишами передней панели и другими способами, а также как использовать интерактивную помощь Online Help.



В описаниях процедур учитывайте [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69 и терминологию, описанную в начале этой инструкции.

5.1 Информация в зоне диаграммы

На следующем ниже рисунке представлена измерительная диаграмма во время работы анализатора. Все различные виды информации снабжены метками. В следующих разделах они рассматриваются более подробно.




- 1 = Вкладки режимов работы
- 2 = Информация аппаратных средств
- 3 = Верхний колонтитул окна результатов с информацией о кривой

- 4 = Окно результатов
- 5 = Нижний колонтитул окна результатов с общими настройками
- 6 = Статус калибровки
- 7 = Сообщения об ошибках
- 8 = Информация о статусе измерений
- 9 = Индикатор хода выполнения измерения
- 10 = Дата и время
- 11 = Функциональные клавиши

5.1.1 Отображение канала

С помощью анализатора R&S FSVR можно оперировать с несколькими задачами измерений (каналами) одновременно (хотя они и могут выполняться только асинхронно). Для каждого канала на экране отображается отдельная вкладка. Для переключения отображения с одного канала на другой, просто нажмите на соответствующую вкладку.



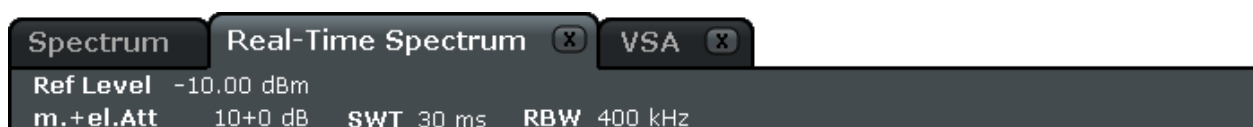
Значок  на ярлыке вкладки показывает, что отображаемая кривая уже не соответствует текущим настройкам. Это может иметь место, например, если кривая заморожена, а настройки прибора уже изменились. Как только будет выполнено новое измерение, этот значок исчезает.

Запуск нового канала

1. Щелкните на значке на панели инструментов сверху экрана (как отобразить панель инструментов - см. также [глава 5.2.1, "Панель инструментов"](#), на стр. 79).
2. Выберите функциональную клавишу для требуемого режима измерений. Для нового канала отображается новая вкладка.

5.1.2 Отображение аппаратных настроек

Информация по аппаратным настройкам отображается на панели канала над диаграммой.



**Недействительные настройки**

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

Исправление такой ситуации является задачей пользователя.

**Правка настроек на панели канала**

Все отображаемые на панели канала настройки легко можно править путем касания настройки на экране (пальцем или указателем мыши). Отображается соответствующее диалоговое окно (правки), где можно изменять эту настройку.

В режиме реального времени анализатор R&S FSVR отображает следующие настройки:

Ref Level	Текущий опорный уровень
m.+el.Att	Текущее ослабление механического и электронного ВЧ-аттенюатора
SWT	Текущее время развертки
RBW	Текущая полоса разрешения

В режиме анализатора спектра, прибор R&S FSVR отображает следующие настройки:

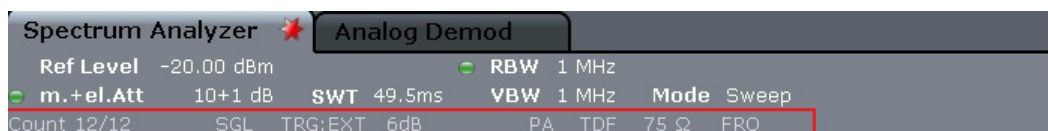
Ref Level	Опорный уровень
m.+el.Att	Заданное ослабление механического и электронного ВЧ-аттенюатора.
Ref Offset	Смещение опорного уровня
SWT	Заданное время развертки. Если время развертки не соответствует значению для автоматической привязки, то перед этим полем отображается жирная точка. Цвет этой точки становится красным, если время развертки задано меньшим, чем значение для автоматической привязки. В дополнение, отображается индикатор UNCAL. В этом случае время развертки необходимо увеличить.

Информация в зоне диаграммы

RBW	Заданная полоса разрешения. Если полоса разрешения не соответствует значению для автоматической привязки, то перед этим полем появляется зеленая жирная точка.
VBW	Заданная видеополоса. Если эта полоса не соответствует значению для автоматической привязки, то перед этим полем отображается зеленая жирная точка.
Compatible	Совместимый режим прибора (с FSP, FSU, default (по умолчанию)); надпись default (по умолчанию) не отображается)
Mode	Отображает выбранный тип режима развертки: <ul style="list-style-type: none"> • "Auto FFT": автоматически выбранный режим развертки FFT • "Auto sweep": автоматически выбранный режим развертки качанием частоты • "FFT": выбранный вручную режим развертки FFT • "Sweep": выбранный вручную режим развертки качанием частоты
Mod	Analog demodulation mode (AM/FM/PM)
AQT	Время сбора данных для измерений ACP/CCDF (при использовании режима аналоговой демодуляции).
DBW	Полоса демодуляции (при использовании режима аналоговой демодуляции).

5.1.3 Информация о настройках измерений

В дополнение к общим аппаратным настройкам, на панели информации о канале над диаграммой отображается также и информация о настройках прибора, которые влияют на результаты измерений, даже если это не сразу видно из отображаемых измеренных значений. В отличие от общих настроек аппаратного обеспечения, которые отображаются всегда, эта информация отображается серым шрифтом только тогда, когда она применима для текущих измерений.






Правка настроек на панели канала

Большинство отображаемых на панели канала настроек легко можно править путем касания настройки на экране (пальцем или указателем мыши). Отображается соответствующее диалоговое окно (правки), где можно изменять эту настройку.

Могут отображаться, при наличии, следующие типы информации.

SGL	Задан одиночный режим развертки.
Sweep Count	Текущее количество сигналов для задач измерений, предусматривающих определенное число последовательных разверток (см. настройку "Sweep Count" в меню "Sweep" в Руководстве пользователя)
TRG	Источник запуска (подробности - см. настройки запуска в меню "TRIG" в Руководстве пользователя) <ul style="list-style-type: none"> • EXT: Внешний • VID: Видео • RFP: Мощность ВЧ • IFP: Мощность ПЧ • TIM: Время
6dB/ RRC/ CHN	Тип фильтра для полосы развертки (см. BW меню в Руководстве пользователя) Эта метка доступна в режиме анализа спектра.
PA	Включен предусилитель.
GAT	Развертка по частоте управляется через разъем EXT TRIG/GATE IN.
TDF	Включен коэффициент преобразования.
75 Ω	Включено входное сопротивление прибора 75 Ω.
FRQ	Задано смещение частоты ≠ 0 Гц.
DC/ AC	Используется внешний калибровочный сигнал постоянного или переменного тока.
Inp	Источник входного сигнала: цифровая I/Q (только для опции R&S FSV-B17)



Значок  на ярлыке вкладки показывает, что отображаемая кривая уже не соответствует текущим настройкам. Это может иметь место, например, если кривая заморожена, а настройки прибора уже изменились. Как только будет выполнено новое измерение, этот значок исчезает.

5.1.4 Информация о диаграмме и о кривой

Касающаяся диаграммы информация, например, относящаяся к кривым, отображается в верхнем и нижнем колонтитуле диаграммы.

Информация о кривой в верхнем колонтитуле диаграммы

Верхний колонтитул диаграммы содержит следующую информацию о кривой:



В верхнем колонтитуле может содержаться заданный пользователем вводный заголовок, см. [глава 5.4.7, "Ввод названия в верхнем колонтитуле диаграммы"](#), на стр. 103.

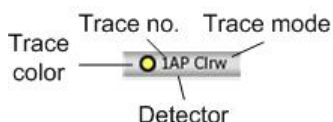


Правка настроек в верхнем колонтитуле диаграммы

Все отображаемые в верхнем колонтитуле диаграммы настройки легко можно править путем касания настройки на экране (пальцем или указателем мыши). Отображается соответствующее диалоговое окно (правки), где можно изменять эту настройку.

Norm / NCor

Данные поправок не используются.




Trace color		Цвет отображения кривой на диаграмме
Trace no.		Номер кривой (от 1 до 6)
Detector		Выбранный детектор:
	AP	Детектор AUTOPEAK
	Pk	Детектор MAX PEAK
	Mi	Детектор MIN PEAK
	Sa	Детектор SAMPLE
	Av	Детектор AVERAGE
	Rm	Детектор RMS
	QP	Детектор QUASIPeAK

Информация в зоне диаграммы

Trace Mode		Режим развертки:
	ClrW	Режим CLEAR/WRITE
	Max	Режим MAX HOLD
	Min	Режим MIN HOLD
	Avg	Режим AVERAGE (Lin/Log/Pwr) (усреднение линейное, логарифмическое...)
	View	Режим VIEW



Если кривая заморожена, а настройки прибора изменились, то факт уже отсутствующего соответствия между кривой и текущими настройками отображается значком  на ярлыке вкладки. Как только будет выполнено новое измерение, этот значок исчезнет.

Информация маркеров на сетке диаграммы

При их наличии, на сетке диаграммы отображаются положения по осям x и y для заданных последними двух маркеров или дельта-маркеров, а также их номера. Значения в квадратных скобках после номеров маркеров указывают на кривую, с которой связан данный маркер. (Пример: M1[1] соответствует маркеру 1 на кривой 1.) В случае более 2 маркеров, под диаграммой отображается отдельная таблица маркеров.

В режиме реального времени эта информация о маркерах отсутствует.

При наличии, отображается также включенная функция измерения для данного маркера и ее главные результаты. Эти функции обозначаются следующими аббревиатурами:

FXD	Включен опорный фиксированный маркер
PHNoise	Включены измерения фазового шума
CNT	Включен частотомер
TRK	Включено слежение за сигналом
NOise	Включены измерения шума
MDepth	Включено измерение глубины АМ-модуляции
TOI	Включено измерение TOI

Информация в таблице маркеров

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

Type	Тип маркера: N (обычный), D (дельта), T (временный, внутренний), PWR (датчик мощности)
Dgr	Номер диаграммы
Trc	Кривая, к которой привязан данный маркер
Stimulus	Положение маркера по оси x
Response	Положение маркера по оси y
Func	Включенная функция маркера или функция измерения
Func .Result	Результат включенного маркера или функции измерения

Информация в нижнем колонтитуле диаграммы в зависимости от режима

Нижний колонтитул диаграммы содержит следующую информацию в зависимости от текущего режима:

Режим	Метка	Информация
FREQ	CF	Частота центра (между стартом и стопом)
	Span	Диапазон качаний частоты
SPAN	CF (1.0 ms/)	Zero span (нулевые качания)

Нижний колонтитул диаграммы можно временно удалить с экрана, см. [глава 5.4.8, "Удаление нижнего колонтитула диаграммы"](#), на стр. 103.

5.1.5 Информация о приборе и о статусе

Глобальные настройки прибора, его статус и любые перебои в работе отображаются в статусной строке под диаграммой.



Скрывание статусной строки

Статусную строку можно скрыть, например, для расширения зоны отображения результатов измерений.


1. Нажмите клавишу DISPLAY.
 2. В диалоговом окне "Display Settings" выберите пункт "Status Bar State: Off".
Статусная строка больше не отображается.
- Чтобы показать статусную строку вновь, выберите пункт "Status Bar State: On".

Дистанционное управление:

DISP:SBAR:STAT OFF

Отображается следующая информация:

Статус устройства

	Прибор настроен на работу с внешним опорным сигналом.
---	---

Информация об ошибках

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



Используются следующие кодовые слова:

UNCAL	Имеется одно из следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> • Данные поправок отключены. • Данные поправок отсутствуют. Это имеет место, например, если выполнено обновление приборного ПО, сопровождаемое холодным запуском прибора. • Запишите данные поправок путем выполнения автонастройки (подробности - см. глава 3.1.8, "Выполнение автонастройки и авто-теста", на стр. 35).
OVLD	Перегрузка входного смесителя <ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте ослабление аттенюатора (для ВЧ-входа) • Уменьшите входной уровень (для цифрового входа)
IFOVL	Перегрузка тракта ПЧ после входного смесителя. <ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте опорный уровень.
LOUNL	Обнаружена ошибка в аппаратных средствах обработки частоты.
NO REF	Прибор настроен на внешний сигнал опорной частоты, но сигнал на соответствующем входе отсутствует.

OVEN	Термостатированный кварцевый генератор (опция R&S FSV-B4) еще не достиг своей рабочей температуры. Это сообщение обычно исчезает через несколько минут после включения питания.

Ход выполнения

Ход выполнения текущей операции отображается в статусной строке.



Дата и время

Настройки времени и даты устройства отображаются в статусной строке.



5.2 Способы взаимодействия с прибором

Прибор оснащен пользовательским интерфейсом, который не требует для управления внешней клавиатуры, используя следующие средства взаимодействия:

- [глава 5.2.1, "Панель инструментов"](#), на стр. 79
- [глава 5.2.2, "Сенсорный экран"](#), на стр. 80
- [глава 5.2.3, "Экранная клавиатура"](#), на стр. 81
- [глава 5.2.5, "Ручка настройки"](#), на стр. 83
- [глава 5.2.6, "Клавиши со стрелками, клавиши UNDO/REDO"](#), на стр. 84
- [глава 5.2.7, "Функциональные клавиши"](#), на стр. 85
- [глава 5.2.9, "Диалоговые окна"](#), на стр. 88

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

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

- Использование сенсорного экрана
- Использование других элементов на передней панели, например, клавиатуры, ручки настройки или клавиш со стрелками и клавиш задания положения

5.2.1 Панель инструментов

Стандартные функции можно выполнять, при их наличии, с помощью значков на панели инструментов вверху экрана (см. [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69). По умолчанию, эта панель инструментов не отображается.

Отображение панели инструментов

- ▶ Нажмите значок "Toolbar" на экране справа от вкладок для включения или выключения панели инструментов.



Альтернативно:

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "Tool Bar State On/Off".
Или:
4. Нажмите клавишу DISPLAY.
5. В диалоговом окне "Display Settings" выберите пункт "Tool Bar State: On".
Панель инструментов отображается вверху экрана.

Дистанционное управление:

DISP:TBAR:STAT ON

Доступны следующие функции:

Табл. 5-1: Стандартные прикладные функции на панели инструментов

Значок	Описание
	Открывает меню "Select Mode" (см. глава 5.1.1, "Отображение канала" , на стр. 70)
	Открывает существующий файл измерений (настроек)
	Сохраняет текущий файл измерений
	Распечатывает текущий экран измерений
	Сохраняет текущий экран измерений в виде файла (фото экрана)
	Отменяет последнее действие.
	Возвращает ранее отмененное действие.
	Режим выбора: указатель мыши можно использовать для выбора (и перемещения) маркеров на увеличенном отображении
	Режим увеличения: отображает на диаграмме пунктирный прямоугольник, который можно растянуть для задания зоны увеличения. Можно повторять несколько раз.
	Отмена увеличения: диаграмма отображается в исходном размере

5.2.2 Сенсорный экран

Сенсорным экраном называют экран, который чувствителен к касанию, т.е. он определенным образом реагирует на касание, например, пальцем или указывающим устройством определенного элемента на экране. Любого элемента пользовательского интерфейса, на котором можно щелкнуть указателем мыши, можно также касаться на экране для запуска тех же действий и наоборот.

Для имитации щелчка правой клавишей мыши при использовании сенсорного экрана, например, чтобы открыть контекстную помощь для определенного элемента, нажмите на экран на время около 1 секунды.

Функции сенсорного экрана доступны и в диалоговых окнах. На диаграмме, с помощью функций сенсорного экрана можно устанавливать и перемещать маркеры и линии экрана. Настройки измерений, отображаемые в информационных строках сверху диаграммы, можно править, просто коснувшись их.



Если сенсорный экран реагирует неправильно, то, возможно, необходимо выполнить его юстировку, см. [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69.

Включение и выключение функции сенсорного экрана

Функцию сенсорного экрана можно выключить, например, если прибор используется для демонстрационных целей и касание экрана не должно приводить к каким-либо действиям.

1. Нажмите клавишу DISPLAY под экраном.
2. В диалоговом окне выберите из следующих настроек:
 - "TOUCH SCREEN ON": функция сенсорного экрана включена для всего экрана
 - "TOUCH SCREEN OFF": функция сенсорного экрана выключена для всего экрана
 - "DIAGRAM TOUCH OFF": функция сенсорного экрана выключена для зоны диаграммы, но действует для окружающих функциональных клавиш, панели инструментов и меню.

Дистанционное управление:

```
DISP:TOUCH:STAT OFF
```

5.2.3 Экранная клавиатура

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



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



Способы взаимодействия с прибором

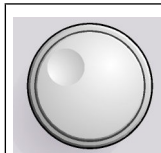
Нажатием этой клавиши экран переключается между следующими настройками:

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



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

5.2.4 Клавишный блок



Клавишный блок используется для ввода алфавитно-цифровых параметров. В него входят следующие клавиши:

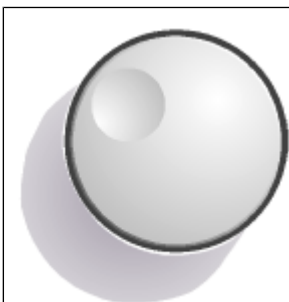
- Алфавитно-цифровые клавиши
Вводят числа и (специальные) символы в диалоговых окнах правки. Подробности - см. [глава 5.3.1, "Ввод цифровых параметров"](#), на стр. 89 и [глава 5.3.2, "Ввод алфавитно-цифровых параметров"](#), на стр. 90.
- Десятичная точка
Вводит десятичную точку "." на позиции курсора.

- Клавиша знака
Изменяет знак цифрового параметра. В случае алфавитно-цифрового параметра, вставляет символ "-" на позиции курсора.
- Клавиши единиц измерений (GHz/-dBm MHz/dBm, kHz/dB и Hz/dB)
Эти клавиши добавляют выбранную единицу измерения к введенному цифровому значению и завершают ввод.
В случае ввода уровня (например, в дБ) или безразмерных значений, все клавиши единиц измерений имеют умножающий коэффициент "1".
Поэтому, они выполняют ту же функцию, что и клавиша ENTER. То же самое справедливо и для алфавитно-цифрового ввода.
- Клавиша ESC
Закрывает любого рода диалоговые окна, если не включен режим правки. Завершает режим правки, если этот режим включен. В диалоговых окнах, которые содержат кнопку отмены "Cancel", включает эту кнопку.
Для диалоговых окон правки "Edit" используется следующий механизм:
 - Если ввод данных был начат, она восстанавливает исходное значение и закрывает диалоговое окно.

Способы взаимодействия с прибором

- Если ввод данных не был начат или уже был завершен, она закрывает диалоговое окно.
- Клавиша BACKSPACE
 - Если уже был начат алфавитно-цифровой ввод, эта клавиша удаляет символ слева от курсора.
 - Если в данный момент не включено ни одно поле ввода, она отменяет самое последнее из введенных значений, т.е. восстанавливает предыдущее значение. Благодаря этому, можно переключаться между двумя значениями (например, диапазонами качаний)
- Клавиша ENTER
 - Завершает ввод безразмерных значений. Заносит новое значение.
 - В случае остальных вводов, эту клавишу можно использовать вместо клавиши единицы измерений "Hz/dB".
 - В диалоговом окне приводит к нажатию выделенной кнопки или кнопки по умолчанию.
 - В диалоговом окне включает, при его наличии, режим правки выделенной зоны. Подробности по режиму правки - см. [глава 5.3.3, "Навигация по диалоговым окнам"](#), на стр. 92.
 - В диалоговом окне включает или выключает выбранную настройку выделенной зоны, если включен режим правки.

5.2.5 Ручка настройки



Ручка настройки имеет несколько функций:

- В случае цифрового ввода увеличивает (по часовой стрелке) или уменьшает (против часовой стрелки) параметр прибора с заданной величиной шага.
- Перемещает строку выделения в выделенных зонах (например, списках), если включен режим правки.
- Перемещает маркеры, линии допуска и т.п. на экране.
- При нажатии действует как клавиша ENTER. Подробности - см. [глава 5.3.3, "Навигация по диалоговым окнам"](#), на стр. 92.
- Выполняет вертикальную прокрутку, если полоса прокрутки выделена и включен режим правки.

Подробности по режиму правки - см. [глава 5.3.3, "Навигация по диалоговым окнам"](#), на стр. 92.

5.2.6 Клавиши со стрелками, клавиши UNDO/REDO

Клавиши со стрелками используются для навигации. Клавиши UNDO/REDO обеспечивают поддержку при вводе.



Клавиши СТРЕЛКА ВВЕРХ / СТРЕЛКА ВНИЗ

Клавиши СТРЕЛКА ВВЕРХ или СТРЕЛКА ВНИЗ делают следующее:

- В цифровом диалоговом окне правки увеличивают или уменьшают параметр прибора.
- В списке выполняют прокрутку вперед и назад по позициям списка.
- В таблицах перемещают строку выделения по вертикали.
- В окнах или диалогах с вертикальной полосой прокрутки, выполняют прокрутку.

Клавиши СТРЕЛКА ВЛЕВО / СТРЕЛКА ВПРАВО

Клавиши СТРЕЛКА ВЛЕВО или СТРЕЛКА ВПРАВО делают следующее:

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

Клавиши UNDO/REDO

- Клавиша UNDO отменяет ранее выполненное действие, т.е. восстанавливает состояние, имевшееся до предыдущего действия. Функция отмены полезна, например, когда выполняется измерение с нулевыми качаниями с несколькими маркерами и заданной линией допуска и при этом случайно нажимается функциональная клавиша "ACP". В этом случае было бы потеряно очень много настроек. Однако, если нажать кла-

Способы взаимодействия с прибором

вишу UNDO сразу после этого, то восстановится предыдущее состояние, т.е. измерение в режиме нулевых качаний и все его настройки.

- Клавиша REDO повторяет ранее отмененное действие, т.е. возвращает последнее из выполненных действий.



Функция отмены UNDO недоступна после операций PRESET или "RECALL". Когда выполняются эти операции, то история предыдущих действий удаляется.

Функции UNDO/REDO в некоторых приложениях недоступны; подробности - см. Сведения о выпуске ПО.

5.2.7 Функциональные клавиши

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

(Подробности по функциональным клавишам - см. [глава 2, "Передняя и задняя панель"](#), на стр. 10.)

Список функциональных клавиш для определенной аппаратной клавиши называют также меню. Каждая из функциональных клавиш может либо предоставлять определенную функцию, либо субменю, которое в свою очередь, предоставляет определенные функциональные клавиши.

Выбор функциональных клавиш

- ▶ Определенная функциональная клавиша выбирается путем нажатия этой клавиши на экране пальцем, указателем мыши или иным указывающим устройством.



Функциональными клавишами можно управлять только через экран, соответствующие аппаратные клавиши (обычно) отсутствуют.

Навигация по меню функциональных клавиш

- Функциональная клавиша "More" показывает, что меню содержит больше функциональных клавиш, чем можно отобразить на экране с одного раза. При ее нажатии, она отображает последующий набор функциональных клавиш.
- Если надпись на функциональной клавише содержит символ ">", то она предоставляет субменю дальнейших функциональных клавиш. При нажатии на нее отображается это субменю.
- Клавиша "Up" выполняет на переключение на следующий верхний уровень меню.
- Выход непосредственно в стартовое меню текущего режима измерений выполняется путем нажатия клавиши HOME на передней панели.

Действия функциональной клавиши

При нажатии, функциональная клавиша выполняет одно из следующих действий:

- Открывает диалоговое окно для ввода данных.
- Выключает или включает какую-либо функцию.
- Открывает субменю (только для функциональных клавиш с символом ">").

Распознавание статуса функциональной клавиши по цвету

В заводских настройках, если открыто соответствующее диалоговое окно, то функциональная клавиша подсвечивается оранжевым цветом. Если это переключающая функциональная клавиша, то ее текущее состояние выделяется синим цветом. Если вследствие определенной настройки какая-либо функция прибора временно недоступна, то соответствующая функциональная клавиша выключена и ее надпись имеет серый цвет.

Некоторые функциональные клавиши принадлежат определенным опциям (приборного ПО). Если эта опция в приборе не включена, то соответствующие функциональные клавиши не отображаются.

Скрывание функциональных клавиш

Панель функциональных клавиш можно скрыть, например, для расширения зоны отображения результатов измерений в режиме дистанционного управления. При нажатии какой-либо аппаратной клавиши на передней панели, функциональные клавиши временно отображаются, позволяя выполнять

Способы взаимодействия с прибором

определенные действия с их помощью. Затем они автоматически скрываются вновь, если ими не пользовались в течение заданного времени. Любые диалоговые окна, необходимые для ввода, остаются на экране.

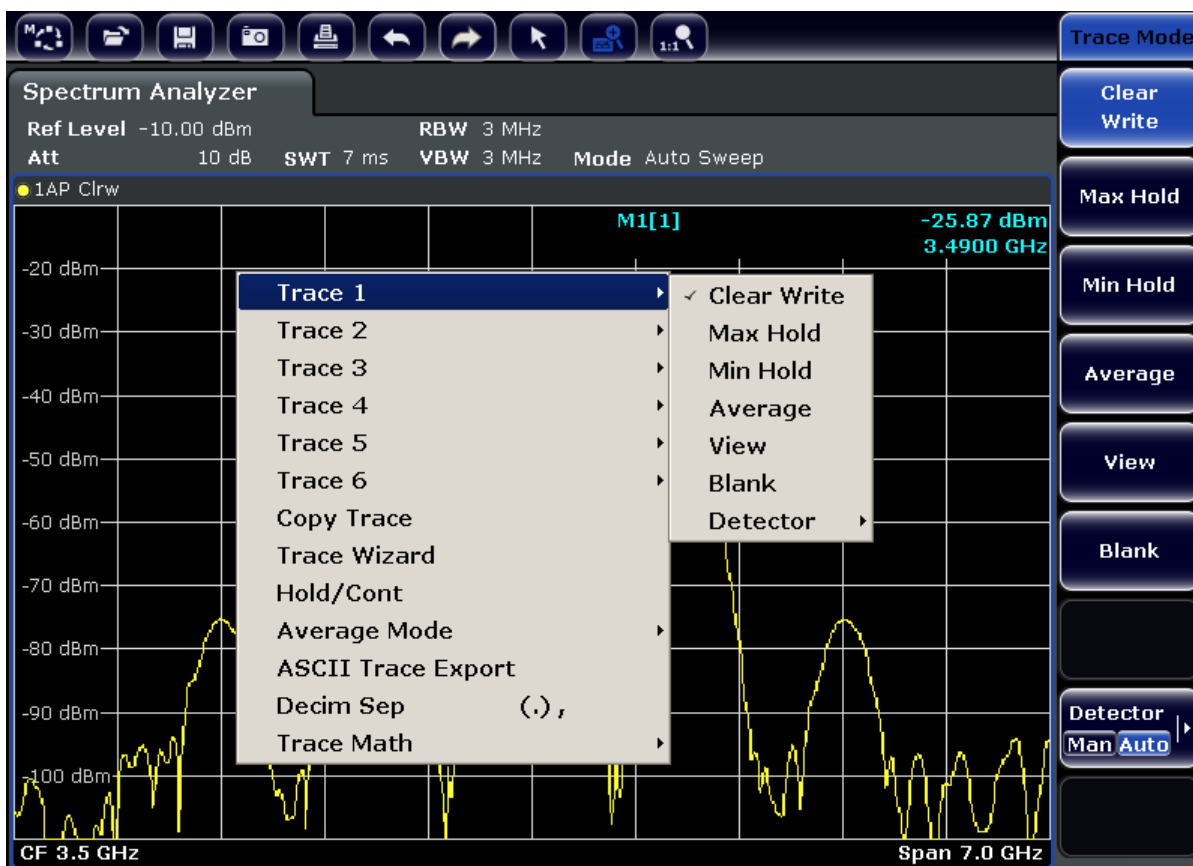
1. Нажмите клавишу DISPLAY.
 2. В диалоговом окне "Display Settings" выберите пункт "Softkey Bar State: Off".
Функциональные клавиши больше не отображаются.
- ▶ Чтобы показать функциональные клавиши вновь, выберите пункт "Softkey Bar State: On".

Дистанционное управление:

```
DISP:SKEY:STAT OFF
```

5.2.8 Контекстные меню

Для маркеров и кривых на экране, а также для информации в панели каналов, имеются контекстные меню. Если щелкнуть на маркере или кривой на экране или на информации на панели каналов (или коснуться их на время более 1 секунды), то отображается меню с теми же функциями, что и для соответствующей функциональной клавиши. Это полезно, например, когда отображение функциональных клавиш скрыто (см. [глава 5.2.7, "Функциональные клавиши"](#), на стр. 85).



Если пункт меню содержит стрелку вправо, то для этого пункта имеется суб-меню.

- ▶ Чтобы закрыть это меню, нажмите клавишу ESC или щелкните на экране за пределами меню.

5.2.9 Диалоговые окна

В большинстве случаев, диалоговые окна анализатора R&S FSVR предназначены для ввода цифровых значений. В документации эти диалоговые окна называются "диалоговые окна правки". Диалоговые окна, которые предназначены не только для ввода параметров, имеют более сложную структуру и называются в документации просто "диалоговые окна". Навигация по диалоговым окнам Windows в некоторых аспектах отличается от навигации по диалоговым окнам анализатора R&S FSVR. Подробности - см. [глава 5.3.3, "Навигация по диалоговым окнам"](#), на стр. 92.

На следующем ниже рисунке представлен пример диалогового окна правки:

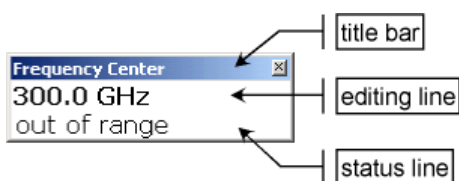


Рис. 5-1: Диалоговое окно правки для ввода параметров

В титульной строке содержится имя выбранного параметра. Ввод осуществляется с строке правки. Когда диалоговое окно отображается, то выделение расположено на строке правки и содержит текущее используемое значение параметра и его единицу измерения. Опциональная третья строка показывает статус и сообщения об ошибках, которые всегда касаются текущего ввода.

5.3 Настройка параметров

В этом разделе описывается порядок выполнения следующих базовых задач на анализаторе R&S FSVR:

- [глава 5.3.1, "Ввод цифровых параметров"](#), на стр. 89
- [глава 5.3.2, "Ввод алфавитно-цифровых параметров"](#), на стр. 90
- [глава 5.3.3, "Навигация по диалоговым окнам"](#), на стр. 92

5.3.1 Ввод цифровых параметров

Если поле требует ввода цифр, то клавишный блок прибора дает возможность ввода только цифр.

1. Введите значение параметра с помощью блока клавиш или измените текущее используемое значение параметра с помощью ручки настройки (малыми шагами) или клавишами СТРЕЛКА ВВЕРХ или СТРЕЛКА ВНИЗ (большими шагами).
2. После ввода численного значения через клавишный блок, нажмите клавишу соответствующей единицы измерения. Эта единица измерения добавляется ко вводу.
3. Если параметр не требует единицы измерения, подтвердите введенное значение путем нажатия клавиши ENTER или одной из клавиш единиц измерения.

Строка редактирования подсвечивается для подтверждения ввода.

5.3.2 Ввод алфавитно-цифровых параметров

Если поле требует алфавитно-цифрового ввода, то можно использовать для ввода цифр и (специальных) символов экранную клавиатуру (см. также [глава 5.2.3, "Экранная клавиатура"](#), на стр. 81).



Рис. 5-2: Экранная клавиатура

Альтернативно, можно использовать клавишный блок прибора. Каждая алфавитно-цифровая клавиша предоставляет несколько символов и одну цифру. Клавиша десятичной точки (.) обеспечивает специальные символы, а клавиша знака (-) выполняет переключение между прописными и строчными буквами. Раскладку клавиш поясняет [табл. 5-2](#). В принципе, такой ввод алфавитно-цифровых параметров действует аналогично составлению SMS на мобильном телефоне.

Ввод цифр и (специальных) символов через клавишный блок прибора

1. Нажмите клавишу один раз для ввода первого возможного символа.
2. Все символы, доступные через эту клавишу, отображаются во всплывающем окне.
3. Для выбора другого символа, обеспечиваемого этой клавишей, нажимайте клавишу вновь до тех пор, пока не будет отображен требуемый символ.
4. С каждым нажатием на клавишу, отображается следующий возможный символ этой клавиши. Когда были отображены все возможные символы, все начинается снова с первого значения. Подробности по сериях символов - см. [табл. 5-2](#).

5. Для перехода от прописных букв к строчным и наоборот, нажмите клавишу знака (-).
6. Когда требуемое значение выбрано, подождите 2 секунды, (для того, чтобы использовать ту же самую клавишу) или начинайте следующий ввод нажатием другой клавиши.

Ввод пробела

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

Исправление ввода:

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

Завершение ввода

- ▶ Нажмите клавишу ENTER или ручку настройки.

Отмена ввода

- ▶ Нажмите клавишу ESC.
Диалоговое окно закрывается без изменения настроек.

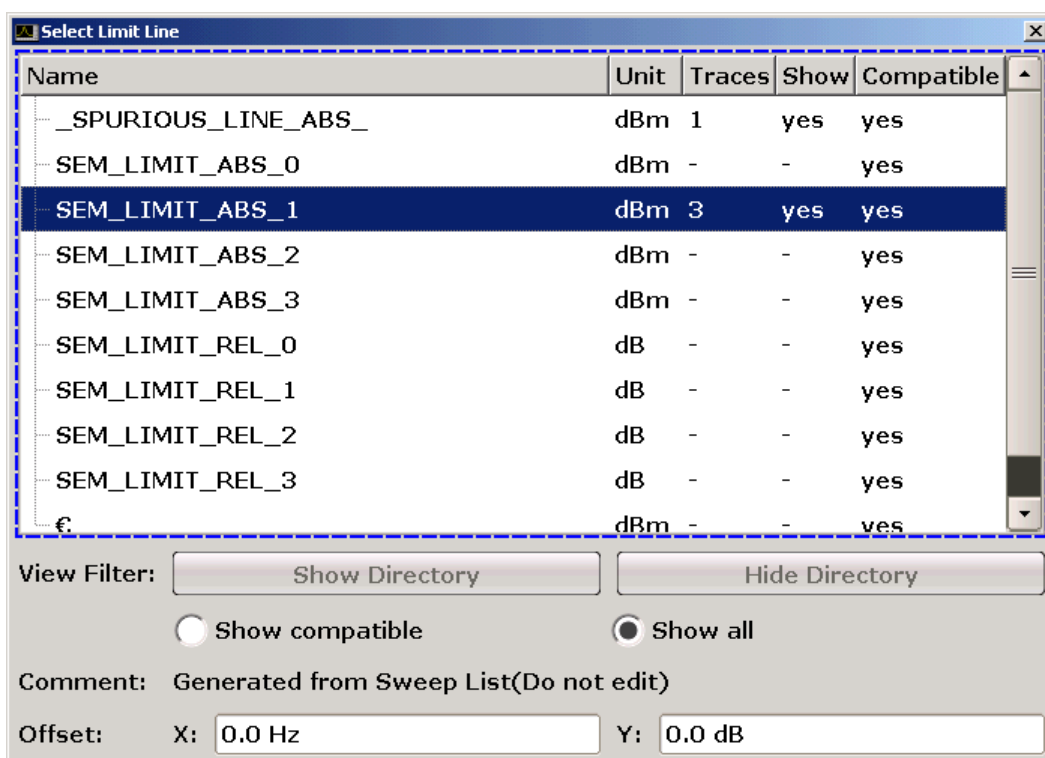
Табл. 5-2: Клавиши для алфавитно-цифровых параметров

Имя клавиши (верхняя надпись)	Обеспечиваемые последовательности (специальных) символов и цифр
7	7 μ Ω ° € Γ \$ ŷ
8	A B C 8 Д Ж E 3
9	D E F 9 Й
4	G H I 4
5	J K L 5

Имя клавиши (верхняя надпись)	Обеспечиваемые последовательности (специальных) символов и цифр
6	M N O 6 Ё Ц
1	P Q R S 1
2	T U V 2 Ъ
3	W X Y Z 3
0	<пробел> 0 – @ + / \ < > = % &
.	. * : _ , ; ' ' ? () #
–	<выполняет переключение между прописными и строчными буквами>

5.3.3 Навигация по диалоговым окнам

Некоторые из диалоговых окон служат не только для ввода параметров и, поэтому, имеют более сложную структуру. На следующем ниже рисунке представлен пример.



Смена выделения

Выделение на графическом интерфейсе пользователя перемещается с помощью нажатия элемента на экране или с помощью ручки настройки. Выделенная зона обозначается синим прямоугольником (см. [рис. 5-3](#)). Если эта зона содержит более одного элемента, например, является списком настроек или таблицей, то для того, чтобы вносить изменения, необходимо сначала переключиться в режим правки. Выделенная зона в режиме правки обозначается синим пунктирным прямоугольником (см. [рис. 5-4](#)).

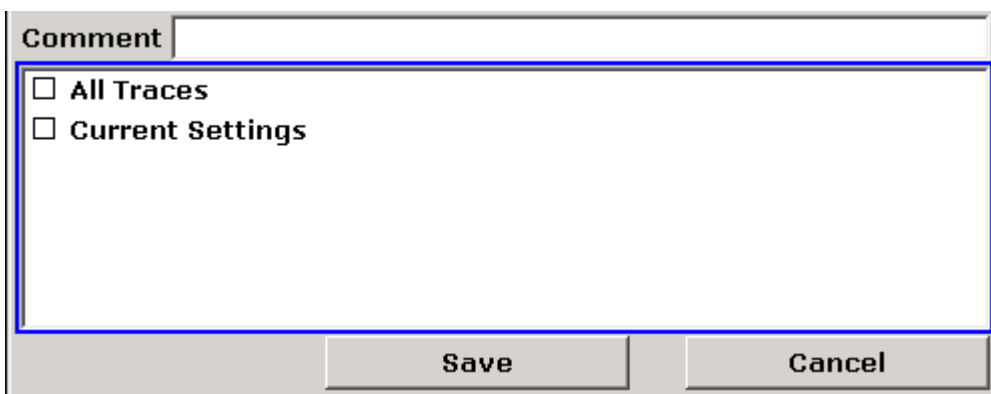


Рис. 5-3: Выделенная зона

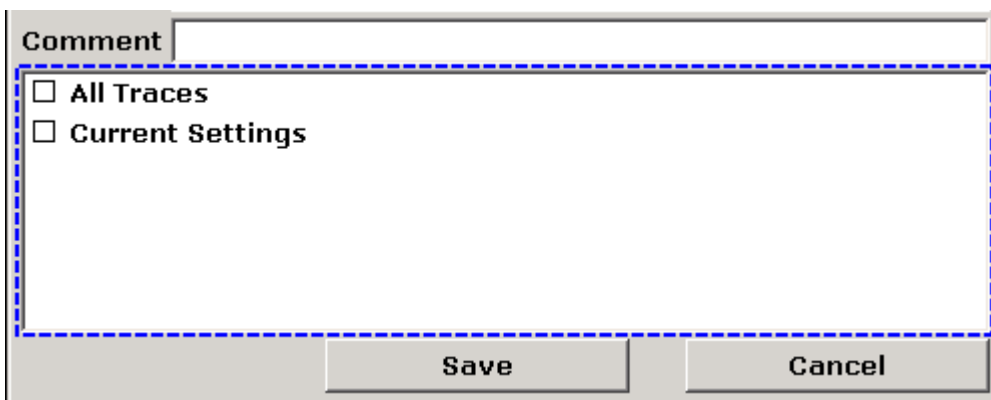


Рис. 5-4: Выделенная зона в режиме правки



Режим правки

При использовании сенсорного экрана для смены выделения, все выделенные зоны автоматически находятся в режиме правки, при его наличии. В противном случае, необходимо переключиться в режим правки вручную.

Переключение в режим правки

1. Нажмите клавишу ENTER.
2. Для выхода из режима правки, нажмите клавишу ESC.

Работа с диалоговыми окнами

- Для правки алфавитно-цифровых параметров используйте клавишный блок прибора или экранную клавиатуру. Подробности - см. [глава 5.3.1, "Ввод цифровых параметров"](#), на стр. 89 и [глава 5.3.2, "Ввод алфавитно-цифровых параметров"](#), на стр. 90. В случае окон правки, режим правки включается автоматически при начале набора.
- Для перемещения выделения на следующий элемент интерфейса (например, поле, настройку, список), нажмите на него на экране или поверните ручку настройки.
- Для выбора или отмены выбора настройки, нажмите на этой настройке на экране.
Альтернативно:
 - Если выделенная зона содержит более одной настройки и режим правки не включен, перейдите в режим правки.
 - Выполните прокрутку по списку настроек с помощью клавиш со стрелками или ручки настройки (только для вертикального направления) до тех пор, пока не будет выделена настройка, которую вы желаете включить или выключить.
 - Нажмите на ручку настройки или клавишу ENTER, чтобы подтвердить свой выбор.
Эта настройка будет включена или выключена, в зависимости от ее предыдущего состояния.
 - Для выхода из режима правки, нажмите клавишу ESC.
- Чтобы открыть выпадающий список, нажмите на стрелку рядом со списком. Альтернативно, нажмите клавишу ENTER или ручку настройки. После открывания, список находится в режиме правки.
- Для выбора какого-либо пункта без открывания выпадающего списка, используйте клавиши со стрелками для перемещения по позициям в списке.
- Для выбора позиции в списке, нажмите на этой позиции на экране.
Альтернативно:
 - Если режим правки не включен, перейдите в режим правки.

Настройка параметров

- Выполните прокрутку списка с помощью клавиш со стрелками или ручки настройки до тех пор, пока не будет подсвечена та позиция списка, которую желаете выбрать.
- Подтвердите свой выбор путем нажатия ручки настройки или клавиши ENTER.
Если выпадающий список был открыт, то он закрывается.
- Для перехода с одной вкладки на другую, нажмите на вкладку на экране.
- Для нажатия кнопки в диалоговом окне, нажмите эту кнопку на экране.
Альтернативно:
 - Переместите выделение на желаемую кнопку с помощью ручки настройки.
 - Подтвердите свой выбор путем нажатия ручки настройки или клавиши ENTER.
- Для закрывания диалогового окна и сохранения изменений, нажмите кнопку "OK".
- Для закрывания диалогового окна без сохранения изменений, нажмите клавишу ESC или кнопку "Cancel".


Особенности диалоговых окон Windows

В некоторых случаях, например, если вы желаете установить принтер, используются оригинальные диалоговые окна Windows. В этих диалоговых окнах порядок навигации отличается от того, который привычен для приложений анализатора R&S FSVR. Ниже приводятся важные отличия и полезные рекомендации:


- Ручка настройки и аппаратные клавиши не работают. Не используйте их. Вместо этого, используйте сенсорный экран.

5.4 Изменение отображения

5.4.1 Смена выделения

	<p>Выделение на экране можно перемещать между любыми отображаемыми диаграммами или таблицами. Для этого, нажмите аппаратную клавишу "change focus" на передней панели. Выделение перемещается с диаграммы на первую таблицу, затем на следующую таблицу и т.д., а затем назад на диаграмму.</p>
---	---

5.4.2 Переключение между разделенным и развернутым экранами

	<p>В некоторых режимах измерений, под диаграммой отображается таблица с маркерами или результатами измерений. В таком случае может возникнуть необходимость развернуть изображение диаграммы или таблицы для того, чтобы увидеть больше деталей.</p>
---	--

Нажмите аппаратную клавишу SPLIT/MAXIMIZE на передней панели, чтобы переключиться между разделенным и развернутым отображениями. В случае развернутого отображения, текущая выделенная таблица или диаграмма разворачиваются на весь экран. В случае разделенного экрана, на нем отображаются как диаграмма, так и любые доступные таблицы.

Дистанционное управление: `DISP:WIND:SIZE LARG`

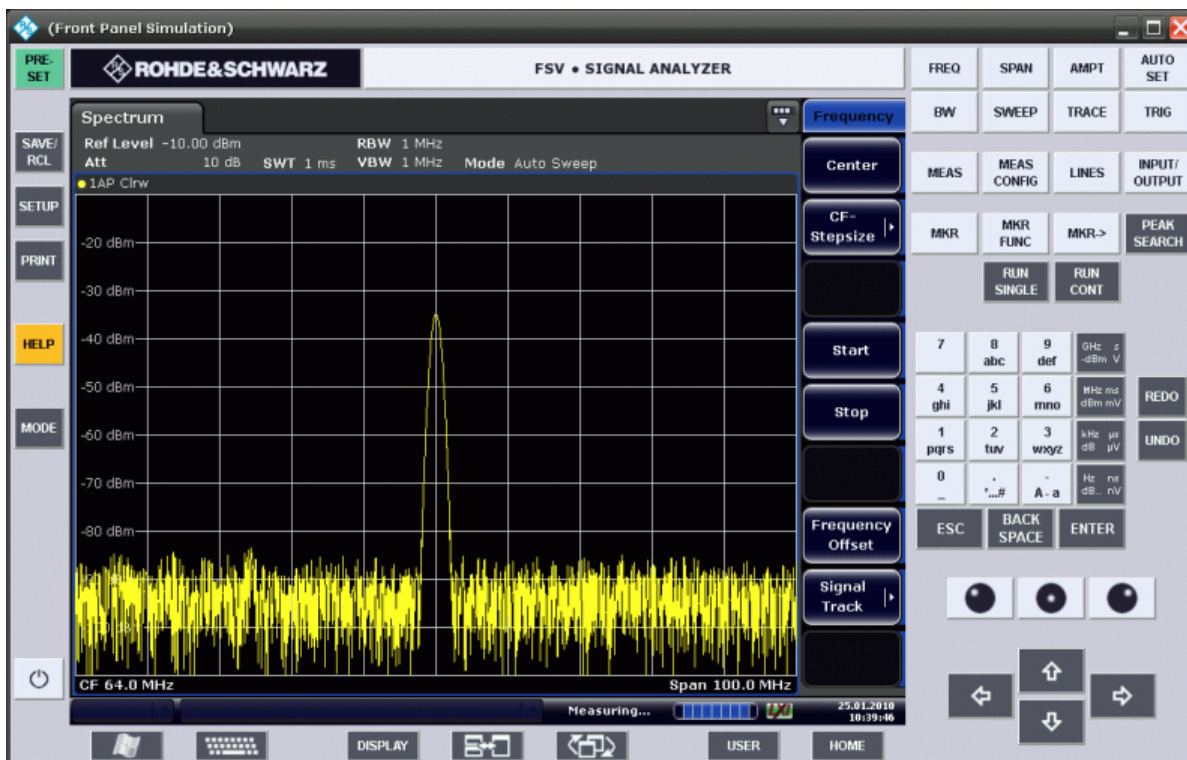
5.4.3 Виртуальная передняя панель и мини-панель

При использовании внешнего монитора или при работе через дистанционное управление на компьютере, полезно иметь возможность взаимодействия с анализатором R&S FSVR без использования клавишного блока прибора и других клавиш его передней панели. С этой целью доступно отображение виртуальной передней панели "Soft Frontpanel", которое моделирует на экране всю переднюю панель прибора (за исключением внешних разъемов). При этом можно переключаться между отображением "обычного" и расширенного экрана. В случае расширенного экрана, на нем моделируются клавиши и другие аппаратные органы управления прибором.

Если нужна передняя панель, но не хочется терять слишком много места для отображения результатов на экране, то имеется виртуальная мини-панель. Мини-версия отображает в отдельном окне на экране только главные аппаратные клавиши. Это окно может, по желанию, закрываться автоматически после нажатия какой-либо клавиши или оставаться открытым.

Переключение к отображению виртуальной передней панели

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "General Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "More".
4. Нажмите функциональную клавишу "Soft Frontpanel".
Альтернативно:
5. Нажмите клавишу DISPLAY.
6. В диалоговом окне "Display Settings" выберите пункт "SoftFrontPanel State: On".
На экране появляется расширенное изображение.








Отображение виртуальной передней панели можно включать и выключать с помощью клавиши F6.

Дистанционное управление: `SYST:DISP:FPAN:STAT ON`

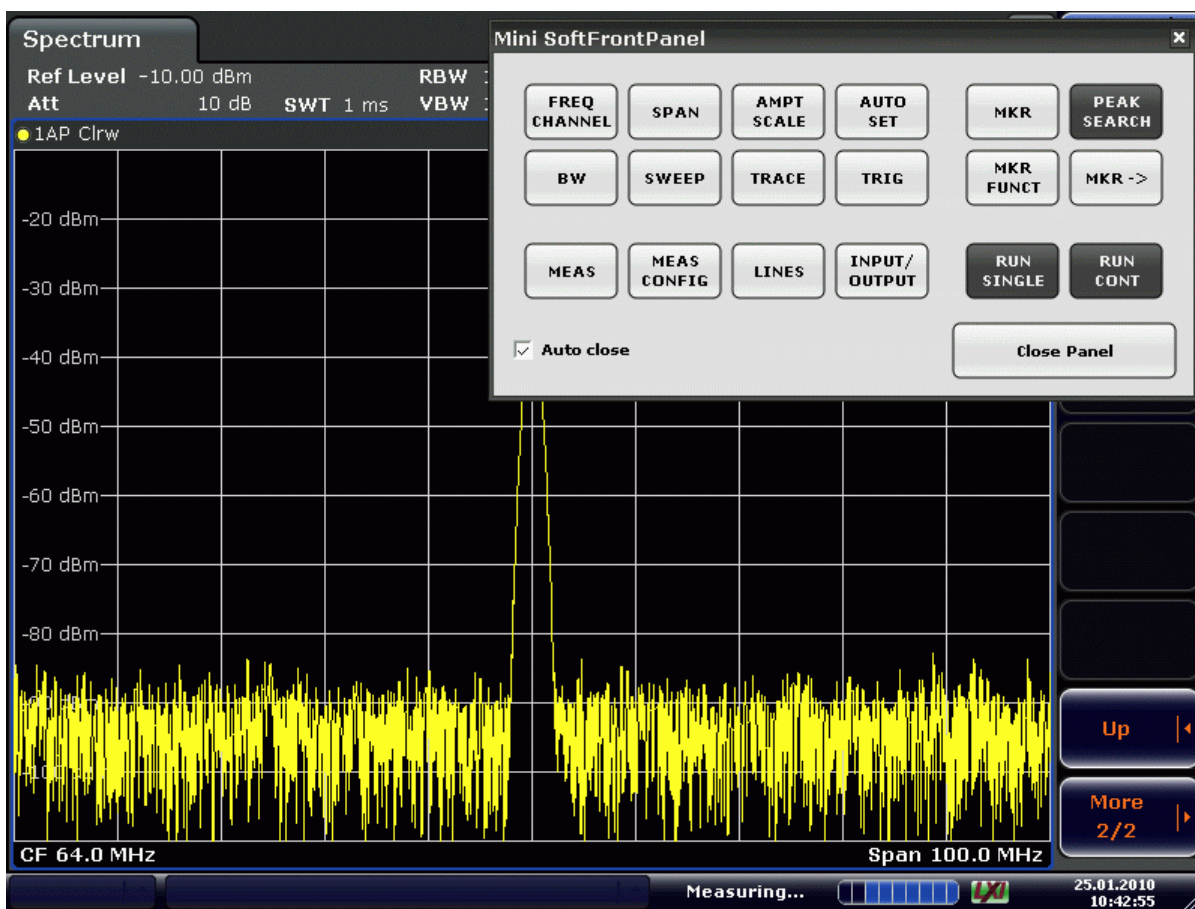
Работа с виртуальной передней панелью

Работа с виртуальной передней панелью, в основном, идентична обычной работе. Для вызова действия какой-либо клавиши, либо нажмите эту клавишу на сенсорном экране или щелкните на ней указателем мыши. Для имитации использования ручки настройки, используйте дополнительные кнопки, отображаемые между клавишным блоком прибора и клавишами со стрелками:

Значок	Функция
	Вращение влево
	Ввод
	Вращение вправо

Переключение к отображению виртуальной передней мини-панели

1. Нажмите клавишу DISPLAY.
2. В диалоговом окне "Display Settings" выберите пункт "SoftFrontPanel State: On".
На экране появляется окно мини-панели "Mini SoftFrontPanel". Его можно перемещать по экрану куда угодно, где оно не мешает текущим задачам.




Автоматическое закрывание

По умолчанию включена настройка автоматического закрывания "Auto close" и окно "Mini SoftFrontPanel" закрывается само после нажатия какой-либо клавиши. Это полезно тогда, когда отображение передней панели нужно только для нажатия одной-единственной аппаратной клавиши.

Если желательно оставить это окно открытым, выключите настройку "Auto close". Закреть это окно вручную можно щелчком на кнопке "Close Panel".

5.4.4 Увеличение зоны отображения

	<p>Увеличить зону отображения на экране можно при использовании внешнего монитора или виртуальной передней панели, см. глава 5.4.3, "Виртуальная передняя панель и мини-панель", на стр. 96. Для этого, перетащите правый нижний угол окна до получения требуемого размера. При стандартном размере, в правом нижнем углу экрана отображается соответствующий значок.</p>
---	---

5.4.5 Отображение панели инструментов

Стандартные файловые функции можно выполнять с помощью значков на панели инструментов вверху экрана (см. [глава 5.2.1, "Панель инструментов"](#), на стр. 79). По умолчанию, эта панель инструментов не отображается.

Для отображения панели инструментов:

1. Нажмите клавишу DISPLAY.
2. В пункте "Select Tool Bar State", выберите настройку "On".
 - а) или:
 1. Нажмите клавишу SETUP.
 2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
 3. Нажмите функциональную клавишу "Tool Bar State On/Off".
Панель инструментов отображается вверху экрана.

5.4.6 Увеличение участка диаграммы

Часть диаграммы можно увеличить для более подробного отображения результатов измерения. Задать увеличиваемую зону можно легко с помощью сенсорного экрана или указателя мыши.



Увеличение и количество точек развертки

Учитывайте, что увеличение представляет собой лишь визуальный инструмент, оно не меняет никаких настроек измерений, таких как число точек развертки!

Перед увеличением следует повысить число точек развертки, иначе эта функция не даст реального результата (см. описание функциональной клавиши "Sweep Points" в Руководстве пользователя и в он-лайн помощи).

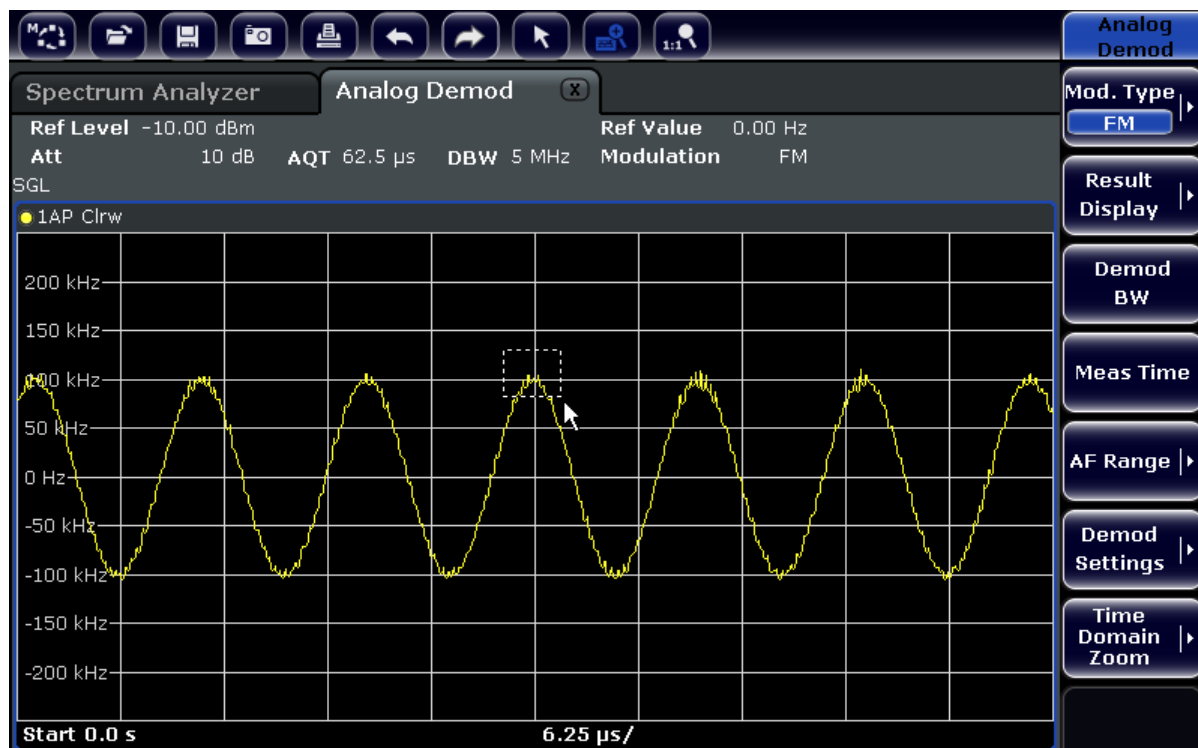
Для увеличения участка диаграммы

1. Вызовите отображение панели инструментов, как описано в [глава 5.4.5, "Отображение панели инструментов"](#), на стр. 100.

2. 

Щелкните на значке включения увеличения "Zoom On" на панели инструментов.

На диаграмме отображается пунктирный прямоугольник.



3. Перетащите правый нижний угол этого прямоугольника (на сенсорном экране или указателем мыши), чтобы задать увеличиваемую зону диаграммы.
4. При необходимости, повторяйте эти шаги, чтобы еще сильнее увеличить диаграмму.



Прокрутка увеличенного изображения

Видимую зону диаграммы можно прокручивать с помощью панелей прокрутки справа и внизу диаграммы, чтобы просмотреть всю диаграмму.



Для возврата в режим выбора на диаграмме

При касании экрана в режиме увеличения, увеличенная зона изменяется. Чтобы выбрать или переместить какую-либо кривую или маркер, необходимо переключиться назад в режим выбора:



- ▶ Щелкните на значке режима выбора "Selection mode" на панели инструментов.

Чтобы вернуться к исходному изображению



- ▶ Щелкните на значке выключения увеличения "Zoom On" на панели инструментов.
На диаграмме отображается пунктирный прямоугольник.

Команды дистанционного управления:

1. Включение режима увеличения:
DISP:ZOOM ON
2. Задание увеличиваемой зоны:
DISP:ZOOM:AREA 5,30,20,100
3. Скрывание обзорного окна:

DISP:ZOOM:OVER OFF

5.4.7 Ввод названия в верхнем колонтитуле диаграммы

К информации о кривой в верхнем колонтитуле диаграммы можно добавлять поясняющее название.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "Screen Title On/Off".
Отображается диалоговое окно правки.
4. Введите название и нажмите клавишу ENTER.
Это название отображается в начале верхнего колонтитула диаграммы.

5.4.8 Удаление нижнего колонтитула диаграммы

Некоторая дополнительная информация, касающаяся диаграммы, отображается в ее нижнем колонтитуле (см. [глава 5.1.4, "Информация о диаграмме и о кривой"](#), на стр. 74). При необходимости, этот колонтитул можно удалить с экрана.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "Annotation On/Off".
Нижний колонтитул отображается под диаграммой или удаляется с экрана.

5.4.9 Выбор темы

Для отображения на экране можно выбрать тему. Эта тема задает, например, цвета, используемые для клавиш и элементов экрана. По умолчанию выбрана тема "BlueOcean".

Выбор темы

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".

3. Нажмите функциональную клавишу "More".
4. Нажмите функциональную клавишу "Theme Selection". Отображается список доступных тем.
5. Выберите желаемую тему из списка.
Отображение на экране изменяется в соответствии с выбранной темой.

Команда дистанционного управления: `DISPlay:THEMe:SElect`

5.4.10 Отображение и настройка даты и времени

Отображение даты и времени в нижнем колонтитуле диаграммы можно включать или выключать. По умолчанию, отображение включено. Можно также переключаться между форматами German и US.

Выключение отображения даты и времени

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Переключите функциональную клавишу "Time+Date" в состояние "Off".

Смена формата

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Setup".
3. Нажимайте функциональную клавишу "Time+Date Format" до тех пор, пока не будет выбран требуемый формат.

Настройка даты и времени

Чтобы задать дату и время, щелкните на их отображении в нижнем колонтитуле диаграммы. Открывается стандартное для Windows диалоговое окно "Date and Time Properties" и в нем можно задать и исправить дату и время.

5.4.11 Изменение частоты обновления экрана

При низком быстродействии из-за слишком низкой скорости обмена данными (например, при дистанционном управлении) может быть полезно уменьшить частоту, с которой обновляется изображение на экране.

Чтобы уменьшить частоту обновления экрана

1. Нажмите клавишу DISPLAY.
Отображается диалоговое окно "Display Settings".
2. В меню "Display Update Rate", выберите настройку "Slow".
Экран обновляется не так часто и скорость измерений должна повыситься. Когда обмен данными уже не составляет проблемы, можно тем же путем установить частоту обновления назад в значение "Fast".

6 Базовые примеры измерений

Примеры измерений, приводимые в этой главе, служат для знакомства с работой на анализаторе R&S FSVR. Для продвинутых приложений - см. Главу "Advanced measurement examples" в Руководстве пользователя на компакт-диске. Там можно найти следующие темы:

- High-Sensitivity Harmonics Measurements (измерение гармоник с высокой чувствительностью)
- Separating Signals by Selecting an Appropriate Resolution Bandwidth (разделение сигналов путем выбора соответствующей полосы разрешения)
- Intermodulation Measurements (измерение интермодуляции)
- Measuring Signals in the Vicinity of Noise (измерение сигналов вблизи уровня шума)
- Measuring Noise Power Density (измерение плотности мощности шума)
- Measurement of Noise Power within a Transmission Channel (измерение мощности шума в канале передачи)
- Measuring Phase Noise (измерение фазового шума)
- Measuring Channel Power and Adjacent Channel Power (измерение мощности в канале и мощности в соседнем канале)

По вопросу более подробного описания базовых шагов управления, например, выбора меню и настройки параметров - см. [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69.

6.1 Использование анализатора реального времени

В этой главе функции анализатора реального времени описываются на основе примера измерений. Он охватывает функции спектра послесвечения, спектрограмму и триггер частотной маски.

Измеряется импульсный сигнал. Импульсный сигнал дает хорошую возможность показать отличительные особенности анализатора реального времени.

Данный пример базируется на следующей схеме измерений.

Настройки генератора сигналов, например R&S SMA100A

- Частота центра: 1 ГГц

Использование анализатора реального времени

- Уровень 0 дБм
- Параметры импульса
 - Период импульсов: 10 мс
 - Длительность импульса: 100 мкс
 - Задержка импульса: 10 нс
 - Скважность: 1%
 - Режим импульсов: одиночный
 - Режим запуска: авто

Анализатор реального времени R&S FSVR

- Частота центра: 1 ГГц
- Опорный уровень: 0 дБм
- Диапазон качаний: 40 МГц
- Время развертки: 100 мкс
- Режим развертки: Непрерывный

6.1.1 Измерения импульсного сигнала

Спектр послесвечения представляет собой двумерную гистограмму, на которой представлена статистическая частота или вероятность любой комбинации частот и уровней для каждой точки экрана ('число попаданий' на точку).

1. Нажмите клавишу PRESET.

Анализатор R&S FSVR сбрасывает все настройки в состояние по умолчанию.

2. Нажмите клавишу MODE.**3. Нажмите функциональную клавишу "Realtime Spectrum".****4. Примените эту настройку.**

Анализатор R&S FSVR переходит в режим реального времени.

По умолчанию, уже включено отображение результатов как спектра послесвечения. На экране отображается следующий результат.

Использование анализатора реального времени

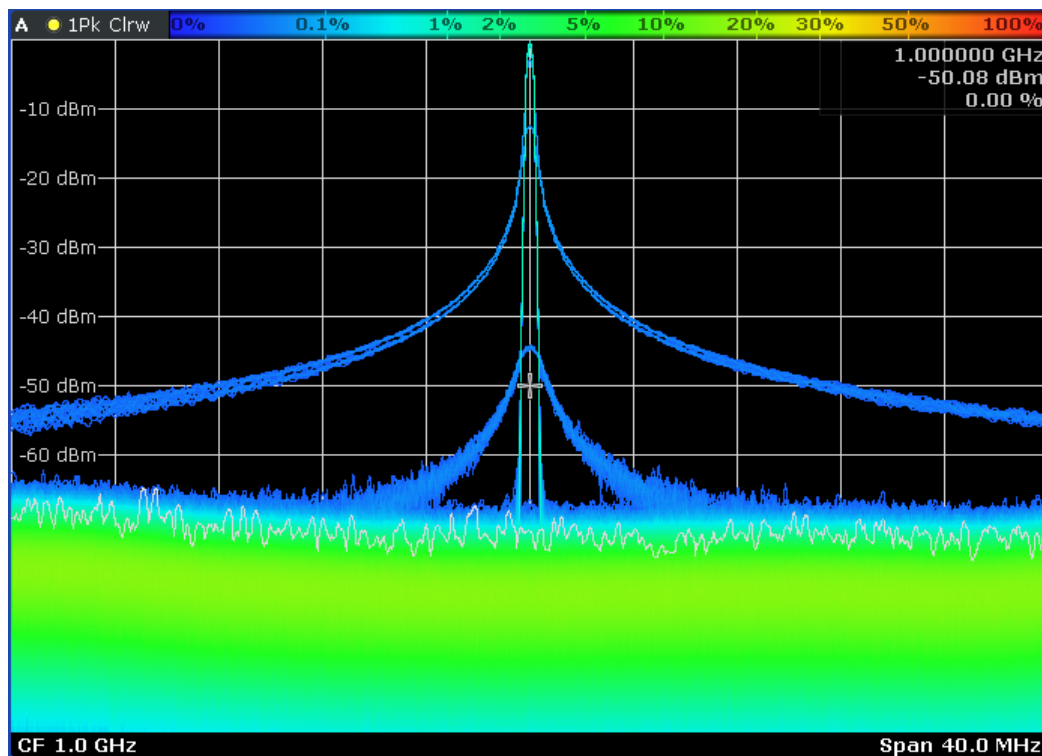


Рис. 6-1: Спектр послесвечения в состоянии по умолчанию.

На приведенном выше рисунке синим цветом представлены фронты импульсного сигнала (широкие части). Узкая часть сигнала в центре диаграммы представляет собой внутреннюю часть импульса. При цветовой настройке по умолчанию, синий цвет означает, что этот сигнал и импульс появляется с небольшим статистическим процентом или вероятностью. С другой стороны, шумовая дорожка имеет зеленый цвет. Это означает, что процент для этих координат диаграммы выше.

На текущем отображении можно оптимизировать распределение цветов и удалить фронты из отображения результатов.

5. Нажмите функциональную клавишу "Color Mapping".

Анализатор R&S FSVR открывает диалоговое окно "Color Mapping".

В диалоговом окне "Color Mapping" можно настроить цвета для спектра послесвечения по своему желанию. В состоянии по умолчанию, это диалоговое окно имеет вид:

Использование анализатора реального времени

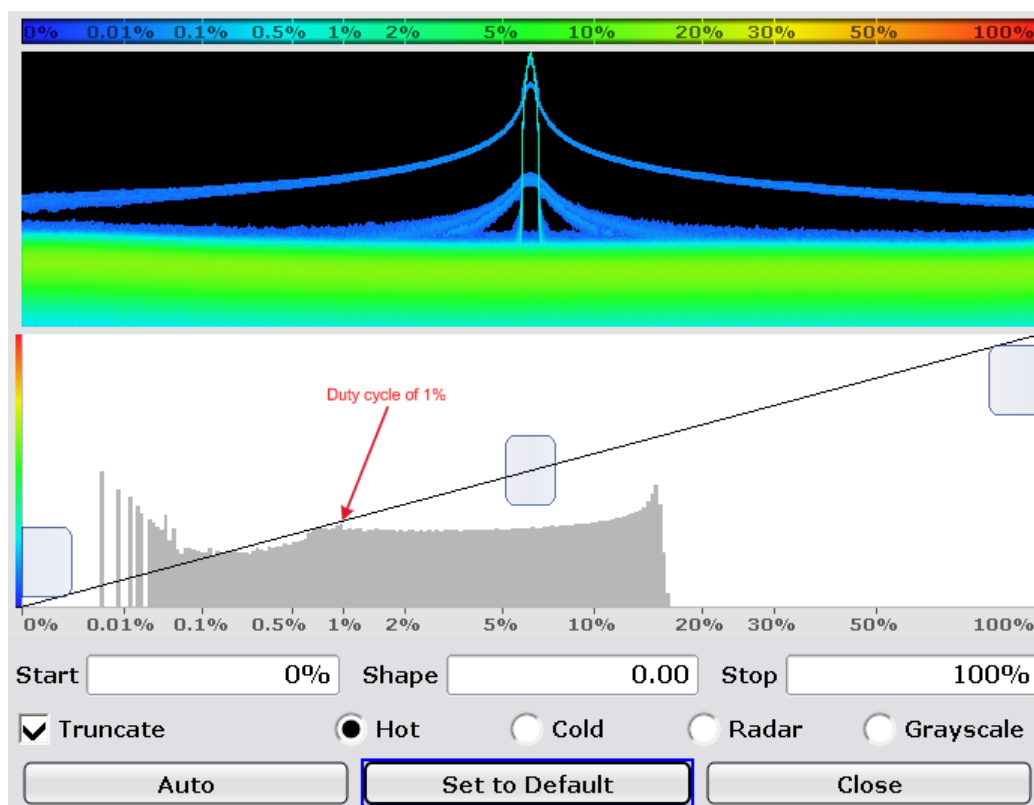


Рис. 6-2: Диалоговое окно назначения цветов с настройками по умолчанию

Цветовая таблица по умолчанию использует весь диапазон процентных значений (0% ... 100%), даже когда значения выше 20% и не появляются. На гистограмме под панелью предварительного просмотра спектра после свечения представлено текущее измеренное распределение процента.

6. Сузьте диапазон значений путем перемещения левого и правого ползунков так, чтобы для цветовой таблицы использовались только те процентные значения, которые действительно встречаются. В случае импульсного сигнала это означает, что наилучшим является диапазон от 0,1% до около 20%.

Использование анализатора реального времени

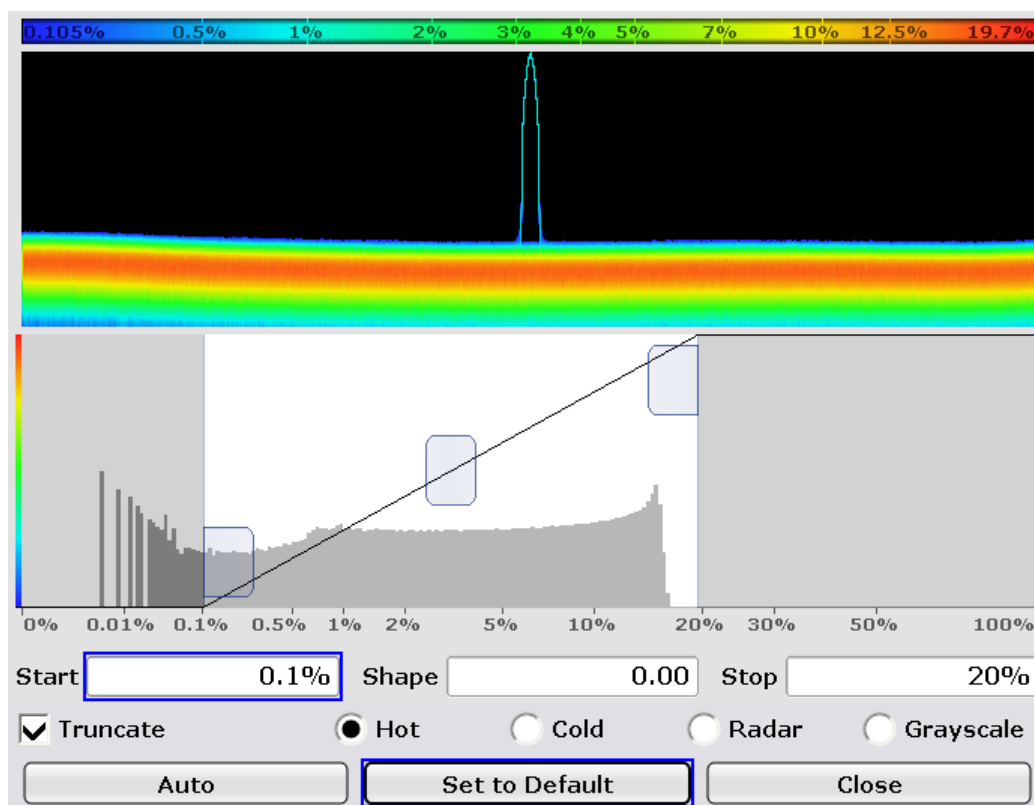


Рис. 6-3: Диалоговое окно назначения цветов с подстроенными нижним и верхним значениями

Теперь значения ниже 0,1% отображаются черным цветом. Значения выше 20% были бы красными. Цветовой диапазон равномерно распределен по значениям от 0,1% до 20%.

Учитывайте, что можно выбрать иную цветовую схему, чем схема "Hot" по умолчанию, и можно настроить форму цветовой кривой. За дальнейшей информацией - см. Руководство пользователя для R&S FSVR.

7. Чтобы вернуться к отображению результата, нажмите кнопку "Close".

Использование анализатора реального времени

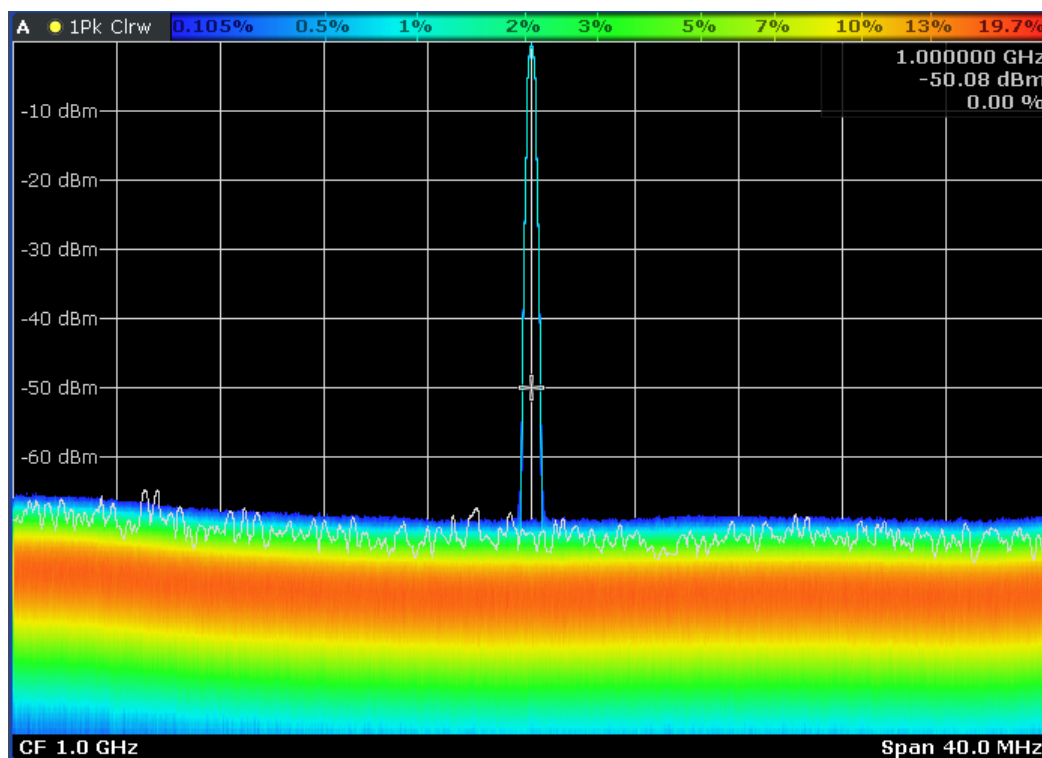



Рис. 6-4: Спектр послесвечения после подстройки цветовой таблицы.

После такой подстройки цветовой таблицы вручную, фронты импульса теперь подавлены. Отображаемое распределение цветов оптимизировано для данной скважности импульса (1%).

6.1.2 Измерение периода импульсов и частоты повторения

Период и частота повторения импульсов являются двумя определяющими параметрами импульсного сигнала. Однако, их нельзя определить по отображению результатов в виде спектра послесвечения.

1. Нажмите функциональную клавишу "Meas".
 2. Нажмите функциональную клавишу "Real-Time Spectrum".
Запускается отображение результатов для спектра реального времени.
 3. Убедитесь в том, что используются прежние настройки.
 4. Нажмите клавишу .
- Анализатор R&S FSVR переключает экран в разделенный режим.

Использование анализатора реального времени

Теперь на верхнем экране (экране А) представлен результат спектра реального времени. На нижнем экране (экране В) представлен результат спектрограммы.

Спектрограмма начинает работать сразу, поскольку анализатор R&S FSVR все еще находится в режиме непрерывной развертки.

Учитывайте, что вид экрана можно задавать также через функциональную клавишу "Display Config" и соответствующее диалоговое окно.

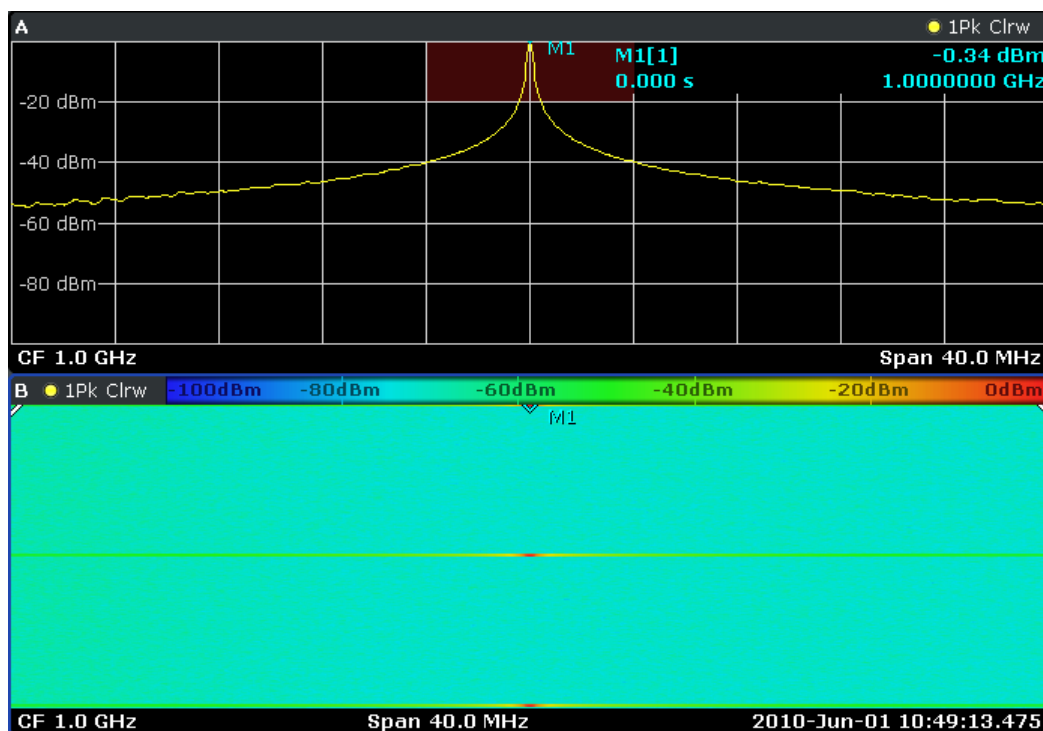


Рис. 6-5: Спектр реального времени в сочетании со спектрограммой в состоянии по умолчанию

Каждый раз при приеме импульса, он появляется на спектрограмме в виде расцвеченной линии. В остальное время, спектрограмма имеет один цвет, поскольку измеряется только шумовая дорожка. На спектре реального времени представлен спектр текущей линии спектрограммы или кадра. На спектрограмме, цвета вновь являются определяющей функцией.

5. Нажмите функциональную клавишу "Color Mapping".
Открывается диалоговое окно "Color Mapping".
6. Сузьте диапазон цветов так, чтобы шумовая дорожка уже не отображалась.

Использование анализатора реального времени

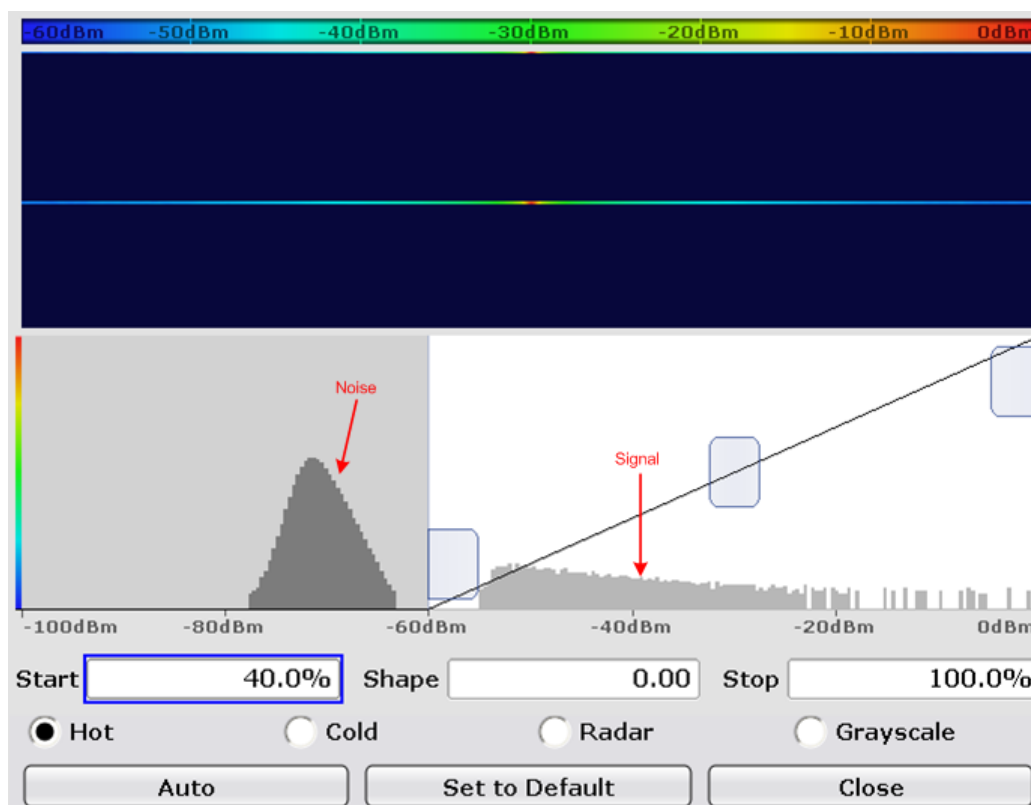


Рис. 6-6: Диалоговое окно назначения цветов с исключенной шумовой дорожкой

После исключения шумовой дорожки, импульс все еще отображается в цвете. Шумовая дорожка отображается расположенным на самом левом краю цветом той цветовой таблицы, которую вы задали (темно-синим в данном примере).

7. Чтобы вернуться к отображению результата, нажмите кнопку "Close".

Использование анализатора реального времени

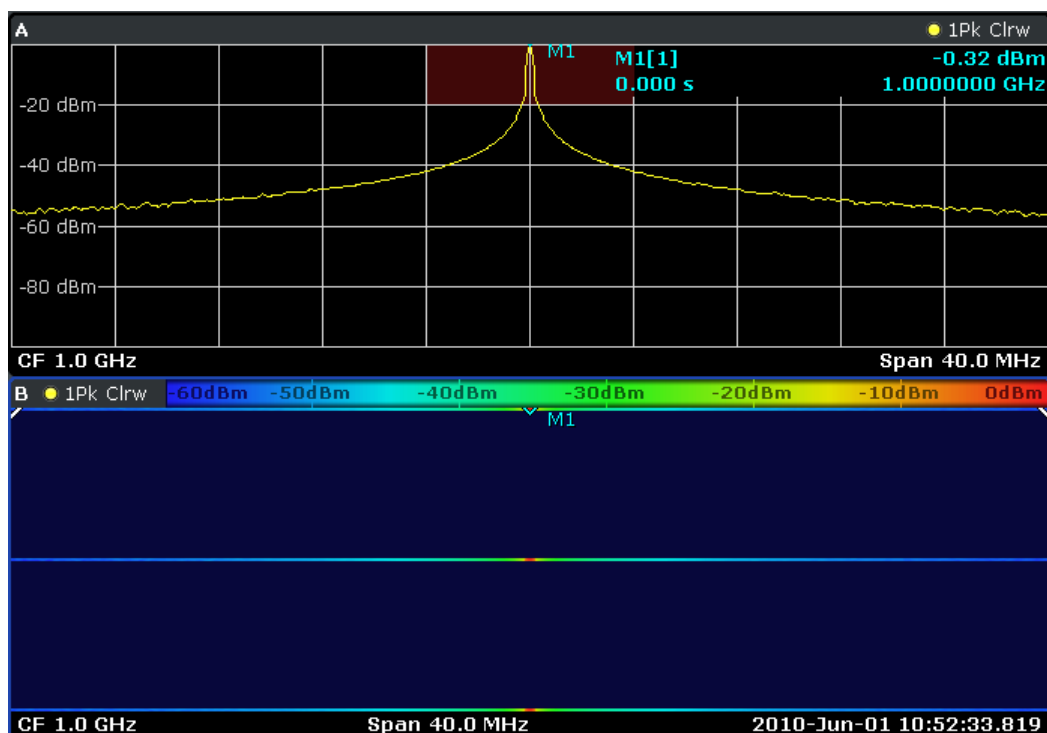


Рис. 6-7: Спектрограмма после подстройки цветовой таблицы.

Настройка запуска

Спектр реального времени обеспечивает триггер частотной маски, который запускает измерение, когда будет достигнуто определенное условие с т.з. частотной маски. Это можно использовать, чтобы увидеть на спектрограмме два последовательных импульса.

1. Нажмите клавишу TRIG.
Открывается меню запуска.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trigger Source".
3. Нажмите функциональную клавишу "Frequency Mask".
Открывается диалоговое окно для задания частотной маски.

Использование анализатора реального времени

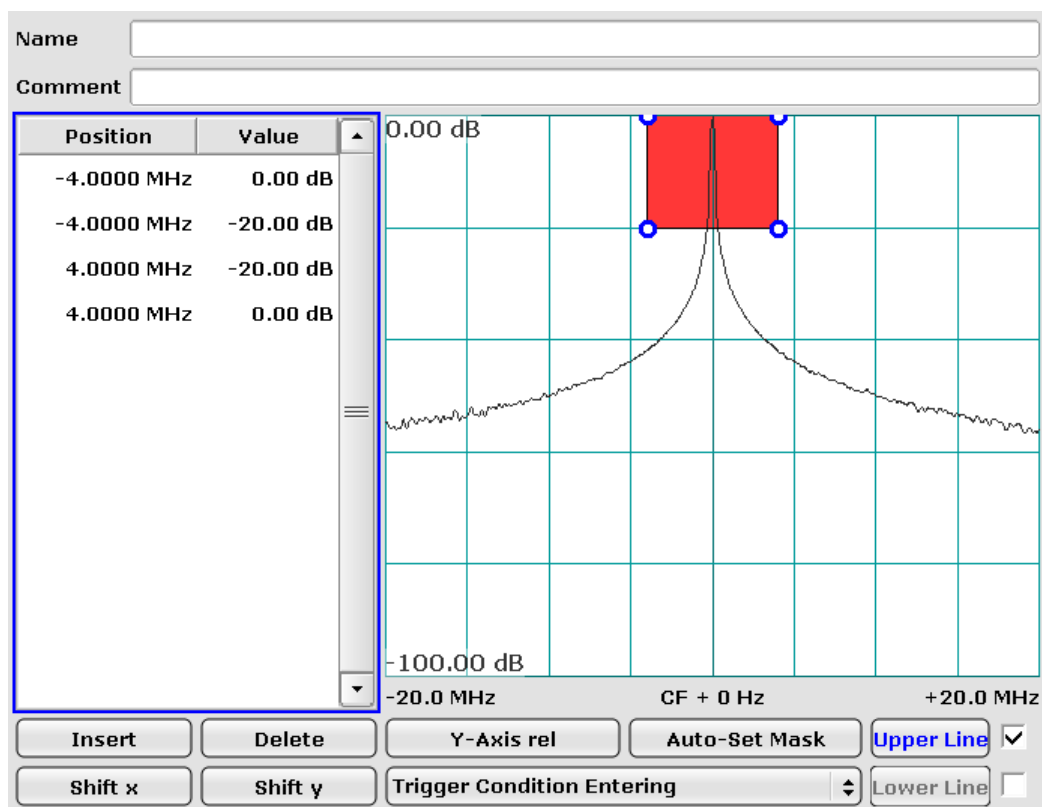


Рис. 6-8: Диалоговое окно частотной маски с пользовательской частотной маской

Настройте частотную маску так, как показано на приведенном выше рисунке. При этой настройке, условие запуска (входа) возникает тогда, когда сигнал сначала находится за пределами маски, а затем входит в красную зону.

В дополнение к настройкам, в этом диалоговом окне содержится также текущий измеренный спектр. Отображение текущего измеренного спектра облегчает формирование частотной маски вокруг этого спектра. В данном примере отображается спектр реального времени импульса.

Для настройки триггера частотной маски можно также использовать спектр послесвечения. Вместо спектра реального времени в этом диалоговом окне был бы показан спектр послесвечения.

Подсказка: Спектр послесвечения имеет преимущества при формировании частотной маски для коротких импульсных сигналов, поскольку на нем все еще видны тени импульса и тогда, когда он отсутствует.

4. Закройте это диалоговое окно.
Включенная частотная маска всегда отображается на спектре реального времени и спектре послесвечения темно-красным цветом.
5. Нажмите клавишу TRIG.

Использование анализатора реального времени

6. Нажмите функциональную клавишу "Pretrigger".

7. Задайте время претриггера 300 мс.

Претриггер обеспечивает запись спектрограммой, по крайней мере, 300 мс до события запуска.

Можно также задать посттриггер, который определяет интервал записи после события запуска. Таким образом, полное время записи является суммой из претриггера и посттриггера.

Определение времени повторения импульсов

Чтобы взвести триггер, сигнал первоначально должен быть полностью за пределами маски. Как только сигнал войдет в красную зону, которая соответствует частотной маске, измерение запускается.

1. Нажмите клавишу CONT.

Анализатор R&S FSVR запускает измерение. Измерение продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто условие запуска. Когда оно остановится, на спектрограмме должны быть видны два импульса.

2. Нажмите клавишу MKR.

Анализатор R&S FSVR автоматически включает маркер и помещает его на верхушке линии спектрограммы. Эта линия соответствует наиболее свежим записанным данным.

3. Нажмите функциональную клавишу "Marker 2".

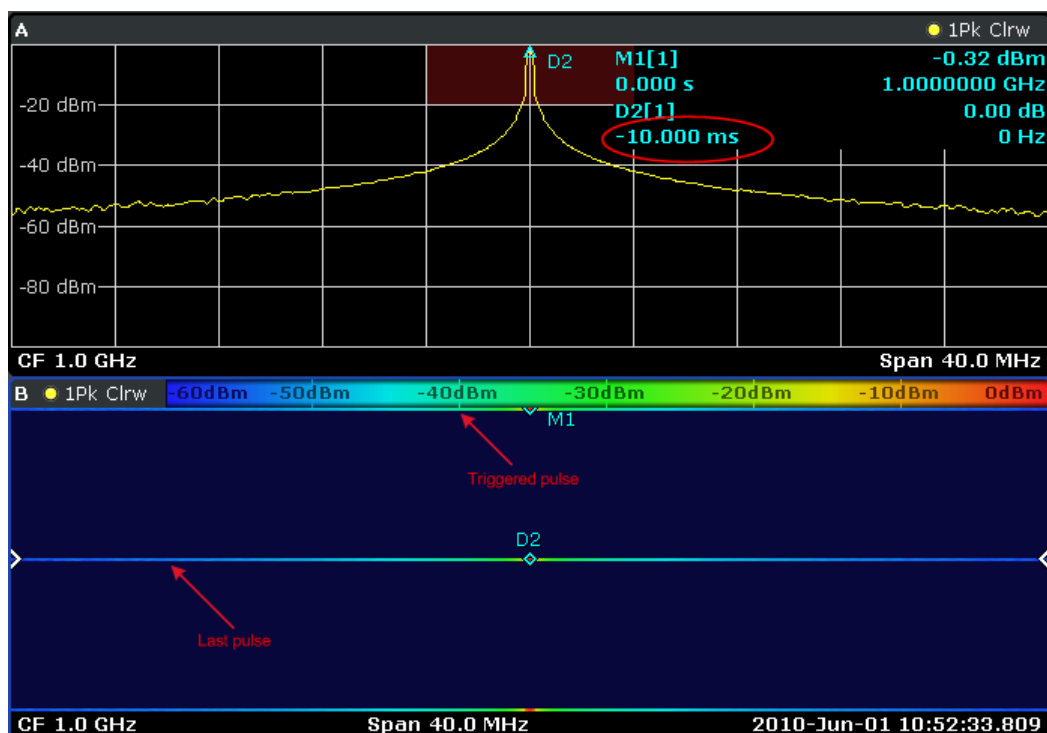
Анализатор R&S FSVR включает второй маркер (дельта-маркер).

4. Поместите дельта-маркер на второй импульс.

Теперь в информационном поле маркеров можно видеть разность времен этих двух маркеров, а отсюда - разность времен обоих импульсов.

Учитывайте также, что на спектре реального времени уже отображается не текущий измеренный спектр, а спектр, соответствующий положению маркера 2.

Использование анализатора реального времени



Измерение длительности импульса

Метод измерения длительности импульса подобен методу, используемому для измерения периода повторения импульсов.

Для лучшей наглядности, подкорректируем настройки генератора сигналов.

Настройки генератора сигналов.

- Частота центра: 1 ГГц
- Уровень: 0 дБм
- Параметры импульса
 - Период импульсов: 10 мс
 - Длительность импульса: 1 мс
 - Задержка импульса: 10 нс
 - Режим импульсов: одиночный
 - Режим запуска: авто

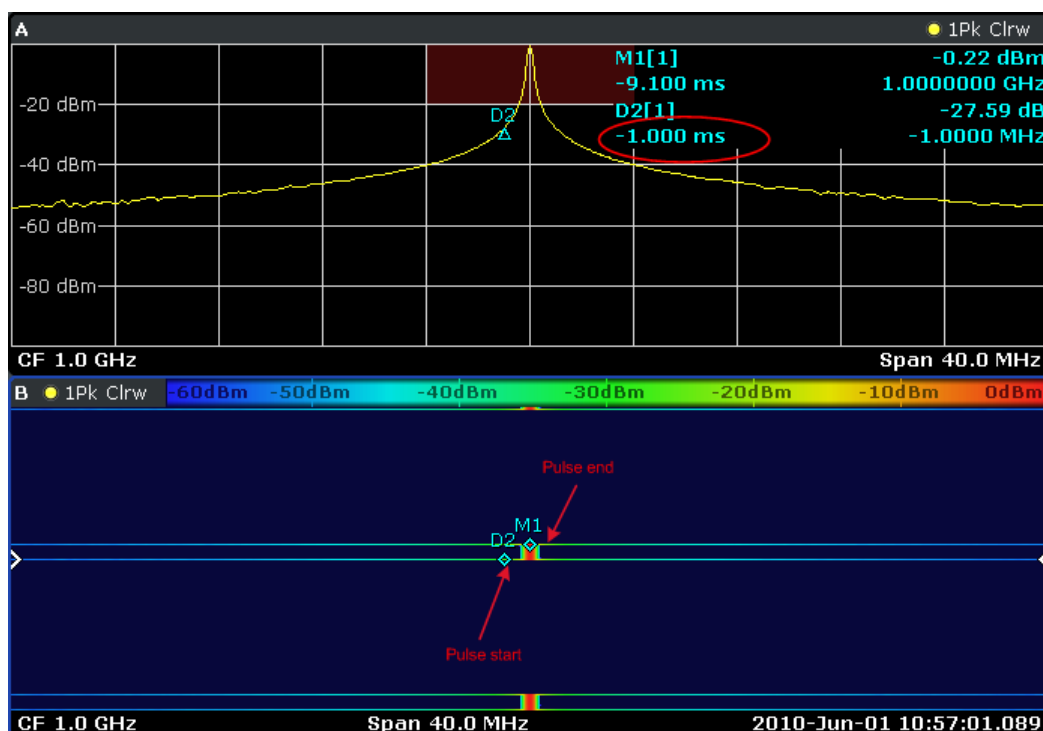
Поскольку посттриггер не задан, то измерение прекращается сразу после завершения импульса. Начало импульса расположено вверху спектрограммы.

1. Нажмите клавишу MKR.

Анализатор R&S FSVR включает маркер.

Измерения синусоидального сигнала

- Поместите этот маркер на конец импульса, который был записан полностью.
- Нажмите клавишу MKR вновь.
Анализатор R&S FSVR включает дельта-маркер.
- Поместите дельта-маркер на начало импульса, который был записан полностью.
Расстояние между маркером 1 и дельта-маркером 2 соответствует 1 мс.



6.2 Измерения синусоидального сигнала

Одна из наиболее общих задач измерений, которую можно выполнять с помощью анализатора сигналов, заключается в нахождении уровня и частоты сигнала. При измерении неизвестного сигнала, обычно можно стартовать из предварительных настроек.

⚠ ОСТОРОЖНО**Высокие входные уровни**

Если ожидается или не исключается появление уровней выше +30 дБм (=1 Вт), то перед ВЧ-входом анализатора необходимо установить аттенюатор. Если этого не сделать, то уровни сигнала, превышающие 30 дБм, могут повредить ВЧ-аттенюатор или входной смеситель. При этом следует учитывать суммарную мощность всех присутствующих сигналов.

Схема измерений

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

Табл. 6-1: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	128 МГц
Уровень	-30 дБм

6.2.1 Измерение уровня и частоты с помощью маркеров

Уровень и частоту синусоидального сигнала можно легко измерить с помощью функции маркера. Анализатор R&S FSVR всегда отображает уровень и частоту на позиции маркера. Погрешность измерения частоты определяется опорным генератором анализатора R&S FSVR, разрешающей способностью отображения частоты маркера и числом точек развертки.

1. Выполните сброс прибора путем нажатия клавиши PRESET.
2. Подключите измеряемый сигнал к ВЧ-входу анализатора *RF INPUT* на передней панели.
3. Задайте частоту центра равной *128 MHz*.
 - а) Нажмите клавишу *FREQ*.
Отображается диалоговое окно для частоты центра.
 - б) В этом диалоговом окне, введите *128* с помощью блока цифровых клавиш прибора и подтвердите ввод клавишей *MHz*.
4. Уменьшите диапазон качаний частоты до *1 MHz*.
 - а) Нажмите клавишу *SPAN*.

Измерения синусоидального сигнала

b) В этом диалоговом окне, введите 1 с помощью блока цифровых клавиш прибора и подтвердите ввод клавишей MHz.

Примечание: Связанные настройки. При задании диапазона качаний частоты, полоса разрешения, видеополоса и время развертки подстраиваются автоматически, поскольку эти функции в предварительных настройках определены как связанные функции.

5. Измерьте уровень и частоту с помощью маркера путем нажатия клавиши MKR.

Маркер включается и автоматически устанавливается на максимум кривой.

Измеренные маркером значения уровня и частоты отображаются в поле маркера на верхнем краю экрана. Их можно использовать в качестве результата измерений:

M1[1]	-30,00 дБм
	128,00000 МГц

Заголовок этого поля отображает номер маркера (маркер 1) и кривой, на которой расположен этот маркер ([1] = кривая 1).

Примечание: Выполнение поиска пика. При первоначальном включении маркера, он автоматически выполняет функцию поиска пика (как показано на примере).

Если маркер уже был включен, необходимо нажать клавишу PEAK SEARCH на передней панели или функциональную клавишу "Peak" в меню MKR > для того, чтобы установить уже включенный маркер на максимум отображаемого сигнала.

6.2.1.1 Повышение разрешения по частоте

Разрешение маркера по частоте определяется количеством точек кривой. Кривая использует 691 точку, т.е. если диапазон качаний частоты равен 1 МГц, каждая точка соответствует интервалу качаний около 1,4 кГц. Это соответствует максимальной погрешности +/- 0,7 кГц.

Точечную разрешающую способность кривой можно повысить путем уменьшения диапазона качаний частоты.

Уменьшение диапазона качаний частоты до 10 кГц

1. Нажмите клавишу SPAN.

Измерения синусоидального сигнала

2. С помощью цифрового клавишного блока прибора, введите в этом диалоговом окне *10* и подтвердите ввод клавишей **KHZ**.

Сигнал генератора измеряется с использованием диапазона качаний 10 кГц. Точечная разрешающая способность кривой теперь составляет около 14 Гц (диапазон качаний 10 кГц / 691 точку), т.е. точность индикатора частоты повышается до около ± 7 Гц.

6.2.1.2 Задание опорного уровня

В анализаторах сигналов опорный уровень представляет собой уровень для верхнего края диаграммы. Для достижения максимально возможного динамического диапазона при измерениях спектра, используйте весь размах уровней анализатора сигналов. Другими словами, максимальный уровень, который имеется в сигнале, должен быть расположен на верхнем краю диаграммы (=опорном уровне) или непосредственно под ним.



Малый опорный уровень

Если выбранный опорный уровень ниже, чем имеющийся в спектре наивысший уровень сигнала, то сигнальный тракт анализатора R&S FSVR перегружается.

В этом случае, в поле сообщений об ошибках отображается сообщение "IFOVL".

В предварительных настройках значение опорного уровня равно -10 дБм. Если входной сигнал имеет уровень -30 дБм, то опорный уровень можно понизить на 20 дБ без получения перегрузки сигнального тракта анализатора.

Уменьшение опорного уровня на 20 дБ

1. Нажмите клавишу **AMP**.
Отображается меню настроек амплитуды. Функциональная клавиша "Ref Level" подсвечивается красным цветом, показывая, что она включена для ввода данных. Открывается также диалоговое окно для опорного уровня.
2. С помощью цифрового клавишного блока прибора, введите *30* и подтвердите ввод клавишей - **DBM**.
Опорный уровень задан равным -30 дБм. Максимум кривой находится вблизи максимума измерительной диаграммы. При этом, отображаемый уровень шума увеличился незначительно. Таким образом, расстояние

Измерения синусоидального сигнала

между максимумом сигнала и отображаемым уровнем шума (=динамический диапазон) повысилось.

Задание опорного уровня равным уровню маркера

Маркер также можно использовать для перемещения максимального значения кривой непосредственно на верхний край диаграммы. Если маркер расположен на максимальном уровне кривой (как в данном примере), то опорный уровень можно задать равным уровню маркера следующим образом:

1. Нажмите клавишу MKR.
2. Нажмите функциональную клавишу "Ref Lvl = Mkr Lvl".

Опорный уровень задан равным измеренному уровню, на котором расположен маркер.

Таким образом, задание опорного уровня сократилось до двух нажатий клавиш.

6.2.2 Измерение частоты с помощью частотомера

Встроенный частотомер позволяет измерять частоту более точно, чем при измерениях с помощью маркера. Развертка по частоте останавливается на маркере и анализатор R&S FSVR измеряет частоту сигнала на позиции маркера.

В следующем примере частота генератора 128 МГц отображается с использованием маркера.

Предпосылки

В данном примере выполняется точное измерение частоты. Для этого, подключите разъем "Ref OUT" генератора сигналов к разъему "Ref IN" анализатора.

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра и диапазон качаний.
 - а) Нажмите клавишу FREQ и введите 128 MHz.
Частота центра анализатора R&S FSVR установлена равной 128 МГц.

Измерения синусоидального сигнала

- b) Нажмите клавишу SPAN и введите 1 MHz .
 Диапазон качаний частоты анализатора R&S FSVR установлен равным 1 МГц .
3. В меню "Setup", выберите "Reference Ext".
 4. Включите маркер путем нажатия клавиши MKR.
 Маркер включается и устанавливается на максимум сигнала. Уровень и частота маркера отображаются в поле маркера (верхний колонтитул диаграммы или таблица маркеров).
 5. Включите частотомер путем нажатия функциональной клавиши "Sig Count On/Off" в меню "MKR FUNC".
 Результат подсчета частоты отображается с выбранным разрешением в поле маркера.

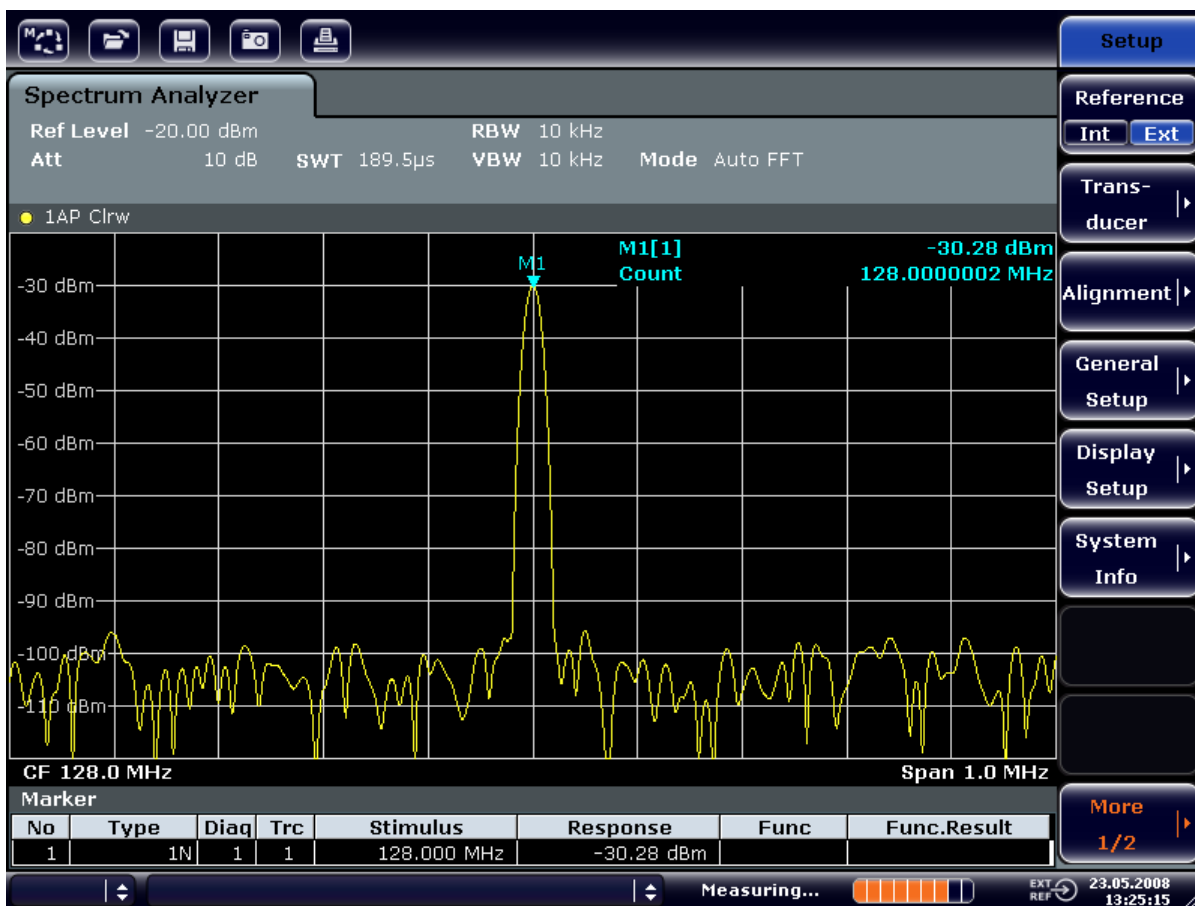


Рис. 6-9: Измерение частоты частотомером



Предпосылки для использования встроенного частотомера

Для получения правильного результата при измерениях встроенным частотомером, необходимо наличие синусоидального ВЧ-сигнала или спектральной линии. Для достижения декларируемой точности измерений, маркер должен располагаться больше чем на 25 дБ выше уровня шума.

6.3 Измерение гармоник синусоидальных сигналов

Измерение гармоник сигнала является очень частой задачей, которую можно оптимально выполнить с помощью анализатора сигналов и спектра.

В следующем примере вновь используется сигнал генератора 128 МГц и -20 дБм.

Измерение подавления первой и второй гармоник входного сигнала

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR находится в состоянии по умолчанию.
2. Задайте частоту старта 100 МГц и частоту стопа 400 МГц.
 - a) Нажмите клавишу FREQ.
 - b) Нажмите клавишу "Start" и введите *100 MHz*.
 - c) Нажмите клавишу "Stop" и введите *400 MHz*.
Анализатор R&S FSVR отображает основную, а также первую и вторую гармоники входного сигнала.
3. Для усреднения (сглаживания) шума, уменьшите видеополосу.
 - a) Нажмите клавишу BW.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Video BW Manual" и введите *100 kHz*.
4. Задайте ослабление 0 дБ.
 - a) Нажмите клавишу AMPT.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "RF Atten Manual".
 - c) Введите *0 dB* в диалоговом окне правки.
5. Включите маркер путем нажатия клавиши MKR.

Измерение гармоник синусоидальных сигналов

Маркер "Marker 1" включается и располагается на максимуме сигнала (основная гармоника с частотой 128 МГц). Уровень и частота маркера отображаются в поле маркера.

6. Включите дельта-маркер и измерьте подавление гармоник.
 - а) В меню "MKR" нажмите функциональную клавишу "Marker 2".
Маркер "Marker 2" включается в качестве дельта-маркера ("D2 [1]"). Он автоматически устанавливается на самую сильную гармонику сигнала. Смещение частоты и уровня относительно маркера 1 отображаются на панели информации о канале.
 - б) В меню "MKR" нажмите функциональную клавишу "Marker 3".
Маркер "Marker 3" включается в качестве дельта-маркера ("D3 [1]"). Он автоматически устанавливается на следующую наиболее сильную гармонику сигнала. Смещение частоты и уровня относительно маркера 1 на основной гармонике отображаются на панели информации о канале (см. [рис. 6-10](#)).

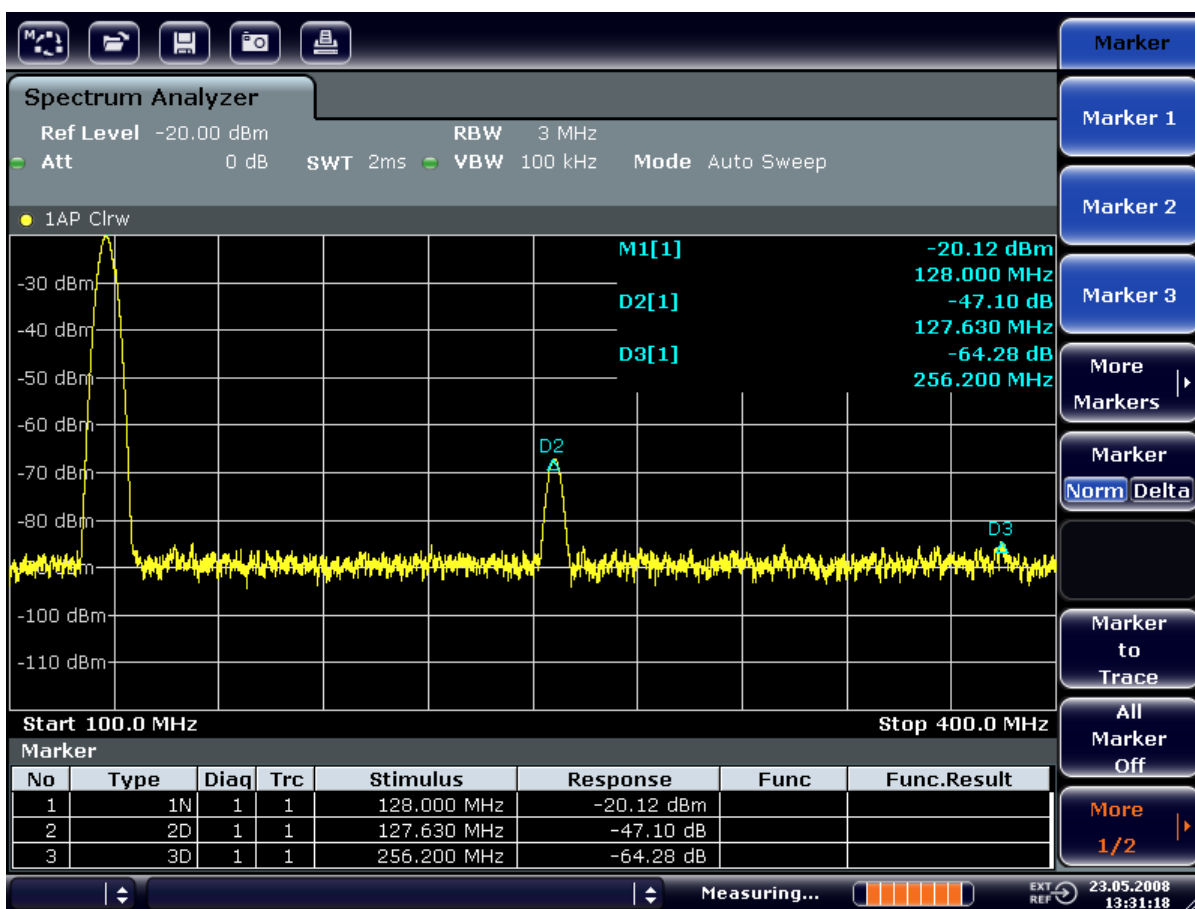


Рис. 6-10: Измерение подавления гармоник генератора внутреннего опорного сигнала.

Измерение гармоник синусоидальных сигналов

Дельта-маркеры D2 [1] и D3 [1] показывают смещение первой и второй гармоник относительно основной гармоники.

Снижение шума

Анализатор сигналов предлагает три метода для эффективного выделения гармоник сигнала из шума:

- Уменьшение видеополосы
- Усреднение кривой
- Уменьшение полосы разрешения

Уменьшение видеополосы и усреднение кривых приводят к уменьшению шума анализатора или испытываемого устройства, в зависимости от того, какая из составляющих превалирует. Оба метода усреднения уменьшают погрешность измерений, в особенности, в случае низкого отношения сигнал-шум, поскольку измеряемый сигнал также отделяется от шума.

Снижение шума путем уменьшения видеополосы

1. Нажмите клавишу BW.
2. Нажмите функциональную клавишу "Video BW Manual".
3. Уменьшите видеополосу до 1 кГц (например), путем ввода 1 kHz . Это существенно сглаживает шум, а время развертки увеличивается до 200 мс. Другими словами, это измерение займет значительно больше времени. Отображаемая видеополоса отмечена жирной точкой, показывающей, что она уже не привязана более к полосе разрешения [рис. 6-11](#)).

Измерение гармоник синусоидальных сигналов

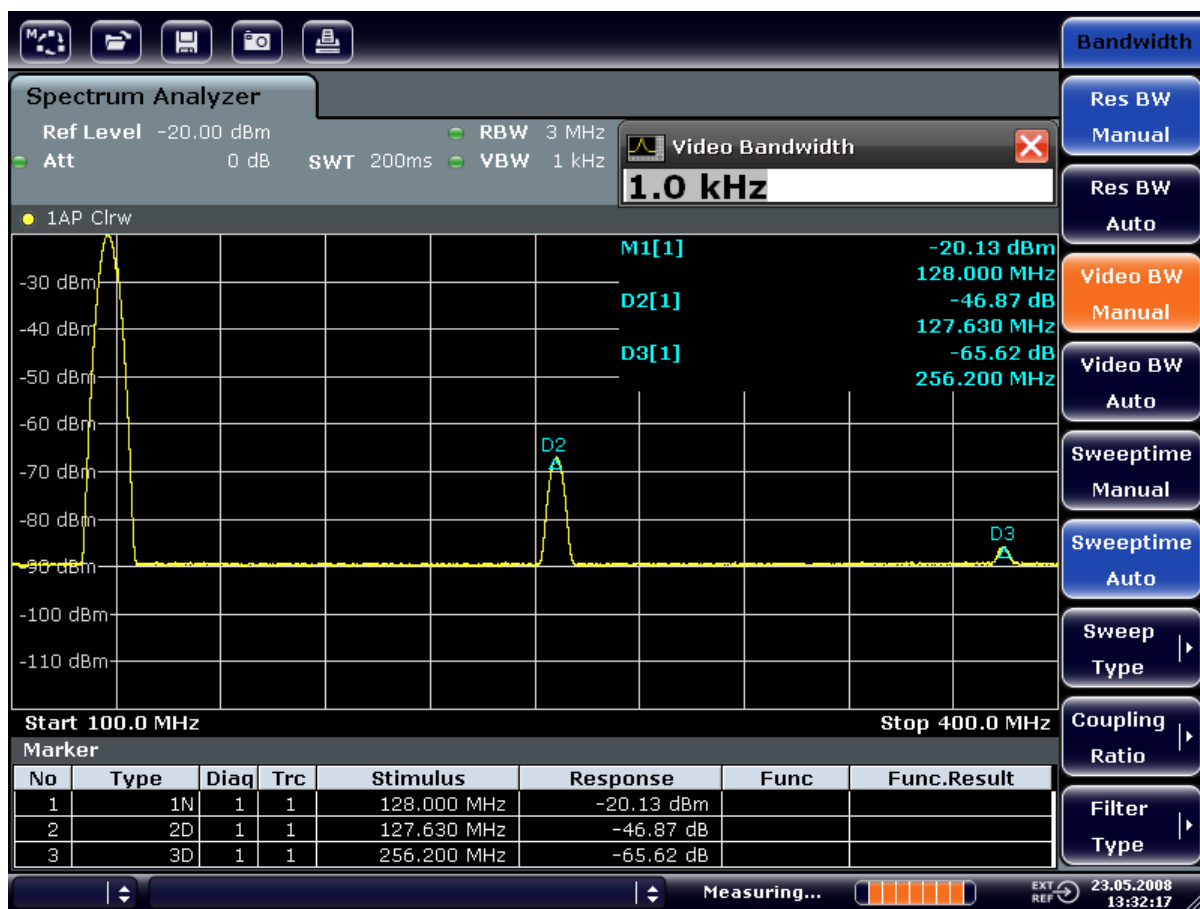


Рис. 6-11: Подавление шума при измерениях гармоник путем уменьшения видеополосы

4. Восстановите привязку видеополосы к полосе разрешения.
 - а) Нажмите клавишу BW.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Video BW Auto".

Снижение шума путем усреднения кривых

1. Нажмите клавишу TRACE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trace Wizard".
3. Для кривой "Trace 1" нажмите кнопку в столбце "Trace Mode" и выберите из списка пункт "Average".
Шумовая составляющая этой кривой сглаживается путем усреднения 10 следующих друг за другом кривых.
4. Выключите усреднение кривой путем нажатия кнопки в столбце "Trace Mode" и выбора из списка пункта "Clear Write".

Снижение шума путем уменьшения полосы разрешения

Шум уменьшается пропорционально уменьшению полосы разрешения, т.е. уменьшение полосы разрешения в 10 раз также уменьшает шум в 10 раз (что соответствует 10 дБ). Амплитуда синусоидального сигнала при изменении полосы разрешения не изменяется.

1. Задайте полосу разрешения 10 кГц.
 - a) Нажмите клавишу BW.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Res BW Manual" и введите *10 kHz*.

Шум уменьшается на около 25 дБ по сравнению с предыдущей настройкой. Поскольку видеополоса привязана к полосе разрешения, она уменьшается до 30 кГц пропорционально уменьшению полосы разрешения. Это приводит к увеличению времени развертки до 3,0 секунд.
2. Выполните сброс полосы разрешения (привяжите ее к диапазону качаний) путем нажатия функциональной клавиши "Res BW Auto" в меню "BW".

6.4 Измерение спектра множества сигналов

6.4.1 Разделение сигналов путем выбора полосы разрешения

Одной из основных функций анализатора сигналов является способность разделять спектральные компоненты в смеси сигналов. Разрешающая способность, с которой можно разделить отдельные компоненты, определяется полосой разрешения. Выбор слишком широкой полосы разрешения делает различие спектральных компонентов невозможным, т.е. они отображаются как один компонент.

Синусоидальный ВЧ-сигнал отображается с помощью характеристики пропускания выбранного разрешающего фильтра (RBW). Указываемая для него полоса представляет собой полосу пропускания фильтра на уровне 3 дБ.

Два сигнала с одной и той же амплитудой можно различить, если полоса разрешения меньше или равна разнесу частот этих сигналов. Если полоса разрешения равна разнесу частот, то на отображении спектра виден провал уровня на 3 дБ точно посередине между этими двумя сигналами. Увеличение

Измерение спектра множества сигналов

полосы разрешения увеличивает этот провал уровня, вследствие чего эти отдельные сигналы видны более отчетливо.

Более высокая спектральная разрешающая способность при более узкой полосе сопровождается более длительным временем развертки при одном и том же диапазоне качаний. Уменьшение полосы разрешения в 3 раза увеличивает время развертки в 9 раз.

Пример:

Разделение двух сигналов

Оба сигнала имеют уровень -30 дБм каждый с разносом частот 30 кГц

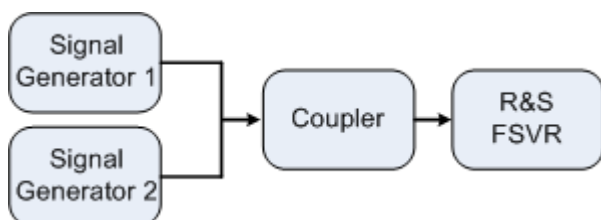


Табл. 6-2: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

	Уровень	Частота
Генератор сигналов 1	-30 дБм	128,00 МГц
Генератор сигналов 2	-30 дБм	128,03 МГц

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра 128,015 МГц и диапазон качаний частоты 300 кГц.
 - а) Нажмите клавишу FREQ и введите 128,015 MHz.
 - б) Нажмите клавишу SPAN и введите 300 kHz.
3. Задайте полосу разрешения 30 кГц и видеополосу 1 кГц.
 - а) Нажмите клавишу BW.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Res BW Manual" и введите 30 kHz.
 - в) Нажмите функциональную клавишу "Video BW Manual" и введите 1 kHz.

Примечание: Широкие видеополосы. Видеополоса задана равной 1 кГц для того, чтобы сделать отчетливо заметным падение уровня посередине между двумя сигналами. При больших значениях видеополосы, видеона-

Измерение спектра множества сигналов

пряжение, получаемое в результате детектирования огибающей, не будет достаточно сглажено. Это приводит к получению дополнительного напряжения, которое будет видно на кривой в зоне перехода между двумя сигналами.

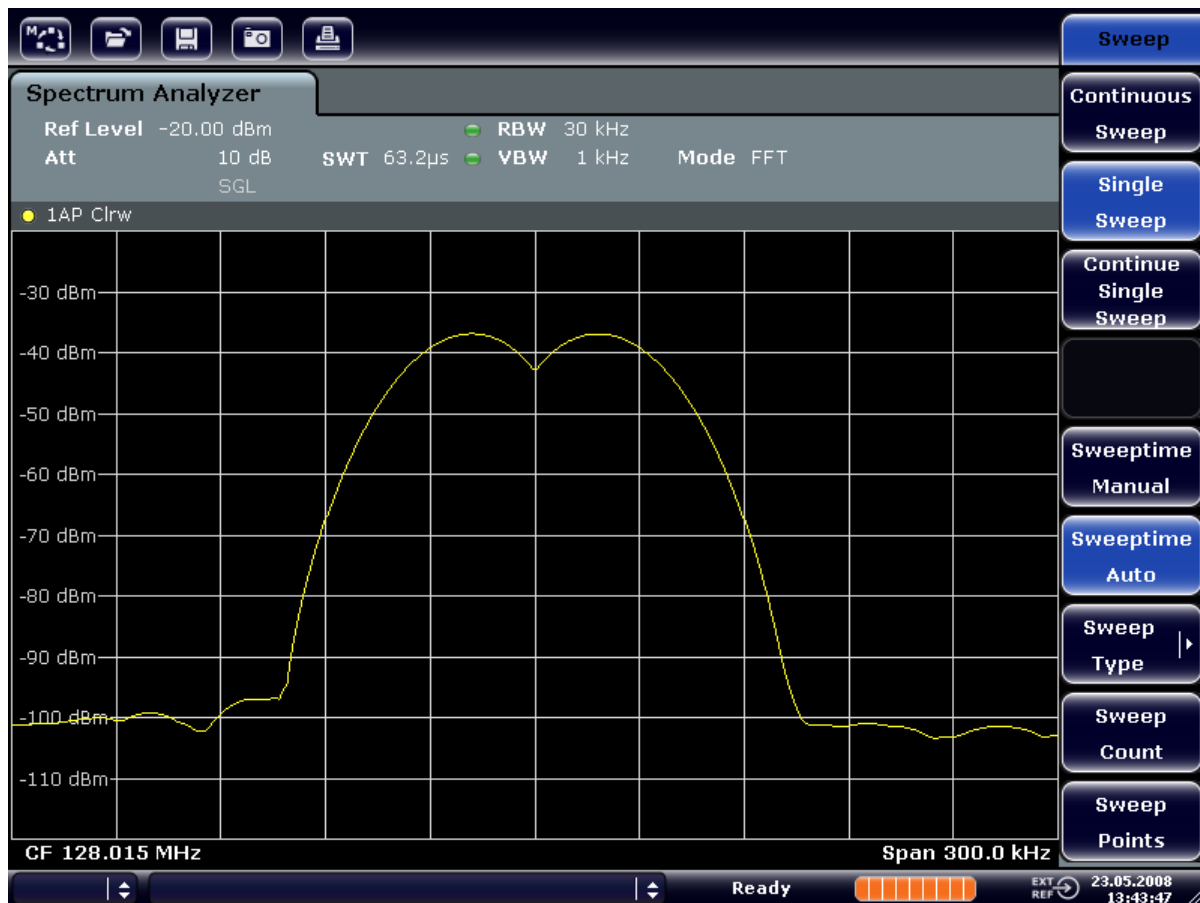


Рис. 6-12: Измерение двух синусоидальных ВЧ-сигналов одинакового уровня с полосой разрешения, которая соответствует разнесу частот этих сигналов

Совпадение частот генератора и анализатора R&S FSVR

Провал уровня расположен точно в центре экрана лишь в случае, если частоты генератора точно совпадают с отображением частот анализатором R&S FSVR. Для достижения точного совпадения, частоты генератора и анализатора R&S FSVR необходимо синхронизировать.

4. Задайте полосу разрешения 100 кГц. Для этого, в меню полосы нажмите функциональную клавишу "Res BW Manual" и введите *100 kHz*. Теперь уже невозможно четко различить эти два сигнала генераторов.

Измерение спектра множества сигналов

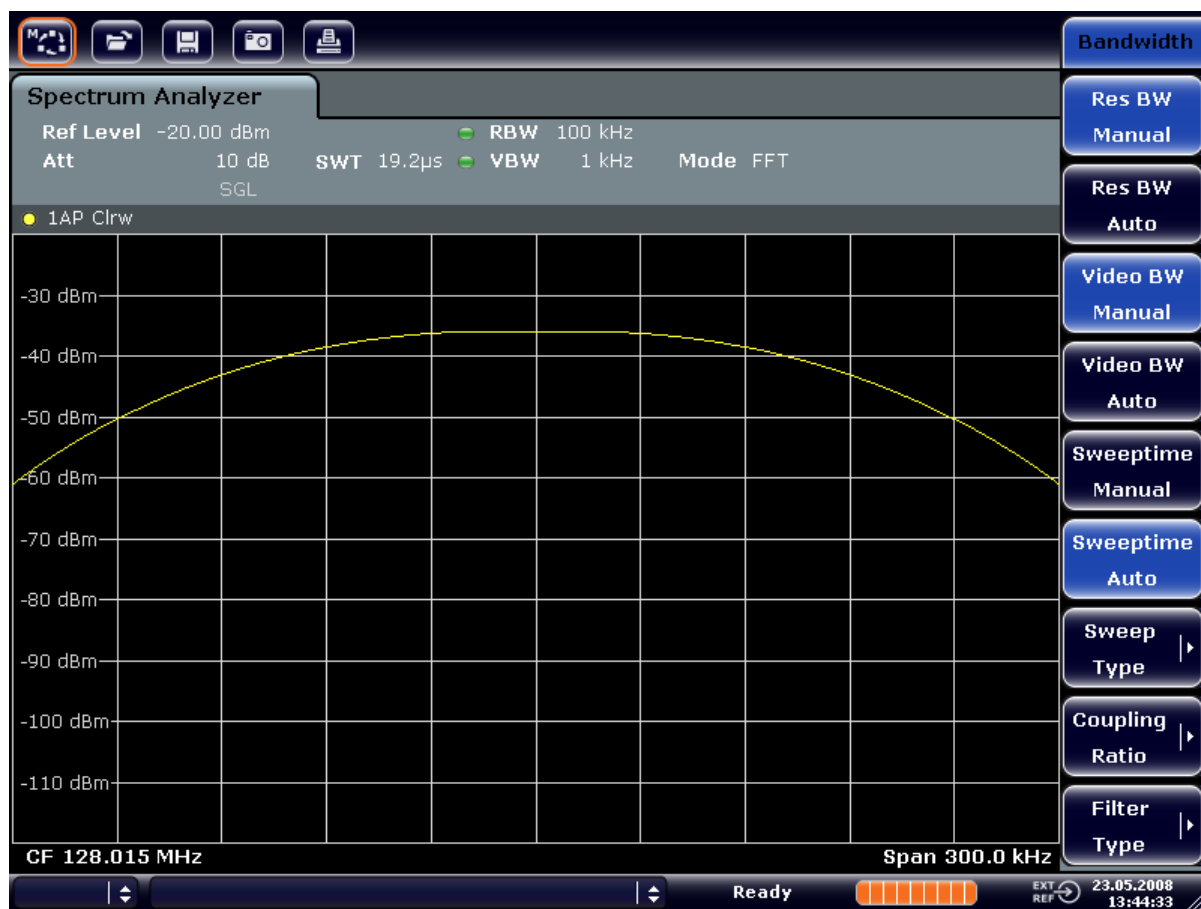


Рис. 6-13: Измерение двух синусоидальных ВЧ-сигналов одинакового уровня с полосой разрешения, большей, чем разнос их частот

Примечание: Уменьшение полосы разрешения. Полосу разрешения (RBW) можно уменьшить вновь путем вращения ручки настройки против часовой стрелки, получая таким образом более высокое разрешение по частоте.

5. Задайте полосу разрешения 1 кГц. Для этого, в меню полосы нажмите функциональную клавишу "Res BW Manual" и введите 1 kHz. Оба сигнала с генераторов отображаются с высоким разрешением. Однако, развертка длится дольше. При меньших значениях полосы, одновременно уменьшается отображаемый шум (уменьшение полосы в 10 раз уменьшает отображаемый шум на 10 дБ).

Измерение спектра множества сигналов

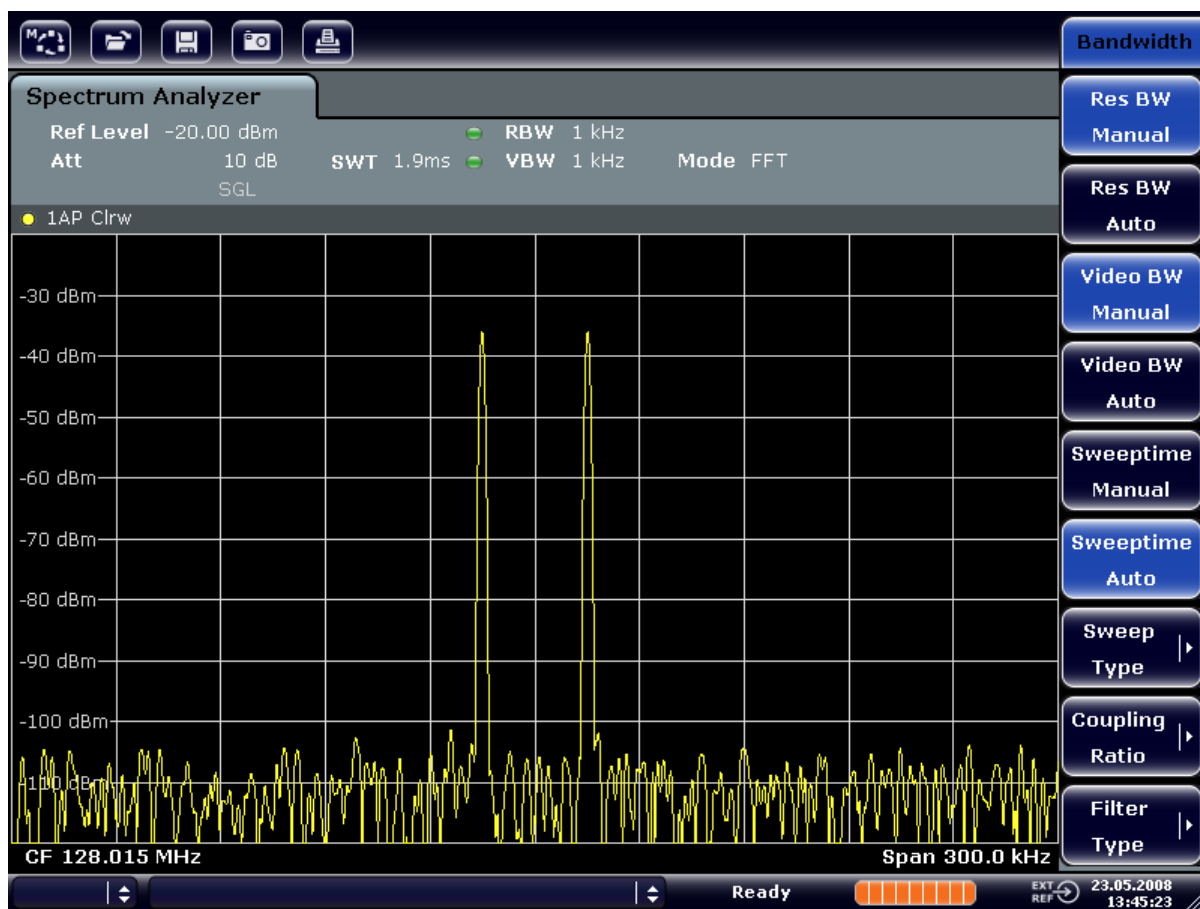
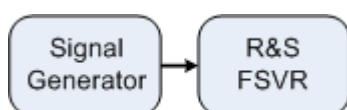


Рис. 6-14: Измерение двух синусоидальных ВЧ-сигналов одинакового уровня с полосой разрешения (1 кГц), которая существенно меньше разности их частот

6.4.2 Измерение глубины АМ-модуляции (диапазон качаний > 0)

На отображении спектра частот, боковые полосы АМ-модуляции можно выделить с помощью узкой полосы пропускания и измерить отдельно. После этого, можно измерить глубину модуляции несущей, модулированной синусоидальным сигналом. Поскольку динамический диапазон анализатора сигналов очень велик, можно очень точно измерить также и чрезвычайно малые глубины модуляции. Для этого, анализатор R&S FSVR предоставляет подпрограммы измерений, которые выдают глубину модуляции в цифровом виде прямо в %.

Схема измерений



Измерение спектра множества сигналов

Табл. 6-3: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	128 МГц
Уровень	-30 дБм
Модуляция	50 % АМ, НЧ 10 кГц

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра 128 МГц и диапазон качаний 50 кГц.
 - а) Нажмите клавишу FREQ и введите *128 MHz*.
 - б) Нажмите клавишу SPAN и введите *50 kHz*.
3. Включите функцию маркера для измерения глубины АМ-модуляции.
 - а) Нажмите клавишу MEAS.
 - б) Нажмите клавишу "More".
 - в) Нажмите функциональную клавишу "AM Mod Depth".

Анализатор R&S FSVR автоматически устанавливает один маркер на сигнал несущей в центре диаграммы и по одному маркеру на верхнюю и нижнюю боковые полосы АМ. R&S FSVR вычисляет глубину АМ-модуляции по разности уровней дельта-маркеров относительно главного маркера и выдает численное значение в поле маркера.

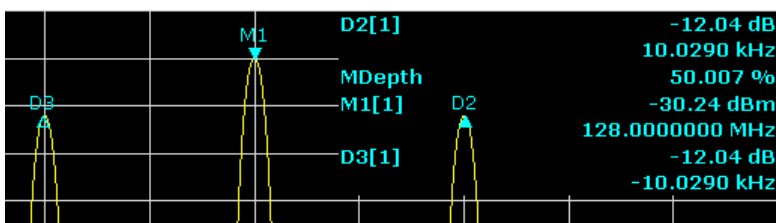


Рис. 6-15: Измерение глубины АМ-модуляции

Глубина модуляции отображается как "MDepth". Частоту сигнала НЧ можно считать по индикатору частоты дельта-маркера.

6.4.3 Измерение АМ-модулированных сигналов

Анализатор сигналов выпрямляет сигнал на ВЧ-входе и отображает его в виде спектра амплитуд. Это выпрямление одновременно и демодулирует АМ-модулированные сигналы. Напряжение сигнала НЧ можно отобразить в режиме

Измерение спектра множества сигналов

нулевых качаний, если боковые полосы модуляции попадают в полосу разрешения.

Отображение НЧ АМ-модулированного сигнала (с нулевыми качаниями)

Схема измерений

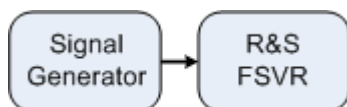


Табл. 6-4: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	128 МГц
Уровень	-30 дБм
Модуляция	50 % АМ, НЧ 1 кГц

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра 128 МГц и диапазон качаний 0 Гц.
 - а) Нажмите клавишу FREQ и введите *128 MHz*.
 - б) Нажмите клавишу SPAN и введите *0 Hz* или же нажмите функциональную клавишу "Zero Span".
3. Задайте время развертки 2,5 мс.
 - а) Нажмите клавишу SWEEP.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "SweepTime Manual".
 - с) Введите *2.5 ms*.
4. Задайте опорный уровень +6 дБм и линейное отображения уровня.
 - а) Нажмите клавишу AMPT и введите *6 dBm*.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Range".
 - с) Нажмите функциональную клавишу "Range Linear %".
5. Для получения устойчивого изображения, задайте запуск по НЧ-сигналу с помощью видеотриггера.
 - а) Нажмите клавишу TRIG.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Source" и выберите с помощью клавиш со стрелками пункт "Video".

Измерения с нулевыми качаниями

- с) Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Level" и введите 50%. Уровень запуска отображается в виде горизонтальной линии по всей измерительной диаграмме. Анализатор R&S FSVR отображает в режиме с нулевыми качаниями устойчивое изображение НЧ-сигнала 1 кГц. Для прослушивания НЧ используйте наушники.
6. Включите встроенный АМ-демодулятор.
 - а) Нажмите клавишу MKR FUNC.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Marker Demod". Анализатор R&S FSVR автоматически включает АМ-демодулятор звука. Через наушники можно прослушивать тон частотой 1 кГц. Если необходимо, используйте ручку настройки громкости для выхода AF OUTPUT (выход НЧ) на передней панели, чтобы повысить громкость.

6.5 Измерения с нулевыми качаниями

В случае систем связи, которые используют метод TDMA (например, GSM или IS136), качество передачи определяется не только спектральными характеристиками, но и характеристиками во временной области (при нулевых качаниях). Поскольку несколько пользователей одновременно используют одну и ту же частоту, каждому пользователю предоставляется свой временной интервал. Нормальная работа обеспечивается только при соблюдении каждым пользователем своего временного интервала.

При этом важны как мощность во время фазы передачи, так и положение во времени и длительность пакета TDMA, а также время нарастания и время спада этого пакета.

6.5.1 Измерение мощностных характеристик пакетных сигналов

Для измерения мощности в режиме нулевых качаний, анализатор R&S FSVR предлагает простые в применении функции, которые измеряют мощность в заданном интервале времени.

6.5.1.1 Измерение мощности пакета GSM в время активной фазы

Схема измерений

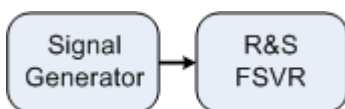


Табл. 6-5: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	890 МГц
Уровень	0 дБм
Модуляция	GSM, включен один временной интервал

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра 890 МГц, диапазон качаний 0 Гц и полосу разрешения 1 МГц.
 - a) Нажмите клавишу **FREQ** и введите *890 MHz*.
 - b) Нажмите клавишу **SPAN** и введите *0 Hz* или же нажмите функциональную клавишу "Zero Span".
3. Задайте на анализаторе R&S FSVR опорный уровень 10 дБм (= уровень генератора сигналов +10 дБ) и задайте ослабление 20 дБ.
 - a) Нажмите клавишу **AMPT**.
 - b) Введите *10 dBm*.
 - c) Нажмите функциональную клавишу "RF Atten Manual".
 - d) Введите *20 dB*.
4. Задайте время развертки 1 мс.
 - a) Нажмите клавишу **SWEEP**.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "SweepTime Manual" и введите *1 ms*.
Анализатор R&S FSVR непрерывно отображает GSM-пакет во весь экран.
5. С помощью видеотриггера, задайте запуск по переднему фронту пакета.
 - a) Нажмите клавишу **TRIG**.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Source" и выберите с помощью клавиш со стрелками пункт "Video".
 - c) Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Level" и введите *70%*.
Анализатор R&S FSVR отображает устойчивое изображение с пакетом GSM в начале кривой. Уровень запуска отображается на измерительной диаграмме в виде горизонтальной линии с меткой абсолютного уровня для порога запуска.

Измерения с нулевыми качаниями

6. 6. Настройте измерения мощности с нулевыми качаниями.
 - a) Нажмите клавишу MEAS.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Time Domain Power", чтобы открыть ее субменю.
 - c) Переключите функциональную клавишу "Limits" в состояние "On."
 - d) Нажмите функциональную клавишу "Left Limit".
 - e) Путем вращения ручки настройки по часовой стрелке, переместите вертикальную линию в начало пакета.
 - f) Нажмите функциональную клавишу "Right Limit".
 - g) Путем вращения ручки настройки против часовой стрелки, установите вторую вертикальную линию в конец этого пакета.

Анализатор R&S FSVR отображает среднюю (mean) мощность во время активной фазы пакета.

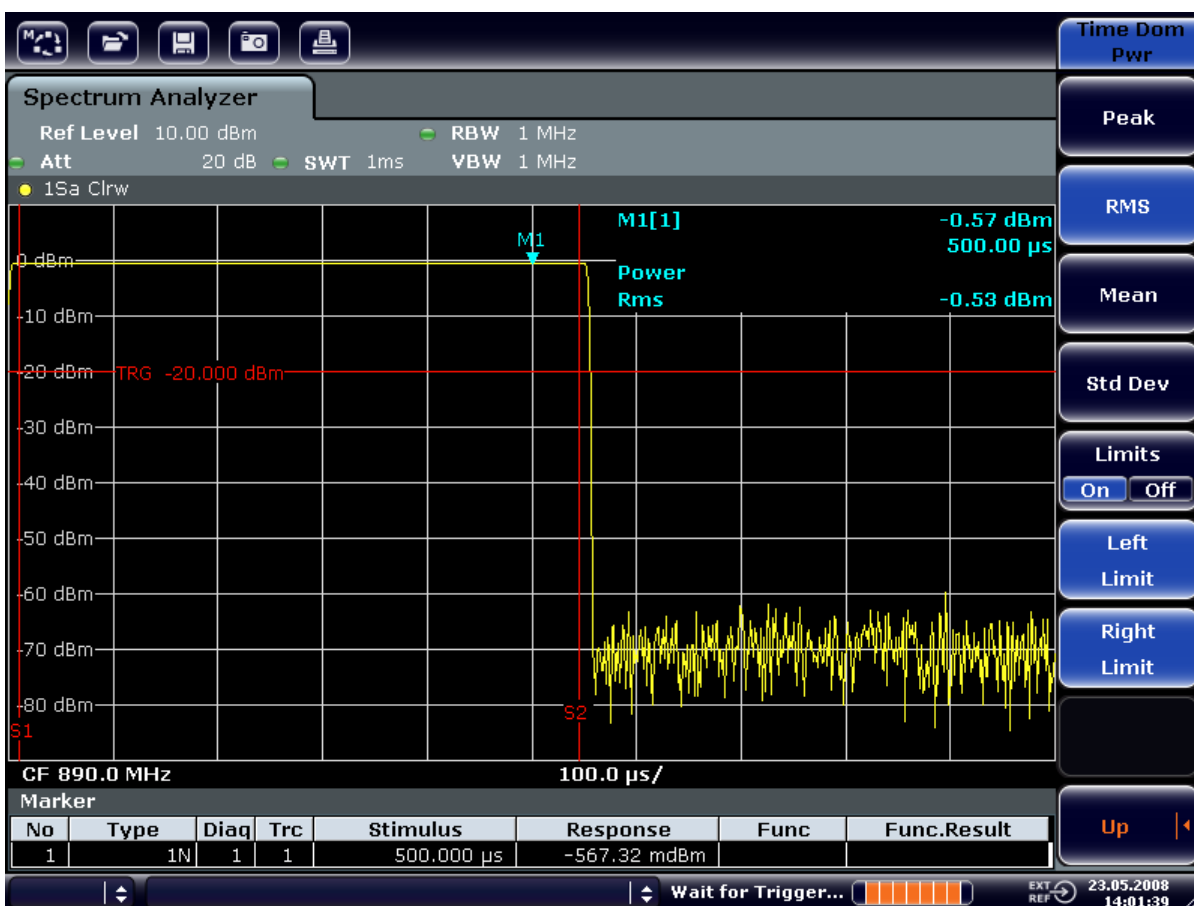


Рис. 6-16: Измерение средней мощности пакета GSM-сигнала

6.5.1.2 Измерение фронтов GSM-пакета с высоким разрешением времени

Ввиду высокой разрешающей способности по времени анализатора R&S FSVR с диапазоном качаний 0 Гц, можно выполнить точные измерения фронтов пакетов TDMA. Эти фронты можно сместить в зону экрана с использованием задержки запуска.

Схема измерений

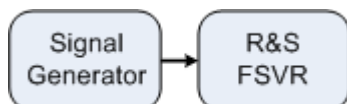


Табл. 6-6: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	890 МГц
Уровень	0 дБм
Модуляция	GSM, включен один временной интервал

Эти измерения основаны на настройках из приведенного выше примера измерения мощности GSM-сигнала в активной фазе.

1. Выключите измерение мощности.
 - a) Нажмите клавишу MEAS.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "All Functions Off".
2. Увеличьте разрешение по времени до 100 мкс.
 - a) Нажмите клавишу SWEEP.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "SweepTime Manual" и введите $100 \mu\text{s}$.
3. С помощью функциональной клавиши триггера, сместите передний фронт пакета GSM в центр экрана.
 - a) Нажмите клавишу TRIG.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Trigger Offset".

Измерения с нулевыми качаниями

- с) Путем вращения ручки настройки против часовой стрелки, изменяйте задержку триггера до тех пор, пока фронт пакета не окажется в центре экрана или введите задержку $-50 \mu\text{s}$.

Анализатор R&S FSVR отображает передний фронт пакета GSM.

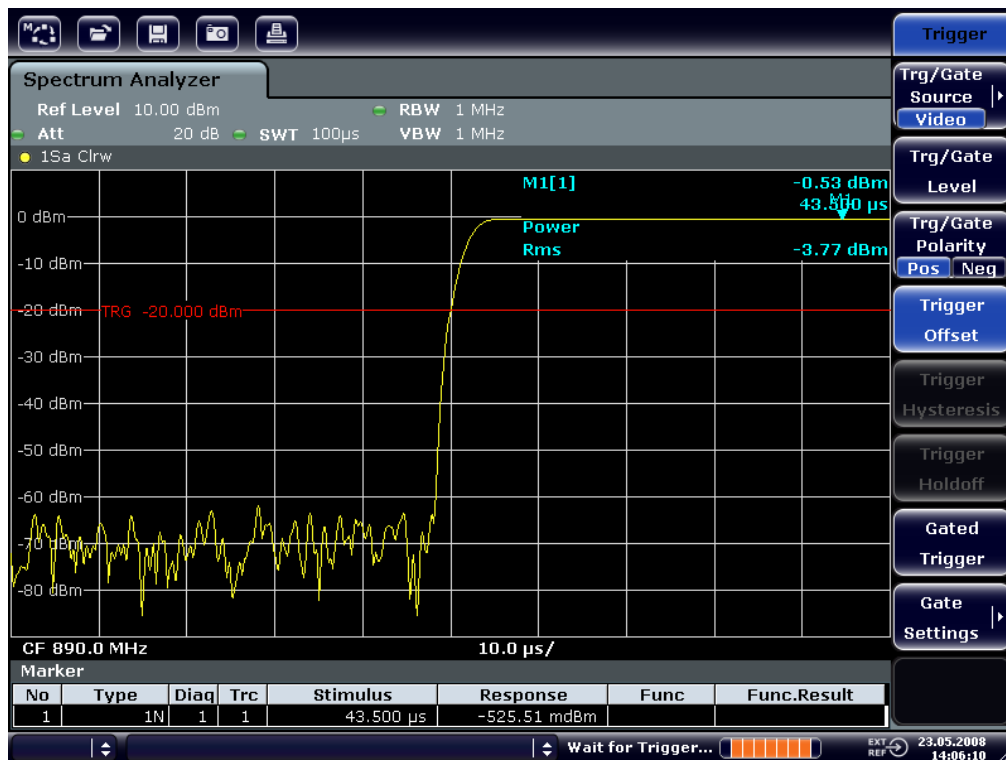


Рис. 6-17: Передний фронт пакета GSM, отображаемый с высоким разрешением по времени

4. С помощью задержки триггера, переместите в центр экрана задний фронт пакета. Для этого, переключите функциональную клавишу "Trg/Gate Polarity" в состояние "Neg".

Анализатор R&S FSVR отображает задний фронт пакета GSM.



Рис. 6-18: Задний фронт пакета GSM, отображаемый с высоким разрешением по времени

6.5.2 Измерение отношения сигнал-шум пакетных сигналов

Когда используются методы передачи TDMA, то отношение сигнал-шум или динамический диапазон деактивации можно измерить путем сравнения значений мощности во время фазы активации и деактивации пакета передачи. Для этой цели, анализатор R&S FSVR предоставляет функцию измерений абсолютной и относительной мощности с нулевыми качаниями. В следующем примере измерения проводятся с использованием пакета GSM.

Отношение сигнал-шум GSM-сигнала

Схема измерений

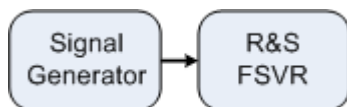


Табл. 6-7: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	890 МГц
Уровень	0 дБм
Модуляция	GSM, включен один временной интервал

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра 890 МГц, диапазон качаний 0 Гц и полосу разрешения 1 МГц.
 - a) Нажмите клавишу FREQ и введите *890 MHz*.
 - b) Нажмите клавишу SPAN и введите *0 Hz* или же нажмите функциональную клавишу "Zero Span".
 - c) Нажмите клавишу BW.
 - d) Нажмите функциональную клавишу "Res BW Manual" и введите *1 MHz*.
3. Задайте на анализаторе R&S FSVR опорный уровень 0 дБм (= уровень генератора сигналов) путем нажатия клавиши AMPT и ввода *0 dBm*.
4. Задайте время развертки 2 мс.
 - a) Нажмите клавишу SWEEP.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "SweepTime Manual" и введите *2 ms*.
Анализатор R&S FSVR непрерывно отображает GSM-пакет во весь экран.
5. Используйте источник запуска "Video" и полярность запуска "Pos" для запуска по переднему краю пакета и переместите начало пакета в центр экрана.
 - a) Нажмите клавишу TRIG.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Source" и выберите с помощью клавиш со стрелками пункт "Video".
 - c) Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Level" и введите *70%*.
Анализатор R&S FSVR отображает устойчивое изображение с пакетом GSM в начале кривой.
 - d) Нажмите функциональную клавишу "Trigger Offset" и введите *-1 ms*.
Анализатор R&S FSVR отображает GSM-пакет на правой половине измерительной диаграммы.
6. Настройте измерения мощности с нулевыми качаниями.

Измерения с нулевыми качаниями

- a) Нажмите клавишу MEAS.
- b) Нажмите функциональную клавишу "Time Domain Power", чтобы открыть ее субменю.
- c) Переключите функциональную клавишу "Limits" в состояние "On."
- d) Нажмите функциональную клавишу "Left Limit".
- e) С помощью ручки настройки, переместите вертикальную линию в начало пакета.
- f) Нажмите функциональную клавишу "Right Limit".
- g) С помощью ручки настройки, переместите вторую вертикальную линию в конец пакета.

Анализатор R&S FSVR отображает мощность во время активной фазы пакета.

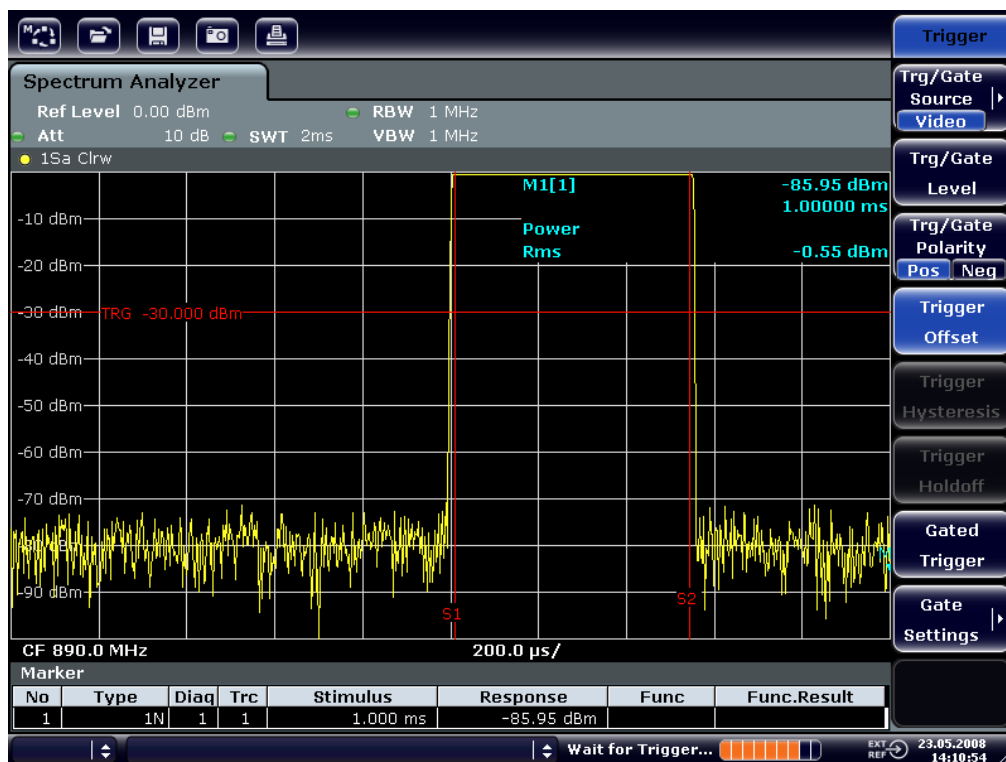


Рис. 6-19: Измерение мощности во время активной фазы пакета

7. Измерьте мощность во время выключенной фазы пакета.
 - a) Нажмите клавишу TRIG.

Измерения с нулевыми качаниями

- b) Переключите функциональную клавишу "Trg/Gate Polarity" в состояние "Neg."

Анализатор R&S FSVR выполняет запуск в ответ на задний фронт пакета. Это перемещает пакет на левую половину измерительной диаграммы. Измеряется мощность во время выключенной фазы. Начало пакета перемещается в центр экрана и измеряется мощность во время выключенной фазы.

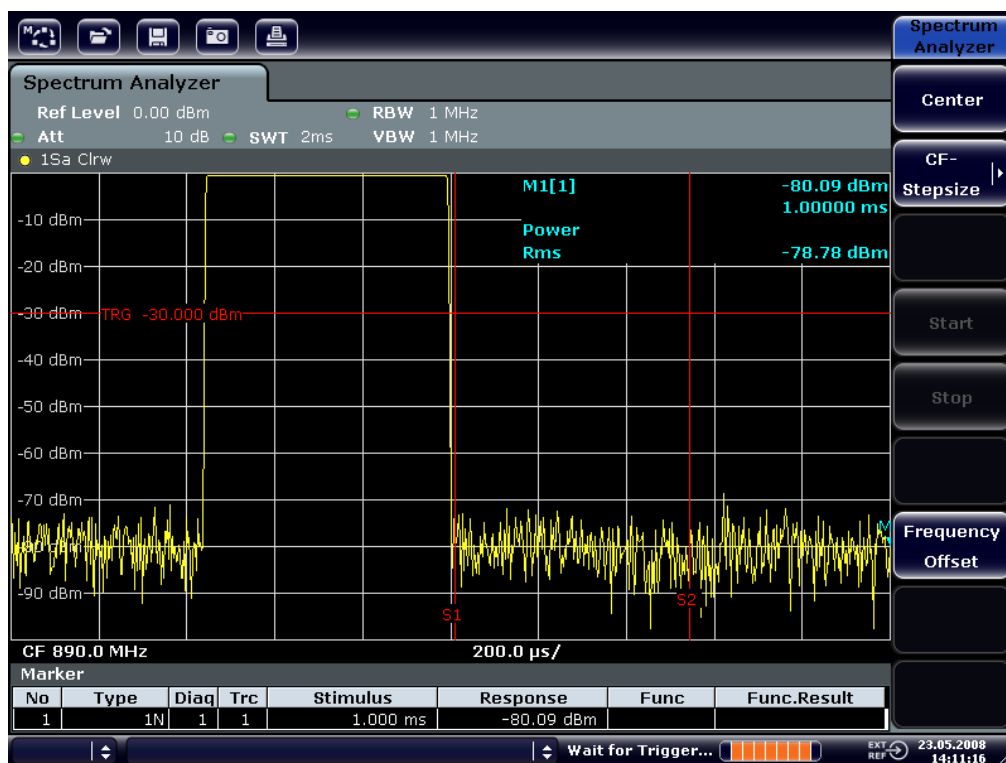


Рис. 6-20: Измерение с нулевыми качаниями отношения сигнал-шум пакетного сигнала GSM.

6.5.3 Измерение сигналов с FM-модуляцией

Поскольку анализаторы сигналов могут отображать с помощью детектора огибающей только амплитуду измеряемого сигнала, то модуляцию FM-модулированных сигналов нельзя измерить напрямую, как в случае AM-модулированных сигналов. Для FM-модулированных сигналов, напряжение на выходе детектора огибающей остается неизменным, до тех пор, пока девиация частоты сигнала остается внутри плоской части характеристики пропускания использованного разрешающего фильтра. Изменения амплитуды возникают только в случае, если мгновенная частота попадает на наклонный фронт характеристики фильтра. Это обстоятельство можно использовать для демо-

Измерения с нулевыми качаниями

дуляции FM-модулированных сигналов. Частота центра анализатора задается таким образом, чтобы номинальная частота измеряемого сигнала располагалась на фронте характеристики фильтра (ниже или выше частоты центра). Полосу разрешения и смещение частоты необходимо выбрать таким образом, чтобы мгновенная частота располагалась на линейной части фронта фильтра. В результате, изменение частоты FM-модулированного сигнала преобразуется в изменение амплитуды, которое можно отобразить на экране в режиме нулевых качаний.

Отображение НЧ FM-модулированной несущей

Схема измерений

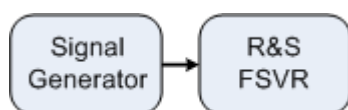


Табл. 6-8: Настройки генератора сигналов (например, R&S SMU)

Частота	128 МГц
Уровень	-20 дБм
Модуляция	FM, девиация 0 кГц (т.е. FM-модуляция выключена), НЧ 1 кГц

1. Приведите анализатор сигналов в состояние по умолчанию путем нажатия клавиши PRESET.
Анализатор R&S FSVR установлен в его состояние по умолчанию.
2. Задайте частоту центра 127,50 МГц и диапазон качаний 300 кГц.
 - а) Нажмите клавишу FREQ и введите *127,50 MHz*.
 - б) Нажмите клавишу SPAN и введите *300 kHz*.
3. Задайте полосу разрешения 300 кГц.
 - а) Нажмите клавишу BW.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Res BW Manual" и введите *300 kHz*.
 - в) Нажмите функциональную клавишу "Video BW Manual" и введите *30 kHz*.
4. Задайте диапазон отображения 20 дБ и переместите кривую фильтра в центр экрана.
 - а) Нажмите клавишу AMPT.
 - б) Нажмите функциональную клавишу "Range".

Измерения с нулевыми качаниями

- c) Нажмите функциональную клавишу "Range Log Manual" и введите 20 dB .
- d) Нажмите функциональную клавишу "Up ↑".
- e) Нажмите функциональную клавишу "More".
- f) Переключите функциональную клавишу "Grid" в состояние "Rel".
- g) Нажмите функциональную клавишу "Up ↑".
- h) Нажмите функциональную клавишу "Ref Level".
- i) С помощью ручки настройки, задайте опорный уровень так, чтобы фронт фильтра на частоте центра пересекал линию уровня -10 dB .
Отображается фронт фильтра с полосой 300 кГц . Это соответствует характеристике демодулятора FM-сигналов с крутизной около $18\text{ dB}/140\text{ кГц}$. Проверить это можно с помощью маркера и дельта-маркера.

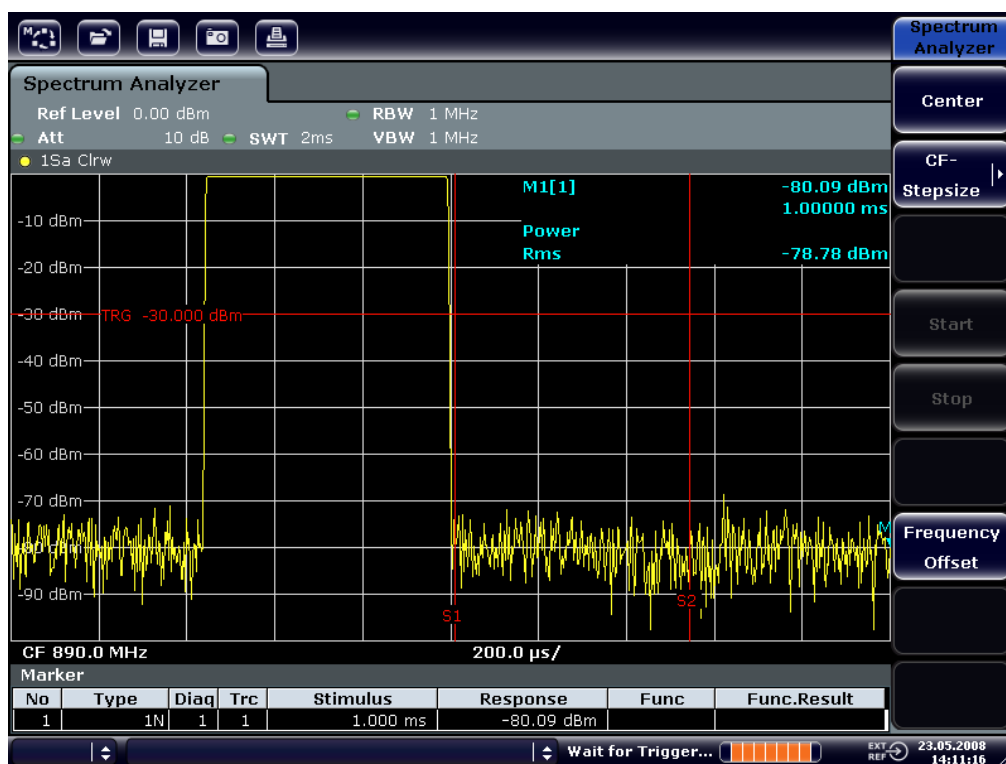


Рис. 6-21: Отображение фронта фильтра с полосой 300 кГц как характеристики FM-дискриминатора

5. Задайте на генераторе сигналов FM-девиацию 50 кГц .
6. Задайте на анализаторе R&S FSVR диапазон качаний 0 Гц .
 - a) Нажмите клавишу SPAN.
 - b) Нажмите функциональную клавишу "Zero Span".
Отображается демодулированный FM-сигнал. Этот сигнал непрерывно бежит по экрану.

Измерения с нулевыми качаниями

7. Установите стабильное изображение с помощью видеозапуска.
- Нажмите клавишу TRIG.
 - Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Source" и выберите с помощью клавиш со стрелками пункт "Video".
 - Нажмите функциональную клавишу "Trg/Gate Level" и введите 50%.
Создается статическое изображение НЧ из FM-сигнала.
Результат: (-10 (5) дБ; это соответствует девиации 100 кГц, если крутизна характеристики демодулятора составляет 5 дБ/100 кГц.

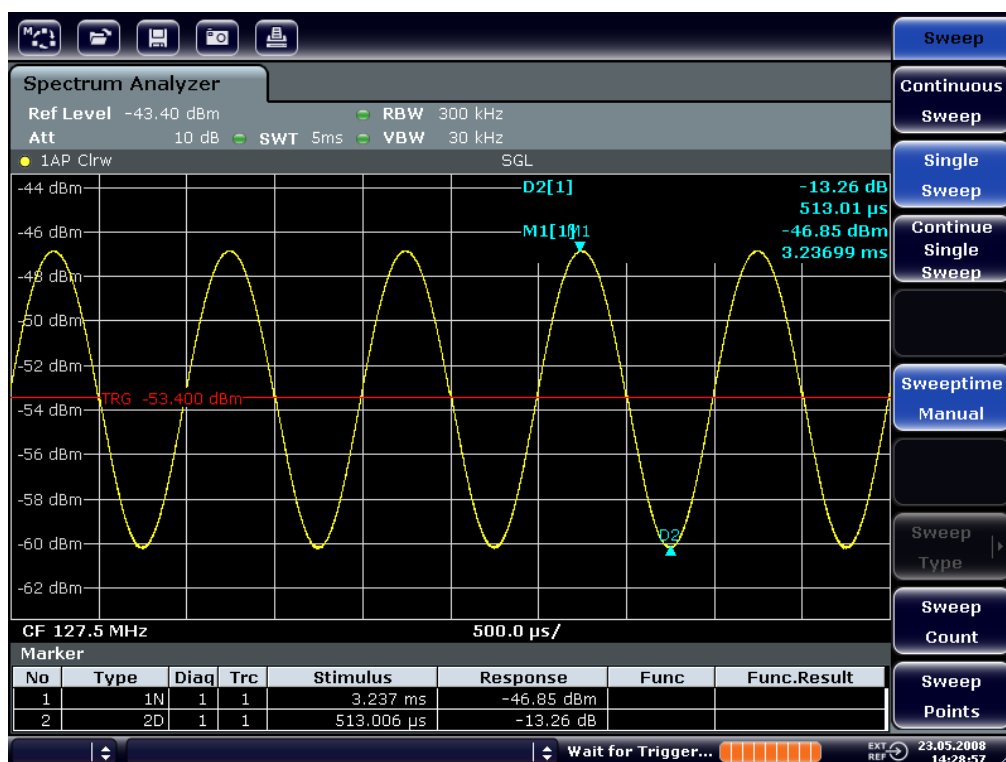


Рис. 6-22: Демодулированный FM-сигнал

8. Определите девиацию.
- Нажмите клавишу MKR.
Маркер 1 включается и помещается на пик кривой.
 - Нажмите функциональную клавишу "Marker 2".
 - Нажмите клавишу MKR.
 - Нажмите функциональную клавишу "More".

Сохранение и загрузка настроек прибора

е) Нажмите функциональную клавишу "Min".

Маркер 2 (дельта-маркер) помещается на минимум кривой. Разность уровней составляет 13,3 дБ, что соответствует размаху девиации. При крутизне характеристики фильтра 18 дБ/140 кГц, девиацию можно вычислить так:

$$deviation = \frac{1}{2} \times \frac{13.3 \times 140}{18} \text{ кГц} = \frac{1}{2} 103 \text{ кГц} = 51.7 \text{ кГц}$$

6.6 Сохранение и загрузка настроек прибора

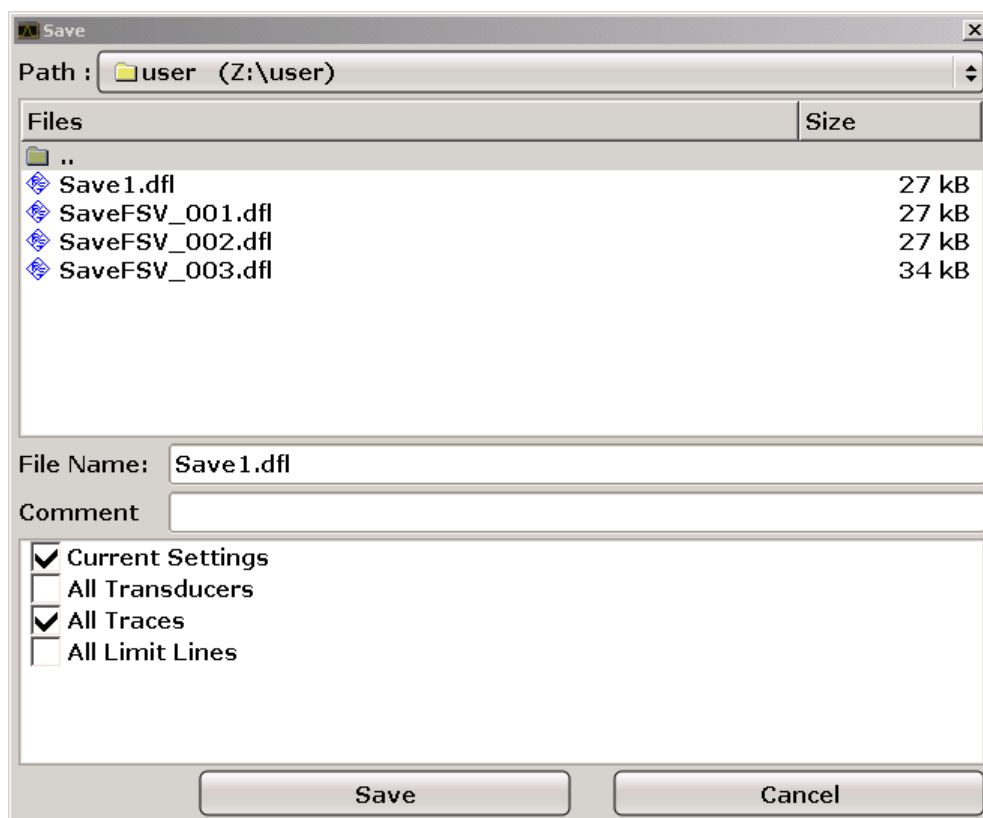
Анализатор R&S FSVR может сохранять все настройки прибора вместе с его конфигурацией и данными измерений в файл настроек. Эти данные сохраняются на встроенный жесткий диск или - если оно выбрано - на USB-устройстве (например, в памяти USB-флэш) или на сетевом диске. Жесткому диску соответствует имя диска C : .

В состоянии по умолчанию, сохраняются текущие настройки. Это охватывает настройки функций измерения, включенные линии допуска и действующий коэффициент преобразователя.

6.6.1 Сохранение настроек прибора (без кривых)

1. Нажмите клавишу SAVE/RCL.
2. Нажмите функциональную клавишу "Save".
Отображается диалоговое окно для настроек прибора. Поле File Name находится в режиме правки и содержит подсказку для нового имени файла.

Сохранение и загрузка настроек прибора



3. Чтобы изменить подсказываемое имя, введите для подлежащего сохранению файла настроек новое имя.
Это имя может содержать буквы и цифры. Подробности алфавитно-цифрового ввода - см. [глава 5.3.2, "Ввод алфавитно-цифровых параметров"](#), на стр. 90.
4. Для сохранения этого файла в папке, отличной от папки по умолчанию, выберите требуемый путь в зоне `Files`.
Если не менять этот путь, то используется путь по умолчанию для настроек прибора (`C:\R_S\Instr\user`).
Примечание: Выбранная папка автоматически используется для любых дальнейших операций сохранения и загрузки.
5. Нажмите функциональную клавишу "Save File".
Файл настроек сохраняется и диалоговое окно закрывается.

6.6.2 Сохранение кривых

Прежде чем сохранять кривые, необходимо выбрать соответствующий пункт меню. Чтобы сделать это, действуйте так:

1. Нажмите клавишу SAVE/RCL.
2. Нажмите функциональную клавишу "Save".
3. Для изменения подсказываемого имени, введите имя файла.
4. Выберите настройку "All Traces".
5. Нажмите функциональную клавишу "Save".

6.6.3 Загрузка настроек прибора (с кривыми)

1. Нажмите клавишу SAVE/RCL.
2. Нажмите функциональную клавишу "Recall".
3. Если необходимо, выберите путь, по которому сохранен подлежащий загрузке файл.
4. Укажите подлежащий загрузке файл настроек. Возможен один из следующих путей:
 - Щелкните на поле `File Name` и введите имя файла через клавиатуру или клавишный блок прибора.
 - Выберите файл из списка выбора с помощью сенсорного экрана или мыши.Альтернативно:
 - a) Нажмите функциональную клавишу "Save File".
Выделение установлено на список файлов.
 - b) С помощью ручки настройки или клавиш со стрелками, выделите подлежащий загрузке файл настроек и подтвердите выбор путем нажатия ручки настройки или клавиши ENTER.
5. Для загрузки кривых, выберите настройку "All Traces".

Примечание: Настройка "All Traces" доступна только, если выбранный файл содержит кривые.

6. Нажмите кнопку "Recall" в диалоговом окне или функциональную клавишу "Recall File".

Загружается файл настроек. Во время загрузки, анализатор R&S FSVR выясняет, какие элементы содержит выбранный файл настроек и, при наличии, игнорирует любые элементы, которые были выбраны, но недоступны.

6.6.4 Конфигурация автоматической загрузки

Если анализатор R&S FSVR включается в состоянии заводских настроек по умолчанию, он загружает те настройки прибора, которые он имел во время выключения (при условии, что он был выключен с помощью клавиши ON / OFF на передней панели; см. [глава 3.1.6, "Включение и выключение прибора"](#), на стр. 33. Если выполнен сброс, то прибор загружает предварительные настройки.

Эти настройки можно изменить и указать подлежащий загрузке файл настроек. Это требует выполнения следующей процедуры. Убедитесь, что выбранный файл настроек загружен как при загрузке прибора, так и при его сбросе.

1. Нажмите клавишу SAVE/RCL.
2. Нажмите функциональную клавишу "Startup Recall".
3. Нажмите функциональную клавишу "Startup Recall (On/Off)" для включения функции загрузки.
4. Нажмите функциональную клавишу "Select Dataset".
Отображается диалоговое окно "Startup Recall".
5. Если необходимо, выберите путь, по которому сохранен подлежащий загрузке файл.
6. Выберите подлежащий загрузке файл настроек (файл DFL).
7. Нажмите в диалоговом окне кнопку "Select".

7 Краткое введение в дистанционное управление

Прибором можно управлять дистанционно через вычислительную сеть (интерфейс ЛВС). Подробности по конфигурации интерфейса ЛВС - см. [глава 3.6, "Настройка подключения к сети \(ЛВС\)"](#), на стр. 52.

Подробности по настройке этого интерфейса - см. [глава 3.8, "Конфигурация интерфейса GPIB"](#), на стр. 60.

Следующие примеры программирования имеют иерархическую структуру, т.е. последующие примеры основаны на предыдущих. Это позволяет с помощью модулей из примеров программирования легко создавать хорошо работающую программу. Более сложные примеры приведены в Руководстве пользователя, глава "Remote Control - Programming Examples" (дистанционное управление - примеры программирования).

7.1 Базовые шаги программирования дистанционного управления

Следующие примеры поясняют процесс программирования прибора и могут использоваться в качестве основы для решения расширенных задач программирования.

В качестве языка программирования использован Visual Basic. Однако, эти программы могут быть реализованы и на других языках.



Использование обратной косой черты

В таких языках программирования, как C, C++ или таких программах, как MATLAB или NI Interactive Control, обратная косая черта стоит в начале escape-последовательности (например, “\n” используется для начала новой строки). В командах дистанционного управления на этих языках программирования и в соответствующих программах вместо одной должны использоваться две обратные косые черты, например, в [глава 7.2.4.1, "Сохранение настроек прибора"](#), на стр. 170

вместо `MMEM:STOR:STAT 1, 'C:\USER\DATA\TEST1 '`

используется `MMEM:STOR:STAT 1, 'C:\\USER\\DATA\\TEST1 '`

7.1.1 Подключение библиотеки дистанционного управления для Visual Basic

Указания по программированию:

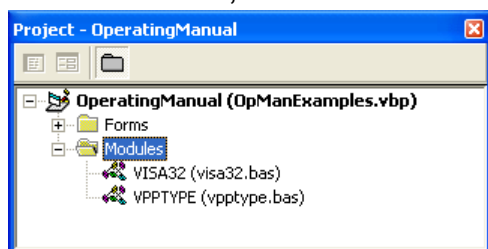
- **Вывод текста с помощью функции печати**

В данном примере, с помощью метода печати, значение переменной `MyVar` в окне "Immediate" среды разработки Visual Basic. Учитывайте, что метод печати применим только для объектов, которые могут отображать текст.

```
Debug.Print MyVar
```

- **Доступ к функциям VISA32.DLL**

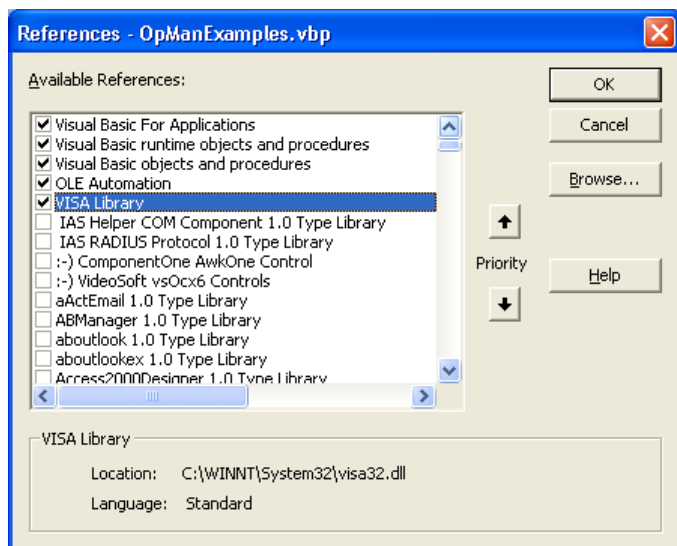
Для предоставления пользователям возможности создавать управляющие приложения Visual Basic, необходимо добавить к проекту файл `VISA32.BAS`, чтобы можно было вызывать функции библиотеки `VISA32.DLL`. Кроме этого, к проекту необходимо добавить файл `VPPTYPE.BAS`. Этот файл содержит константы и определения для обработки ошибок, значения тайм-аута и т.п.



Базовые шаги программирования дистанционного управления

Модули `visa32.bas` и `vpptype.bas` можно найти в папке `<VXIpnPath>\WinNT\include` (обычно это `C:\VXIpn\WinNt\include`).

В качестве альтернативы, к проекту может быть добавлена ссылка `VISA32.DLL`.



- **Создание буфера ответа**

Поскольку DLL возвращает в ответ строки, оканчивающиеся нулем, перед вызовом функций `InstrRead()` и `ilrd()` необходимо создать строку достаточной длины, поскольку Visual Basic предоставляет указание длины в начале этих строк и эта информация не обновляется со стороны DLL. Имеются следующие два средства для создания информации о длине строки:

```
Dim Rd as String * 100
Dim Rd as String
Rd = Space$(100)
```

- **Создание процедур вложения Wrapper Procedures для записи и считывания**

Поскольку функции "VISA" требуют наличия строк команд и ответа и соответствующих им длин в виде двух отдельных параметров, главный код программы легче читается и обрабатывается, если процедуры записи и считывания являются вложенными. Здесь процедура `InstrWrite()` содержит в себе функцию `viWrite()` и `InstrRead()` содержит в себе `viRead()`. В дополнение, эти упаковки содержат проверку статуса:

```
Public Sub InstrWrite(ByVal vi As Long, ByVal Cmd As String)
Dim status As Long
Dim retCount As Long
'Send command to instrument and check for status
status = viWrite(vi, Cmd, Len(Cmd), retCount)
```

Базовые шаги программирования дистанционного управления

```
'Check for errors - this will raise an error if status is not VI_SUCCESS
CALL CheckError(vi, status)
End Sub

Public Sub InstrRead(ByVal vi As Long, Response As String, _
    ByVal count As Long, retCount As Long)
Dim status As Long
'Initialize response string
Response = Space(count)
'...and read
status = viRead(vi, Response, count, retCount)
'Check for errors - this will raise an error if status is not VI_SUCCESS
CALL CheckError(vi, status)
'adjust string length
Response = Left(Response, retCount)
End Sub
```

Следующая функция иллюстрирует проверку статуса/ошибки. Эта процедура приводит к возникновению исключения, если появляется ошибка VISA:

```
Public Sub CheckError(ByVal vi As Long, status As Long)
Dim ErrorMessage As String * 1024

'Initialize error message string
ErrorMessage = ""
If (status < 0) Then
    'Query the error message from VISA
    If (viStatusDesc(vi, status, ErrorMessage) = VI_SUCCESS) Then
        Err.Description = ErrorMessage
    End If
    Err.Raise (status)
End If
End Sub
```

7.1.2 Инициализация и состояние по умолчанию

При запуске любой программы, необходимо создать глобальные переменные, используемые всеми подпрограммами. После этого, режим дистанционного управления и настройки прибора переводятся в заданное состояние по умолчанию. Для этого используются две подпрограммы InitController и InitDevice.

7.1.2.1 Создание глобальных переменных

На языке Visual Basic, глобальные переменные хранятся в модулях (расширение имени .BAS). Таким образом, необходимо создать, по крайней мере, один модуль (например, GLOBALS.BAS), содержащий переменные, используемые всеми подпрограммами, например, переменные для адресов устройств, используемых драйвером дистанционного управления.

Для всех примеров программ, приводимых ниже, этот файл должен содержать следующие инструкции:

```
Global analyzer As Long
Global defaultRM As Long
```

7.1.2.2 Инициализация сеанса дистанционного управления

```
REM ----- Initializing the remote control session -----
Public SUB Initialize()
    Dim status As Long
    'CALL viOpenDefaultRM to get the resource manager handle
    'Store this handle in defaultRM. The function viStatusDesc
    'returns a text description of the status code returned by viOpenDefaultRM
    status = viOpenDefaultRM(defaultRM)
    status = viStatusDesc(defaultRM, status, Response)
    'Open the connection to the device and store the handle
    'Note: The timeout value in viOpen() applies only for opening the interface
    'For setting the communication timeout, set the VI_ATTR_TMO_VALUE attribute
    'timeout values are in milliseconds
    'This example assumes the instrument IP address 10.0.0.10
    'If the network provides a name resolution mechanism, the hostname of
    'the instrument can be used instead of the numeric IP address
    'the resource string for GPIB would be "GPIB::20::INSTR"
    status = viOpen(defaultRM, "TCPIP::10.0.0.10::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'status = viOpen(defaultRM, "TCPIP::<hostname>::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'status = viOpen(defaultRM, "GPIB::20::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'Set timeout value - here 5s
    status = viSetAttribute(vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 5000)
END SUB
REM *****
```

7.1.2.3 Инициализация прибора

Установка статусных регистров дистанционного управления и настроек прибора в состояние по умолчанию.

Базовые шаги программирования дистанционного управления

```

REM ----- Initializing the instrument -----
Public SUB InitDevice()
CALL InstrWrite(analyzer, "*CLS")      'Reset status register
CALL InstrWrite(analyzer, "*RST")      'Reset instrument
END SUB
REM*****

```

7.1.2.4 Включение и выключение экрана

По умолчанию, все команды дистанционного управления выполняются с выключенным экраном прибора для того, чтобы обеспечить максимальную скорость измерений. Однако, во время фазы разработки программ дистанционного управления экран нужен для визуальной проверки как программирования настроек, так и результатов измерений.

В следующих ниже примерах приведены функции, с помощью которых экран во время работы под дистанционным управлением можно включать или выключать.

```

REM ----- Switching on the screen display -----
Public SUB DisplayOn()
CALL InstrWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON")
      'Switch on screen display
END SUB
REM*****
REM ----- Switching off the screen display -----
Public SUB DisplayOff()
CALL InstrWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF")
      'Switch off screen display
END SUB
REM*****

```

7.1.2.5 Конфигурация функции отключения питания дисплея

Во время работы под дистанционным управлением часто нет необходимости отображать результаты измерений на экране. Хотя команда `SYSTEM:DISPlay:UPDate OFF` и отключает отображение результатов измерений, тем самым существенно повышая скорость под дистанционным управлением, дисплей в целом и его подсветка в частности остаются включенными.

При желании выключить также и сам дисплей, следует использовать функцию отключения питания, задав в минутах время реакции до ее включения.



Дисплей включается вновь сразу после нажатия какой-либо клавиши на передней панели прибора.

```
Public SUB PowerSave()
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPlay:PSAVe:HOLDoff 1")
    'Set response time to 1 minute
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPlay:PSAVe ON")
    'Switch on Power Save function
```

7.1.3 Передача простых команд настройки прибора

В данном примере показывается, как задается частота центра, диапазон качаний и опорный уровень прибора.

```
REM ----- Instrument setting commands -----
PUBLIC SUB SimpleSettings()
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQUENCY:CENTER 128MHz")
    'Center frequency 128 MHz
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQUENCY:SPAN 10MHZ")
    'Set span to 10 MHz
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPLAY:TRACE:Y:RLEVEL -10dBm")
    'Set reference level to -10dBm
END SUB
REM *****
```

7.1.4 Переключение на ручное управление

```
REM ----- Switching instrument to manual operation -----
CALL viGpibControlREN(analyzer, VI_GPIB_REN_ADDRESS_GTL)
    'Set instrument to Local state
REM *****
```

7.1.5 Считывание настроек прибора

Выполненные выше настройки теперь можно считать. Для этого используются сокращенные команды.

```
REM ----- Reading out instrument settings -----
PUBLIC SUB ReadSettings()
Dim retCount as Long
CFfrequency$ = SPACE$(20)    'Provide text variable (20 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQ:CEN?")
```

Базовые шаги программирования дистанционного управления

```

'Request center frequency
CALL InstrRead(analyzer, CFfrequency$, 20, retCount)
'Read value
CR&S FSVan$ = SPACE$(20) 'Provide text variable (20 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQ:SPAN?")
'Request span
CALL InstrRead(analyzer, CR&S FSVan$, 20, retCount)
'Read value
RLlevel$ = SPACE$(20) 'Provide text variable (20 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "DISP:TRAC:Y:RLEV?")
'Request ref level setting
CALL InstrRead(analyzer, RLlevel$, 20, retCount)
'Read value
REM ----- Displaying values in the Immediate window -----
Debug.Print "Center frequency: "; CFfrequency$,
Debug.Print "Span: "; CR&S FSVan$,
Debug.Print "Reference level: "; RLlevel$,
END SUB
REM*****

```

7.1.6 Позиционирование и считывание маркеров

```

REM ----- Example of marker function -----
PUBLIC SUB ReadMarker()
Dim retCount as Long
CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARKER ON;MARKER:MAX")
'Reactivate marker 1 and search for peak
MKmark$ = SPACE$(30) 'Provide text variable (30 characters)
CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARK:X?;Y?")
'Query frequency and level
CALL InstrRead(analyzer, MKmark$, 30, retCount)
'Read value
REM ----- Displaying values in the Immediate window -----
Debug.Print "Marker frequency/level "; MKmark$,
END SUB
REM *****

```

7.1.7 Синхронизация команд

Используемые в данном примере методы синхронизации описаны в Руководстве пользователя на компакт-диске, глава "Remote Control - Basics" (дистанционное управление - основы), раздел "Command Sequence and Command Synchronization" (последовательность команд и синхронизация команд).

Базовые шаги программирования дистанционного управления

```

REM ----- Commands for command synchronization -----
PUBLIC SUB SweepSync()
Dim retCount as Long
Dim SRQWaitTimeout As Long
Dim eventType As Long
Dim eventVi As Long
REM The command INITiate[:IMMEDIATE] starts a single sweep if the
REM command INIT:CONT OFF has already been sent. The next command
REM must not be carried out until a full sweep has been completed.
CALL InstrWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF")
REM ----- First method: Using *WAI -----
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *WAI")
REM ----- Second method: Using *OPC? -----
OpcOk$ = SPACE$(2) 'Provide space for *OPC? response
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *OPC?")
REM ----- In this case, the controller can use other instruments -----
CALL InstrRead(analyzer, OpcOk$, 2, retCount)
'Wait for "1" from *OPC?
REM ----- Third method: Using *OPC -----
REM In order for the Service Request function to be used with a GPIB
REM driver from National Instruments, the setting "Disable
REM Auto Serial Poll" must be set to "yes" with IBCONF!
CALL InstrWrite(analyzer, "*SRE 32") 'Enable Service Request for ESR
CALL InstrWrite(analyzer, "*ESE 1") 'Set event enable bit for operation
'complete bit
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'Enable the event for service request
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *OPC")
'Start sweep with Synchronization to OPC
SRQWaitTimeout = 5000 'Allow 5s for sweep completion
'Now wait for the service request
CALL viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, _
eventType, eventVi)
CALL viClose(eventVi) 'Close the context before continuing
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
'Disable subsequent events
REM Resume main program here.
END SUB
REM *****

```

7.1.7.1 Считывание буферов вывода

```

REM ----- Subroutine for the individual STB bits -----
Public SUB Outputqueue() 'Reading the output queue
Dim retCount as Long

```

Подробные примеры программирования

```
result$ = SPACE$(100)      'Create space for response
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Contents of Output Queue : "; result$
END SUB
REM *****
```

7.1.7.2 Считывание сообщений об ошибках

```
REM ----- Subroutine for evaluating the error queue -----
Public SUB ErrorQueueHandler()
Dim retCount as Long
ERROR$ = SPACE$(100)      Subroutine for evaluating the error queue
CALL InstrWrite(analyzer, "SYSTEM:ERROR?")
CALL InstrRead(analyzer, ERROR$, 100, retCount)
Debug.Print "Error Description : "; ERROR$
END SUB
REM *****
```

7.2 Подробные примеры программирования

В последующих разделах приведены типовые примеры программирования для задания параметров и функций измерений, общих настроек, печати и управления данными.

7.2.1 Настройки анализатора R&S FSVR по умолчанию

Следующие ниже настройки дают типовые примеры процесса изменения настроек по умолчанию анализатора R&S FSVR.

Учитывайте, что, в зависимости от примера приложения, необходимы лишь некоторые настройки. Во многих случаях нет необходимости задавать полосу разрешения, видеополосу и время развертки, так как эти параметры автоматически вычисляются в настройках по умолчанию при изменении диапазона качаний частоты. Аналогично, ослабление входного аттенюатора автоматически вычисляется в настройках по умолчанию как функция опорного уровня. И, наконец, детекторы уровня в настройках по умолчанию привязаны к выбранному режиму кривой.

Настройки, вычисляемые в настройках по умолчанию автоматически, в следующем примере программирования обозначены звездочкой (*).

7.2.1.1 Настройка статусных регистров дистанционного управления

```

REM *****
Public Sub SetupStatusReg()

'----- IEEE 488.2 status register -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")      'Reset status registers
CALL InstrWrite(analyzer,"*SRE 168")  'Enable Service Request for
    'STAT:OPER-,STAT:QUES- and ESR-Register
CALL InstrWrite(analyzer,"*ESE 61")   'Set event enable bit for:
    'operation complete 'command-, execution-,
    'device dependent- and query error
'----- SCPI status register -----
CALL InstrWrite(analyzer,"STAT:OPER:ENAB 0")
    'Disable OPERation Status reg
CALL InstrWrite(analyzer,"STAT:QUES:ENAB 0")
    'Disable questionable Statusreg
End Sub
REM *****

```

7.2.1.2 Настройки измерений по умолчанию

```

REM *****
Public Sub SetupInstrument()

'----- Default setting f the R&S FSV -----
CALL SetupStatusReg      'Configure status registers
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")      'Reset instrument
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:DISP:UPD ON")
    'ON: screen display on
    'OFF: off (improved performance)
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
    'Single sweep mode
'----- Frequency setting -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQUENCY:CENTER 100MHz")
    'Center frequency
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 1 MHz")
    'Span
'----- Level setting -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm")
    'Reference level
CALL InstrWrite(analyzer,"INP:ATT 10dB")
    'Input attenuation (*)
'----- Level scaling -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG")

```

Подробные примеры программирования

```

'Log level axis
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL 100dB")
'Level range
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:MODE ABS")
'Absolute scaling
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:UNIT:POW DBM")
'y meas. unit
'----- Trace and detector setting -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC1:MODE AVER")
'Trace1 average
CALL InstrWrite(analyzer,"AVER:TYPE VID")
'Average mode video; "LIN" for linear
CALL InstrWrite(analyzer,"SWE:COUN 10")
'Sweep count
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC2 OFF")
'Trace2 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC3 OFF")
'Trace3 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC4 OFF")
'Trace4 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC5 OFF")
'Trace5 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC6 OFF")
'Trace6 blank
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MATH:STAT OFF")
'Trace difference off
CALL InstrWrite(analyzer,"DET1 RMS")
'Detector Trace1 (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET2:AUTO ON")
'Detector Trace2 (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET3:AUTO ON")
'Detector Trace3 (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET4:AUTO ON")
'Detector Trace4 (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET5:AUTO ON")
'Detector Trace5 (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET6:AUTO ON")
'Detector Trace6 (*)
'----- Bandwidths and sweep time -----
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:RES 100KHz")
'Resolution bandwidth (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:VID 1MHz")
'Video bandwidth (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"SWE:TIME 100ms")
'Sweep time (*)
END SUB

```

7.2.2 Использование маркеров и дельта-маркеров

Маркеры используются для маркировки точек на кривых, считывания результатов измерений и для быстрого выбора зоны экрана.

7.2.2.1 Функции поиска маркера, ограничение диапазона поиска

Следующий пример базируется на АМ-модулированном сигнале с частотой 100 МГц, имеющем следующие параметры:

Уровень несущей сигнала	-30 дБм
Частота НЧ	100 kHz
Глубина модуляции	50 %

Маркер 1, а затем и дельта-маркер 2 устанавливаются на точки наибольших максимумов кривой. Затем считываются частота и уровень. В следующих ниже измерениях можно использовать настройки прибора по умолчанию (SetupInstrument).

```
REM *****
Public Sub MarkerSearch()
Dim retCount as Long
result$ = Space$(100)
CALL SetupInstrument 'Default Setting
'----- Peak search without search range limits-----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
'Define peak excursion
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
'Enable marker 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
'Set marker 1 to trace 1
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX;X?;Y?")
'Marker to peak; read frequency and level
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Marker 1: ";result$
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT2:STAT ON;MAX;MAX:LEFT")
'Activate delta marker 2,
'set to peak and then to next peak left
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT2:X?;Y?")
'Read delta marker 2 frequency and level
```

Подробные примеры программирования

```

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Delta 2: ";result$
'----- Peak search with search range limit in x direction -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X:SLIM:STAT ON;LEFT _
    0Hz;RIGHT 100.05MHz")
    'Activate search limit,
    'set at right below AF
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:STAT ON;MAX;MAX:RIGHT")
    'Activate delta marker 3,
    'set to peak and then to next peak right
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:X:REL?;;CALC:DELT3:Y?")
    'Read delta marker 3 frequency and level;
    'both must have a value of 0
result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Print "Delta 3: ";result$
'----- Peak search with search range limit in y direction -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:THR:STAT ON")
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:THR -35DBM")
    'Activate threshold and set it above the AF
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:STAT ON;MAX;MAX:NEXT")
    'Activate delta marker 3,
    'set to peak and then to next peak
    '=> is not found
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:X:REL?;;CALC:DELT3:Y?")
    'Query and read delta marker 3
    'frequency and level;
    'both must have a value of 0
result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Delta 3: ";result$
'---- Setting center frequency and reference level with markers -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK2:FUNC:CENT")
    'Delta marker 2 -> marker and
    'center frequency = marker 2
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK2:FUNC:REF")
    'Ref level = marker 2
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")      'Sweep with sync
END SUB
REM *****

```

7.2.2.2 Подсчет частоты

Следующий пример базируется на использовании сигнала 100 МГц с уровнем -30 дБм. И при этих измерениях также можно использовать настройки прибора по умолчанию (SetupInstrument). Задачей подсчета частоты является точное измерение частоты сигнала 100 МГц.

```
REM *****
Public Sub MarkerCount()
Dim retCount as Long
CALL SetupInstrument 'Default setting
'----- Defining signal frequency with frequency counter -----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
'Define peak excursion
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
'Activate marker 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
'Set marker 1 to trace 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X 100MHz")
'Set marker 1 to 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT ON")
'Activate frequency counter
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT:FREQ?")
'Query and read measured frequency
result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Marker Count Freq: ";result$
END SUB
REM *****
```

7.2.2.3 Работа с фиксированной опорной точкой

Следующий пример базируется на использовании сигнала 100 МГц с уровнем -20 дБм. Таким образом, гармоники этого сигнала расположены на частотах 200 МГц, 300 МГц и т. д. В случае высококачественных источников сигнала, эти гармоники могут находиться за пределами динамического диапазона анализатора R&S FSVR. В любом случае, для измерения подавления гармонических составляющих, настройка уровня при измерениях гармоник должна быть изменена в сторону повышения чувствительности. При этом, чтобы избежать перегрузки ВЧ-входа анализатора R&S FSVR, может возникнуть необходимость подавления несущей с помощью фильтра-пробки.

Подробные примеры программирования

Поэтому, в следующем примере выполняются два измерения с различными настройками уровня. Сначала для несущей частоты используется высокий опорный уровень, а затем для частоты третьей гармоники используется низкий опорный уровень.

Настройки для измерений по умолчанию анализатора R&S FSVR ("SetupInstrument") и здесь используются в качестве отправной точки, начиная с которой выполняется адаптация для измерений.

```

REM *****
Public Sub RefFixed()
Dim retCount as Long
CALL SetupInstrument 'Default setting
'----- Measuring the reference point -----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
'Define peak excursion
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
'Activate marker 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
'Set marker 1 to trace 1
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX")
'Set marker 1 to 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:FIX ON")
'Define reference point
'----- Setting frequency, level and bandwidth for measuring harmonics -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:CENT 400MHz;Span 1MHz")
'Set freq of 3rd harmonic
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:RES 1kHz")
'Set suitable RBW
CALL InstrWrite(analyzer,"SWEEP:TIME:AUTO ON")
'Couple sweep time
CALL InstrWrite(analyzer,"INP:ATT:AUTO ON")
'Select more sensitive level setting
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -50dBm")
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") 'Perform sweep with sync
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:MAX;X:REL?;Y?")
'Read delta marker
result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
'Read frequency and level
Debug.Print "Deltamarker 1: "; result$
END SUB
REM *****

```

7.2.2.4 Измерение шума и фазового шума

При измерении фазового шума, приведенная к полосе 1 Гц мощность шума соотносится с мощностью соседствующего сигнала несущей. Обычно, отстройка измеряемой частоты от частоты несущей равна 10 кГц.

При измерении шума, измеренный абсолютный уровень относится к полосе 1 Гц.

Следующий пример также базируется на использовании сигнала 100 МГц с уровнем –30 дБм. Два маркера используются для измерения как шума, так и фазового шума при отстройке от частоты несущей на 10 кГц.

```
REM *****
Public Sub Noise()
Dim retCount as Long
'----- Default setting of the R&S FSV -----
CALL SetupStatusReg      'Configure status register
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")      'Reset instrument
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
      'Single sweep mode
'----- Setting the frequency -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQUENCY:CENTER 100MHz")
      'Center frequency
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 100 kHz")
      'Span
'----- Setting the level -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm")
      'Reference level
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")      'Perform sweep with sync
'----- Setting the reference point -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
      'Define peak excursion
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
      'Activate marker 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
      'Set marker 1 to trace 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX")
      'Set marker 1 to 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:PNO ON")
      'Define reference point for phase noise
'----- Measuring the phase noise -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:X 10kHz")
      'Position delta marker
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:PNO:RES?")
      'Query and output phase noise result
```

```

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Phase Noise [dBc/Hz]: "; result$
'----- Measuring the noise -----
CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARK:X 99.96MHz")
    'Position marker 1
CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?")
    'Query and output result
result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Print "Noise [dBm/Hz]: "; result$
END SUB
REM *****

```

7.2.3 Считывание данных кривой

В следующем примере данные кривой, полученные с настройками по умолчанию, считываются с прибора и отображаются на экране в виде списка. Считывание сначала происходит в двоичном формате, а затем в формате ASCII, один раз с диапазоном качаний > 0 и один раз с диапазоном качаний $= 0$.

В случае двоичного формата, заголовок сообщения с указанием длины обрабатывается и используется для вычисления значений по оси x .

В случае формата ASCII, просто выводится список значений уровня.

Двоичные данные считываются в три шага:

1. Считывается количество цифр в указателе длины.
2. Считывается сам указатель длины.
3. Считываются сами данные кривой.

Эта процедура необходима в случае языков программирования, которые поддерживают только структуры с одним и тем же типом данных (поля, такие как в Visual Basic), поскольку в случае двоичных данных, типы данных заголовка и блоков данных являются различными.

Библиотека "VISA" располагает лишь механизмом считывания в строчные буферы. Для того, чтобы преобразовать данные в поле отдельных точных чисел, содержимое строки необходимо скопировать в буфер этого типа. В следующем примере, в операции копирования используется функция опера-

ционной системы. Декларацию этой функции необходимо добавить к модулю (.bas) следующим образом:



Размеры полей

Размеры полей для данных результатов измерений выбраны так, чтобы они обеспечили достаточно места для данной кривой анализатора R&S FSVR (691 точка измерений).

```
REM *****
Public Sub ReadTrace()
'----- Creating variables -----
Dim traceData(1400) As Single      'Buffer for floating point binary data
Dim digits As Byte                'Number of characters in
    'length specification
Dim traceBytes As Integer         'Len. of trace data in bytes
Dim traceValues As Integer       'No. of meas. values in buff.
Dim BinBuffer as String * 5600    'String buffer for binary data
Dim retCount as Long
asciiResult$ = Space$(28000)     'Buffer for ASCII trace data
result$ = Space$(100)           'Buffer for simple results
startFreq$ = Space$(100)       'Buffer for start frequency
span$ = Space$(100)            'Buffer for span
'----- Default setting of the R&S FSV -----
CALL SetupInstrument             'Default setting
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
    'Switch to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")    'Perform sweep with sync
'----- Defining the frequency range for output -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:START?")    'Read start frequency
CALL InstrRead(analyzer,startFreq$, 100, retCount)
startFreq = Val(startFreq$)
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN?")     'Read span
CALL InstrRead(analyzer,span$, 100, retCount)
span = Val(span$)
'----- Reading out in binary format -----
CALL InstrWrite(analyzer, "FORMAT REAL,32")
    'Set binary format
CALL InstrWrite(analyzer, "TRAC1? TRACE1")
    'Read trace 1
CALL InstrRead(analyzer, result$, 2, retCount)
    'Read and store length
digits = Val(Mid$(result$, 2, 1))    'spec. for number of characters
result$ = Space$(100)               'Reinitialize buffer
CALL InstrRead(analyzer, result$, digits, retCount)
```

Подробные примеры программирования

```

'Read and store length
traceBytes = Val(Left$(result$, digits))
'specification
CALL InstrRead(analyzer, BinBuffer, traceBytes, retCount)
'Read trace data into buffer
CopyMemory traceData(0), ByVal BinBuffer, traceBytes
'Copy data into float array
'----- Outputting binary data as frequency/level pairs -----
traceValues = traceBytes/4      'Single precision = 4 bytes
stepsize = span/traceValues    'Calculate frequency step size
For i = 0 To traceValues - 1
Debug.Print "Value["; i; "] = "; startFreq+stepsize*i; ", "; traceData(i)
Next i
'----- Default setting of zero span -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 0Hz")
'Switch to zero span
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")      'Perform sweep with sync
'----- Reading out in ASCII format -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FORMAT ASCII")
'Set ASCII format
CALL InstrWrite(analyzer,"TRAC1? TRACE1")
'Read and output
CALL InstrRead(analyzer, asciiResult$)
Print "Contents of Tracel: ",asciiResult$      'trace 1
END SUB
REM *****

```

7.2.4 Сохранение и загрузка настроек прибора

Настройки прибора и данные результатов измерений можно сохранять и загружать вновь. Можно задавать, какой набор данных будет загружен при сбросе или запуске прибора.

7.2.4.1 Сохранение настроек прибора

В следующем примере, подлежащие сохранению настройки / данные измерений указаны изначально, в результате чего сохраняются только настройки аппаратного обеспечения. Однако, с целью полноты, в состоянии "OFF" приведены также команды выбора других настроек.

```

REM *****
Public Sub StoreSettings()
'This subroutine selects the settings to be stored and creates the
'data record "TEST1" in the directory C:\R_S\Instr\user. It uses the default

```

Подробные примеры программирования

```
'setting and resets the instrument after the setting is stored.
'----- Default settings of the R&S FSV -----
CALL SetupInstrument
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
    'Change to single sweep
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")      'Perform sweep with sync
'----- Selection of settings to be stored -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:HWS ON")
    'Store hardware settings
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:TRAC OFF")
    'Do not store any traces
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:LIN:ALL OFF")
    'Store only the activated limit lines
'----- Storing on the instrument -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:STOR:STAT 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- Resetting the instrument -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")
END SUB
REM *****
```

7.2.4.2 Загрузка настроек прибора

В следующем примере в прибор загружается набор данных TEST1, сохраненный в папке C:\R_S\Instr\user:

```
REM *****
Public Sub LoadSettings()
'This subroutine loads the TEST1 data record in the directory
'C:\R_S\Instr\user.
'----- Default setting of the status register -----
CALL SetupStatusReg      'Configure status register
'----- Loading the data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:LOAD:STAT 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- Perform measurement using loaded data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC1:MODE WRIT")
    'Set trace to Clr/Write
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")      'Start sweep
END SUB
REM *****
```

7.2.4.3 Задание набора данных для загрузки при включении

В следующем примере, первым шагом является перевод анализатора R&S FSVR в состояние по умолчанию. На следующем шаге, набор данных

Подробные примеры программирования

TEST1, сохраненный по пути C:\R_S\Instr\user выбирается для функции вызова при запуске, т.е. этот набор загружается после каждой команды *RST, каждого сброса в предварительные настройки и каждый раз, когда прибор включается. С целью демонстрации, команда *RST выполняется вновь.

```

REM *****
Public Sub StartupRecallSettings()
'----- Resetting the R&S FSV -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")
'----- Default setting of the status register -----
CALL SetupStatusReg      'Configure status register
'----- Selecting the startup recall data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:LOAD:AUTO 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- Activating the startup recall data record -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")
END SUB
REM *****

```

7.2.5 Конфигурация и запуск печати

В следующем примере показывается, как конфигурируется формат вывода и устройство вывода для печати экрана с результатами измерений. Процедура выглядит так:

1. Укажите измерение, подлежащее выводу на печать.
2. Проверьте, какими устройствами вывода располагает прибор.
3. Выберите устройство вывода.
4. Выберите интерфейс вывода.
5. Задайте формат вывода.
6. Запустите печать с синхронизацией по завершению.

Предполагается, что необходимая настройка соответствует сигналу 100 МГц с уровнем -20 дБм. Предполагается также, что желаемым принтером является шестой принтер в списке доступных принтеров. Печать сначала выводится на выбранный принтер, а затем в файл.

```

REM *****
Public Sub HCopy()
Dim retCount as Long
Dim SRQWaitTimeout As Long

```

Подробные примеры программирования

```

Dim eventType As Long
Dim eventVi As Long
Dim statusSRQ As Long
DIM Devices(100) as string      'Create buffer for printer name
FOR i = 0 TO 49
    Devices$(i) = Space$(50)    'Preallocate buffer for printer name
NEXT i
'----- Default setting of the R&S FSV -----
CALL SetupStatusReg      'Configure status register
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")      'Reset instrument
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
    'Single sweep mode
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:DISP:UPD ON")
    'Screen display on
'----- Measurement settings -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:CENT 100MHz;SPAN 10MHz")
    'Frequency setting
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC:Y:RLEV -10dBm")
    'Reference level
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI")      'Perform measurement
'----- Querying the available output devices -----
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRSt?")
    'Read out and display first output device
CALL InstrRead(analyzer,Devices$(0), 50, retCount)
Debug.Print "Printer 0: "+Devices$(0)
For i = 1 to 99
    CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?")
        'Read out next printer name
    CALL InstrRead(analyzer,Devices$(i))
    IF Left$(Devices$(i),2) = "" THEN GOTO SelectDevice
        'Stop at end of list
    Debug.Print "Printer"+Str$(i)+" : " Devices$(i)
        'Display printer name
NEXT i
SelectDevice:
'---- Selection of output device, printer language and output interface ----
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:SEL "+ Devices(6))
    'Printer selection #6
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEST 'SYST:COMM:PRIN'")
    'Configuration: "Printout to
    'printer interface"
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG GDI")
    'Printers require printer language 'GDI'
'----- Selection of orientation (portrait/landscape) and colour/BW -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:PAGE:ORI PORT")
    'Portrait orientation

```

Подробные примеры программирования

```

CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:COL OFF")
    'Black-and-white printout
'----- Configuring and starting the printout -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:ITEM:ALL")
    'All screen contents
'CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:ITEM:TRAC:STAT ON")
    'Alternative: only traces
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")      'Reset status registers
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
    'Enable the event for service request
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP;*OPC")
    'Start printout
SRQWaitTimeout = 5000      'Allow 5s for completion
    'Now wait for the service request
statusSRQ = viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, _
    eventType, eventVi)
CALL viClose(eventVi)      'Close the context before continuing
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
    'Disable subsequent events
IF NOT(statusSRQ = 0) THEN CALL Srq      'If SRQ not detected =>
    'Subroutine for evaluation
'---- Printout in WMF format (BMP format) to file -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEST 'MMEM'")
    'Configuration: "Printout to file"
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG WMF")
    'WMF file format
'CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG BMP")
    'BMP file format
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:NAME 'C:\R_S\Instr\user\PRINT1.WMF'")
    'Define file name
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")      'Reset Status registers
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
    'Enable the event for service request
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:IMMEDIATE;*OPC")
    'Start printout
SRQWaitTimeout = 5000      'Allow 5s for completion
    ' Now wait for the service request
statusSRQ = viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, _
    eventType, eventVi)
CALL viClose(eventVi)      'Close the context before continuing
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
    'Disable subsequent events
IF NOT(statusSRQ = 0) THEN CALL Srq      'If SRQ not detected =>
    'Subroutine for evaluation
END SUB
REM *****

```

8 Приложение

8.1 Приложение: Интерфейс принтера

Для печати можно использовать как локальные USB-принтеры, так и сетевые принтеры. В данном приложении описывается установка локальных принтеров. Установка сетевых принтеров описана в [глава 8.2, "Приложение: Интерфейс ЛВС"](#), на стр. 178.

Следующие пошаговые инструкции описывают процесс с использованием мыши и внешней клавиатуры. Устанавливать локальные принтеры можно также, используя переднюю панель прибора. Подробности работы через переднюю панель - см. [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69.

После установки, прибор необходимо настроить для печати с помощью принтера. Выбор и конфигурация принтеров описаны в [глава 3.4.6, "Выбор и конфигурация принтеров"](#), на стр. 46.

Установка локальных принтеров

В качестве локального принтера можно подключать только USB-принтер. Подробности по разъемам - см. [глава 2, "Передняя и задняя панель"](#), на стр. 10.



Внешние устройства для установки

Для установки драйверов принтера с компьютера, можно использовать одно из следующих внешних устройств: ЛВС, USB-устройство (память USB-флэш или компакт-диск).

Локальный принтер можно установить под ручным или дистанционным управлением. В последующих пошаговых инструкциях, описывается процесс установки через удаленный рабочий стол Remote Desktop. См. также документацию производителя принтера о том, как устанавливать этот принтер.

Установка локального принтера

1. Если для установки драйверов используется USB-устройство, то до запуска установки, выполните установку USB-устройства в приборе и подключите его к прибору.

Приложение: Интерфейс принтера

2. Если для установки драйверов используется подключение к ЛВС, то до запуска установки должны быть подключены соответствующие сетевые диски.
3. Подключите принтер к анализатору R&S FSVR через USB-разъем на передней панели.
Отображается первая страница диалога помощника "Found New Hardware Wizard".

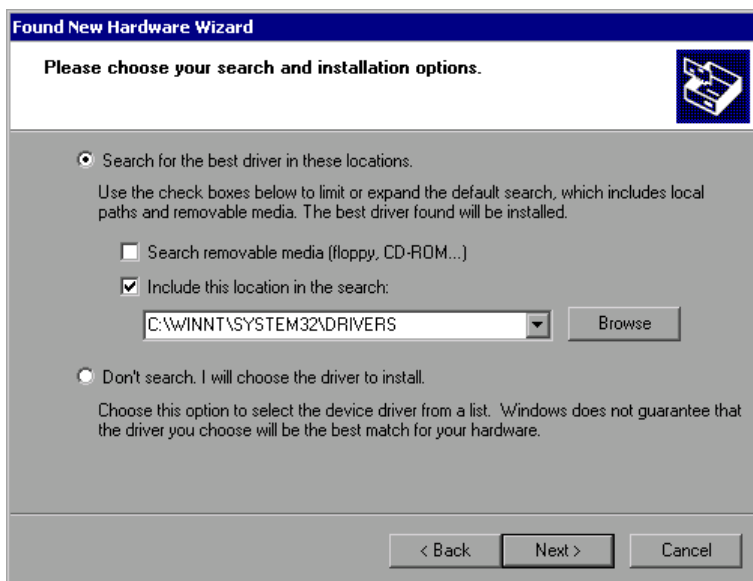


4. Выберите настройку "Install the software automatically".
Процедура установки выполняется автоматически и, после того как установка завершена, отображается диалоговое окно. Выполните шаг 15.
Если ПО драйвера не найдено, то отображается сообщение об ошибке.



Приложение: Интерфейс принтера

5. Выключите настройку "Don't prompt me again to install this software".
6. Щелкните на кнопке "Finish".
Вновь отображается первая страница помощника.
7. Выберите настройку "Install from a list" или "specific location".
8. Щелкните на кнопке "Next".
Отображается вторая страница помощника.



9. Вставьте компакт-диск в привод для компакт-дисков.
10. Включите настройку "Include this location in the search".
11. Щелкните на кнопке "Browse".
Отображается диалоговое окно для поиска папок.
12. На приводе для компакт-дисков выберите папку, содержащую драйверы принтера.
13. Щелкните на кнопке "ОК". Эта кнопка включена только в том случае, если выбранная папка содержит драйверы.
Вновь отображается вторая страница помощника.
14. Щелкните на кнопке "Next".
В выбранной папке выполняется поиск драйвера принтера и файлы драйвера принтера копируются на диск C : . После завершения установки отображается следующее диалоговое окно.



15. Щелкните на кнопке "Finish" для завершения установки.

8.2 Приложение: Интерфейс ЛВС

В этом приложении приводится дополнительная информация по интерфейсу ЛВС. Как подключить прибор к сети и настроить сетевые протоколы, описано в [глава 3.6, "Настройка подключения к сети \(ЛВС\)"](#), на стр. 52.



Сетевые ограничения и ввод паролей

На некоторых шагах из приводимых ниже пошаговых инструкций необходимо вводить имена пользователей и пароли. Это требует использования сенсорного экрана и экранной клавиатуры или же мыши и внешней клавиатуры (см. [глава 5, "Основные приемы работы"](#), на стр. 69 и [глава 3.2, "Подключение USB-устройств"](#), на стр. 36).

8.2.1 Конфигурация сети

После настройки поддержки сети, можно выполнять обмен данными между прибором и другими компьютерами и можно использовать сетевые принтеры.

Работа в сети возможна лишь тогда, когда имеется авторизация на доступ к сетевым ресурсам. Такими типичными ресурсами являются папки файлов на

других компьютерах или даже центральные принтеры. Такая авторизация выдается администратором сети или сервера.

Работа в сети требует выполнения следующего администрирования и прочих действий:

- глава 8.2.1.1, "Изменение имени компьютера", на стр. 180
- глава 8.2.1.2, "Изменение домена или рабочей группы", на стр. 180
- глава 8.2.1.3, "Работа с прибором вне сети", на стр. 182
- глава 8.2.1.4, "Создание пользователей", на стр. 182
- глава 8.2.1.5, "Изменение пароля пользователя", на стр. 184
- глава 8.2.1.6, "Вход в сеть", на стр. 186
- глава 8.2.1.7, "Механизм автоматического входа в систему", на стр. 186
- глава 8.2.1.8, "Подключение сетевых дисков", на стр. 187
- глава 8.2.1.9, "Установка сетевого принтера", на стр. 189
- глава 8.2.1.10, "Общий доступ к папкам (только в сетях Microsoft)", на стр. 193

⚠ ОСТОРОЖНО**Подключение к сетям**

Перед подключением прибора к вычислительной сети или перед конфигурацией сети, следует посоветоваться с сетевым администратором, особенно в случае крупных ЛВС. Ошибки могут нарушить работу всей сети.

Никогда не следует подключать анализатор к сети без защиты от вирусной инфекции, поскольку это может привести к повреждению приборного ПО.

Для интеграции прибора в сеть можно изменить следующие системные параметры:

- имя компьютера
- домен
- рабочую группу.

8.2.1.1 Изменение имени компьютера

1. Нажмите аппаратную клавишу SETUP на передней панели.
2. Нажмите функциональную клавишу "General Setup".
3. Нажмите функциональную клавишу "Network Address".
Отображается субменю.
4. Нажмите функциональную клавишу "Computer Name" и введите имя компьютера.
5. Если введено неправильное имя, то в статусной строке появляется сообщение "message out of range" (вне диапазона). Диалоговое окно правки остается открытым и процесс можно начать заново.
Если настройки правильные, то они сохраняются и выдается приглашение перезапустить прибор.
6. Подтвердите отображаемое сообщение (кнопкой "Yes") для перезапуска прибора.

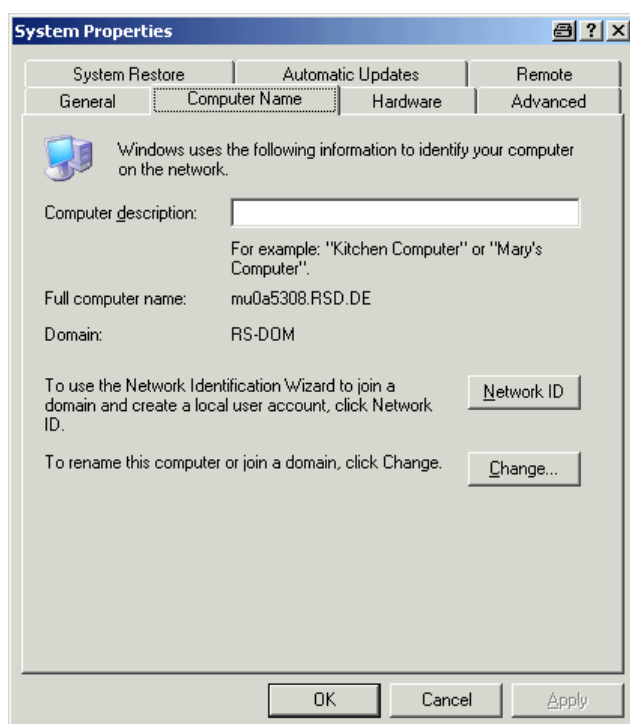
8.2.1.2 Изменение домена или рабочей группы



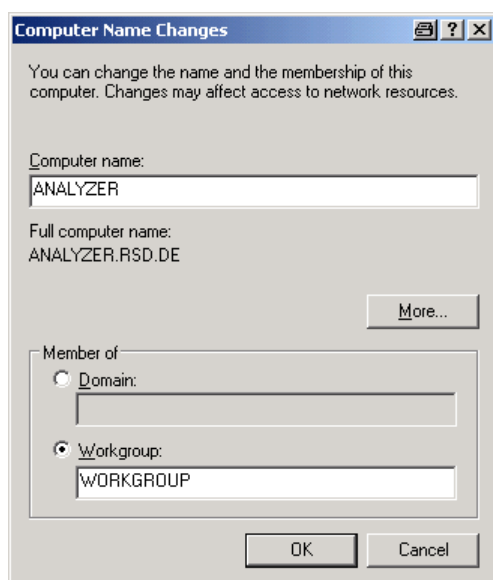
Изменение настроек

Перед изменением иных настроек, чем описанные ниже, следует обратиться к администратору сети.

1. В меню "Start" выберите пункты "Settings", "Control Panel", а затем выберите пункт "System".
Отображается диалоговое окно "System Properties".
2. Выберите вкладку "Computer Name".



- Щелкните на кнопке "Change".
Отображается диалоговое окно для изменения имени компьютера, домена и рабочей группы.



- Введите данные для "Domain" или "Workgroup."
- Подтвердите изменения клавишей "OK".
- Если выдается приглашение перезапустить прибор, щелкните на кнопке "Yes".

Windows выполняет перезапуск системы.

8.2.1.3 Работа с прибором вне сети

Для работы с прибором либо временно, либо длительно без подключения к сети, в отличие от Windows NT, нет необходимости принимать каких-либо специальных мер. Windows XP автоматически обнаруживает отключение от сети и не выполняет это подключение при включении прибора.

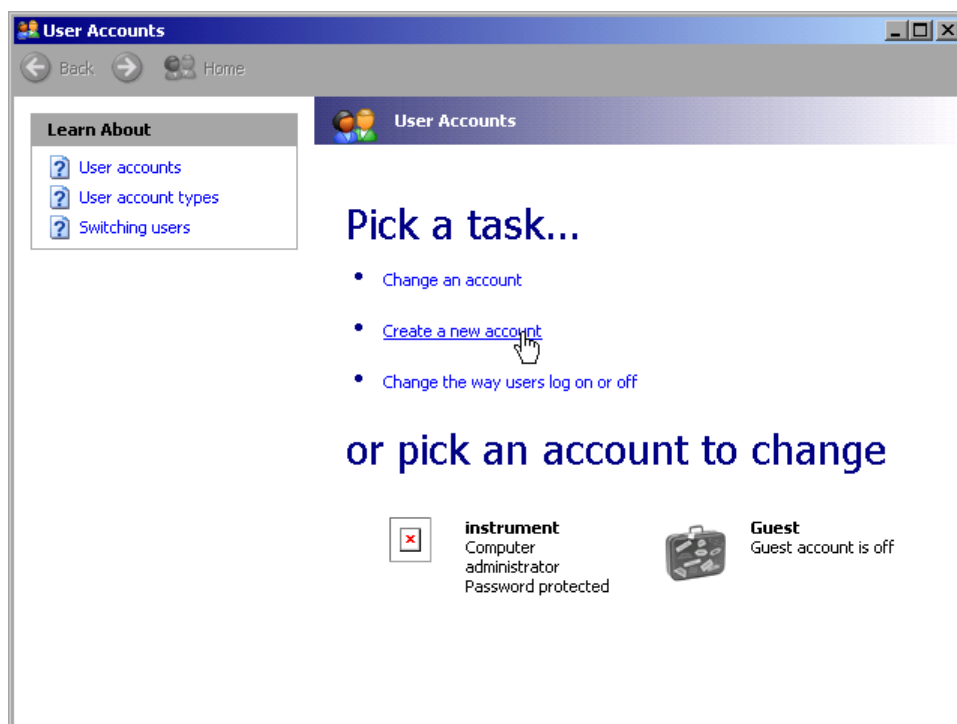
Если выдается приглашение ввести имя пользователя и пароль, то действуйте так, как описано в "[Включение вновь механизма автоматического входа в систему](#)" на стр. 187.

8.2.1.4 Создание пользователей

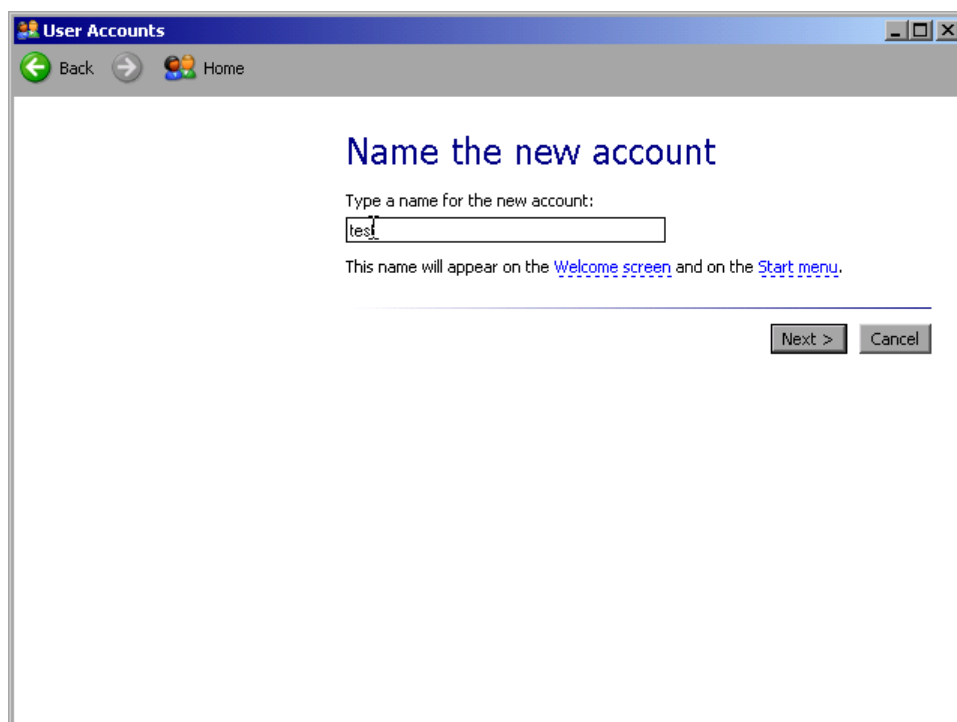
После установки ПО поддержки сети, прибор при следующем его включении выдает сообщение об ошибке, так как в сети нет пользователя под именем "instrument" (= идентификатор ID пользователя для автоматического входа в систему под Windows XP). Поэтому, в Windows XP и в сети необходимо создать совпадающего пользователя, пароль согласовать с сетевым паролем, а механизм автоматического входа в систему после этого отключить.

За создание новых пользователей сети отвечает администратор сети. Новый пользователь может быть создан на приборе с использованием помощника "User Account":

1. В меню "Start" выберите пункты "Settings", "Control Panel", а затем выберите пункт "User Accounts".
Помощник администрирования пользователей начинается с диалогового окна "Pick a task".

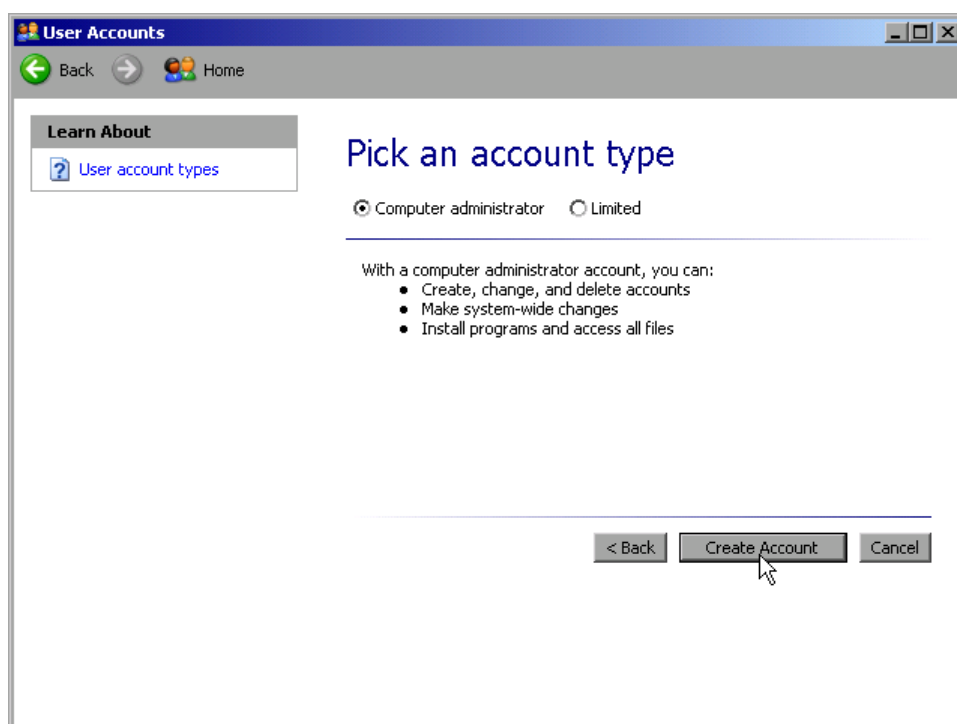


- Щелкните на пункте "Create a new account".
Отображается диалоговое окно для ввода нового имени пользователя.



- Введите в текстовом поле имя нового пользователя и щелкните на кнопке "Next".

Отображается диалоговое окно "Pick an account type" для задания прав пользователя.

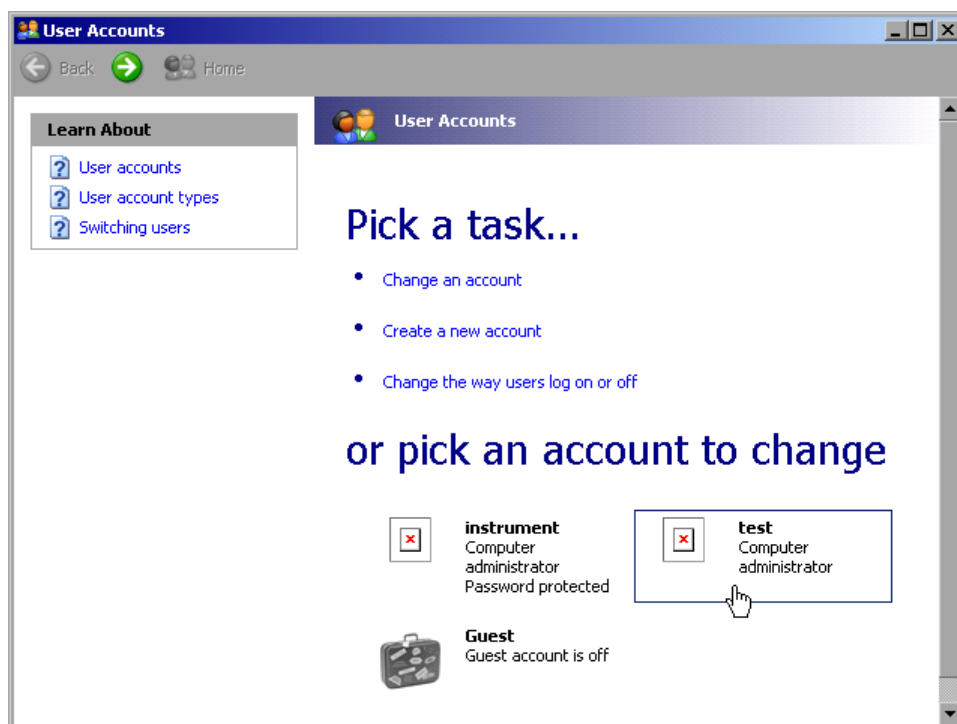


4. Щелкните на кнопке "Create Account".
Новый пользователь создан.

8.2.1.5 Изменение пароля пользователя

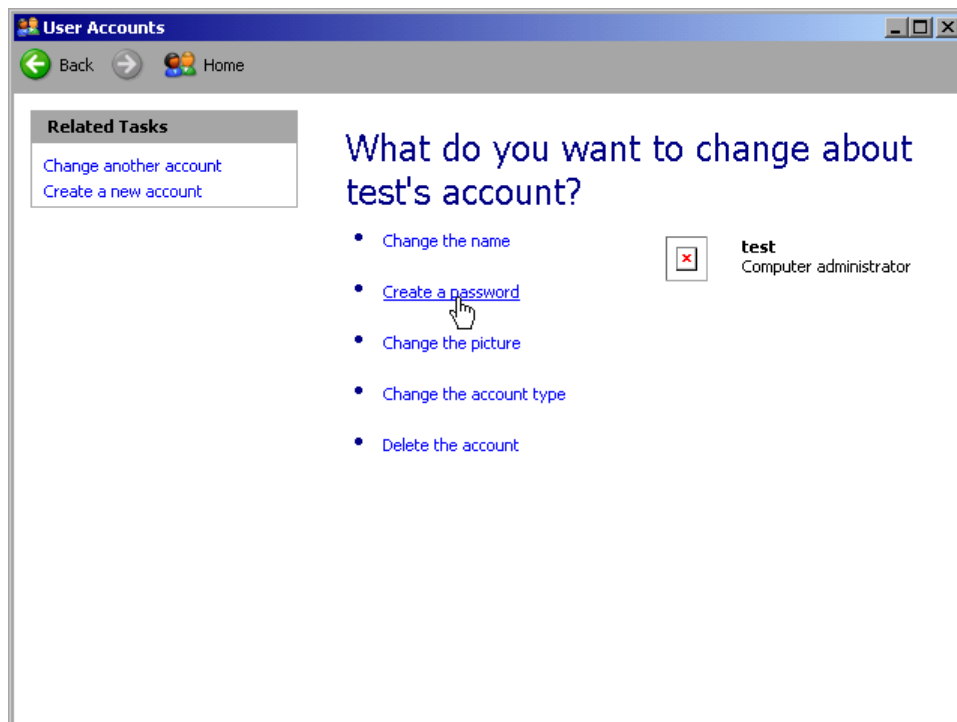
После того как новый пользователь создан на приборе, необходимо согласовать его пароль с сетевым паролем. Это также делается с применением помощника "User Account".

1. В меню "Start" выберите пункты "Settings", "Control Panel", а затем выберите пункт "User Accounts.". Помощник администрирования пользователей начинается с диалогового окна "Pick a task".



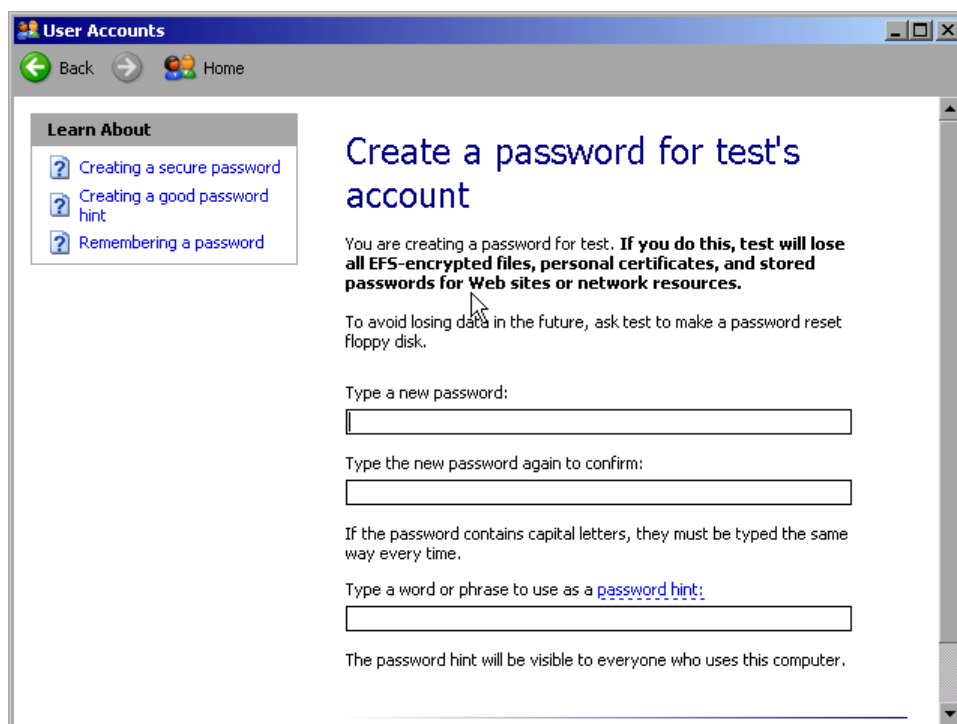
- Щелкните на требуемой учетной записи (в данном примере: пользователь "Test").

Отображается диалоговое окно для выбора требуемого действия.



- Щелкните на пункте "Create a password".

Отображается диалоговое окно для ввода нового пароля.



4. Введите новый пароль в верхней текстовой строке и повторите его в нижней текстовой строке.
5. Щелкните на кнопке "Create Password" (в конце страницы). Теперь новый пароль включен.

8.2.1.6 Вход в сеть

Одновременно со входом в операционную систему, выполняется автоматический вход в сеть. Условием для этого является идентичность имени пользователя и пароля для Windows XP и для сети.

8.2.1.7 Механизм автоматического входа в систему

Выключение механизма автоматического входа в систему

При поставке прибор уже настроен на автоматический вход в систему под Windows XP. Для выключения механизма автоматического входа в систему, выполните следующие шаги:

1. В меню "Setup" выберите пункт "Run".
Отображается диалоговое окно "Run".

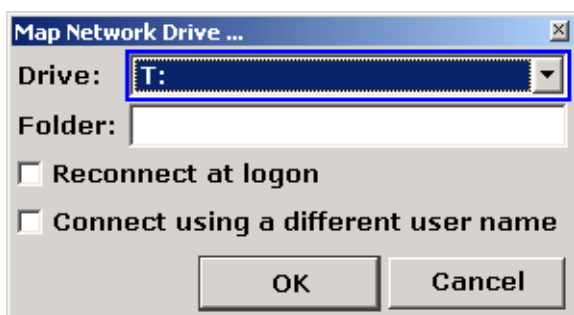
2. Введите команду `C:\R_S\INSTR\USER\NO_AUTOLOGIN.REG`.
3. Нажмите клавишу ENTER для подтверждения.
Механизм автоматического входа в систему выключен. При следующем включении прибора выдается приглашение ввести имя пользователя и пароль прежде, чем будет запущено приборное ПО.

Включение вновь механизма автоматического входа в систему

1. В меню "Setup" выберите пункт "Run".
Отображается диалоговое окно "Run".
2. Введите команду `C:\R_S\INSTR\USER\AUTOLOGIN.REG`.
3. Нажмите клавишу ENTER для подтверждения.
Механизм автоматического входа в систему включен вновь. Он будет применен при следующем включении прибора.

8.2.1.8 Подключение сетевых дисков

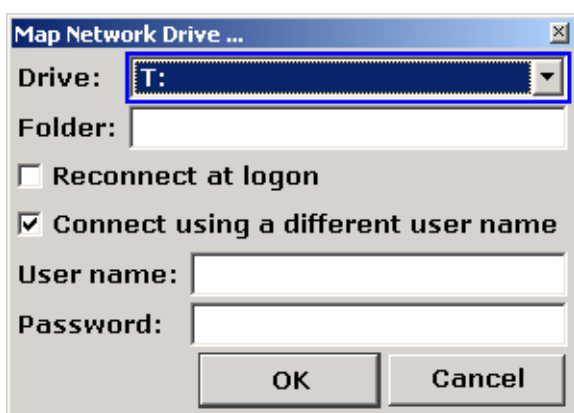
1. Нажмите клавишу SAVE/RCL.
2. Нажмите функциональную клавишу "File Manager".
3. Нажмите функциональную клавишу "More".
4. Нажмите функциональную клавишу "Network Drive".
Отображается диалоговое окно "Map Network Drive".



5. Нажмите на список "Drive", чтобы открыть список сетевых дисков, и выберите дисковод, который желаете подключить.
Альтернативно:
 - Нажмите функциональную клавишу "Map Network Drive" для помещения выделения на список "Drive".

Приложение: Интерфейс ЛВС

- Нажмите клавишу ENTER, чтобы открыть список сетевых дисков, и выберите с помощью клавиш со стрелками диск, который желаете подключить.
6. Для установления подключения автоматически каждый раз при включении прибора, в диалоговом окне "Map Network Drive" включите настройку "Reconnect at logon".
 7. Для подключения с использованием иного имени пользователя, включите настройку "Connect using a different user name".
Диалоговое окно "Map Network Drive" расширяется за счет полей "User name" и "Password".



8. Введите имя пользователя и пароль.
9. Подтвердите кнопкой "OK".
Диск отображается в проводнике Explorer.

Примечание: Подключаются только те сети, на которые имеется авторизация доступа.

Отключение сетевых дисков

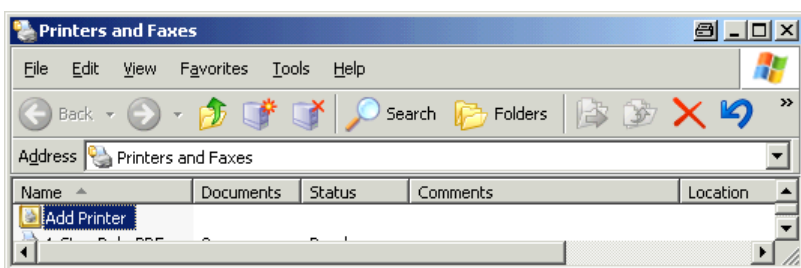
1. Нажмите клавишу SAVE/RCL.
2. Нажмите функциональную клавишу "File Manager".
3. Нажмите функциональную клавишу "More".
4. Нажмите функциональную клавишу "Network Drive".
5. Нажмите функциональную клавишу "Disconnect Network Drive".
Отображается диалоговое окно "Disconnect Network Drive".
6. В списке "Drive" выберите диск, который желаете отключить.

7. Подтвердите кнопкой "ОК".

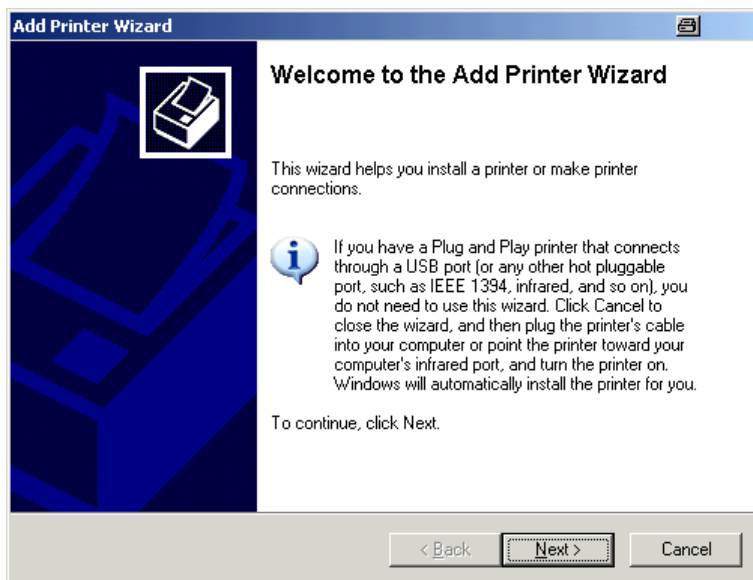
8.2.1.9 Установка сетевого принтера

После установки принтера, прибор необходимо настроить для печати через этот принтер. Выбор и конфигурация принтеров описаны в [глава 3.4.6, "Выбор и конфигурация принтеров"](#), на стр. 46.

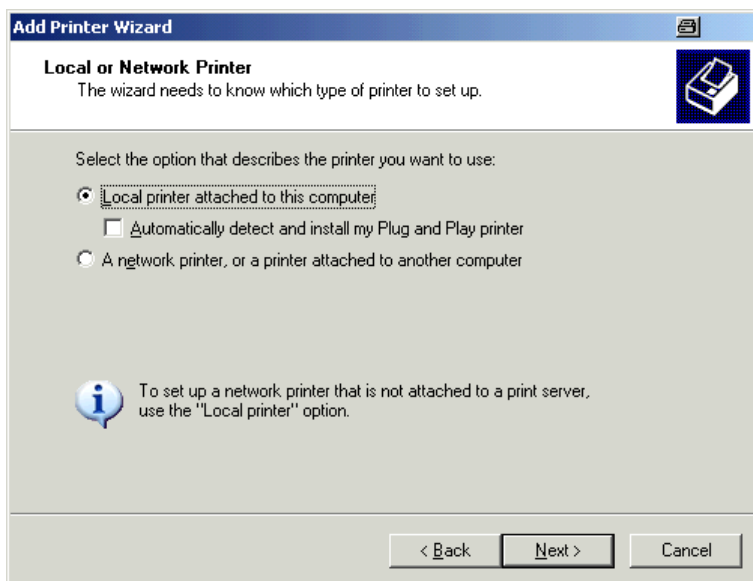
1. Нажмите аппаратную клавишу PRINT на передней панели.
2. Нажмите функциональную клавишу "Install Printer", чтобы открыть диалоговое окно Windows "Printers and Faxes".



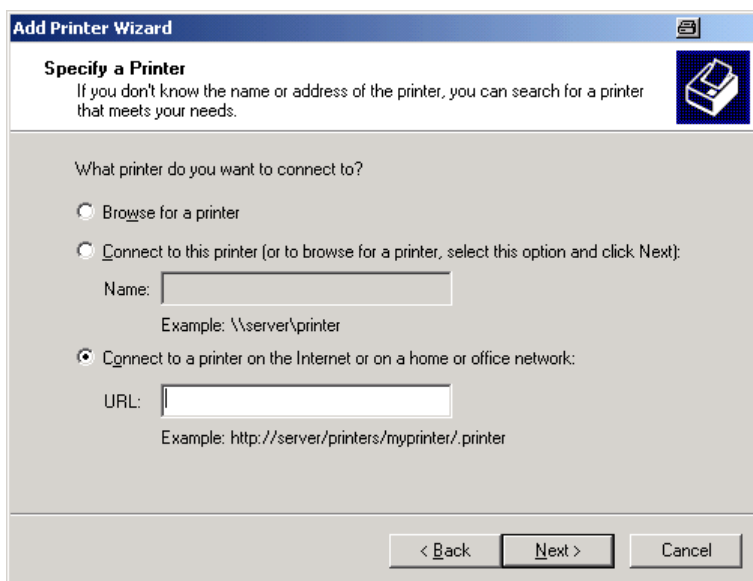
3. Выберите позицию списка "Add Printer".
Отображается первое окно помощника по принтерам.



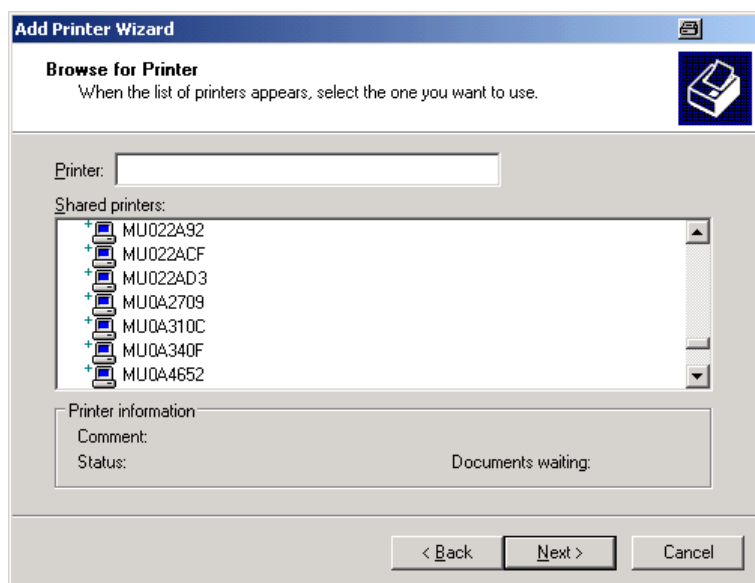
4. Нажмите кнопку "Next" для продолжения.
Отображается панель "Local or Network Printer".



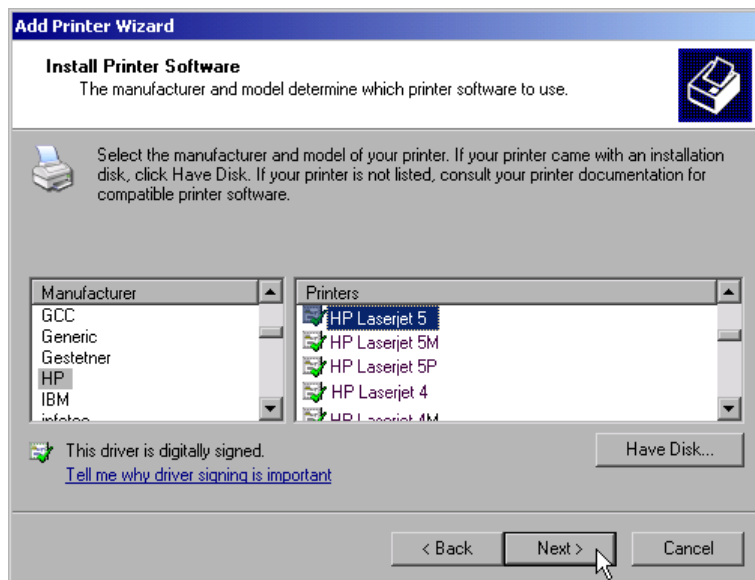
5. Включите настройку "A network printer, or a printer attached to another computer".
6. Нажмите кнопку "Next" для продолжения. Отображается окно "Specify a Printer".



7. Нажмите кнопку "Next" для продолжения. Отображаются все доступные принтеры .



8. Выберите принтер.
9. Нажмите кнопку "Next" для продолжения.
10. После приглашения подтвердить установку подходящего драйвера принтера, нажмите клавишу ENTER key.
Отображаются имеющиеся драйверы принтера.



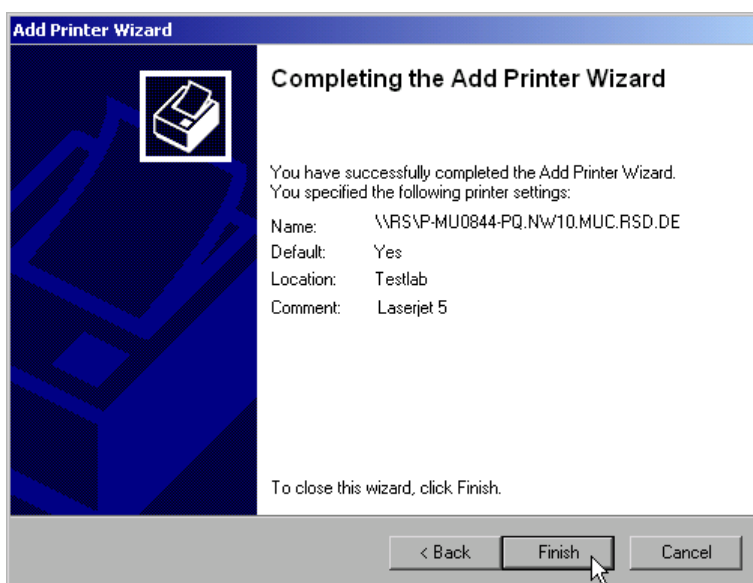
11. В списке "Manufacturers" отметьте подходящего производителя.
В данном примере, в качестве сетевого принтера устанавливается принтер HP Laserjet 5.
12. В списке "Printers" отметьте подходящий драйвер принтера.

Приложение: Интерфейс ЛВС

13. Если требуемого типа принтера нет в списке, его драйвер не устанавливается. В этом случае, нажмите кнопку "Have Disk". Вставьте диск с соответствующим драйвером принтера. Закройте диалоговое окно "Install From Disk" (кнопка "OK") и выберите требуемый драйвер принтера.
14. Нажмите кнопку "Next" для продолжения. Отображается панель "Standard Printer".



15. Чтобы назначить этот принтер в качестве принтера по умолчанию, выберите настройку "Yes".
16. Нажмите кнопку "Next" для продолжения. Отображается заключительное окно помощника по установке.

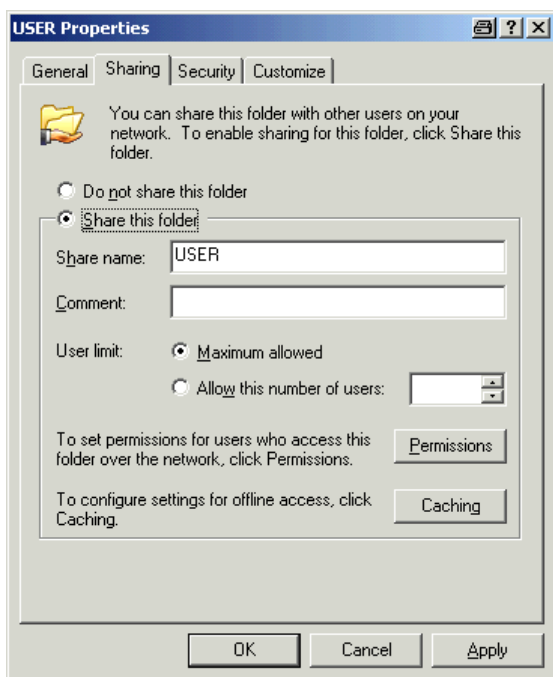


17. Нажмите функциональную клавишу "Finish".

8.2.1.10 Общий доступ к папкам (только в сетях Microsoft)

Общий доступ к папкам делает их данные доступными для других пользователей. Это возможно только в сетях Microsoft . Общий доступ является свойством папки

1. В меню "Start" выберите пункты "Programs", "Accessories", а затем выберите пункт "Windows Explorer".
2. Щелкните на желаемой папке правой клавишей мыши.
3. В контекстном меню выберите пункт "Sharing and Security".
Отображается диалоговое окно для задания общего доступа к папке.



4. Откройте вкладку "Sharing".
5. Выберите настройку "Share this folder".
6. Измените как нужно следующие настройки:

"Share name":	Имя, под которым эта папка отображается в проводнике Explorer
"Comment":	Комментарии, касающиеся совместного пользования

Приложение: Интерфейс ЛВС

"User limit":	Максимальное количество пользователей, имеющих право иметь доступ к этой папке одновременно
"Permissions":	Права доступа пользователей (только чтение, чтение и запись, все)
"Caching":	Локальная буферизация содержимого этой папки для ускорения доступа

- Щелкните на кнопке "ОК", чтобы подтвердить настройки.
Этот диск становится открытым для совместного пользования и в проводнике Explorer он помечается значком ладони под значком папки:



8.2.2 Дистанционное управление через удаленный рабочий стол

В случае измерений и испытаний на производстве, обычно требуется центральное управление измерительными приборами для дистанционного технического обслуживания и диагностики. Будучи оснащенный ПО дистанционного управления Remote Desktop операционной системы Windows XP, анализатор R&S FSVR идеально удовлетворяет требованиям применения на производстве. Используемый для дистанционного управления компьютер в дальнейшем называется "controller":

- Доступ к функциям управления через виртуальную переднюю панель (soft front panel)
- Печать результатов измерений непосредственно с контроллера
- Сохранение данных с результатами измерений на жестком диске контроллера.

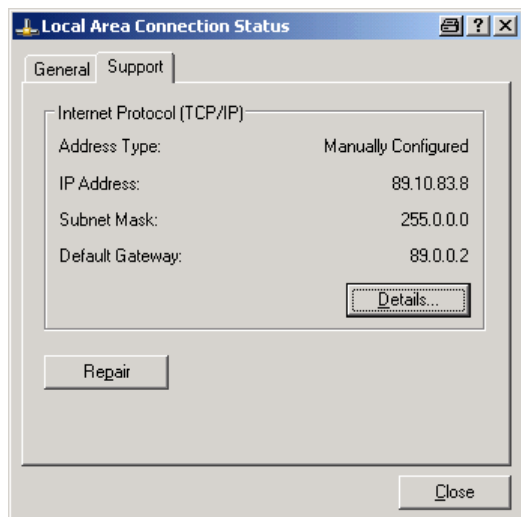
Анализатор подключается через ЛВС, причем Windows XP поддерживает также и подключение через модем. В этом разделе описывается конфигурация анализатора R&S FSVR и клиента удаленного рабочего стола контроллера. Подробности настройки модемного подключения описаны в документации по Windows XP.

8.2.2.1 Конфигурация анализатора R&S FSVR для дистанционного управления

- В меню "Start" выберите пункт "Settings", а затем выберите пункт "Network Connections".

- В диалоговом окне "Network Connections", выберите пункт "Local Area Connection".

Отображается диалоговое окно "Local Area Connection Status".

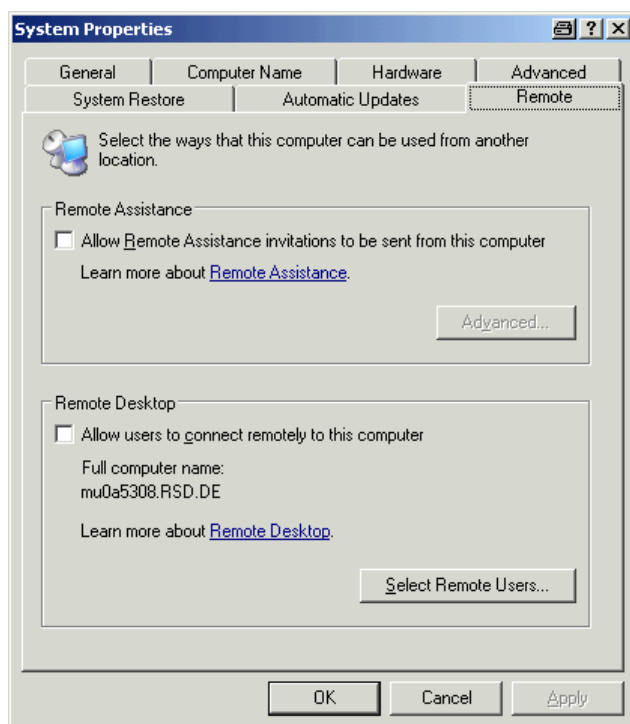


- Откройте вкладку "Support".
Отображается текущая настройка TCP/IP.
- Если в поле "Address Type" отображается настройка "Assigned by DHCP", перейдите к следующему шагу. В противном случае, просто запишите IP-адрес и перейдите к шагу 6.
- Создайте фиксированный IP-адрес для протокола TCP/IP, как описано в [глава 3.6.2, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 53.

Примечание: Во избежание проблем, используйте фиксированный IP-адрес.

Если используется DHCP-сервер, то при каждом перезапуске прибора назначается новый IP-адрес. Этот адрес сначала должен быть задан на самом приборе. Поэтому, использование сервера DHCP не пригодно для дистанционного управления анализатором R&S FSVR.

- В меню "Start" выберите пункты "Settings", "Control Panel", а затем выберите пункт "System".



7. Откройте вкладку "Remote".
8. В зоне "Remote Desktop" включите настройку "Allow users to connect remotely to this computer".
9. Если пользователям будет разрешен доступ к анализатору R&S FSVR и через удаленный рабочий стол, то щелкните на "Select Remote Users" и выберите пользователей, созданных на анализаторе R&S FSVR.

Примечание: Та пользовательская учетная запись, под которой выполняется настройка, автоматически получает разрешение на доступ к ПО Remote Desktop.

10. Щелкните на кнопке "OK", чтобы подтвердить настройки.
Анализатор R&S FSVR готов для подключения к нему со стороны программы удаленного рабочего стола Remote Desktop на контроллере.

8.2.2.2 Конфигурация контроллера

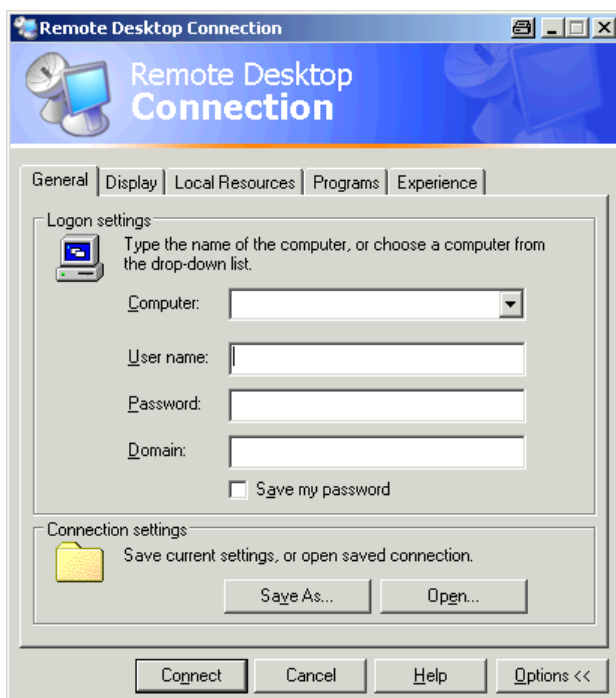


Клиент удаленного рабочего стола (Remote Desktop Client)

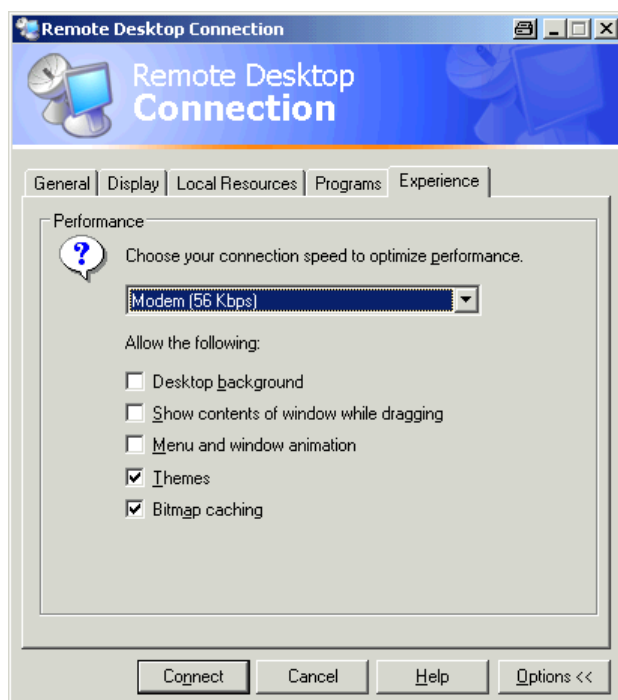
В случае Windows XP, программа-клиент удаленного рабочего стола (Remote Desktop Client) является частью операционной системы и может быть запущена по пути "Start > Programs > Accessories > Communications > Remote Desktop Connection" (Пуск > Все программы > Стандартные > [Связь>] Подключение к удаленному рабочему столу).

Для других версий Windows, Microsoft предлагает клиент удаленного рабочего стола Remote Desktop Client в качестве дополнения.

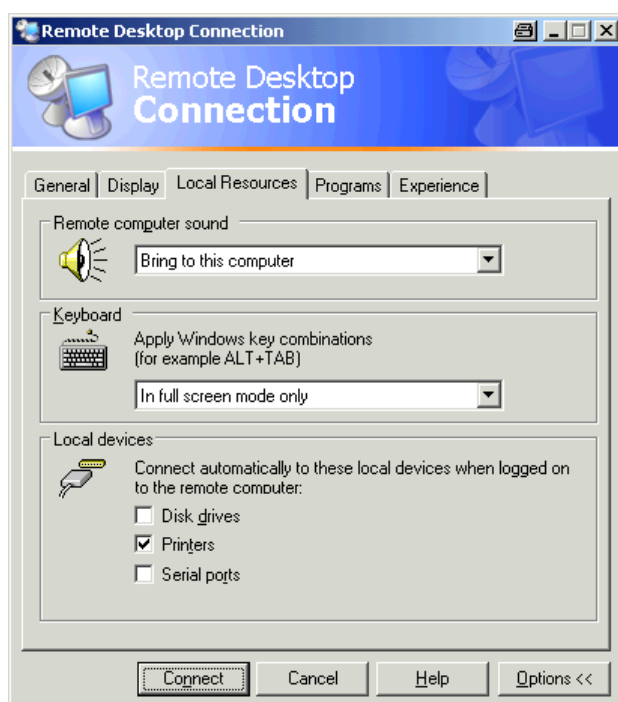
1. В меню "Start" (Пуск) выберите пункты "Programs > Accessories > Communications > Remote Desktop Connection" (Все программы > Стандартные > [Связь>] Подключение к удаленному рабочему столу). Отображается диалоговое окно "Remote Desktop Connection" (Подключение к удаленному рабочему столу).
2. Щелкните на кнопке "Options >>" (Параметры >>). Диалоговое окно расширяется для отображения данных конфигурации.



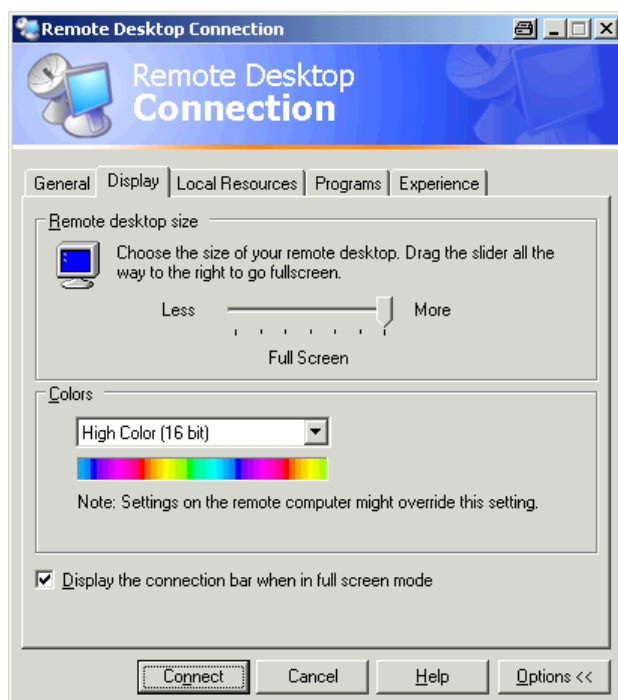
3. Откройте вкладку "Experience".
Настройки на этой вкладке используются для выбора и оптимизации скорости подключения.



4. В списке выберите подходящее подключение (например: LAN (10 Mbps or higher) (Локальная сеть (10 Мбит/с или выше)).
Дальнейшие настройки включаются или выключаются, в зависимости от вашего выбора (и от скорости подключения).
5. Для повышения быстродействия, можно выключить настройки "Desktop background" (Фоновый рисунок рабочего стола), "Show contents of window while dragging" (Отображать содержимое рабочего стола при перетаскивании) и "Menu and window animation" (Визуальные эффекты при отображении меню и окон).
6. Откройте вкладку "Local Resources" (Локальные ресурсы) для включения принтеров, локальных дисков и последовательных интерфейсов.



7. Если Вам необходимо иметь доступ к дискам контроллера с анализатора R&S FSVR (например, для сохранения настроек или копирования файлов с контроллера на R&S FSVR), включите настройку "Disk drives" (Дисковые устройства).
После этого, Windows XP сделает диски контроллера соответствующими сетевыми дисками.
8. Для использования с анализатора R&S FSVR принтеров, подключенных к удаленному ПК, включите настройку "Printers". Не меняйте остальных настроек.
9. Откройте вкладку "Display" (Экран).
Отображаются настройки для конфигурации экрана дисплея анализатора R&S FSVR.



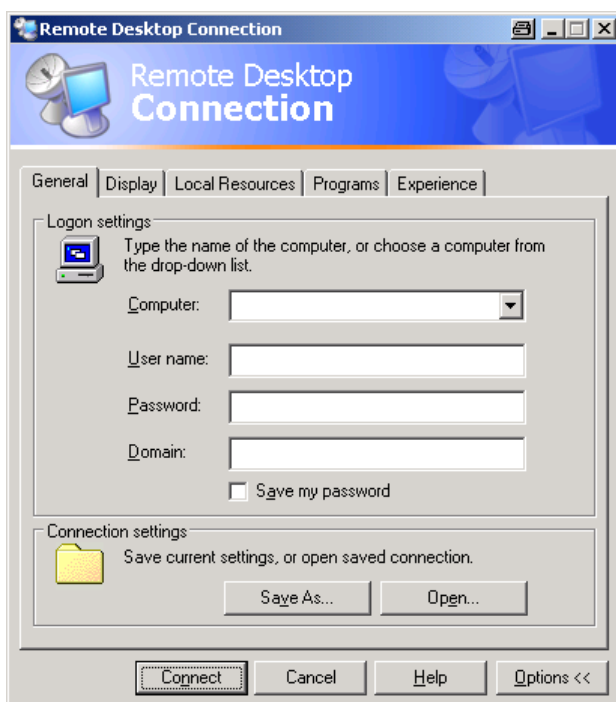
10. В зоне "Remote desktop size" (Размер удаленного рабочего стола) задайте размер окна анализатора R&S FSVR на рабочем столе удаленного ПК.
11. Настройки в зоне "Colors" (Цветовая палитра) не меняйте.
12. Включите флажок "Display the connection bar when in full screen mode" (Отображать панель подключений при работе на полном экране).
13. Если эта настройка включена, то у верхнего края экрана появится панель с сетевым адресом анализатора R&S FSVR. Эту панель можно использовать для уменьшения, сворачивания или закрывания окна.
14. Если эта настройка выключена, то единственным путем возвращения из экрана анализатора R&S FSVR в полноэкранный режим к рабочему столу контроллера будет выбор команды "Disconnect" (Отключить) в меню "Start" (Пуск).

8.2.3 Запуск и завершение дистанционного управления

Установка соединения с анализатором R&S FSVR

1. В диалоговом окне "Remote Desktop Connection" (Подключение к удаленному рабочему столу) (см. [глава 8.2.2, "Дистанционное управление через](#)


удаленный рабочий стол", на стр. 194 "Configuring the Controller" on page 229), откройте вкладку "General" (Общие).



2. В поле "Computer" (Компьютер) введите IP-адрес анализатора R&S FSVR. В поле "Password" (Пароль) введите *894129*.
3. Для сохранения настройки подключения для дальнейшего использования:
 - a) Щелкните на кнопке "Save As" (Сохранить как).
Отображается диалоговое окно "Save As" (Сохранить как).
 - b) Введите имя для информации по подключению (*.RDP).
4. Для загрузки существующей настройки подключения:
 - a) Щелкните на кнопке "Open" (Открыть).
Отображается диалоговое окно "Open" (Открыть).
 - b) Выберите файл *.RDP.
5. Щелкните на кнопке "Connect" (Подключить).
Подключение установлено.
6. Если на вкладке "Local Resources" (Локальные ресурсы) включена опция "Disk drives" (Дисковые устройства), отображается предупреждение о том, что открыт доступ к дискам с анализатора R&S FSVR.



7. Щелкните на кнопке "ОК", чтобы подтвердить предупреждение. Через короткое время отображается экран анализатора R&S FSVR. Если приложение анализатора R&S FSVR отображается на экране сразу после установления подключения, то в выключении и перезагрузке нет необходимости.
8. Если появляется темный экран или темный прямоугольник в левом верхнем углу экрана, то необходимо перезагрузить анализатор R&S FSVR, чтобы увидеть измененное разрешение экрана.

 <p>Analyzer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Нажмите комбинацию клавиш ALT + F4. • Приборное ПО анализатора R&S FSVR закрывается, что может занять несколько секунд. • На рабочем столе, дважды щелкните на значке "Analyzer".
--	---

Приборное ПО перезагружается, а затем автоматически открывает виртуальную переднюю панель "Soft Front Panel", т.е. пользовательский интерфейс, на котором всем органам управления на передней панели и ручке настройки соответствуют экранные кнопки.

9. Для выключения или включения виртуальной передней панели "Soft Front Panel", нажмите клавишу F6. После того как подключение установлено, экран анализатора R&S FSVR отображается в окне приложения "Remote Desktop" (Удаленный рабочий стол)..



Клавишами и функциональными клавишами можно пользоваться с помощью мыши. Ручка настройки имитируется с помощью кнопок ручки настройки.

Меню Windows XP "Start" (Пуск) можно сделать доступным путем разворачивания окна "Remote Desktop" (Удаленный рабочий стол) до полного размера.

Во время подключения к контроллеру, на экране анализатора R&S FSVR отображается окно входа в систему.

Завершение работы через Remote Desktop (Удаленный рабочий стол)

Отключение может быть выполнено либо с контроллера, либо пользователем с анализатора R&S FSVR:

1. На контроллере, закройте окно "Remote Desktop" (Удаленный рабочий стол).
Соединение с анализатором R&S FSVR прекращено (возможно в любое время).
2. На анализаторе R&S FSVR выполняется вход пользователя.
В результате, соединение с контроллером прекращается. На экране контроллера отображается сообщение о том, что другой пользователь взял на себя управление прибором.

Восстановление подключения к анализатору R&S FSVR

Следуйте приведенным выше инструкциям по установлению подключения к анализатору R&S FSVR. Если соединение прекращено, а затем восстановлено, то анализатор R&S FSVR остается в прежнем состоянии.

8.2.4 Выключение анализатора R&S FSVR через дистанционное управление

1. Щелкните на виртуальной передней панели анализатора R&S FSVR и закройте приложение комбинацией клавиш ALT + F4.
2. Щелкните на рабочем столе и нажмите комбинацию клавиш ALT + F4. Отображается запрос обеспечения безопасности, предупреждающий о том, что прибор нельзя включить вновь через дистанционное управление и спрашивающий о продолжении процесса выключения.
3. Ответьте на этот запрос кнопкой "Yes" (Да). Соединение с контроллером прекращается и анализатор R&S FSVR выключается.

8.3 Протокол RSIB

При поставке прибор оснащен протоколом RSIB, который позволяет управлять им не только через Visual C++ и Visual Basic, но и через два приложения Windows (WinWord и Excel), а также через National Instruments LabView, LabWindows/CVI и Agilent VEE.

По вопросу дальнейшей информации по протоколу RSIB - см. Руководство пользователя на компакт-диске.

Предметный указатель

Символы

75 Ω (метка улучшения) 73

A

AP (информация о кривой) 74

AQT (аппаратная настройка) 72

Att (аппаратная настройка) 71

AV (информация о кривой) 74

C

CLRWR (информация о кривой) 75

CNT (функции маркера) 75

D

DBW (аппаратная настройка) 72

DHCP 53

E

EX-IQ-BOX 26

EXREF (индикатор статуса) 77

Ext 77

External mixer (внешний смеситель)
Разъем 19

F

Frq (метка улучшения) 73

FXD (функции маркера) 75

G

GAT (метка улучшения) 73

I

IFOVL (индикатор статуса) 77

IP-адрес
Remote Desktop 63

Смена 53

L

LOUNL (индикатор статуса) 77

LXI

Ping 60

интерфейс браузера 57

конфигурация 54

настройки ЛВС 59

M

MAXH (информация о кривой) 75

MI (информация о кривой) 74

MINH (информация о кривой) 75

MOD (функции маркера) 75

Mode (аппаратная настройка) 72

More
функциональная клавиша 86

N

NCor (метка улучшения) 74

NOI (функции маркера) 75

O

OCXO

Разъем 24

Offset (аппаратная настройка) 71

OVEN (индикатор статуса) 78

OVLД (индикатор статуса) 77

P

Pa (метка улучшения) 73

PHN (функции маркера) 75

Ping 60

PK (информация о кривой) 74

Probe power (питание датчика)
Разъем 18

Q

QP (информация о кривой) 74

R

R&S DiglConf 26

RBW (аппаратная настройка) 71, 72

Ref (аппаратная настройка) 71

Remote Desktop 61

RM (информация о кривой) 74

S

SA (информация о кривой) 74

Sgl (метка улучшения) 73

SWT (аппаратная настройка) 71

T

Tdf (метка улучшения) 73

TOI (функции маркера) 75

TRG (метка улучшения)	73	библиотека	151
TRK (функции маркера)	75	включение и выключение экрана	156
U		выключение прибора	204
UNCAL (индикатор статуса)	77	глобальные переменные	154
Up		завершение сеанса	200
функциональная клавиша	86	инициализация	154
USB		использование маркеров	158
Разъем	25	конфигурация под	194
V		настройки прибора	157
VBW (аппаратная настройка)	72	отключение питания дисплея	156
W		передача команд	157
Windows XP	49	Протокол RSIB	204
доступ	51	синхронизация команд	158
сервисные пакеты	50	установление соединения	200
A		Дистанционное управление	61
автоматическая загрузка		повышение быстродействия	105
настройки	150	З	
автономный прибор	182	завершение ввода	82
алфавитно-цифровые параметры	90	загрузка	
аппаратные настройки		данные измерений	149
отображение	71	конфигурация прибора	149
B		Защита от вирусов	50
ввод		значки	
завершение	82	панель инструментов	79
отмена	82	зона диаграммы	
Виртуальная мини-панель	97	аппаратные настройки	71
Виртуальная передняя панель	96	индикатор статуса	76
мини	97	информация о кривой	74
Время		метки улучшения	72
Настройка	40	И	
Вход в систему		Идентификатор пользователя	
Операционная система	51	Remote Desktop	63
Д		измерение множества сигналов	128
данные измерений		измерение синусоидальных сигналов	118
загрузка	149	гармоники	124
сохранение	149	измерения с нулевыми качаниями	135
Дата		Имя компьютера	
Настройка	40	Смена	54
диалоговое окно правки	88	индикатор статуса	76
диалоговые окна		интерфейс	
порядок работы с	88	ЛВС	178
дистанционное управление		Интерфейс GPIB	
DISPlay:THEMe:SElect	104	Конфигурация	60
		интерфейс ЛВС	178

Интерфейс цифрового демодулированного сигнала (B17)	26	сервисные пакеты	50
информация о кривой	74	опорный сигнал	
номер кривой	74	внешний	39
тип детектора	74	встроенный	39
К		опции	67
канал	70	лицензии	67
клавиша		разблокирование	67
BACK	82	отмена ввода	82
ENTER	82	отображение	
ESC/CANCEL	82	разделенный экран	96
GHz/dBm	82	таблица	96
HOME	86	П	
Hz/-dB	82	панель инструментов	
kHz/dB	82	значок	79
REDO	84	переключение	79
UNDO	84	параметры	
алфавитно-цифровая	82	ввод	89, 90
десятичная точка	82	Пароль	
единица измерения	82	Remote Desktop	63
знак	82	переключение	
СТРЕЛКА ВВЕРХ	84	значения диапазона качаний	82
СТРЕЛКА ВЛЕВО	84	права администратора	65
СТРЕЛКА ВНИЗ	84	предохранитель	32
СТРЕЛКА ВПРАВО	84	приборное ПО	
клавиши со стрелками	84	обновление	65
кривые		опции	67
загрузка	149	пример измерений	
сохранение	149	АМ-модуляция	132
Л		мощность пакетных сигналов	135
ЛВС		НЧ сигнала с FM-модуляцией	143
Конфигурация	52	НЧ сигнала с AM-модуляцией	133
локальный принтер	175	отношение сигнал/шум	140
М		первая и вторая гармоники	124
метки улучшения	72	разделение сигналов	128
монтаж в стойку	31	уровень и частота	119
Н		частота сигнала частотомером	122
настройки		пример программирования дистанционного управления	
автоматическая загрузка	150	изменение настроек по умолчанию	160
загрузка	149	Использование маркеров и дельта-маркеров	163
сохранение	147	печать	172
О		сохранение и загрузка настроек	170
обновление	65	считывание данных кривой	168
Операционная система	49		
Вход в систему	51		

принтер		Разъем	24
plug&play	175	Разъем TRIGGER OUTPUT	
локальный	175	Разъем	24
установка локального принтера	175	Разъем интерфейса GPIB	
установка сетевого принтера	189	Разъем	24
Принтеры		Разъемы	
Выбор	46	Передняя панель	16
принтеры plug&play	175	режим модуляции (аппаратная	
протокол		настройка)	72
RSIB	204	ручка настройки	83
Р		С	
Разъем		Сенсорный экран	
AF output (выход НЧ)	18	Экран	15
External mixer (внешний смеситель)	19	Юстировка	41
ОСХО	24	Сервисные пакеты	50
Probe power (питание датчика)	18	Сетевое питание	
RF Input 50Ω	18	Разъем	22
USB	17, 25	Сетевой предохранитель	32
Датчик мощности	19	сеть	178
Разъем AUX PORT	26	автоматический вход	186
Разъем EXT TRIGGER / GATE IN	23	изменение конфигурации	180
Разъем IF/VIDEO	25	общий доступ к папкам	193
Разъем LAN	23	отключение драйверов	187
Разъем MONITOR (VGA)	23	подключение драйверов	187
Разъем REF IN	23	принтер	189
Разъем REF OUT	24	смена паролей	184
Разъем TRIGGER OUTPUT	24	создание пользователей	182
Разъем интерфейса GPIB	24	совместимый режим (аппаратная	
Сетевое питание	22	настройка)	72
Управление источником шума	17	сохранение	
Разъем AUX PORT		данные измерений	149
Разъем	26	конфигурация прибора	147
Разъем EXT TRIGGER		Т	
Разъем	23	темы	
Разъем GATE IN		отображение	103
Разъем	23	техническое обслуживание	34
Разъем IF/VIDEO		У	
Разъем	25	Управление источником шума	
Разъем LAN		Разъем	17
Разъем	23	установка	
Разъем MONITOR (VGA)		локальный принтер	175
Разъем	23	сетевой принтер	189
Разъем REF IN		учетная запись	65
Разъем	23	Ф	
Разъем REF OUT		функциональная клавиша	85
		Обновление приборного ПО	65

Функциональные клавиши	
More	86
Up	86
Ц	
Цвета	
Экран	42
цифровые параметры	89
Ч	
частота	
опорный сигнал	39
Частота обновления	
Экран	105
Э	
экран	
увеличение	99
Экран	
Цвета	42
Частота обновления	105
Ю	
Юстировка	
Сенсорный экран	41