

Руководство по эксплуатации



Ваттметр проходящей и отраженной мощности NRT-Z44

Уважаемый Покупатель,

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Фирменные названия являются торговыми знаками компаний.

Содержание

Правила техники безопасности

Сертификат соответствия ЕС

1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	1.1
2	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	2.1
2.1	Распаковка прибора.....	2.1
2.2	Подсоединение датчика.....	2.1
2.3	Подсоединение датчика к измерителю отраженной мощности R&S NRT.....	2.2
2.4	Управление датчиком с ПК через адаптер интерфейса R&S NRT-Z5.....	2.2
2.4.1	Установка драйверов прибора.....	2.3
2.5	Управление датчиком с ПК через адаптер PCMCIA-интерфейса R&S NRT-Z4.....	2.5
2.5.1	Установка платы PCMCIA-интерфейса (платы SIO).....	2.5
2.6	Управление датчиком с ПК через адаптер интерфейса R&S NRT-Z3.....	2.6
2.7	Подсоединение к сети питания переменного тока.....	2.6
3	ВИРТУАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ VIRTUAL NRT (ВЕРСИЯ 2.0)	3.1
3.1	Установка.....	3.1
3.2	Работа с программой.....	3.1
4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИЗМЕРИТЕЛЮ МОЩНОСТИ NRT.....	4.1
4.1	Ручное управление.....	4.2
4.1.1	Подключение датчика.....	4.2
4.1.2	Стандартные настройки.....	4.2
4.1.3	Измерение мощности.....	4.3
4.1.3.1	Выбор единиц измерения (Вт или дБмВт).....	4.3
4.1.3.2	Измерение относительной мощности.....	4.3
4.1.3.3	Измерение параметров огибающей (ENV).....	4.4
4.1.4	Измерение параметров отражения.....	4.5
4.1.4.1	Переключение между КСВ и другими параметрами отражения.....	4.5
4.1.4.2	Включение (выключение) звукового контроля.....	4.5
4.1.5	Фиксация диапазона и масштаба отображения.....	4.5
4.1.6	Повышение точности измерений.....	4.6
4.1.6.1	Использование коррекции частотной характеристики.....	4.6
4.1.6.2	Установка нуля.....	4.8
4.1.6.3	Увеличение точности измерений для модулированных сигналов.....	4.8
4.1.6.4	Выбор проходящей мощности (<i>FWD</i>) или поглощенной мощности (<i>F-R</i>).....	4.9

4.1.6.5	Опорная плоскость и потери в кабеле.....	4.9
4.1.7	Работа с несколькими датчиками.....	4.10
5	ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ.....	5.1
5.1	Установка скорости передачи данных.....	5.1
5.2	Обновление встроенного программного обеспечения.....	5.1

Правила техники безопасности

Данное устройство было разработано и испытано в соответствии с Сертификатом Соответствия Европейского Союза и вышло с завода-производителя в состоянии, полностью отвечающем требованиям безопасности.

Для поддержания этого состояния и обеспечения безопасности работы пользователь должен соблюдать все указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации.

Символы безопасности, используемые в оборудовании и документации компании R&S:

							
Следуйте инструкциям по эксплуатации	Указывается для приборов весом более 18 кг	Контакт защитного провода	Соединение с корпусом (массой)	Опасно! Высокое напряжение	Внимание! Горячие поверхности	Заземление	Внимание! Устройство чувствительно к статическому напряжению

1. Устройство должно использоваться только в условиях и положениях, предусмотренных производителем. Если иное не оговорено, продукция R&S отвечает следующим требованиям:

Уровень защиты IP2X, уровень загрязнения 2, категория по перенапряжению 2, использование только в помещении, высота над уровнем моря не превышает 2000 м.

Устройство может функционировать только от питающей сети, ток в которой не превышает 16 А. Если в технических характеристиках не указано другое, то допустимое колебание номинального напряжения составляет $\pm 10\%$, номинальной частоты $\pm 5\%$.

2. Для измерений в цепях со среднеквадратичным напряжением $V_{rms} > 30$ В, необходимо принять меры безопасности (например, использование подходящих измерительных приборов, предохранителей, ограничителей тока, электрических развязок, изоляции).
3. К клеммам РЕ постоянно подключенных к питанию устройств (перед любыми последующими подключениями к ним) должен быть подсоединен защитный провод. Установка и подключение устройства должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.
4. Для постоянно установленных устройств без встроенных предохранителей, прерывателей цепи или аналогичных защитных устройств, питающий контур должен быть снабжен предохранителями так, чтобы обеспечивать надежную защиту как пользователей, так и подключаемого оборудования.
5. До включения устройства убедитесь, что его номинальное напряжение соответствует номинальному напряжению сети переменного тока. Если для питания устройства используется другое напряжение, необходимо сменить соответствующий предохранитель в устройстве.

6. Устройства класса защиты I с отсоединяемым сетевым кабелем и установочным шнуром должны включаться только в розетку с контактом заземления.

7. Не разрешается намеренно отсоединять защитный РЕ-проводник в питающем кабеле или устройстве, поскольку это приводит к угрозе поражения электрическим током.

Все используемые удлинители, разветвители и т. п. должны регулярно проходить проверку на соответствие стандартам безопасности.

8. Если в устройстве нет выключателя питания для отключения от источника переменного тока, то для отключения служит вилка.

В таких случаях она должна всегда находиться в пределах досягаемости (длина соединяющего кабеля должна составлять порядка 2м).

Электронные и функциональные выключатели не пригодны для надежного размыкания соединения с сетью питания.

Если устройство без выключателя питания является частью системы, устройство для отключения от сети должно быть предусмотрено на уровне системы.

9. При проведении любых работ должны соблюдаться действующие требования к безопасности.

Перед выполнением любых работ или снятием крышки устройство следует отключить от сети питания. Все регулировки, замены деталей, обслуживание и ремонт должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом компании R&S.

продолжение см. на обороте

Правила техники безопасности

- Для замены должны использоваться только оригинальные безопасные запасные части (например, выключатели, трансформаторы, предохранители). После замены таких запчастей необходима проверка безопасности устройства (визуальный осмотр, проверка сопротивления изоляции, измерение тока утечки, функциональные испытания).
10. Убедитесь, что подключение к ИТ-оборудованию соответствует стандарту IEC950/EN60950.
 11. Литиевые батареи не должны подвергаться воздействию огня или высоких температур.
Держите батареи в местах, недоступных для детей. Неправильно установленная батарея может взорваться. Следует использовать только рекомендованные R&S батареи (см. список запчастей). Литиевые батареи могут подвергаться специальной переработке. Использованные батареи должны утилизироваться только в специально предназначенных для этого контейнерах. Недопустимо закорачивание полюсов батареи.
 12. Оборудование должно отправляться на возврат или в ремонт в оригинальной упаковке или упаковке с электростатической и механической защитой.
 13. Воздействие статического электричества (на внешние разъемы) может приводить к повреждению оборудования. Для надежной и безопасной работы прибора следует принять меры защиты от статического электричества.
 14. Внешние части устройства следует протирать сухой мягкой салфеткой. Недопустимо использование растворителей, ацетона и т. п., которые могут повредить надписи на передней панели и пластиковые детали.
 15. Необходимо соблюдать также дополнительные меры безопасности, предусмотренные в данном руководстве по эксплуатации.



Certificate No.: 2006-29

This is to certify that:

Equipment type	Stock No.	Designation
NRT	1080.9506.02/.62	Power Reflection Meter
NRT-B1	1081.0902.02	Interface
NRT-B2	1081.0702.02	Two rear Input
NRT-B3	1081.0502.02	Battery Supply
NRT-Z14	1120.5505.02	Directional Power Sensor
NRT-Z43	1081.2905.02/.20	Directional Power Sensor
NRT-Z44	1081.1309.02/.03	Directional Power Sensor

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits (73/23/EEC revised by 93/68/EEC)
- relating to electromagnetic compatibility (89/336/EEC revised by 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC)

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN 61010-1 : 2001
EN 55011 : 1998 + A1 : 1999 + A2 : 2002, Klasse B
EN 61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001 + A3 : 2003

For the assessment of electromagnetic compatibility, the limits of radio interference for Class B equipment as well as the immunity to interference for operation in industry have been used as a basis.

Affixing the EC conformity mark as from 1996

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

Munich, 2006-07-12

Central Quality Management MF-QZ / Radde

1 Технические данные

2 Подготовка к работе

ВНИМАНИЕ Внимательно следуйте данным ниже инструкциям во избежание повреждения прибора и риска для людей, особенно, если его эксплуатация будет производиться впервые.

2.1 Распаковка прибора

Извлеките ваттметр (датчик мощности) из упаковки и проверьте комплектность поставки. Изучите все комплектующие на предмет повреждений. В случае обнаружения повреждений немедленно уведомить компанию, осуществлявшую поставку и сохранить коробку и упаковочный материал для подтверждения претензий на компенсацию. При последующей перевозке и транспортировке датчика рекомендуется также использовать оригинальную упаковку.

2.2 Подсоединение датчика

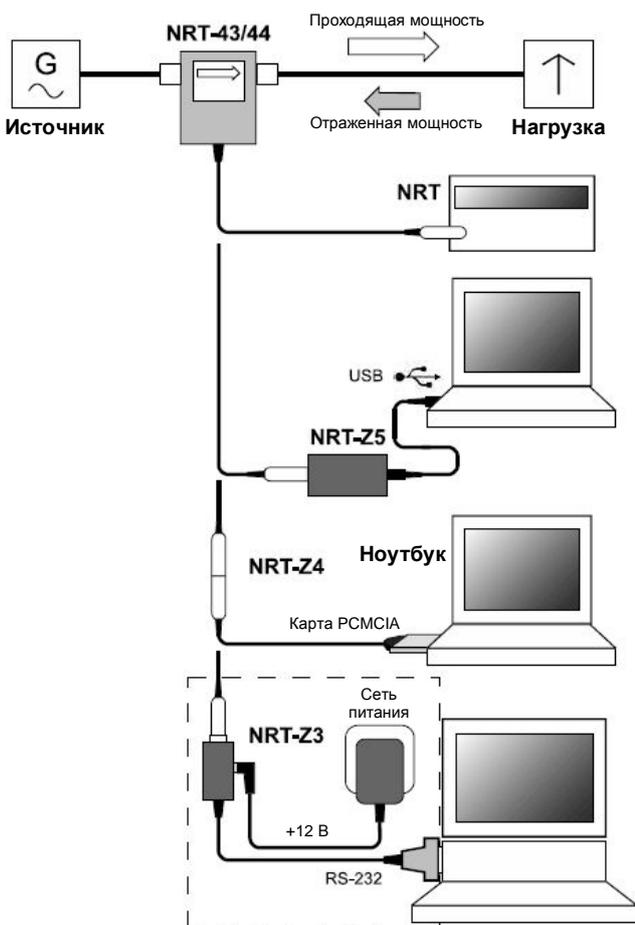


Рис. 2-1 Подключение датчика мощности

Датчик может работать с базовым измерителем мощности R&S NRT (см. раздел 2.3) или с ПК / переносным компьютером, оборудованным интерфейсом USB, последовательным интерфейсом RS-232 или PCMCIA-интерфейсом. Для USB-интерфейса требуется адаптер интерфейса R&S NRT-Z5, для PCMCIA интерфейса требуется адаптер интерфейса R&S NRT-Z4, а для последовательного интерфейса требуется адаптер интерфейса R&S NRT-Z3. Питание датчика осуществляется с помощью измерителя мощности R&S NRT или контроллера, за исключением R&S NRT-Z3, где используется внешнее питание.

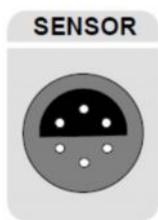
Датчик подсоединяется между источником и нагрузкой и измеряет мощность в обоих направлениях, например, от источника к нагрузке (проходящая мощность) и наоборот (отраженная мощность). Отношение проходящей к отраженной мощности служит мерой согласования нагрузки, которая может быть выражена в виде коэффициента стоячей волны (КСВ), потерь на отражение или коэффициента отражения.

Датчик R&S NRT-Z43/Z44 имеет несимметричную конструкцию и подсоединяется в исследуемую цепь таким образом, чтобы стрелка на датчике указывала в направлении проходящей мощности. При такой конфигурации доступны все измерительные функции. Подсоединение датчика другим способом целесообразно, если необходимо с высокой точностью измерить среднее значение проходящей мощности меньше 7,5 Вт (R&S NRT-Z43) или меньше 30 Вт (R&S NRT-Z44), а измерения согласования имеют второстепенное значение.

При измерении больших мощностей необходимо строго соблюдать следующие инструкции во избежание повреждения прибора или риска для людей

- ВНИМАНИЕ** Не превышайте допустимой длительности измерений (см. диаграмму на задней панели).
- Включайте датчик в исследуемую цепь только при выключенной ВЧ-мощности.
- Не зажимайте ВЧ-разъем руками.
- Несоблюдение правил может привести к травмам, например, ожогам кожи, повреждению использующихся приборов и преждевременному износу ВЧ-разъема.

2.3 Подсоединение датчика к измерителю отраженной мощности R&S NRT



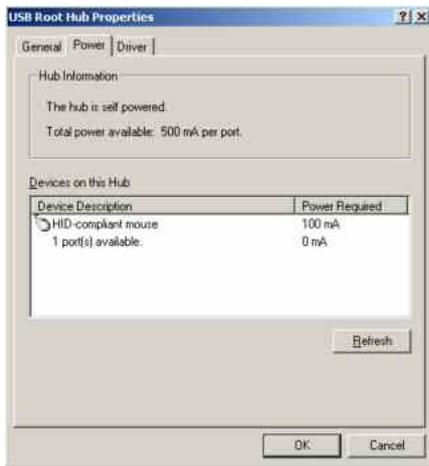
Датчик может быть подсоединен к разъему *SENSOR* на передней панели R&S NRT или к разъемам *SENSOR 2* или *SENSOR 3* на задней панели (только с установленной опцией R&S NRT-B2). Прибор R&S NRT должен распознать датчик в течение нескольких секунд после подключения или включения питания и немедленно начать измерения.

Работа с измерителем мощности R&S NRT подробно описана в соответствующем руководстве по эксплуатации.

2.4 Управление датчиком с ПК через адаптер интерфейса R&S NRT-Z5

Для того чтобы иметь возможность управления датчиком с помощью ПК через адаптер USB-интерфейса R&S NRT-Z5, персональный компьютер (ПК) должен удовлетворять следующим требованиям:

- ПК должен иметь порт USB, который поддерживает ток 500 мА. Для того чтобы в этом убедиться, следует заранее определить ток в разъеме USB:
- В стартовом меню Windows™ выбрать пункт **Control Panel** или **Settings – Control Panel**
- Выбрать значок **System**
- Выбрать вкладку **Hardware**
- Щелчком по кнопке **Device Manager** запустить менеджер устройств
- Открыть пункт **USB Controllers** (здесь перечислены все контроллеры USB, концентраторы и USB-устройства)
- Выполнить двойной щелчок на пункте **USB Root Hub** или выбрать пункт **Properties** в контекстном меню (с помощью правой кнопки мыши)
- Выбрать вкладку **Power**. Если концентратор автономный, а полная номинальная мощность (нагрузка по току), как указано в поле **Hub Information**, составляет 500 мА на порт, то устройство R&S NRT-Z5 может безопасно работать.



Операционная система ПК должна поддерживать USB и драйвер устройства R&S NRT-Z5. Это условие выполняется для операционных систем Windows™ 2000, Windows™ XP и Windows™ Vista.

2.4.1 Установка драйверов прибора

Для драйвера USB-интерфейса R&S NRT-Z5 необходимо установить два драйвера устройства (для USB-интерфейса и виртуального COM-порта).

- Подсоединить адаптер USB-интерфейса R&S NRT-Z5 к ПК, используя прилагающийся USB-кабель. Автоматически запустится мастер поиска нового оборудования:



- Вставить прилагающийся установочный компакт-диск в CD-привод и нажать кнопку **Next**. Если первая часть процедуры установки завершена успешно, на R&S NRT-Z5 загорится зеленый светодиодный индикатор и появится следующее окно:



- Нажать кнопку **Finish**. Через несколько секунд запустится мастер поиска нового оборудования:



- Нажать кнопку **Next**. Если первая часть установки завершена успешно, появится следующее окно:



- Нажать кнопку **Finish** для завершения установки драйверов устройства. После завершения подсоединить датчик к адаптеру интерфейса R&S NRT-Z5 и проверить работу с помощью виртуального измерителя мощности (см. главу 3).

1.4.2 Проверка и настройка виртуального COM-порта

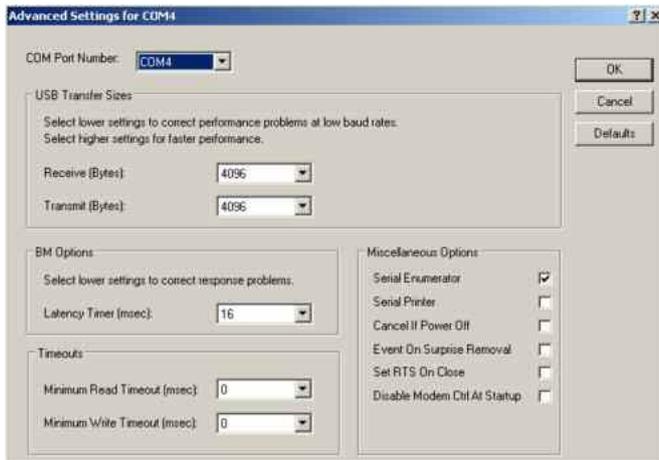
Для проверки назначенного виртуального COM-порта и его настройки (при необходимости), выполнить следующее:

- Выбрать в стартовом меню Windows™ пункт **Control Panel** или **Settings – Control Panel**
- Выбрать значок **System**
- Выбрать вкладку **Hardware**
- Щелчком по кнопке **Device Manager** запустить менеджер устройств
- Выбрать пункт **Ports (COM & LPT)**. Назначенный COM-порт отображается справа от названия **R&S NRT-Z5**:



- Для изменения заданного COM-порта выполнить двойной щелчок на **R&S NRT-Z5** (или щелкнуть правой кнопкой и выбрать пункт **Properties** в контекстном меню)

- Выбрать вкладку **Port Settings** и нажать кнопку **Advanced...**



- В поле **COM Port Number** выбрать виртуальный COM-порт и нажать кнопку **OK**.

2.5 Управление датчиком с ПК через адаптер PCMCIA-интерфейса R&S NRT-Z4

Для работы этого приложения требуется контроллер с разъемом PCMCIA (тип II) и адаптер интерфейса R&S NRT-Z4. Питание датчика осуществляется от контроллера через интерфейс PCMCIA, датчик определяется как периферийное оборудование с последовательным интерфейсом (от COM1 до COM4).

Осуществлять работу с датчиком можно с помощью поставляемого виртуального измерителя мощности *Virtual NRT* (см. главу 3) или специального приложения (глава 4). Программа *Virtual NRT* эмулирует на экране пользовательский интерфейс измерителя мощности и активирует ручное измерение мощности.

2.5.1 Установка платы PCMCIA-интерфейса (платы SIO)

- Подсоединить плату SIO к датчику с помощью соединительного кабеля (см. рис. 2-2).
- Выключить контроллер и вставить плату SIO в свободный разъем PCMCIA (тип II). Печатная сторона платы SIO должна быть повернута вверх.
- Включить контроллер и дождаться загрузки.

Следующие действия зависят от используемой операционной системы. Они подробно описаны на установочном диске адаптера интерфейса R&S NRT-Z4, см. ASCII-файлы *liesmich.txt* (German) или *readme.txt* (English).

Необходимо, чтобы после установки контроллер имел доступ к плате SIO, как к периферийному оборудованию с последовательным интерфейсом.

- Подсоединить датчик к соединительному кабелю и проверить с помощью программы *Virtual NRT* (см. главу 3).

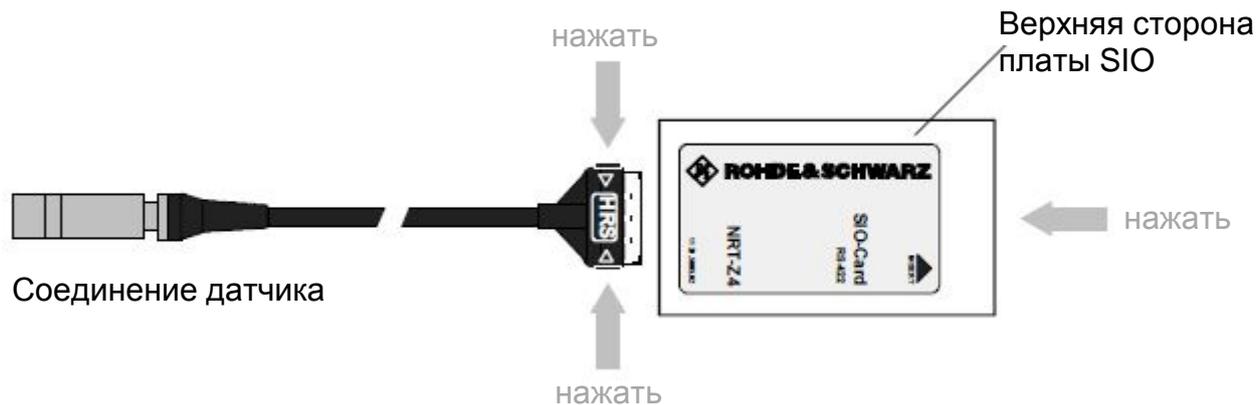


Рисунок 2-2 Подключение кабеля к плате PCMCIA-интерфейса (плате SIO)

2.6 Управление датчиком с ПК через адаптер интерфейса R&S NRT-Z3

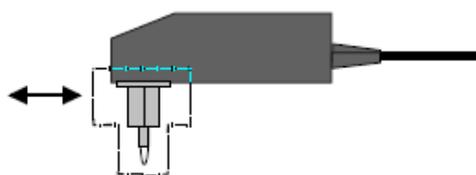


RS-232

Датчики мощности R&S NRT-Z43 и R&S NRT-Z4 разрабатывались как независимые измерительные приборы с возможностью дистанционного управления через последовательный интерфейс RS-422 и поэтому могут управляться с подходящего компьютера. При использовании ПК или портативного компьютера для подключения датчика R&S NRT-Z43/Z44 к стандартному RS-232 интерфейсу применяется адаптер интерфейса R&S NRT-Z3 (рис. 2.1).

Датчик может управляться с помощью поставляемого виртуального измерителя мощности *Virtual NRT* (см. главу 2) или с помощью пользовательской программы (глава 4). Программа *Virtual NRT* эмулирует на экране пользовательский интерфейс измерителя мощности и активирует ручное измерение мощности.

2.7 Подсоединение к сети питания переменного тока



Блок питания со штепсельным соединением для адаптера R&S NRP-Z3 может работать от однофазного источника переменного тока с номинальным напряжением в диапазоне от 100 до 240 В и номинальной частотой от 50 до 60 Гц. Блок питания автоматически настраивается на имеющееся в сети переменное напряжение. Ручного выбора напряжения не требуется.

Блок питания поставляется с четырьмя основными адаптерами штепсельных соединений для Европы, Великобритании, США и Австралии. Для смены адаптеров не требуется использования каких-либо инструментов. Ненужный адаптер снимается вручную и на его место вставляется другой так, чтобы произошло надежное соединение.

Необходимо соблюдать следующие правила безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Блок питания не предназначен для использования вне помещения.

Диапазон рабочих температур блока лежит в пределах от 0 до 50°C.

В случае появления конденсата на блоке питания дождитесь его высыхания перед включением в сеть питания.

Блок питания содержит встроенный плавкий предохранитель. Заменить предохранитель или вскрыть источник питания невозможно.

3 Виртуальный измеритель мощности Virtual NRT (версия 2.0)

На прилагающихся к датчику R&S NRT-Z43/-Z44 дискетах или компакт-диске содержится программа, эмулирующая основные измерительные функции измерителя R&S NRT в виде приложения ОС Windows. Пользовательский интерфейс программы был разработан с использованием средств разработки LabWindows CVI 5.01 от National Instruments. Программа выполняется в большинстве операционных систем семейства Windows, то есть в Windows 95/98/NT/ME/2000/XP.

3.1 Установка

Два набора установочных дискет содержат 16-битную версию (для работы под Windows 3.x) и 32-х битную версию (для работы под Windows 95/NT) программы. Обе версии программы устанавливаются путем запуска исполняемого файла SETUP.EXE соответственно с дискеты 1 или из соответствующего каталога на компакт-диске.

3.2 Работа с программой

Работа с программой *Virtual NRT* не требует дополнительных пояснений. Перед запуском *Virtual NRT* необходимо подсоединить к устройству управления адаптер интерфейса R&S NRT-Z3 или R&S NRT-Z4.

Датчик будет готов к работе через несколько секунд после открытия пользовательского интерфейса, когда придут в движение стрелки индикаторов мощности. Если соединение с датчиком не устанавливается (дисплей затенён), произошла ошибка при автоматическом конфигурировании интерфейса. В таком случае нужно выбрать команду *RS-232* в меню *Options* и нажать соответствующую кнопку для повторного выполнения автоматического конфигурирования или выполнения этой операции вручную. Настройки интерфейса нужно проверить на соответствие описанным ниже значениям.

- Установить скорость передачи данных **38400** и проверить, установлен ли датчик на это же значение (см. раздел 5.1)
- Выбрать интерфейс-соединение (**COMx**), назначенное используемому USB-интерфейсу адаптера, плате SIO или интерфейсу адаптера R&S NRT-Z3
- Нажать кнопку **OK**
- Нажать кнопку **RUN** в окне программы

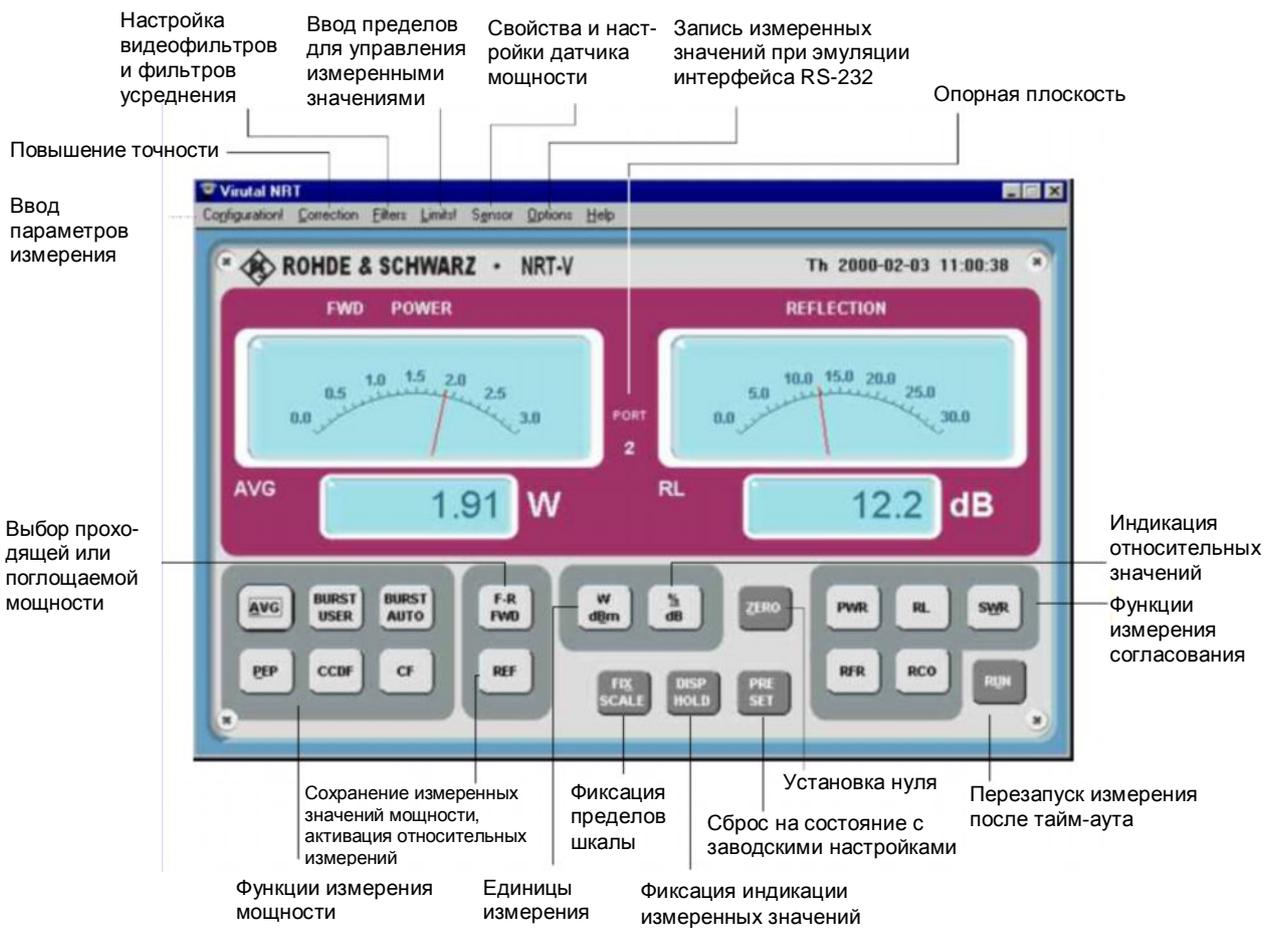


Рисунок 3-1 Органы управления

Следующие таблицы дают общее представление о доступных функциях измерений. Оперативная справка содержит более детальное описание.

Таблица 3-1 Классификация клавиш пользовательского интерфейса

Классификация	Основные параметры/настройки	Обозначение	Значение
	Классификация	Функции измерения мощности (слева)	F-R FWD
AVG			Средняя мощность
BURST USER			Средняя мощность импульса (рассчитанная)
BURST AUTO			Средняя мощность импульса (измеренная)
PEP			Пиковая мощность огибающей
CCDF			Дополнительная интегральная функция распределения
CF			Пик-фактор в дБ
Индикация согласования (справа)		PWR	Отраженная мощность
		SWR	Коэффициент стоячей волны
		RCO	Коэффициент отражения
		RL	Потери на отражение в дБ
		RFR	Отношение отраженной мощности к проходящей в %
Выбор единиц измерения		W dBm	Переключение между отображением мощности в Вт и дБмВт
Индикация относительных значений		% dB	Переключение индикации отражения между % и дБ
		REF	Сохранение измеренного уровня мощности как опорного значения и включение индикации отражения
Прочее		ZERO	Запуск процедуры установки нуля
		PRESET	Установка датчика в значение по умолчанию
		FIX SCALE	Фиксация предельного значения шкалы индикатора данных
		DISP HOLD	Фиксировать текущее измеряемое значение
Включение / выключение		RUN	Перезапуск измерений после тайм-аута RS-232-C

Таблица 3-2 Всплывающие меню "Settings", "Sensor" и "Options"

	1-й уровень	2-й уровень	Значение
Меню Configuration	Configuration (конфигурация)	CCDF Threshold	Порог функции CCDF в Вт для проходящей мощности
		Reference	Опорная мощность (см. клавишу REF)
		Burst width	Ширина импульса (для функции измерений BURST(USER))
		Burst period	Период импульса (для функции измерений BURST(USER))
		Integration time	Время интегрирования АЦП
Меню Correction	Meas. Position... (место измерения)	Source	Результаты относительно порта источника сигнала
		Load	Результат относительно порта нагрузки
		Offset	Ослабление между датчиком мощности и точкой измерения
	Frequency... (частота)		Значение частоты для коррекции АЧХ
	Direction (направление)	Auto	Автоматическое определение направления проходящей мощности
		1->2	Направление проходящей мощности 1>2 (приоритетное направление)
		2->1	Направление проходящей мощности 2>1 (обратный режим)
	Modulation (модуляция)	OFF	Выключение модуляционной коррекции
		R&S NRT-Z43/-Z44: IS95, DVB-T, DAB, EDGE, TETRA R&S NRT-Z14: EDGE, TETRA	Модуляционная коррекция с фиксированными параметрами для указанных стандартов
		R&S NRT-Z43/-Z44: WCDMA... / Chip Rate	Модуляционная коррекция для цифровых стандартов, с изменяемой скоростью передачи элементов сигнала
Меню Filters	Video (видеофильтр)	4 kHz	Видео-фильтр на 4 кГц
		200 kHz	Видео фильтр на 200 кГц
		Full	Видео фильтр на 4 МГц (R&S NRT-Z43/-Z44) 600 кГц (R&S NRT-Z14)
	Smoothing (сглаживание)	Auto	Автоматическая установка сглаживающего фильтра (зависит от результатов)
	Length (длина)	1-256	Количество результатов, используемых для настраиваемого вручную сглаживания
	Resolution (разрешение)	Low	Короткий сглаживающий фильтр в режиме Auto
		High	Длинный сглаживающий фильтр в режиме Auto

	1-й уровень	2-й уровень	Значение	
Меню Limits	Limit entries (ввод пределов)	Upper / Lower Limit	Безразмерные цифровые значения для верхнего нижнего предела наблюдаемого интервала	
		Warning if inside/ out of bounds	Условие отображения предупреждения или запуска	
		Enabled	Включение предупреждения на экране (результаты отображаются красным)	
		Guardband trigger	Включение запуска по защитной полосе для записи результатов	
Меню Sensor	Specifications		Чтение данных датчика мощности	
	Settings		Чтение состояния датчика мощности	
	Selftest		Запуск самотестирования	
	Save / restore cal. data		Чтение/ввод калибровочных данных	
	Update firmware		Загрузка нового программного обеспечения	
Меню Options	Record functions...		Запись результатов измерений	
	State Indicator		Окно для строки ответа датчика мощности	
	Analog Panels		Включение/выключение аналогового представления	
	Direct communication...		Открытие окна для передачи информации в датчик	
	Service functions... (сервисные функции)	Emulation mode		Переменное отображение величин 1 и 2 вместо результатов
		Trigger Interval		Временной интервал между двумя отображаемыми величинами для тестирования и режима эмуляции
	RS-232	COM Port		Установка последовательного интерфейса на ПК
		Baud rate		Установка скорости передачи двоичных данных на ПК
		Auto config		Автоматическое конфигурирование
Меню Help	Help		Оперативная справка	
	Info		Отображение версии программы <i>Virtual NRT</i> и подключенного датчика	

Запись измеренных данных с помощью меню *Options – Record functions...*

Клавиша *REC* открывает окно для записи измеренных значений и их графического отображения. Основные функции описаны ниже.

поле **File Name**

В этом поле вводится имя для сохранения файла с результатами измерений. Если каталог недоступен:

- Нажать функциональную клавишу вызова подменю *Browse* для создания каталога.

Примечание – Подменю может быть закрыто только после ввода имени файла.

Функциональная клавиша
SHOW/HIDE FILE

Открывает/закрывает окно отображения файла. В строках (слева направо) отображается следующая информация:

Функция измерения мощности, измеренная мощность, функция измерения согласования, измеренное согласование, дата, временной индекс и комментарии.

Функциональная клавиша
SINGLE TRIGGER

Запускает однократное измерение.

Функциональная клавиша
AUTO TRIGGER

Запускает непрерывные измерения. Доступные функции подробно описаны в разделе **Auto Measurement**.

Функциональная клавиша
SHOW/HIDE SCOPE

Открывает/закрывает окно для непрерывного графического отображения измерений мощности и согласования. Запуск непрерывных измерений описан в разделе **Auto Measurement**.

Функциональная клавиша
FIX/AUTO SCALE

Используется для переключения между ручным и автоматическим масштабированием. Ручное масштабирование предполагает, что в соответствующих полях введены пределы масштабирования.

Функциональная клавиша
SCALE ONCE

Производит однократное масштабирование, основанное на текущих измерениях.

поле **Number of Points**

Используется для установки временного разрешения путем указания количества отображаемых точек.

поле **Index**

Здесь можно установить текущий номер следующего измерения (этот номер увеличивается автоматически).

поле **Comment**

Поле комментариев для измеренного значения. Введенные комментарии будут применяться ко всем последующим измеренным значениям.

поле **Separator**

Определяет разделитель между отдельными элементами измерений (функция измерений, измеренное значение и т. д., см. функциональную клавишу **SHOW FILE**).

Окно Auto Measurement	Включение непрерывной записи результатов измерений.
Guardband triggered	Включает измерение(я) при выполнении условий, установленных в меню Limits (строка меню). Временной интервал между измерениями устанавливается в поле Interval [s] .
Time triggered	<p>Включает измерение(я) после истечения временного интервала, установленного ранее. По достижении времени запуска, заданного для таймера из таблицы Active timers, будет выполнено указанное количество измерений, разделенных выбранным интервалом.</p> <p>Таймеры настраиваются с помощью полей Start Time, Intervals [s] и Number of meas. [или Stop Time] и панелей управления Daily, Workdaily и Weekly. Таймер вносится в список с помощью функциональной клавиши ENTER. Функциональная клавиша DELETE позволяет удалить отмеченный ранее таймер.</p>
TRIGGER NOW / STOP	Запускает/останавливает серию измерений независимо от условий запуска, описанных выше. Количество измерений и временной интервал между ними устанавливается с помощью полей Number of meas. и Interval [s] .

4 Подключение к измерителю мощности NRT

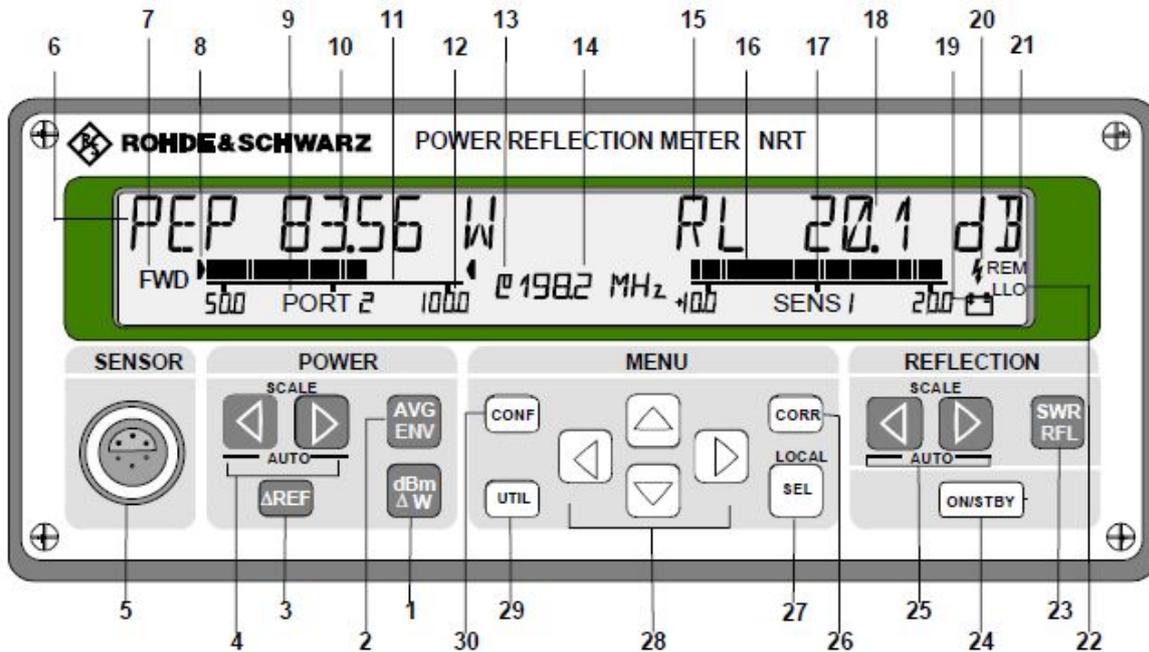


Рисунок 4-1 Вид передней панели

Измерение мощности

- 1 Клавиша для выбора единиц измерения: Вт, дБмВт или относительные значения (дБ или %)
- 2 Клавиша для выбора параметра: среднее значение мощности AVerage или огибающая ENVELOPE
- 3 Клавиша для использования текущего измеряемого значения в качестве опорного уровня
- 4 Клавиши курсора для фиксации пределов диапазона измерения полосовой диаграммы мощности
- 5 Передний разъем для датчика мощности типа NRT-Z (датчик 1)
- 6 Измеряемая величина:
 - AVG: средняя мощность
 - PEP: пиковая мощность огибающей
 - CF: пик-фактор
 - AV.BRST: средняя мощность импульса
 - CCDF: дополнительная интегральная функция распределения
- 7 Индикация мощности:
 - FWD: проходящая мощность
 - F-R: поглощаемая мощность
- 8 Индикация факта фиксации пределов диапазона измерения мощности
- 9 Индикация разъема датчика, к которому относятся результаты измерений (только для NRT-Z)
- 10 Измеренная мощность и ее единицы измерения
- 11 Полосовая диаграмма для измерений мощности
- 12 Пределы диапазона измерений и идентификация их превышений
- 13 Индикация использования внешней опорной частоты (не измеряемое значение); опускается при отображении потерь в кабеле
- 14 Индикация частоты коррекции и/или потерь в кабеле

Измерение параметров отражения

- 15 Измеряемая величина:
 - SWR: коэффициент стоячей волны по напряжению
 - RL: потери на отражение
 - R.CO: коэффициент отражения
 - RFR: отношение мощностей R/F
 - отраженная мощность
- 16 Диаграмма для измерения отражения
- 17 Индикация подключения датчика (SENS 1: разъем на передней панели)
- 18 Измеренное отражение и единицы измерения
- 19 Индикация работы от батареи. Если символ батареи мигает, необходима зарядка
- 20 Индикация заряда батареи
- 21 Индикация режима дистанционного управления
- 22 Индикация блокировки клавиатуры (локальная блокировка – только через шину IEC/IEEE)
- 23 Клавиша переключения между KCB и одним из параметров отражения
 - RL: потери на отражение
 - R.CO: коэффициент отражения
 - RFR: отношение мощностей R/F
 - отраженная мощность
- 24 Клавиша ON/STBY для включения или выключения прибора
- 25 Клавиши курсора для фиксации диапазона измерений при измерениях отражения

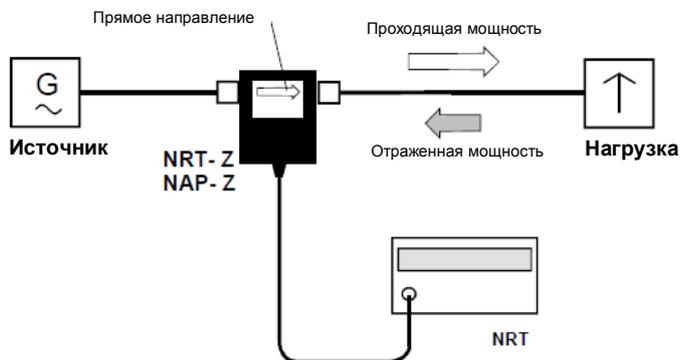
4.1 Ручное управление

В разделе описана работа с NRT с использованием нескольких выбранных примеров. Основные функции описаны вместе с клавишами управления.

Предполагается, что к прибору подключен только один датчик, инициализация которого была успешно завершена. Работа с несколькими датчиками описана в главе 4.1.7.

4.1.1 Подключение датчика

Датчики для измерителя NRT (NRT-Z и NAP-Z) подсоединяются между источником и нагрузкой. Они измеряют мощность в обоих направлениях, например, от источника к нагрузке (проходящая мощность) и наоборот (отраженная мощность). Отношение проходящей к отраженной мощности является мерой согласования с нагрузкой, которая может быть выражена в виде коэффициента стоячей волны (КСВ), потерь на отражение или коэффициентом отражения.



Для увеличения динамического диапазона при измерении параметров отражения некоторые из датчиков типа NRT-Z имеют несимметричное устройство, то есть учитывается, что (как правило) отраженная мощность намного меньше проходящей. Такие датчики обычно следует включать в исследуемую цепь в соответствии с указанным на корпусе направлением.

4.1.2 Стандартные настройки

Всего несколькими нажатиями клавиш на измерителе NRT могут быть установлены стандартные настройки, которых обычно достаточно для большинства измерений.

В стандартные настройки включены следующие измерительные функции:

- **Среднее значение (AVG) проходящей мощности (FWD) в ваттах (W)** (левая часть дисплея)
- **Коэффициент стоячей волны (SWR)** (правая часть дисплея)

со следующими настройками:

- Коррекция измеряемой величины в соответствии с частотой по умолчанию,
- Результаты относительно нагрузки
- Автоматическое масштабирование полосовой диаграммы
- Не учитываемое затухание в кабеле

Стандартные настройки хранятся в памяти настроек под нулевым адресом и могут быть вызваны следующим образом:



Нажать эту клавишу меню.



Если подчеркнута надпись SAVE, то с помощью клавиш курсора выбрать пункт RECALL.



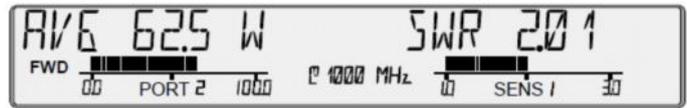
Нажать клавишу ввода; будет активирован ввод числа, указанное число начнет мигать.



Нажимать клавиши курсора до тех пор, пока не появится значение 0.



Нажатие клавиши ввода завершает числовой ввод и устанавливает в NRT стандартные настройки.



Дисплей, изображенный на рисунках, является лишь примером. Фактические показания зависят от мощности и согласования в измерительной установке и от используемого датчика. При использовании датчика NAP не будет индикации порта «PORT2» под левой полосовой диаграммой и показаний несущей частоты «@ 2270 GHz».

4.1.3 Измерение мощности

4.1.3.1 Выбор единиц измерения (Вт или дБмВт)



Клавиша *dBm/Δ/W* позволяет выбрать единицы измерения Вт или дБмВт для отображения мощности в левой части дисплея. При каждом третьем нажатии на клавишу индицируется (в дБ или %) относительная разница между измеряемой мощностью и сохраненным опорным значением (см. следующий раздел).

Клавиша *dBm/Δ/W* не действует для дополнительной интегральной функции распределения (CCDF).

4.1.3.2 Измерение относительной мощности



Клавиша *Δ REF* может быть использована для сохранения текущей измеренной мощности и использования ее в качестве опорного значения для отображения относительных значений. В то же время, прибор переключается в режим отображения относительных значений. Сразу после нажатия клавиши будет отображено значение «0.0 %» или «0.0».



Клавиша *dBm/Δ/W* в любое время может использоваться для переключения из относительных единиц измерения на абсолютные (в дБмВт или Вт) и наоборот.

Меню CONFig позволяет определить единицы измерения относительных показаний (дБмВт или %). Для изменения текущих настроек выполнить следующее:

- 

Нажать клавишу меню.
- 

Нажимать клавишу курсора до тех пор, пока не появится подменю ΔKEY.


- 

Использовать клавиши курсора для выбора нужных единиц измерения (в примере показаны %). Линия подчеркивания начнет мигать.


- 

Подтвердить выбранную настройку с помощью данной клавиши. NRT вернется в режим измерений.

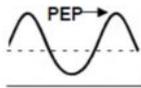
Примечание – С помощью меню CONFig (подменю SPEC – ΔREF) сохраненное опорное значение может быть прочитано и изменено.

4.1.3.3 Измерение параметров огибающей (ENV)



Клавиша AVG/ENV может быть использована для переключения индикации между средней мощностью (AVG) и любым другим параметром, характеризующим огибающую ВЧ-сигнала (ENV). В зависимости от типа используемого датчика могут быть отображены следующие параметры:

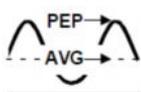
Пиковая мощность огибающей (PEP)



Это периодически повторяющееся пиковое значение мощности несущей во время максимумов модуляции. PEP – важный параметр для описания характеристик модуляции передающих выходных каскадов. Разница между PEP и AVG может быть от 0 дБ (немодулированная несущая) до 10 дБ (радиолокационные импульсы).

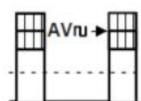
Функция PEP поддерживается датчиками NAP-Z7/Z8/Z10/Z11 и NRTZ43/44. Последние позволяют производить выбор полосы видеочастотного фильтра, что делает возможным согласование с параметрами модулированного сигнала.

Пик-фактор (CF)



Пик-фактор отображает разницу между значением PEP и средней мощностью в дБ. Измерение данного параметра позволяет обнаружить значительные искажения модуляции. Эта функция поддерживается датчиками NRT-Z43/44.

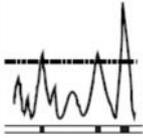
Средняя мощность импульса (AV.BRST)



Данный термин используется для импульсного ВЧ-сигнала для определения средней мощности несущей в пределах импульса. Среднее значение импульсов эквивалентно значению PEP, если импульсы не модулированы и не имеют выбросов.

NRT измеряет среднее значение мощности импульса, умножая среднюю мощность на отношение периода импульса к его длительности (т.е. на скважность). Два параметра импульса должны быть либо определены пользователем, либо данное отношение автоматически определяется прибором NRT. Ручной ввод параметров возможен в любое время; при этом датчики NRT-Z43/44 позволяют выполнить их автоматическое измерение.

Дополнительная интегральная функция распределения (CCDF):



Данная функция информирует о вероятности превышения пиковой мощности огибающей установленного порога. Функция используется для оценки распределения мощности сигналов с широким спектром (CDMA или подобные).

Данная функция поддерживается в датчиках NRT-Z43/44. Может быть выбрана ширина полосы видеочастотного фильтра.

Требуемая функция огибающей ENVELOPE устанавливается в меню CONFIG. Для ручной установки необходимо выполнить следующие действия: нажать клавишу CONF, выбрать подменю ENV KEY и установить требуемую функцию.

4.1.4 Измерение параметров отражения

4.1.4.1 Переключение между KCB и другими параметрами отражения



Клавиша SWR/RFL используется для быстрого переключения между коэффициентом стоячей волны (SWR) и другими параметрами, характеризующими согласование с нагрузкой. Остальные параметры могут быть выбраны в меню CONFIG. Доступны следующие параметры:

- потери на отражение (в дБ; заголовок **RL**)
- отношение отраженной к проходящей мощности (от 0% до 100%; заголовок **RFR**)
- коэффициент отражения (от 0 до 1; заголовок **R.CO**)
- отраженная мощность (в Вт или дБмВт, согласно индикатору мощности в левой части дисплея; без заголовка)

Для выбора требуемого параметра выполнить следующие действия: нажать клавишу CONF, выбрать подменю RFL KEY и требуемый параметр. По умолчанию выбраны потери на отражение.

4.1.4.2 Включение (выключение) звукового контроля

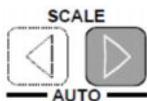
Прибор NRT издает звуковой сигнал предупреждения в режиме непрерывного контроля согласования с нагрузкой. Сигнал издается, когда KCB превышает заданное пользователем пороговое значение. Дополнительно может быть определено пороговое значение, при котором на малых уровнях мощности звуковой контроль отключается.

Стандартные значения устанавливаются следующим образом: нажать клавишу CONF, выбрать подменю SPEC – SWR.ALARM и два параметра: MAX.SWR (для максимального KCB) и THRESHOLD (для порогового значения мощности).

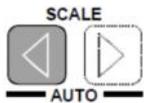
Если THRESHOLD установлен в максимальное значение – звуковой контроль отключается.

4.1.5 Фиксация диапазона и масштаба отображения

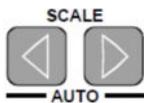
Следить за быстрыми изменениями результатов измерений несложно, если зафиксировать параметры отображения результата. К ним относятся десятичная точка и префиксы единиц измерения (μ , m, k, M) в цифровом поле, а также диапазон измерений в режиме аналогового изображения. В измерителе NRT используется две пары клавиш с меткой масштаба SCALE.



Однократное нажатие на клавишу фиксирует диапазон измерений (пределы шкалы) полосовой диаграммы, положение десятичной точки и префикс к единицам измерения в цифровом поле. Каждое следующее нажатие на клавишу увеличивает предел на фиксированную величину. Если значение становится слишком большим для полного отображения при текущих установках цифрового поля, то точка в десятичном значении смещается и/или меняется префикс единиц измерения.

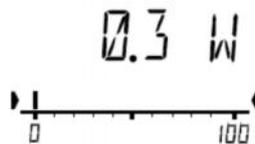


Нажатие на левую клавишу вызывает противоположный эффект, предел шкалы уменьшается на заданную величину.



Нажатие двух клавиш одновременно восстанавливает автоматический выбор диапазона измерений. Может возникнуть необходимость повторного нажатия, так как клавиши могут нажаться не одновременно.

На следующих рисунках показаны изменения показаний в режиме с фиксированным диапазоном измерений и в режиме с автоматическим выбором диапазона при спаде мощности с 63,5 Вт до 0,26 Вт.



Фиксированный диапазон измерений



Автоматический выбор диапазона измерений

Для отображения фиксированных пределов диапазона измерений используются две стрелки, указывающие на пределы шкалы. Пределы шкал для двух полосовых диаграмм могут быть выбраны независимо друг от друга с помощью подменю *SCALE* в меню *CONFig*.

4.1.6 Повышение точности измерений

4.1.6.1 Использование коррекции частотной характеристики

Многие характеристики датчиков мощности зависят от частоты. Для некоторых датчиков (NRT-Z, NAP-Z7, NAPZ8 и NAP-Z42) необходимо учитывать собственную АЧХ при вводе несущей частоты измеряемого сигнала (частоты коррекции).

Если к измерителю NRT подключен датчик типа NRT-Z, то после ввода частоты дополнительных действий не требуется. NRT передает введенную частоту датчику, который корректирует результаты измерений, используя собственные поправочные коэффициенты, хранящиеся в его памяти. Частота коррекции может отображаться в небольшом центральном поле индикации, например, в следующей форме

1000 MHz

Для достижения точности результатов, указанной в технических характеристиках, точность введенной частоты должна составлять около 1%.

При меньших требованиях к точности, измеритель NRT может работать при стандартных настройках, для датчика будет использоваться соответствующая средняя частота. Погрешность измерений возрастет на верхних и нижних границах частотного диапазона.

Для датчика типа NAP-Z существуют некоторые отличия. Датчики от NAP-Z3 до Z6, а также от Z9 до Z11 работают со стандартными настройками, поскольку они обычно не содержат поправочных значений. Технические данные полностью соответствуют стандартным настройкам. Стандартная частота не отображается.

Датчики типа NAP-Z7, NAP-Z8 и NAP-Z42 имеют АЧХ, похожую на датчики типа NRT-Z. Поправочные коэффициенты необходимо вначале ввести в прибор NRT, так как они не хранятся в датчике, а только записываются. NRT содержит необходимую область памяти для трех различных наборов калибровочных данных. Установка необходимых калибровочных данных должна производиться перед вводом частоты (см. пример).

Примечание – Когда для датчика NAP выбраны стандартные настройки, значение частоты не отображается. В этом случае для обоих направлений измерений используется коэффициент калибровки 100%.

Активация коррекции частотной характеристики

В примере на основе стандартных настроек, показаны действия по активации пользовательской коррекции АЧХ для нового значения частоты (2,27 ГГц). Сохраненное значение перезаписывается.



Нажать данную клавишу меню, на дисплее отобразится строка:

FREQ* USER DEF

Если подчеркнут пункт *USER*, то есть пользовательские настройки уже доступны, пропустить следующий шаг.



Нажать клавишу курсора; выделение сдвинется влево. Когда будет выбран пункт *USER*, выделение начнет мигать.

FREQ* USER DEF



Нажать клавишу ввода; отобразится последняя введенная частота.

USER* 2250 MHz

При использовании датчика NAP отображается последний выбранный набор калибровочных данных. Данная настройка может быть подтверждена нажатием клавиши ввода (см. пример) или клавишами курсора могут быть выбраны другие данные. В этом случае также отобразится последняя введенная частота.



USER* SET1 SET2 SET3

SET1* 2250 MHz

Если операция будет продолжена с индикацией частоты, нажать клавишу ввода, после чего NRT вернется в режим измерений. Для изменения значения частоты выполнить следующее (то же, что для датчика NAP):



Выполнить двойное нажатие на клавишу курсора для увеличения выбранного числа на 2.

USER* 2270 MHz



Выполнить однократное нажатие на клавишу курсора для выбора точки в десятичном числе.

USER* 2270 MHz



Выполнить двойное нажатие на клавишу курсора для сдвига десятичной точки на два разряда левее.

USER* 2.270 MHz



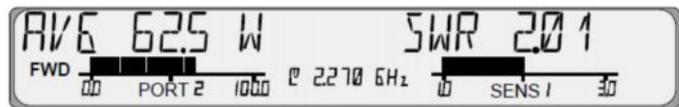
Нажать клавишу курсора четыре раза для выбора префикса *M* для единиц измерения *Hz*.



Нажать клавишу курсора для выбора старшей единицы измерения.



Нажать клавишу ввода. NRT вернется в режим измерений, и на дисплее отобразится введенная частота.



4.1.6.2 Установка нуля

Измеритель мощности NRT обеспечивает выполнение установки нуля пользователем для всех типов датчиков. Установка нуля увеличивает точность измерений небольших мощностей или небольшого рассогласования путем уменьшения погрешности установки нуля. Погрешность установки нуля – это дополнительная погрешность, причиной которой может быть электрическая схема и тепловые воздействия, например, при подсоединении датчика к горячему ВЧ-разъему.

Для выполнения процедуры установки нуля необходимо выполнить следующие действия:



Отключить ВЧ сигнал!



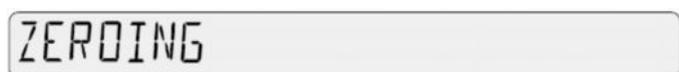
Нажать данную клавишу меню.



Нажать клавишу курсора; на дисплее отобразится:



Нажать клавишу ввода; установка нуля начнется через 4 с.



После завершения установки нуля прибор NRT автоматически вернется в режим измерений.

4.1.6.3 Увеличение точности измерений для модулированных сигналов

При измерении широкополосных модулированных сигналов, их мощность огибающей постоянно изменяется в соответствии с модуляцией. Это может стать причиной систематических отклонений для всех измеряемых функций (*AVG*, *PEP*, *CF*, *CCDF*). При использовании датчика NRT-Z43/44 эти отклонения могут быть существенно снижены, если при обработке измеренных данных будут учтены параметры сигнала.

Нажать клавишу *CORR*, выбрать меню *MODULATION* и ввести используемый стандарт сигнала. Для включения коррекции измеренных значений для функций *PEP*, *CF* и *CCDF* ширина полосы видеофильтра датчика не должна ограничиваться (использовать настройку *FULL* в подменю *VID.BW* для указанных функций измерений).

4.1.6.4 Выбор проходящей мощности (FWD) или поглощенной мощности (F-R)

В приборе NRT имеется возможность отображения типа измеряемой мощности (проходящая или поглощенная) в левой половине дисплея. Поглощенная мощность – это разность мощностей проходящей и отраженной, то есть она является показателем эффективности передачи мощности к нагрузке. При хорошем согласовании, то есть при KCB менее 1,2 или потерях на отражение более 20 дБ, разность между проходящей и поглощенной мощностью не превышает одного процента. Поэтому часто между этими двумя характеристиками не делается различия.

В случае худшего согласования или более строгих требований к точности измерений такое упрощение неприемлемо. Поэтому в NRT предусмотрена возможность попеременного отображения двух измеряемых величин.

Для выбора требуемой величины выполнить следующее: нажать клавишу *CONF*, выбрать подменю *POWER* и требуемую величину.

В приведенной ниже таблице показаны варианты установки функции задачи измерений прибора NRT (подменю *MEAS.POS*, см. следующий раздел 4.1.6.5).

Измеряемая величина	Согласование с нагрузкой	Настройки прибора NRT	
		POWER	MEAS.POS
(Эффективная) мощность, переданная источником	любое	F-R	SOURCE
(Эффективная) мощность, поглощенная нагрузкой		F-R	LOAD
Проходящая мощность (на источнике)		FWD	SOURCE
Проходящая мощность (на нагрузке)		FWD	LOAD
Согласование с нагрузкой		FWD / F-R	LOAD
Мощность источника при 50 Ом	хорошее (KCB <1,2)	FWD	SOURCE

4.1.6.5 Опорная плоскость и потери в кабеле

В случае более строгих требований к точности измерений, нужно учесть тот факт, что датчик поглощает часть ВЧ-мощности. Это проявляется в том, что сигнал, выходящий из датчика, меньше, чем сигнал на его входе, то есть происходит ослабление сигнала за счет вносимых потерь. В зависимости от типа наблюдаемой величины (см таблицу выше), измерения могут проводиться со стороны источника или со стороны нагрузки. Без учета этого условия систематические погрешности (с величиной вносимых потерь) могут повлиять на измерения мощности.

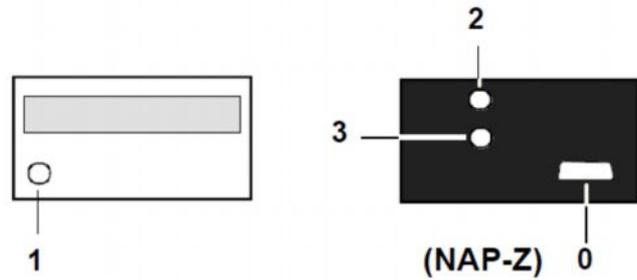
Поэтому в приборе NRT имеется возможность выбора опорной плоскости. Необходимо выполнить следующие действия: нажать клавишу *CORR*, выбрать подменю *MEAS.POS* и выбрать плоскость измерения – на нагрузке *LOAD* или на источнике *SOURCE*.

Так как фактическая точка измерения (выходной разъем передатчика или входной разъем антенны) часто напрямую недоступна, то NRT также запрашивает значение потерь в кабеле (*OFFSET*) между разъемом датчика и требуемой для измерения точкой. Если потери в кабеле введены, значения мощности и согласования корректируются, как если бы измерения проводились в реальной (недоступной) точке. Введенные потери в кабеле могут отображаться в центральной части дисплея.

Для контроля опорной плоскости слева внизу экрана отображается надпись *PORT 1* или *PORT 2*. Номера 1 и 2 соответствуют промаркированным разъемам датчика.

4.1.7 Работа с несколькими датчиками

Измеритель NRT обеспечивает одновременное подключение к трем различным датчикам типа NRT-Z (разъемы 1...3) и одному NAP-датчику. Каждому датчику назначается отдельный канал измерений, который может быть установлен пользователем. На дисплее отображаются результаты измерений с активного канала. Активный канал отображается ниже и правее полосовой диаграммы в надписи **SENS...**



Переключение на другой канал измерений может выполнено в любой момент времени:

<p>LOCAL SEL</p>	<p>Нажать клавишу ввода. Номер активного канала начнет мигать и может быть изменен.</p>	
<p>▲</p> <p>▼</p>	<p>Использовать эти клавиши для выбора канала измерений...</p>	
<p>LOCAL SEL</p>	<p>...и подтвердить выбор клавишей ввода. Прибор NRT переключится на новый канал измерений.</p>	

Измерение начнется сразу после переключения канала. При этом не возникает временной задержки, так как на все датчики, подключенные к NRT, постоянно подводится питание.

5 Инструкции по техническому обслуживанию

5.1 Установка скорости передачи данных

Изначально последовательный интерфейс настроен на работу со скоростью 38400 бод (для обеспечения совместимости с базовым блоком R&S NRT). Если датчик работает с последовательным интерфейсом ПК (с адаптером интерфейса R&S NRT-Z3 или R&S NRT-Z4), то может быть установлена меньшая скорость передачи данных. Скорость может быть установлена посредством двух DIP-переключателей (см. рис. 5.1). Возможные значения: 19200, 9600 или 4800 бод.



Рисунок 5-1 Установка скорости передачи данных (пример для 19200 бод)

5.2 Обновление встроенного программного обеспечения

Предварительное замечание:

Предыдущие версии NRT-V содержали функцию обновления программного обеспечения прибора. Однако некоторые комбинации операционной системы и интерфейсного порта могут создавать проблемы при неоконченной или незапускаемой процедуре обновления. Поэтому в новых версиях функция обновления отделена от программы измерений.

*Для обновления необходимо использовать программу **NRTZUpdate.exe**. Не следует использовать данную программу, если ПО NRT-V уже было запущено после загрузки компьютера. Это связано с тем, что ПО NRT-V может заблокировать последовательный порт(ы) и сделает невозможным доступ программы **NRTZUpdate** к датчику. Вкратце: если необходимо провести обновление программного обеспечения датчика, то это нужно делать после загрузки (перезагрузки) компьютера, но до запуска NRT-V.*

Встроенное программное обеспечение следует обновлять, только если обнаружен соответствующий недостаток или необходимо расширение функциональных возможностей. Кроме того, обновление должно проводиться только квалифицированным специалистом.

Процедура обновления состоит из трех этапов:

1. Запустить программу обновления **NRTZUpdate.exe**.
2. Выбрать файл с обновлением из доступных файлов *.bin, с помощью нажатия кнопки [...].

3. Нажать кнопку [Execute]. Передаваемая программа будет загружена в датчик. При удачном завершении операции, флэш-память датчика (EPROM) будет очищена, что может занять около 10 секунд. После этого выбранный *.bin-файл запишется в память датчика. На завершающем этапе произойдет перезагрузка датчика.

Примечание:

Если процесс обновления будет прерван во время загрузки информации, флэш-память прибора останется неизменной и процесс может быть повторен после выключения датчика.

Если процесс будет прерван во время очистки памяти, предыдущее программное обеспечение будет потеряно. Датчик в таком случае будет неработоспособен, но так как действует блок загрузки датчика, то возможно успешное повторение всей процедуры.