

ЗАВЕРЕНО

Главный Бухгалтер

Представительства фирмы

“РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ”

Н.И. Лебедева

« 19 » июня 2017 г.

Анализаторы кабельных трактов и антенн ZPH **Руководство по эксплуатации**



Представительство фирмы “РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ”
(Германия) г. Москва

Адрес: Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
Тел.:+7 (495) 981-3560

Москва

2017 г.

© 2017 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

Тел.: +49 89 41 29 - 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

E-mail: info@rohde-schwarz.com

Интернет-адрес: www.rohde-schwarz.com

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

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

Другие коммерческие имена - торговые марки соответствующих владельцев.

В настоящем руководстве названия изделий компании Rohde & Schwarz указываются без символа ®, например, R&S®Cable Rider ZPH обозначается как R&S Cable Rider ZPH.

Содержание

1	Знакомство с анализатором ZPH	8
2	Метрологические и технические характеристики	8
3	Комплектность средства измерений	9
4	Начало работы	13
4.1	Подготовка к работе.....	13
4.1.1	Ввод в эксплуатацию	13
4.1.1.1	Распаковка и проверка прибора	14
4.1.1.2	Список принадлежностей	15
4.1.1.3	Настройка прибора R&S Cable Rider ZPH	15
4.1.1.4	Использование сетевого адаптера	17
4.1.1.5	Работа от аккумуляторной батареи	18
4.1.1.6	Обслуживание аккумуляторной батареи	19
4.1.2	Включение и выключение прибора	20
4.2	Общее описание прибора	21
4.2.1	Вид спереди	21
4.2.2	Вид сверху	22
4.2.3	Вид слева	23
4.2.4	Вид справа	24
4.2.5	Вид сзади	24
4.2.6	Общие сведения о дисплее	24
5	Основные возможности	26
5.1	Вид экрана и элементы отображения.....	26
5.1.1	Строка заголовка	27
5.1.2	Окно результатов измерения.....	27
5.1.3	Окно кривой измерения.....	28
5.1.4	Окно параметров	29
5.1.4.1	Обзор конфигурации.....	30
5.2	Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH.....	32
5.2.1	Конфигурирование аппаратной части.....	33
5.2.2	Использование GPS-приемника	33

5.2.3	Настройка даты и времени	35
5.2.4	Выбор региональных настроек	36
5.2.5	Настройка отображения	38
5.2.6	Конфигурирование аудиовыхода	40
5.2.7	Конфигурирование источника питания	41
5.2.8	Сброс анализатора R&S Cable Rider ZPH	42
5.3	Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК	43
5.3.1	LAN-подключение	44
5.3.2	USB-подключение	48
5.4	Управление опциями	49
5.4.1	Активация опций	49
5.4.2	Проверка опций	50
5.4.3	Управление опциями с помощью диспетчера лицензий R&S License Manager	51
5.5	Обнаружение неисправностей кабеля	52
5.6	Использование измерителя мощности	57
5.6.1	Использование датчика мощности	60
5.6.1.1	Измерение мощности с помощью датчика мощности	60
5.6.1.2	Измерение мощности и коэффициента отражения	62
5.7	Сохранение и вызов результатов и настроек	64
6	Функции прибора	65
6.1	Управление сенсорными жестами	65
6.1.1	Изменение центральной частоты	65
6.1.2	Изменение опорного уровня	66
6.1.3	Изменение полосы обзора	67
6.1.4	Добавление маркера	67
6.1.5	Перемещение маркера	68
6.1.6	Удаление всех маркеров	69
6.1.7	Скрытие или открытие окна результатов измерения	69
6.1.8	Предварительный просмотр снимков экрана	70
6.1.9	Скрытие мастера измерений	70
6.2	Экранная клавиатура	71
6.3	Клавиши на передней панели	71
6.3.1	Клавиша POWER	71
6.3.2	Клавиша снимка экрана	71

6.3.3	Функциональная клавиша	72
6.3.4	Системные клавиши	72
6.3.5	Функциональные клавиши	72
6.3.6	Клавиатура	73
6.3.7	Навигационные элементы управления	74
6.4	Предварительная настройка анализатора R&S Cable Rider ZPH	75
6.5	Конфигурирование измерений	76
6.6	Рабочий каталог.....	77
6.7	Получение снимков экрана.....	77
6.8	Управление наборами данных.....	79
6.8.1	Сохранение наборов данных	81
6.8.1.1	Альтернативные способы сохранения наборов данных	83
6.8.1.2	Переименование файлов	83
6.8.2	Восстановление наборов данных.....	84
6.8.2.1	Предварительный просмотр набора данных	85
6.8.2.2	Загрузка набора данных.....	86
6.8.3	Удаление наборов данных.....	86
6.9	Обновление встроенного ПО	86
6.10	Установка опций встроенного ПО	86
7	Работа с мастером измерений	87
7.1	Выполнение и конфигурирование измерений	87
7.2	Оценка результатов	96
8	Режим тестирования кабелей и антенн	98
8.1	Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн	100
8.1.1	Измерение параметров отражения	100
8.1.2	Измерение расстояния до места повреждения (DTF).....	101
8.1.3	Однопортовое измерение потерь в кабеле	103
8.1.4	Диаграмма полных сопротивлений	104
8.1.5	Измерение фазы	106
8.1.6	Калибровка измерений.....	107
8.1.6.1	Состояния калибровки.....	108
8.1.6.2	Методы калибровки	108
8.1.6.3	Выполнение полной однопортовой калибровки.....	110

8.2	Конфигурирование испытаний кабелей и антенн	111
8.2.1	Выбор модели кабеля	111
8.2.1.1	Выбор предварительно заданной модели кабеля	111
8.2.1.2	Сброс модели кабеля	112
8.2.1.3	Создание модели кабеля	112
8.2.1.4	Работа со списком DTF	113
8.2.2	Конфигурирование горизонтальной оси	114
8.2.2.1	Установка частотного диапазона для измерений DTF	115
8.2.2.2	Установка начального и конечного расстояний для измерений DTF	116
8.2.2.3	Установка частотного диапазона для измерений CAT (за исключением DTF)	117
8.2.2.4	Выбор стандарта сигнала для измерений CAT (за исключением DTF)	118
8.2.3	Конфигурирование вертикальной оси	118
8.2.3.1	Установка опорного значения	118
8.2.3.2	Установка диапазона отображения	119
8.2.3.3	Автоматическая настройка вертикальной оси	119
8.2.3.4	Установка позиции опорного уровня	119
8.2.4	Настройка режима развертки	120
8.2.4.1	Выбор режима развертки	120
8.2.4.2	Изменение количества точек измерения	120
8.2.4.3	Удержание результатов измерения	121
8.3	Анализ результатов измерения	121
8.3.1	Работа с кривыми	121
8.3.1.1	Работа с кривыми в памяти	122
8.3.1.2	Использование функции арифметических операций с кривой	122
8.3.1.3	Использование функции экспорта кривой	123
8.3.2	Использование маркеров	123
8.3.2.1	Использование маркеров и дельта-маркеров	123
8.3.3	Использование линий индикации	128
8.3.4	Использование предельных линий	128
8.3.4.1	Выбор предельной линии	130
8.3.4.2	Выполнение проверки пределов	131
9	Измеритель мощности	132
9.1	Использование датчика мощности	132
9.1.1	Подключение датчика мощности	133
9.1.2	Выполнение и конфигурирование измерений	135
9.2	Использование направленного датчика мощности	137

9.2.1	Подключение направленного датчика мощности.....	138
9.2.2	Выполнение и конфигурирование измерений	139
10	Использование встроенного измерителя мощности	142
11	Выполнение измерений импульсной мощности.....	144
11.1	Конфигурирование числового представления результатов.....	147
11.2	Конфигурирование отображения зависимости мощности от времени	147
11.2.1	Определение параметров импульса	148
11.2.2	Выбор полосы видеофильтра.....	149
11.2.3	Усреднение кривых	149
11.2.4	Запуск измерений	150
11.2.5	Выбор единиц измерения результатов.....	151
11.2.6	Масштаб по оси Y	151
11.2.7	Использование маркеров.....	151

1 Знакомство с анализатором ZPH

Анализаторы кабельных трактов и антенн ZPH предназначены для однопортовых измерений модуля и фазы коэффициента отражения коаксиальных устройств.

Принцип действия анализаторов кабельных трактов и антенн ZPH основан на подаче на тестируемое устройство высокочастотного сигнала, формируемого в приборе синтезатором высокой частоты, и измерении отклика от устройства с помощью приемника, работающего на супергетеродинном принципе, и моста для разделения падающей и отраженной мощности. Результаты измерений выводятся на экран анализатора в виде графиков и числовых значений.

Конструктивно анализаторы кабельных трактов и антенн ZPH выполнены в виде портативного моноблока. На передней панели прибора расположены дисплей и клавиатура управления. На торцах - разъемы N-типа для измерения коэффициента отражения и мощности СВЧ, интерфейсы USB и LAN, разъем для подключения питания и отсек для встроенного сменного аккумулятора.

Анализаторы кабельных трактов и антенн ZPH позволяют выполнять измерения коэффициента отражения коаксиальных однопортовых устройств в автоматическом и ручном режимах. Полученные графики и результаты измерений могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейсы дистанционного управления. Анализаторы поддерживают дистанционное управление через интерфейсы USB и LAN.

2 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение	
Диапазон рабочих частот, Гц	штатно	от $2 \cdot 10^6$ до $3 \cdot 10^9$	
	опция В4	от $2 \cdot 10^6$ до $4 \cdot 10^9$	
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора 10 МГц		$\pm 2 \cdot 10^{-6}$	
Номинальное входное сопротивление ВЧ входов N-«розетка», Ом		50	
Номинальное значение полосы пропускания на уровне минус 3 дБ, кГц		10	
Номинальное значение выходной мощности, дБ относительно 1 мВт		-10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения при калибровке по модулю ZN-Z103 в зависимости от модуля коэффициента отражения, дБ/градус		модуль	фаза
	св. минус 15 до 0 дБ включ.	$\pm 0,3$	$\pm 2,1$
	св. минус 25 до минус 15 дБ включ.	$\pm 1,0$	$\pm 7,5$
	от минус 35 до минус 25 дБ включ.	$\pm 3,1$	± 26
Диапазон измерений мощности (опция К19), дБ относительно 1 мВт		от -20 до +30	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности в диапазоне частот от 10 МГц до 4 ГГц (опция К19), дБ		$\pm 1,2$	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Блок питания НА-Z301	Напряжение питания частотой 50 Гц по входу, В	от 100 до 240
	Напряжение питания постоянного тока по выходу, В	15
Потребляемая мощность, Вт, не более		10
Масса, кг, не более		2,5
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм		202×294×76
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более		от -10 до +50 95
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более		от -40 до +70 80
Время прогрева, мин		15
Средняя наработка на отказ, лет		10
Рекомендуемый межкалибровочный интервал, лет		1

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов кабельных трактов и антенн ZPH приведены в таблице 1.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW ZPH
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.10 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов кабельных трактов и антенн ZPH за пределы допустимых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

3 Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

	Обозначение	Количество
Анализатор кабельных трактов и антенн	ZPH	1 шт.
Опции		по отдельному заказу
Комплект ЗИП		1 компл.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-4671-441-2017	1 экз.

4 Начало работы

Следующие главы совпадают с главами краткого печатного руководства на прибор R&S Cable Rider ZPH.

- [Подготовка к работе](#)..... 13
- [Общее описание прибора](#)..... 21

4.1 Подготовка к работе

4.1.1 Ввод в эксплуатацию

В данной главе приведена базовая информация по первоначальной подготовке прибора R&S Cable Rider ZPH к работе.

⚠ WARNING

Опасность получения травмы и повреждения прибора

Прибор необходимо использовать надлежащим образом, чтобы избежать поражения электрическим током, пожара, ранений или повреждений.

- Не вскрывайте корпус прибора.
- Прочитайте и соблюдайте "Основные инструкции по безопасности", поставляемые вместе с прибором в виде напечатанной брошюры. Кроме того, прочитайте и соблюдайте инструкции по безопасности, приведенные в следующих разделах. Учитывайте, что в технических данных могут указываться дополнительные условия эксплуатации прибора.

NOTICE

Опасность повреждения прибора

Имейте в виду, что общие указания по безопасности также содержат информацию о рабочих условиях, предупреждающих повреждение прибора. В технических данных прибора приведены дополнительные условия его эксплуатации.

NOTICE**Опасность электростатического разряда**

Электростатический разряд (ЭСР) может привести к повреждению электронных компонентов прибора и испытываемого устройства (ИУ). ЭСР чаще всего возникает при подключении или отключении испытываемого устройства или подключении приспособления для испытания к измерительным портам прибора. Для предотвращения ЭСР используйте антистатический браслет и шнур и заземлите свое тело или используйте электропроводящий коврик и пяточный ремень.

Подробнее см. "Основные инструкции по безопасности", поставляемые вместе с прибором в виде напечатанной брошюры.

NOTICE**Опасность повреждения прибора во время работы**

Неподходящее место работы или неправильная схема измерений могут привести к повреждению прибора и подключенных устройств. Перед включением прибора обеспечьте следующие условия работы:

- Прибор сухой и не имеет признаков конденсата.
- Прибор размещен в соответствии с указаниями в следующих разделах.
- Температура окружающей среды не превышает рабочего диапазона значений, указанного в технических данных.
- На входах прибора уровни сигналов не превышают допустимых значений.
- Выходы сигналов подключены правильно и не перегружены.

**Влияние ЭМП на результаты измерений**

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

Для защиты от электромагнитных помех (ЭМП):

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

4.1.1.1 Распаковка и проверка прибора

Аккуратно распакуйте прибор R&S Cable Rider ZPH и проверьте содержимое упаковки.

- Проверьте комплектность оборудования с использованием ведомости поставки и списков принадлежностей для поставляемых элементов.
- Проверьте прибор на наличие повреждений. При обнаружении повреждений немедленно обратитесь к перевозчику, осуществлявшему поставку прибора.
- Сохраните коробку и упаковочный материал.

NOTICE**Опасность повреждения во время пересылки и перевозки**

Недостаточная защита от механических или электростатических эффектов во время пересылки и перевозки могут повредить прибор.

- Всегда обеспечивайте достаточную механическую и электростатическую защиту.
- При отправке прибора следует использовать оригинальную упаковку. Если оригинальная упаковка отсутствует, используйте достаточное количество заполнителя для предотвращения перемещений прибора внутри коробки. Упакуйте прибор в антистатическую обертку для защиты его от электростатических разрядов.
- Закрепите прибор для предотвращения любых перемещений и прочих механических эффектов во время транспортировки.

**Упаковочный материал**

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

4.1.1.2 Список принадлежностей

Прибор поставляется вместе со следующими принадлежностями:

- Кабель питания и набор адаптеров
- Литий-ионная перезаряжаемая аккумуляторная батарея
- Кабель USB2.0 A-Mini
- Боковой ремень
- Печатное руководство Getting Started (Краткое руководство по эксплуатации)
- Каталог документов, содержащий инструкции по безопасности и калибровочный сертификат

Дополнительные принадлежности и номера для их заказа перечислены в технических данных.

4.1.1.3 Настройка прибора R&S Cable Rider ZPH

Анализатор R&S Cable Rider ZPH используется преимущественно для диагностических целей при монтаже фидерных ВЧ-кабелей и антенн для всех видов радиопередатчиков.

В зависимости от условий применения, можно подобрать угол обзора экрана и расположить прибор R&S Cable Rider ZPH горизонтально или поставить его с помощью откидного упора на задней стенке.

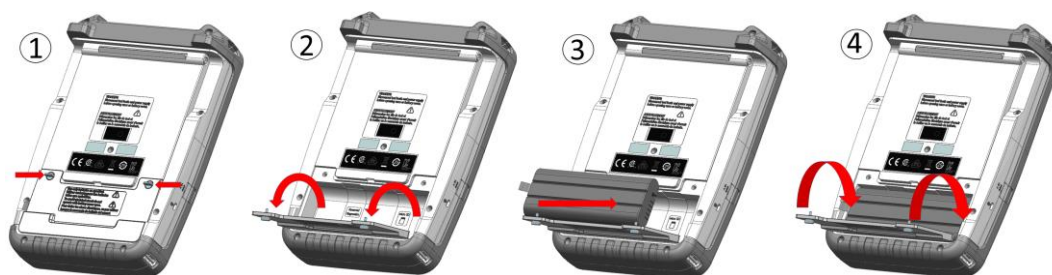


При горизонтальном расположении (для управления прибором R&S Cable Rider ZPH сверху) он немного наклонен за счет микроопор на задней стенке. Такое положение обеспечивает оптимальный угол обзора экрана.

Для удобства работы с передней панели и сохранения возможности чтения информации с экрана откиньте упор на задней стенке прибора R&S Cable Rider ZPH.

Перед включением прибора R&S Cable Rider ZPH необходимо вставить входящую в комплект поставки литий-ионную батарею в батарейный отсек, расположенный на задней стенке анализатора.

Вставка аккумуляторной батареи



1. Открутите два винта с накаткой, размещенные в батарейном отсеке.
2. Откройте крышку.
3. Вставьте батарею в прибор R&S Cable Rider ZPH.
4. Закройте крышку и закрутите винты с накаткой.

Прибор R&S Cable Rider ZPH может работать как от адаптера переменного тока, так и от аккумуляторной батареи. Оба устройства входят в комплект поставки.

4.1.1.4 Использование сетевого адаптера

NOTICE

Опасность повреждения прибора

Во избежание повреждения прибора

- Используйте только входящий в комплект поставки сетевой адаптер питания (R&S HA-Z301, код заказа 1321.1386.02).
- Перед его применением убедитесь, что напряжение сети переменного тока совместимо с напряжением, указанным на адаптере питания.
- Установите на сетевой адаптер питания соответствующую вилку.

Подключите сетевой адаптер питания к гнезду питания пост. тока с левой стороны прибора R&S Cable Rider ZPH (1 на [рисунке 3-1](#)). Убедитесь в том, что штекер адаптера полностью вставлен в гнездо питания постоянного тока.

В зависимости от требуемой системы розеток, установите на сетевой адаптер питания соответствующую вилку, входящую в комплект поставки (2 на [рисунке 3-1](#)).

И, наконец, вставьте вилку кабеля питания в розетку сети переменного тока.



Рисунок 3-1 – Сетевой адаптер питания

- 1 = Сетевой адаптер питания
2 = Кабель питания

Диапазон напряжений сетевого адаптера питания составляет от 100 до 240 В.

После подключения прибора R&S Cable Rider ZPH к источнику питания его можно выключить с помощью клавиши POWER на передней панели.

4.1.1.5 Работа от аккумуляторной батареи

Анализатор R&S Cable Rider ZPH оснащен интеллектуальным индикатором заряда батареи, который отображает состояние заряда аккумуляторной батареи на клавише POWER, а также с помощью значка батареи, отображаемого в верхнем правом углу экрана. См. главу 3.2.6 "Общие сведения о дисплее" на стр. 24.

Входящий в комплект поставки литий-ионный аккумулятор имеет емкость около 6,4 А·ч и при полной зарядке обеспечивает до 9 часов работы.

Реальное время работы зависит от текущего состояния заряда батареи (см. рисунок 3-2), температуры окружающей среды и рабочего режима прибора R&S Cable Rider ZPH.

Информация о состояниях индикации клавиши POWER приведена в таблице 3-1.

Ниже проиллюстрирован процесс заряда и разряда аккумуляторной батареи, отображаемый с помощью значка батареи на экране прибора:



Рисунок 3-2 – Процесс зарядки и разрядки аккумулятора

Время зарядки составляет примерно три часа, если прибор R&S Cable Rider ZPH находится в неактивном режиме (т.е. прибор R&S Cable Rider ZPH выключен). Если прибор находится в активном режиме (т.е. прибор R&S Cable Rider ZPH включен), время зарядки увеличивается примерно до четырех часов, потому что ток заряда уменьшается в связи с тем, что часть мощности расходуется на функционирование прибора R&S Cable Rider ZPH.

Во время работы на выезде можно также заряжать аккумулятор с помощью автомобильного адаптера питания (R&S HA-Z302, код заказа 1321.1340.02). Автомобильный адаптер питания подключается ко входу питания пост. тока. С помощью автомобильного адаптера питания можно также заряжать прибор R&S Cable Rider ZPH от гнезда прикуривателя. При необходимости также доступна запасная аккумуляторная батарея (R&S HA-Z306, код заказа 1321.1334.02) с той же емкостью и временем зарядки, что и у комплектной батареи.



Аккумулятор при поставке заряжен не полностью, для работы от аккумулятора необходимо сначала его зарядить.

Для зарядки аккумулятора, подключите сетевой адаптер питания, входящий в комплект поставки. Дополнительную информацию см. в разделе "Применение внешнего зарядного устройства" на стр. 18.

Применение внешнего зарядного устройства

Для зарядки аккумулятора можно использовать внешнее зарядное устройство (R&S HA-Z303, код заказа 1321.1328.02).

Для зарядки аккумулятора вне прибора, вставьте аккумулятор во внешнее зарядное устройство и подайте на него питание от сетевого адаптера.

Оранжевый светодиод на зарядном устройстве индицирует процесс зарядки батареи. Когда аккумулятор полностью заряжен, индикатор становится зеленым. Красный светодиодный индикатор на зарядном устройстве указывает на то, что батарея не заряжена или произошел сбой зарядки аккумулятора.

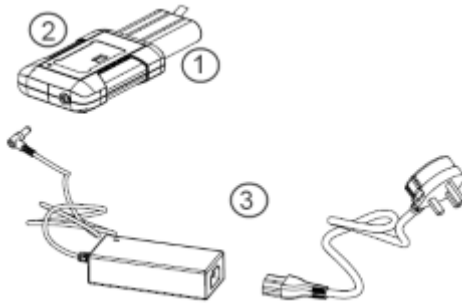


Рисунок 3-3 – Внешнее зарядное устройство

1 = Литий-ионная батарея R&S HA-Z306

2 = Внешнее зарядное устройство R&S HA-Z303

3 = Источник питания R&S HA-Z301 или автомобильный адаптер R&S HA-Z302

⚠ WARNING

Опасность дорожно-транспортных происшествий, телесных повреждений и материального ущерба

- Выключайте прибор R&S Cable Rider ZPH во время движения или при работающем двигателе.
- Работа с прибором R&S Cable Rider ZPH через разъем прикуривателя во время движения или же при работающем двигателе запрещается.

4.1.1.6 Обслуживание аккумуляторной батареи

Прибор R&S Cable Rider ZPH поставляется в комплекте с литий-ионным аккумулятором. В целом, эти аккумуляторы удобны и просты в обращении. При эксплуатации аккумуляторной батареи следуйте указаниям, приведенным в инструкциях по технике безопасности и в следующих главах.

Эксплуатация

- Аккумуляторная батарея предназначена для конкретного применения. Не используйте ее для других целей.
- Не соединяйте батареи последовательно или параллельно, поскольку это может привести к серьезным повреждениям.
- Соблюдайте правильную полярность при установке и зарядке.
- Не допускайте нагрева батареи выше 70°C. Батарея содержит плавкие предохранители, которые могут сработать и привести к ее неработоспособности.
- Батарея содержит электронную схему для защиты от глубокого разряда, избыточного заряда и короткого замыкания между клеммами.
 - Если не получается разрядить батарею, она может быть глубоко разряжена. Зарядите батарею в течение 0,5 часов и попробуйте снова.
 - Если не получается зарядить батарею, она может быть избыточно заряжена. Разрядите батарею и попробуйте снова.
 - Если батарея была короткозамкнута, зарядите ее, чтобы сбросить электронные схемы.
 - Если батарея по-прежнему не работает, обратитесь в центр поддержки Rohde & Schwarz.

- Не допускайте контакта металлических предметов с клеммами батареи.
- Не осуществляйте пайку непосредственно к батарее.

Хранение

Если батарея не используется, она постепенно разряжается. При хранении батареи в течение продолжительного периода времени следует обеспечить

- Бережное обращение с батареей во избежание короткого замыкания. Убедитесь, что выводы и клеммы батареи изолированы.
- Хранение батареи в поставляемой перед использованием упаковке. Температура не должна превышать 30°C.
- Хранение батареи при начальном уровне заряда между 15% и 50% ее емкости. При расчете начального уровня заряда следует учесть
 - максимальное потребление электронных схем
 - саморазряд батареи - чем выше уровень заряда, тем выше скорость саморазряда
- Избегайте глубокого разряда батареи. Глубоким разрядом батареи считается падение уровня заряда ниже 5% от ее емкости.
- Перезарядку батареи, по крайней мере, каждые шесть месяцев.

Если напряжение батареи станет ниже или равно 0 В, цепи защиты батареи могут перевести ее в спящий режим. В этом случае следует сбросить батарею с помощью надлежащего зарядного устройства.

Транспортировка

При транспортировке аккумуляторной батареи каких-либо особых правил не применяется. Ячейки батареи не содержат металлического лития.

Окончание срока службы

С ростом количества циклов заряда емкость батареи уменьшается, что приводит к окончанию ее срока службы. Когда аккумулятор разрядился, не вскрывайте аккумулятор. Не бросайте батарею в открытый огонь.

4.1.2 Включение и выключение прибора

Питание прибора может осуществляться от источника переменного или постоянного (от батареи или через автомобильный адаптер) тока. См. главу 3.1.1.4 "Использование сетевого адаптера" на стр. 17.

- ▶ Нажмите клавишу POWER, чтобы включить прибор.
Во время загрузки на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH отображается заставка с указанием рабочего диапазона частот прибора. В зависимости от установленной частотной опции загружается соответствующая заставка. После загрузки прибор готов к работе.
Список доступных опций см. в техническом описании прибора.
- ▶ Нажмите клавишу POWER, чтобы выключить прибор.






NOTICE**Опасность потери данных**

Если работающий прибор (без батареи) отсоединить от шнура питания, его текущие настройки будут потеряны. Более того, могут быть потеряны программные данные.

Для корректного завершения работы приложения необходимо сначала нажать клавишу POWER.

Ниже показано действие клавиши POWER в различных режимах работы.

Таблица 3-1 – Сводная информация о светодиодной индикации на клавише POWER

Индикация на клавише POWER		Описание
Светодиод, зеленый		Прибор в рабочем состоянии.
Светодиод, синий		Прибор в выключенном режиме с полностью заряженной батареей. Мигающий синий светодиод показывает, что аккумулятор находится в процессе зарядки.
Светодиод, оранжевый		Прибор (без установленной батареи) в выключенном режиме с питанием от сети переменного тока.
Светодиод, красный		В процессе заряда батареи произошла ошибка.
Светодиодная индикация отключена ("OFF")		Это означает, что на прибор не подается питание от источника переменного или постоянного тока. Прибор находится в выключенном режиме.

4.2 Общее описание прибора

В данной главе приведено описание прибора в различных представлениях.

4.2.1 Вид спереди



- 1 = Вход измерителя мощности (разъем N-типа)
- 2 = USB-порты
- 3 = Выход источника сигнала / отражение (разъем N-типа)
- 4 = Сенсорная область экрана
- 5 = Надписи функциональных клавиш (на экране)
- 6 = Функциональная клавиша
- 7 = Системные клавиши
- 8 = DC-порт (за защитной крышкой)
- 9 = Гнездо кенсингтонского замка
- 10 = Клавиши выбора функций
- 11 = Клавиша включения/выключения
- 12 = Буквенно-цифровая клавиша
- 13 = Клавиши единиц измерения
- 14 = Клавиша Вак
- 15 = Клавиша Cancel
- 16 = Поворотная ручка
- 17 = Клавиша снимка экрана
- 18 = Разъемы LAN и Mini USB (за защитной крышкой)
- 19 = Слот для карт Micro-SD (не виден, поскольку расположен за батарейным отсеком)

Описание этих клавиш см. в руководстве по эксплуатации анализатора R&S Cable Rider ZPH.

NOTICE

Повреждение прибора чистящими средствами

Чистящие средства содержат вещества, которые могут повредить прибор. Например, чистящие средства, которые содержат растворитель, могут повредить надписи на передней панели или пластиковые детали или дисплей.

Запрещается использовать чистящие средства, содержащие растворители (разбавители, ацетон и т.п.), кислоту, щелочь или другие подобные вещества.

Для чистки внешней поверхности прибора подходит мягкая, не оставляющая волокон ткань для снятия пыли.

4.2.2 Вид сверху



Вход измерителя мощности

Встроенный измеритель мощности обеспечивает измерение максимальной мощности 30 дБмВт (или 1 Вт) на порте ВЧ-входа. Подключите кабель или испытуемое устройство (ИУ) к ВЧ-входу с помощью разъема N-типа. Для подключения ИУ к прибору R&S Cable Rider ZPH может потребоваться кабель.

Разъем USB типа A

Этот USB-интерфейс можно использовать для подключения флэш-памяти и сохранения наборов данных или снимков с экрана. Его также можно использовать для управления работой внешнего датчика мощности.

ВЧ-выход / отражение

Разъем ВЧ-выхода обеспечивает выходную мощность источника сигнала анализатора R&S Cable Rider ZPH на номинальном уровне -10,00 дБмВт. Он также используется для выполнения 1-портового измерения параметров отражения.

⚠ WARNING

Риск поражения электрическим током

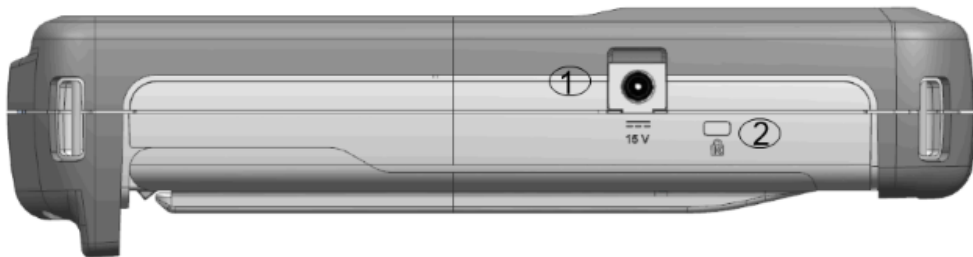
Во избежание поражения электрическим током, постоянное напряжение на входе никогда не должно превышать значения, указанного на корпусе.

NOTICE

Опасность повреждения прибора

- Убедитесь, что ВЧ-вход не перегружен, а уровень сигнала не выходит за пределы максимально допустимых значений. Максимально допустимые уровни сигнала см. в технических данных.
- Во избежание повреждения разделительного конденсатора, входного аттенюатора или смесителя постоянное входное напряжение не должно превышать 50 В.

4.2.3 Вид слева



- 1 = Вход постоянного тока (DC-вход)
2 = Гнездо кенсингтонского замка

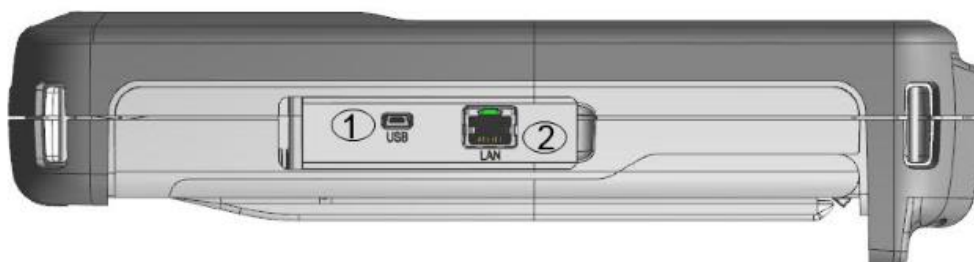
Вход постоянного тока (DC-вход)

Через разъем питания постоянного тока прибор R&S Cable Rider ZPH питается от сетевого адаптера питания (преобразователя переменного тока в постоянный). Разъем питания постоянного тока можно также использовать для заряда аккумулятора.

Гнездо кенсингтонского замка

К корпусу анализатора R&S Cable Rider ZPH можно прикрепить кенсингтонский замок, чтобы механически привязать прибор к рабочей станции.

4.2.4 Вид справа



1 = Порт mini USB
2 = Порт LAN

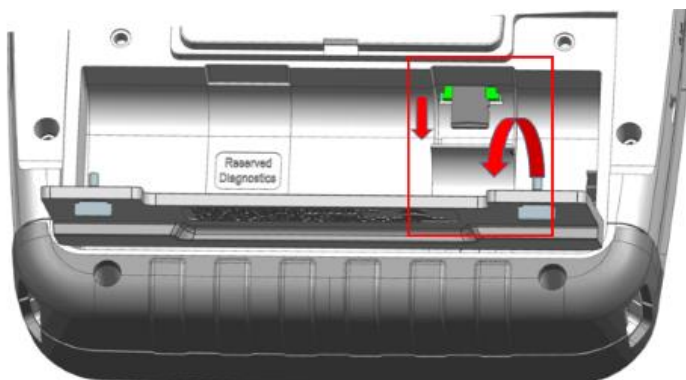
Разъем LAN

Разъем RJ-45 для подключения прибора к локальной сети (LAN) и передачи данных в обоих направлениях. Поддерживается скорость передачи данных 100 Мбит/с.

Разъем USB типа B (mini USB)

Разъем mini USB для подключения компьютера с целью осуществления дистанционного управления прибором и передачи данных в обоих направлениях.

4.2.5 Вид сзади



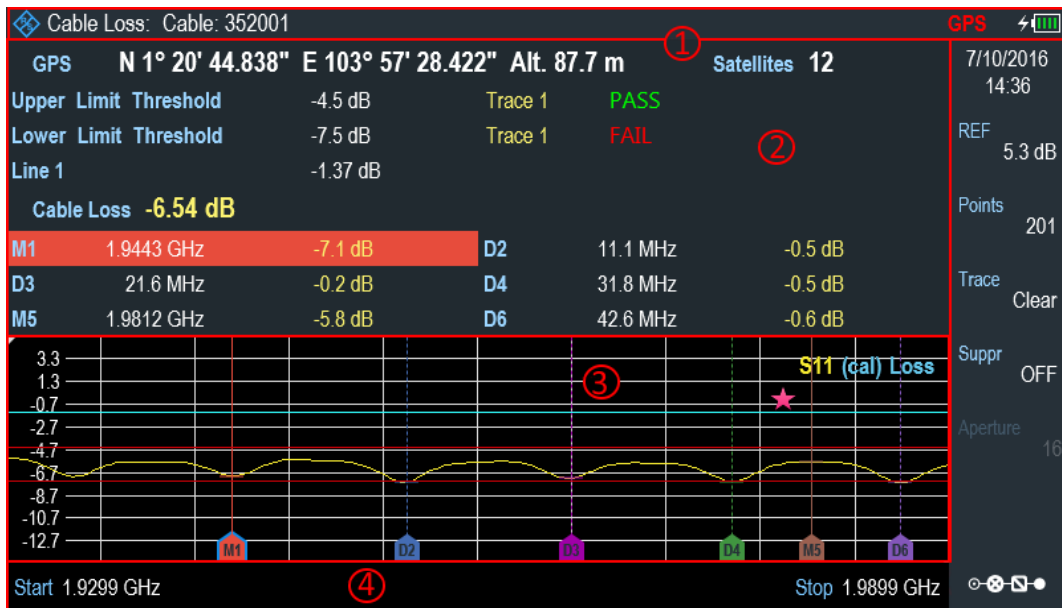
Слот для карт micro-SD размещен за батарейным отсеком прибора R&S Cable Rider ZPH.

Извлеките защитную заглушку для доступа к слоту карты micro-SD. Карту micro-SD можно использовать для хранения наборов данных или снимков экрана.

4.2.6 Общие сведения о дисплее

Область дисплея содержит сенсорную часть, функцию сенсорного экрана можно включить или выключить в меню настройки прибора.

Информацию об областях дисплея и сенсорных жестах см. в руководстве по эксплуатации анализатора R&S Cable Rider ZPH.



- 1 = Строка заголовка
 2 = Окно результатов измерения
 3 = Окно измерительной кривой
 4 = Окно параметров

NOTICE

Опасность повреждения сенсорного экрана во время работы с ним

- Не касайтесь экрана шариковыми ручками или другими указывающими предметами с острыми краями.
- Для работы с сенсорным экраном рекомендуется использовать только пальцы. В качестве альтернативы можно использовать стилус с гладким мягким наконечником.
- Не прикладывайте чрезмерную силу при нажатии на экран. Касайтесь его с легким усилием.
- Не царапайте поверхность экрана, например, ногтями. Не протирайте экран с большим усилием, например, тряпкой от пыли.

5 Основные возможности

В следующих главах представлен обзор измерений, которые могут быть выполнены с помощью анализатора R&S Cable Rider ZPH.

- Вид экрана и элементы отображения 26
- Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH 32
- Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК 43
- Управление опциями 49
- Обнаружение неисправностей кабеля 52
- Использование измерителя мощности 57
- Сохранение и вызов результатов и настроек 64

5.1 Вид экрана и элементы отображения

На приведенном ниже рисунке рассматривается вид экрана при работе в режиме тестирования кабеля и антенны. Виды экрана, характерные для конкретных режимов работы или измерений, представлены в соответствующих разделах настоящего руководства.

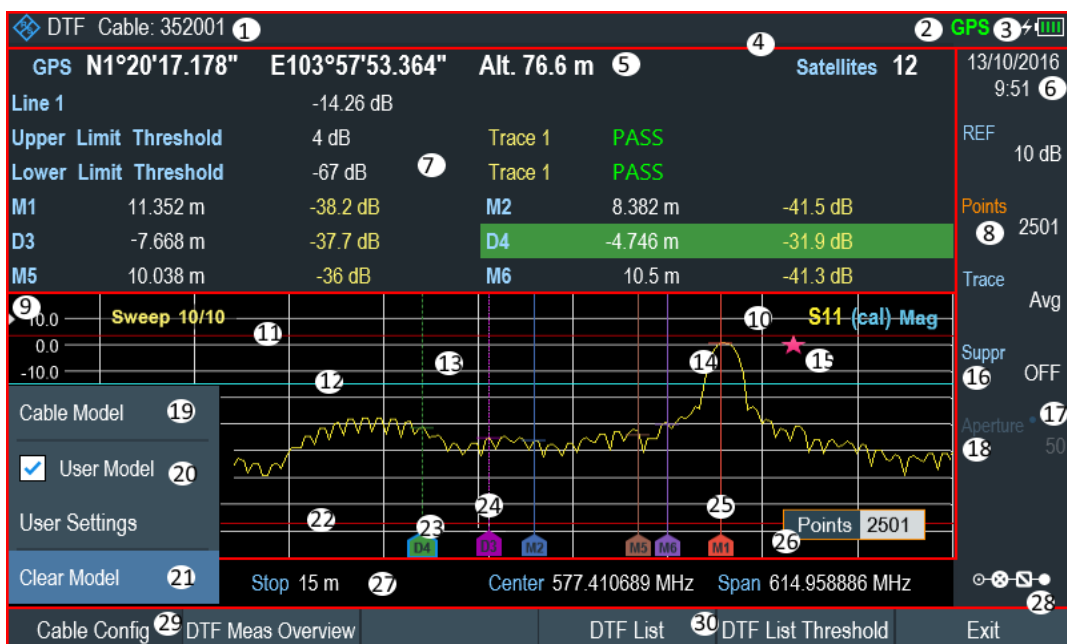


Рисунок 4-1 – Вид экрана анализатора R&S Cable Rider ZPH

- 1 = информация об измерении
- 2 = состояние GPS
- 3 = состояние батареи
- 4 = строка заголовка
- 5 = данные GPS
- 6 = дата и время
- 7 = окно результатов измерения
- 8 = текущая выбранная кнопка
- 9 = позиция опорного уровня
- 10 = формат измерения и состояние калибровки

Вид экрана и элементы отображения

- 11 = порог верхней предельной линии
- 12 = линия индикации
- 13 = **окно кривой измерения**
- 14 = кривая
- 15 = **индикатор недействительной кривой**
- 16 = активируемый переключатель
- 17 = синяя точка, указывающая на то, что настройка не связана с другой аппаратной настройкой
- 18 = недоступная функциональная клавиша
- 19 = доступный пункт меню
- 20 = активный пункт меню
- 21 = текущий выбранный пункт меню
- 22 = порог нижней предельной линии
- 23 = текущий выбранный маркер
- 24 = дельта-маркер
- 25 = маркер
- 26 = поле ввода
- 27 = **окно параметров**
- 28 = **обзор конфигурации**
- 29 = текущая выбранная функциональная клавиша
- 30 = доступная функциональная клавиша

5.1.1 Строка заголовка

Строка заголовка расположена в верхней части экрана.



Она предназначена для отображения постоянной информации:

- основная информация, такая как логотип R&S, название режима измерения (например, DTF или Channel Power Meter (измеритель мощности канала)), состояние GPS и батареи;
- названия принадлежностей, подключенных к прибору, например датчиков мощности;
- информация о стандартах, например модель кабеля и имя таблицы каналов.

5.1.2 Окно результатов измерения



Специальные сенсорные жесты

Проведите пальцем вверх или вниз в области окна результатов измерения для скрытия или вызова окна с результатами измерения.

Окно результатов измерения находится под строкой заголовка.

Вид экрана и элементы отображения


GPS	N1°20'17.178"	E103°57'53.364"	Alt. 76.6 m	Satellites	12
Upper Limit Threshold	-4.5 dB		Trace 1	PASS	
Lower Limit Threshold	-7.5 dB		Trace 1	FAIL	
Line 1	-1.37 dB				
Cable Loss	-6.54 dB				
M1	1.9443 GHz	-7.1 dB	D2	11.1 MHz	-0.5 dB
D3	21.6 MHz	-0.2 dB	D4	31.8 MHz	-0.5 dB
M5	1.9812 GHz	-5.8 dB	D6	42.6 MHz	-0.6 dB

Здесь отображаются следующие результаты измерения:

- данные GPS;
- результаты измерения потерь в кабеле;
- значения линий индикации;
- результаты проверки пределов;
- значения маркеров.

При выборе маркера в области окна результатов измерения в [окне кривой измерения](#) отобразится поле ввода для задания позиции маркера. Пиктограмма выбранного маркера также выделяется синей рамкой в области окна результатов измерения (кривая измерения).

Таблица 4-1 – Выбранный маркер

Выбранный маркер в окне результатов измерения	Выбранный маркер в окне кривой измерения
M1 798.591549 MHz -54.4 dBm -71.8 dBm	
	Примечание – Пиктограмма выбранного маркера "M1" выделена синей рамкой.


Дополнительную информацию об измерениях с помощью маркеров см. в [главе 7.3.2 "Использование маркеров"](#) на стр. 123.

5.1.3 Окно кривой измерения

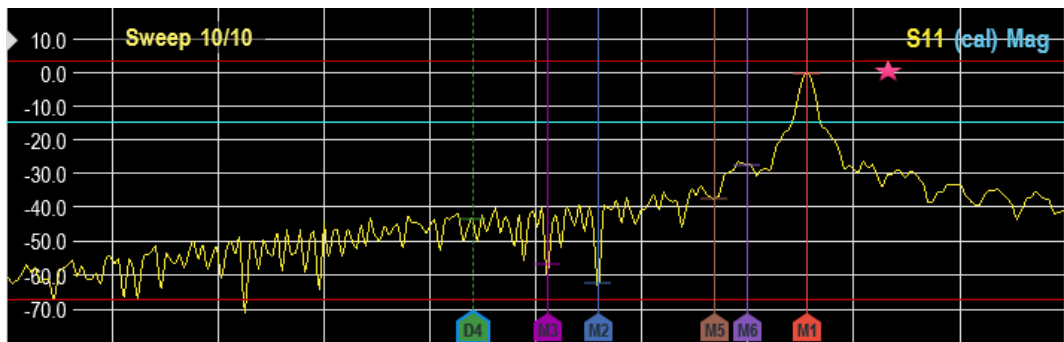
Область окна кривой измерения – это основное окно интерфейса пользователя анализатора R&S Cable Rider ZPH. Здесь отображаются кривые измерения, а также маркеры и предельные линии.



Индикатор недействительной кривой

Пиктограмма индикатора недействительной кривой  указывает на то, что измерение еще не закончено.

Вид экрана и элементы отображения



Индикатор недействительной кривой отображается под указателями формата результатов S11 и состояния калибровки.

Для получения информации о формате результатов измерения и состоянии калибровки см. главу 7.1 "Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн" на стр. 100 и главу 7.1.6.1 "Состояния калибровки" на стр. 108.

Для получения информации о маркерах, линиях индикации и предельных линиях см. главу 7.3 "Анализ результатов измерения" на стр. 121.

5.1.4 Окно параметров


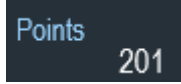
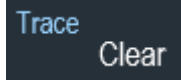

В области окна параметров представлены важные аппаратные параметры, используемые при измерении.

Окно параметров находится в правой нижней части экрана. См. рисунок 4-1.

Все параметры, представленные в области окна параметров, могут быть использованы для изменения аппаратных настроек. Подробную информацию обо всех параметрах см. в главе 7.2.2 "Конфигурирование горизонтальной оси" на стр. 114 и главе 7.2.3 "Конфигурирование вертикальной оси" на стр. 118.

Параметр	Описание
"Center", "Start", "Stop" Center 2 GHz Start 0 m	Отображаемое значение зависит от функциональной клавиши, указанной в области меток функциональных клавиш. Используется для конфигурирования одного из следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> • центральная, начальная или конечная частота для измерения; • начальное или конечное значение длины кабеля для измерения. См. главу 7.2.2 "Конфигурирование горизонтальной оси" на стр. 114.
"Span" Span 3 GHz	Конфигурирование полосы обзора для измерения. См. главу 7.2.2.1 "Установка частотного диапазона для измерений DTF" на стр. 115.
Время и дата 6/10/2016 16:08	Отображение времени и даты на экране прибора. Это поле доступно только для чтения. См. главу 4.2.3 "Настройка даты и времени" на стр. 35 и подраздел "Выбор формата даты" на стр. 37.

Вид экрана и элементы отображения

Параметр	Описание
"REF" 	Задание опорного уровня для измерения. См. главу 7.2.3 "Конфигурирование вертикальной оси" на стр. 118.
"Points" 	Задание количества точек измерения. См. главу 7.2.4.2 "Изменение количества точек измерения" на стр. 120.
"Trace" 	Активируемый переключатель для выбора различных режимов кривой (Clear, Avg). См. главу 7.3.1 "Работа с кривыми" на стр. 121.
Обзор конфигурации 	Отображение окна обзора конфигурации, в котором представлены дополнительные опции конфигурации, используемые для измерения. Содержимое окна обзора конфигурации зависит от режима работы. См. главу 4.1.4.1 "Обзор конфигурации" на стр. 30.

5.1.4.1 Обзор конфигурации

Специальная кнопка обзора конфигурации находится в нижней части области окна параметров. Конфигурация зависит от режима работы. См. рисунок 4-1.

При нажатии этой кнопки будет вызвано окно обзора конфигурации "Config Overview". Для доступа к этому окну без использования сенсорного экрана воспользуйтесь клавишей "SETUP". См. главу 5.5 "Конфигурирование измерений" на стр. 76.

В окне обзора конфигурации показан процесс выполнения различных этапов измерения DTF (расстояние до места повреждения) и представлены важные параметры, которые влияют на измерение на каждом этапе.



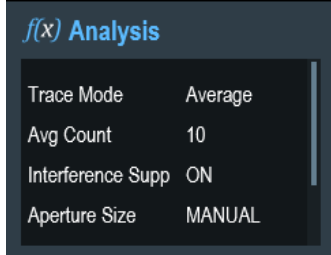


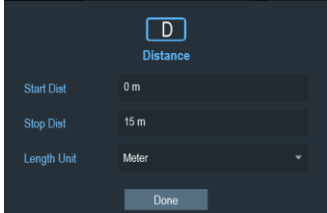
Вид экрана и элементы отображения



Окно обзора конфигурации "Config Overview" разделено на шесть областей:

Блок в окне конфигурации	Соответствующее диалоговое окно	Описание
		<p>Область "Mode" (режим) используется для конфигурирования требуемого измерения в режиме испытания кабелей и антенн (CAT).</p> <p>См. главу 7.1 "Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн" на стр. 100.</p>
		<p>Область "Stimulus" (входной сигнал) используется для конфигурирования параметров, связанных с горизонтальной осью окна кривой.</p> <p>См. главу 7.2.2 "Конфигурирование горизонтальной оси" на стр. 114.</p>
		<p>Область "Cable" (кабель) используется для конфигурирования модели кабеля, учитываемой при выполнении расчетов в ходе измерения.</p> <p>Если настройка "User Mode" (режим пользователя) установлена на значение "Yes" (да), то для пользовательской модели кабеля будут доступны поля "Frequency" (частота), "Velocity Factor" (коэффициент замедления линии передачи) и "Loss" (потери).</p> <p>См. главу 7.2.1 "Выбор модели кабеля" на стр. 111.</p>

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

Блок в окне конфигурации	Соответствующее диалоговое окно	Описание
		<p>Область "Amplitude" (амплитуда) используется для конфигурирования параметров, связанных с вертикальной осью окна кривой.</p> <p>См. главу 7.2.3 "Конфигурирование вертикальной оси" на стр. 118.</p>
		<p>Область "Analysis" (анализ) используется для определения типа режима кривой (Average, Clear/Write) и количества используемых точек измерения. Если "Trace Mode" (режим кривой) установлен на значение "Average" (усреднение), поле "Avg Count" (количество измерений для усреднения) доступно для конфигурирования.</p> <p>См. главу 7.3 "Анализ результатов измерения" на стр. 121 и гл. 7.2.4.2 "Изменение количества точек измерения" на стр. 120.</p>
		<p>Область "Distance" (расстояние) используется для конфигурирования длины кабеля и выбора единиц измерения, используемых для задания длины кабеля.</p> <p>См. главу 7.2.2.2 "Установка начального и конечного расстояний для измерений DTF" на стр. 116.</p>

5.2 Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

SETUP

В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) анализатора R&S Cable Rider ZPH представлены различные общие настройки, не зависящие от режима работы прибора.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Instrument Setup" (настройка прибора). Откроется соответствующее диалоговое окно для конфигурирования прибора.
3. Выберите позицию, в которую необходимо внести изменения.

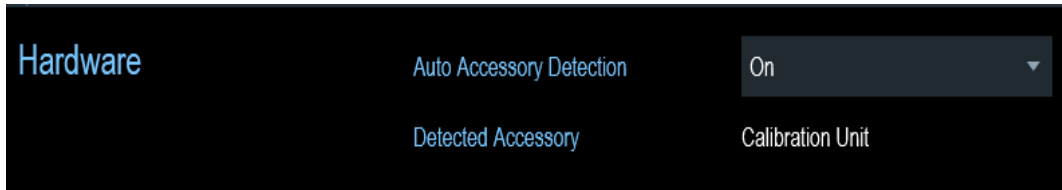
- [Конфигурирование аппаратной части](#) 33
- [Использование GPS-приемника](#) 33
- [Настройка даты и времени](#) 35
- [Выбор региональных настроек](#) 36
- [Настройка отображения](#) 38

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

- [Конфигурирование аудиовыхода](#)..... 40
- [Конфигурирование источника питания](#) 41
- [Сброс анализатора R&S Cable Rider ZPH](#) 42

5.2.1 Конфигурирование аппаратной части

Аппаратные настройки используются для управления встроенным и подключаемым оборудованием.



Использование функции автоматического обнаружения принадлежностей

Если во время работы с анализатором R&S Cable Rider ZPH используются какие-либо принадлежности, можно воспользоваться функцией автоматического обнаружения подключенного оборудования. Для включения этой настройки:

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Auto Accessory Detection" (автоматическое обнаружение принадлежностей). Появится выпадающее меню для выбора функции обнаружения принадлежностей.
2. Установите настройку "Auto Accessory Detection" на значение "On" (вкл). При включенной функции название подключенной принадлежности отображается в поле "Detected Accessory" (обнаруженная принадлежность).

5.2.2 Использование GPS-приемника



Опция R&S Cable Rider ZPH

Опция R&S ZPH-B10 (код заказа 1321.0396.02) требуется для включения внутреннего встроенного GPS-приемника, используемого для определения точного местоположения при измерении.

Кроме того, GPS-приемник (R&S HA-Z340, код заказа 1321.1392.02) может быть подключен к USB-разъему.

В ходе определения точного местоположения внешний GPS-приемник имеет приоритет над внутренним встроенным GPS-приемником.



Надежное размещение GPS-приемника (R&S HA-Z340)

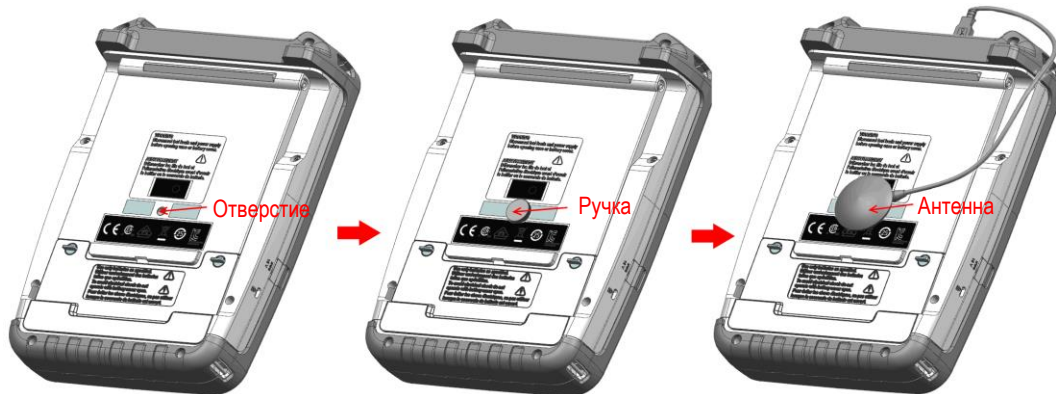


Рисунок 4-2 – Размещение GPS-приемника

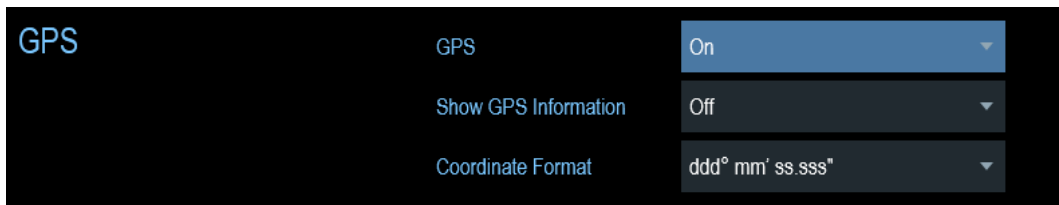
- Закрутите винтовую ручку, поставляемую вместе с GPS-приемником, по резьбе отверстия, которое находится на задней панели анализатора R&S Cable Rider ZPH.
- GPS-приемник может быть с легкостью прикреплен к винтовой ручке, как показано на [рисунке 4-2](#).



Опорная частота GPS-приемника

Опорная частота настраивается автоматически, если GPS-приемник включен, и установлено надежное соединение с достаточным количеством спутников.

В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) представлены все настройки, требуемые для конфигурирования GPS-приемника.



Включение GPS-приемника

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "GPS". Появится выпадающее меню, позволяющее включать или выключать GPS-приемник.
2. Включите или выключите GPS-приемник в соответствии с требованиями.

После установки настройки "GPS" на значение "On" (вкл) анализатор R&S Cable Rider ZPH готов к приему данных GPS.

Отображение данных GPS

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Show GPS Information" (отобразить данные GPS).

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

Появится выпадающее меню, позволяющее включать или выключать функцию отображения данных GPS.

2. Включите или выключите функцию отображения данных GPS в соответствии с требованиями.

После установки настройки "Show GPS Information" (отобразить данные GPS) на значение "On" (вкл) анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит информацию о координатах GPS и количестве спутников в [окне результатов измерения](#), если установлено соединение с достаточным количеством спутников GPS.

GPS 1°20'20.022" N 103°57'53.238" E 52.5 m Satellites 9

При потере соединения со спутниками вместо информации о координатах GPS и количестве спутников отображаются белые прочерки.

GPS --- Satellites ---

Если GPS-приемник не подключен или выключен, в [окне результатов измерения](#) отобразится сообщение "GPS Not Connected" (GPS-приемник не подключен).

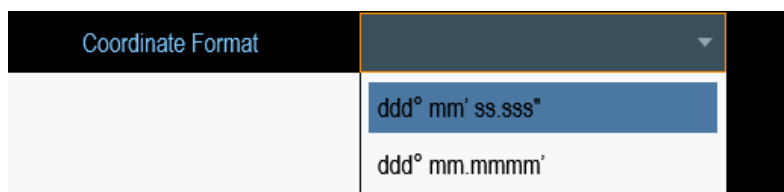
GPS Not Connected

Состояние синхронизации со спутниками, указываемое в строке заголовка, может иметь следующий вид.

- **GPS** указывает, что GPS-приемник включен, и установлено надежное соединение с достаточным количеством спутников, предоставляющих GPS-приемнику информацию о координатах.
- **GPS** указывает, что GPS-приемник включен, но отсутствует надежное соединение со спутниками.
- **GPS** указывает, что GPS-приемник включен, но с ним отсутствует соединение.
- Если GPS-приемник выключен, строка заголовка остается пустой.

Выбор формата координат

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Coordinate Format" (формат координат).
Появится выпадающее меню для выбора формата координат.



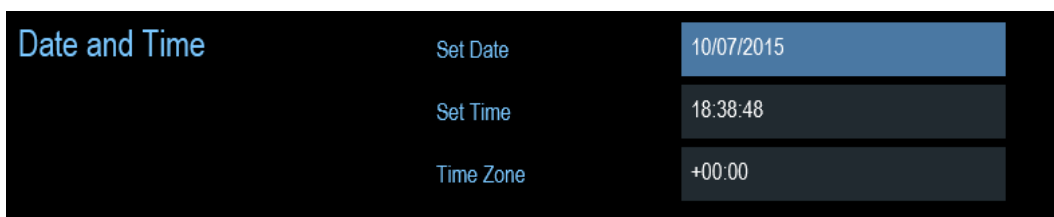
2. Выберите требуемый формат координат в выпадающем меню.

5.2.3 Настройка даты и времени

Анализатор R&S Cable Rider ZPH оснащен внутренними часами, позволяющими создавать метки даты и времени.

В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) могут быть установлены дата и время.

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

**Установка даты**

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Set Date" (установить дату).
2. Введите требуемую дату с помощью цифровых клавиш. Порядок ввода зависит от выбранного формата данных. См. подраздел "Установка формата даты" на стр. 37.



3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Установка времени

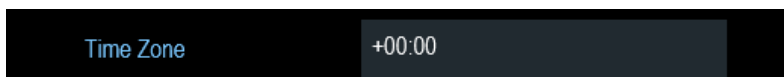
1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Set Time" (установить время).
2. Введите требуемое время с помощью цифровых клавиш.



3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.
По завершении ввода времени прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит проверку на предмет корректности введенных значений. Если введенное значение некорректно, время будет установлено на следующее действительное значение.

Выбор часового пояса

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Time Zone" (часовой пояс).
2. Введите положительное или отрицательное временное смещение относительно системного времени с помощью цифровых клавиш.

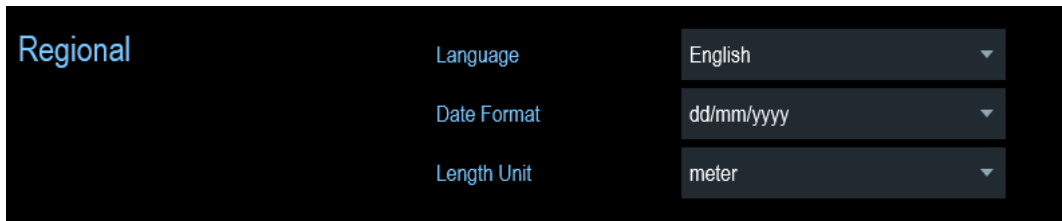


3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.
После подтверждения часового пояса анализатор R&S Cable Rider ZPH соответствующим образом настроит отображаемое время без изменения системного времени.

5.2.4 Выбор региональных настроек

Региональные настройки позволяют выбрать другие язык и формат данных.

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

**Выбор языка**

Анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает несколько языков для интерфейса пользователя.

Ниже представлен список языков, поддерживаемых прибором:

English (английский)	Spanish (испанский)	Japanese (японский)	Russian (русский)
French (французский)	Italian (итальянский)	Chinese (китайский)	Hungarian (венгерский)
German (немецкий)	Portuguese (португальский)	Korean (корейский)	Traditional Chinese (традиционный китайский)

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Language" (язык).
Появится выпадающее меню для выбора языка.



2. Выберите один из языков в выпадающем меню.
3. Перезагрузите прибор для применения выбранного языка.

Установка формата даты

Анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает два различных формата для отображения даты.

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Date Format" (формат даты).
Появится выпадающее меню для выбора формата даты.



Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

2. Выберите требуемый формат даты в выпадающем меню.

Установка единиц измерения длины

Анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает два различных формата для выбора единиц измерения длины кабеля.

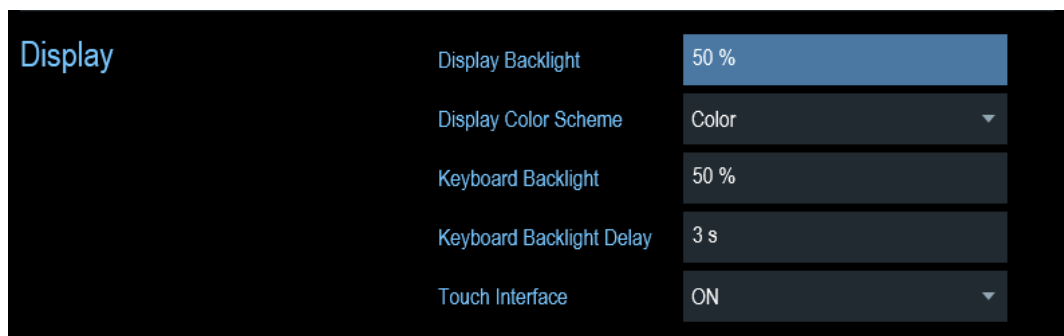
1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Length Unit" (единицы измерения длины).
Появится выпадающее меню для выбора единиц измерения длины.



2. Выберите требуемую единицу измерения длины в выпадающем меню.

5.2.5 Настройка отображения

Настройка отображения (Display) позволяет определить характеристики отображения и сенсорного интерфейса.



Анализатор R&S Cable Rider ZPH оснащен цветным TFT ЖК-дисплеем.

Идеальная яркость дисплея может быть достигнута путем настройки фоновой подсветки. Для соблюдения баланса между временем работы от батареи и качеством экранного отображения задайте интенсивность фоновой подсветки на минимальное требуемое значение.

Для получения оптимального угла зрения измените настройки схемы цветов дисплея. Для обеспечения максимальной контрастности можно переключиться с цветного отображения на черно-белое.

Интенсивность фоновой подсветки клавиатуры настраивается путем установки временной задержки выключения подсветки. Фоновая подсветка клавиатуры остается включенной, пока не истечет время, заданное в настройке "Keyboard Backlight Delay" (задержка выключения фоновой подсветки клавиатуры), или если нажата клавиша.

Настройка фоновой подсветки дисплея

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Display Backlight" (фоновая подсветка дисплея).
2. Введите требуемую интенсивность фоновой подсветки с помощью цифровых клавиш.

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

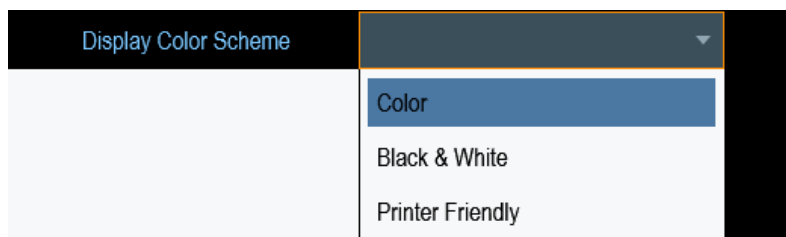


Интенсивность фоновой подсветки задается в процентах от 0 до 100 %, где 100 % соответствует максимальной яркости.

3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Настройка схемы цветов дисплея

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Display Color Scheme" (схема цветов дисплея). Появится выпадающее меню для выбора схемы цветов дисплея.



2. Выберите требуемую схему цветов в выпадающем меню.
 - а) "Color" (цветное) соответствует цветному отображению.
 - б) "Black & White" (черно-белое) соответствует черно-белому отображению.
 - в) "Printer Friendly" (для вывода на печать) обеспечивает инверсию цвета.

Настройка фоновой подсветки клавиатуры

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Keyboard Backlight" (фоновая подсветка клавиатуры).
2. Введите требуемую интенсивность фоновой подсветки с помощью цифровых клавиш.



Интенсивность фоновой подсветки задается в процентах от 0 до 100 %, где 100 % соответствует максимальной яркости.

3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Настройка задержки выключения фоновой подсветки клавиатуры

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Keyboard Backlight Delay" (задержка фоновой подсветки клавиатуры).
2. Введите время, по истечении которого фоновая подсветка клавиатуры должна отключаться, с помощью цифровых клавиш.



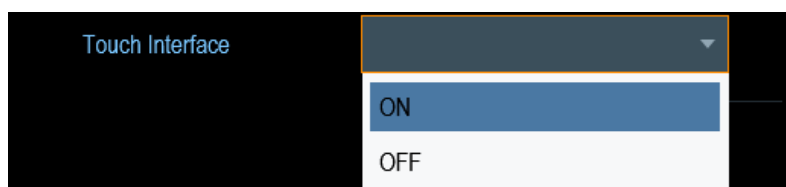
Время задержки задается в диапазоне от 1 до 10 с.

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Включение сенсорного интерфейса

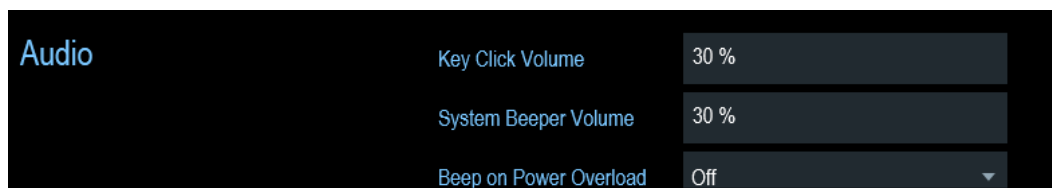
1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Touch Interface" (сенсорный интерфейс).
2. Выберите "ON" (вкл) для включения сенсорного интерфейса анализатора R&S Cable Rider ZPH.



3. Выберите "OFF" (выкл) для выключения сенсорного интерфейса.
Примечание – Если сенсорный интерфейс выключен, [экранная клавиатура](#) недоступна.

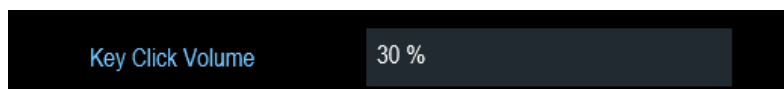
5.2.6 Конфигурирование аудиовыхода

Настройки аудиовыхода отвечают за управление звуковым выходным сигналом системы.

**Установка громкости щелчка при нажатии клавиши**

Эта настройка позволяет задать громкость звукового сигнала, воспроизводимого прибором R&S Cable Rider ZPH при нажатии клавиши или выборе функциональной клавиши.

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Key Click Volume" (громкость щелчка при нажатии клавиши).
2. Введите требуемый уровень громкости с помощью цифровых клавиш.



Громкость щелчка при нажатии клавиши задается в процентах от 0 до 100 %, где 100 % соответствует максимальному уровню громкости.

3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Установка громкости сигнала системного зуммера

Эта настройка позволяет задать уровень громкости сигнала системного зуммера прибора R&S Cable Rider ZPH, например при появлении окна сообщения.

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "System Beeper Volume" (громкость сигнала системного зуммера).

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

- Введите требуемый уровень громкости с помощью цифровых клавиш.



Громкость сигнала системного зуммера задается в процентах от 0 до 100 %, где 100 % соответствует максимальному уровню громкости.

- Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Включение / выключение звукового сигнала при перегрузке по мощности

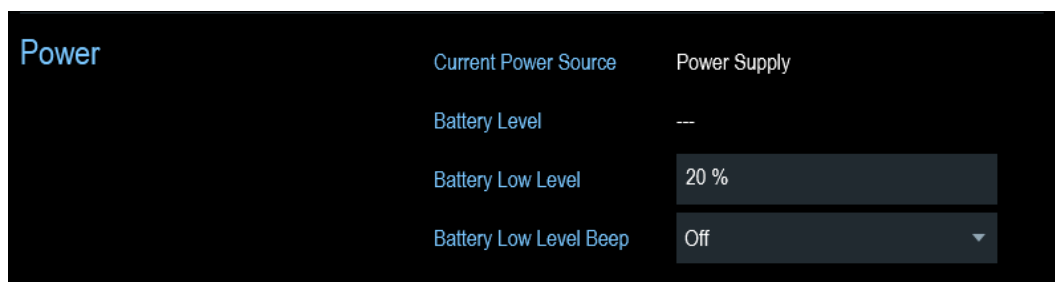
Можно задать настройки воспроизведения звукового сигнала при обнаружении прибором R&S Cable Rider ZPH перегрузки на одном из входов.

- В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Beep on Power Overload" (звуковой сигнал при перегрузке по мощности).
- Установите настройку "Beep on Power Overload" (звуковой сигнал при перегрузке по мощности) на значение "On" (вкл).
При включенном зуммере анализатор R&S Cable Rider ZPH будет воспроизводить звуковой сигнал каждый раз, когда возникает перегрузка по мощности.

**5.2.7 Конфигурирование источника питания**

В поле "Current Power Source" (источник питания) указывается источник питания, обеспечивающий энергоснабжение анализатора R&S Cable Rider ZPH.

При использовании батареи для энергоснабжения прибора R&S Cable Rider ZPH в поле "Battery Level" (уровень заряда батареи) отображается оставшийся уровень заряда в процентах, где 100 % соответствует полному заряду.

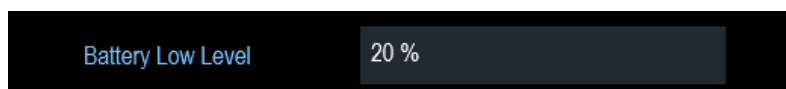
**Напоминание о низком уровне заряда батареи**

Значение, задаваемое в настройке "Battery Low Level" (низкий уровень заряда батареи), используется для оповещения о низком уровне заряда батареи.

При достижении этого уровня символ батареи, отображаемый в [строке заголовка](#), становится красным и начинает мигать. См. [главу 3.1.1.5 "Работа от аккумуляторной батареи"](#) на стр. 18.

- В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Battery Low Level" (низкий уровень заряда батареи).
- Введите уровень заряда в процентах относительно полного заряда батареи с помощью цифровых клавиш.

Конфигурирование анализатора R&S Cable Rider ZPH

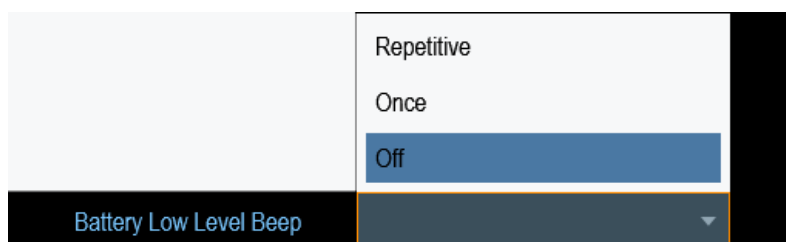


3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.

Включение / выключение звукового сигнала при низком уровне заряда батареи

Прибор R&S Cable Rider ZPH позволяет также воспроизводить звуковой сигнал, сигнализирующий о низком уровне заряда батареи.

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Battery Low Level Beep" (звуковой сигнал при низком уровне заряда батареи).



2. Выберите "Repetitive" (повторяющийся) или "Once" (однократный) для включения звукового сигнала.
При выборе "Once" (однократный) прибор R&S Cable Rider ZPH однократно воспроизведет звуковой сигнал при достижении низкого уровня заряда батареи. Для воспроизведения звукового сигнала в повторяющемся режиме выберите "Repetitive" (повторяющийся).
3. Выберите "Off" (выкл) для выключения зуммера.


5.2.8 Сброс анализатора R&S Cable Rider ZPH

Настройки анализатора R&S Cable Rider ZPH могут быть установлены на предварительно заданные значения или сброшены на заводские значения.

Установка настроек анализатора R&S Cable Rider ZPH на предварительно заданные значения

Клавиша PRESET устанавливает настройки прибора R&S Cable Rider ZPH на значения по умолчанию для текущего используемого режима работы.

Такие настройки по умолчанию позволяют определять новую конфигурацию прибора на основе заданного параметра измерения без использования параметров предыдущего измерения, которые все еще активны.

- ▶ Нажмите клавишу PRESET .

Сброс настроек анализатора R&S Cable Rider ZPH на заводские значения

Функция "Reset to Factory Settings" (сброс на заводские значения) обеспечивает сброс настроек анализатора R&S Cable Rider ZPH на заводские значения по умолчанию.

При сбросе настроек восстанавливается исходная конфигурация прибора R&S Cable Rider ZPH. Кроме того, удаляются все пользовательские наборы данных (предельные линии, стандарты, таблицы каналов, таблицы с коэффициентами преобразования и др.). При этом восстанавливаются все наборы данных, которые были доступны при поставке прибора.

**Опасность потери данных**

При сбросе настроек на заводские значения удаляются все сохраненные наборы данных.

**Калибровочные данные**

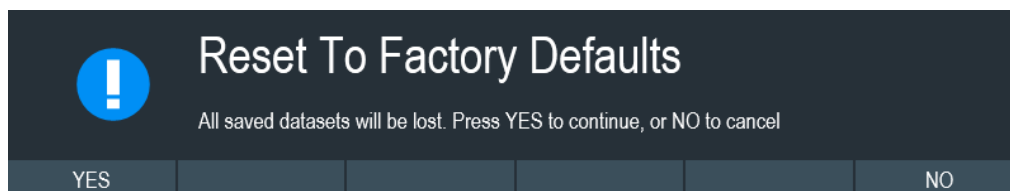
После сброса на заводские значения в анализатор R&S Cable Rider ZPH загружаются заводские калибровочные данные.

См. главу 7.1.6.1 "Состояния калибровки" на стр. 108

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "Reset to Factory Settings" (сброс на заводские значения).
2. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.



Прибор R&S Cable Rider ZPH инициирует процедуру сброса и отобразит предупреждающее сообщение.



3. Отобразится соответствующее диалоговое окно выбора.
 - Выберите "Yes" (да) для выполнения сброса. В ходе перезагрузки отобразится соответствующее сообщение.
 - Выберите "No" (нет) для отмены сброса.

5.3 Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК

Анализатор R&S Cable Rider ZPH поставляется с пакетом программ R&S InstrumentView, в котором представлено несколько инструментов, позволяющих документировать результаты измерения, а также создавать и редактировать различные наборы данных, требуемые для работы прибора.

Для корректного запуска ПО необходима программная платформа .NET Framework версии 2.0 (или выше).

Соединение между анализатором R&S Cable Rider ZPH и пакетом программ R&S InstrumentView может быть организовано посредством LAN-порта или mini-USB-порта прибора.

Перед установлением соединения необходимо установить пакет программ R&S InstrumentView на ПК.

Актуальная версия ПО R&S InstrumentView может быть загружена с сайта <http://www.rohde-schwarz.com/product/zph.html>.



Настройки брандмауэра

Если соединение между ПО и анализатором R&S Cable Rider ZPH не может быть установлено после успешного завершения конфигурирования, проверьте настройки брандмауэра на ПК.

- [LAN-подключение](#) 44
- [USB-подключение](#) 48

5.3.1 LAN-подключение

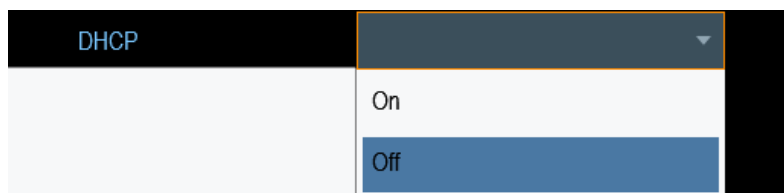
Прибор R&S Cable Rider ZPH может быть напрямую подключен к ПК посредством LAN-кабеля. [LAN-порт](#) расположен под заглушкой на правой стороне анализатора R&S Cable Rider ZPH.

Настройка LAN-подключения может быть выполнена в диалоговом окне "Instrument Settings" (настройки прибора).



Для организации прямого соединения между ПК и анализатором R&S Cable Rider ZPH необходимо отключить функцию DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, протокол динамической настройки узла) (состояние по умолчанию).

1. В диалоговом окне "Instrument Settings" (настройки прибора) выберите пункт "DHCP".
Появится выпадающее меню для выбора состояния DHCP.
2. Включите (On) или выключите (Off) функцию "DHCP" в соответствии с требованиями.



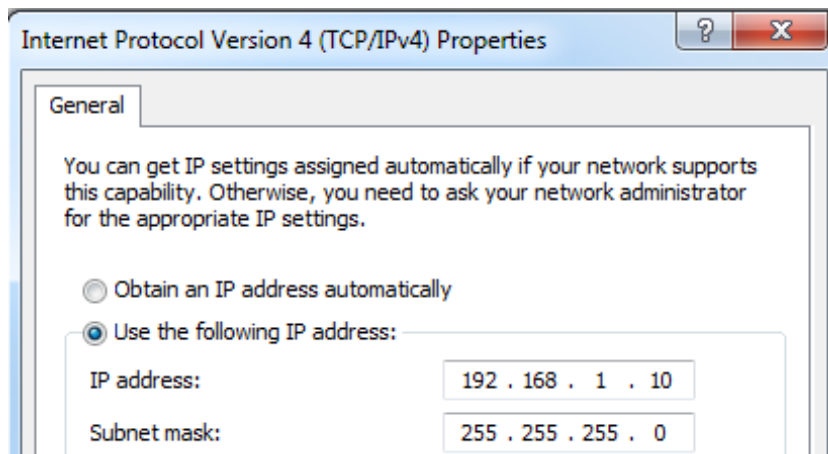
Установка IP-адреса и маски подсети

Для установки соединения ПК и анализатор R&S Cable Rider ZPH должны иметь одинаковую маску подсети.

Маска подсети

1. Определите маску подсети ПК; в ОС Windows компании Microsoft она представлена в окне "TCP/IP Properties" (свойства TCP/IP).

Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК



2. В диалоговом окне "Instrument Settings" (настройки прибора) выберите пункт "Subnet Mask" (маска подсети).
3. Введите маску подсети ПК с помощью цифровых клавиш.



После определения маски подсети можно задать IP-адрес. Если два устройства находятся в одной подсети, первые три цифры IP-адреса, как правило, одинаковы. См. представленный ниже пример:

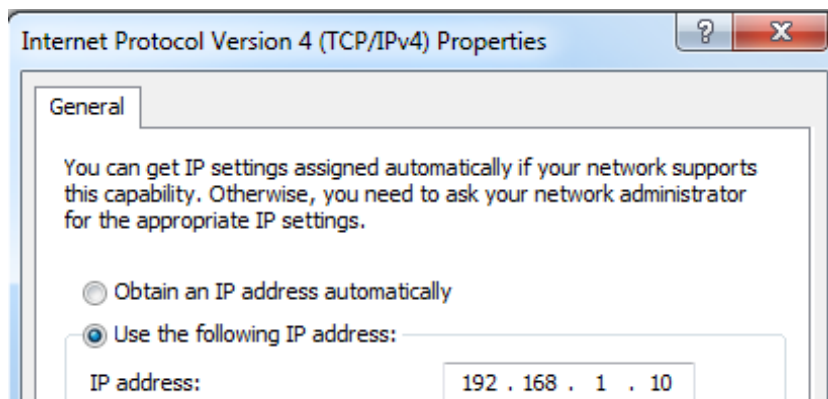
Пример:

IP-адрес для ПК: 192.168.1.10

IP-адрес для анализатора R&S Cable Rider ZPH: 192.168.1.20

IP-адрес

1. Определите IP-адрес ПК; в ОС Windows компании Microsoft он представлен в окне "TCP/IP Properties" (свойства TCP/IP).



2. В диалоговом окне "Instrument Settings" (настройки прибора) выберите пункт "IP Address" (IP-адрес).
3. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.
4. Введите IP-адрес ПК с помощью цифровых клавиш.

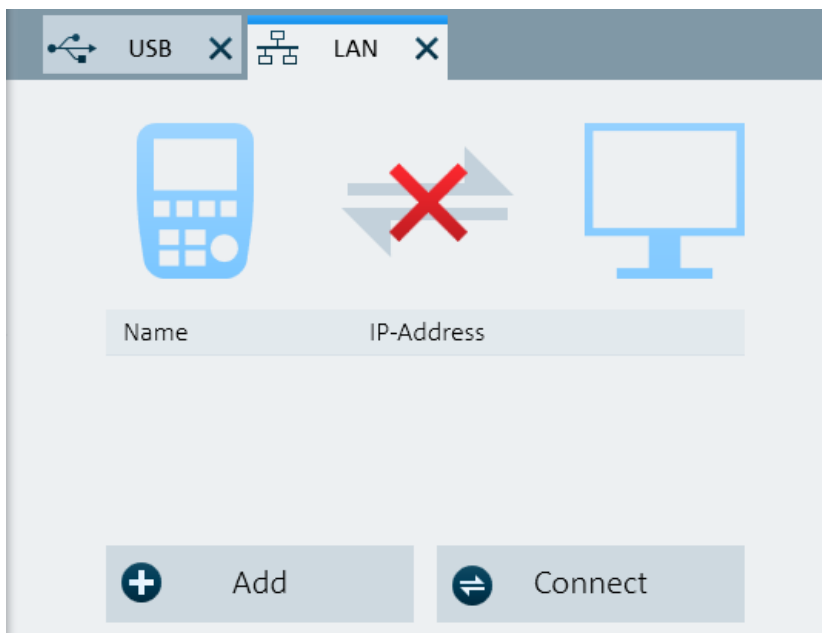
Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК

IP Address

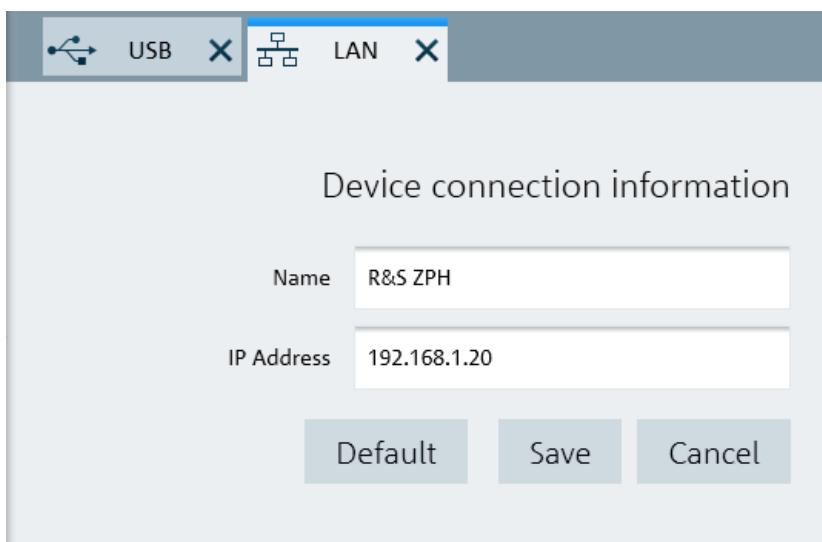
192.168.1.20

Конфигурирование пакета программ R&S InstrumentView

1. Запустите ПО R&S InstrumentView.
2. Выберите вкладку "LAN" в окне.



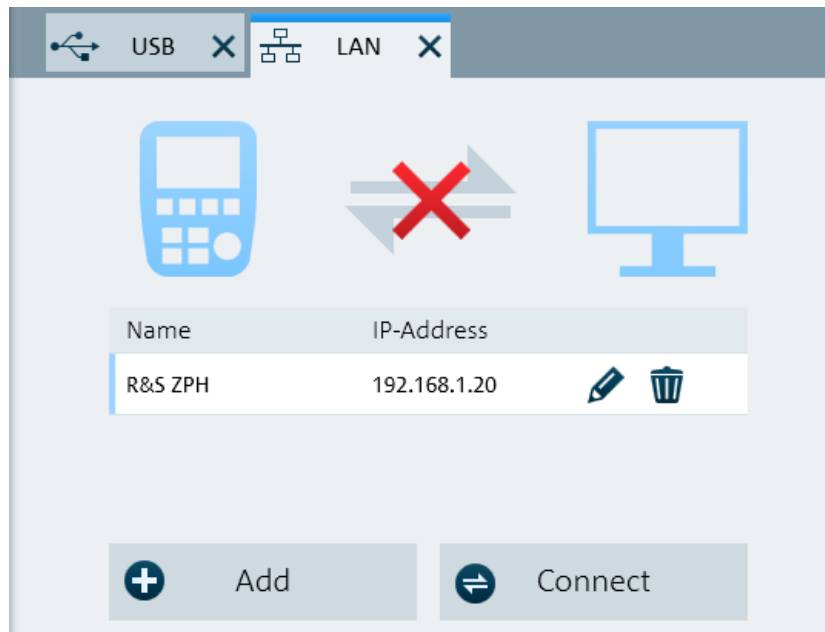
3. Нажмите кнопку "Add" (добавить) для создания нового сетевого подключения.



4. Введите имя нового сетевого подключения, например R&S Cable Rider ZPH.
5. Введите IP-адрес анализатора R&S Cable Rider ZPH (в данном случае 192.168.1.20).
6. Подтвердите ввод нажатием кнопки "Save" (сохранить).

Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК

Подключение создано и сконфигурировано.



7. Выберите новое подключение, обозначенное как R&S Cable Rider ZPH.
8. Нажмите кнопку "Connect" (подключить) для установления подключения.

Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к существующей LAN-сети

IP-адрес анализатора R&S Cable Rider ZPH может быть автоматически получен от DHCP-сервера или задан вручную на фиксированное значение.

При задании вручную фиксированные IP-адрес и маска подсети назначаются анализатору R&S Cable Rider ZPH согласно описанию, представленному в [главе 4.3.1 "LAN-подключение"](#) на стр. 44.

По завершении настройки прибора R&S Cable Rider ZPH сконфигурируйте ПО R&S InstrumentView с использованием заданного IP-адреса согласно описанию, представленному в подразделе ["Конфигурирование пакета программ R&S InstrumentView"](#) на стр. 46.

**Свободный IP-адрес**

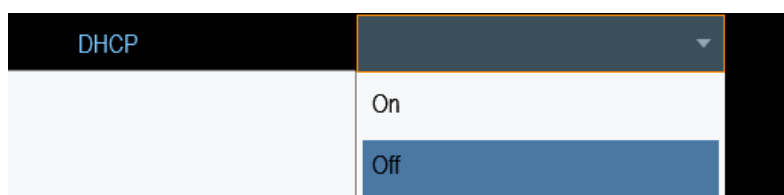
Для получения свободного IP-адреса обратитесь к системному администратору.

В сетях, использующих DHCP-сервер, поддерживается возможность автоматического предоставления конфигурации сети прибору R&S Cable Rider ZPH, подключенному с помощью LAN-кабеля. Для этого необходимо включить функцию DHCP анализатора R&S Cable Rider ZPH.

По умолчанию функция DHCP выключена. Для включения функции выполните следующие действия:

1. В диалоговом окне "Instrument Setup" (настройка прибора) выберите пункт "DHCP".
2. Для включения функции DHCP установите настройку "DHCP" на значение "On" (вкл).

Подключение анализатора R&S Cable Rider ZPH к ПК



DHCP-сервер назначит прибору R&S Cable Rider ZPH IP-адрес и маску подсети. Это может занять несколько секунд.

IP-адрес и маска подсети автоматически задаются в соответствующие поля ввода и становятся недоступными для редактирования.

Сконфигурируйте ПО R&S InstrumentView с использованием IP-адреса и маски подсети, заданных DHCP-сервером. Дополнительную информацию см. в [главе 4.3.1 "LAN-подключение"](#) на стр. 44.

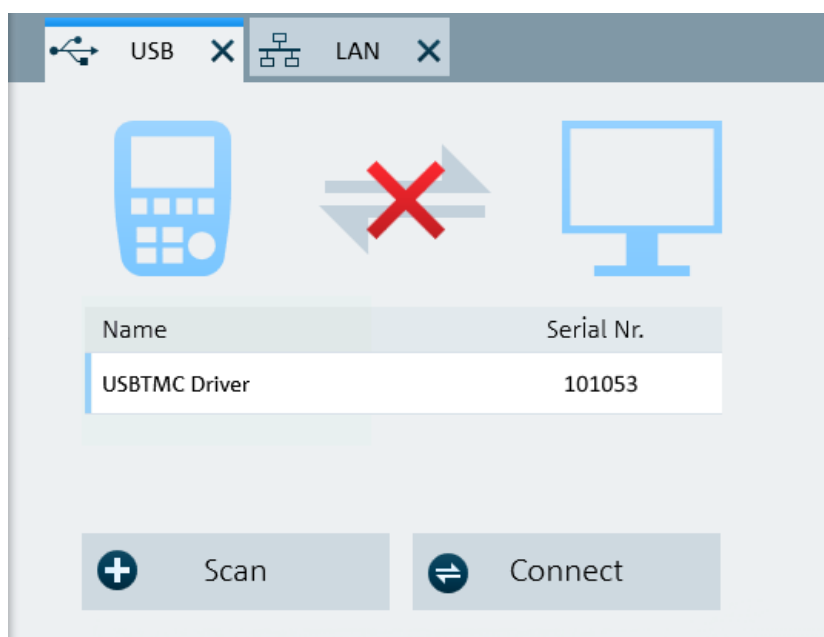
5.3.2 USB-подключение

Альтернативным вариантом является подключение прибора R&S Cable Rider ZPH к ПК посредством USB-кабеля. Интерфейс mini-USB расположен под заглушкой на правой стороне анализатора R&S Cable Rider ZPH.

При первом подключении прибора R&S Cable Rider ZPH к компьютеру ОС Windows выполнит попытку автоматической установки нового оборудования. Требуемые драйверы устанавливаются вместе с пакетом программ R&S InstrumentView.

После обнаружения драйверов в системе и успешной установки оборудования ОС Windows отобразит соответствующее сообщение.

1. Подключите анализатор R&S Cable Rider ZPH к ПК посредством mini-USB-порта.
2. Запустите ПО R&S InstrumentView на ПК.
3. Выберите вкладку "USB" в окне.



4. Нажмите кнопку "Scan" (сканировать) для идентификации прибора R&S Cable Rider ZPH.
5. Подтвердите выбор нажатием кнопки "Connect" (подключить).

5.4 Управление опциями

Для решения особых задач измерения анализатор R&S Cable Rider ZPH может быть оснащен различными опциями встроенного ПО.

5.4.1 Активация опций

Для активации опций необходимо ввести ключевой код. Ключевой код присваивается на основе уникального серийного номера анализатора R&S Cable Rider ZPH.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Installed Options" (установленные опции). Отобразится список доступных опций и информация о текущем состоянии опций. См. [рисунок 4-3](#).

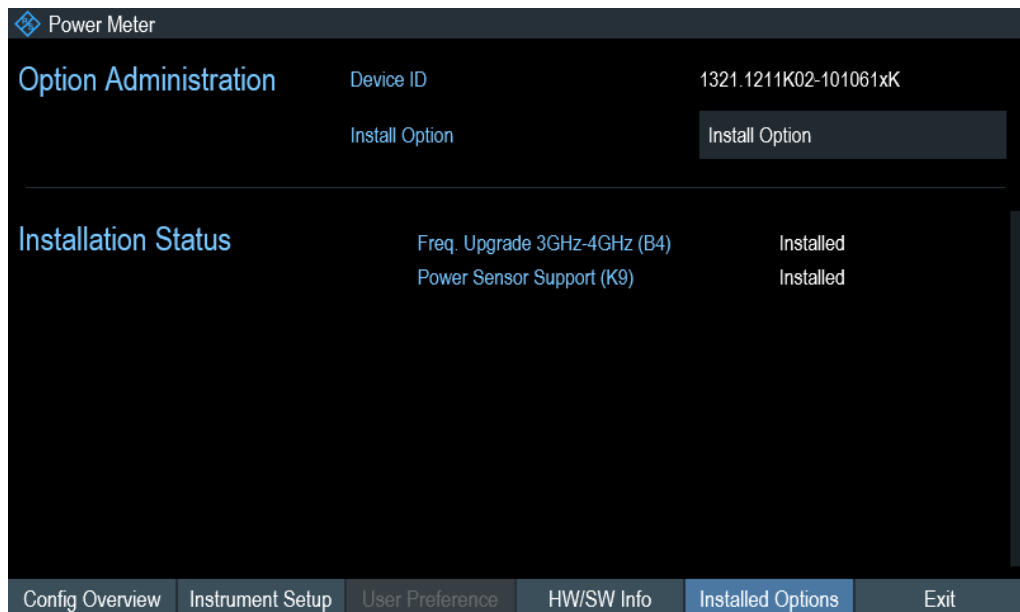


Рисунок 4-3 – Установленные опции

3. Нажмите функциональную клавишу "Install Option" (установить опцию) в диалоговом окне.
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания ключа для опции.
4. Введите соответствующий ключ для опции.
5. Подтвердите ввод с помощью поворотной ручки.
Если введенный код действителен, прибор отобразит сообщение "installation successful" (установка выполнена успешно).
Если введенный код недействителен, прибор отобразит сообщение "invalid key code!" (недействительный ключевой код).
6. Повторно введите действительный ключевой код.

5.4.2 Проверка опций

В меню "Setup" (настройка) прибора R&S Cable Rider ZPH показаны все опции, установленные на текущий момент.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Installed Options" (установленные опции).
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит список всех доступных опций и информацию о текущем состоянии опций:
 - "Installed" (установлена): опция установлена и готова к работе.
 - "Demo" (демоверсия): опция представлена в демонстрационных целях и имеет конечный срок действия.
 - "Removed:<код для опции>" (удалена): переносимая лицензия была удалена из анализатора R&S Cable Rider ZPH и может быть перенесена в другой прибор R&S Cable Rider ZPH.

5.4.3 Управление опциями с помощью диспетчера лицензий R&S License Manager

При работе с анализатором R&S Cable Rider ZPH в локальной сети (LAN) можно управлять опциями встроенного ПО с помощью веб-браузера (например, Microsoft Internet Explorer или Mozilla Firefox).

Дополнительную информацию о подключении прибора R&S Cable Rider ZPH к LAN см. в [главе 4.3.1 "LAN-подключение"](#) на стр. 44.

После подключения анализатора R&S Cable Rider ZPH откройте веб-браузер.

1. Введите IP-адрес прибора R&S Cable Rider ZPH в адресную строку веб-браузера.



Веб-браузер предоставит доступ к диспетчеру лицензий R&S License Manager. На этой странице диспетчера лицензий R&S License Manager можно устанавливать и активировать лицензии в приборе R&S Cable Rider ZPH.

Здесь представлены три области:

- В первой области отображается информация о подключенном устройстве, включая идентификатор (ID) и IP-адрес устройства.

Connected Device		
FPH	Device ID:	1321.1111 K02-900188-nK
FPH	IP Address:	10.113.10.184
Version: V1.00	Host Name:	localhost

- Во второй области представлены функции для установки и активации лицензий.



– **Install Registered License Keys and Activate Licenses (установка ключей зарегистрированных лицензий и активация лицензий)**

Перейдите по этой ссылке после приобретения зарегистрированной лицензии. Зарегистрированные лицензии работают только в паре с уникальным идентификатором (ID) устройства.

– **Register Licenses, Install License Keys and Activate Licenses (регистрация лицензий, установка лицензионных ключей и активация лицензий)**

Перейдите по этой ссылке после приобретения незарегистрированной лицензии. Незарегистрированные лицензии не связаны с уникальным идентификатором (ID) устройства.

– **Reboot Device (перезагрузите устройство)**

Перейдите по этой ссылке для перезагрузки анализатора R&S Cable Rider ZPH.

– Пиктограмма встроенной справочной системы

Вызов интерактивной справки с информацией по соответствующей теме.

- В третьей области представлены советы по использованию диспетчера лицензий при наведении курсора мыши на одну из опций.

Обнаружение неисправностей кабеля

Help

Reboot Device:

Many devices need to be rebooted, before newly installed license keys can activate the licenses on these devices. Use "Reboot Device" to allow the R&S License Manager to remotely reboot a device, which is accessible via LXI. You will be requested to select the Device ID of the applicable device.

При наличии одного или нескольких приборов R&S Cable Rider ZPH, оснащенных опциями, можно управлять лицензиями этих опций на веб-странице диспетчера лицензий.

2. Нажмите кнопку **Manage Licenses**.
Веб-браузер предоставит доступ к другой странице диспетчера лицензий R&S License Manager. На этой странице диспетчера лицензий R&S License Manager можно управлять лицензиями, уже установленными в приборе R&S Cable Rider ZPH.
Здесь представлены две области:
 - В первой области представлены функции управления лицензиями, уже установленными в приборе.

What do you want to do?

- [Register Licenses](#) ⓘ
- [Unregister License](#) ⓘ ⓘ
- [Move Portable License](#) ⓘ

- **Register Licenses (регистрация лицензий)**
Перейдите по этой ссылке после приобретения незарегистрированной лицензии. После регистрации такие лицензии могут работать только в паре с уникальным идентификатором (ID) устройства.
- **Unregister License (отмена регистрации лицензий)**
Перейдите по этой ссылке после установки переносимой лицензии. Переносимые лицензии работают в паре с несколькими идентификаторами (ID) устройства. При этом для использования лицензии на другом устройстве необходимо отменить регистрацию лицензии на том устройстве, где она установлена.
- **Move Portable License (перенос лицензий)**
Перейдите по этой ссылке, если необходимо выполнить перенос лицензий. Перенос лицензий может быть выполнен без отмены регистрации лицензий.
- Пиктограмма встроенной справочной системы
Вызов интерактивной справки с информацией по соответствующей теме.
- Во второй области представлены советы по использованию диспетчера лицензий R&S License Manager при наведении курсора мыши на одну из опций.

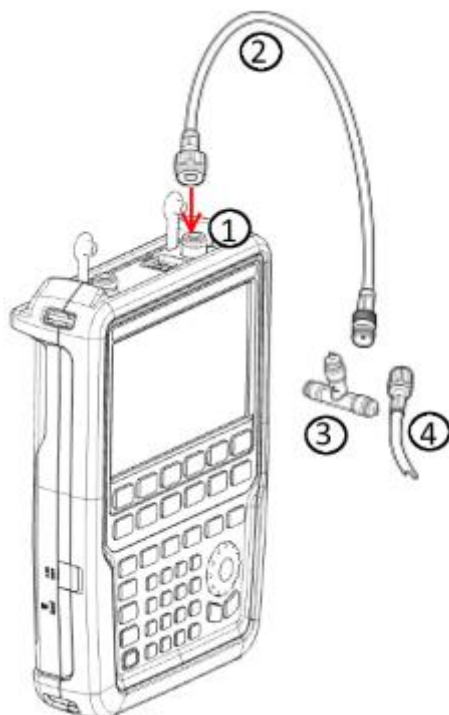
После перехода по одной из ссылок следуйте инструкциям, отображаемым в окне браузера. Если в ходе работы с лицензиями возникли какие-либо трудности, воспользуйтесь функцией интерактивной справки, нажав на пиктограмму встроенной справочной системы ⓘ. Интерактивная справка содержит подробное описание всех функций диспетчера лицензий.

5.5 Обнаружение неисправностей кабеля

Одной из основных задач измерения, решаемых с использованием анализатора R&S Cable Rider ZPH, является обнаружение неисправностей кабеля с помощью измерения DTF (расстояние до места повреждения).

Измерительная установка

Измерительная установка требует наличия прибора R&S Cable Rider ZPH, ВЧ-кабеля (например, R&S FSHZ320, код заказа 1309.6600.00) и калибровочной меры (например, R&S FSHZ28/Z29, код заказа 1300.7810.03 / 1300.7610.03, или R&S ZN-Z103, код заказа 3586.9392.00)).



- 1 = ВЧ-вход (порт 1)
- 2 = ВЧ-кабель
- 3 = калибровочная мера
- 4 = измерительный кабель (к ИУ)

- ▶ Подключите измерительный ВЧ-кабель к ВЧ-входу анализатора R&S Cable Rider ZPH.



Необходимо использовать ВЧ-кабель. В противном случае результаты измерения могут оказаться недействительными.

Запуск измерения

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Antenna & Cable Test" (тестирование антенны и кабеля).
Прибор R&S Cable Rider ZPH сменит режим работы.
По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH отображает амплитуду отраженной волны (S11).
Кроме того, можно измерить расстояние до места повреждения или потери в кабеле.
3. Нажмите клавишу MEAS.
4. Нажмите функциональную клавишу "DTF".

Обнаружение неисправностей кабеля

Прибор R&S Spectrum Rider откроет подменю для выбора формата измерения.

5. Выберите пункт меню "Return Loss" (потери на отражение/коэффициент отражения) или "SWR" (КСВ).
Прибор R&S Cable Rider ZPH запустит измерение расстояния до места повреждения (DTF) и отобразит результат в соответствующем формате измерения.

Установка частоты

Для получения наилучших результатов необходимо синхронизировать центральную частоту с частотой ИУ.

**Полоса измерения**

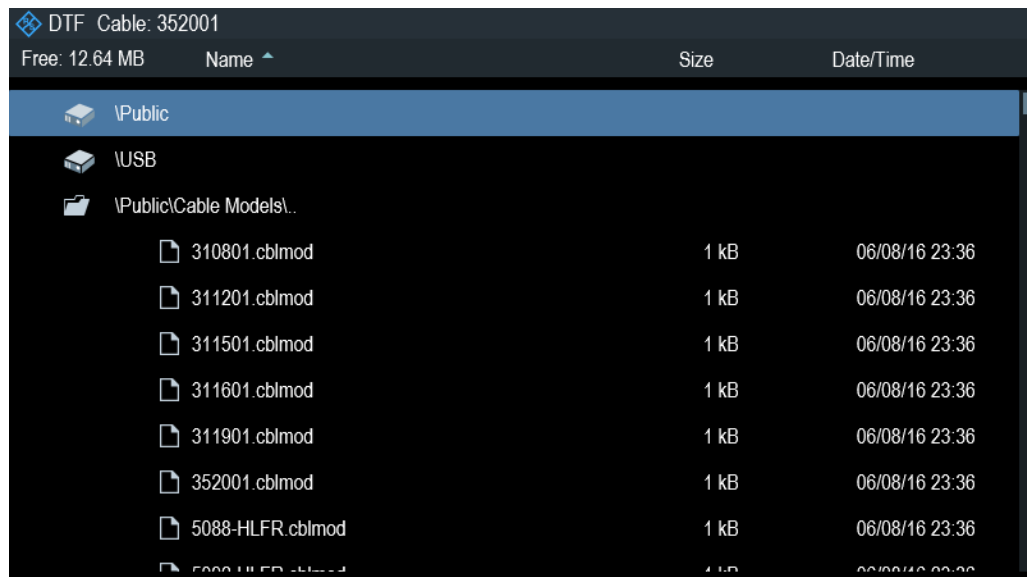
Полоса измерения анализатора R&S Cable Rider ZPH имеет постоянную ширину 10 кГц.

1. Нажмите клавишу FREQ/DIST.
2. Нажмите функциональную клавишу "DTF Center Freq" (центральная частота DTF).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания центральной частоты.
3. Введите требуемое значение центральной частоты.

Указание модели и длины кабеля

Для выполнения тестирования кабеля необходимо указать тип кабеля и его приблизительную длину.

1. Нажмите клавишу DTF CONFIG.
2. Нажмите функциональную клавишу "Cable Config" (конфигурация кабеля).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно диспетчера файлов для выбора модели кабеля.



3. Выберите требуемую модель кабеля из списка кабелей.
Анализатор R&S Cable Rider ZPH загрузит модель кабеля, которая будет учтена при измерении расстояния до места повреждения (DTF).

Обнаружение неисправностей кабеля

Кроме того, можно задать новые модели кабелей в приборе R&S Cable Rider ZPH или создать их с помощью ПО R&S InstrumentView и затем передать в анализатор R&S Cable Rider ZPH. Дополнительную информацию см. в [главе 7.2.1.3 "Создание модели кабеля"](#) на стр. 112.

В дополнение к модели кабеля необходимо также указать максимальное расстояние до конца кабеля.

1. Нажмите клавишу **FREQ/DIST**.
2. Нажмите функциональную клавишу "Stop Dist" (конечное расстояние). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания длины кабеля.
3. Введите максимальную длину испытуемого кабеля в диапазоне значений от 3 м до 1500 м. Единицы измерения зависят от региональных настроек: метры или футы. Дополнительную информацию см. в подразделе "[Установка единиц измерения длины](#)" на стр. 38.

Анализатор R&S Cable Rider ZPH использует значение длины кабеля для определения идеальной полосы обзора для измерения и выбора масштаба по горизонтальной оси. Для получения наилучших результатов необходимо указать значение, на 20 – 50 % превышающее фактическую длину кабеля.

Калибровка измерительной установки



С помощью калибровочного набора (R&S FSH-Z28 или R&S FSH-Z29) для анализатора R&S Cable Rider ZPH можно выполнять полную однопортовую калибровку (Full 1-Port) во всей полосе обзора с использованием 2501 точек развертки. Как следствие, отсутствует необходимость в выполнении повторной калибровки после изменения частотного диапазона или длины кабеля.

Прибор R&S Cable Rider ZPH сохраняет калибровочные данные в памяти. Таким образом, калибровка остается действительной даже после изменения режима работы или выключения прибора R&S Cable Rider ZPH.

Перед подключением кабеля необходимо выполнить калибровку анализатора R&S Cable Rider ZPH для получения наилучших результатов измерения.

Прибор R&S Cable Rider ZPH поддерживает несколько методов калибровки для измерений характеристик кабелей. Дополнительную информацию о методах калибровки см. в [главе 7.1.6.2 "Методы калибровки"](#) на стр. 108.

1. Нажмите клавишу **CAL**.
2. Нажмите функциональную клавишу "Full 1-Port" (полная однопортовая калибровка). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит уведомление о подключении калибровочной меры короткого замыкания (Short), холостого хода (Open) или нагрузки (Load) к измерительному кабелю.



Calibrate OPEN

Please connect an "OPEN" to "RF OUT / REFLECTION" Port!

3. Надежно подключите калибровочную меру "Short", "Open" или "Load" к концу кабеля.

Обнаружение неисправностей кабеля

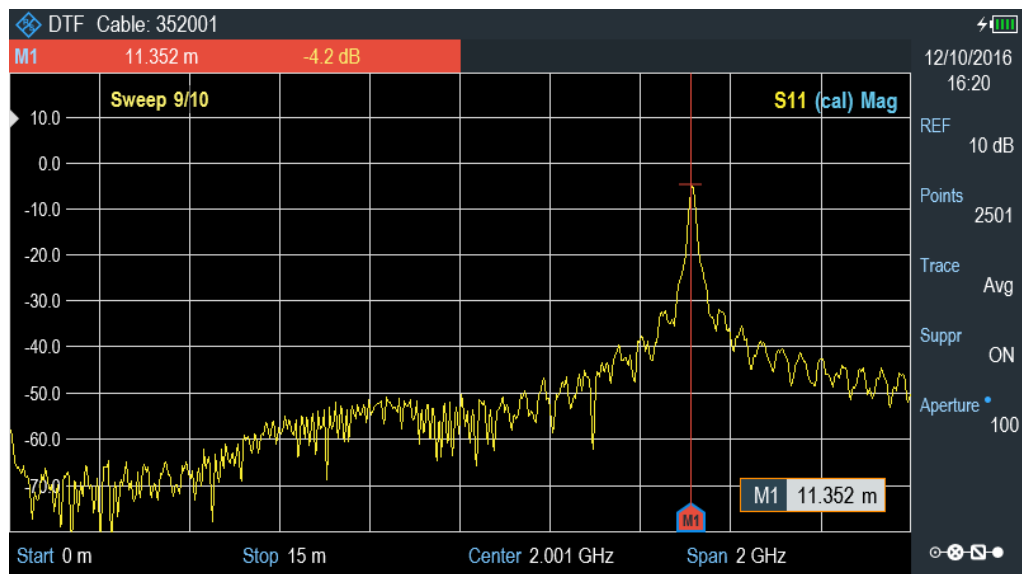
4. Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для запуска калибровки.
По завершении процедуры калибровки анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Calibration done" (калибровка завершена).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откалиброван; состояние калибровки "(cal)" отображается рядом с меткой формата измерения, т. е. **S11 (cal) Loss**. См. главу 4.1.3 "Окно кривой измерения".
5. Повторно соедините испытуемый кабель с измерительным кабелем.
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит характеристики кабеля по всей его длине. С помощью маркера можно с легкостью определить расстояние до места повреждения для кабеля.
В дополнение к измерению расстояния до места повреждения (DTF) прибор R&S Cable Rider ZPH позволяет также проводить измерение отраженной волны, например для проверки согласования сопротивлений.

Использование маркеров

Анализатор R&S Cable Rider ZPH использует маркеры для считывания уровней и частот сигнала.

Маркеры всегда размещаются на кривой. На экране отображаются значения уровня и частоты на текущих позициях маркеров.

- ▶ Нажмите клавишу MARKER (маркер).
Прибор R&S Cable Rider ZPH включит маркер и разместит его на максимальном значении кривой.



Красная вертикальная линия представляет позицию маркера по горизонтальной оси (например, частоту).

Короткий красный горизонтальный штрих представляет позицию маркера по вертикальной оси (например, уровень).

Прибор R&S Cable Rider ZPH отображает позицию маркера и результаты измерения в области [результатов кривой измерения](#).

Измерение потерь в кабеле

В дополнение к расстоянию до места повреждения интерес могут представлять потери в кабеле, возникающие в конкретной полосе частот.

Использование измерителя мощности

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Cable Loss" (потери в кабеле).
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит величину потерь мощности в конкретной полосе частот.

С помощью маркеров можно определить амплитуду потерь в кабеле на любой конкретной частоте.



5.6 Использование измерителя мощности



Опция R&S Cable Rider ZPH

Опция R&S ZPH-K19 (код заказа 1321.0409.02) требуется для использования анализатора R&S Cable Rider ZPH в режиме измерителя мощности.

Эта опция позволяет выполнять быстрые измерения уровня мощности с помощью датчика мощности, встроенного в прибор R&S Cable Rider ZPH.

Дополнительную информацию о характеристиках встроенного датчика мощности см. в технических данных прибора R&S Cable Rider ZPH.

NOTICE**Опасность повреждения датчика мощности**

Работа на высоких мощностях накладывает следующие ограничения:

- непрерывная мощность, подаваемая на вход датчика, не должна превышать 1 Вт (30 дБмВт);
- используйте аттенюатор для измерений характеристик передатчиков высокой мощности.

При этом допустимы кратковременные (≤ 10 мкс) пиковые уровни мощности до 2 Вт (33 дБмВт).

**Выход источника сигнала**

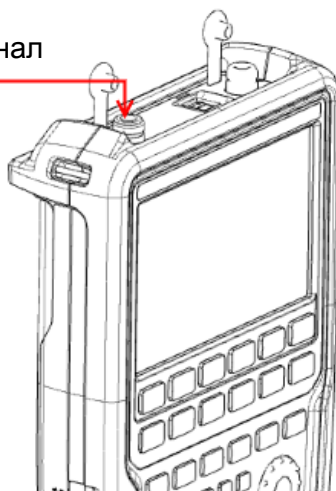
При нажатии функциональной клавиши "SigGen On" (включить генератор сигналов) прибор R&S Cable Rider ZPH активирует источник сигнала, который может быть использован для измерения потерь в кабеле в ИУ. См. подраздел "[Включение источника сигнала](#)" на стр. 59.

Измерительная установка

Перед проведением измерения с использованием датчика мощности необходимо выполнить калибровку измерительной установки с помощью прибора R&S Cable Rider ZPH. См. подраздел "[Калибровка измерительной установки](#)" на стр. 55.

По завершении калибровки прибор R&S Cable Rider ZPH готов к проведению измерения с использованием датчика мощности.

Входной сигнал
от ИУ

**Измерение мощности**

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Power Meter" (измеритель мощности). Анализатор R&S Cable Rider ZPH сменит режим работы и отобразит измеренный уровень мощности в дБмВт.



Ввод частоты

Для получения наилучших результатов необходимо также задать частоту испытываемого сигнала.

1. Нажмите функциональную клавишу "Freq" (частота).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания частоты.
2. Введите частоту сигнала.
3. Подтвердите ввод нажатием одной из клавиш единиц измерения.

Прибор R&S Cable Rider ZPH передаст новое значение частоты во внутренний измеритель мощности, который выполнит соответствующую корректировку результатов измерения уровня мощности.

Включение источника сигнала

Прибор R&S Cable Rider ZPH поставляется со встроенным источником сигнала, который может быть включен или выключен при работе в режиме измерителя мощности.

См. подраздел "[Выход источника сигнала](#)" на стр. 58.

Включенный источник сигнала позволяет выдавать сигнал с уровнем -10 дБмВт и указанной частотой на выходной ВЧ-разъем.

- ▶ Нажмите функциональную клавишу "SigGen On" (включить генератор сигнала).
Прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст сигнал с уровнем -10 дБмВт на выходной ВЧ-разъем.

5.6.1 Использование датчика мощности



Опция R&S Cable Rider ZPH

Опция R&S ZPH-K9 (код заказа 1321.0409.02) требуется для использования анализатора R&S Cable Rider ZPH в режиме датчика мощности.

Для выполнения высокоточных измерений мощности подключите один из датчиков мощности, поддерживаемых прибором R&S Cable Rider ZPH.

Список датчиков мощности, поддерживаемых прибором R&S Cable Rider ZPH, представлен в [главе 8.1 "Использование датчика мощности"](#) на стр. 132.

Поддерживаемые датчики мощности из списка могут быть подключены к USB-порту прибора R&S Cable Rider ZPH. Этот разъем позволяет управлять датчиком мощности и обеспечивает его энергоснабжение. Дополнительную информацию см. в подразделе ["Разъем USB типа A"](#) на стр. 23.

5.6.1.1 Измерение мощности с помощью датчика мощности

Дополнительную информацию о характеристиках поддерживаемых датчиков мощности см. в их технических данных.

NOTICE

Опасность повреждения датчика мощности

Работа на высоких мощностях накладывает следующие ограничения:

- непрерывная мощность, подаваемая на вход датчика, не должна превышать 400 мВт (26 дБмВт);
- используйте аттенюатор для измерений характеристик передатчиков высокой мощности.

При этом допустимы кратковременные (≤ 10 мкс) пиковые уровни мощности до 1 Вт (30 дБмВт).

Измерительная установка

Подключите кабель датчика мощности к USB-порту прибора R&S Cable Rider ZPH. Если датчик мощности оборудован разъемом Binder (например, датчики мощности R&S FSH-Z1 или R&S FSH-Z18), необходимо использовать кабель-адаптер FSH-Z101.



- 1 = поддерживаемый датчик мощности (например, R&S FSH-Z1 или R&S NRP-Z11)
 2 = разъем датчика мощности (ИУ)
 3 = переходник USB-Binder (R&S FSH-Z101)
 4 = разъем USB-порта

Измерение мощности

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Power Meter" (измеритель мощности).
Прибор R&S Cable Rider ZPH сменит режим работы.

Если прибор R&S Cable Rider ZPH идентифицирует датчик мощности, будет установлено соединение по USB-интерфейсу. Через несколько секунд анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит измеренную мощность.

Если датчик мощности не был подключен или был подключен ненадлежащим образом, анализатор R&S Cable Rider ZPH не отобразит результаты измерения.

При наличии проблем со связью между прибором R&S Cable Rider ZPH и датчиком мощности анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение об ошибке, указывающее возможную причину неисправности.

Дополнительную информацию о сообщениях об ошибках см. в [таблице 8-1](#).

Установка нуля датчика мощности

Для компенсации внутренних смещений измерителя мощности необходимо выполнить установку нуля датчика мощности перед запуском измерения.

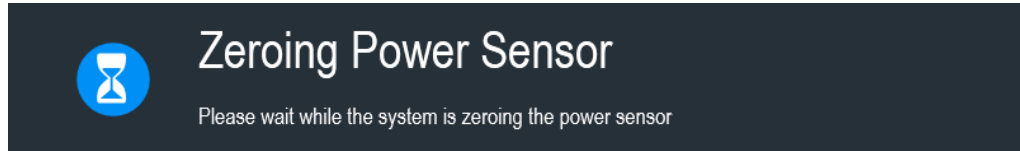
1. Нажмите функциональную клавишу "Zero" (установка нуля).
В ходе установки нуля запрещается подавать сигналы на датчик мощности.
Указания по выполнению установки нуля датчика мощности отображаются во всплывающем информационном окне.



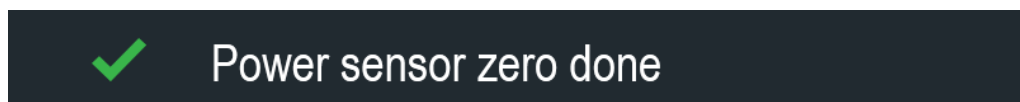
Please Remove All Signals

From the sensor input and press Continue to start zeroing

- Отключите датчик мощности от всех источников сигналов.
- Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для запуска процедуры установки нуля.
Анализатор R&S Cable Rider ZPH запустит процедуру установки нуля.



- Дождитесь завершения процедуры установки нуля.
По завершении процедуры прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Power sensor zero done" (установка нуля датчика мощности выполнена) и повторно вызовет меню функциональных клавиш датчика мощности.



- Подключите ИУ к датчику мощности.
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит измеренный уровень мощности в дБмВт.
См. [рисунок 8-1](#).

Установка частоты

Для получения наилучших результатов введите частоту испытуемого сигнала.

- Нажмите функциональную клавишу "Freq" (частота).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания частоты.
- Введите частоту сигнала.
- Подтвердите ввод нажатием одной из клавиш единиц измерения.

Прибор R&S Cable Rider ZPH передаст новое значение частоты в датчик мощности, который выполнит соответствующую корректировку результатов измерения уровня мощности.

5.6.1.2 Измерение мощности и коэффициента отражения

Направленные датчики мощности R&S FSH-Z14 и R&S FSH-Z44 позволяют измерять мощность в обоих направлениях.

При включении направленного датчика мощности между источником и нагрузкой прибор R&S Cable Rider ZPH измеряет мощность, передаваемую из источника в нагрузку (прямая мощность) и из нагрузки в источник (обратная мощность).

Отношение прямой и обратной мощностей является мерой согласования нагрузки. Прибор R&S Cable Rider ZPH отображает результаты в виде коэффициента отражения или в виде коэффициента стоячей волны (КСВ).

Датчики мощности, используемые с прибором R&S Cable Rider ZPH, имеют асимметричную конструкцию. Как следствие, они должны включаться в измерительную установку таким образом, чтобы представленная на корпусе датчика стрелка "вперед" указывала на нагрузку (в направлении потока мощности).

Для предотвращения несчастных случаев и во избежание поломки датчика мощности при измерении высоких уровней мощности необходимо неукоснительно соблюдать следующие инструкции.

⚠ CAUTION**Опасность получения ожогов и повреждения прибора**

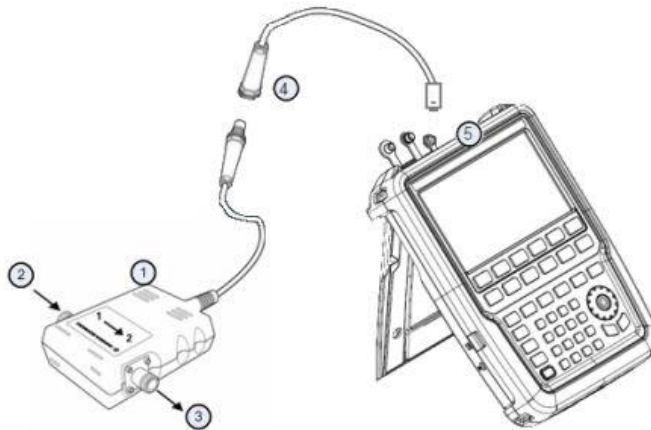
- Никогда не превышайте допустимый уровень непрерывной мощности.
- Информация о допустимом уровне непрерывной мощности представлена на диаграмме на обратной стороне датчика.
- Отключайте источник ВЧ-мощности перед подключением датчика мощности.
- Обеспечьте надежность подключения ВЧ-разъемов.

Измерительная установка

Подключите кабель датчика мощности к USB-порту прибора R&S Cable Rider ZPH. Если датчик мощности оборудован разъемом Binder (например, датчики мощности R&S FSH-Z14 и R&S FSH-Z44), необходимо использовать кабель-адаптер FSHZ144. Включите направленный датчик мощности между источником и нагрузкой.

Датчики мощности, используемые с прибором R&S Cable Rider ZPH, имеют асимметричную конструкцию.

Как следствие, они должны включаться в измерительную установку таким образом, чтобы представленная на корпусе датчика стрелка "вперед" (1 → 2) указывала на нагрузку (в направлении потока мощности).



- 1 = направленный датчик мощности R&S FSH-Z14 или Z44
 2 = источник
 3 = нагрузка
 4 = переходник USB-Binder (R&S FSH-Z144)
 5 = разъем USB-порта

Измерение мощности

1. Нажмите клавишу MODE (режим).
2. Нажмите функциональную клавишу "Power Meter" (измеритель мощности).

Как только прибор R&S Cable Rider ZPH идентифицирует датчик мощности, он отобразит тип подключенного направленного датчика мощности в [строке заголовка](#). Через несколько секунд он также отобразит уровень прямой мощности и коэффициент отражения, измеренные на нагрузке.

Установка нуля датчика мощности

Перед запуском измерения мощности необходимо выполнить установку нуля датчика мощности.

Сохранение и вызов результатов и настроек

По завершении установки нуля прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Power sensor zero done" (установка нуля датчика мощности выполнена) и повторно вызовет меню функциональных клавиш датчика мощности.

- ▶ Включите датчик мощности R&S FSH-Z14 или R&S FSH-Z44 между источником и нагрузкой.
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит измеренный уровень прямой мощности в дБмВт и KCB (SWR) на нагрузке. См. [рисунок 8-2](#).

Для получения наилучших результатов необходимо также задать частоту сигнала. Дополнительную информацию см. в [главе 4.6.1.1 "Измерение мощности с помощью датчика мощности"](#) на стр. 60.

5.7 Сохранение и вызов результатов и настроек



Запоминающее устройство

Если к прибору одновременно подключены флэш-накопитель USB и карта памяти microSD, флэш-накопитель USB будет обладать более высоким приоритетом для использования в качестве запоминающего устройства.

Если к анализатору не подключено ни одного запоминающего устройства, для хранения данных используется внутренняя память прибора.

Анализатор R&S Cable Rider ZPH позволяет хранить результаты измерения и настройки во внутренней памяти, на съемной карте памяти microSD или на флэш-накопителе USB, подключенном к USB-интерфейсу.

Результаты и настройки всегда хранятся вместе и, как следствие, могут быть совместно интерпретированы при вызове. Анализатор R&S Cable Rider ZPH позволяет хранить во внутренней памяти не менее 100 записей данных, различающихся по именам.

Прибор R&S Cable Rider ZPH оснащен двумя [USB-портами](#) и одним [слотом карты памяти microSD](#).

Дополнительную информацию о сохранении результатов измерения и настроек см. в [главе 5.8.1 "Сохранение наборов данных"](#) на стр. 81.

Дополнительную информацию о вызове результатов измерения и настроек см. в [главе 5.8.2 "Восстановление наборов данных"](#) на стр. 84.

6 Функции прибора

В следующих главах приводится информация об основных функциях и пользовательском интерфейсе портативного анализатора кабельных трактов и антенн R&S Cable Rider ZPH.

• Управление сенсорными жестами	65
• Экранная клавиатура	71
• Клавиши на передней панели	71
• Предварительная настройка анализатора R&S Cable Rider ZPH	75
• Конфигурирование измерений	76
• Рабочий каталог	77
• Получение снимков экрана	77
• Управление наборами данных	79
• Обновление встроенного ПО	86
• Установка опций встроенного ПО	86

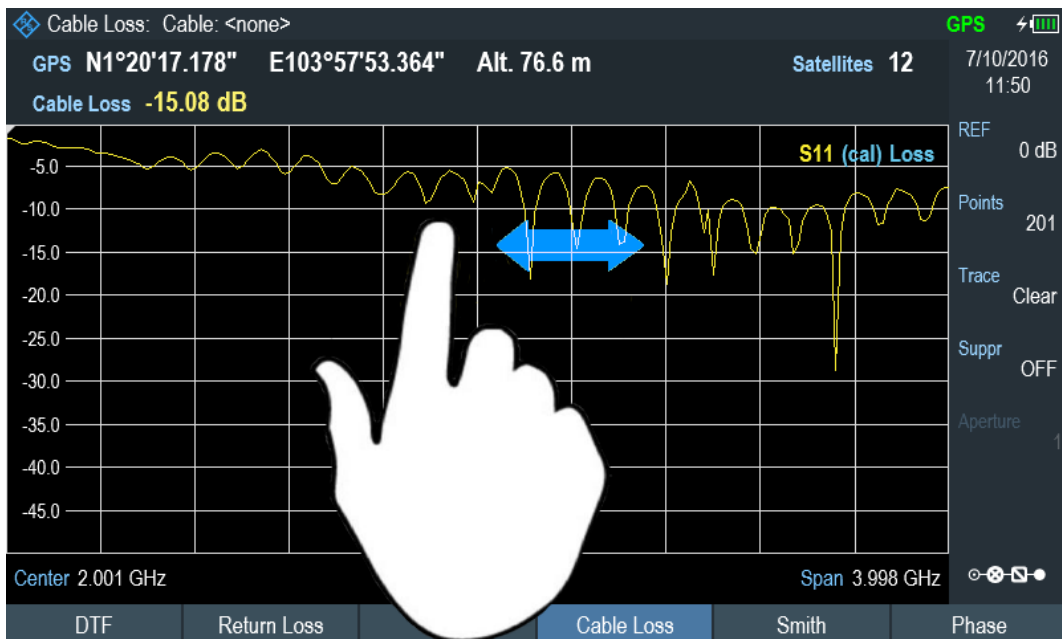
6.1 Управление сенсорными жестами

Для обеспечения высокой гибкости и наилучшего восприятия пользователями в интерфейсе пользователя прибора R&S Cable Rider ZPH реализованы специальные сенсорные жесты. Специальные жесты, поддерживаемые портативным анализатором спектра R&S Cable Rider ZPH, рассматриваются ниже.

• Изменение центральной частоты	65
• Изменение опорного уровня	66
• Изменение полосы обзора	67
• Добавление маркера	67
• Перемещение маркера	68
• Удаление всех маркеров	69
• Скрытие или открытие окна результатов измерения	69
• Предварительный просмотр снимков экрана	70
• Скрытие мастера измерений	70

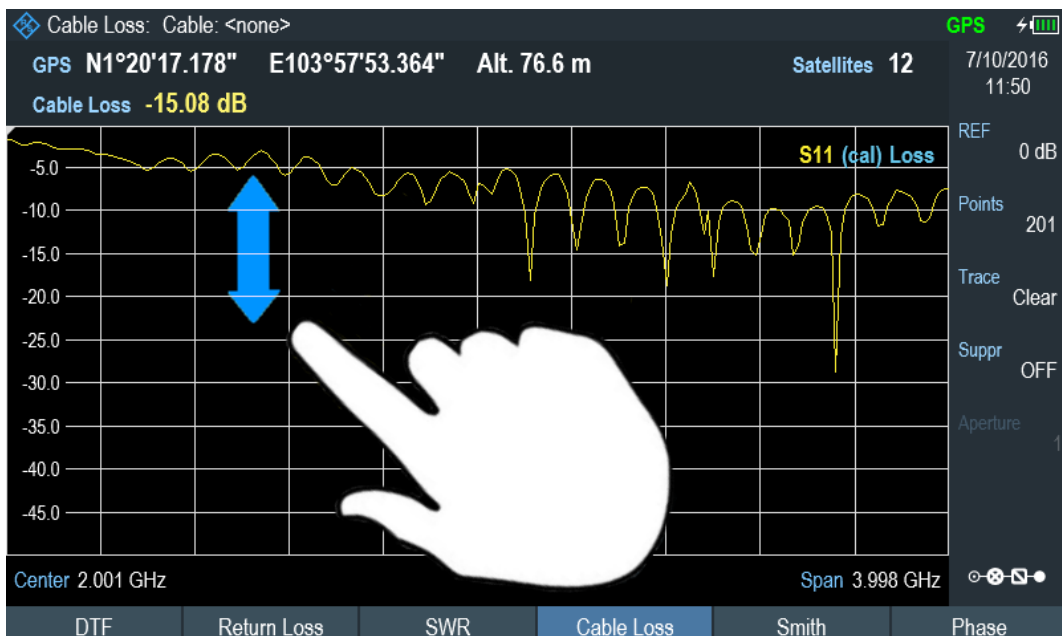
6.1.1 Изменение центральной частоты

Проведите пальцем влево или вправо вдоль горизонтальной оси в окне кривой для изменения центральной частоты измерения спектра. Кроме того, для изменения частоты можно нажать клавишу "Center" (центральная частота) в области [окна обзора параметров](#) или клавишу FREQ/DIST на передней панели для отображения метки функциональной клавиши "Center Freq" (центральная частота) и выбора требуемого значения.



6.1.2 Изменение опорного уровня

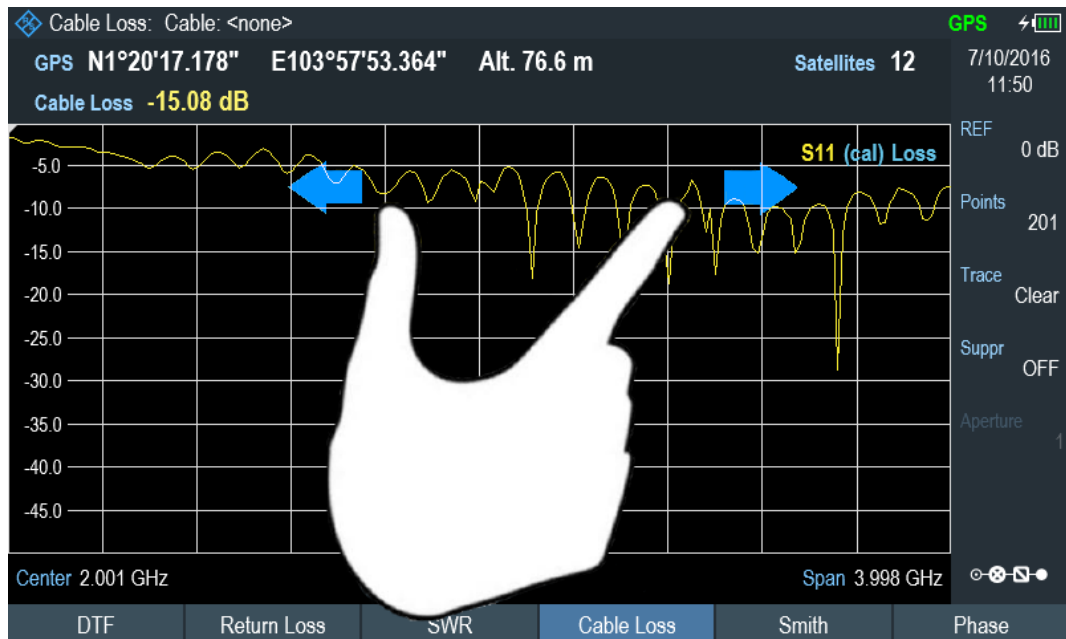
Проведите пальцем вверх или вниз вдоль вертикальной оси в окне кривой для изменения опорного уровня измерения спектра. Кроме того, для изменения опорного уровня можно нажать кнопку "REF" в области [окна обзора параметров](#) или клавишу SCALE на передней панели для отображения метки функциональной клавиши "Ref Level" (опорный уровень) и выбора требуемого значения.



6.1.3 Изменение полосы обзора

Сведите или разведите два пальца вдоль горизонтальной оси для изменения полосы обзора при измерении спектра.

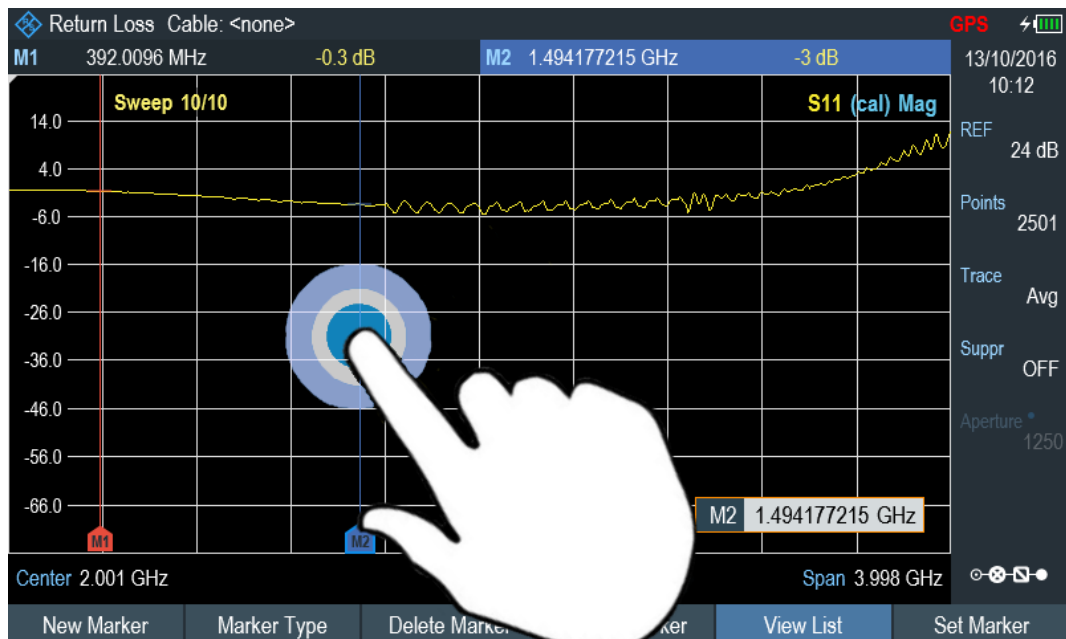
Кроме того, для изменения полосы обзора можно нажать кнопку "Span" (полоса обзора) в области [окна обзора параметров](#) или клавишу FREQ/DIST на передней панели для отображения метки функциональной клавиши "Span" (полоса обзора) и выбора требуемого значения.



6.1.4 Добавление маркера

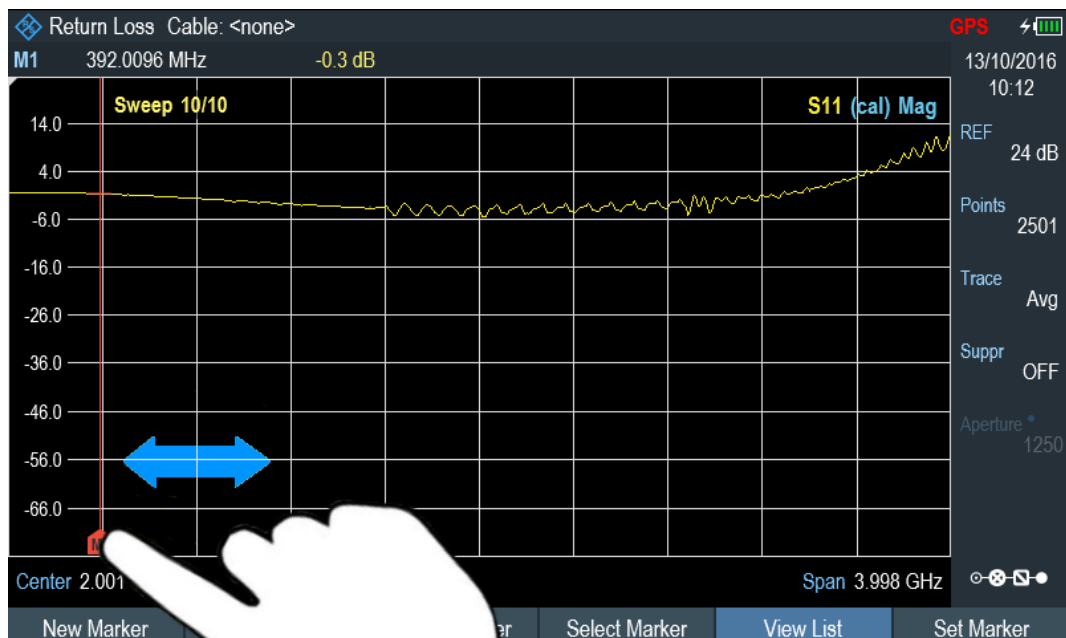
Дважды коснитесь окна кривой для создания нового маркера в окне измерения спектра. Маркер будет установлен на кривой в точке двойного касания.

Кроме того, для создания нового маркера в окне измерения спектра можно нажать клавишу MARKER на передней панели и выбрать функцию "New Marker" (новый маркер) в области меток функциональных клавиш.



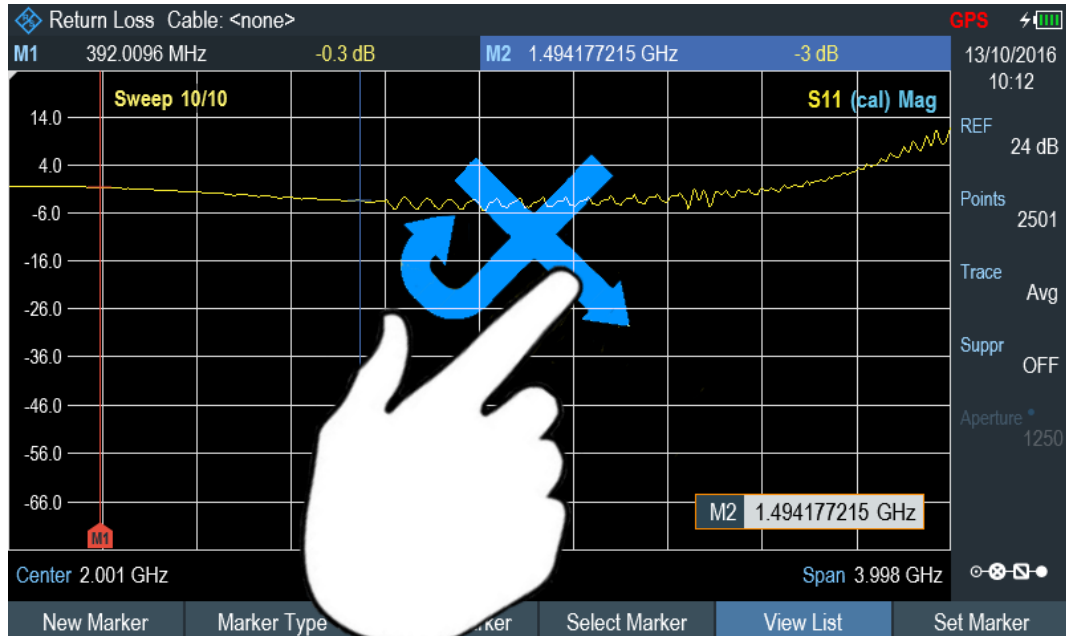
6.1.5 Перемещение маркера

Коснитесь и перетащите метку маркера для изменения позиции маркера в окне кривой. Кроме того, для изменения позиции маркера в окне измерения спектра можно выбрать метку маркера в [окне результатов измерения](#) или нажать клавишу MARKER на передней панели и выбрать функцию "Select Marker" (выбрать маркер) в области меток функциональных клавиш.



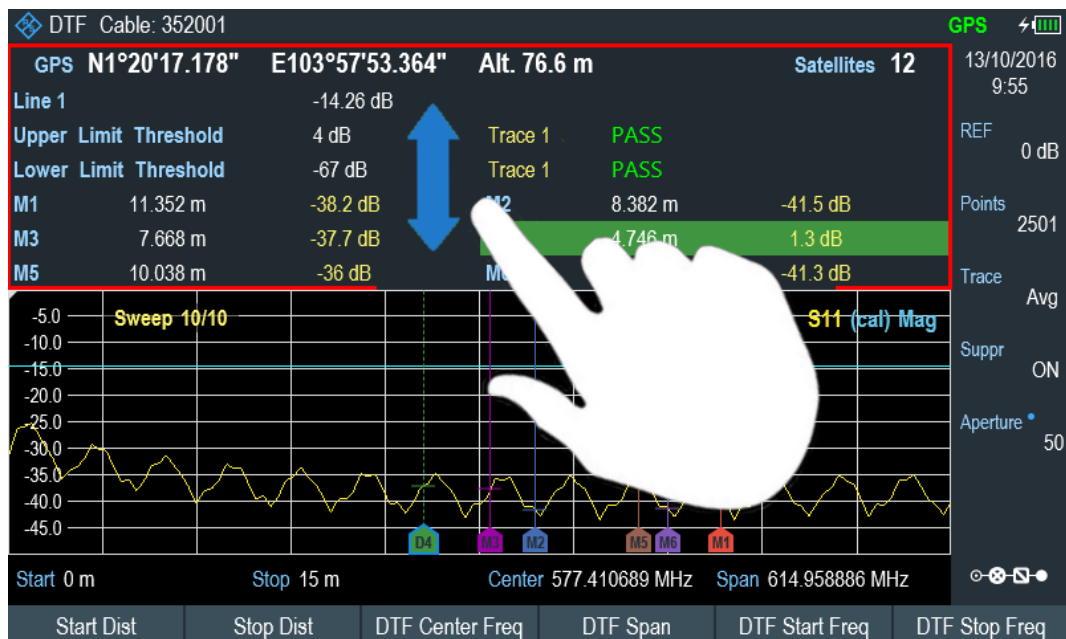
6.1.6 Удаление всех маркеров

Начертите знак "X" в окне кривой для удаления всех маркеров в окне измерения спектра. Кроме того, для удаления всех маркеров в окне измерения спектра можно нажать клавишу MARKER на передней панели и выбрать функцию "Delete Marker" (удалить маркер) в области меток функциональных клавиш.



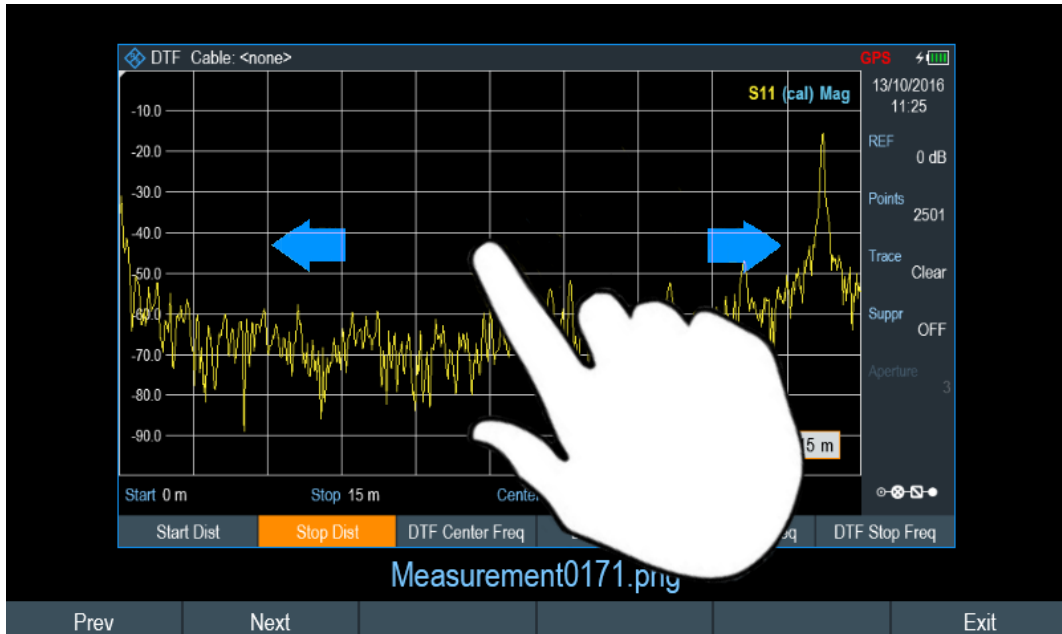
6.1.7 Скрытие или открытие окна результатов измерения

Проведите пальцем вверх или вниз вдоль вертикальной оси в области [окна результатов измерения](#) для скрытия или открытия окна отображения результатов.



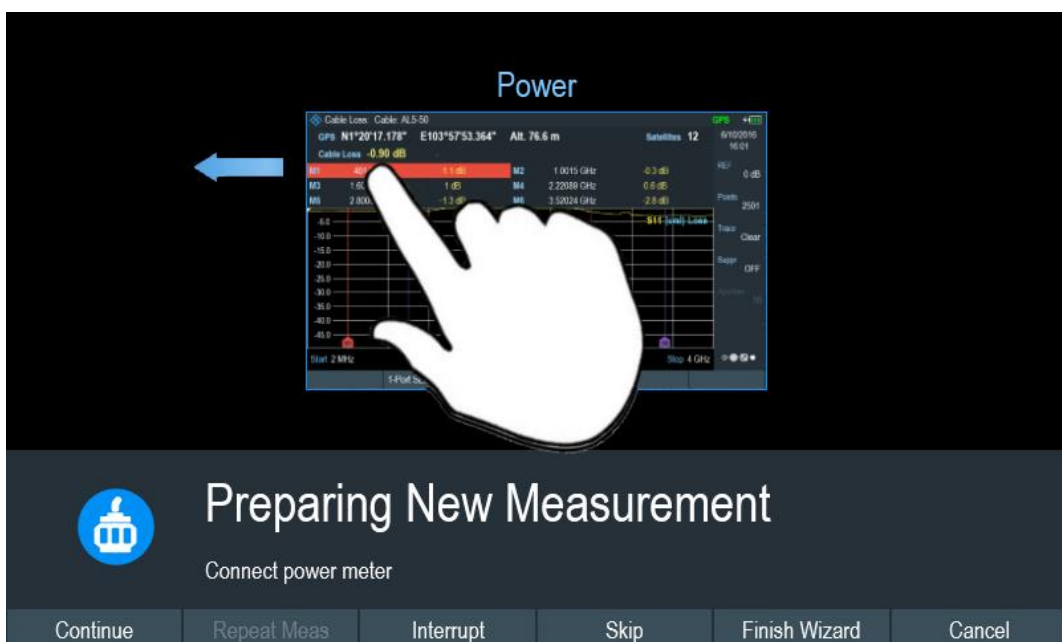
6.1.8 Предварительный просмотр снимков экрана

Проведите пальцем влево или вправо вдоль горизонтальной оси в окне кривой для предварительного просмотра снимка экрана. Кроме того, для предварительного просмотра снимка экрана можно нажать функциональную клавишу "Prev" (предыдущий) или "Next" (следующий).



6.1.9 Скрытие мастера измерений

Проведите пальцем влево вдоль горизонтальной оси для скрытия мастера измерений. Кроме того, для скрытия мастера измерений можно нажать функциональную клавишу "Skip" (скрыть).



6.2 Экранная клавиатура

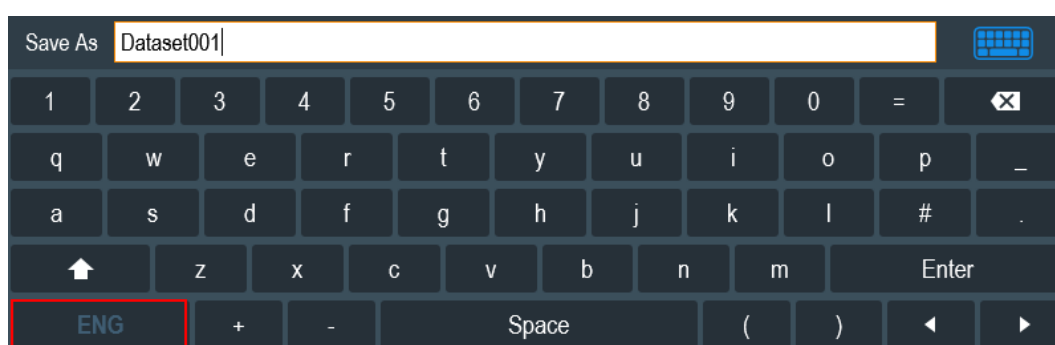
Экранная клавиатура – это дополнительный инструмент взаимодействия с прибором. Она обеспечивает удобство работы с анализатором благодаря возможности ввода данных с помощью сенсорного экрана.


Экранная клавиатура доступна только для ввода текстовых данных, например при сохранении или открытии файла.



Сенсорный интерфейс

Если [сенсорный интерфейс](#) выключен, экранная клавиатура недоступна.



Экранная клавиатура может быть отображена или скрыта с помощью пиктограммы экранной клавиатуры , представленной в правом верхнем углу экрана.

6.3 Клавиши на передней панели

В следующей главе рассматриваются функции клавиш, расположенных на передней панели прибора.


6.3.1 Клавиша POWER

Клавиша POWER расположена в левом нижнем углу на передней панели прибора. Она используется для включения и выключения прибора.

См. [главу 3.1.2 "Включение и выключение прибора"](#) на стр. 20.

См. также [главу 3.2.1 "Вид спереди"](#) на стр. 21.

6.3.2 Клавиша снимка экрана

Клавиша  обеспечивает возможность оперативного получения снимков текущего содержимого экрана в любой момент времени.

Дополнительную информацию см. в [главе 5.7 "Получение снимков экрана"](#) на стр. 77.

6.3.3 Функциональная клавиша

Для получения доступа к метке функциональной клавиши используются шесть функциональных клавиш, расположенных на передней панели прибора. См. главу 3.2.1 "Вид спереди" на стр. 21.



Метка функциональной клавиши является функционально зависимой и определяется клавишей, выбранной на передней панели прибора. См. главу 5.3.5 "Функциональные клавиши" на стр. 72.

6.3.4 Системные клавиши

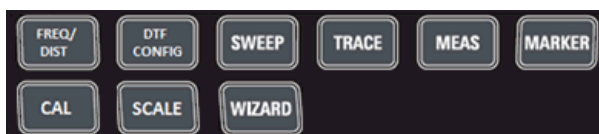
Системные клавиши позволяют устанавливать настройки прибора на предварительно заданные значения, изменять основные настройки и конфигурировать параметры анализа, а также предоставляют функции сохранения и вызова.



Системные клавиши	Описание
PRESET	Сброс настроек прибора на предварительно заданные значения.
SETUP	Предоставление основных функций конфигурирования прибора: <ul style="list-style-type: none"> дата, время, отображение, звук и региональные настройки; индикатор низкого уровня заряда батареи; LAN-интерфейс; отключение и подключение опций; информация о конфигурации прибора, включая версию встроенного ПО и сообщения о системных ошибках.
MODE	Выбор приложения: <ul style="list-style-type: none"> Cable & Antenna (кабели и антенны); Power Meter (измеритель мощности).
LINES	Конфигурирование линий индикации и предельных линий.
SAVE RECALL	Предоставление функции диспетчера файлов для сохранения и вызова результатов и настроек прибора.

6.3.5 Функциональные клавиши

Функциональные клавиши обеспечивают доступ к самым основным настройкам измерения и функциям прибора.



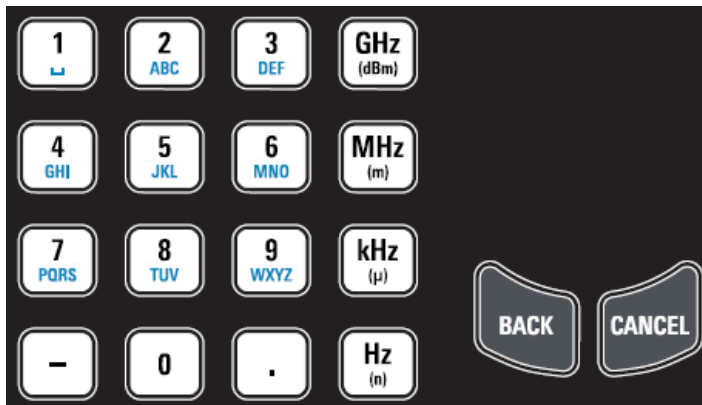
Клавиши на передней панели

Функциональные клавиши	Описание
FREQ/DIST	Кнопка, зависящая от выбранного режима и позволяющая задавать центральную частоту, полосу обзора, начальную и конечную частоты рассматриваемого частотного диапазона. Кроме того, она позволяет задавать длину кабеля для измерения.
CAL	Выполнение калибровки прибора R&S Cable Rider ZPH. Дополнительную информацию см. в главе 7.1.6 "Калибровка измерений" на стр. 107.
SCALE	Установка опорного уровня для измерения. Кроме того, эта клавиша позволяет выполнять автоматическое масштабирование опорного уровня.
WIZARD	Выполнение последовательностей стандартизированных и периодических измерений. См. главу 6 "Работа с мастером измерений" на стр. 87.
DTF Config	Указание модели кабеля, используемой при измерении. Отображение списка "DTF List" на основании порогового значения "DTF List Threshold". См. главу 7.2 "Конфигурирование испытаний кабелей и антенн" на стр. 111.
SWEEP	Установка количества точек развертки для измерения (до 2501 точек). Выбор непрерывного или однократного измерения.
TRACE	Конфигурирование настроек сбора измеренных данных и анализа результатов измерения.
MEAS	Предоставление функциональных возможностей для выбора и конфигурирования измерения: <ul style="list-style-type: none"> • DTF (расстояние до места повреждения); • Return Loss (коэффициент отражения); • SWR (КСВ); • Cable Loss (потери в кабеле); • Smith (круговая диаграмма полных сопротивлений); • Phase (фаза).
MARKER	Установка позиций маркеров для измерения абсолютного и относительного значений (маркеры и дельта-маркеры). Маркеры могут быть установлены на пике, следующем пике и минимальном уровне.

6.3.6 Клавиатура

Клавиатура используется для ввода буквенно-цифровых параметров, включая соответствующие единицы измерения.

Клавиши на передней панели



Здесь представлены следующие клавиши:

Тип клавиши	Описание
Буквенно-цифровые клавиши	Ввод цифр и (специальных) символов в соответствующие диалоговые окна.
Десятичная точка	Ввод десятичной точки "." на позиции курсора.
Клавиша знака	Изменение знака числового параметра. В случае буквенно-цифрового параметра на позиции курсора вводится символ "-".
Клавиши единиц измерения (GHz/dBm, MHz/m, kHz/μ и Hz/n)	<p>Эти клавиши позволяют добавлять выбранную единицу измерения к введенному численному значению и подтверждать ввод.</p> <p>При вводе значений уровня (например, в дБ) или безразмерных величин в качестве множителя для всех единиц измерения используется значение "1". Таким образом, эти клавиши также выполняют функцию клавиши ввода.</p>
Клавиша отмены CANCEL	<p>Закрытие всех диалоговых окон, если режим редактирования не включен. Выход из режима редактирования, если режим редактирования включен. В диалоговых окнах, содержащих кнопку "Cancel" (отмена), эта кнопка становится активной.</p> <p>При работе с диалоговыми окнами редактирования применяется следующий принцип:</p> <ul style="list-style-type: none"> • если ввод данных был начат, диалоговое окно будет закрыто с сохранением исходного значения; • если ввод данных не был начат или был завершен, диалоговое окно будет закрыто.
Клавиша возврата BACK	<p>Если ввод буквенно-цифровых значений был начат, нажатие этой клавиши удалит символ слева от курсора.</p> <p>Примечание: если ввод был подтвержден, нажатие этой клавиши восстановит предыдущее введенное значение. Эта особенность может быть использована, например, для переключения между двумя значениями частоты.</p>

6.3.7 Навигационные элементы управления

Поворотная ручка обеспечивает возможность перемещения по отображению или содержимому диалоговых окон.

Предварительная настройка анализатора R&S Cable Rider ZPH



Поворотная ручка обладает следующими функциями:

- увеличение (вращение по часовой стрелке) или уменьшение (вращение против часовой стрелки) значения параметра прибора с заданным размером шага, если это значение представлено в численном виде;
- смещение маркеров, предельных линий и линий индикации на экране;
- выполнение функции клавиши управления курсором в диалоговых окнах и подменю функциональных клавиш;
- перемещение по вертикали с помощью полосы прокрутки, если на ней установлен фокус ввода;
- выполнение функции клавиши ввода при нажатии.

6.4 Предварительная настройка анализатора R&S Cable Rider ZPH



Перед началом подготовки к измерению рекомендуется выполнить предварительную настройку прибора R&S Cable Rider ZPH. В рамках предварительной настройки анализатор R&S Cable Rider ZPH сбрасывает все настройки на значения по умолчанию. Восстановление конфигурации по умолчанию обладает тем преимуществом, что старые настройки не оказывают влияния на измерения.

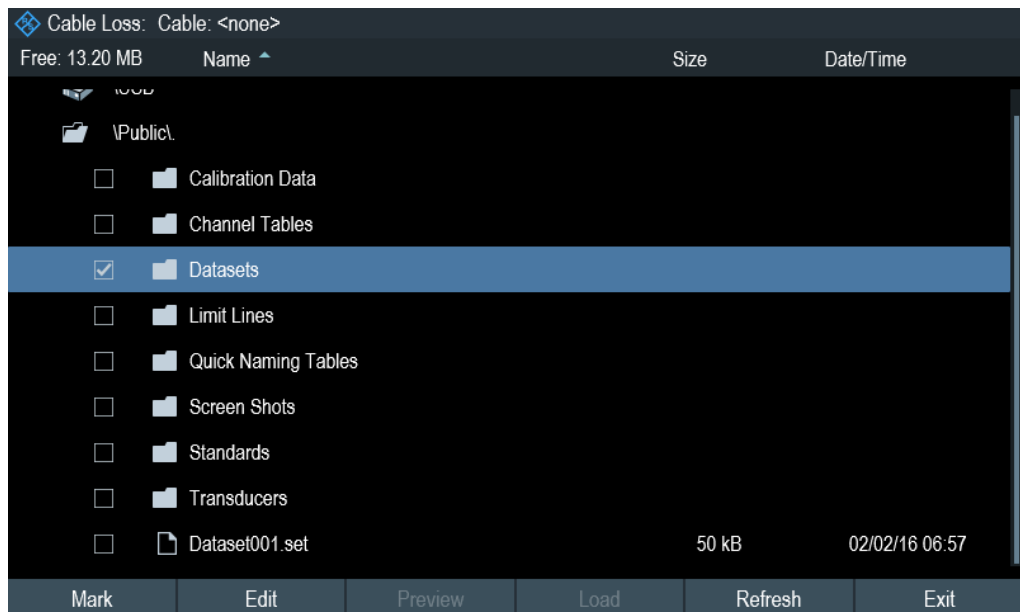
Конфигурация по умолчанию зависит от режима работы.

- ▶ Нажмите клавишу PRESET.
Прибор R&S Cable Rider ZPH восстановит конфигурацию по умолчанию.

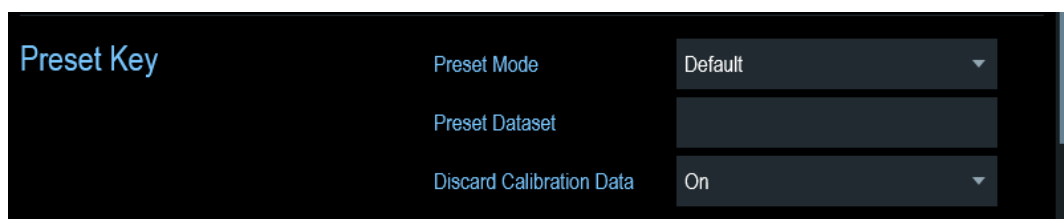
В ходе предварительной настройки можно загрузить или сбросить предыдущие калибровочные данные.

Кроме того, с помощью наборов данных можно задать пользовательские настройки по умолчанию. Для загрузки такого набора данных вместо заводских настроек нажмите клавишу PRESET.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "User Preference" (пользовательские настройки).
3. В диалоговом окне "User Preferences" выберите пункт "Preset Dataset" (предустановленный набор данных).
Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит диалоговое окно диспетчера файлов для выбора набора данных, содержащего настройки, которые будут использованы в качестве предварительных.



4. Выберите набор данных с требуемыми настройками и нажмите функциональную клавишу "Load" (загрузить).
5. В диалоговом окне "User Preferences" выберите пункт "Preset Mode" (предустановленный режим).
Появится выпадающее меню для выбора предустановленного режима.
6. Выберите "User Defined" (пользовательский) для загрузки набора данных, заданного в "Preset Dataset" (предустановленный набор данных).
Прибор R&S Cable Rider ZPH загрузит настройки из набора данных после нажатия клавиши PRESET.
7. Воспользуйтесь функцией "Discard Calibration Data" (сбросить калибровочные данные) для выбора настроек использования калибровочных данных по завершении процедуры предустановки. Появится выпадающее меню для выбора настроек использования калибровочных данных.
8. Выберите "On" (вкл) для применения калибровочных данных или "Off" (выкл) для сброса калибровочных данных по завершении предустановки.
В зависимости от выбранного значения прибор R&S Cable Rider ZPH загрузит или сбросит калибровочные данные по завершении предустановки.



6.5 Конфигурирование измерений

В диалоговом окне "Config Overview" (обзор конфигурации) представлен обзор текущей конфигурации прибора R&S Cable Rider ZPH. Кроме того, в этом окне можно внести изменения в конфигурацию.

1. Нажмите клавишу SETUP.

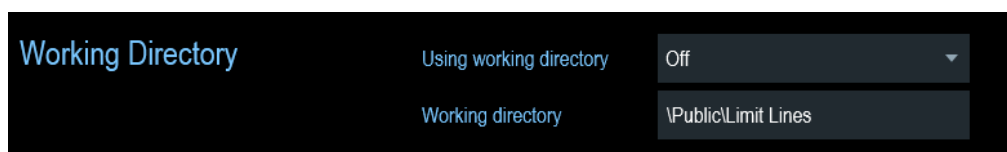
2. Нажмите функциональную клавишу "Config Overview" (обзор конфигурации).
3. Выберите одно из диалоговых окон и измените настройки требуемым образом.

Следует заметить, что содержимое диалогового окна "Config Overview" может быть настроено для каждого режима работы прибора R&S Cable Rider ZPH. Таким образом, порядок отображения и количество отображаемых настроек в отдельных режимах могут различаться.

6.6 Рабочий каталог

С помощью функции "Working Directory" (рабочий каталог) можно выбрать рабочий каталог, в который будут сохраняться снимки экрана и наборы данных, полученные в процессе измерения.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "User Preference" (пользовательские настройки).
3. В диалоговом окне "User Preferences" выберите пункт "Using working directory" (использование рабочего каталога).
4. Выберите "On" (вкл) для использования пользовательского рабочего каталога или "Off" (выкл) для использования стандартного устройства хранения прибора R&S Cable Rider ZPH. См. подраздел "[Устройства хранения данных](#)" на стр. 82.
5. Задайте имя каталога в настройке "Working directory" (рабочий каталог).



6.7 Получение снимков экрана



Для получения и сохранения снимка текущего содержимого экрана в любой момент времени нажмите клавишу снимка экрана.

- ▶ Нажмите клавишу снимка экрана.
Прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит снимок экрана.

Если это возможно, прибор R&S Cable Rider ZPH сохраняет снимок экрана на внешнее запоминающее устройство (флэш-накопитель USB или карта памяти microSD). Если подключено оба запоминающих устройства, анализатор R&S Cable Rider ZPH использует флэш-накопитель USB.

Если внешние устройства недоступны, прибор R&S Cable Rider ZPH сохраняет снимки экрана во внутреннюю память, пока она не будет заполнена. В этом случае снимки экрана могут быть переданы в ПК с помощью ПО R&S InstrumentView.



Одновременное сохранение снимков экрана и наборов данных

В зависимости от настроек "Capture" (захват), задаваемых в меню "User Preference" (пользовательские настройки), нажатие клавиши снимка экрана позволяет также сохранять набор данных в дополнение к снимку экрана.

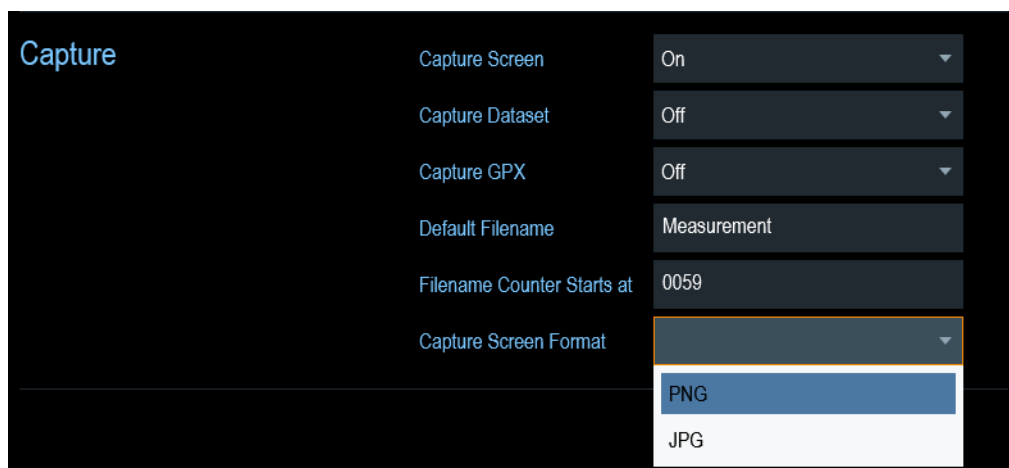
Подробности см. в [главе 5.8 "Управление наборами данных"](#) на стр. 79.

Имя и формат файла снимка экрана

Все снимки экрана получают имя файла по умолчанию "Screenshot####". Файлам также присваиваются номера (####) в порядке возрастания, начиная с 0000. В меню "User Preference" (пользовательские настройки) можно выбрать имя файла по умолчанию и начальный номер.

Файлы снимка экрана имеют формат *.png или *.jpg в зависимости от пользовательской конфигурации, определенной в меню "User Preference".

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "User Preference" (пользов. настройки).
3. Выберите пункты "Default Filename" (имя файла по умолчанию) и "Filename Counter Starts At" (начальный № имени файла) и укажите требуемые имя файла и номер.
4. Выберите пункт "Capture Screen Format" (формат файла снимка экрана) для определения формата файлов снимка экрана.



Предварительный просмотр снимков экрана

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает функцию предварительного просмотра снимков экрана.



Специальные сенсорные жесты

Для предварительного просмотра снимка экрана проведите пальцем влево или вправо вдоль горизонтальной оси.

См. [главу 5.1.8 "Предварительный просмотр снимков экрана"](#) на стр. 70.

1. Нажмите клавишу SAVE/RECALL.
2. Нажмите функциональную клавишу "File Manager" (диспетчер файлов). Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH вызовет диспетчер файлов для выбора снимка экрана для предварительного просмотра.

3. Выберите снимок экрана для предварительного просмотра.
4. Нажмите функциональную клавишу "Preview" (предварительный просмотр) для предварительного просмотра снимка экрана.
5. Для предварительного просмотра снимков экрана, доступных в выбранном каталоге, воспользуйтесь функциональной клавишей "Prev"(предыдущий) или "Next" (следующий).
Имя файла снимка экрана, отображаемого в окне предварительного просмотра, указывается под снимком экрана.
См. [рисунок 5-1](#) и [главу 5.8.2.1 "Предварительный просмотр набора данных"](#) на стр. 85.
6. Нажмите функциональную клавишу "Exit" (выход) для возврата к диспетчеру файлов.

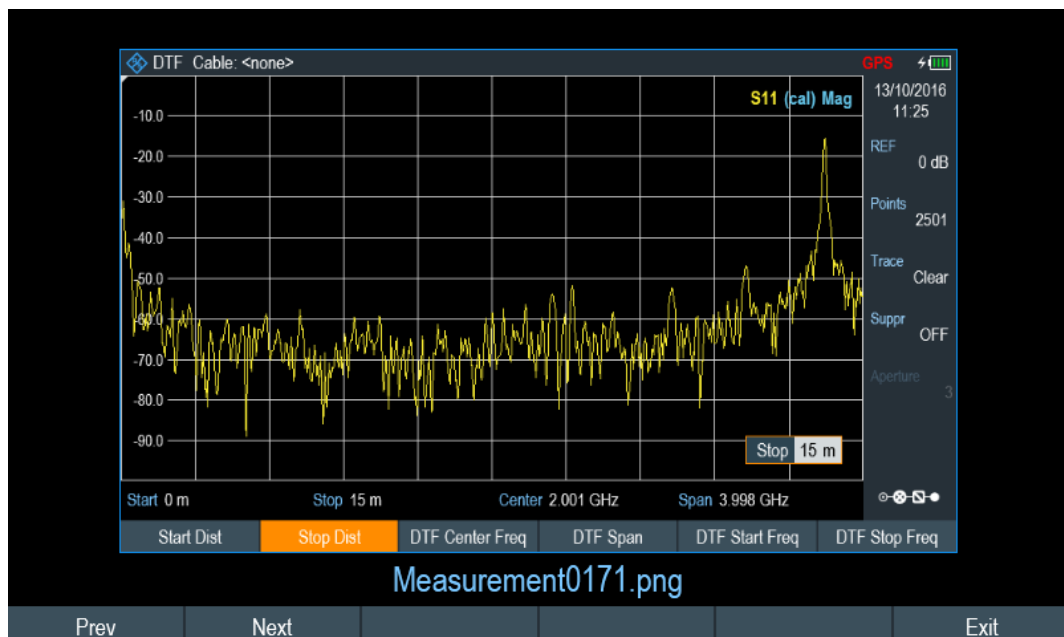


Рисунок 5-1 – Предварительный просмотр снимка экрана

6.8 Управление наборами данных



Анализатор R&S Cable Rider ZPH обладает функциональными возможностями для управления (сохранения, восстановления и т. д.) наборами данных, доступными во внутренней памяти или на внешнем запоминающем устройстве.

Наборы данных

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает различные типы наборов данных. Приведенные ниже указания главным образом затрагивают вопросы управления наборами данных, созданными пользователями в приборе R&S Cable Rider ZPH в процессе измерений, например результатами измерения и конфигурациями. Обратите внимание, что файлы наборов данных имеют расширение `.set`.

Наборы данных с файловым расширением `.set` представляют собой образ результатов измерения и конфигураций. Это позволяет впоследствии воспроизвести измерение с учетом всех его особенностей.

ПО R&S InstrumentView позволяет использовать наборы данных для протоколирования или выполнять постобработку данных с целью последующего проведения более подробного анализа. Следует заметить, что наборы данных также содержат калибровочные данные, если была проведена калибровка.

Шаблоны



Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает также другие типы наборов данных или шаблонов. В таких шаблонах главным образом содержатся дополнительные требования для конкретного измерения, такие как предельные линии или таблицы каналов.

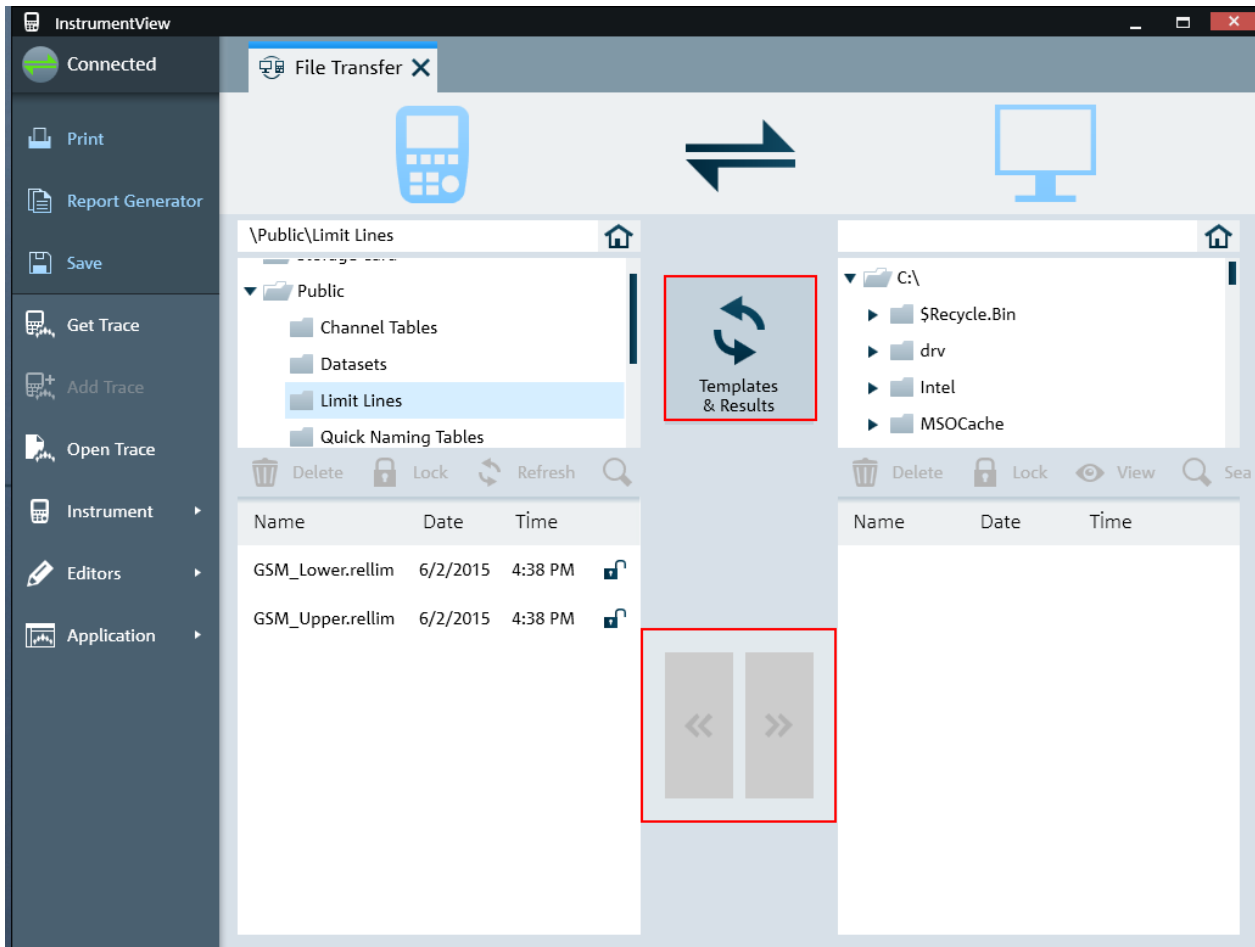
Для создания и изменения шаблонов необходимо воспользоваться функциями, предоставляемыми пакетом программ R&S InstrumentView. Следует заметить, что расширение файла зависит от назначения шаблона (например, шаблон, содержащий таблицу каналов, имеет расширение `.chntab`).

Дополнительную информацию о работе с шаблонами и наборами данных см. в документации на пакет программ R&S InstrumentView.

Синхронизация данных

ПО R&S InstrumentView поддерживает функцию синхронизации данных, обеспечивающую согласование данных, которыми обмениваются прибор R&S Cable Rider ZPH и ПК.

1. Выберите пункт "File Transfer" (передача файлов) в меню "Instrument" (прибор). ПО откроет диалоговое окно "File Transfer".
2. Нажмите кнопку синхронизации "Template & Result"  (шаблон и результаты) для запуска процедуры синхронизации данных, которыми обмениваются ПК и прибор. При этом происходит обновление всех файлов, которые были созданы или изменены с помощью пакета программ R&S InstrumentView, в приборе, и наоборот. (Следует заметить, что шаблоны могут быть созданы или изменены только на ПК, см. подраздел "Шаблоны" на стр. 80).
3. Кроме того, можно выполнить однонаправленную передачу данных с помощью кнопки направления  из ПК в прибор, и наоборот.

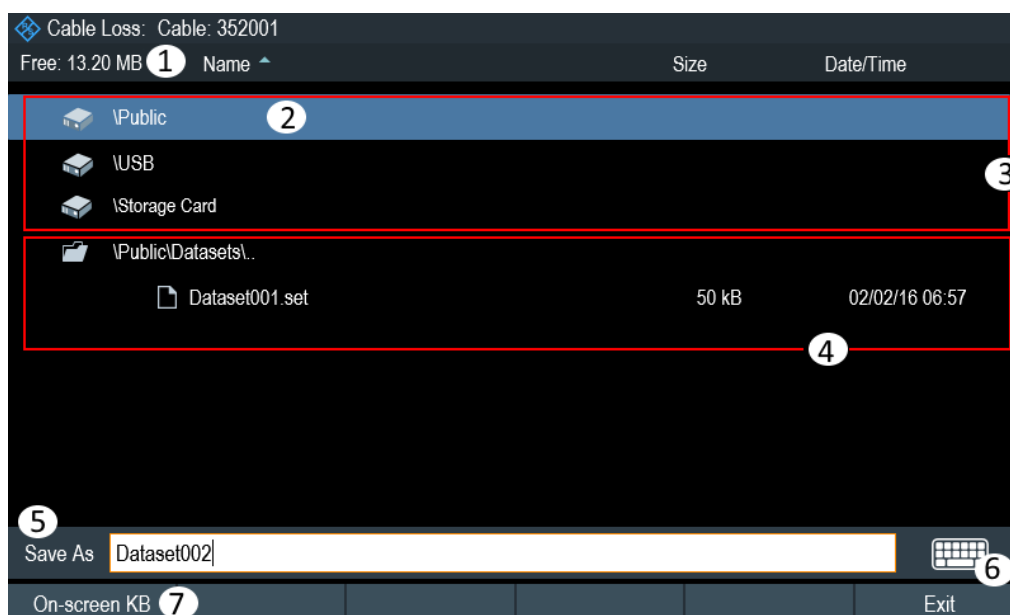


- [Сохранение наборов данных](#)..... 81
- [Восстановление наборов данных](#)..... 84
- [Удаление наборов данных](#)..... 86

6.8.1 Сохранение наборов данных

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH позволяет сохранять анализируемые данные в любой момент времени.

1. Нажмите клавишу SAVE/RECALL.
2. Нажмите функциональную клавишу "Save" (сохранить).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно "Save Dataset" (сохранить набор данных).



- 1 = доступный объем памяти на выбранном устройстве хранения данных
 2 = текущее выбранное устройство хранения данных
 3 = доступные устройства хранения данных
 4 = текущая структура каталогов в выбранном устройстве хранения данных
 5 = поле ввода имени набора данных
 6 = пиктограмма [экранной клавиатуры](#)
 7 = меню функциональных клавиш диспетчера файлов

Устройства хранения данных



Запоминающее устройство

Если к прибору одновременно подключены флэш-накопитель USB и карта памяти microSD, флэш-накопитель USB будет обладать более высоким приоритетом для использования в качестве запоминающего устройства.

Если к прибору не подключено ни одного запоминающего устройства, для хранения данных используется внутренняя память прибора.

В структуре каталогов показаны все доступные устройства хранения данных. Поддерживаемые устройства хранения: внутренняя память прибора R&S Cable Rider ZPH, карта памяти microSD и флэш-накопитель USB.

Используемое по умолчанию устройство хранения данных зависит от того, какие устройства подключены к прибору R&S Cable Rider ZPH. См. подраздел "[Запоминающее устройство](#)" на стр. 82.

Внутренняя память обеспечивает приблизительно 20 МБ свободного объема, поэтому количество наборов данных, которые можно сохранить в приборе R&S Cable Rider ZPH, ограничено. Каждый набор данных требует около 100 кБ памяти, однако это значение может изменяться.


При использовании внешнего запоминающего устройства количество наборов данных, которые могут быть сохранены, ограничивается объемом памяти устройства хранения.


Прибор R&S Cable Rider ZPH отображает доступный объем памяти устройства хранения в диалоговом окне.

1. Выберите устройство хранения, на которое будут сохраняться данные.

2. Выберите каталог, в который будут сохраняться данные.
3. Введите имя файла в соответствующее поле ввода.
Стандартное имя файла наборов данных имеет вид `Dataset###.set`, при этом каждому новому набору данных присваивается новый номер в возрастающем порядке. Файлы наборов данных имеют расширение `.set`.
При вводе другого имени прибор R&S Cable Rider ZPH использует это имя и добавляет к нему новый номер при последующем сохранении набора данных. Эта функция позволяет присваивать последовательные имена файлам наборов данных, что избавляет от необходимости ввода нового имени при каждом сохранении набора данных.
Имя файла набора данных может быть задано в диалоговом окне "User Preference" (пользовательские настройки). Выберите "Default Dataset Name" (имя набора данных по умолчанию) и введите имя файла в поле ввода.
4. Нажмите поворотную ручку для подтверждения ввода.
Прибор R&S Cable Rider ZPH сохранит набор данных.

6.8.1.1 Альтернативные способы сохранения наборов данных

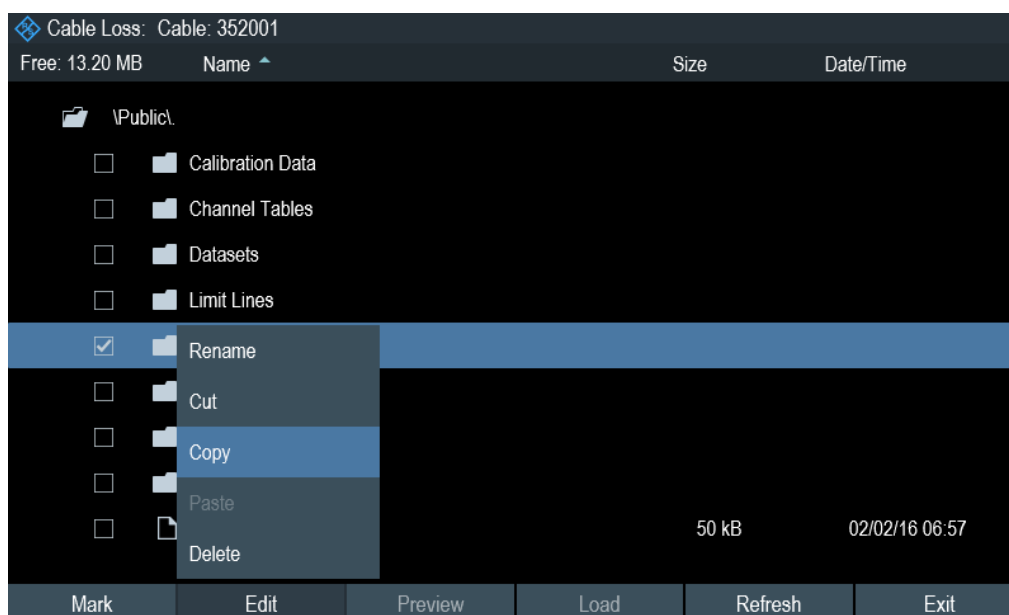
Еще одним более удобным способом сохранения наборов данных является использование клавиши снимка экрана  прибора R&S Cable Rider ZPH.

1. Нажмите клавишу SETUP.
2. Нажмите функциональную клавишу "User Preference" (пользовательские настройки).
3. Сконфигурируйте пункты меню "Default Filename" (имя файла по умолчанию), "Filename Counter Starts at" (начальный номер имени файла) и "Capture Screen Format" (формат захвата экрана).
Клавиша снимка экрана  позволяет сохранять снимки экрана и выбранные данные текущего измерения на основе настроек синтаксиса имени файла, заданных в пунктах меню "Default Filename", "Filename Counter Starts at" и "Capture Screen Format".

6.8.1.2 Переименование файлов

При необходимости можно переименовать файлы или каталоги файлов непосредственно в приборе R&S Cable Rider ZPH.

1. Нажмите клавишу SAVE/RECALL.
2. Нажмите функциональную клавишу "File Manager" (диспетчер файлов).
Прибор R&S Cable Rider ZPH вызовет диспетчер файлов.
3. Выберите файлы или каталоги файлов в диспетчере файлов.
Другим вариантов выбора требуемых файлов или каталогов файлов является нажатие функциональной клавиши "Mark" (отметить).
4. Нажмите функциональную клавишу "Edit" (изменить).
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит подменю для выбора.
5. Выберите пункт меню "Rename" (переименовать) для переименования файлов или каталогов файлов.
Анализатор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для изменения имени выбранных файлов или каталогов файлов.



6.8.2 Восстановление наборов данных

Сохраненные результаты измерения могут быть просмотрены и загружены с помощью функции восстановления, представленной в приборе R&S Cable Rider ZPH. Эта функция также обеспечивает быстрый доступ к настройкам предыдущего измерения, что избавляет от необходимости повторной настройки портативного анализатора R&S Cable Rider ZPH.



1. Нажмите клавишу SAVE/RECALL.
2. Нажмите функциональную клавишу "Recall" (вызвать).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно "Recall Dataset" (вызвать набор данных).

3. Выберите устройство хранения и каталог файлов для загрузки набора данных. Прибор R&S Cable Rider ZPH восстановит конфигурацию, которая содержится в наборе данных.

По умолчанию выделен последний сохраненный набор данных. Если необходимо использовать другой набор данных, выберите каталог файлов или устройство хранения, в котором содержится требуемый набор данных.

6.8.2.1 Предварительный просмотр набора данных

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает функцию предварительного просмотра наборов данных. Эта функция позволяет бегло просмотреть снимок экрана и соответствующие настройки измерения. На этапе предварительного просмотра анализатор R&S Cable Rider ZPH еще не применяет настройки измерения, содержащиеся в просматриваемом наборе данных.

1. Нажмите клавишу SAVE/RECALL.
2. Нажмите функциональную клавишу "File Manager" (диспетчер файлов).
3. Выберите требуемый набор данных среди всех доступных наборов.
4. Нажмите функциональную клавишу "Preview" (предварительный просмотр). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит окно предварительного просмотра с результатами и настройками измерения, содержащимися в выбранном наборе данных.
5. Для предварительного просмотра наборов данных, доступных в выбранном каталоге, воспользуйтесь функциональной клавишей "Prev"(предыдущий) или "Next" (следующий).
Имя файла просматриваемого набора данных отображается в нижней части окна. См. [рисунок 5-2](#).

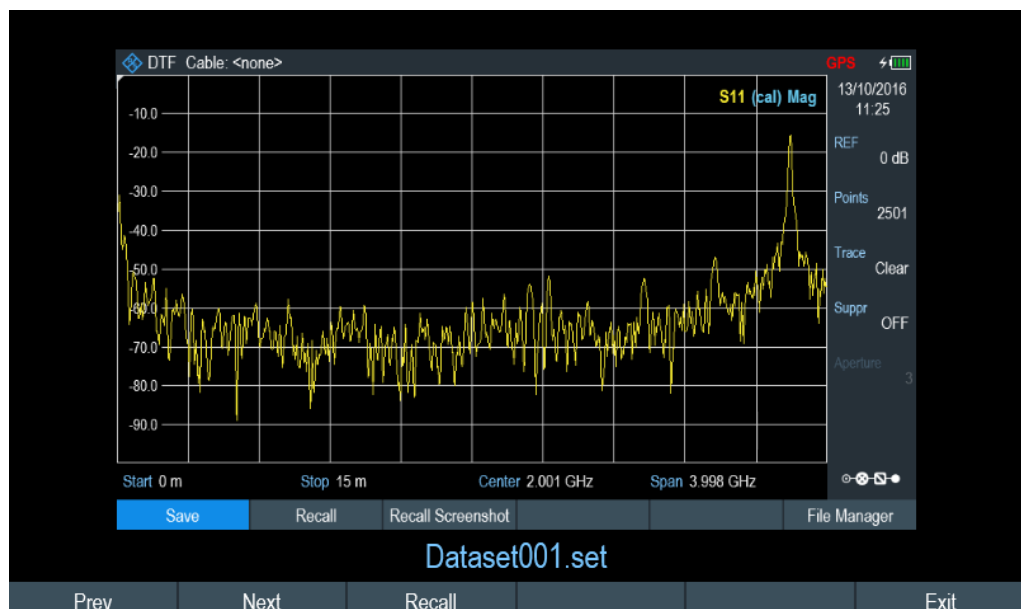


Рисунок 5-2 – Предварительный просмотр набора данных

6. Нажмите функциональную клавишу "Recall" (вызвать) для загрузки набора данных. Для возврата к диспетчеру файлов нажмите функциональную клавишу "Exit" (выход).

6.8.2.2 Загрузка набора данных

Пользователь может загрузить набор данных с настройками, требуемыми для текущего измерения.

- ▶ Нажмите функциональную клавишу "Load" (загрузить). Прибор R&S Cable Rider ZPH загрузит набор данных и соответствующим образом изменит настройки измерения. См. также главу 5.8.2.1 "Предварительный просмотр набора данных" на стр. 85.

6.8.3 Удаление наборов данных

Удаление набора данных может быть выполнено с помощью диспетчера файлов.

1. Нажмите клавишу SAVE/RECALL.
2. Нажмите функциональную клавишу "File Manager" (диспетчер файлов). Прибор R&S Cable Rider ZPH вызовет диспетчер файлов.
3. Выберите требуемые файлы или каталоги файлов в диспетчере файлов. Другим вариантов выбора требуемых файлов или каталогов файлов является нажатие функциональной клавиши "Mark" (отметить).
4. Нажмите функциональную клавишу "Edit" (изменить). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит подменю для выбора.
5. Выберите пункт меню "Delete" (переименовать) для удаления файлов или каталогов файлов. Перед удалением набора данных прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит предупреждение, которое необходимо подтвердить.
6. Выберите "Yes" (да) для удаления выбранных файлов или каталогов файлов. Прибор R&S Cable Rider ZPH удалит выбранные файлы или каталоги файлов из памяти.

6.9 Обновление встроенного ПО

Новые версии встроенного ПО могут быть загружены с веб-сайта прибора R&S Cable Rider ZPH:

<http://www.rohde-schwarz.com/product/zph.html>

На этом сайте также содержатся примечания для каждой новой версии встроенного ПО. Примечания к версии включают инструкции по обновлению встроенного ПО.

6.10 Установка опций встроенного ПО

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH может быть оснащен несколькими опциями встроенного ПО с поддержкой дополнительных режимов работы или специальных измерений.

Дополнительную информацию см. в главе 4.4 "Управление опциями" на стр. 49.

7 Работа с мастером измерений



При тестировании антенн и проведении измерений сложных сигналов может возникнуть потребность в выполнении последовательности стандартизированных и периодических измерений, зачастую проводимых в труднодоступных средах. Для обеспечения надлежащего выполнения таких измерений и избавления от необходимости постоянной подстройки параметров в приборе R&S Cable Rider ZPH имеется мастер измерений.

Мастер измерений позволяет объединять несколько отдельных конфигураций измерения в последовательность (или набор) измерений. Кроме того, он позволяет избежать ошибок и сэкономить время при настройке измерения, поскольку все ключевые параметры задаются перед фактическим измерением и не могут быть изменены после запуска процедуры измерения.

Следует заметить, что конфигурирование этапов и параметров измерения в мастере измерений возможно лишь при установленном и используемом пакете программ R&S Instrument View.

В этой главе приводится описание функций мастера измерений. Мастер измерений может быть использован во всех режимах работы.

Для получения подробной информации об отдельных измерениях, которые могут быть выполнены с помощью мастера измерений, см. в следующих главах:

- глава 7 "Режим тестирования кабелей и антенн" на стр. 98;
- глава 8 "Измеритель мощности" на стр. 132;
- глава 9 "Использование встроенного измерителя мощности" на стр. 142;
- глава 10 "Выполнение измерений импульсной мощности" на стр. 144.

Мастер измерений может быть использован во всех режимах работы.

Следует заметить, что доступ к мастеру измерений возможен лишь при установленном и используемом пакете программ R&S InstrumentView.

7.1 Выполнение и конфигурирование измерений

Перед использованием мастера измерений необходимо создать набор измерений с помощью редактора "Wizard Set Editor", представленного в пакете программ R&S InstrumentView.

Пакет программ R&S InstrumentView поставляется с портативным анализатором R&S Cable Rider ZPH. Актуальная версия ПО может быть загружена с веб-сайта прибора R&S Cable Rider ZPH: <http://www.rohde-schwarz.com/product/zph.html>.

После создания набора мастера измерений с помощью пакета программ R&S InstrumentView необходимо передать файл в прибор R&S Cable Rider ZPH.

Дополнительную информацию о редакторе "Wizard Set Editor" см. в руководстве на пакет программ R&S InstrumentView.

Загрузка мастера измерений

Теперь, когда набор измерений доступен в приборе R&S Cable Rider ZPH, можно запустить мастер измерений.

Выполнение и конфигурирование измерений

1. Нажмите клавишу WIZARD.

Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно мастера измерений. См. [рисунок 6-1](#).

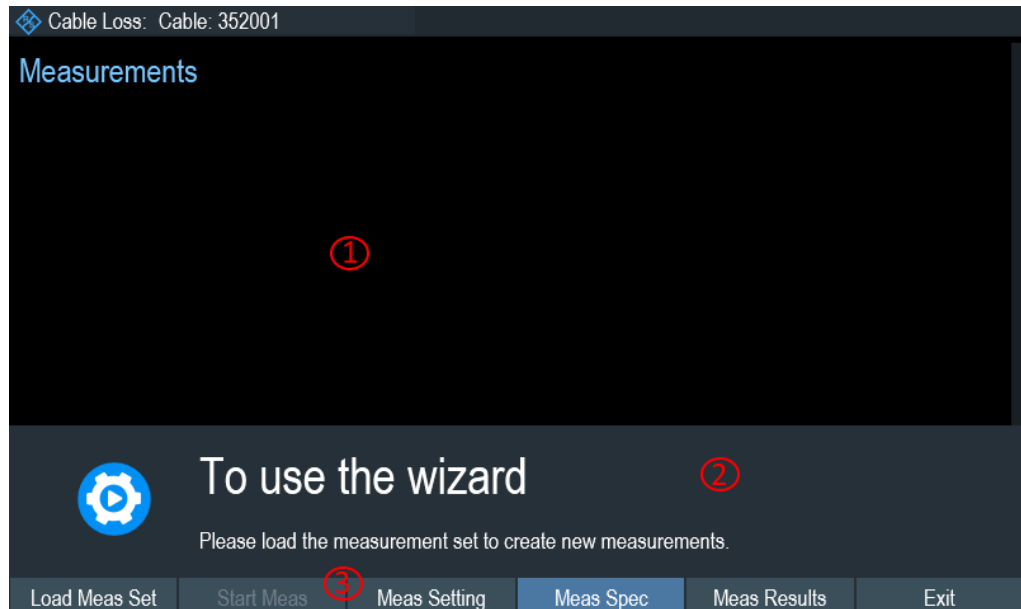


Рисунок 6-1 – Диалоговое окно мастера измерений

1 = диалоговое окно мастера измерений
 2 = панель сообщений мастера измерений
 3 = меню [функциональных клавиш](#) мастера измерений

2. Нажмите функциональную клавишу "Load Meas Set" (загрузить набор мастера измерений).
 Анализатор R&S Cable Rider ZPH вызовет диспетчер файлов для выбора набора мастера измерений.
3. Выберите требуемый набор мастера измерений в диспетчере файлов.
4. Нажмите функциональную клавишу "Load" (загрузить) для подтверждения выбора.
 Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH загрузит набор мастера измерений.

Настройка измерения

Параметры, выделенные в диалоговом окне настройки измерения, могут быть определены при подготовке к запуску измерения. См. [рисунок 6-2](#).

1. Нажмите функциональную клавишу "Meas Setting" (настройка измерения).
 Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно "Meas Setting".
2. Выберите требуемый пункт меню в диалоговом окне "Meas Setting".
 Следует заметить, что некоторые параметры доступны только для чтения. См. [таблицу 6-1](#).

Выполнение и конфигурирование измерений

Return Loss Cable: <none>

Measurement Definition	
General	User
	No. of Steps to Perform
	Description
Site	Site Name
	Comments
	GPS Position
Cable Definition	Use Wizard Cable Settings
	Cable Model
	Clear Cable Model
	Cable Length
Calibration Settings	Default Calibration
	Use Stored Calibrations

Рисунок 6-2 – Диалоговое окно настройки измерения

Таблица 6-1 – Параметры, представленные в окне настройки измерения

Параметры измерения		Описание
General (общие)	User (пользователь)	Имя пользователя, выполняющего измерение.
	Measurement Definition (имя измерения)	Имя набора мастера измерений. Это поле доступно только для чтения; здесь указывается имя измерения, заданное в пакете программ R&S InstrumentView.
	Number of Steps to Perform (количество выполняемых этапов)	Количество отдельных измерений, выполняемых в рамках последовательности измерений, заданное в пакете программ R&S InstrumentView. В этом поле можно уменьшить количество отдельных измерений, чтобы выполнять только те измерения, которые действительно необходимы. При уменьшении количества измерений прибор R&S Cable Rider ZPH пропустит соответствующее количество последних измерений в рамках последовательности. Это поле может быть изменено лишь в том случае, если в редакторе "Wizard Set Editor" ПО R&S InstrumentView включена настройка "Allow Variable Number of Sequence Steps" (разрешить изменение количества этапов в последовательности измерения).
	Descriptions (описание)	Краткое описание задачи измерения. Это поле доступно только для чтения; здесь приводится описание, заданное в пакете программ R&S InstrumentView.
Site (объект)	Site Name (имя объекта)	Информация о месте измерения.

Выполнение и конфигурирование измерений

Параметры измерения		Описание
	Comments (комментарии)	Комментарии к измерению, например, внешние условия в процессе измерения.
	GPS Position (GPS-позиция)	Отображение информации GPS. См. главу 4.2.2 "Использование GPS-приемника" на стр. 33.
Cable Definition (описание кабеля)	Use Wizard Cable Settings (использование характеристик кабеля из набора мастера измерений)	Использование характеристик кабеля, заданных в наборе мастера измерений. Выберите "On" (вкл) для использования предварительно заданных характеристик кабеля или "Off" (выкл) для повторного задания модели и длины кабеля в приборе R&S Cable Rider ZPH. Если выбрано значение "On", приведенные ниже параметры будут недоступны.
	Cable Model (модель кабеля)	Модель кабеля, используемого для выполнения измерения. Модель кабеля задается в ПО прибора R&S Cable Rider ZPH; при необходимости этот параметр может быть оперативно изменен. См. главу 7.2.1.3 "Создание модели кабеля" на стр. 112.
	Clear Cable Model (сброс модели кабеля)	Сброс текущей выбранной модели кабеля. См. главу 7.2.1.2 "Сброс модели кабеля" на стр. 112.
	Cable Length (длина кабеля)	Длина кабеля, используемого для проведения измерения.
Cable Settings (параметры кабеля)	Default Calibration (калибровка по умолчанию)	Параметры калибровки, заданные при создании набора мастера измерений в ПО R&S InstrumentView.
	Use Stored Calibrations (использование сохраненных калибровочных данных)	При выборе "On" (вкл) мастер измерений использует параметры калибровки, сохраненные в памяти прибора R&S Cable Rider ZPH. При выборе "Off" (выкл) мастер измерений использует параметры калибровки, заданные в ПО R&S Cable Rider ZPH.

Описание измерения

В диалоговом окне описания измерения отображаются этапы последовательности измерения и состояние отдельно выполняемых этапов измерения. См. рисунок 6-3.

- ▶ Нажмите функциональную клавишу "Meas Spec" (описание измерения). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно "Meas Spec".

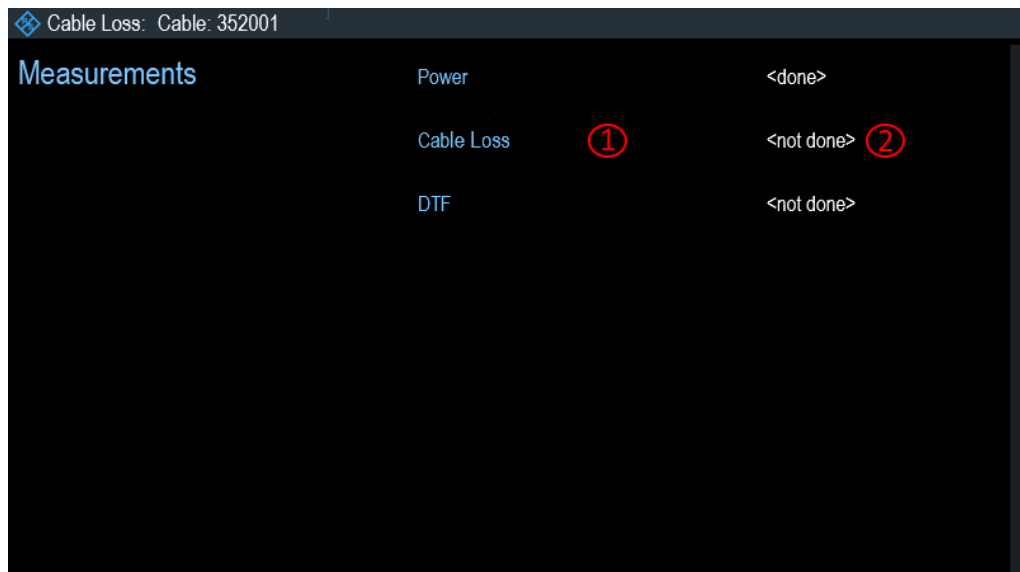


Рисунок 6-3 – Диалоговое окно описания измерения

1 = этап измерения в наборе мастера измерений
2 = состояние отдельного этапа измерения

Выполнение последовательности измерений



Калибровочные данные

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH добавляет данные каждой выполненной калибровки в каталог калибровочных данных во внутренней памяти прибора. Каждый набор данных, содержащийся в каталоге калибровочных данных, уникален для конкретного метода калибровки и конкретной конфигурации измерения.

Следует заметить, что калибровка действительна только для того прибора, на котором она была выполнена.

Перед запуском последовательности измерения с помощью мастера измерений прибор R&S Cable Rider ZPH сравнивает содержимое каталога калибровочных данных с конфигурациями измерения и методами калибровки, требуемыми для выполнения последовательности измерения.

- Если прибор R&S Cable Rider ZPH уже был откалиброван для конкретной конфигурации, он восстанавливает соответствующие данные. Выполнение еще одной калибровки не требуется.
- Если прибор R&S Cable Rider ZPH еще не был откалиброван для конкретной конфигурации, процедура калибровки становится обязательной. Новые калибровочные данные добавляются в каталог калибровочных данных.

Таким образом, выполнение калибровки требуется только для тех методов калибровки, которые ранее не были применены для конкретной конфигурации измерения.

Тем не менее, для обеспечения максимальной точности измерения рекомендуется выполнять калибровку на регулярной основе.

Неактуальные калибровочные данные могут быть удалены из папки

`\Public\Calibration Data`

Теперь, когда обновлены все [параметры измерения](#), относящиеся к задаче измерения, можно запустить процедуру измерения.

Выполнение и конфигурирование измерений

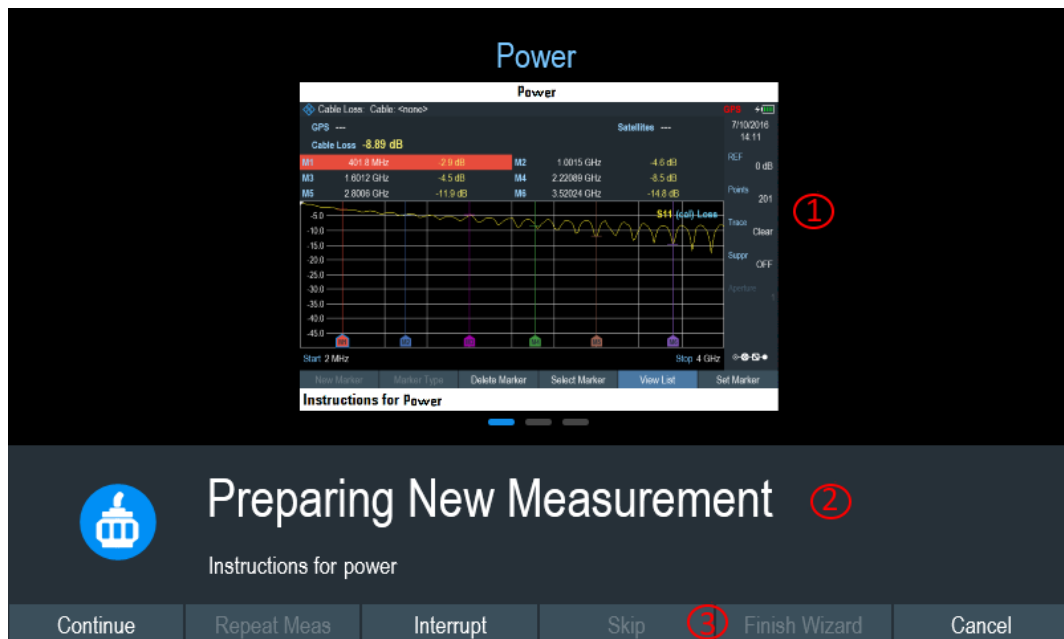


Рисунок 6-4 – Работа с диалоговым окном мастера измерений

- 1 = изображение этапа измерения, определенного в пакете программ R&S InstrumentView.
 2 = панель сообщений в мастере измерений
 3 = см. таблицу 6-2

- Нажмите функциональную клавишу "Start Meas" (запуск измерения). Если калибровка прибора R&S Cable Rider ZPH для измерения еще не проводилась, будет выдан запрос на выполнение процедуры калибровки. Этапы калибровки зависят от настроек, заданных для процедуры калибровки. См. главу 7.1.6 "Калибровка измерений" на стр. 107 и подраздел "Калибровочные данные" на стр. 91. После успешного завершения калибровки прибор R&S Cable Rider ZPH запустит выполнение измерений, определенных в наборе мастера измерений. Последовательность измерений задана в ПО R&S InstrumentView. Перед запуском каждого измерения прибор R&S Cable Rider ZPH отображает сообщение "Preparing New Measurement" (подготовка нового измерения) в панели сообщений мастера измерений. В панели сообщений содержится информация и указания по подготовке и выполнению измерения, определенного в ПО R&S InstrumentView.
- На каждом этапе измерения доступно несколько вариантов действия:
 - Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить). Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH закончит текущее измерение и откроет диалоговое окно мастера измерений. См. рисунок 6-5.

Выполнение и конфигурирование измерений

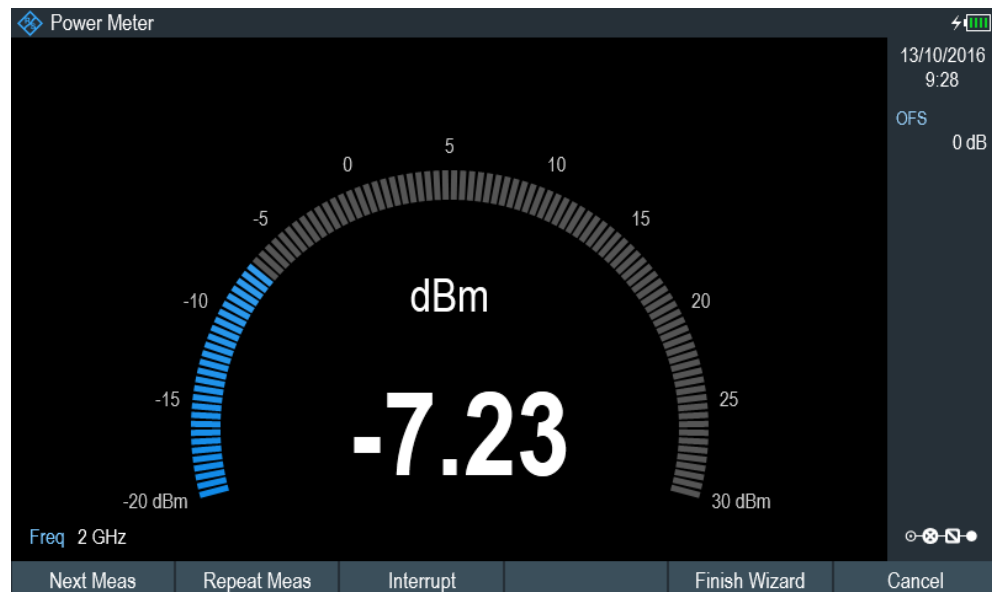


Рисунок 6-5 – Диалоговое окно мастера измерений

- Нажмите функциональную клавишу "Next Meas" (следующее измерение) для перехода к следующему этапу последовательности измерения.
- Нажмите функциональную клавишу "Repeat Meas" (повторить измерение), если полученные результаты не оправдали ожиданий и необходимо выполнить повторное измерение.
- Нажмите функциональную клавишу "Interrupt" (прервать), если результаты измерения не оправдали ожиданий и необходимо выявить причины, используя другие настройки или измерение, отличное от заданного в мастере измерений.
- Нажмите функциональную клавишу "Finish Wizard" (завершить работу мастера измерений) для завершения последовательности измерения.
- Нажмите функциональную клавишу "Cancel" (отменить), если результаты измерения не оправдали ожиданий и необходимо прекратить измерение. Прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст запрос на сохранение результатов измерения и закроет мастер измерений.
- Нажмите функциональную клавишу "Interrupt" (прервать). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диалоговое окно прерывания мастера измерений. В диалоговом окне прерывания мастера измерений доступны три варианта действий:
 - Нажмите функциональную клавишу "Leave Menu" (выйти из меню) для продолжения работы и проведения необходимой перенастройки измерения. Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH перейдет к текущей среде измерения, в которой можно проанализировать настройки измерения и выполнить требуемую перенастройку. По завершении перенастройки измерения нажмите клавишу WIZARD для возврата в диалоговое окно прерывания мастера измерений.
 - Нажмите функциональную клавишу "Resume Sequence" (возобновить последовательность) для возврата к измерению.
 - Нажмите функциональную клавишу "Cancel" (отменить) для прекращения работы мастера измерений.
- Нажмите функциональную клавишу "Skip" (пропустить). Прибор R&S Cable Rider ZPH пропустит отдельный этап измерения и перейдет к следующему этапу измерения.

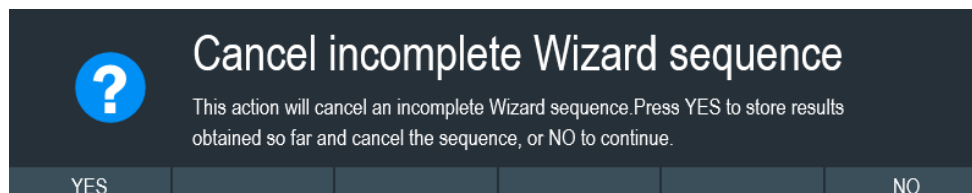
Примечание – Для скрытия мастера измерений можно также провести пальцем

Выполнение и конфигурирование измерений

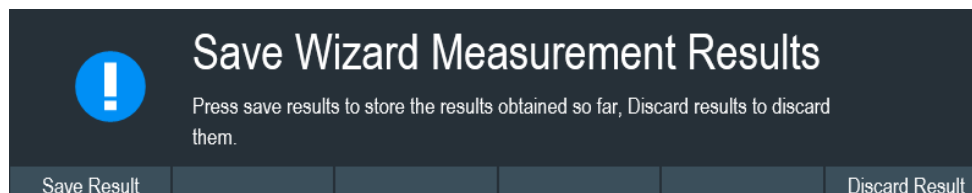
влево вдоль горизонтальной оси. См. главу 5.1.9 "Скрытие мастера измерений" на стр. 70.

- Нажмите функциональную клавишу "Cancel" (отменить). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Cancel Incomplete Wizard Sequence" (прервать незавершенную последовательность измерений) в панели сообщений мастера измерений.

Выберите "YES" (да) для прекращения работы мастера измерений или "NO" (нет) для продолжения работы с мастером.



При этом отобразится запрос на сохранение результатов измерения. Прибор отобразит сообщение "Save Wizard Measurement Results" (сохранить результаты мастера измерений) в панели сообщений мастера измерений.



Выберите "Save Result" (сохранить результаты) для сохранения результатов измерения или "Discard Result" (сбросить результаты) для сброса результатов измерения.

3. По завершении каждого этапа измерения портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH отображает сообщение "Measurement Done" (измерение завершено) в панели сообщений мастера измерений. Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для перехода к следующему этапу измерения (при его наличии).



Примечание – Изменение характеристик кабеля. При необходимости можно изменять характеристики кабеля (модель и длину) после каждого отдельного измерения. Это может оказаться полезным, например, если одинаковые измерения различных кабелей требуется выполнить за один раз.

Данная функция доступна, если включена настройка "Prompt User to Change Cable Settings" (напоминать пользователю об изменении параметров кабеля) в редакторе "Wizard Set Editor" ПО R&S InstrumentView.

Если эта функция включена, прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст запрос на выбор новых характеристик кабеля в ходе подготовки к измерению.

- Если требуется внесение изменений, нажмите функциональную клавишу "Yes" (да) и выберите новые характеристики кабеля перед выполнением измерения.
 - Если внесение изменений не требуется, нажмите функциональную клавишу "No" (нет) и приступите к измерению.
4. По завершении всех измерений портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH отображает сообщение "All Measurements Done" (все измерения завершены) в панели сообщений мастера измерений.

Выполнение и конфигурирование измерений

Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить). Прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст запрос на сохранение или сброс результатов измерения.

Нажмите функциональную клавишу "Save Result" (сохранить результаты) для сохранения результатов на выбранное устройство или функциональную клавишу "Discard Result" (сбросить результаты) для сброса результатов всех измерений.



All Measurements Done

Таблица 6-2 – Функциональные клавиши в мастере измерений

Функциональная клавиша	Описание
Next Meas (следующее измерение)	Прибор R&S Cable Rider ZPH приступит к выполнению измерения.
Continue (продолжить)	Прибор R&S Cable Rider ZPH завершит текущее измерение и перейдет к следующему, отобразив требуемые указания по подготовке.
Repeat Meas (повторить измерение)	Повторение текущего измерения
Interrupt (прервать)	При прерывании последовательности измерений можно вносить изменения в различные настройки или измерения, как если бы мастер измерения не использовался. Прибор R&S Cable Rider ZPH сохранит результаты уже выполненных измерений. По завершении перенастройки измерения можно вернуться к последовательности измерений.
Skip (пропустить)	Пропуск одного этапа измерения и переход к следующему этапу измерения. Пропуск отдельных измерений возможен, если в редакторе "Wizard Set Editor" пакета программ R&S InstrumentView включена функция "Allow to skip measurements and finish wizard sequence" (разрешить пропускать измерения и завершать последовательность мастера измерений).
Cancel (отмена)	Прекращение работы мастера измерений. Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Cancel Immediate Wizard Sequence" (немедленно прекратить последовательность мастера измерений) в панели сообщений. Если работа мастера измерений была прекращена, прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Save Wizard Measurement Results" (сохранить результаты мастера измерений) в панели сообщений. Если результаты мастера измерений были сохранены, прибор R&S Cable Rider ZPH вернется в окно кривой с последними сохраненными результатами измерения. Если результаты измерения были сброшены, прибор R&S Cable Rider ZPH вернется в диалоговое окно измерения .
Exit (выход)	Выход из мастера измерений.
Finish Wizard (завершить работу мастера измерений)	Завершение последовательности измерений и возврат в диалоговое окно "Measurement Wizard" (мастер измерений). Результаты измерений, которые уже были завершены, сохраняются в памяти прибора R&S Cable Rider ZPH. Завершение последовательности измерений возможно, если в редакторе "Wizard Set Editor" пакета программ R&S InstrumentView включена функция "Allow to skip measurements and finish wizard sequence" (разрешить пропускать измерения и завершать последовательность мастера измерений).

Функциональная клавиша	Описание
Save Result (сохранить результаты)	Сохранение результатов измерений, выполненных с использованием набора мастера измерений. См. подраздел " Результаты измерения " на стр. 96.
Discard Result (сбросить результаты)	Сброс результатов измерения.

Результаты измерения



Ограниченный объем внутренней памяти

При сохранении результатов во внутренней памяти убедитесь в наличии достаточного объема свободной памяти, иначе результаты могут быть потеряны. Если свободной памяти недостаточно, можно удалить старые данные с помощью диспетчера файлов.

Дополнительную информацию см. в подразделе [Удаление наборов данных](#).



Результаты мастера измерений

Все результаты мастера измерений могут быть сохранены в соответствующем каталоге в ходе работы мастера измерений. Для сохранения этих результатов воспользуйтесь функцией [Save Result](#) (сохранить результаты) по завершении измерения, выполняемого с помощью мастера измерений.

Результаты мастера измерений включают некоторое количество файлов, каждый из которых соответствует одному из выполненных измерений. Для обеспечения простоты оценки прибор R&S Cable Rider ZPH указывает имя измерения, заданное в диалоговом окне мастера измерений или в ПО R&S InstrumentView.

Все файлы с результатами измерений, принадлежащие набору измерений, сохраняются в одном каталоге. Имя каталога присваивается на основании имени и места измерения. Синтаксис имеет следующий вид: 'sitename_ measurement_#'.

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH добавляет номера в порядке возрастания к именам файлов, а также каталогам, если измерение или набор измерений выполняется неоднократно.

7.2 Оценка результатов

Пакет программ R&S InstrumentView обладает функциональными возможностями для оценки результатов и составления отчетов с результатами измерения. При этом перед тем, как начать оценку результатов, необходимо загрузить их в ПК. См. подраздел "[Синхронизация данных](#)" на стр. 80.

Функция генератора отчетов, представленная в ПО R&S InstrumentView, позволяет создавать отчеты с результатами измерения для всего набора измерений или только для отдельных измерений из набора данных. Кроме того, можно выполнять простые задачи, такие как включение или выключение маркеров, которые были установлены в ходе измерения.

1. Выберите пункт меню "Report Generator" (генератор отчетов) в ПО R&S InstrumentView.
ПО R&S InstrumentView вызовет диалоговое окно "Report Generator", в котором представлены все функции для управления наборами измерений.

2. Выберите наборы измерений, которые необходимо включить в отчет.
3. Укажите параметры, которые необходимо включить в отчет, например, выбрав отметку для отображения информации маркеров.
4. Нажмите кнопку "Generate" (создать) для создания отчета.

Дополнительную информацию о функции генератора отчета см. в руководстве пользователя ПО R&S InstrumentView.

8 Режим тестирования кабелей и антенн

В режиме тестирования кабелей и антенн (CAT) представлены функциональные возможности для измерения характеристик кабелей и антенн передающего оборудования в беспроводных системах связи.

В идеальной системе сигнал поступал бы в антенну без потерь и передавался с требуемыми значениями мощности и частоты. В реальных системах можно столкнуться с рядом возможных механических дефектов, вызывающих ухудшение качества передачи. См. [рисунок 7-1](#), на котором показаны типовые дефекты в передающей системе.

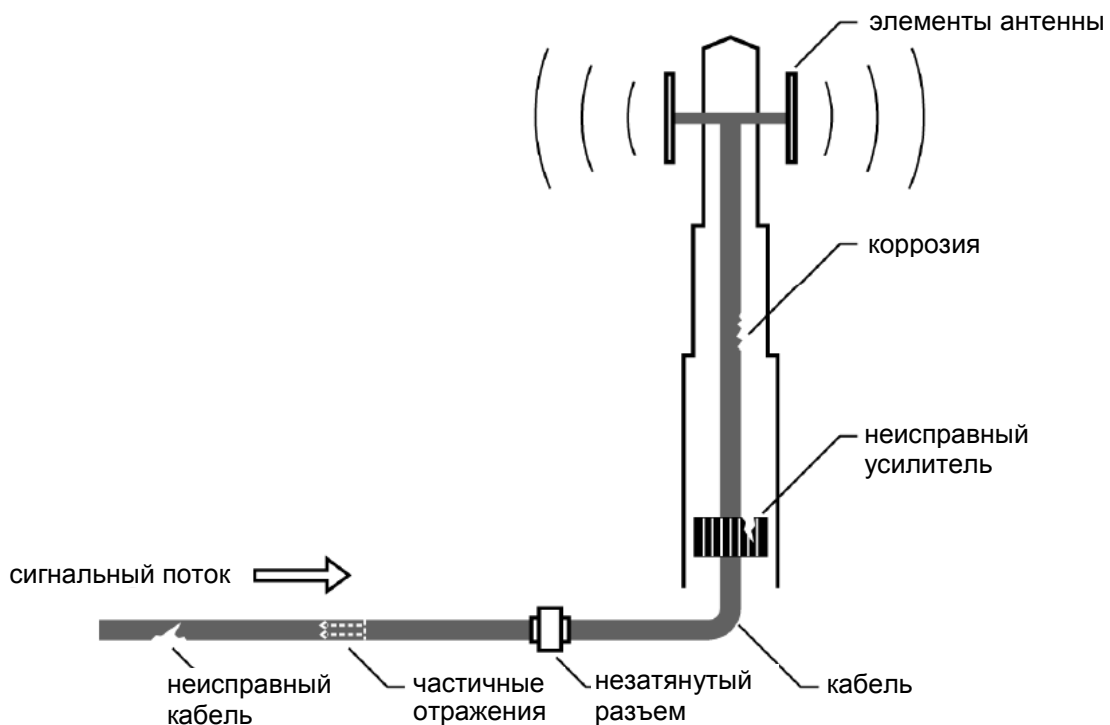


Рисунок 7-1 – Типовые дефекты в передающей системе

Прибор R&S Cable Rider ZPH обладает всеми требуемыми функциями для испытания оборудования системы на предмет соответствия характеристикам и идентификации сбоев при установке или техническом обслуживании.

- Измерение коэффициента отражения
- КСВ
- Измерение расстояния до места повреждения (DTF)
- Однопортовое измерение потерь в кабеле
- Круговая диаграмма полных сопротивлений
- Измерение фазы

Измерительная установка

Типовая измерительная установка для тестирования кабелей и антенн включает прибор R&S Cable Rider ZPH, ВЧ-кабель (R&S FSH-Z320, код заказа 1309.6600.00),

калибровочную меру (R&S FSH-Z28/Z29, код заказа 1300.7810.03 / 1300.7610.03, или R&S ZN-Z103, код заказа 3586.9392.00) и испытуемый кабель. См. главу 7.1.6.2 "Методы калибровки" на стр. 108.

Для тестирования кабелей и антенн также требуется источник сигнала, который входит в состав оборудования прибора R&S Cable Rider ZPH. Источник сигнала передает опорный сигнал на тестовый порт через внутренний KCBH-мост.

1. Подключите ВЧ-кабель к ВЧ-входу.
2. Подключите испытуемый кабель к ВЧ-кабелю.

По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH после включения находится в режиме CAT. Для перехода в режим CAT из другого режима работы выполните следующие действия.

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Antenna & Cable" (антенна и кабель). Прибор R&S Cable Rider ZPH перейдет в режим тестирования кабелей и антенн (CAT).

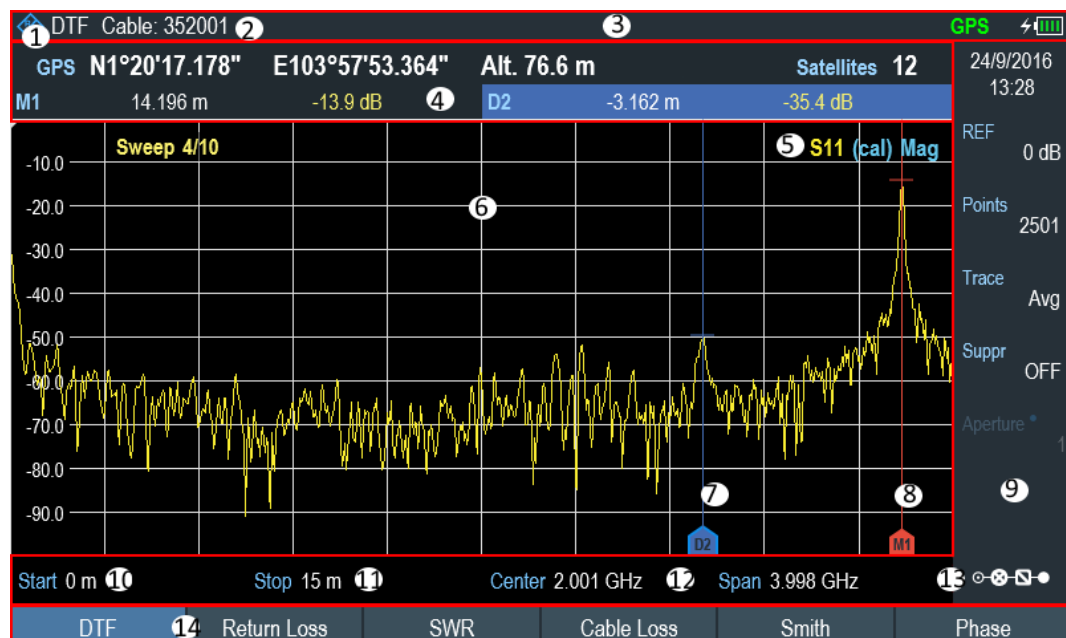


Рисунок 7-2 – Вид экрана в режиме тестирования кабелей и антенн

- 1 = тип измерения
- 2 = модель кабеля
- 3 = строка заголовка
- 4 = окно результатов измерения
- 5 = строка состояния: (S-матрица, состояние калибровки, формат измерения)
- 6 = окно кривой измерения
- 7 = дельта-маркер
- 8 = маркер
- 9 = окно параметров
- 10 = начальное значение длины кабеля
- 11 = конечное значение длины кабеля
- 12 = информация о частоте сигнала в кабеле
- 13 = обзор конфигурации
- 14 = меню функциональных клавиш CAT

- [Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн](#) 100
- [Конфигурирование испытаний кабелей и антенн](#) 111
- [Анализ результатов измерения](#) 121

8.1 Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

Для получения максимально подробного представления о проблемах, которые возникают в передающих системах, можно воспользоваться следующими измерениями, поддерживаемыми прибором R&S Cable Rider ZPH. Каждое измерение позволяет выявить различные аспекты характеристик кабелей.

- [Измерение параметров отражения](#) 100
- [Измерение расстояния до места повреждения \(DTF\)](#)..... 101
- [Однопортовое измерение потерь в кабеле](#) 103
- [Диаграмма полных сопротивлений](#)..... 104
- [Измерение фазы](#) 106
- [Калибровка измерений](#)..... 107

8.1.1 Измерение параметров отражения

Измерение параметра отражения (S11) – это хороший способ убедиться в том, что передающая система работает надлежащим образом. Если отраженная волна содержит нетипичный процент мощности сигнала, можно предположить, что в передающей системе имеется неисправность.

Опорный сигнал, передаваемый по передающей системе, подвергается отражению на неоднородностях линии передачи (как правило, в связи с рассогласованием полных сопротивлений). Этот отраженный сигнал измеряется и сравнивается с опорным сигналом для определения потерь мощности.

Измерение параметров отражения может быть выполнено в следующих форматах:

- **Magnitude** (амплитуда, коэффициент отражения в дБ)
Коэффициент отражения представляет собой потерю мощности в дБ в указанном частотном диапазоне передающей системы. Измерение коэффициента отражения – это стандартный режим измерения прибора R&S Cable Rider ZPH.
 - **SWR (KCB)**
Коэффициент стоячей волны (SWR) представляет собой отношение максимального и минимального значений переменного напряжения, возникающих в передающей линии вследствие отражений.
1. Нажмите клавишу MEAS.
 2. Нажмите функциональную клавишу "SWR" (KCB) или "Return Loss" (коэффициент отражения).
Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH запустит измерение параметров отражения в полном частотном диапазоне с выбранным форматом.

На [рисунке 7-3](#) показан пример измерения параметров отражения в форматах **Magnitude** (амплитуда) и **SWR (KCB)** при отсутствии серьезных неисправностей в кабеле или антенне.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

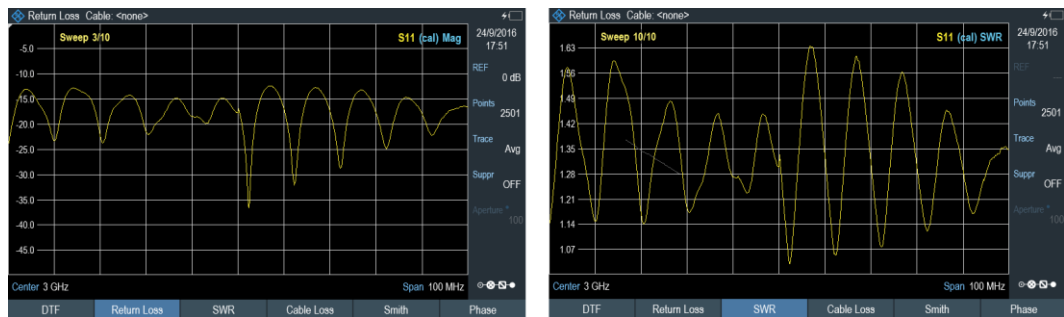


Рисунок 7-3 – Измерение параметров отражения

Измерение параметров отражения может выполняться как для системы в целом, так и для отдельных ее компонентов. Если в ходе измерения подключено два компонента системы или более, результаты измерения параметров отражения являются общими для этих компонентов. Как следствие, при этом отображается только общее значение амплитуды отраженной мощности в указанном частотном диапазоне.

Чтобы понять, какой компонент неисправен, и локализовать проблему, необходимо выполнить последующий анализ с помощью других измерений.

8.1.2 Измерение расстояния до места повреждения (DTF)

Измерение расстояния до места повреждения (DTF) позволяет точно локализовать неисправность в передающей системе. Подключив конец кабеля к прибору R&S Cable Rider ZPH и выполнив измерение DTF, можно получить точное расстояние до места повреждения (в метрах или футах) независимо от причины возникновения неисправности. Кроме того, измерение позволяет получить значение в дБ, характеризующее серьезность неисправности. Эти сведения позволяют локализовать компонент, в котором возникла неисправность, и определить важность проблемы.

Для определения расстояния до места повреждения кабеля прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет измерение параметров отражения в испытуемом кабеле в частотной области. Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH сначала определяет амплитуду отраженной волны на конкретной частоте путем сравнения фазы отраженного сигнала с фазой опорного сигнала, сформированного источником сигналов. Затем он выполняет обратное быстрое преобразование Фурье (ОБПФ) принятого сигнала. Используя информацию о модели кабеля, прибор R&S Cable Rider ZPH позволяет определять расстояние, проходимое отраженной волной.

Высокая чувствительность позволяет точно локализовать неисправность в кабеле при проведении измерения в частотной области с последующим выполнением ОБПФ. Для обеспечения высокого уровня точности прибор R&S Cable Rider ZPH учитывает также ослабление при прохождении сигнала по кабелю.

Измерение DTF может быть выполнено в следующих форматах:

- Magnitude (амплитуда, коэффициент отражения в дБ);
- SWR (КСВ).

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "DTF".

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора формата измерения.

3. Выберите параметр "Return Loss" (коэффициент отражения) или "SWR" (КСВ). Анализатор R&S Cable Rider ZPH рассчитает расстояние до места повреждения.

Если измерение выполняется только для кабеля, следует подключить согласованную нагрузку к его свободному концу.

На [рисунке 7-4](#) показан пример измерения DTF в форматах Magnitude (амплитуда) и SWR (КСВ). Пики кривой, на которых установлены маркеры, характеризуют возможные неисправности. На основании информации о расстоянии можно сделать выводы о том, какой компонент неисправен.

Маркер 1 (M1), например, указывает на дефект кабеля. Маркер 2 (M2) указывает на неисправность на конце кабеля, вероятно вызванную плохим или неплотным соединением.

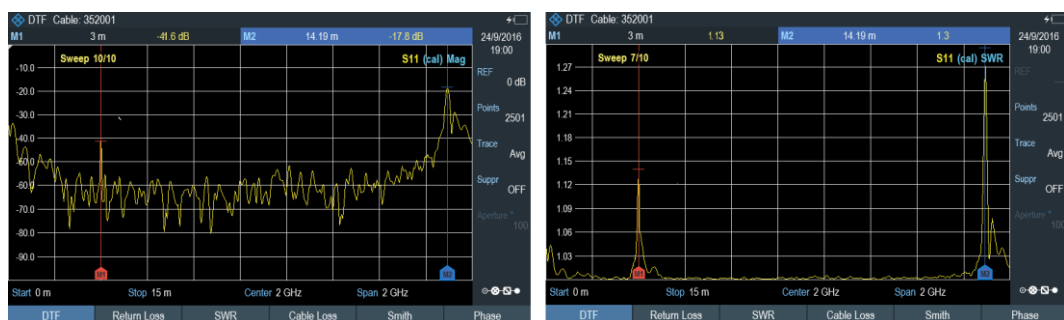


Рисунок 7-4 – Измерение расстояния до места повреждения (DTF)

Режим разделенного экрана

Режим разделенного экрана позволяет отображать результаты измерения DTF как во временной, так и в частотной области. Основное измерение DTF отображается в верхнем окне (временная область), а измерение параметров отражения – в нижнем окне (частотная область). Ось Y в обоих окнах определяется выбранным форматом измерения DTF (Magnitude (амплитуда) или SWR (КСВ)).

Управление маркерами и предельными линиями осуществляется независимо для каждого из окон. Значения маркеров или предельных линий, отображаемых в [окне результатов измерения](#), относятся к измерению, выполненному в выбранном окне. См. [рисунке 7-5](#).

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "DTF".
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора формата измерения.
3. Установите отметку в пункте меню "Split Screen" (разделенный экран).
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит измерение DTF в верхнем окне, а измерение параметров отражения – в нижнем окне.
4. Коснитесь окна требуемой кривой для выбора окна на экране.
Выбранное окно будет выделено синей рамкой. Кроме того, для идентификации окна на экране можно выбрать кривую.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

5. Нажмите клавишу TRACE.
6. Нажмите функциональную клавишу "Select Trace" (выбрать кривую) для переключения между окнами на экране. Выбранное окно будет выделено синей рамкой.

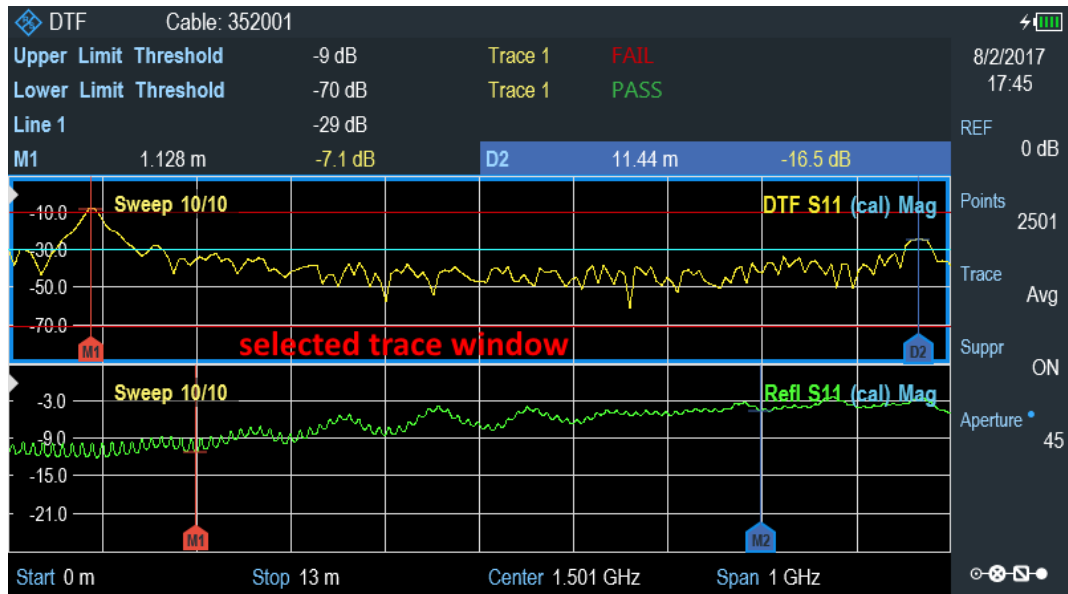


Рисунок 7-5 –Режим разделенного экрана для измерения DTF

8.1.3 Однопортовое измерение потерь в кабеле

**Формат измерения (Short + Open) / 2**

Если выбран формат измерения (Short + Open) / 2, перед измерением потерь в кабеле необходимо выполнить дополнительные этапы калибровки с подключением к концу испытуемого кабеля меры короткого замыкания (КЗ) или холостого хода (ХХ).

**(Short + Open) / 2**

Please connect a "SHORT" to the end of the cable under test.

Измерение потерь в кабеле позволяет оценить ослабление мощности в кабеле в указанном частотном диапазоне в дБ. Количество поглощенной мощности зависит от частоты сигнала и длины кабеля.

Измерение может быть выполнено в следующих форматах:

- Normal (нормальный);
- (Short + Open) / 2.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Cable Loss" (потери в кабеле).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора формата измерения.
3. Выберите пункт меню "Normal" или "(Short + Open) / 2".
Прибор R&S Cable Rider ZPH оценит потери в кабеле во всем частотном диапазоне.

На [рисунке 7-6](#) представлены типовые результаты измерения потерь в кабеле, показывающие равномерное уменьшение амплитуды сигнала.



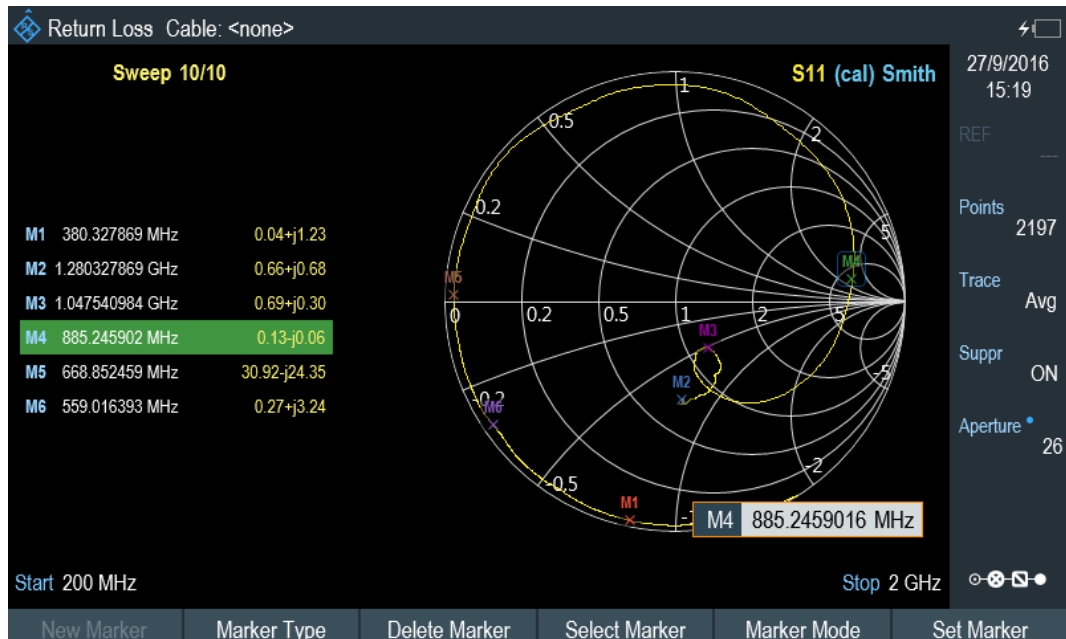
Рисунок 7-6 – Однопортовое измерение потерь в кабеле

8.1.4 Диаграмма полных сопротивлений

Диаграмма полных сопротивлений (диаграмма Вольперта-Смита) – это круговая диаграмма, главным образом отражающая характеристики полного сопротивления или отражения ИУ.

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Smith" (диаграмма полных сопротивлений).
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит характеристики отражения ИУ на круговой диаграмме полных сопротивлений.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн



Использование маркеров

В дополнение к стандартным функциям маркеров диаграмма полных сопротивлений поддерживает несколько форматов вывода значений маркеров.

Формат вывода маркера	Описание
"dB Magnitude + Phase"	Отображение амплитуды (в дБ) и фазы на текущей позиции маркера.
"Lin Magnitude + Phase (Rho)"	Отображение преобразованной амплитуды (в %) и фазы (в rho) на текущей позиции маркера.
"Real + Imag (Rho)"	Отображение действительной и мнимой составляющих на текущей позиции маркера.
"R + jX"	Отображение действительной и мнимой составляющих полного сопротивления на позиции маркера. Мнимая составляющая преобразована в индуктивность или емкость. При этом учитываются частота и знак на позиции маркера.
"G + jB"	Отображение действительной и мнимой составляющих полной проводимости на позиции маркера. Мнимая составляющая преобразована в индуктивность или емкость. При этом учитываются частота и знак на позиции маркера.
"(R + jX) / Z0"	Отображение действительной и мнимой составляющих стандартизированного полного сопротивления.
"(G + jB) / Y0"	Отображение действительной и мнимой составляющих стандартизированной полной проводимости.

- ▶ Нажмите клавишу MARKER. Прибор R&S Cable Rider ZPH включит маркер и откроет меню функциональных клавиш маркера. Как и в случае обычных кривых, можно перемещать маркер с помощью поворотной ручки или устанавливать его на конкретную позицию.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

По умолчанию позиция маркера определяется частотой маркера и комплексным сопротивлением в Ом. Комплексное сопротивление в этом случае рассчитывается следующим образом:

(действительная составляющая) + j (мнимая составляющая).

1. Нажмите функциональную клавишу "Marker Mode" (режим маркера). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит подменю режима маркера.
2. Выберите требуемый формат маркера. Прибор R&S Cable Rider ZPH соответствующим образом изменит информацию маркера.
См. подраздел "[Использование маркеров](#)" на стр. 105.

Выбор опорного полного сопротивления (импеданса)

Значение опорного полного сопротивления по умолчанию (точка согласования в центре диаграммы полных сопротивлений) равно 50 Ом. При этом также можно выполнять измерения параметров отражения в сетях с другим значением полного сопротивления.

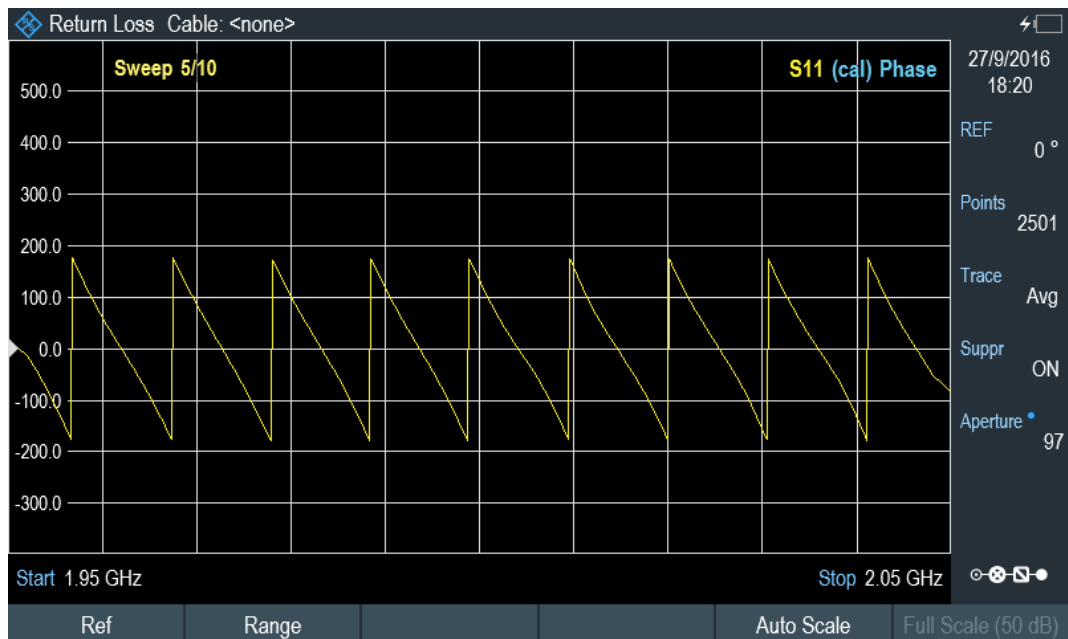
1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Нажмите функциональную клавишу "Marker Mode" (режим маркера). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит подменю режима маркера.
3. Выберите пункт меню "Ref Impedance" (опорное полное сопротивление). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для выбора опорного полного сопротивления.
4. Введите требуемое значение опорного полного сопротивления. Значение может задаваться в диапазоне от 1 мОм до 10 кОм.

8.1.5 Измерение фазы

Измерение фазы позволяет получить фазовые характеристики ИУ в градусах.

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Phase" (фаза). Прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит измерение фазы ИУ.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн



Прибор R&S Cable Rider ZPH поддерживает следующие форматы измерения:

- Group Delay (групповое время задержки)
Отображение результатов измерения группового времени задержки, отражающих временной интервал или задержку прохождения сигнала через ИУ.
- Reflection Coefficient (коэффициент отражения)
Отображение коэффициента отражения, представляющего собой отношение амплитуд отраженной и падающей волн. Единица измерения: "rho" или "mrho".
- Прочие форматы
 - Electrical Length (электрическая длина)
Отображение электрической длины ИУ в численном виде.
 - Delay time (время задержки)
Отображение времени задержки в кабеле в численном виде.
 - VSWR (КСВН)
Отображение максимального и среднего значений коэффициента стоячей волны (по напряжению) ИУ в численном виде.
 - Phase Wrap or Unwrap (свертывание или развертывание фазы)
Расширение диапазона фазы.

8.1.6 Калибровка измерений

По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH использует заводские калибровочные значения. Заводская калибровка представляет собой полную однопортовую калибровку в текущем частотном диапазоне (т. е. полосе обзора) прибора R&S Cable Rider ZPH. Если заводская калибровка активна, в строке состояния отображается сообщение (dcal). В ряде случаев заводская калибровка обеспечивает приемлемую точность результатов.

Для получения максимально точных результатов необходимо выполнить калибровку измерения. Прибор R&S Cable Rider ZPH поддерживает несколько методов калибровки. Для выполнения калибровки требуется одна из доступных калибровочных мер R&S FSH-Z28 / Z29 (код заказа 1300.7810.03 / 1300.7610.03) или [набор для калибровки](#)

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

R&S ZN-Z103 (код заказа 3586.9392.00).

Для успешной калибровки измерительной установки необходимо подключить калибровочную меру в опорной плоскости (как правило, к выходу измерительного ВЧ-кабеля).

Калибровка выполняется во всем частотном диапазоне (полной полосе обзора) прибора R&S Cable Rider ZPH. Калибровки в полной полосе обзора избавляет от необходимости в выполнении перекалибровки при изменении значения параметра или выборе другого кабеля или ИУ.

Калибровка также остается действительной после выключения прибора R&S Cable Rider ZPH или перехода в другой режим работы, поскольку калибровочные данные хранятся во внутренней памяти анализатора R&S Cable Rider ZPH. При сохранении результатов измерения в набор данных калибровочные данные также включаются в этот набор. При вызове набора данных и повторном выполнении этого измерения отсутствует необходимость в перекалибровке прибора R&S Cable Rider ZPH. См. главу 5.4 "Предварительная настройка анализатора R&S Cable Rider ZPH" на стр. 75.

8.1.6.1 Состояния калибровки

Прибор R&S Cable Rider ZPH поддерживает несколько состояний калибровки, отображаемых в строке состояния. Возможные состояния зависят от типа калибровки (см. ниже).

- (dcal)
В качестве калибровочных данных используются значения калибровки по умолчанию. Калибровка по умолчанию – это калибровка типа "Full 1-port" (полная однопортовая), выполняемая на заводе в ходе изготовления. Данные этой калибровки хранятся в памяти и могут быть вызваны после сброса на предварительно заданные значения или после самовыравнивания.
- (cal)
В качестве калибровочных данных используются значения пользовательской калибровки. Для перехода в это состояние необходимо выполнение калибровки типа "Full 1-port" (полная однопортовая). См. также подраздел [Автоматическая калибровка](#).

8.1.6.2 Методы калибровки

В режиме тестирования кабелей и антенн доступны следующие типы калибровки.

- Full 1-Port (полная однопортовая)
Входной ВЧ-порт калибруется для выполнения измерений на этом порте. Процедура калибровки требует последовательного подключения калибровочных мер холостого хода (ХХ), короткого замыкания (КЗ) и нагрузки.
- Easy 1-Port (простая однопортовая)
Входной ВЧ-порт калибруется для выполнения измерений на этом порте. Процедура калибровки не требует использования калибровочных мер, поскольку прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет калибровку только разомкнутого соединения.

Набор для калибровки, R&S ZN-Z103

Использование набора для калибровки R&S ZN-Z103 позволяет выполнять автоматическую калибровку типа "Full 1-Port" (полная однопортовая) во всем частотном диапазоне. В отличие от ручной калибровки, этот набор обеспечивает возможность выполнения калибровки без необходимости в переподключении калибровочных мер ХХ, КЗ и нагрузки к ВЧ-входу прибора R&S Cable Rider ZPH в процессе калибровки.

Выполнение измерений характеристик кабелей и антенн

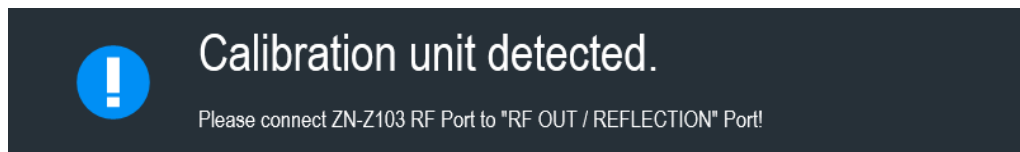
Обнаружение набора для калибровки осуществляется путем его подключения к прибору R&S Cable Rider ZPH через USB-интерфейс. См. [рисунок 7-8](#).

После обнаружения набора для калибровки прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит информацию, показанную на [рисунке 7-7](#).



Рисунок 7-7 – Информация о наборе для калибровки в строке заголовка

1. Нажмите клавишу CAL для запуска процедуры калибровки. Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Calibration unit detected" (набор для калибровки обнаружен).



2. Подключите набор для калибровки R&S ZN-Z103 к порту "RF OUT/ REFLECTION" анализатора R&S Cable Rider ZPH.
3. Нажмите "Continue" (продолжить) для запуска калибровки. Прибор R&S Cable Rider ZPH автоматически выполнит полную однопортовую калибровку для подключений типа "Short" (K3), "Open" (XX) или "Load" (нагрузка).

По завершении процедуры калибровки анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Calibration done" (калибровка завершена). В [строке состояния](#) отобразится сообщение "(Cal)", указывающее на успешное завершение калибровки.



Рисунок 7-8 – Набор для калибровки R&S ZN-Z103

- 1 = ВЧ-вход
 2 = Набор для калибровки R&S ZN-Z103
 3 = USB-интерфейс набора для калибровки R&S ZN-Z103

8.1.6.3 Выполнение полной однопортовой калибровки

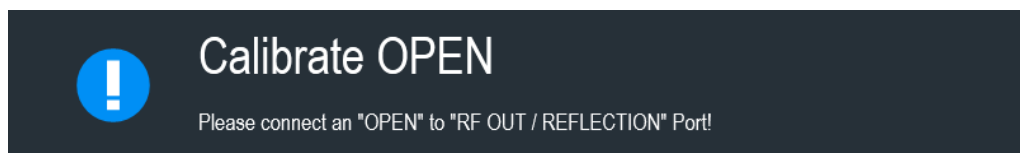


Отмена калибровки

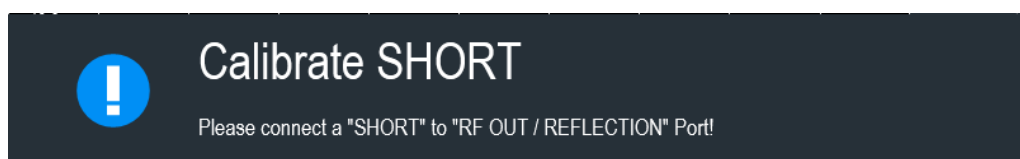
Процедура калибровки может быть прервана в любое время нажатием функциональной клавиши "Cancel" (отменить).

Рассматриваемый ниже пример описывает полную процедуру однопортовой калибровки. Все другие методы калибровки, как правило, работают по схожему принципу; отличие заключается лишь в типе и количестве калибровочных мер, которые необходимо использовать.

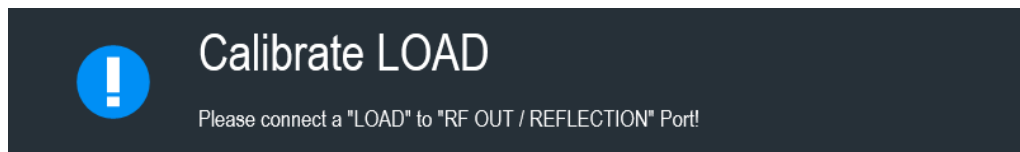
1. Отключите ИУ от ВЧ-кабеля.
После отключения ИУ прибор R&S Cable Rider ZPH будет готов к выполнению калибровки.
2. Нажмите клавишу CAL (калибровка).
3. Нажмите функциональную клавишу "Full 1-Port" (полная однопортовая калибровка).
Прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст указание о подключении калибровочной меры "Open" (XX) к порту "RF OUT / REFLECTION".



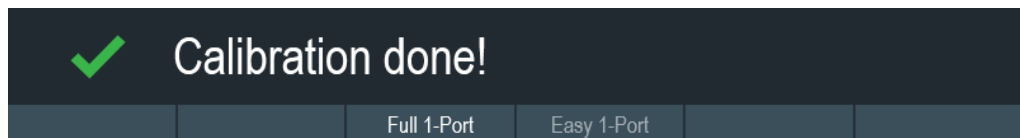
4. Надежно подсоедините калибровочную меру "Open" к порту "RF OUT / REFLECTION".
5. Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для запуска процедуры калибровки.
Прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит калибровку с использованием калибровочной меры "Open".
6. После этого прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст указание о подключении калибровочной меры "Short" (K3) к порту "RF OUT / REFLECTION".
7. Отсоедините калибровочную меру "Open". Надежно подсоедините калибровочную меру "Short" к порту "RF OUT / REFLECTION".



8. Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для запуска процедуры калибровки.
Прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит калибровку с использованием калибровочной меры "Short".
9. После этого прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст указание о подключении калибровочной меры "Load" (нагрузка) к порту "RF OUT / REFLECTION".
10. Отсоедините калибровочную меру "Short". Надежно подсоедините калибровочную меру "Load" к порту "RF OUT / REFLECTION".



11. Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для запуска процедуры калибровки.
Прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит калибровку с использованием калибровочной меры "Load".
По завершении процедуры калибровки анализатор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Calibration done" (калибровка завершена). В **строке состояния** отобразится сообщение "(Cal)", указывающее на успешное завершение калибровки.



8.2 Конфигурирование испытаний кабелей и антенн

Для получения действительных результатов измерения необходимо определить характеристики испытуемого кабеля, такие как модель кабеля или диапазон частот.

8.2.1 Выбор модели кабеля

Для определения скорости распространения и, как следствие, точного расстояния до любого места повреждения необходимо указать модель испытуемого кабеля.

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH поставляется с набором предварительно заданных таблиц каналов, которыми можно пользоваться без ограничений. Для тестирования кабелей, которые не указаны в списке, представлена возможность задания моделей кабелей вручную либо непосредственно в приборе R&S Cable Rider ZPH, либо с помощью редактора "Cable Model Editor" пакета программ R&S InstrumentView, поставляемого с прибором R&S Cable Rider ZPH.

Дополнительную информацию о редакторе "Cable Model Editor" см. в руководстве на пакет программ R&S InstrumentView.

8.2.1.1 Выбор предварительно заданной модели кабеля

1. Нажмите клавишу DTF CONFIG.
2. Нажмите функциональную клавишу "Cable Config" (конфигурация кабеля).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора модели кабеля.
3. Выберите пункт меню "Cable Model" (модель кабеля).
Анализатор R&S Cable Rider ZPH вызовет диспетчер файлов для выбора модели кабеля.

Конфигурирование испытаний кабелей и антенн

Return Loss Cable: 5528-HLFR		Size	Date/Time
Free: 12.03 MB		Name ^	
Public			
USB			
Public\Cable Models\..			
	310801.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	311201.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	311501.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	311601.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	311901.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	352001.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	5088-HLFR.cblmod	1 kB	17/12/15 20:03
	5088-HLFR-HLFR	1 kB	17/12/15 20:03

4. Выберите модель кабеля, который необходимо испытать. Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH загрузит выбранную модель кабеля. Следует заметить, что выбранная модель кабеля также указывается в строке заголовка.

8.2.1.2 Сброс модели кабеля

1. Нажмите клавишу DTF CONFIG.
2. Нажмите функциональную клавишу "Cable Config" (конфигурация кабеля). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора модели кабеля.
3. Нажмите функциональную клавишу "Clear Model" (сбросить модель кабеля). Прибор R&S Cable Rider ZPH сбросит модель кабеля, заданную для измерения.

8.2.1.3 Создание модели кабеля



Временная модель кабеля

При изменении каких-либо параметров кабеля или загрузке другой модели кабеля данные временной модели кабеля теряются, и возникает необходимость их повторного задания для выполнения последующих измерений.

Прибор R&S Cable Rider ZPH поддерживает два способа задания пользовательских моделей кабелей.

Первым способом задания модели кабеля является использование редактора "Cable Model Editor", входящего в состав пакета программ R&S InstrumentView. Пакет программ R&S InstrumentView поставляется с портативным анализатором R&S Cable Rider ZPH. Использование этого ПО позволяет задавать модель кабеля в ПК и затем передавать ее в прибор.

Подробности см. в главе 5.8 "Управление наборами данных" на стр. 79.

Конфигурирование испытаний кабелей и антенн

Если при отсутствии доступа к ПК необходимо использовать модель кабеля, не хранящуюся в памяти прибора R&S Cable Rider ZPH, можно определить характеристики кабеля на временной основе непосредственно в приборе R&S Cable Rider ZPH. Эти характеристики кабеля не могут быть сохранены в наборе данных; они теряются при внесении изменений или при загрузке другой модели кабеля.

1. Нажмите клавишу DTF CONFIG.
2. Нажмите функциональную клавишу "Cable Config" (конфигурация кабеля). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора модели кабеля.
3. Выберите пункт меню "User Settings" (пользовательские настройки). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для задания пользовательских настроек для модели кабеля.
4. Выберите пункт меню "Frequency" (частота). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания частоты.
5. Введите значение частоты для испытываемого кабеля.
6. Повторите указанные действия, начиная с этапа 3, для задания настроек для скорости распространения и потерь в кабеле. Теперь можно выполнить измерение с использованием временной модели кабеля. См. подраздел "[Временная модель кабеля](#)" на стр. 112.

После задания характеристик кабеля необходимо применить пользовательскую модель кабеля.

1. Нажмите функциональную клавишу "Cable Config" (конфигурация кабеля). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора модели кабеля.
2. Установите отметку для включения функции "User Model" (пользовательская модель). Прибор R&S Cable Rider ZPH применит пользовательскую модель кабеля.

8.2.1.4 Работа со списком DTF



Функции "DTF Meas Overview" (обзор измерения DTF), "DTF List" (список DTF) и "DTF Threshold" (порог DTF) доступны только при измерении расстояния до места повреждения (DTF).

В списке DTF результаты измерения расстояния до места повреждения показаны в численном виде.

1. Нажмите клавишу "DTF CONFIG".
2. Нажмите функциональную клавишу "DTF List" (список DTF). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет таблицу, в которой перечислены пики, обнаруженные в ходе измерения.

Конфигурирование испытаний кабелей и антенн

Threshold -43.0 dB		
Peak ①	Distance ②	Return Loss ③
1	13.87 m	-42.78 dB
2	13.92 m	-42.11 dB
3	13.99 m	-41.73 dB
4	14.2 m	-14.11 dB
5	14.4 m	-41.83 dB
6	14.45 m	-42.13 dB
7	14.51 m	-42.10 dB

Threshold -43.00 dB

Cable Config | DTF Meas Overview | DTF List | **DTF List Threshold** | Exit

1 = указание номера пика, к которому относятся результаты

2 = указание расстояния от плоскости измерения до пика

3 = указание амплитуды пика

Для ограничения объема информации, отображаемой в списке, можно задать новый пороговый уровень для списка DTF, так чтобы в список включались только те пики, уровень которых выше указанного значения.

1. Нажмите клавишу "DTF CONFIG".
2. Нажмите функциональную клавишу "DTF List Threshold" (порог для списка DTF). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для задания порогового значения в дБ.
3. Введите требуемое пороговое значение. Анализатор R&S Cable Rider ZPH будет отображать только те пики, уровень которых выше заданного порогового значения.

DTF Meas Overview (обзор измерения DTF)

На вкладке DTF Meas Overview представлено главное меню для конфигурирования и настройки измерения DTF.

Дополнительную информацию см. в [главе 4.1.4.1 "Обзор конфигурации"](#) на стр. 30.

8.2.2 Конфигурирование горизонтальной оси

Клавиша FREQ/DIST обеспечивает доступ ко всем функциям, используемым для задания частоты и расстояния при измерениях параметров кабелей. Содержимое меню зависит от текущего выбранного измерения.



Dedicated DTF frequency (выделенная частота DTF)

Пункт меню "Dedicated DTF Frequency" определяет, связаны ли настройки частоты (DTF Start Freq (начальная частота DTF), DTF Stop Freq (конечная частота DTF), DTF Center Freq (центральная частота DTF), DTF Span (полоса обзора DTF)) в рамках измерения DTF с настройками частоты (Start (начальная), Stop (конечная), Center (центральная), Span (полоса обзора)) в рамках других измерений в режиме CAT. При выборе "Off" (выкл) настройки частоты (начальная частота, конечная частота, полоса обзора) связаны с настройками частоты в рамках всех измерений в режиме CAT. См. подраздел "[Установка выделенной частоты DTF](#)" на стр. 116.

8.2.2.1 Установка частотного диапазона для измерений DTF

По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH автоматически устанавливает центральную частоту на значение 1 ГГц, а расстояние на значение 50 м. Анализатор R&S Cable Rider ZPH оптимизирует настройки для получения наилучшего разрешения в случае изменения конечного расстояния.

Для сохранения текущих настроек частоты следует задавать полосу обзора вручную.

Установка полосы обзора частот

При установке частотного диапазона рекомендуется сначала задать полосу обзора, а затем центральную частоту.

При измерениях DTF доступно три различных режима задания полосы обзора.

- Manual (вручную)

Установка полосы обзора вручную. Максимальная ширина полосы обзора, которая может быть задана, зависит от максимальной заданной длины кабеля.

- Auto (авто)

Оптимальная ширина полосы обзора автоматически рассчитывается для получения наилучшего разрешения по длине.

- Coupled (связь)

Частотные параметры связаны с настройками измерения [Return Loss](#) (коэффициент отражения), где максимальная длина кабеля настроена для получения наилучшего разрешения. Этот режим полезен, если присутствует потребность в переключении между измерениями [коэффициента отражения](#) и [DTF](#).

1. Нажмите клавишу [FREQ/DIST](#).

2. Нажмите функциональную клавишу "DTF Span" (полоса обзора DTF).

Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для задания полосы обзора.

По умолчанию прибор автоматически рассчитывает оптимальную ширину полосы обзора ("Auto Span") для получения наилучшего разрешения по длине. Если требуемая ширина полосы обзора слишком велика для текущей центральной частоты, прибор установит центральную частоту на минимально возможное значение.

3. Выберите пункт меню "Manual Span" (задание полосы обзора вручную).

Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания полосы обзора.

4. Введите требуемое значение ширины полосы обзора.

Прибор R&S Cable Rider ZPH задаст новую ширину полосы обзора. Следует заметить, что максимальная ширина полосы обзора, которая может быть задана, зависит от максимальной заданной длины кабеля и никогда не превышает ширину полосы обзора, рассчитанную функцией "Auto Span" (автоматическое задание полосы обзора). Минимальная ширина полосы обзора, которая может быть задана, равна 10 МГц.

Установка отображаемого частотного диапазона

После выбора полосы обзора можно задать конкретный частотный диапазон для отображения результатов прибором R&S Cable Rider ZPH.

По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH изменяет параметры "DTF start" (начальная частота DTF) и "DTF stop" (конечная частота DTF) в соответствии с полосой обзора и центральной частотой. Расстояние от центральной частоты до начальной и конечной частот всегда одинаково. Параметры "DTF start" (начальная частота DTF) и "DTF stop" (конечная частота DTF) могут также быть заданы напрямую.

1. Нажмите клавишу **FREQ/DIST**.
2. Нажмите функциональную клавишу **"DTF Center Freq"** (центральная частота DTF). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания центральной частоты.
3. Введите требуемое значение центральной частоты. Прибор R&S Cable Rider ZPH изменит ширину частотного диапазона в соответствии с полосой обзора и центральной частотой.
4. Нажмите функциональную клавишу **"DTF Start Freq"** (начальная частота DTF) или **"DTF Stop Freq"** (конечная частота DTF). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания начальной или конечной частоты.
5. Введите требуемое значение начальной или конечной частоты. Прибор R&S Cable Rider ZPH изменит ширину частотного диапазона в соответствии с пользовательскими настройками. Отметим, что расстояние от начальной частоты до конечной должно быть равно ширине полосы обзора. Анализатор R&S Cable Rider ZPH изменит значения частоты, если заданная ширина частотного диапазона не равна ширине полосы обзора.

Установка выделенной частоты DTF

Выделенная частота DTF, которая будет использована при измерении DTF, может быть задана на требуемое значение.

Использование такой конфигурации обеспечивает неизменность частоты DTF при изменении частоты в рамках других измерений в режиме CAT.

1. Нажмите клавишу **SETUP**.
2. Нажмите функциональную клавишу **"User Preference"** (пользовательские настройки).
3. Выберите пункт меню **"Dedicated DTF Frequency"** (выделенная частота DTF). Появится выпадающее меню для выбора выделенной частоты DTF.
4. Выберите **"On"** (вкл) для конфигурирования выделенной частоты DTF. См. подраздел **"Выделенная частота DTF"** на стр. 115.

8.2.2.2 Установка начального и конечного расстояний для измерений DTF

Начальное и конечное расстояния определяют масштаб по горизонтальной оси.

По умолчанию горизонтальная ось начинается с 0 м и охватывает максимальное или конечное заданное расстояние. Изменение начального и конечного расстояний позволяет увеличивать отдельный участок характеристик кабеля для проведения последующего анализа.

1. Нажмите клавишу **FREQ/DIST**.
2. Нажмите функциональную клавишу **"Start Dist"** (начальное расстояние) или **"Stop Dist"** (конечное расстояние).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания начального или конечного расстояния.
3. Введите начальное и конечное расстояния, которые необходимо охватить на отображении.
В режиме автоматического задания полосы обзора прибор R&S Cable Rider ZPH изменит настройки частоты для получения наилучшего разрешения отображения. При задании полосы обзора вручную анализатор R&S Cable Rider ZPH увеличит указанный участок характеристик кабеля. В этом случае точность результатов останется неизменной.

8.2.2.3 Установка частотного диапазона для измерений CAT (за исключением DTF)

При измерении отраженной волны, передаваемого сигнала или потерь в кабеле отображаемый частотный диапазон определяется полосой обзора, центральной частотой или начальной и конечной частотами.

Установка полосы обзора

Требуемая полоса обзора зависит от анализируемой полосы частот и частотного диапазона, о котором необходимо получить информацию.

Минимальная ширина полосы обзора для обоих измерений составляет 10 Гц; максимальная ширина полосы обзора зависит от прибора R&S Cable Rider ZPH и равна либо 2,998 ГГц, либо 3,998 ГГц (опция R&S ZPH-B4).

1. Нажмите клавишу **FREQ/DIST**.
2. Нажмите функциональную клавишу **"Span"** (полоса обзора).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания полосы обзора.
3. Введите требуемое значение ширины полосы обзора.
Прибор R&S Cable Rider ZPH установит ширину полосы обзора на введенное значение.

Установка отображаемого частотного диапазона

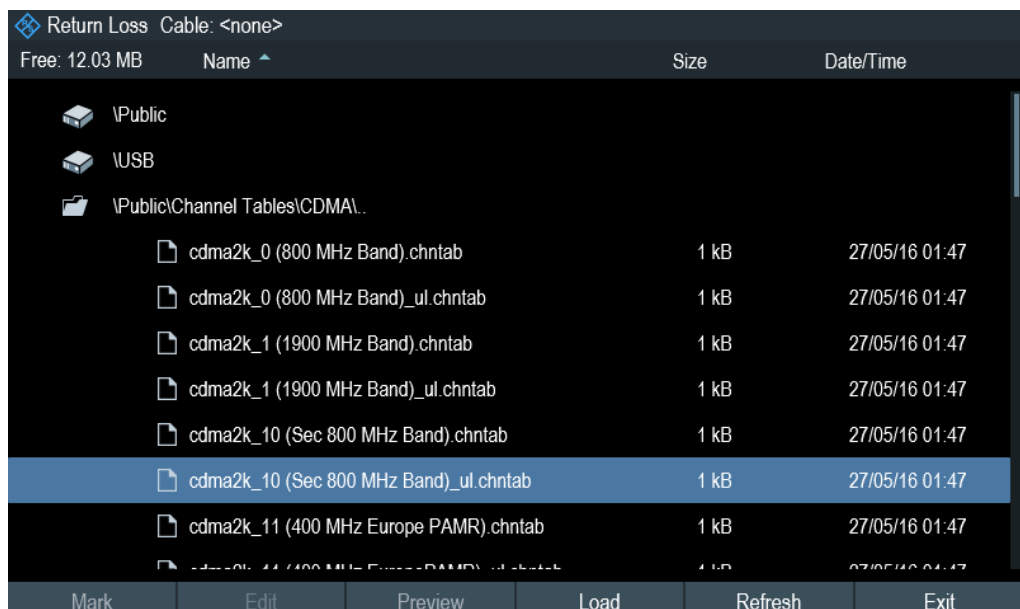
По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH изменяет начальную и конечную частоты в соответствии с шириной полосы обзора и центральной частотой; при этом центральная частота находится посередине горизонтальной оси. Кроме того, начальная и конечная частоты могут задаваться напрямую.

1. Нажмите клавишу **FREQ/DIST**.
2. Нажмите функциональную клавишу **"Center"** (центральная частота).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания центральной частоты.
3. Введите требуемое значение центральной частоты.
Кроме того, частотный диапазон может быть задан независимо от полосы обзора и центральной частоты.
4. Нажмите функциональную клавишу **"Start"** (начальная частота) и введите значение начальной частоты.
5. Нажмите функциональную клавишу **"Stop"** (конечная частота) и введите значение конечной частоты.

8.2.2.4 Выбор стандарта сигнала для измерений CAT (за исключением DTF)

Для измерения параметров отражения, потерь в кабеле, построения диаграммы полных сопротивлений или измерения фазы в приборе R&S Cable Rider ZPH имеется несколько конфигураций для выполнения измерений согласно требованиям конкретного стандарта сигнала. При выборе одного из этих стандартов анализатор загружает соответствующие параметры, такие как центральная частота или полоса обзора.


1. Нажмите клавишу **FREQ/DIST**.
2. Нажмите функциональную клавишу "Signal Standard" (стандарт сигнала). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора стандарта сигнала.
3. Выберите пункт меню "Select Uplink" (выбрать восходящий канал) или "Select Downlink" (выбрать нисходящий канал). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диспетчер файлов для выбора стандарта сигнала.
4. Выберите требуемый стандарт. Анализатор R&S Cable Rider ZPH загрузит настройки выбранного стандарта.



8.2.3 Конфигурирование вертикальной оси

Клавиша **SCALE** обеспечивает доступ к меню с настройками, связанными с отображением уровня.

8.2.3.1 Установка опорного значения

Опорное значение определяет амплитуду на позиции опорной линии. Прибор R&S Cable Rider ZPH указывает позицию опорного значения с помощью белого треугольника  на вертикальной оси.

При изменении опорного значения прибор R&S Cable Rider ZPH изменяет позиции меток на вертикальной оси. Изменение опорного значения приводит к изменению положения кривой по вертикали. При этом положение опорной линии не изменяется.

1. Нажмите клавишу SCALE.
2. Нажмите функциональную клавишу "REF".
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания опорного уровня.
3. Введите требуемое значение опорного уровня или измените опорный уровень с помощью поворотной ручки.
Прибор R&S Cable Rider ZPH настроит отображение соответствующим образом.

8.2.3.2 Установка диапазона отображения

Диапазон отображения определяет масштаб по вертикальной оси и, как следствие, интервал значений амплитуды между двумя горизонтальными линиями координатной сетки. Единица измерения зависит от формата измерения.

При изменении диапазона отображения можно увеличить или уменьшить амплитуду сигнала, отображаемого прибором R&S Cable Rider ZPH, например для охвата участков сигнала, которые выходят за пределы экранного отображения. Позиция опорного значения и положение кривой при этом не изменяются.

1. Нажмите клавишу SCALE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Range" (диапазон).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора ширины диапазона.
3. Выберите один из пунктов меню для установки требуемого диапазона отображения.

8.2.3.3 Автоматическая настройка вертикальной оси

В приборе R&S Cable Rider ZPH реализован алгоритм автоматического масштабирования для оптимизации отображения результатов. Это обеспечивается путем определения минимального и максимального значений кривой и настройки вертикальной оси согласно этим значениям.

1. Нажмите клавишу SCALE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Auto Scale" (автоматическое масштабирование).
Прибор R&S Cable Rider ZPH выполнит автоматическую настройку вертикальной оси. Настройки вертикальной оси могут также быть сброшены путем выбора функции "Full Scale (50 dB)" (полная шкала (50 дБ)).
3. Нажмите функциональную клавишу "Full Scale (50 dB)" (полная шкала (50 дБ)).
Анализатор R&S Cable Rider ZPH выполнит сброс масштаба по вертикальной оси для отображения в диапазоне значений полной шкалы (от 0 дБ до -50 дБ).

8.2.3.4 Установка позиции опорного уровня

Позиция опорного уровня определяет положение опорной линии на диаграмме. Позиция опорного уровня – это линейная величина, принимающая значение от "0" до "10". Каждое значение представляет собой одну горизонтальную линию координатной сетки на диаграмме. Значение "0" соответствует верхней линии координатной сетки, а значение "10" – нижней линии координатной сетки.

При изменении позиции опорного уровня прибор R&S Cable Rider ZPH также смещает кривую на величину этого изменения. Опорное значение при этом не затрагивается.

1. Нажмите клавишу SCALE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Range" (диапазон).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора ширины диапазона.
3. Выберите пункт меню "Ref Position" (позиция опорного уровня).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для позиции опорного уровня.
4. Введите требуемое значение позиции опорного уровня.
Прибор R&S Cable Rider ZPH сместит кривую соответствующим образом.

8.2.4 Настройка режима развертки

Клавиша SWEEP обеспечивает доступ к меню для управления представлением результатов измерения.

8.2.4.1 Выбор режима развертки

Режим развертки определяет способ выполнения измерения прибором R&S Cable Rider ZPH.

По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет измерения в непрерывном режиме. В этом режиме анализатор R&S Cable Rider ZPH автоматически повторяет развертку в заданном диапазоне по горизонтальной оси и соответствующим образом обновляет кривую по завершении отдельных циклов развертки.

В режиме однократной развертки прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет однократную развертку в заданной полосе обзора и затем переходит в состояние бездействия. При выборе функции усреднения кривой прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет заданное количество циклов развертки (в зависимости от указанного количества усреднений) в определенной полосе обзора и затем останавливает измерение.

Дополнительную информацию о настройке кривой см. в [главе 7.3.1 "Работа с кривыми"](#) на стр. 121.

8.2.4.2 Изменение количества точек измерения

Количество точек измерения определяет количество измерений, выполняемых в рамках цикла развертки. Таким образом, при этом косвенно определяются частоты этих измерений. Расстояние между двумя соседними точками измерения зависит от текущего заданного частотного диапазона (полоса обзора разбивается отдельными точками). При этом точки измерения равномерно распределяются по выбранному диапазону частот.

Количество точек также определяет разрешение и, как следствие, точность измерения, и влияет на время измерения. По умолчанию прибор R&S Cable Rider ZPH позволяет оценить 201 точку измерения. Такое количество точек обеспечивает приемлемую скорость измерения и достаточную точность. Для выполнения измерений с более высоким или более низким разрешением по частоте следует изменить количество точек измерения. Обратите внимание, что задание большего количества точек измерения приводит к увеличению времени измерения.

1. Нажмите клавишу SWEEP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Points" (точки).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания количества точек измерения. Для измерения доступно до 2501 точек измерения.
3. Введите требуемое количество точек измерения.
Прибор R&S Cable Rider ZPH установит заданное количество точек измерения.

8.2.4.3 Удержание результатов измерения

В приборе R&S Cable Rider ZPH представлена функция удержания, позволяющая остановить обновление отображения для выполнения дальнейшего анализа результатов измерения.

1. Нажмите клавишу SWEEP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Hold" (удержание).
Прибор R&S Cable Rider ZPH остановит обновление отображения.
Для возобновления обновления отображения нажмите функциональную клавишу "Hold" (удержание).

8.3 Анализ результатов измерения

8.3.1 Работа с кривыми

Прибор R&S Cable Rider ZPH поддерживает несколько режимов кривой. Режим кривой определяет способ записи кривой прибором R&S Cable Rider ZPH.

Дополнительную информацию о режиме развертки см. в [главе 7.2.4.1 "Выбор режима развертки"](#) на стр. 120.

Анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает два способа записи кривой:

- Clear Write (очистка/запись)
Это режим кривой по умолчанию. В этом режиме кривая перезаписывается после каждого цикла развертки.
- Average (усреднение)
В этом режиме кривая представляет собой результат вычисления скользящего среднего по нескольким разверткам.

При этом можно задать количество разверток, по которым будет вычисляться скользящее среднее.

1. Нажмите клавишу TRACE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trace Mode" (режим кривой).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора режима кривой.
3. Выберите пункт меню "Clear/Write" (очистка/запись).

8.3.1.1 Работа с кривыми в памяти

Прибор R&S Cable Rider ZPH позволяет передавать кривую в память, а также отображать текущую кривую и кривую в памяти для сравнения. Сохраненная кривая всегда отображается в бледно-желтом цвете, что позволяет отличить ее от текущей кривой. См. [рисунок 7-9](#).

1. Нажмите клавишу TRACE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trace ▶Memory" (кривая ▶память).
Прибор R&S Cable Rider ZPH передаст кривую в память.
3. Нажмите функциональную клавишу "Show Memory" (показать кривую в памяти).
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сохраненную кривую в бледно-желтом цвете.

Кривая в памяти может быть скрыта повторным нажатием функциональной клавиши "Show Memory" (показать кривую в памяти).

Кривые сохраняются в памяти в виде побитового отображения. Как следствие, при вызове кривой в памяти она не будет адаптирована к изменениям, которые могли быть внесены в настройки опорного уровня или полосы обзора.

При загрузке набора данных прибор R&S Cable Rider ZPH сохраняет соответствующую кривую в памяти кривой. Для отображения этой кривой нажмите функциональную клавишу "Show Memory" (показать кривую в памяти)

8.3.1.2 Использование функции арифметических операций с кривой

Функция арифметических операций позволяет вычесть кривую в памяти из текущей кривой (и наоборот) и затем отобразить результаты. Функция арифметических операций может быть применена к кривой после того, как эта кривая передана в память.

1. Нажмите клавишу TRACE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trace Math" (арифметические операции с кривой).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора арифметической операции с кривой.
3. Выберите пункт меню "Trace-Memory" (кривая-память) или "Memory-Trace" (память-кривая).
Прибор R&S Spectrum Rider рассчитает и отобразит итоговую кривую.
4. Для выключения функции арифметических операций выберите пункт меню "Off" (выкл).



Рисунок 7-9 – Кривая в памяти

8.3.1.3 Использование функции экспорта кривой

Сохранение данных кривой в файл. Для экспорта данных кривой используются файловые форматы *.csv или *.slp.

1. Нажмите клавишу TRACE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trace Export" (экспорт кривой). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диспетчер файлов для сохранения данных кривой.
3. Укажите имя файла для данных кривой в поле ввода "Save As" (сохранить как).
4. Нажмите на поворотную ручку для сохранения файла. Прибор R&S Cable Rider ZPH сохранит данные кривой.

8.3.2 Использование маркеров

В окне результатов измерения будут показаны позиции всех маркеров по горизонтали и соответствующие значения по вертикали.

С помощью меню функциональных клавиш маркеров в окне результатов измерения может быть выбран любой маркер для последующего использования функции маркера.

8.3.2.1 Использование маркеров и дельта-маркеров

Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает шесть маркеров, пять из которых могут быть использованы в качестве обычных маркеров или дельта-маркеров.

Анализ результатов измерения

Маркеры привязаны к кривой и указывают горизонтальные и вертикальные координаты точки, на которой они установлены. Позиция маркера по горизонтали указывается вертикальной линией, которая проходит через всю диаграмму измерения. В списке маркеров над областью диаграммы приведены точные координаты всех используемых маркеров.

Позиция дельта-маркера указывается пунктирной линией, что позволяет отличить его от обычного маркера. Уровень дельта-маркера всегда приводится относительно уровня основного маркера, и поэтому всегда измеряется в дБ. Частота дельта-маркера всегда приводится относительно частоты основного маркера; другими словами, частота дельта-маркера – это разность между частотой в точке, отмеченной основным маркером, и частотой в точке, отмеченной дельта-маркером.

Для измерения сложных сигналов может быть задействовано до шести маркеров. В качестве маркера 1 всегда используется обычный маркер, являющийся опорным для всех дельта маркеров. Маркеры 2-6 могут быть как обычными, так и дельта-маркерами в зависимости от настроек.

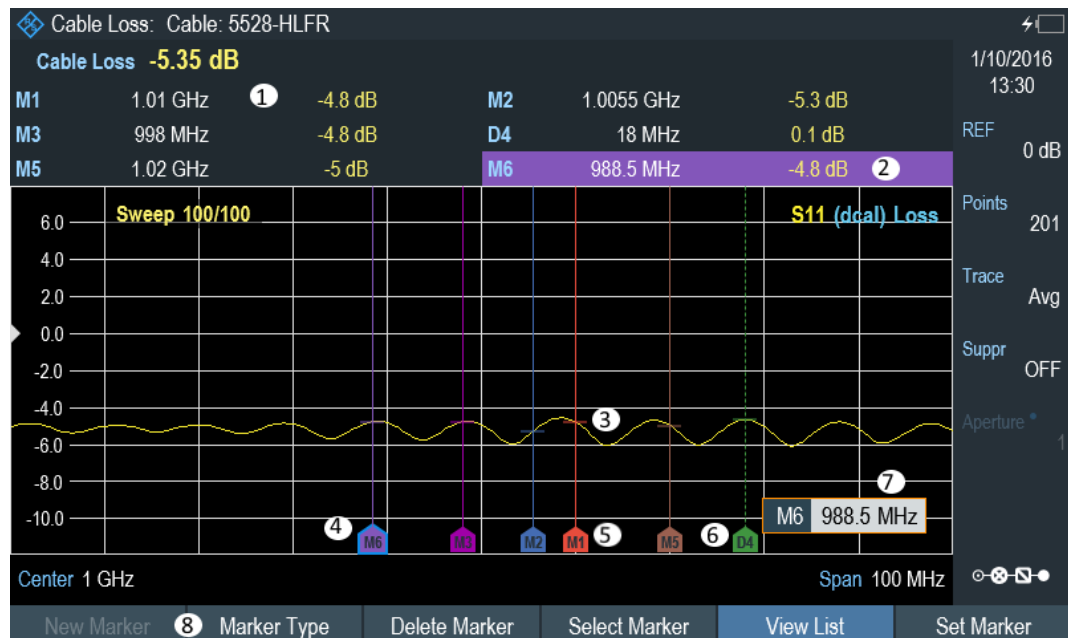


Рисунок 7-10 – Вид экрана с активными маркерами

- 1 = окно результатов измерения
- 2 = маркер (сплошная линия)
- 3 = дельта-маркер (пунктирная линия)
- 4 = метка активного маркера (см. выделенную строку в списке маркеров, а также метку маркера)
- 5 = метка маркера: M(x)
- 6 = метка дельта-маркера: D(x)
- 7 = поле ввода маркера
- 8 = меню маркера

Позиционирование маркеров



Специальные сенсорные жесты

Выполните двойное касание сенсорного экрана для установки нового маркера в окне кривой. Первый маркер, установленный в окне кривой, всегда является основным; последующие добавляемые маркеры являются дельта-маркерами.

Коснитесь и перетащите метку маркера для изменения его позиции.

См. главу 5.1.4 "Добавление маркера" на стр. 67 и главу 5.1.5 "Перемещение маркера" на стр. 68.

1. Нажмите клавишу MARKER.
Если еще не было активировано ни одного маркера, прибор R&S Cable Rider ZPH автоматически включит основной маркер и установит его на максимальном измеренном уровне. Кроме того, откроется поле ввода частоты маркера. Могут быть выполнены следующие действия:
 - Коснитесь и перетащите метку маркера для изменения его позиции.
 - Установите маркер с помощью поворотной ручки
При позиционировании маркера с помощью поворотной ручки размер шага равен одному пикселю.
 - Задайте позицию маркера с помощью цифровых клавиш и подтвердите введенное значение нажатием одной из клавиш единиц измерения.
2. Подтвердите позицию маркера нажатием поворотной ручки.
Поле ввода маркера будет закрыто.

Позиционирование дельта-маркеров

Если обычный маркер уже используется, можно дополнительно установить дельта-маркеры.



Специальные сенсорные жесты

Выполните двойное касание сенсорного экрана для установки дельта-маркера в окне кривой.

См. главу 5.1.4 "Добавление маркера" на стр. 67.

1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Нажмите функциональную клавишу "New Marker" (новый маркер).
Прибор R&S Cable Rider ZPH активирует дельта маркер и установит его на следующем максимальном измеренном уровне. Кроме того, откроется поле ввода дельта-маркера.
Прибор R&S Cable Rider ZPH внесет дельта-маркер в список маркеров и отобразит его позицию относительно обычного маркера (M1).
Могут быть выполнены следующие действия:
 - задайте позицию дельта-маркера с помощью цифровых клавиш и подтвердите введенное значение нажатием одной из клавиш единиц измерения;
 - измените позицию дельта-маркера с помощью поворотной ручки.
3. Подтвердите позицию дельта-маркера нажатием поворотной ручки.
Поле ввода дельта-маркера будет закрыто.

4. Для добавления новых маркеров несколько раз нажмите функциональную клавишу "New Marker" (новый маркер), пока на дисплее не отобразится требуемое количество маркеров.

Выбор типа маркера

По умолчанию добавляемые маркеры являются дельта-маркерами. Их координаты приводятся относительно первого маркера (M1). Дельта-маркеры могут быть преобразованы в обычные, если необходимо получить абсолютное значение на позиции маркера.

1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Выберите дельта-маркер, который необходимо преобразовать, в [окне результатов измерения](#). Кроме того, для выбора преобразуемого дельта-маркера можно нажать функциональную клавишу "Select Marker" (выбрать маркер).
3. Нажмите функциональную клавишу "Marker Type" (тип маркера). Дельта-маркер превратится в обычный маркер. Его метка соответствующим образом изменится (например, с D2 на M2), а координаты будут представлены абсолютными значениями.

Автоматическое позиционирование маркеров

В приборе R&S Cable Rider ZPH имеются функции, которые упрощают установку маркеров или позволяют задавать настройки прибора на основании текущей позиции маркера:

1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Выберите соответствующий маркер в [окне результатов измерения](#). Кроме того, для выбора соответствующего маркера можно нажать функциональную клавишу "Select Marker" (выбрать маркер).
3. Нажмите функциональную клавишу "Set Marker" (установить маркер). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора настроек автоматического позиционирования маркеров.
4. Выберите требуемый способ автоматического позиционирования маркера. Прибор R&S Cable Rider ZPH установит маркеры соответствующим образом.

В анализаторе R&S Cable Rider ZPH представлены следующие возможности для автоматического позиционирования маркеров:

- "Set To Peak" (установить на пике)
Функция Peak позволяет поместить активный маркер или дельта-маркер на максимальное значение уровня кривой.
- "Set To Next Peak" (установить на следующем пике)
Функция Next Peak позволяет поместить активный маркер или дельта-маркер на следующее максимальное значение уровня кривой относительно текущей позиции.
- "Set To Minimum" (установить на минимуме)
Функция Minimum позволяет поместить активный маркер или дельта-маркер на минимальное значение кривой.
- "All Marker to Peak" (установить все маркеры на пиках)
Эта функция позволяет поместить все активные маркеры на пиковые значения кривой.

Удаление маркеров

Удаление маркеров из окна кривой может быть выполнено в любое время.

Удаление выбранных маркеров



Выключение маркеров

При удалении основного маркера ("M1") все дельта-маркеры, связанные с этим маркером, также будут удалены.

1. Выберите маркер, который необходимо удалить, в [окне результатов измерения](#). Кроме того, для выбора удаляемого маркера можно нажать функциональную клавишу "Select Marker" (выбрать маркер).
2. Нажмите функциональную клавишу "Delete Marker" (удалить маркер). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора удаляемого маркера.
3. Выберите пункт меню "Delete Selected" (удалить выбранный). Прибор R&S Cable Rider ZPH удалит маркер.

Удаление дельта-маркеров

1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Нажмите функциональную клавишу "Delete Marker" (удалить маркер). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора удаляемого маркера.
3. Выберите пункт меню "Delete All Delta" (удалить все дельта-маркеры). Прибор R&S Cable Rider ZPH удалит все дельта-маркеры.

Удаление всех маркеров одновременно



Специальные сенсорные жесты

Начертите знак "X" в окне кривой для удаления всех маркеров и дельта-маркеров.

См. [главу 5.1.6 "Удаление всех маркеров"](#) на стр. 69.

1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Нажмите функциональную клавишу "Delete Marker" (удалить маркер). Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет подменю для выбора удаляемого маркера.
3. Выберите пункт меню "Delete All" (удалить все). Прибор R&S Cable Rider ZPH удалит все маркеры и дельта-маркеры.

Отображение списка маркеров

[Окно результатов измерения](#) может быть скрыто или открыто.



Специальные сенсорные жесты

Проведите пальцем вверх или вниз вдоль вертикальной оси в [окне результатов измерения](#) для скрытия или открытия списка маркеров.

См. [главу 5.1.7 "Скрытие или открытие окна результатов измерения"](#) на стр. 69.

1. Нажмите клавишу MARKER.
2. Нажмите функциональную клавишу "View List" (отобразить список маркеров). Прибор R&S Cable Rider ZPH скроет или откроет [окно результатов измерения](#) в зависимости от исходного состояния функциональной клавиши.

8.3.3 Использование линий индикации

Линии индикации, как и маркеры, позволяют определять уровень сигнала.

Линия индикации – это прямая горизонтальная линия синего цвета, соответствующая определенному значению уровня. Линия индикации может быть размещена на любом пикселе отображения. Это значит, что погрешность размещения и точная позиция линии индикации по вертикали зависит от разрешения по вертикальной оси.

При диапазоне отображения 100 дБ, например каждый пиксель соответствует 0,3 дБ. В этом случае погрешность линии индикации составляет 0,3 дБ. При вводе значения с более высоким разрешением прибор R&S Cable Rider ZPH округлит это значение. См. [рисунок 4-1](#).

Линия индикации может также быть смещена с помощью поворотной ручки. Размер шага при этом равен одному пикселю.

1. Нажмите клавишу LINES.
2. Нажмите функциональную клавишу "Display Line" (линия индикации). Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит линию индикации в виде горизонтальной линии синего цвета. Позиция линии по вертикали приводится в таблице, расположенной над областью диаграммы. При включении линии индикации прибор R&S Cable Rider ZPH также открывает поле ввода для задания позиции линии по вертикали.
3. Введите требуемое значение уровня. Прибор R&S Cable Rider ZPH установит линию индикации согласно введенному значению. Кроме того, линия индикации может быть смещена с помощью поворотной ручки.

8.3.4 Использование предельных линий

Предельные линии позволяют осуществлять проверку сигналов на предмет соответствия их уровню определенным требованиям.

Предельная линия формируется двумя или более точками, соединенными в виде линии. Каждая из точек, определяющих форму предельной линии, имеет две координаты. Первая определяет позицию по горизонтали (например, частоту), а вторая – позицию по вертикали. Портативный анализатор R&S Cable Rider ZPH позволяет создавать предельные линии, состоящие максимум из 1000 точек.

Значения, определяющие характеристики предельной линии по горизонтали, могут задаваться как в абсолютном (например, частота в МГц), так и в относительном виде, при этом в качестве опорной точки выступает центр кривой измерения (например, центральная частота). Одно из преимуществ относительных значений заключается в том, что изменение центральной частоты при измерении модулированных выходных сигналов не оказывает влияния на предельные линии. Абсолютные предельные линии имеют файловое расширение ".abslim", а относительные – ".rellim".

Значения, определяющие характеристики по вертикали, всегда измеряются в дБ и представляют собой значения уровня. Если предельная линия включена при использовании линейного масштаба по вертикальной оси (V или Vt), прибор R&S Cable Rider ZPH автоматически изменит масштаб на логарифмический.

При включении предельной линии прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет проверку сигнала на предмет нарушения формы предельной линии. Если один или несколько пиков сигнала превысят предельное значение, анализатор R&S Cable Rider ZPH оповестит о непройденной проверке пределов с помощью нескольких индикаторов:

- Общее сообщение в заголовке диаграммы, указывающее на нарушение предельной линии (включая нарушившую предел кривую) **Trace 1 FAIL**.
- Звуковой сигнал, воспроизводимый при каждом нарушении предельной линии.
- Изменение цвета кривой на красный в тех областях измерения, где было зафиксировано нарушение предельной линии.

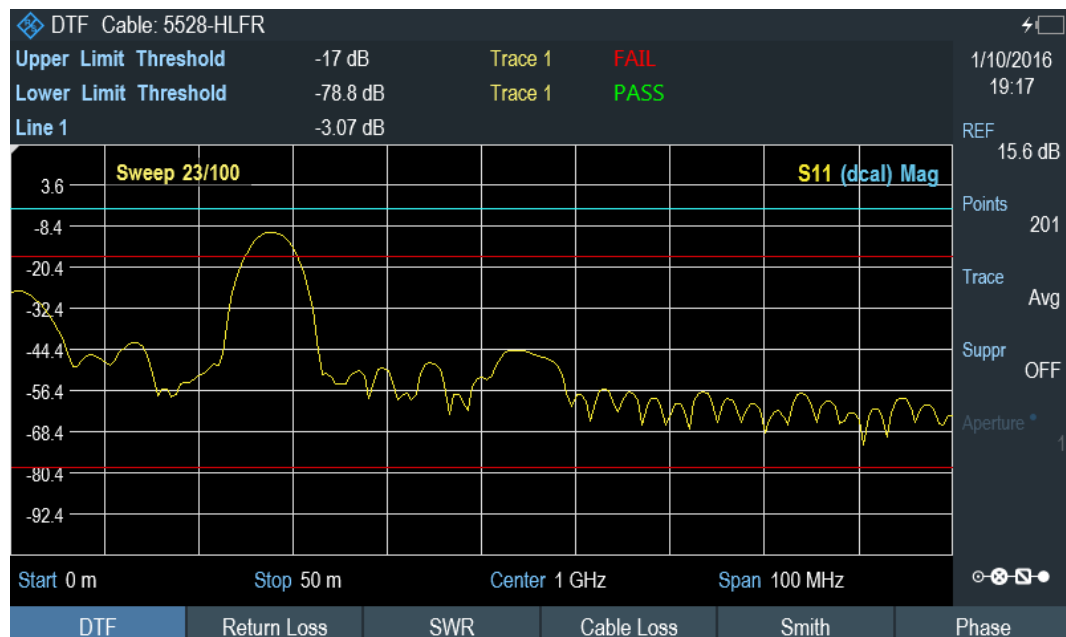


Рисунок 7-11 – Верхняя и нижняя предельные линии

Предельные линии могут быть созданы и изменены в программе R&S InstrumentView, и затем переданы во внутреннюю память прибора R&S Cable Rider ZPH. Количество предельных линий, которые могут быть сохранены в памяти, зависит от того, какие наборы данных уже сохранены в приборе R&S Cable Rider ZPH, или от используемого внешнего запоминающего устройства (например, карты памяти).

Дополнительную информацию о предельных линиях см. в [главе 5.8 "Управление наборами данных"](#) на стр. 79.

8.3.4.1 Выбор предельной линии

Перед выбором предельной линии необходимо определить, будет ли она использоваться в качестве верхней или нижней. В случае верхней предельной линии прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет проверку сигнала на предмет превышения предельной линии. В случае нижней предельной линии прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет проверку сигнала на предмет его нахождения ниже предельной линии.

Следует убедиться, что предельная линия задана в соответствии с масштабом по горизонтальной оси.

1. Нажмите клавишу LINES.
2. В зависимости от прикладной задачи нажмите функциональную клавишу "Upper Limit" (верхняя предельная линия) или "Lower Limit" (нижняя предельная линия).
3. Выберите пункт меню "Load From File" (загрузить из файла).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет диспетчер файлов для выбора предельной линии.
4. Выберите одну из доступных предельных линий.
5. Нажмите функциональную клавишу "Load" (загрузить).
Прибор R&S Cable Rider ZPH активирует предельную линию. Предельная линия отображается на диаграмме красным цветом. См. [рисунок 7-11](#).
Если предельная линия уже выбрана, она может быть включена или выключена с помощью функциональной клавиши "Show Limit Lines" (показать предельные линии).

Кроме того, можно задать порог, играющий роль предельной линии. Порог – это простая горизонтальная предельная линия.

1. Нажмите функциональную клавишу "Upper Limit" (верхняя предельная линия) или "Lower Limit" (нижняя предельная линия).
2. Выберите пункт меню "Set Threshold" (задать предел).
Прибор R&S Cable Rider ZPH откроет поле ввода для задания порога.
3. Введите требуемое пороговое значение.
Прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит линию и выполнит проверку пределов для этого порога.



Пороговая линия и линия индикации

Как и линия индикации, пороговая линия представляет собой прямую горизонтальную линию. Отличие заключается в том, что прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет проверку пределов для пороговых линий, а не для линий индикации.

Не пройденная проверка пределов может оказаться проблемой, если необходимо создать отчет с результатами измерения, поскольку результаты измерения с непройденными проверками пределов не включаются в этот отчет.

Использование линии индикации не препятствует включению результатов измерения в отчет независимо от того, было ли зафиксировано нарушение предельных линий.

Процедура выключения предельной линии полностью идентична процедуре выбора.

1. Нажмите функциональную клавишу "Show Limit Lines" (показать предельные линии).
Прибор R&S Cable Rider ZPH скроет предельную линию.

2. Для удаления предельных линий нажмите функциональную клавишу "Upper Limit" (верхняя предельная линия) или "Lower Limit" (нижняя предельная линия).
3. Нажмите функциональную клавишу "Remove" (удалить). Прибор R&S Cable Rider ZPH удалит предельную линию.

8.3.4.2 Выполнение проверки пределов



Нарушение пределов

Следует заметить, что проверка пределов считается непройденной лишь в том случае, если уровень сигнала превышает предельную линию. Если уровень сигнала равен предельному значению, проверка пределов считается пройденной.

Если предельные линии включены, прибор R&S Cable Rider ZPH выполняет автоматическую проверку кривой на предмет нарушения пределов после каждого цикла развертки по частоте. Пока сигнал не нарушает предельную линию, анализатор R&S Cable Rider ZPH отображает сообщение "Pass" (пройдено) на диаграмме измерения. Если одно из значений (т. е. один пиксель) выйдет за рамки пределов, прибор R&S Cable Rider ZPH отобразит сообщение "Fail" (не пройдено) в области диаграммы и, дополнительно, воспроизведет звуковой сигнал.

Проверка пределов относится только к частотному диапазону, определенному предельной линией, а не к полосе обзора.

Звуковой сигнал

В приборе представлена функция включения и выключения звукового сигнала, воспроизводимого при каждом нарушении пределов.

- Выберите пункт меню "Audio Beep" (звуковой сигнал). Будет включена функция звукового сигнала, воспроизводимого прибором R&S Cable Rider ZPH при каждом нарушении пределов.

9 Измеритель мощности



Опция R&S Cable Rider ZPH

Для работы анализатора R&S Cable Rider ZPH в режиме измерителя мощности требуется опция R&S ZPH-K9 (код заказа: 1321.0415.02) .

Для выполнения высокоточных измерений мощности можно подключить к анализатору R&S Cable Rider ZPH датчик мощности и выполнять измерения.

- [Использование датчика мощности](#) 132
- [Использование направленного датчика мощности](#) 137

9.1 Использование датчика мощности

Функция датчика мощности превращает анализатор R&S Cable Rider ZPH в широкополосный измеритель мощности. В результате, он всегда измеряет мощность всего сигнала в частотном диапазоне датчика мощности. В большинстве случаев форма сигнала не влияет на результат измерения.

Анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает следующие датчики мощности.

- R&S FSH-Z1¹
- R&S FSH-Z18¹
- R&S NRP-Z11
- R&S NRP-Z21
- R&S NRP-Z22
- R&S NRP-Z23
- R&S NRP-Z24
- R&S NRP-Z31
- R&S NRP-Z51
- R&S NRP-Z52
- R&S NRP-Z55
- R&S NRP-Z56
- R&S NRP-Z57
- R&S NRP-Z81²
- R&S NRP-Z91
- R&S NRP-Z92
- R&S NRP-Z211
- R&S NRP-Z221

¹ Датчик FSH не оснащен USB-разъемом, вместо него используется адаптер сопряжения. Для подключения этих датчиков к USB-порту требуется кабель FSH-Z144 (адаптер сопряжения с USB). Кабель FSH-Z144 представляет собой кабель-преобразователь RS232-USB.

² Только эти датчики мощности поддерживает режим кривой (отображение зависимости мощности от времени)

Более подробную информацию о характеристиках поддерживаемых датчиков мощности см. в следующих источниках:

- технические данные анализатора R&S Cable Rider ZPH.
- веб-сайт датчиков мощности R&S.

http://www.rohde-schwarz.com/en/products/test_and_measurement/power_volt_meter/NRPZ.html

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Power Meter" (измеритель мощности). Анализатор R&S Cable Rider ZPH активирует режим измерения мощности.

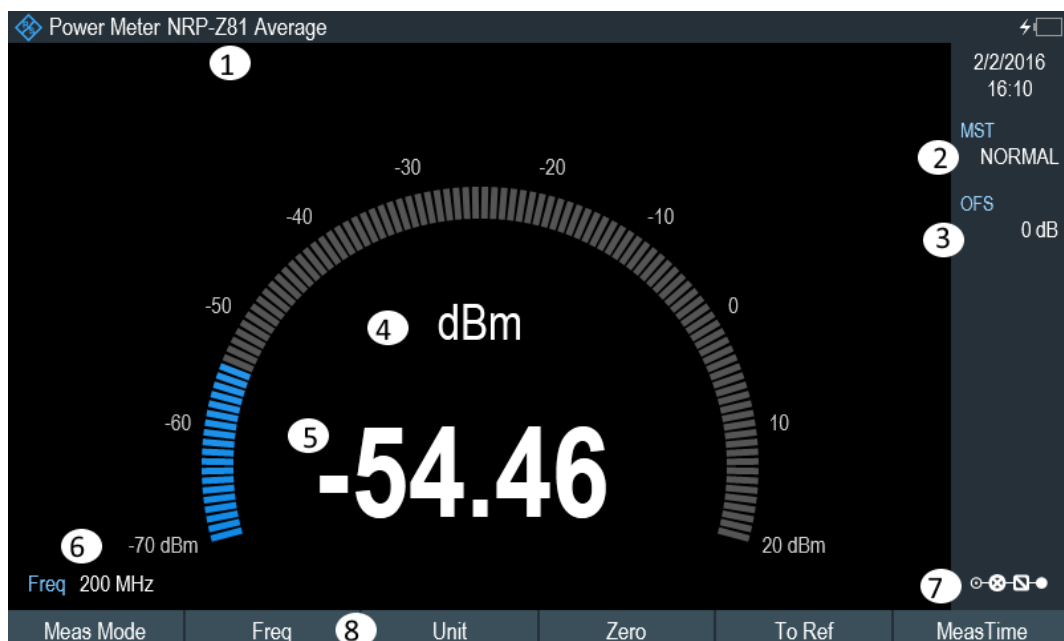


Рисунок 8-1 – Вид экрана в режиме измерителя мощности

- 1 = Модель подключенного датчика мощности
- 2 = Время измерения
- 3 = Смещение мощности
- 4 = Показания измерителя мощности
- 5 = Аналоговые показания измерителя мощности
- 6 = Частота измерения
- 7 = Значок обзора конфигурации
- 8 = Меню функциональных клавиш датчика мощности

9.1.1 Подключение датчика мощности

Анализатор R&S Cable Rider ZPH осуществляет управление и питание датчиков мощности через USB-интерфейс, расположенный в верхней части прибора. См. раздел "[Разъем USB типа A](#)" на стр. 23.

При использовании датчиков мощности R&S FSH-Z1 и R&S-FSH-Z18 подключите кабель датчика мощности к адаптеру FSH-Z144 (адаптер сопряжения с USB) перед подключением его к USB-интерфейсу прибора R&S Cable Rider ZPH.

Схема измерения с датчиками мощности описана в разделе "[Измерительная установка](#)" на стр. 60.

После подключения датчика мощности к анализатору R&S Cable Rider ZPH можно подключить ИУ к разъему N-типа датчика мощности.

NOTICE

Опасность повреждения датчика мощности

Перед началом работы с датчиком мощности убедитесь в том, что подаваемая на вход датчика непрерывная мощность не превышает определенного уровня.

Информацию о максимальном входном уровне см. в документации на датчик мощности.

Если прибор R&S Cable Rider ZPH распознал датчик мощности, он устанавливает подключение к нему через имеющийся интерфейс и через несколько секунд показывает измеренную мощность. В заголовке экрана отображается тип датчика мощности.

Если датчик мощности не был подключен или подключен неправильно, то на экране прибора R&S Cable Rider ZPH ничего не отображается.

При наличии проблем связи между анализатором R&S Cable Rider ZPH и датчиком мощности прибор отображает одно из следующих сообщений об ошибке, указывающих на возможную причину сбоя.

Таблица 8-1 – Сообщения об ошибке для датчика мощности

Сообщение	Причина	Способ устранения
Error in zeroing: signal at sensor (ошибка установки нуля: сигнал на датчике)	При выполнении процедуры установки нуля на датчике мощности присутствует сигнал.	Отсоедините датчик мощности от испытуемого устройства и повторите процедуру установки нуля.
Warning: Input overloaded (предупреждение: вход перегружен)	Мощность на входе датчика мощности превышает допустимое значение (23 дБмВт = 200 мВт).	Уменьшите мощность сигнала на входе датчика.
Power sensor hardware error (аппаратная ошибка датчика мощности)	Ошибка связи между прибором R&S Cable Rider ZPH и датчиком мощности.	Отсоедините датчик мощности от прибора the R&S Cable Rider ZPH и проверьте разъемы. Если проблема сохраняется, обратитесь в сервисный центр Rohde & Schwarz.
Power sensor error (ошибка датчика мощности)	Датчик мощности выдает сигнал ошибки на прибор R&S Cable Rider ZPH	Обратитесь в сервисный центр Rohde & Schwarz.
Unknown power sensor model connected (подключена неизвестная модель датчика мощности)	Анализатор R&S Cable Rider ZPH не может определить устройство, подключенное к интерфейсу датчика мощности.	

9.1.2 Выполнение и конфигурирование измерений

После подключения датчика мощности анализатор R&S Cable Rider ZPH сразу же запускает измерение мощности сигнала.

Установка центральной частоты

Датчики мощности оснащены памятью, содержащей поправочные значения, зависящие от частоты. Следовательно, результаты измерений являются наиболее точными для сигналов с известной частотой.

Обратите внимание, что анализатор R&S Cable Rider ZPH сохраняет центральную частоту, установленную в другом рабочем режиме. В данном случае, он использует эту частоту в качестве частоты датчика мощности.

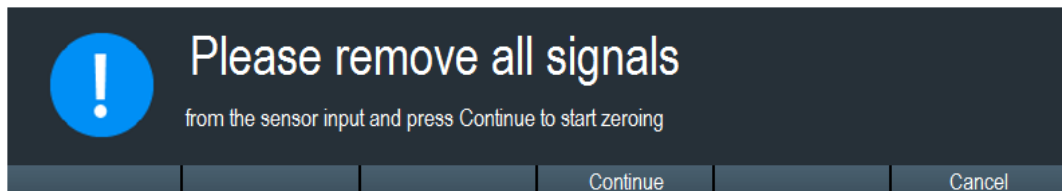
Если необходимо выполнить измерения на другом известном сигнале, частоту датчика мощности можно изменить вручную.

1. Нажмите функциональную клавишу "Freq" (частота).
На экране прибора R&S Cable Rider ZPH откроется поле ввода для задания частоты.
2. Введите частоту сигнала.
Анализатор R&S Cable Rider ZPH передает новую частоту в датчик мощности, который вслед за этим выполняет коррекцию результатов измерения мощности.

Установка нуля датчика мощности

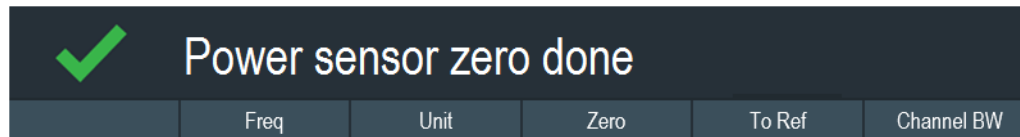
Напряжения и токи смещения оказывают наибольшее влияние на результат измерения мощности при измерении низких уровней мощности. Эти смещения можно компенсировать путем установки нуля датчика мощности.

Не подавайте мощность во время процедуры установки нуля, так как датчик мощности не может различать внешние мощности и внутренние смещения.



1. Нажмите функциональную клавишу "Zero" (установка нуля).
2. Прибор R&S Cable Rider ZPH выдаст запрос на отключение всех сигналов от датчика мощности на время процедуры установки нуля.
3. Отключите датчик мощности от каких-либо источников сигнала.
4. Нажмите функциональную клавишу "Continue" (продолжить) для запуска установки нуля.
5. Нажмите функциональную клавишу "Cancel" (отмена) для прерывания процесса установки нуля, если, например, отключить источник сигнала не получается.
Анализатор R&S Cable Rider ZPH сразу же запускает процедуру установки нуля датчика мощности.
Во время выполнения установки нуля на экране прибора R&S Cable Rider ZPH отображается сообщение "Zeroing power sensor, please wait while the system is zeroing the power sensor" (установка нуля датчика мощности, подождите пока система не установит нуль датчика мощности).

Когда установка нуля завершена, на экране прибора R&S Cable Rider ZPH отображается сообщение "✓ Power sensor zero done" (установка нуля датчика мощности выполнена).



Выбор единиц измерения для показаний мощности

Анализатор R&S Cable Rider ZPH может отображать измеренную мощность в относительных единицах (дБмВт) или абсолютных единицах (Вт, мВт, мкВт, нВт и пВт). Также можно установить опорный уровень в дБ.

1. Нажмите функциональную клавишу "Unit" (единицы измерения).
Откроется подменю для выбора единиц измерения
2. Выберите необходимые единицы измерения.
Отображаемый результат на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH изменится соответствующим образом.

Установка опорного уровня

При выборе относительных единиц измерения (dB Rel) на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH открывается поле ввода для установки опорного уровня. Прибор R&S Cable Rider ZPH отображает текущий установленный опорный уровень в заголовке диаграммы.

1. Введите необходимый опорный уровень.
Альтернативный вариант: в качестве опорного уровня можно установить текущий измеренный уровень.
2. Нажмите функциональную клавишу "To Ref".
Анализатор R&S Cable Rider ZPH установит текущий результат измерения мощности в качестве опорного уровня.
После этого измеренный уровень будет отображаться относительно опорного уровня в дБ. Автоматически устанавливаются единицы измерения dB Rel.

Установка времени усреднения

Время усреднения определяет длину измерения. Чем дольше время усреднения, тем более стабильно отображение, особенно если сигналы имеют низкую мощность или зашумлены.

Время усреднения принимает следующие значения "Short" (короткое), "Normal" (стандартное) или "Long" (продолжительное).

- Короткое время измерения обеспечивает получение стабильных и точных результатов для стационарных синусоидальных сигналов высокого уровня (> -40 дБмВт). Оно также подходит для измерений, требующих высокой частоты повторения.
- Стандартное время измерения увеличивает стабильность результатов для сигналов с низкими уровнями или модулированных сигналов.
- Продолжительное время измерения подходит для сигналов с очень низкими уровнями мощности (<-50 дБмВт)

Для эффективного устранения шума и его влияния на измерения используйте датчик мощности R&S FSH-Z1.

Использование направленного датчика мощности

1. Нажмите функциональную клавишу "MT" (время измерения).
2. Выберите время измерения, которое лучше всего подходит под текущую схему измерения.

Учет дополнительных потерь или усиления

При высоких мощностях, которые вызывают превышение максимального входного уровня датчика мощности, или на очень низких уровнях, которые находятся ниже минимальной чувствительности анализатора R&S Cable Rider ZPH, прибор может учитывать дополнительные потери или усиление между ИУ и датчиком мощности. Эти различия задаются с помощью смещения в дБ относительно измеренного уровня. Положительное смещение соответствует потерям, а отрицательное - усилению.

На экране прибора R&S Cable Rider ZPH текущее смещение показано в заголовке диаграммы.

1. Нажмите клавишу SCALE (шкала).
2. Нажмите функциональную клавишу "To Ref".
Откроется поле ввода опорного смещения.
3. Введите необходимое смещение.
Смещение учитывается при отображении уровня или мощности.

9.2 Использование направленного датчика мощности

Для измерений в обоих направлениях (прямом и обратном) можно подключать направленные датчики мощности к анализатору R&S Cable Rider ZPH. Анализатор R&S Cable Rider ZPH поддерживает следующие направленные датчики мощности.

- R&S FSH-Z14
- R&S FSH-Z44

С помощью направленного датчика мощности анализатор R&S Cable Rider ZPH измеряет мощность сигнала с источника на нагрузку (прямая мощность) и с нагрузки на источник (обратная мощность). Соотношение между обратной и прямой мощностями является мерой согласования нагрузки. Анализатор R&S Cable Rider ZPH отображает результаты в виде коэффициента отражения или коэффициента стоячей волны.

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Power Meter" (измеритель мощности).
Анализатор R&S Cable Rider ZPH активирует режим измерения мощности.

Использование направленного датчика мощности

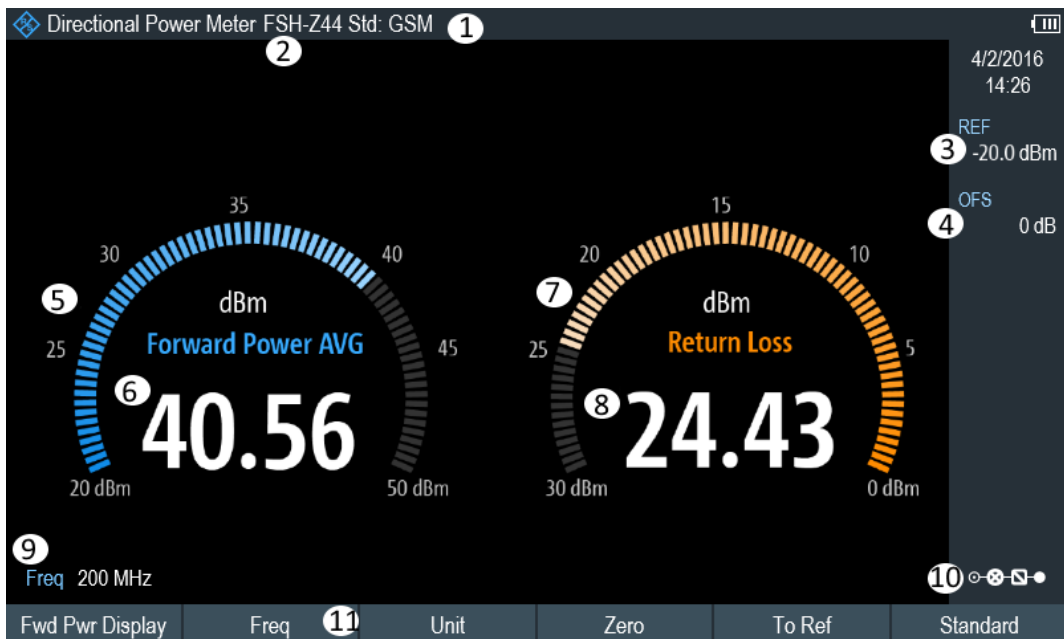


Рисунок 8-2 – Вид экрана в режиме измерителя направленной мощности

- 1 = Выбранный стандарт передачи
- 2 = Модель подключенного датчика мощности
- 3 = опорное значение для относительных измерений мощности
- 4 = Смещение мощности
- 5 = Показания измерителя мощности
- 6 = Аналоговое показание прямой мощности
- 7 = Показание согласующего значения
- 8 = Аналоговое показание согласующего значения
- 9 = Частота измерения
- 10 = значок обзора конфигурации
- 11 = Меню функциональной клавиши "MEAS" направленного измерителя мощности

9.2.1 Подключение направленного датчика мощности

Анализатор R&S Cable Rider ZPH осуществляет управление и питание направленных датчиков мощности через специальный интерфейс, расположенный в верхней части прибора.

Подключите кабель датчика мощности через адаптер сопряжения с USB к USB-порту анализатора R&S Cable Rider ZPH. Сам датчик мощности размещается между источником и нагрузкой измерительной установки.

Схема измерения с направленными датчиками мощности описана в разделе ["Измерительная установка"](#) на стр. 60.

Если прибор R&S Cable Rider ZPH распознал датчик мощности, он устанавливает подключение к нему через имеющийся интерфейс и через несколько секунд показывает результаты измерения. В заголовке экрана отображается тип датчика мощности. При возникновении ошибки на экран анализатора R&S Cable Rider ZPH выводится соответствующее сообщение.

Дополнительную информацию см. в [главе 8.1.1 "Подключение датчика мощности"](#) на стр. 133.

9.2.2 Выполнение и конфигурирование измерений

После подключения датчика мощности анализатор R&S Cable Rider ZPH сразу же запускает измерение мощности сигнала.

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

CAUTION

Опасность ожогов кожи и / или повреждения прибора R&S Cable Rider ZPH

Измерение больших мощностей может привести к ожогам кожи и / или повреждению прибора R&S Cable Rider ZPH. Этого можно избежать, соблюдая следующие правила:

- Никогда не превышайте допустимых значений непрерывной мощности. Допустимые значения непрерывной мощности указаны на диаграмме с обратной стороны датчика мощности.
- Отключите ВЧ-мощность при подсоединении датчика мощности.
- Плотно затягивайте ВЧ-разъемы.

Установка центральной частоты

Для получения наиболее точных результатов следует синхронизировать частоту с частотой тестируемого сигнала.

Обратите внимание, что анализатор R&S Cable Rider ZPH сохраняет центральную частоту, установленную в другом рабочем режиме. В данном случае, он использует эту частоту в качестве частоты датчика мощности.

Если необходимо выполнить измерения на другом известном сигнале, частоту датчика мощности можно изменить вручную.

1. Нажмите функциональную клавишу "Freq" (частота).
На экране прибора R&S Cable Rider ZPH откроется поле ввода для задания частоты.
2. Введите частоту сигнала.
Анализатор R&S Cable Rider ZPH передает новую частоту в датчик мощности, который вслед за этим выполняет коррекцию результатов измерения мощности.

Установка нуля датчика мощности

Более подробную информацию см. в разделе "[Установка нуля датчика мощности](#)" на стр. 135.

Установка режима взвешивания при измерении мощности

Для отображения прямой мощности в анализаторе R&S Cable Rider ZPH используется как значение средней мощности, так и значение пиковой мощности огибающей.

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Fwrд Pwr Display" (индикация прямой мощности).
3. Выберите необходимый режим взвешивания.

Использование направленного датчика мощности

На экране прибора R&S Cable Rider ZPH в заголовке измерения прямой мощности будет указан режим взвешивания.

- "Average" = средняя мощность
- "Peak Envelope" = пиковая мощность огибающей

Выбор единиц измерения для показаний мощности

При использовании направленного датчика мощности на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH отображается прямая мощность в виде логарифмического значения уровня в дБмВт (относительное значение) или в виде линейного значения в Вт или мВт (абсолютное значение). Кроме того, можно задать опорный уровень, относительно которого прибор R&S Cable Rider ZPH отображает разность уровней в дБ. Согласование нагрузки указывается в виде коэффициента отражения в дБ или в виде коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН). Кроме того, может отображаться абсолютная отраженная мощность в Вт или отраженный уровень в дБмВт.

Более подробную информацию см. в разделе "[Выбор единиц измерения для показаний мощности](#)" на стр. 136.

Установка опорного уровня

При выборе относительных единиц измерения (dB Rel) для прямой мощности на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH открывается поле ввода для установки опорного уровня. Прибор R&S Cable Rider ZPH отображает текущий установленный опорный уровень в заголовке диаграммы.

Подробности см. в разделе "[Установка опорного уровня](#)" на стр. 136.

Выбор стандарта

Чтобы обеспечить вывод истинных результатов при измерении модулированных сигналов в анализаторе R&S Cable Rider ZPH имеется возможность учета поправочных значений для нескольких распространенных телекоммуникационных стандартов.

1. Нажмите функциональную клавишу "Standard" (стандарт).
Откроется меню выбора стандарта.
2. Выберите необходимый стандарт.
Выбранный стандарт будет учтен в приборе R&S Cable Rider ZPH. Выбранный в данный момент стандарт отображается в заголовке экрана.

Учет дополнительного ослабления

Когда направленный датчик мощности подключается к контрольной точке не напрямую, а через кабель, необходимо учесть затухание сигнала в кабеле. Для этой цели необходимо ввести затухание в кабеле для измеряемой частоты, исходя из следующего условия:

Условие установки затухания в кабеле

- В виде положительного значения в дБ, если мощность и согласование должны быть измерены на источнике, а кабель подключен между источником и датчиком мощности
- В виде отрицательного значения в дБ, если мощность и согласование должны быть измерены на нагрузке, а кабель подключен между нагрузкой и датчиком мощности

Затем направленный датчик мощности корректирует значения мощности и согласования для формирования результатов, которые были бы получены, если бы он был непосредственно подключен к контрольной точке.

Использование направленного датчика мощности

1. Нажмите клавишу "SCALE" (шкала).
2. Нажмите функциональную клавишу "Ref Offset" (опорное смещение).
На экране прибора R&S Cable Rider ZPH откроется поле ввода для задания опорного смещения.
3. Введите необходимое смещение.

Выбранное смещение, которое отображается в виде параметра "OFS" в окне параметров, учитывается при выводе результатов измерения мощности (уровня) и согласования.

При подаче больших мощностей, превышающих максимально допустимые значения входного уровня датчиков R&S FSH-Z14 или R&S FSH-Z44, перед датчиком мощности необходимо подключить направленный ответвитель или аттенюатор.

В таких случаях переходное затухание направленного ответвителя или значение ослабления аттенюатора вводятся в анализатор R&S Cable Rider ZPH в виде положительных значений в дБ (см. [Условие установки затухания в кабеле](#)), чтобы обеспечить получение истинного измеренного значения мощности. В обоих случаях к датчику мощности на конце нагрузки необходимо подключить согласованную нагрузку или аттенюатор с достаточным ослаблением. В таком случае показание согласования не имеет значения, поскольку оно также корректируется с учетом значения ослабления согласованной нагрузки или аттенюатора.

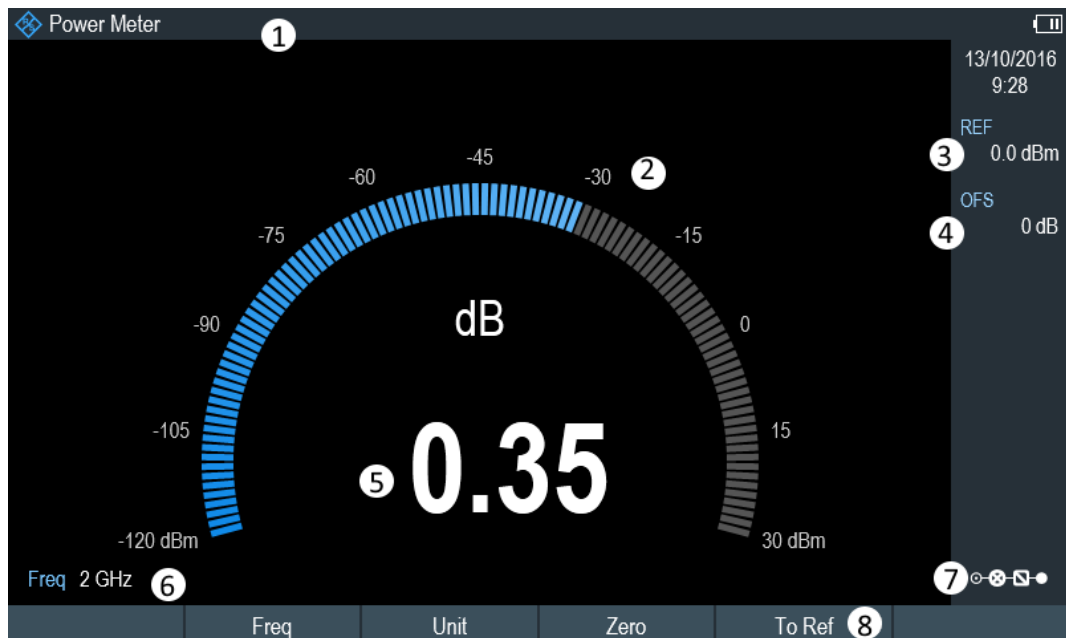
10 Использование встроенного измерителя мощности



Опция R&S Cable Rider ZPH

Для работы анализатора R&S Cable Rider ZPH в режиме встроенного измерения мощности требуется опция R&S ZPH-K19 (код заказа: 1321.0409.02).

С установленной опцией встроенного измерения мощности анализатор R&S Cable Rider ZPH обеспечивает проведение измерений мощности с помощью встроенного датчика мощности. Для выполнения измерений мощности ИУ можно подключать непосредственно к анализатору R&S Cable Rider ZPH.



- 1 = Режим измерителя мощности
- 2 = Показания измерителя мощности
- 3 = опорное значение для относительных измерений мощности
- 4 = Смещение мощности
- 5 = Аналоговые показания измерителя мощности
- 6 = Частота измерения
- 7 = Обзор конфигурации
- 8 = Меню функциональных клавиш измерителя мощности

Выполнение и конфигурирование измерений мощности

Конфигурирование измерений с помощью измерителя мощности похоже на измерение с помощью датчика мощности.

Доступны следующие функции:

- Определение частоты
- Установка нуля
- Выбор единиц измерения
- Определение опорного уровня
- Учет дополнительных потерь или усиления

Дополнительную информацию см. в [главе 8.1.2 "Выполнение и конфигурирование измерений"](#) на стр. 135.

11 Выполнение измерений импульсной мощности



Опция R&S Cable Rider ZPH

Для работы анализатора R&S Cable Rider ZPH в режиме измерения импульсной мощности требуется опция R&S ZPH-K29 (код заказа: 1321.0421.02) .

Если анализатор R&S Cable Rider ZPH оснащен опцией измерения импульсной мощности и к нему подключен один из широкополосных датчиков мощности компании Rohde & Schwarz (R&S NRP-Z81, -Z85 или -Z86), с его помощью можно выполнять измерения импульсной мощности.

Как и обычное приложение измерителя мощности, приложение для измерения импульсной мощности измеряет мощность всего сигнала в частотном диапазоне (широкополосного) датчика мощности.

1. Нажмите клавишу MODE.
2. Нажмите функциональную клавишу "Power Meter" (измеритель мощности). Анализатор R&S Cable Rider ZPH активирует режим измерения мощности.

Подключение датчика мощности

Широкополосные датчики мощности можно подключать к USB-порту анализатора R&S Cable Rider ZPH. Дополнительную информацию см. в [главе 8.1.1 "Подключение датчика мощности"](#) на стр. 133.

Измерение запускается сразу после подключения датчика мощности.

Числовое представление результатов

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Meas Mode" (режим измерений).
3. Выберите пункт меню "Average" (средняя).

Вид и содержимое окна отображения результатов совпадает с описанным на [рисунке 8-1](#) режимом.

Графическое представление результатов (зависимость мощности от времени)

Графическое представление результатов - это специальная функция, доступная только вместе с опцией встроенного ПО R&S ZPH-K29.

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Meas Mode" (режим измерений).
3. Выберите пункт меню "Power vs Time" (зависимость мощности от времени).

Использование направленного датчика мощности

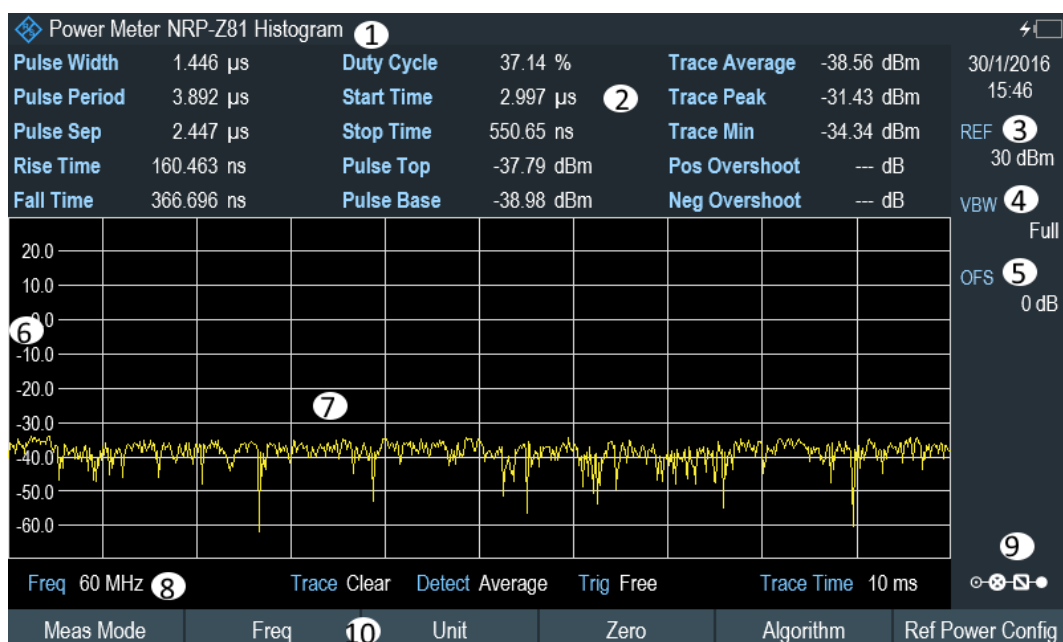


Рисунок 10-1 – Отображение зависимости мощности от времени

- 1 = Модель подключенного датчика мощности и вид алгоритма расчета мощности
- 2 = Числовые результаты параметров импульса
- 3 = опорное значение для относительных измерений мощности
- 4 = Смещение мощности
- 5 = Полоса видеофильтра
- 6 = Шкала по оси X
- 7 = Диаграмма параметров импульса в графическом виде (отображение кривой)
- 8 = Частота измерения
- 9 = значок обзора конфигурации
- 10 = Меню функциональных клавиш приложения для измерения импульсной мощности

Следующие характеристики мощности рассчитываются и отображаются в виде числовых значений. См. рисунок 10-2 с графическим представлением параметров.

Использование направленного датчика мощности

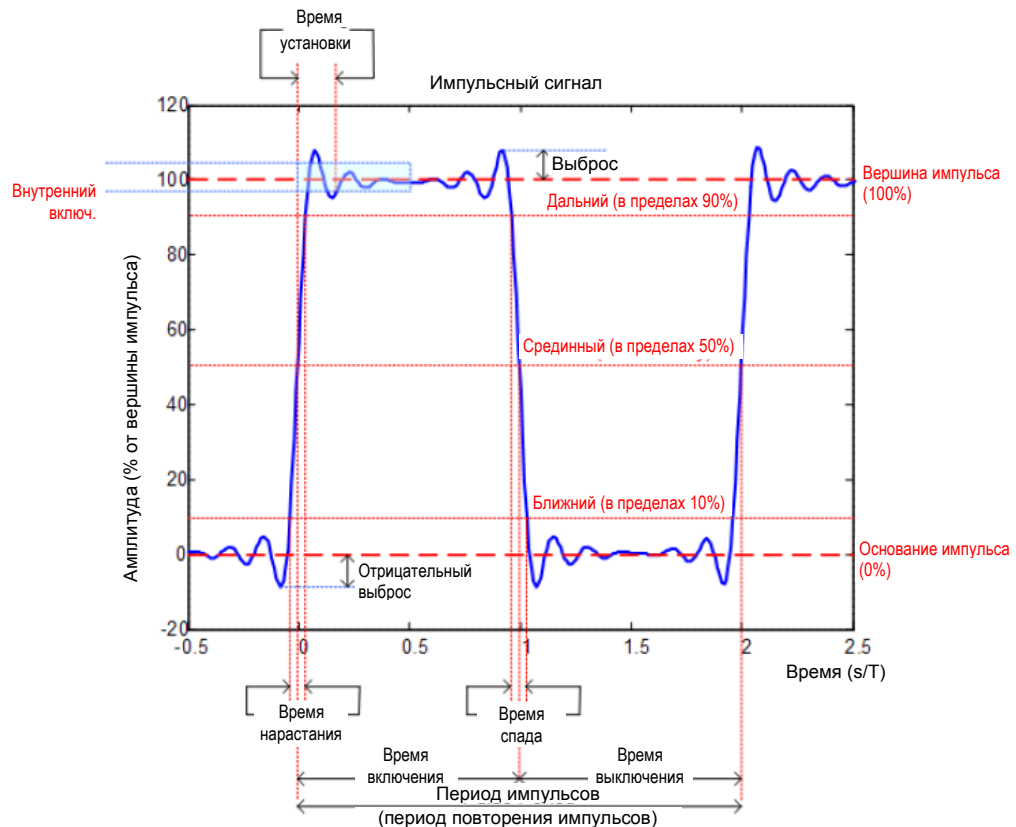


Рисунок 10-2 – Графическое представление параметров импульса

Параметр импульса	Описание
Pulse Width (длительность импульса)	Время, в течение которого импульс остается на уровне вершины ("включение", "ON"). Это время между первым положительным фронтом и последующим отрицательным фронтом импульса (в секундах), причем фронты учитываются в точках пересечения со средним пороговым уровнем.
Pulse Period (период импульсов)	Время, которое проходит от начала одного импульса до начала следующего импульса.
Pulse Off Time (время выключения)	Время на отображаемой кривой, которое не занято импульсом.
Rise Time (время нарастания)	Время, необходимое для перехода уровня от основания до вершины импульса. Оно соответствует разности между моментами времени, в которые импульс превышает нижнее и верхнее пороговые значения.
Fall Time (время спада)	Время, необходимое для перехода уровня от вершины до основания импульса. Оно соответствует разности между моментами времени, в которые импульс падает ниже верхнего и нижнего пороговых значений.
Duty cycle (коэффициент заполнения)	Отношение длительности импульса "Pulse Width" к периоду повторения "Pulse Repetition Interval", выраженное в процентах (необходимо не менее двух измеряемых импульсов).

Конфигурирование числового представления результатов

Параметр импульса	Описание
Start Time (время начала)	Смещение по времени относительно момента начала кривой (0 секунд), в который начинается импульс (начало времени нарастания).
Stop Time (время окончания)	Смещение по времени относительно момента начала кривой (0 секунд), в который заканчивается импульс (конец времени спада).
Pulse Top (вершина импульса)	Средняя мощность включенного импульса. Значение данного параметра используется в качестве опорного (100%) для определения значений других параметров, например, порогов нарастания/спада.
Pulse Base (основание импульса)	Средняя мощность выключенного импульса. Значение данного параметра используется в качестве опорного (0%) для определения значений других параметров, например, порогов нарастания/спада.
Trace Avg (среднее значение кривой)	Средняя мощность отображаемого на диаграмме сигнала.
Trace Peak (максимальное значение кривой)	Максимальная мощность отображаемого на диаграмме сигнала.
Trace Min (минимальное значение кривой)	Минимальная мощность отображаемого на диаграмме сигнала.
Positive Overshoot (положительный выброс)	Высота локального максимума после прохождения нарастающего фронта, деленная на амплитуду импульса. Результатом является процентное отношение к амплитуде импульса.
Negative Overshoot (отрицательный выброс)	Высота локального минимума после прохождения нарастающего фронта, деленная на амплитуду импульса. Результатом является процентное отношение к амплитуде импульса.

11.1 Конфигурирование числового представления результатов

Имеющиеся функции для отображения числовых результатов представляют собой такие же функции, что и для обычных измерений с помощью датчика мощности.

Дополнительную информацию см. в [главе 8.1.2 "Выполнение и конфигурирование измерений"](#) на стр. 135.

11.2 Конфигурирование отображения зависимости мощности от времени

В анализаторе R&S Cable Rider ZPH имеется возможность конфигурирования нескольких аспектов отображения зависимости мощности от времени и способа измерения импульса.

- [Определение параметров импульса](#) 148
- [Выбор полосы видеофильтра](#) 149
- [Усреднение кривых](#) 149
- [Запуск измерений](#) 150

Конфигурирование отображения зависимости мощности от времени

- [Выбор единиц измерения результатов](#) 151
- [Масштаб по оси Y](#) 151
- [Использование маркеров](#) 151

11.2.1 Определение параметров импульса

Выбор алгоритма для расчета мощности основания и вершины

Анализатор R&S Cable Rider ZPH обеспечивает несколько методов (или алгоритмов) расчета мощности основания и вершины импульса.

- "Histogram" (гистограмма)
Расчет мощности основания и вершины импульса путем анализа гистограмму данных кривой. Уровень вершины импульса вычисляется по среднему значению всех точек, представляющих вершину импульса. Аналогично, уровень основания импульса вычисляется по точкам, представляющими основание импульса. Этот алгоритм рекомендуется для большинства импульсных сигналов
- "Integration" (интегрирование)
Расчет мощности вершины импульса подбором прямоугольного импульса с той же энергией, что и у исходного импульсного сигнала.

Этот алгоритм рекомендуется для модулированных импульсных сигналов или в случаях, когда необходимо учитывать энергию импульса, например, если необходимо сравнить результат измерения с результатами измерения теплового датчика.
- "Peak" (по пику)
Предполагается, что пиковая мощность импульса одновременно является уровнем вершины импульса.

Мощность вершины и основания также является опорной точкой для расчета временных характеристик импульса.

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Algorithm" (алгоритм).
3. Выберите алгоритм для проведения измерения.
Результаты на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH изменятся соответствующим образом.

Задание опорных уровней для расчета временных параметров импульса

Для расчета временных параметров импульса (например, времени нарастания или спада) необходимо задать несколько опорных уровней. Все опорные уровни задаются в процентах от амплитуды, либо выражаются в единицах мощности (ватты) или напряжения (вольты).

Параметры "Low Reference Power" (нижний уровень опорной мощности) и "High Reference Power" (верхний уровень опорной мощности) требуются для расчета времени нарастания и спада измеряемого импульса. Параметр "Low Reference Power" (нижний уровень опорной мощности) определяет уровень в начале нарастающего фронта и уровень в конце спадающего фронта импульса. Параметр "High Reference Power" (верхний уровень опорной мощности) определяет уровень в конце нарастающего фронта и уровень в начале спадающего фронта импульса.

Параметр "Reference Power" (опорная мощность) требуется для расчета длительности импульса, времени его начала и окончания.

Конфигурирование отображения зависимости мощности от времени

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Ref Power Config" (конфигурация опорной мощности).
3. Задайте необходимые опорные уровни.

Опорные уровни всегда можно сбросить на стандартные значения с помощью пункта меню "Set to Default".

Все опорные уровни могут задаваться относительно мощности или напряжения сигнала.

В зависимости от сделанного выбора анализируются различные точки измерения, поэтому результаты могут быть разными.

1. Нажмите клавишу MEAS.
2. Нажмите функциональную клавишу "Ref Power Config" (конфигурация опорной мощности).
3. Выберите в качестве опорного значение "Power" (мощность) или "Voltage" (напряжение).

11.2.2 Выбор полосы видеофильтра

При использовании широкополосного датчика мощности можно изменять полосу видеофильтра, используемую для измерения. Основным эффектом использования видеофильтра с небольшой полосой заключается в том, что он уменьшает отображаемый собственный шум.

Использование небольшой полосы видеофильтра, таким образом, увеличивает чувствительность измерения и позволяет точно определять пиковую мощность даже для слабых импульсов. Уменьшение полосы видеофильтра также увеличивает чувствительность запуска датчика мощности.

Обратите внимание, что ширина полосы пропускания видеофильтра не должна быть меньше, чем полоса частот измеряемого ВЧ-сигнала. В противном случае результаты измерений могут стать недействительными.

11.2.3 Усреднение кривых

Выбор режима кривой

Для отображения зависимости мощности от времени доступно два режима кривой.

- В режиме "Clear / Write" (перезапись) данные кривой перезаписываются после каждого измерения.
 - В режиме "Average" (среднее) формируется среднее значение по нескольким измерениям и отображаются данные, соответствующие выбранному детектору. При выборе данного режима можно задавать количество измерений, по которым производится расчет данных отображаемой кривой.
1. Нажмите функциональную клавишу "Trace" (кривая).
 2. Выберите необходимый режим кривой для проведения измерения.

Конфигурирование отображения зависимости мощности от времени

Выбор детектора

При выполнении усреднения кривых необходимо также выбрать вид детектора. Детектор определяет способ оценки и отображения измеренных данных.

Для отображения зависимости мощности от времени можно выбрать детектор средних значений "Average" или детектор максимально-пиковых значений "Max Peak". Усредняющий детектор "Average" отображает усредненные данные измерений, в то время как максимально-пиковый детектор "Max Peak" отображает самые большие значения, которые были измерены для каждого пикселя кривой.

1. Нажмите функциональную клавишу "Detect" (детектор).
2. Выберите нужный детектор.

11.2.4 Запуск измерений

С стандартном состоянии анализатор R&S Cable Rider ZPH начинает новое измерение по завершении предыдущего измерения (измерение в режиме "Free Run" (автономный режим)).

Тем не менее, также можно выполнять запускаемые измерения с помощью датчика мощности. При решении использовать эту возможность в качестве события запуска (момента начала фактического измерения) будет выбран либо нарастающий фронт, либо спадающий фронт сигнала (запуск вида "Positive" (положительный) или "Negative" (отрицательный)).

1. Нажмите клавишу SWEEP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trigger" (запуск).
3. Выберите пункт меню "Positive" (положительный) или "Negative" (отрицательный). Анализатор R&S Cable Rider ZPH прекратит измерение сигнала до момента возникновения события запуска.

В случае запускаемых измерений необходимо задать уровень запуска, по которому будет распознаваться нарастание или спад сигнала.

1. Нажмите функциональную клавишу SWEEP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trigger" (запуск).
3. Выберите также пункт меню "Trigger Level" (уровень запуска) и задайте уровень запуска.

Кроме того, можно задать время задержки запуска. Время задержки запуска определяет время, которое должно пройти после возникновения события запуска до фактического начала измерения. Отрицательное время задержки запуска называется предзапуском.

1. Нажмите функциональную клавишу SWEEP.
2. Нажмите функциональную клавишу "Trigger" (запуск).
3. Выберите также пункт меню "Trigger Delay" (задержка запуска) и задайте задержку запуска.
При возникновении события запуска в приборе R&S Cable Rider ZPH при выводе кривой будет учтено время задержки запуска.

11.2.5 Выбор единиц измерения результатов

Анализатор R&S Cable Rider ZPH в режиме импульсных измерений может отображать измеренную мощность в относительных (дБмВт) или абсолютных единицах (Вт).

1. Нажмите клавишу SCALE (шкала).
2. Нажмите функциональную клавишу "Unit" (единицы измерения).
3. Выберите нужные единицы измерения.
Шкала по оси Y на экране анализатора R&S Cable Rider ZPH изменится соответствующим образом.

11.2.6 Масштаб по оси Y

Дополнительную информацию см. в [главе 7.2.3 "Конфигурирование вертикальной оси"](#) на стр. 118.

11.2.7 Использование маркеров

Диаграмма зависимости мощности от времени поддерживает использование маркеров.

Более подробную информацию см. в [главе 7.3.2 "Использование маркеров"](#) на стр. 123 (обратите внимание, что маркерные функции недоступны в режиме измерителя мощности "Power Meter").