

R&S® ZNB

Векторные анализаторы электрических цепей

Первые шаги



1316.0062.13 – 05

В этом руководстве описываются следующие типы векторных анализаторов электрических цепей

- R&S® ZNB4, номер для заказа 1311.6010.22 (2 измерительных порта)
- R&S® ZNB4, номер для заказа 1311.6010.24 (4 измерительных порта)
- R&S® ZNB8, номер для заказа 1311.6010.42 (2 измерительных порта)
- R&S® ZNB8, номер для заказа 1311.6010.44 (4 измерительных порта)

Приборное ПО данного анализатора использует некоторые ценные пакеты открытого ПО. Информация о них содержится в разделе "Open Source Acknowledgement" в пользовательской документации на компакт-диске (из комплекта поставки). Rohde&Schwarz выражает свою благодарность сообществу открытого ПО за его ценный вклад в дело встроенного ПО.

© 2011 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Muehldorfstr. 15, 81671 Munich, Germany

Тел.: +49 89 41 29 - 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

E-mail: info@rohde-schwarz.com

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

Напечатано в Германии – 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.

По всему Руководству используются следующие сокращения: R&S® ZNBxx сокращается как R&S ZNBxx, R&S® ZNB-xxx сокращается как R&S ZNB-xxx

Основные инструкции по безопасности

Обязательно прочтите и соблюдайте следующие инструкции по безопасности !

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








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

Данное изделие считается используемым по назначению, если оно применяется в соответствии с документацией на изделие и в рамках допусков на свои показатели (см. технические характеристики, документацию, следующие ниже инструкции по технике безопасности). Использование этого изделия требует наличия технических навыков и базового владения английским языком. Поэтому важно, чтобы это изделие использовалось исключительно квалифицированными специальными сотрудниками или тщательно обученным персоналом с надлежащей квалификацией. Если при использовании изделий Rohde & Schwarz необходимы средства личной защиты, то сведения об этом приводятся в соответствующем месте документации на изделие. Храните данные базовые инструкции по безопасности и документацию на изделие в надежном месте и передайте их последующим пользователям.

Соблюдение данных инструкций по безопасности поможет предотвратить нанесение ущерба здоровью или какого-либо рода повреждений, вызванных опасными ситуациями. Поэтому, следует внимательно прочесть и соблюдать следующие ниже инструкции по безопасности до и во время применения изделия. Очень важно также соблюдать дополнительные правила техники безопасности, например те, которые встречаются в соответствующих частях документации. В этих правилах техники безопасности слово "изделие" относится ко всем товарам, продаваемым и распространяемым группой компаний Rohde & Schwarz, включая приборы, системы и все принадлежности.





Связанные с безопасностью символы и метки

						
Предупреждение, опасное место общего характера Следуйте документации на изделие	Внимание, тяжелый предмет	Опасно! Высокое напряжение	Осторожно! Горячая поверхность	Клемма защитного провода	Заземление	Контакт заземления

						
Соблюдайте меры защиты изделий от статического электричества	ВКЛ/ВЫКЛ питания	Режим ожидания	Постоянный ток (DC)	Переменный ток (AC)	Постоянный /переменный ток (DC/AC)	Прибор полностью защищен двойной (усиленной) изоляцией

Метки и их назначение

В документации на изделие используются следующие сигнальные надписи для предупреждения пользователей о рисках и опасностях.

- | | |
|---|---|
|  | Эта метка указывает на опасную ситуацию, которая, при невозможности ее избегания, приведет к серьезному ранению или смерти. |
|  | Эта метка указывает на опасную ситуацию, которая, при невозможности ее избегания, может привести к серьезному ранению или смерти. |
|  | Эта метка указывает на опасную ситуацию, которая, при невозможности ее избегания, может привести к незначительному или умеренному ранению. |
|  | Эта метка указывает на возможность неправильной работы, которая может привести к повреждению изделия.
В английской документации на изделие в качестве синонима может использоваться слово ATTENTION. |

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

Рабочие положения и состояния

Изделие может использоваться только в установленных изготовителем положениях и условиях эксплуатации, без создания препятствий для его вентиляции. Несоблюдение технических характеристик изготовителя может привести к поражению электрическим током, пожару и/или серьезному ранению или смерти персонала. Во время выполнения любых работ должны соблюдаться действующие местные или национальные правила техники безопасности и меры предотвращения несчастных случаев.

1. Если не указано иное, то на изделия Rohde & Schwarz распространяются следующие требования:
заданное рабочее положение всегда с ориентацией дна корпуса вниз, класс защиты IP - 2X, угроза загрязнения - 2, категория перенапряжения - 2, работа только внутри помещений, максимальная рабочая высота - 2000 м над у.м., максимальная высота транспортировки - 4500 м над у.м. Для номинального напряжения действует допуск $\pm 10\%$, а для номинальной частоты - допуск $\pm 5\%$.
2. Не помещайте изделие на поверхности, транспортные средства, стойки или столы, которые не подходят для этого из-за массы или устойчивости. Необходимо всегда соблюдать инструкции изготовителя по установке изделия при его монтаже или креплении к каким-либо объектам или структурам (например, к стенам или полкам). Не соответствующая документации на изделие установка может привести к ранению или смерти персонала.
3. Не помещайте изделие на такие выделяющие тепло устройства, как радиаторы или нагреватели с вентиляторами. Температура окружающей среды не должна превышать максимальную температуру, указанную в документации или проспекте на изделие. Перегрев изделия может привести к поражению электрическим током, пожару и/или серьезному ранению или смерти персонала.

Электрическая безопасность

Полное несоблюдение или ненадлежащее соблюдение информации по электрической безопасности может привести к поражению электрическим током, пожару и/или серьезному ранению или смерти персонала.

1. Перед включением изделия должно быть обеспечено соответствие настройки номинального напряжения питания изделия с номинальным напряжением сети переменного тока. При необходимости перенастройки на иное напряжение питания, возможно, необходима и соответствующая смена предохранителя.
2. В случае изделий с классом защиты I со съемным шнуром питания и вилок разрешается работа только с использованием розеток с заземляющим контактом и защитным заземлением.
3. Запрещается преднамеренное нарушение подключения к защитному заземлению, как в шнуре питания, так и в самом изделии. Несоблюдение этого может привести к опасности поражения электрическим током от изделия. Если используются удлинительные шнуры или провода, то необходимо регулярно проверять их надлежащим образом, чтобы обеспечить безопасность их применения
4. Если у изделия нет выключателя питания для отключения от сети переменного тока, то вилка шнура питания рассматривается в качестве отключающего устройства. В таких случаях необходимо обеспечить, чтобы в любое время вилка питания была легко доступна (соответствует длине шнура питания около 2 м). Функциональные или электронные выключатели непригодны для обеспечения отключения от сети переменного тока. Если изделия без выключателей питания встраиваются в стойки или системы, то отключающее устройство должно обеспечиваться на уровне системы.
5. Запрещается использовать изделие с поврежденным кабелем питания. Регулярно проверяйте кабель питания на предмет его надлежащего рабочего состояния. Необходимо принять соответствующие меры безопасности и тщательно прокладывать кабель питания так, чтобы он не мог быть поврежден и чтобы никто не мог пораниться, например, упав при зацеплении за кабель или испытав электрический удар.
6. Изделие может использоваться только в сетях питания TN/TT с максимальной защитой по току 16 А (предохранители на большой ток - только после консультации с группой компаний Rohde & Schwarz).

7. Не вставляйте вилку кабеля питания в пыльные или грязные розетки. Вилка должна быть вставлена в розетку плотно до упора. В противном случае могут возникнуть искры, ведущие к пожару и/или ранениям.
8. Не перегружайте розетки, удлинительные кабели или соединительные провода; несоблюдение этого может привести к пожару или поражению электрическим током.
9. Для измерений в цепях с напряжениями $U_{эфф} > 30$ В должны быть приняты соответствующие меры безопасности (например, использование соответствующего измерительного оборудования, предохранителей, ограничителей тока, гальванической развязки, изоляции).
10. Обеспечьте, чтобы подключения к оборудованию для обработки информации, например, к ПК или к промышленным компьютерам, соответствовало действующим в каждом случае стандартам IEC60950-1/EN60950-1 или IEC61010-1/EN 61010-1.
11. Если это явно не разрешено, запрещается снимать крышку или части корпуса при работе изделия. Это открывает электрические цепи и компоненты и может привести к ранениям, пожару или повреждению изделия.
12. При стационарной установке изделия связь между защитным контактом на месте установки и защитным контактом изделия должна быть обеспечена до выполнения каких-либо иных подключений. Изделие должно монтироваться и подключаться лишь авторизованным электриком.
13. Для стационарно установленного оборудования без встроенных предохранителей, защитных автоматов или иных защитных устройств, цепь питания должна быть снабжена предохранителем так, чтобы любое имеющее доступ к изделию лицо, а также само изделие было достаточно защищено от поражения или повреждения.
14. Используйте подходящую защиту от перенапряжений, чтобы обеспечить недостижимость изделия для перенапряжений, например, вызванных ударом молнии. В противном случае, работающее с изделием лицо подвергается опасности поражения электрическим током.
15. Любой предмет, не предназначенный для вставления в отверстия корпуса, не должен использоваться для этой цели. Это может привести к коротким замыканиям внутри изделия и/или электрическим ударам, пожару или ранениям.

16. Если не указано иное, изделия не являются герметичными (см. также раздел "Рабочие положения и состояния", пункт 0). Поэтому оборудование должно защищаться от проникновения в него жидкостей. Если не принять необходимых мер, то пользователь может подвергнуться поражению электрическим током или же может повредиться само изделие, что также может привести к ранению персонала.
17. Запрещается использовать изделия в условиях с возможностью образования конденсата внутри или снаружи изделия, например, когда изделие перенесено с холода в тепло. Проникновение воды повышает риск поражения электрическим током.
18. Перед чисткой изделия, отключите его полностью от питания (например, от сети переменного тока или батареи). Для чистки изделия используйте мягкую, не оставляющую волокон ткань. Никогда не используйте средств химической чистки, таких как спирт, ацетон, или разбавитель целлюлозных лаков.

Работа

1. Работа с этими изделиями требует специального обучения и высокой концентрации. Обеспечьте, чтобы применяющие эти изделия лица были физически, умственно и эмоционально в состоянии делать это, иначе это может привести к ранениям или материальному ущербу. За подбор подходящего персонала для работы с этими изделиями отвечает работодатель/оператор.
2. Перед перемещением или транспортировкой изделия, прочитайте и соблюдайте инструкции раздела "Транспорт".
3. Как и для всех товаров промышленного изготовления, в общем случае не может быть исключено использование веществ, которые приводят к аллергической реакции (аллергенов), таких как никель. Если у вас развивается аллергическая реакция (такая как покраснение кожи, глаз или затруднение дыхания) при использовании изделия фирмы Rohde & Schwarz, незамедлительно обратитесь к врачу для выяснения причины и предотвращения проблем со здоровьем или стресса.
4. Перед какой-либо механической и/или термической обработкой изделия или же его разборкой обязательно прочтите и тщательно соблюдайте инструкции из раздела "Устранение отходов", пункт 1.

5. В зависимости от их функций, определенные изделия, например радиоприборы, могут создавать повышенный уровень электромагнитного излучения. Учитывая, что зарождающаяся жизнь требует повышенной защиты, беременные женщины должны быть соответствующим образом защищены. Риск из-за электромагнитного излучения могут также подвергаться лица с кардиостимуляторами. Работодатель/оператор должен определить рабочие места с особым риском подверженности излучению и, при необходимости, принять меры для предотвращения потенциальной опасности.
6. При возникновении пожара изделие может выделять опасные вещества (газы, жидкости и т.п.), могущие нанести вред здоровью. Поэтому должны быть приняты соответствующие меры, например, ношение защитных масок или спецодежды.
7. Если в изделие Rohde & Schwarz встроен лазерный узел (например, дисковод CD/DVD), то должно быть абсолютно исключено использование каких-либо иных настроек или функций, кроме описанных в документации на изделие. Это служит предотвращению ранений персонала (например, лазерными лучами).

Ремонт и техническое обслуживание

1. Изделие может вскрываться только авторизованным, специально обученным персоналом. Перед любыми операциями с изделием или перед его вскрытием, изделие должно быть отключено от сети питания переменного тока. В противном случае, персонал может подвергнуться риску поражения электрическим током.
2. Настройка, замена комплектующих, техническое обслуживание и ремонт могут выполняться только специалистами по электротехнике, авторизованными фирмой Rohde & Schwarz. Для замены комплектующих, имеющих отношение к безопасности (т.е. выключатели питания, силовые трансформаторы, предохранители) могут использоваться только оригинальные комплектующие. После каждой замены комплектующих, имеющих отношение к безопасности, должны быть выполнены испытания на безопасность (визуальный осмотр, проверка провода защитного заземления, измерение сопротивления изоляции, тока утечки, функциональный тест). Это помогает обеспечить неизменную безопасность изделия.

Батареи и перезаряжаемые батареи / элементы питания

При полном несоблюдении или недостаточном соблюдении информации по батареям и перезаряжаемым батареям / элементам питания, пользователи изделия могут подвергаться риску взрыва, пожара и/или серьезных ранений и даже, в некоторых случаях, - смерти. Обращение с батареями и перезаряжаемыми батареями / элементами питания со щелочными электролитами (например, литиевыми) должно выполняться в соответствии со стандартом EN 62133.

1. Элементы питания нельзя разрушать или разбирать на части.
2. Элементы питания или батареи нельзя подвергать воздействию жара или огня. Следует избегать хранения на открытом солнце. Содержите элементы питания или батареи в чистом и сухом состоянии. Очищайте загрязненные контакты чистой, сухой тканью.
3. Нельзя подвергать элементы питания или батареи короткому замыканию. Элементы питания или батареи нельзя хранить в коробке или ящике, где они могут замкнуть друг-друга или же где они могут получить короткое замыкание другими проводящими материалами. Элементы питания или батареи нельзя извлекать из их оригинальной упаковки до готовности к их применению.

4. Держите элементы питания и батареи вдали от детских рук. При проглатывании элемента питания или батареи, незамедлительно обратитесь за медицинской помощью.
5. Нельзя подвергать элементы питания и батареи каким-либо механическим ударам, превышающим допустимые.
6. При наличии течи элемента питания, нельзя допускать попадания этой жидкости на кожу или в глаза. При попадании на кожу или в глаза, промойте подверженную зону обильным количеством воды и обратитесь за медицинской помощью.
7. Неправильна замена или зарядка элементов питания или батарей, содержащих щелочные электролиты (например, литиевых), может привести к взрыву. Чтобы обеспечить безопасность изделия, заменяйте элементы питания или батареи только на рекомендуемые фирмой Rohde & Schwarz (см. перечень запасных частей).
8. Элементы питания и батареи подлежат утилизации и должны содержаться отдельно от бытовых отходов. Перезаряжаемые элементы питания и батареи, содержащие свинец, ртуть или кадмий, представляют собой опасные отходы. Необходимо соблюдать национальные правила обращения с отходами.

Транспорт

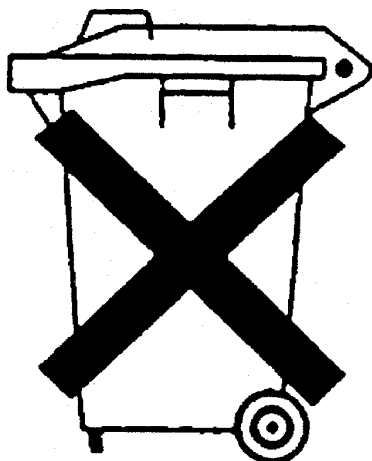
1. Изделие может обладать очень большой массой. Поэтому, необходима осторожность при обращении с изделием. В некоторых случаях могут понадобиться соответствующие подъемно-транспортные средства (например, грузовик с подъемником) для предотвращения срыва спины или иных телесных повреждений.
2. Ручки на изделии предназначены исключительно для переноски его персоналом. Поэтому не разрешается использовать ручки для крепления изделия к такому транспортному оборудованию, как краны, вилочные погрузчики, вагоны и т.п. За надежное крепление изделий к подъемным или транспортным средствам отвечает пользователь. Соблюдайте инструкции изготовителя подъемных или транспортных средств. Несоблюдение может причинить ущерб здоровью или повреждение имущества.

3. При использовании этого изделия в транспортном средстве, полную ответственность за безопасность управления транспортным средством несет водитель. Изготовитель не берет на себя ответственности за аварии или столкновения. Запрещается использовать изделие в движущемся транспортном средстве так, что это может отвлечь водителя. Необходимо надежно закрепить изделие в транспортном средстве для предотвращения ранений или других повреждений в случае аварии.

Устранение отходов

1. При таком механическом и/или термическом воздействии на изделия или их компоненты, которое выходит за пределы их использования по назначению, могут выделяться опасные вещества (пыль таких тяжелых металлов, как свинец, бериллий, никель). По этой причине, разборка изделия может выполняться только специально обученным персоналом. Неправильная разборка может быть опасна для здоровья. Необходимо соблюдать национальные правила устранения с отходов.
2. Если при обращении с изделием появляются опасные вещества или жидкости, которые должны удаляться специальным образом, например охлаждающие жидкости или моторные масла, подлежащие регулярному пополнению, то необходимо соблюдать инструкции по безопасности изготовителя этих опасных веществ или горючих жидкостей, а также действующие региональные правила по устранению отходов. Соблюдайте также соответствующие инструкции по безопасности в документации на изделие. Неправильное устранение опасных веществ или горючих жидкостей может вызвать проблемы со здоровьем или нанести ущерб окружающей среде.

Safety Instructions



Kundeninformation zum Batteriegesetz (BattG)

Dieses Gerät enthält eine Batterie bzw. Akkumulator. Diese dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine geeignete Sammelstelle oder eine Rohde & Schwarz-Kundendienststelle erfolgen.

Beachten Sie unbedingt die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren in den grundlegenden Sicherheitshinweisen.

Safety Regulations for Batteries (according to BattG)

This equipment houses a battery or rechargeable battery that may not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery or rechargeable battery may only be disposed of at a suitable depot or at a Rohde & Schwarz customer service center.

Always follow the instructions on batteries and rechargeable batteries in the basic safety instructions.

Información para el cliente relativa a la Ley de Baterías (BattG)

Este equipo contiene una batería o acumulador, que no se deben desechar en los contenedores de basura domésticos.

Después de la vida útil, la batería solo se podrá eliminar en un depósito apropiado o en un centro de atención al cliente de Rohde & Schwarz.

Le rogamos que respete escrupulosamente las indicaciones referidas a baterías, acumuladores contenidas en las instrucciones de seguridad elementales.

Consignes de sécurité pour batteries (selon la loi BattG)

Cet appareil contient des batteries (piles, batteries et accumulateurs) qui ne doivent pas être jetées dans une poubelle pour ordures ménagères.

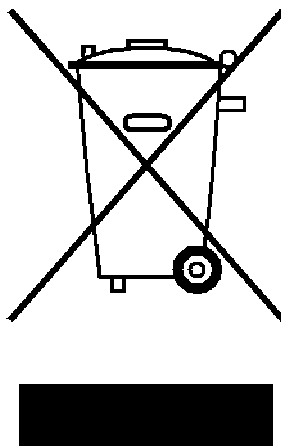
Une fois usagées, elles doivent être éliminées dans un centre de collecte agréé ou un centre de service clients de Rohde & Schwarz.

Veillez à respecter scrupuleusement les consignes de sécurité fondamentales concernant les piles, batteries et accumulateurs.

Customer Information Regarding Product Disposal

The German Electrical and Electronic Equipment (ElektroG) Act is an implementation of the following EC directives:

- 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE) and
- 2002/95/EC on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS).



Product labeling in accordance with EN 50419

Once the lifetime of a product has ended, this product must not be disposed of in the standard domestic refuse. Even disposal via the municipal collection points for waste electrical and electronic equipment is not permitted.

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG has developed a disposal concept for the environmental-friendly disposal or recycling of waste material and fully assumes its obligation as a producer to take back and dispose of electrical and electronic waste in accordance with the ElektroG Act.

Please contact your local service representative to dispose of the product.



Qualitätszertifikat

Certificate of quality

Certificat de qualité

Certified Quality System
ISO 9001

Certified Environmental System
ISO 14001

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde&Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde&Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO9001 und ISO14001 zertifiziert.

Der Umwelt verpflichtet

- ▮ Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- ▮ Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ▮ ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde&Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde&Schwarz quality management system is certified according to standards such as ISO9001 and ISO14001.

Environmental commitment

- ▮ Energy-efficient products
- ▮ Continuous improvement in environmental sustainability
- ▮ ISO 14001-certified environmental management system

Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde&Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde&Schwarz a été homologué, entre autres, conformément aux normes ISO9001 et ISO14001.

Engagement écologique

- ▮ Produits à efficience énergétique
- ▮ Amélioration continue de la durabilité environnementale
- ▮ Système de gestion de l'environnement certifié selon ISO 14001

Customer Support

Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

Up-to-date information and upgrades

To keep your instrument up-to-date and to be informed about new application notes related to your instrument, please send an e-mail to the Customer Support Center stating your instrument and your wish.

We will take care that you will get the right information.

Europe, Africa, Middle East

Phone +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com

North America

Phone 1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com

Latin America

Phone +1-410-910-7988
customersupport.la@rohde-schwarz.com

Asia/Pacific

Phone +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com

China

Phone +86-800-810-8228 /
+86-400-650-5896
customersupport.china@rohde-schwarz.com



Содержание

1	Обзор документации.....	7
1.1	Руководство Первые шаги.....	7
1.2	Руководство пользователя User manual.....	7
1.3	Система справки Help.....	7
1.4	Компакт-диск документации.....	7
2	Пуск анализатора в эксплуатацию.....	9
2.1	Распаковка и проверка прибора.....	10
2.2	Размещение прибора.....	10
2.3	Работа на столе.....	11
2.4	Работа в 19-дюймовой стойке.....	12
2.5	Обеспечение ЭМС.....	12
2.6	Подключение анализатора к сети переменного тока.....	13
2.7	Включение и выключение питания.....	13
2.8	Режимы ожидания и готовности.....	13
3	Тур по прибору.....	15
3.1	Тур по передней панели.....	15
3.1.1	Сенсорный экран.....	16
3.1.2	Клавиши настройки.....	17
3.1.3	Клавиши ввода данных.....	18
3.1.4	Ручка настройки.....	19
3.1.5	Клавиши навигации.....	19
3.1.6	Клавиша режима ожидания.....	20
3.1.7	Разъемы на передней панели.....	20
3.2	Тур по задней панели.....	21
3.3	Запуск и завершение работы.....	22
3.4	Подключение внешних принадлежностей.....	24
3.4.1	Подключение мыши.....	25
3.4.2	Подключение клавиатуры.....	25
3.4.3	Подключение принтера.....	25
3.4.4	Подключение монитора.....	26
3.4.5	Подключение кабеля ЛВС.....	26

4	Выполнение измерений	28
4.1	Измерение S-параметров передачи	29
4.1.1	Подключение прибора для измерения параметров передачи	29
4.1.2	Выбор диапазона развертки и других параметров	30
4.1.3	Калибровка прибора	31
4.1.4	Обработка данных	34
4.1.5	Сохранение и печать данных	35
4.2	Измерение S-параметров отражения	36
5	Работа с прибором	38
5.1	Работа через сенсорный экран и переднюю панель	38
5.2	Работа с диалоговыми окнами	42
5.3	Манипуляции с графиками, кривыми и маркерами	43
5.3.1	Добавление новых кривых и графиков	43
5.3.2	Добавление новых маркеров	44
5.3.3	Удаление элементов экрана	45
5.3.4	Использование перетаскивания мышью	46
5.4	Ввод данных	47
5.4.1	Использование клавиш передней панели	47
5.4.2	Использование цифрового редактора	48
5.4.3	Использование экранной клавиатуры анализатора	49
5.4.4	Использование экранной клавиатуры Windows®	49
5.5	Масштабирование графиков	50
5.5.1	Использование графического увеличения	50
5.5.2	Задание диапазона развертки	51
5.5.3	Опорное значение и положение кривой	52
5.5.4	Автомасштабирование Auto Scale	53
5.5.5	Круговые диаграммы	53
5.5.6	Использование функций маркера	53
5.5.7	Увеличение графика	55
6	Административные задачи	56
6.1	Операционная система Windows	56
6.2	Обновление приборного ПО	57
6.3	Режим дистанционного управления в ЛВС	58

6.3.1	Назначение IP-адреса.....	59
6.3.2	Подключение удаленного рабочего стола Remote Desktop.....	61
6.3.3	Настройки брандмауэра Windows® Firewall.....	62
7	Техническое обслуживание.....	64
7.1	Хранение и упаковка прибора.....	64
8	Получение технической поддержки.....	65
	Предметный указатель.....	66

1 Обзор документации

Документация на анализатор R&S ZNB поставляется в виде печатного руководства Первые шаги и в виде компакт-диска документации, содержащего всю пользовательскую документацию. Дополнительно, в прибор встроена система справки.

1.1 Руководство Первые шаги

В руководстве Первые шаги описывается все, что необходимо для запуска в работу и ознакомления с анализатором R&S ZNB. Оно дает введение в концепцию работы с прибором и описывает простые примеры измерений. С каждым анализатором R&S ZNB поставляется печатное руководство Первые шаги.

1.2 Руководство пользователя User manual

Руководство пользователя User Manual дополняет руководство Первые шаги, предоставляя подробное описание возможностей прибора, примеров работы и справочную информацию для работы в режиме ручного и дистанционного управления. Это руководство доступно на компакт-диске документации; наиболее свежая версия доступна для загрузки на страницах изделия R&S ZNB в R&S Интернет.

1.3 Система справки Help

В сам прибор встроена система справок, обеспечивающая быстрый и чувствительный к контексту доступ к информации, необходимой для работы и программирования. В ней содержится вся информация из руководства Первые шаги и руководства пользователя User Manual.

Пользоваться этой справкой можно также при управлении прибором через внешний монитор. Кроме этого, можно перенести эту систему справки на свой ПК и использовать ее в качестве автономной системы справки.

1.4 Компакт-диск документации

Этот компакт-диск содержит всю пользовательскую документацию для анализатора R&S ZNB:

- систему справки Help
- руководство Первые шаги в пригодном для печати виде
- руководство пользователя User Manual в пригодном для печати виде
- брошюры и проспекты технических характеристик в пригодном для печати виде

- руководство по техническому обслуживанию Service Manual в пригодном для печати виде
- ссылки на различные полезные сайты в R&S-Интернете

2 Запуск анализатора в эксплуатацию

В этом разделе описываются основные шаги по настройке анализатора в первый раз.

Простые примеры измерений описаны в гл. 4, "Выполнение измерений", на стр. 28; по вопросу описания концепции работы - см. гл. 5, "Работа с прибором", на стр. 38. По вопросу всей фоновой и справочной информации, относящейся к работе с прибором в режиме ручного и дистанционного управления - см. систему справки своего анализатора или руководство User Manual. Более подробное описание аппаратных разъемов и интерфейсов также является частью этой системы справки и руководства пользователя User Manual.

⚠ ОСТОРОЖНО

Риск ранения персонала и повреждения прибора

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

- Не вскрывайте корпус прибора.
- Прочтите и соблюдайте "Основные инструкции по безопасности" в начале этого руководства или на компакт-диске документации, в дополнение к инструкциям по безопасности, приводимым в последующих разделах. Учитывайте, что prospect технических характеристик может указывать дополнительные условия для эксплуатации прибора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора во время работы

Неподходящее место работы или же неправильная схема измерений могут привести к повреждению прибора и подключенных устройств. Перед включением прибора, обеспечьте наличие следующих условий работы:

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

2.1 Распаковка и проверка прибора

Проверьте комплектность оборудования по ведомости поставки и спискам принадлежностей для каждой позиции. При обнаружении повреждений, срочно обратитесь к перевозчику, который поставил прибор.



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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора во время пересылки и перевозки

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

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

Ручки для переноски на передней панели прибора рассчитаны на подъем или переноску прибора. Не прикладывайте к этим ручкам излишних внешних усилий.

2.2 Размещение прибора

Анализатор электрических цепей рассчитан на использование в лабораторных условиях либо на поверхности стола, либо в стойке. Учитывайте общие условия окружающей среды на месте работы, описанные в "[Риск повреждения прибора во время работы](#)" на стр. 9.

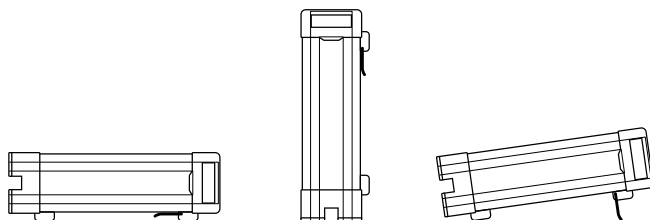
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск электростатического разряда**

Электростатический разряд (ЭСР) может повредить электронные компоненты тестируемого устройства (ТУ) и анализатора. Электростатические разряды наиболее часто возникают при подключении или отключении тестируемого устройства (ТУ) или схемы измерений к измерительным портам анализатора.

Для предотвращения ЭСР, используйте заземляющий браслет с проводом и подключитесь к клемме заземления на задней панели анализатора R&S ZNB. По вопросу дополнительной информации - см. документ "Instructions for Electrostatic Discharge Protection" на компакт-диске документации R&S ZNB.

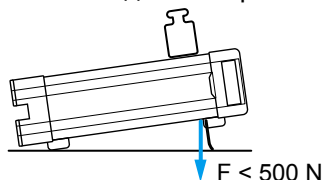
2.3 Работа на столе

Если анализатор эксплуатируется на столе, то поверхность стола должна быть плоской. Прибор может работать в горизонтальном положении, стоя на обычных ножках или на откинутых снизу подпорных ножках.

**⚠ ВНИМАНИЕ****Риск ранения на месте работы**

Ножки снизу прибора могут подвернуться, если они выставлены не полностью или когда прибор передвигается. Это может привести к ранению персонала или повреждению прибора.

- Для обеспечения устойчивости прибора, выставляйте и складывайте эти ножки только полностью. Никогда не двигайте прибор с выставленными ножками.
- Когда ножки выставлены, не выполняйте никаких работ под прибором и не помещайте чего-либо под ним.
- При перегрузке, эти ножки могут сломаться. Полная нагрузка на выставленные ножки не должна превышать 500 Н.



2.4 Работа в 19-дюймовой стойке

Анализатор R&S ZNB можно смонтировать в 19-дюймовую стойку с помощью адаптера R&S ZZA-KN5 (номер для заказа 1175.3040.00). Действуйте в соответствии с инструкциями по монтажу, поставляемыми вместе с адаптером для стойки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора в стойке

Недостаточный поток воздуха может привести к перегреву прибора, что может нарушить работу и даже повредить его.

Обеспечьте, чтобы все отверстия вентиляторов не были перекрыты, чтобы вся перфорация для конвекции воздуха была свободна и чтобы расстояние до стен составляло минимум 10 см.

2.5 Обеспечение ЭМС

Для подавления создаваемых электромагнитных помех, работайте с прибором только тогда, когда он полностью закрыт и все экранирующие крышки установлены на место. Учитывайте классификацию ЭМС в проспекте технических характеристик.

Используйте соответствующие экранированные кабели для обеспечения достаточного контроля за электромагнитным излучением во время работы, в особенности в случае кабелей со следующими типами разъемов:

- BNC-разъемы на задней панели (EXT. TRIGGER OUT, EXT TRIGGER IN, REF OUT, REF IN): Используйте кабели с двойным экранированием и замыкайте открытые концы кабелей нагрузкой 50 Ом.
- USER PORT: Используйте только кабели с двойным экранированием или же отключите входные контакты разъема USER PORT для того, чтобы избежать паразитных входных сигналов, которые могут привести к нежелательным эффектам. Это в особенности важно, когда используется вход внешнего запуска (контакт 2).
- USB: Используйте USB-кабель с двойным экранированием и обеспечьте, чтобы USB-устройства соответствовали правилам ЭМС.
- GPIB (IEEE/IEC 625): Используйте экранированный GPIB-кабель.
- LAN: Используйте кабели категории CAT6 или CAT7.

Использование внешних принадлежностей для анализатора электрических цепей может повлечь за собой дополнительные требования к разъему, кабелю и длине кабеля. См. соответствующую документацию.

2.6 Подключение анализатора к сети переменного тока



Анализатор электрических цепей автоматически адаптируется к напряжению питания сети переменного тока. Напряжение питания должно находиться в диапазоне 100 В ... 240 В; 50 Гц ... 60 Гц или 400 Гц. Сетевой разъем расположен в верхней части задней панели.

- ▶ Подключите анализатор электрических цепей к сети переменного тока с помощью поставляемого с прибором сетевого кабеля.

Максимальная и типовая потребляемая мощность для отдельных моделей анализатора приведены в проспекте технических характеристик.

2.7 Включение и выключение питания



Выключатель сетевого питания расположен в верхней части задней панели, вместе с сетевым разъемом.

- ▶ Для включения или выключения питания, переведите выключатель сетевого питания в положение I (включен) или 0 (выключен).

После включения питания, анализатор автоматически переходит в режим ожидания или готовности, в зависимости от состояния переключателя клавиши режима ожидания на передней панели при последнем выключении прибора.

Выключатель сетевого питания может постоянно находиться во включенном состоянии. Однако, рекомендуется выключать прибор полностью, если он некоторое время не будет использоваться. Соблюдайте инструкции по запуску и завершению работы прибора, приведенные в [гл. 3.3, "Запуск и завершение работы"](#), на стр. 22.

2.8 Режимы ожидания и готовности



Клавиша вкл/выкл питания расположена в левом нижнем углу передней панели.

- В режиме ожидания горит правый, желтый светодиод. В режиме ожидания питание подается только на цепи включения питания. В этом режиме можно безопасно выключить сетевое питание и отключить прибор от сети.
- В режиме готовности горит зеленый светодиод, показывающий, что питание подается на все модули. После переключения в режим готовности, анализатор инициирует процедуру своего запуска.

Рекомендуется переключать анализатор векторный анализатор электрических цепей в режим ожидания или выключать питание, если он не будет использоваться в течение некоторого времени. Соблюдайте инструкции по запуску и завершению

работы прибора, приведенные в гл. 3.3, "[Запуск и завершение работы](#)", на стр. 22.

3 Тип по прибору

В этой главе приводится обзор органов управления на передней панели и разъемов анализатора электрических цепей R&S ZNB и дается вся информация, необходимая для пуска прибора и подключения внешних устройств. Указания по переустановке ПО анализатора R&S ZNB приведены в конце этого раздела.

3.1 Тип по передней панели

На передней панели анализатора электрических цепей содержится сенсорный экран с графиками и панелями инструментов (слева), зона аппаратных клавиш (справа) и зона измерительных портов внизу. Краткие описания этих органов управления и разъемов, зоны аппаратных клавиш и задней панели можно найти на следующих страницах.

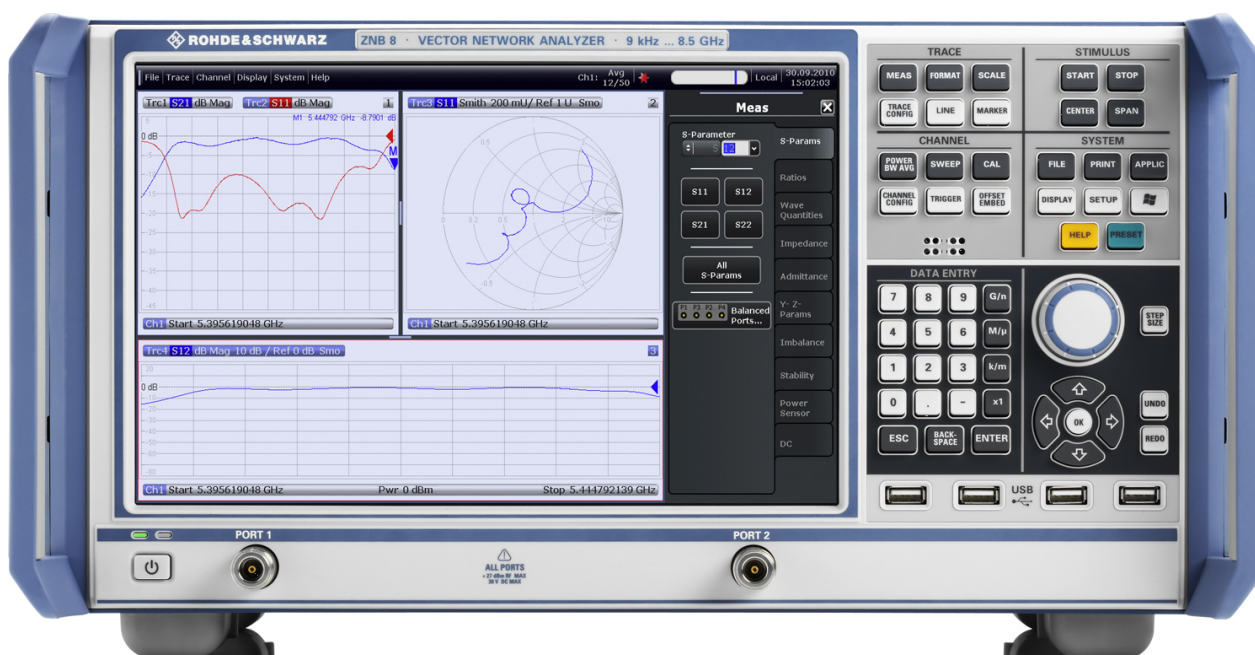


Рис. 3-1: R&S ZNB8 с двумя портами

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Повреждение прибора чистящими средствами**

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

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

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

3.1.1 Сенсорный экран

Анализатор оснащен цветным сенсорным экраном 12.1" XGA. На этом сенсорном экране отображаются все результаты измерений, в основном в виде графиков. Наряду с этим, доступ ко всем функциям прибора и управление им могут осуществляться путем касания элементов управления на экране. По вопросу введения в работу с сенсорным экраном - см. [гл. 5.1, "Работа через сенсорный экран и переднюю панель"](#), на стр. 38.

В последующих разделах содержится дальнейшая полезная информация о ручном управлении анализатором R&S ZNB.

- См. также прочие разделы в главе [гл. 5, "Работа с прибором"](#), на стр. 38 по вопросу обращения с кривыми и графиками и использованию меню, клавиш и программных инструментов.
- См. Главу "Concepts and Features" в руководстве пользователя User Manual или в системе справки по вопросу информации о представлении результатов на графике.
- Для того, чтобы узнать, как настроить экран - см. раздел "Display Menu" в системе он-лайн-справки.
- По вопросу технических данных дисплея - см. проспект технических характеристик.

**Защита экрана**

Функция защиты экрана из операционной системы выключает дисплей, если анализатор не получает ни одной команды в течение заданного периода времени. Экран включается вновь, если нажать какую-либо клавишу передней панели.

Для включения функции защиты экрана, войдите в ОС Windows® (например, нажав клавишу Windows на панели клавиш SUPPORT) и коснитесь пунктов "Control Panel > Hardware and Sound > Power Options > Edit Plan Settings > Turn off the display".

3.1.2 Клавиши настройки

Клавиши на панелях клавиш TRACE, CHANNEL, STIMULUS и SYSTEM вызывают группы соответствующих настроек измерений. Каждой клавише соответствует своя панель инструментов или же функция графического интерфейса пользователя.



Клавиша TRACE предоставляет доступ ко всем настройкам кривой, к настройкам проверки соблюдения допусков и к функциям маркера, включая его функции поиска.

- Настройки MEAS задают измеряемую и отображаемую величину.
- Настройки FORMAT определяют то, как измеренные данные отображаются на графике.
- Настройки SCALE определяют, как активная кривая отображается на графике, выбранном через настройки FORMAT.
- Настройки TRACE CONFIG сохраняют кривые в память и выполняют математические операции с ними.
- Настройки LINES задают линии допусков для результатов измерений, отображают их на графиках и включают / выключают проверку соблюдения допусков.
- Клавиша MARKER помещает маркеры на кривую, задает их свойства и выбирает формат цифрового считывания результатов. Маркеры можно также использовать для нахождения конкретных точек на кривой, задания диапазона развертки и масштабирования графика.



Клавиши CHANNEL дают доступ к аппаратным настройкам (каналам).

- Настройки POWER BW AVG задают мощность встроенного источника сигнала, полосу ПЧ и усреднение кривых.
- Настройки SWEEP задают объем измерений, включая тип развертки и число измеряемых разверток.
- Клавиша CAL обеспечивает все функции, которые необходимы для выполнения коррекции систематических погрешностей (калибровки).
- Клавиша CHANNEL CONFIG обеспечивает функции для управления каналом.
- Настройки TRIGGER управляют запуском последовательности измерений.
- Клавиша OFFSET EMBED обеспечивает выбор параметров смещения длины для сдвига измерительной плоскости.



Клавиши START CENTER или STOP SPAN задают диапазон развертки в зависимости от ее типа.

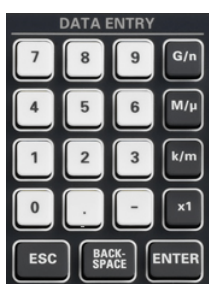


Клавиши SYSTEM обеспечивают общие настройки системы.

- Клавиша FILE обеспечивает стандартные функции Windows®, используемые для создания, сохранения, вызова или печати вызванных наборов данных, для копирования активного экрана и для завершения работы приложения.
- Настройки PRINT управляют внешним принтером, используемым для печати твердой копии текущего вызванного набора данных.
- Клавиша APPLIC служит для расширений ПО, например, для макросов.

- Клавиша DISPLAY предоставляет доступ ко всем настройкам экрана, а также к функциям, которые активируют, изменяют и упорядочивают различные графики.
- Клавиша SETUP обеспечивает общие настройки системы, которые не ограничены определенным вызываемым набором данных.
- Клавиша Windows® открывает меню пуска ОС Windows®, в котором можно выполнять настройки системы и вызывать дополнительные утилиты ПО.
- Клавиша HELP открывает систему контекстной справки анализатора.
- Клавиша PRESET выполняет возврат прибора к предварительным настройкам.

3.1.3 Клавиши ввода данных

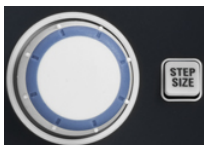


Клавиши на панели DATA ENTRY служат для ввода чисел, единиц измерения и символов. Клавиши ввода данных включены только тогда, когда курсор помещен на поле ввода данных в диалоговом окне или на панели навигации системы справки Help.

- Клавиши 0 ... 9 вводят соответствующие числа.
- Действие клавиш "." и "-" зависит от типа данных в активном поле ввода:
 - В полях ввода чисел эти клавиши вводят десятичную точку и меняют знак введенного численного значения. Ввод множества десятичных точек эффекта не имеет.
 - В полях ввода символов эти клавиши вводят точку и дефис, соответственно. Оба ввода могут повторяться столько раз, сколько необходимо.
- Действие четырех клавиш единиц измерения зависит от типа данных в активном поле ввода; см. [гл. 5.4, "Ввод данных"](#), на стр. 47:
 - В цифровых полях ввода, клавиши G/n, M/μ, k/m или x1 умножают введенное значение на коэффициенты $10^{(-)9}$, $10^{(-)6}$, $10^{(-)3}$ или 1 и добавляют соответствующую физическую величину. Клавиша x1 эквивалентна клавише ENTER и подтверждает предыдущий ввод.
 - В полях ввода символов, клавиши G/n, M/μ, k/m вводят буквы G, M, K, соответственно. Клавиша x1 эквивалентна клавише ENTER и подтверждает предыдущий ввод.
- Клавиша ESC служит для:
 - Закрывания диалоговых окон без активации выполненных вводов (эквивалентна кнопке "Close").
 - Закрывания системы справки Help.
- Клавиша ENTER используется для:
 - Активации выбранного активного элемента управления, например, клавиши в диалоговом окне или же ссылки на странице "Contents" в системе справки Help.
 - Подтверждения выбора и вводов и закрывание диалоговых окон (эквивалентна клавише "OK").
 - Сворачивания или раскрытия меню или перечня содержания системы справки Help

- Клавиша BACKSPACE удаляет последний символ перед позицией курсора или выбранную последовательность символов или число.

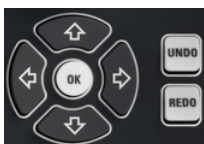
3.1.4 Ручка настройки



Ручка настройки увеличивает или уменьшает численные значения, выполняет прокрутку внутри списков, активирует органы управления и подтверждает вводы. Вращение или нажатие ручки настройки эквивалентно действию клавиш навигации "Стрелка Вверх" и "Стрелка Вниз" или же клавиши ENTER на панели DATA ENTRY, соответственно.

Клавиша STEP SIZE открывает окно ввода для выбора шага изменения цифровых значений (в единицах измерения текущего физического параметра). Этот шаг действует также и для изменения значений с помощью клавиш "Стрелка Вверх" и "Стрелка Вниз". См. также [гл. 5.4.2, "Использование цифрового редактора"](#), на стр. 48.

3.1.5 Клавиши навигации



Клавиши на панели NAVIGATION используются для навигации в рамках сенсорного экрана и системы справки, для доступа к активным элементам и управления ими.

Клавиши "Стрелка Вверх" и "Стрелка Вниз" используются для:

- Выполнения прокрутки вверх или вниз в списках, например, в списках меню, в списках ключевых слов, в перечне содержания системы справки Help или в предметном указателе системы справки Help.
- Навигации между строками таблицы на графиках. Для переключения между режимами навигации и ввода данных, нажмите клавишу "OK".
- Увеличения или уменьшения вводимых численных значений

Клавиша "Стрелка Вверх" (Вниз) становится неактивной, как только будет достигнуто начало (конец) списка. Клавиша "Стрелка Вверх" (Вниз) эквивалентна вращению ручки настройки вправо (влево).

Клавиши "Стрелка Влево" и "Стрелка Вправо" используются для:

- Перемещения курсора влево или вправо внутри полей ввода
- Навигации между строками таблицы в графиках. Для переключения между режимами навигации и ввода данных, нажмите клавишу "OK".
- Сворачивания или раскрытия меню или перечня содержания системы справки Help
- Перемещения выделенного элемента на панели меню активного приложения

Действие ENT OK эквивалентно действию клавиши ENTER на панели клавиш DATA ENTRY.

Клавиша UNDO отменяет последнее действие, если это возможно. Клавиша REDO отменяет действие клавиши UNDO.

3.1.6 Клавиша режима ожидания



Эта клавиша переключения режимов ожидания/готовности расположена в левом нижнем углу передней панели.

Эта клавиша служит двум основным целям:

- Переключение между режимами ожидания и готовности; см. [гл. 2.8, "Режимы ожидания и готовности"](#), на стр. 13.
- Завершение работы прибора; см. [гл. 3.3, "Запуск и завершение работы"](#), на стр. 22.

3.1.7 Разъемы на передней панели

На передней панели анализатора расположены измерительные порты и четыре USB-разъема.

3.1.7.1 Измерительные порты



Разъемы N-типа под номерами 1, 2 ... Эти измерительные порты служат в качестве выходов для возбуждающего ВЧ-сигнала и в качестве входов для измеряемых ВЧ-сигналов от ТУ (сигналов отклика).

- С помощью одного измерительного порта можно и подавать возбуждающий сигнал и измерять отраженный сигнал отклика. По вопросу примера измерений - см. [гл. 4.2, "Измерение S-параметров отражения"](#), на стр. 36.
- С помощью 2, 3 или 4 измерительных портов можно выполнять полные 2-портовые, 3-портовые или 4-портовые измерения; см. [гл. 4.1, "Измерение S-параметров передачи"](#), на стр. 29.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Максимальные уровни входного сигнала

На всех измерительных портах не должны превышаться максимальные уровни в соответствии с надписями на передней панели или сведениями в проспекте технических характеристик.

Кроме того, не должны превышаться максимальные входные напряжения на других входных разъемах на задней панелей.



При подключении ВЧ-кабелей к разъемам измерительных портов, рекомендуется использовать ключ с ограничением момента вращения. Стандарт IEEE 287 требует момента $(1,5 \pm 0,2)$ Нм для разъемов N-типа.

3.1.7.2 Разъемы USB

Четыре разъема высокоскоростной шины USB типа A (master USB), используются для включения, например, клавиатуры, мыши или других указывающих устройств,

калибровочного устройства Calibration Unit (принадлежность R&S ZV-Z5x), принтера или внешнего накопителя данных (USB-флэш, компакт-диск и т.д.).



Длина пассивных соединительных USB-кабелей не должна превышать 1 м. Максимальный ток на каждый USB-разъем составляет 500 мА. См. также [гл. 2.5, "Обеспечение ЭМС"](#), на стр. 12.

3.2 Тип по задней панели

В этом разделе дается обзор органов управления задней панели и разъемов анализатора электрических цепей.



Рис. 3-2: R&S ZNB вид сзади

На всех приборах имеются следующие разъемы:

- Разъем LAN типа RJ-45. Используйте этот разъем для включения прибора в локальную вычислительную сеть, в первую очередь для целей дистанционного управления; см. [гл. 6.3, "Режим дистанционного управления в ЛВС"](#), на стр. 58.
- Два дополнительных USB-разъема, эквивалентные USB-разъемам на передней панели; см. [гл. 3.1.7, "Разъемы на передней панели"](#), на стр. 20.
- Разъем MONITOR (DVI-D) представляет собой разъем для внешнего монитора; см. [гл. 3.4.4, "Подключение монитора"](#), на стр. 26.

- Разъем USER PORT представляет собой 25-контактный разъем D-Sub, используемый для ввода и вывода сигналов управления с низкими уровнями напряжения (3,3 В) TTL.
- Разъемы EXT TRIG IN и EXT TRIG OUT представляют собой два BNC-разъема для сигналов внешнего запуска с низкими уровнями напряжения (3,3 В) TTL.
- Разъем REF OUT представляет собой BNC-разъем для вывода внутренней опорной частоты анализатора R&S ZNB. Используйте этот разъем для синхронизации других приборов с анализатором.
- Разъем REF IN представляет собой входной BNC-разъем для внешней опорной частоты. Используйте этот разъем для синхронизации анализатора R&S ZNB с другими устройствами.
- Отсек SYSTEM DRIVE содержит съемный системный жесткий диск анализатора R&S ZNB, содержащий все ПО (включая операционную систему и прикладную программу VNA) и данные. Другого встроенного жесткого диска нет. Не удаляйте этот диск во время работы.
- Контакт заземления в левом нижнем углу задней панели соединен с общим проводом напряжений питания анализатора. Используйте эту клемму для защиты от ЭСР; см. [гл. 2, "Пуск анализатора в эксплуатацию"](#), на стр. 9.

Дополнительно, могут быть установлены следующие опциональные разъемы:

- Опция R&S ZNB-B10 обеспечивает разъем шины GPIB (в соответствии со стандартом IEEE 488 / IEC 625).
- Четыре входа с метками DC INPUT 1 ... 4 предназначены для будущих расширений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Уровни входных напряжений, ЭМС

На входных разъемах передней и задней панели не должны превышаться максимальные входные уровни мощности и напряжения.

Используйте кабели с двойным экранированием для подключения к BNC-разъемам задней панели (EXT. TRIGGER OUT, EXT TRIGGER IN, REF OUT, REF IN) и согласуйте источники этих сигналов с 50 Ом для удовлетворения требований по ЭМС! См. также [гл. 2.5, "Обеспечение ЭМС"](#), на стр. 12.

3.3 Запуск и завершение работы

Для запуска анализатора действуйте следующим образом:

1. Убедитесь в том, что прибор подключен к сети и включите сетевой выключатель на задней панели в положение I (включен).
2. При необходимости, нажмите переключательную клавишу режима ожидания на передней панели для включения прибора в состояние готовности (загорается зеленый светодиод).

Анализатор автоматически выполняет системный тест, загружает операционную систему Windows® и запускает затем приложение анализатора электрических цепей (VNA). Если последний сеанс работы анализатора был завершен штатно, то приложение VNA загружает последний вызываемый набор данных со всеми настройки прибора.

Для завершения работы анализатора действуйте следующим образом:

1. Нажмите клавишу режима ожидания для сохранения текущего вызываемого набора данных, закройте приложение VNA, закройте Windows® и переведите прибор в режим ожидания. Естественно, эту процедуру можно выполнять шаг за шагом, как и в любом сеансе работы с Windows.
2. При необходимости, установите выключатель сетевого напряжения в положение 0 (выкл.).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

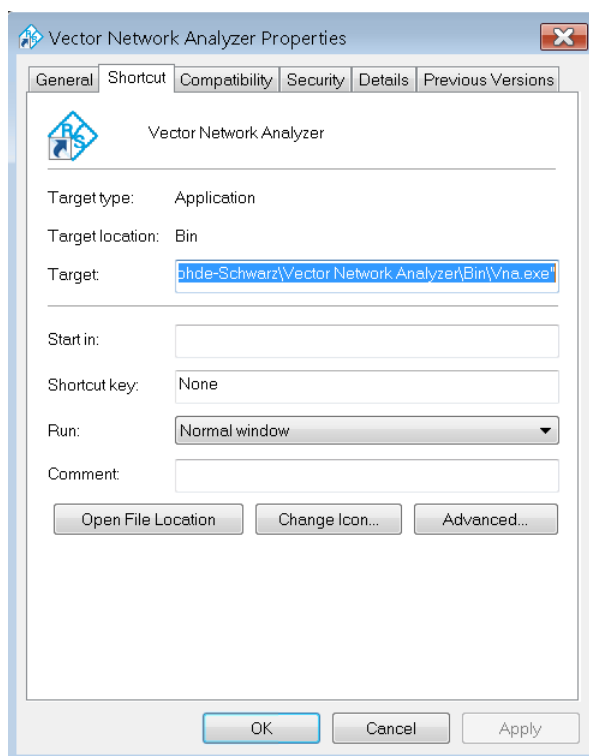
Риск потери данных

Настоятельно рекомендуется перед отключением анализатора от сетевого напряжения перевести его в режим ожидания. Если перевести выключатель сетевого питания на задней панели в положение 0 тогда, когда приложение VNA все еще работает, то текущие настройки будут утеряны. Кроме этого, нельзя исключить утери данных программы, если это приложение будет завершено не должным образом.



Сворачивание приложения VNA

Когда приложение VNA свернуто, можно иметь доступ к рабочему столу ОС Windows® анализатора или выполнять другие прикладные программы. Для постоянного запуска приложения VNA со свернутым окном, щелкните правой клавишей мыши на значке VNA на рабочем столе и откройте диалоговое окно "Properties". На вкладке "Shortcut" выберите пункт "Run: Minimized".



После программного обновления, приложение VNA запускается вновь с развернутым окном. Кроме этого, если после первого приложения VNA в режиме свернутого окна запускается второе приложение VNA, то это приведет к появлению первого приложения на переднем плане.

3.4 Подключение внешних принадлежностей

Равноценные USB-порты анализатора могут использоваться для подключения целого ряда принадлежностей:

- Мышь упрощает управление прибором с использованием элементов управления и диалоговых окон из графического интерфейса пользователя.
- Клавиатура упрощает ввод данных.
- Принтер создает твердые копии содержимого экрана.

Дополнительно, анализатор предоставляет разъемы для подключения монитора и вычислительной сети:

- На внешнем мониторе графический интерфейс пользователя Graphical User Interface (GUI) отображается вместе со всеми диаграммами и органами управления в увеличенном виде.
- Подключение к ЛВС можно создать для того, чтобы получить доступ к жесткому диску или для управления анализатором со внешнего ПК.

3.4.1 Подключение мыши

USB-мышь можно подключить к одному из разъемов шины Universal Serial Bus. Мышь обнаруживается автоматически при ее подключении. Можно безопасно подключать или отключать мышь во время измерений.



Конфигурация мыши

Для задания свойств мыши используйте меню "Start > Control Panel > Hardware and Sound > Devices and Printers > Mouse" в ОС Windows®. Для доступа к ОС Windows®, нажмите клавишу Windows на внешней клавиатуре или же на передней панели.

Управление анализатором не требует наличия мыши. Вы можете получить доступ ко всем важным функциям касанием сенсорного экрана и с помощью клавиш на передней панели. Краткое касание какого-либо элемента управления соответствует щелчку левой клавиши мыши. Более длительное касание (касание и удержание) имитирует щелчок правой клавишей мыши (например, для открывания контекстных меню). Касание дважды (двойное касание) соответствует двойному щелчку (например, для открывания экранной клавиатуры).

3.4.2 Подключение клавиатуры

Клавиатуру можно подключить к любому из разъемов шины Universal Serial Bus. Клавиатура обнаруживается автоматически при ее подключении. По умолчанию включается язык ввода English – US. Внешнюю клавиатуру можно безопасно подключать или отключать во время измерений.



Конфигурация клавиатуры

Для задания свойств клавиатуры используйте меню "Start > Control Panel > Hardware and Sound > Devices and Printers > Mouse" в ОС Windows®. Для доступа к ОС Windows®, нажмите клавишу Windows на внешней клавиатуре или же на передней панели.

Управление анализатором клавиатуры не требует. Вы можете получить доступ ко всем важным функциям касанием сенсорного экрана и с помощью клавиш на передней панели.

3.4.3 Подключение принтера

Принтер можно подключить к одному из разъемов шины Universal Serial Bus.

Можно безопасно подключать или отключать принтер во время измерений. При печати (PRINT) анализатор проверяет, подключен ли и включен ли принтер, а также установлен ли соответствующий драйвер. При необходимости, запускается процесс установки драйвера принтера с помощью помощника "Add Printer Wizard" операционной системы. Порядок работы с ним раскрывается в ходе работы с этим помощником. Драйвер принтера есть необходимость устанавливать лишь один раз, даже если этот принтер будет временно удален от анализатора.



Установка драйвера принтера

В анализаторе имеется большое количество драйверов принтера. Для получения полного списка, войдите в ОС Windows® (нажмите клавишу Windows) и откройте меню "Start > Control Panel > Hardware and Sound > Devices and Printers".

Обновленные и улучшенные версии драйвера или новые драйверы можно установить с установочного диска, памяти USB-флэш или же иного внешнего накопителя данных. Альтернативно, если анализатор включен в сеть, драйвер принтера можно установить из сетевой папки. В любом случае, для завершения установки используйте помощник "Add Printer".



Конфигурация принтера

Используйте диалоговое окно "Page Setup" или меню "Start > Control Panel > Devices and Printers" в Windows® для конфигурации свойств принтера и настроек печати.

3.4.4 Подключение монитора



К разъему MONITOR (DVI-D) анализатора R&S ZNB можно подключить стандартный монитор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аспекты безопасности

Монитор должен подключаться к выключенному прибору (или же находящемуся в режиме ожидания). В противном случае, нельзя гарантировать его правильную работу.

Этот монитор отображает увеличенный экран анализатора со всеми зонами графиков, результатами измерений и элементами управления. Дополнительные настройки не требуется. С помощью дополнительно подключенных к анализатору мыши или клавиатуры, со внешнего монитора можно управлять измерениями. При желании, щелкните на пунктах "DISPLAY > View Bar > Hard Key Panel", чтобы добавить панель аппаратных клавиш "Hard Key Panel" на экран анализатора.

3.4.5 Подключение кабеля ЛВС

Кабель ЛВС можно подключить к разъему LAN на задней панели анализатора. Для создания подключения к ЛВС, действуйте следующим образом:

1. Чтобы узнать, как избежать ошибок подключения - см. [гл. 6.3.1, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 59.
2. Подключите к разъему LAN кабель Ethernet-ЛВС категории CAT6 или CAT7 RJ-45.

Разъем LAN анализатора представляет собой порт Ethernet с автоматическим скрещиванием. Его можно подключать к сети через аппаратные средства Ethernet (концентратор, коммутатор, маршрутизатор), но его же можно использовать и для установления прямого соединения с каким-либо компьютером или другим измерительным прибором. Для обоих типов подключения можно использовать либо скрещенный, либо стандартный Ethernet-кабель с прямым соединением контактов. Информация об IP-адресе отображается на панели инструментов "SETUP > Remote Settings".

4 Выполнение измерений

В следующей ниже главе представлен пример сеанса работы с анализатором электрических цепей R&S ZNB и приведены пояснения для решения основных задач, с которыми вы часто встретитесь при работе с прибором.

ВНИМАНИЕ

Инструкции по безопасности

Перед началом любых измерений с помощью анализатора электрических цепей, учтите указания, приведенные в [гл. 2, "Пуск анализатора в эксплуатацию"](#), на стр. 9.



Используйте помощник по S-параметрам "S-Parameter Wizard", доступный через "TRACE > MEAS > S-Params > S-Param Wizard ...", чтобы простым способом выполнить какое-либо стандартное измерение S-параметров. Этот помощник обеспечивает ряд диалоговых окон, где можно выбрать схему измерений, настройку экрана и параметры измерений, задать существенные настройки канала и выполнить калибровку с подсказкой.

Этапы измерений в помощнике

Различные диалоговые окна помощника "S-parameter Wizard" соответствуют типовым этапам измерений:

1. Выбор схемы измерений
2. Задание импедансов портов
3. Выбор измеряемых параметров и графиков
4. Задание диапазона развертки
5. Согласование настроек приемника и источника сигнала (полоса измерений, мощность источника)
6. Выполнение калибровки



В последующем мы предполагаем, что для доступа ко всем функциям прибора вы касаетесь сенсорного экрана анализатора. Обратитесь к [гл. 5.1, "Работа через сенсорный экран и переднюю панель"](#), на стр. 38 и [гл. 5.4, "Ввод данных"](#), на стр. 47, чтобы узнать, как получить доступ к функциям и диалоговым окнам управления прибором с помощью других средств.

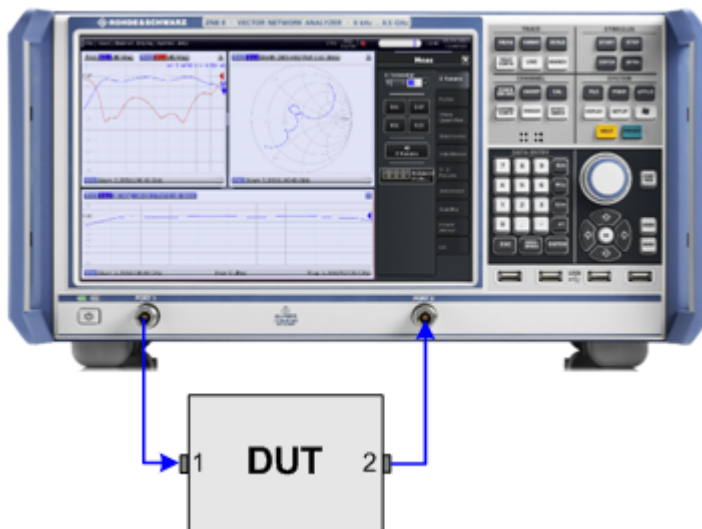
4.1 Измерение S-параметров передачи

При измерении параметров передачи, анализатор передает возбуждающий сигнал на входной порт тестируемого устройства (ТУ) и измеряет переданную волну на выходном порту ТУ. Настройки для кривой позволяют выбирать измеряемые величины и форматы отображения в зависимости от того, что вы хотите узнать из этих данных. Для выполнения измерений параметров передачи, необходимо минимум два измерительных порта анализатора.

В следующем ниже примере анализатор настроен на двухпортовые измерения передачи. Выбирается диапазон развертки частот, прибор калибруется и результат измерений анализируется с помощью различных форматов отображения.

4.1.1 Подключение прибора для измерения параметров передачи

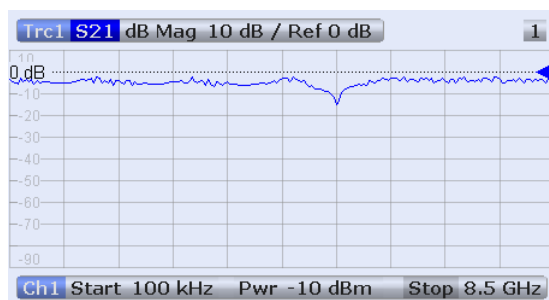
Для того, чтобы подготовиться к измерению параметров передачи, вам необходимо подключить свое ТУ (которое мы для упрощения предполагаем имеющим подходящий разъем, например, 50-омный разъем типа N-штекер) между парой измерительных портов анализатора. Все измерительные порты являются эквивалентными и взаимозаменяемыми. Рекомендуется выполнить сброс анализатора R&S ZNB в предварительные настройки, чтобы стартовать из известного состояния прибора.



1. Подключите ТУ между измерительными портами 1 и 2 анализатора электрических цепей так, как показано выше.
2. Действуйте дальше так, как описано в [гл. 3.3, "Запуск и завершение работы"](#), на стр. 22, чтобы включить прибор с запустить приложение VNA.
3. Нажмите клавишу PRESET на панели клавиш SYSTEM для выполнения сброса анализатора в заводские настройки.



Теперь анализатор приведен в свое исходное состояние. По умолчанию, измеряемая величина представляет собой S-параметр передачи S_{21} .



Нажмите элементы TRACE > TRACE CONFIG и используйте органы управления на панели инструментов "Traces", если желаете создать новую кривую или же новый график.

4.1.2 Выбор диапазона развертки и других параметров

После выполнения сброса в предварительные настройки, дисплей отображает график со шкалой dB Mag. Диапазон развертки (шкала горизонтальной оси) составляет от 100 кГц до максимальной частоты рабочего диапазона анализатора, а в качестве измеряемого параметра выбран S-параметр S_{21} . Этот S-параметр представляет собой коэффициент прямой передачи ТУ, определяемый как отношение переданной волны на выходном порту ТУ (порт № 2) к падающей волне на входном порту ТУ (порт № 1).

Анализатор R&S ZNB автоматически настраивает свой встроенный источник сигнала и приемник на выбранные измеряемые величины. Для измерений параметра S_{21} , возбуждающий сигнал (обозначаемый как a_1) передается на порт № 1 анализатора; переданная волна (обозначаемая как b_2) измеряется на порту № 2. Возбуждающий сигнал с порта № 2 анализатора не требуется, за исключением некоторых типов калибровки.

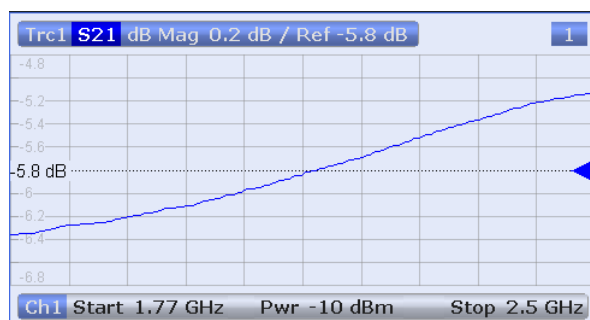
Для более углубленного изучения характеристик передачи своего ТУ, вы можете выбрать более узкий диапазон развертки.

1. Нажмите элементы управления STIMULUS > START и введите на открывшейся панели инструментов, в поле ввода "Start Frequency" нижнюю частоту измерений (например, 1.77 GHz). Для удобства цифрового ввода, коснитесь поля ввода дважды чтобы открыть диалоговое окно "Numeric Editor".



Подсказка: Если вы используете для ввода данных цифровые клавиши DATA ENTRY на передней панели, то просто наберите 1.77 и завершите ввод клавишей G/n. Чтобы узнать больше о вводе численных значений и символов - см. [гл. 5.4, "Ввод данных"](#), на стр. 47.

2. Коснитесь поля ввода "Stop Frequency" (под полем "Start Frequency") и введите верхнюю частоту измерений (например, 2.5 GHz).
3. Коснитесь элементов "TRACE > SCALE > Scale Values" и включите функцию автоматического масштабирования "Auto Scale Trace". Анализатор настраивает шкалу графика так, чтобы на нем поместилась вся кривая S_{21} , оставляя достаточный запас отображения.



Подсказка: Чтобы узнать больше о различных методах и инструментах для масштабирования графиков - см. [гл. 5.5, "Масштабирование графиков"](#), на стр. 50.

4.1.3 Калибровка прибора

Калибровка (коррекция системных погрешностей) представляет собой процесс устранения из результатов измерений систематических, воспроизводимых погрешностей. Например, в текущей схеме измерений, соединительные кабели между портами анализатора и ТУ вносят ослабление волн на их пути от порта 1 анализатора на вход ТУ и от выхода ТУ к порту 2 анализатора. Отличная от нулевой длина

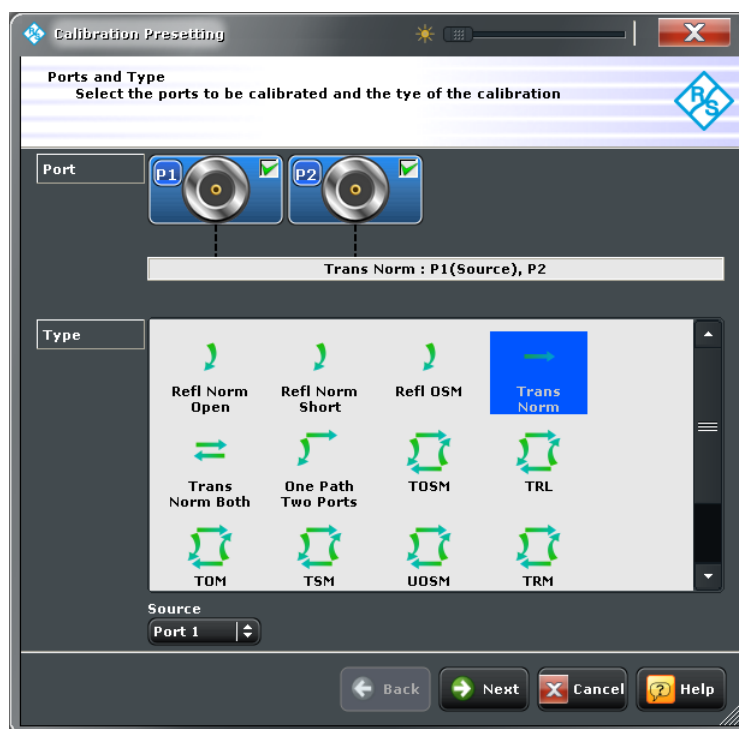
этих кабелей приводит также и к фазовому сдвигу этих волн. Оба эффекта снижают точность измерения S-параметров.

Анализатор поддерживает большой набор тонких методов калибровки для всех типов измерений. Какой метод калибровки будет выбран, зависит от ожидаемых систематических погрешностей, от требований к точности измерений, от схемы измерений и от типа доступных калибраторов.

В последующем мы полагаем, что в калибровочном комплекте R&S ZV-Z121 содержится соответствующий калибратор "соединение" ("Through (mm)") с известными физическими характеристиками и штекерной частью разъема. С помощью одного калибратора "соединение" можно выполнить нормализацию, компенсирующую частотно-зависимые потери и смещение фазы в цепи сигнала.

Благодаря помощнику по калибровке анализатора R&S ZNB, калибровка представляет собой наглядный процесс с использованием меню.

1. Замените ТУ калибратором "соединение" (Through (mm)) из калибровочного комплекта R&S ZV-Z121.
2. Коснитесь элементов "CHANNEL > CAL > Start Cal (Manual)", чтобы открыть диалоговое окно настроек калибровки "Calibration Presetting".
3. Выберите комбинацию портов Port 1 (P1) и Port 2 (P2) и тип калибровки "Trans Norm". Обеспечьте, чтобы в качестве порта источника сигнала был задан порт 1.



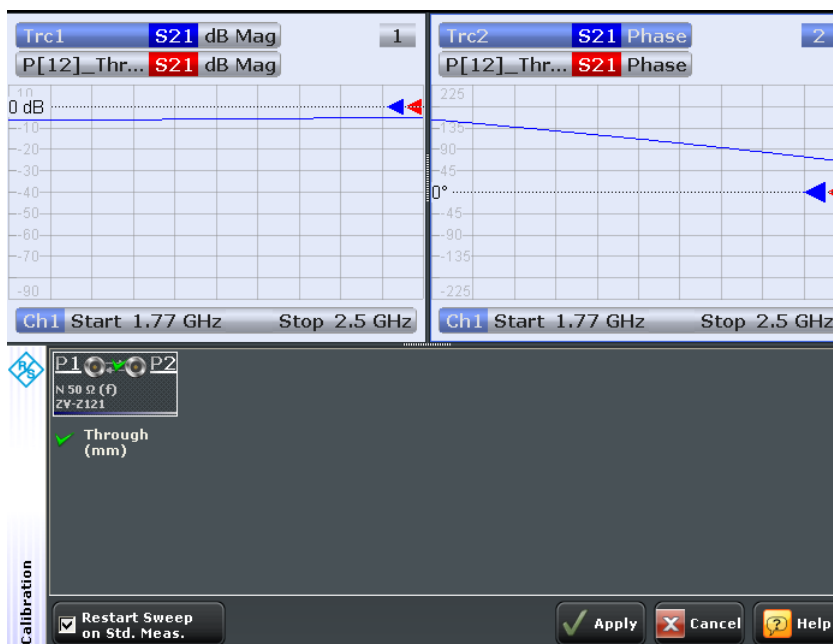
4. Коснитесь кнопки "Next", чтобы перейти к следующему диалоговому окну "Calibration Presetting". Выберите разъемы измерительного порта (здесь: N 50

Ω , Female (гнездо), в соответствии со штекером (male) калибратора, и калибровочный комплект (здесь: "ZV-Z121"), а затем щелкните на кнопке "Start".



Следующее диалоговое окно помощника по калибровке показывает, что необходимо выполнить измерение только одного калибратора.

5. Коснитесь элемента управления "Through (mm)", чтобы запустить измерение подключенного калибратора "соединение".



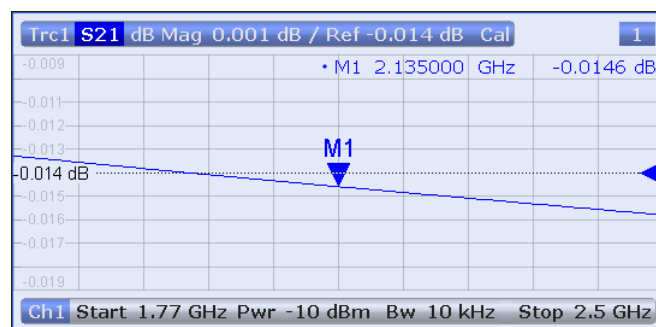
Анализатор выполняет калибровочную развертку измеряемой величины S_{21} . Модуль и фаза результата отображаются на двух графиках вместе с ожидаемым типовым результатом для калибратора "соединение" (красные кривые, скрытые в нашем примере синими кривыми). Схожесть красной и синей кривой показывает, что калибратор "соединение" был подключен правильно. После того как анализатор R&S ZNB завершил калибровочную развертку и вычислил данные поправок, становится доступной кнопка "Apply".

6. Щелкните на кнопке "Apply" для закрывания помощника, вычисления и сохранения данных коррекции систематических погрешностей и применения их к текущему измерению. В списке кривых появляется метка "Cal".
7. Отключите калибратор "соединение" и вновь подключите ТУ.

4.1.4 Обработка данных

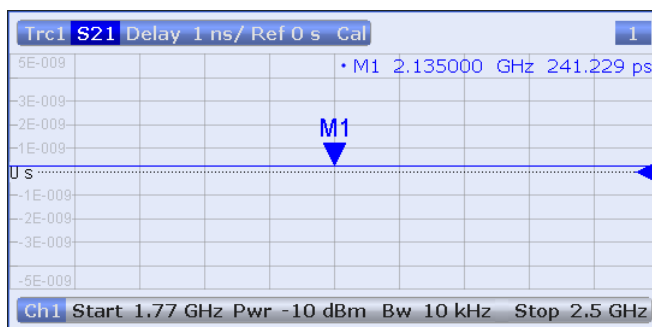
Анализатор располагает различными инструментами для оптимизации отображения и анализа данных измерений. Например, можно использовать маркеры для нахождения максимумов и минимумов кривой и изменять формат отображения для получения информации о групповом времени задержки переданной волны.

1. Коснитесь элементов управления "TRACE > MARKER > Mkr 1". Это действие помещает "Marker 1" на позицию по умолчанию (центр диапазона развертки). На кривой появляется значок маркера (треугольник). Возбуждающая величина (частота) и величина отклика (значение коэффициента отражения, преобразованное в дБ) на позиции маркера отображаются в информационном поле маркера в верхнем правом углу диаграммы.



2. Выберите панель инструментов "Marker Search" и включите поиск "Min". Маркер перескакивает на абсолютный во всем диапазоне развертки минимум кривой. В информационном поле маркера отображаются координаты новой позиции маркера.
3. Коснитесь элемента управления "TRACE > FORMAT" и выберите как отображаемую величину задержку "Delay" коэффициента передачи.

Групповое время задержки представляет время распространения волны через ТУ; оно отображается в декартовых координатах. В информационном поле маркера отображается частота и групповая задержка на позиции маркера.



Чтобы узнать больше о свойствах графиков, обратитесь к разделу "Display Formats and Diagram Types" ("Форматы отображения и типы графиков") в системе справки.

4.1.5 Сохранение и печать данных

Анализатор располагает стандартными функциями для сохранения настроек измерений и для сохранения или печати результатов. Вы можете использовать эти функции так, как если бы вы работали на стандартом ПК. Кроме того, вы можете экспортировать свои данные кривой в ASCII-файл и использовать их вновь в следующем сеансе или же во внешнем приложении.



Обмен данными облегчается, если к анализатору подключены внешние принадлежности или когда прибор включен в ЛВС. См. [гл. 3.4, "Подключение внешних принадлежностей"](#), на стр. 24 и [гл. 6.3, "Режим дистанционного управления в ЛВС"](#), на стр. 58, чтобы получить информацию о необходимых шагах.

1. Коснитесь пунктов "TRACE > TRACE CONFIG > Trace Data > Export...".
2. В открытом диалоговом окне "Export Data", выберите тип файла *.csv. Введите местоположение ("Look in:") и имя файла и коснитесь кнопки "Save".
Данные активной кривой записываются в ASCII-файл.
3. Коснитесь пунктов "SYSTEM > PRINT > Print Now", чтобы создать твердую копию своего графика.
4. Выберите команду "To File..." или "To Clipboard", чтобы скопировать график в файл или же во внешнее приложение.
5. Коснитесь пунктов "SYSTEM > FILE > Setup > Save...".
6. В открытом диалоговом окне "Save" выберите место сохранения файла, его формат и имя и коснитесь клавиши сохранения "Save".
Текущий набор вызываемых данных с настройками прибора сохраняется в файл и может использоваться вновь в последующем сеансе.

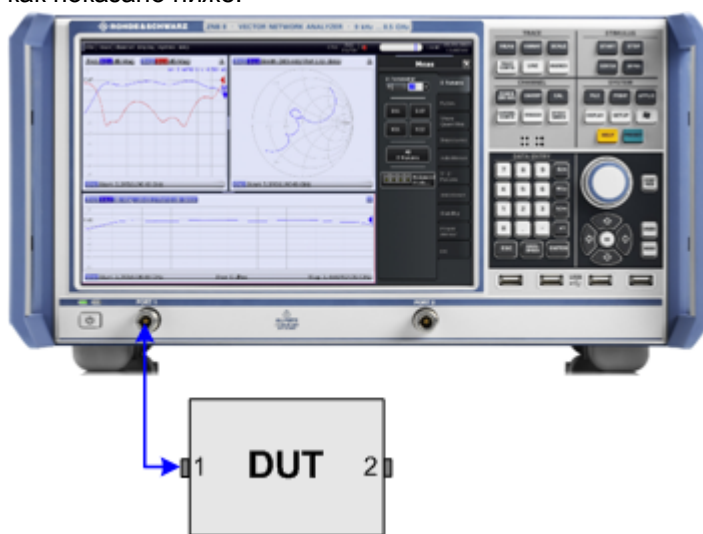
Действуйте так, как описано в [гл. 3.3, "Запуск и завершение работы"](#), на стр. 22, чтобы завершить работу анализатора.

4.2 Измерение S-параметров отражения

При измерениях отражений, анализатор подает возбуждающий сигнал на входной порт тестируемого устройства (ТУ) и измеряет отраженный сигнал. Большое количество форматов кривых позволяет вам выражать и отображать результаты в зависимости от того, что вы хотите узнать из этих данных. Для выполнения измерения отражений достаточно лишь одного измерительного порта анализатора.

В принципе, измерение отражений охватывает те же самые шаги, что и измерение параметров передачи. Учтите следующие отличия:

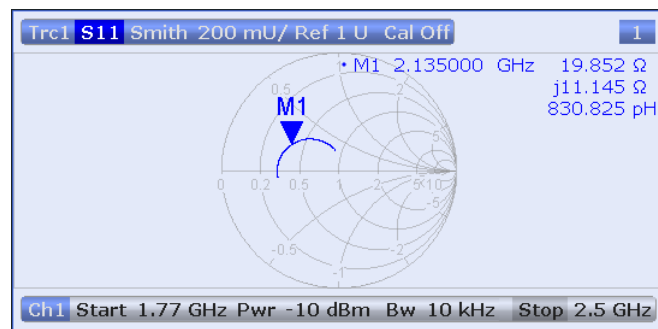
- В базовой схеме измерения отражений используется один порт ТУ и один порт анализатора. Например, можно подключить вход ТУ к порту 1 анализатора так, как показано ниже.



Можно также использовать базовую схему для измерения параметров передачи, например, если вы желаете параллельно измерять параметры отражения и передачи.

- Анализатор располагает специальными типами калибровки для измерения отражений. Используйте помощника по калибровке и выберите соответствующий тип калибровки. Полные n-портовые типы калибровки (TOSM, UOSM, TNA ...) исправляют системные погрешности для всех S-параметров отражения и передачи.
- Некоторые из форматов кривых особенно подходят для измерения отражений. Например, можно отобразить измеренный коэффициент отражения S_{11} на диаграмме Смита для того, чтобы получить комплексное сопротивление для порта 1.

Измерение S-параметров отражения



5 Работа с прибором

В следующих разделах описывается решение основных задач, которые часто встретятся вам при работе с прибором. В частности, вы можете узнать, как получить доступ к функциям прибора и управлять диалоговыми окнами без мыши и/или клавиатуры.



Настройка экрана

Содержимое экрана, размер и положение множества элементов отображения и управления не являются фиксированными. Большинство элементов можно отображать и скрывать. Можно также выполнять перетаскивание кривых, информационных полей и даже панель инструментов в предпочитаемые вами места; см. [гл. 5.3.4, "Использование перетаскивания мышью"](#), на стр. 46.

5.1 Работа через сенсорный экран и переднюю панель

Доступ ко всем важным функциям анализатора векторный анализатор электрических цепей вы можете получить касанием сенсорного экрана и с помощью клавиш на передней панели. Следующие ниже примеры предназначены для ознакомления с работой через сенсорный экран и клавиши передней панели.

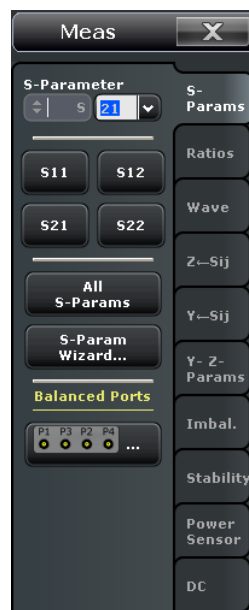
Функции анализатора сгруппированы в панели инструментов и диалоговые окна. Наиболее часто используемые панели инструментов открываются клавишами передней панели. Это обеспечивает быстрый доступ к настройкам прибора, позволяя избежать сложных структур меню и длительных последовательностей действий. Элементы управления на панелях инструментов могут вызываться различными альтернативными путями.

Использование клавиш передней панели

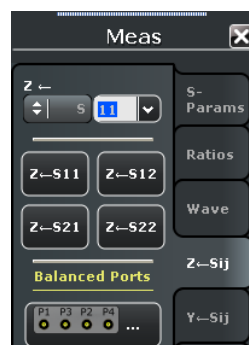
Чтобы получить доступ к какой-либо функции прибора через клавиши передней панели,

1. Нажмите клавишу передней панели, например, клавишу MEAS на панели TRACE.

Открывается соответствующая экранная панель инструментов в правой части сенсорного экрана.



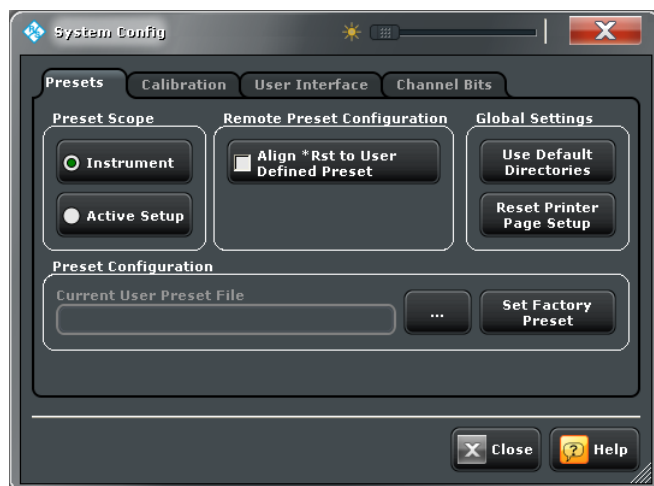
2. Коснитесь требуемой вкладки панели инструментов, например, "Z <-- Sij".



3. Коснитесь элемента управления, например, "Z <-- S11".

Результат вашей настройки сразу отображается на графике. В данном примере, активная кривая отображает параметр преобразованного импеданса Z_{11} .

Элемент управления с тремя точками (например, "System Config...") открывает диалоговое окно, содержащее группу соответствующих настроек.

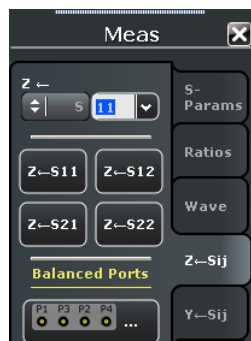


Использование панели меню

Панель меню по всей ширине сенсорного экрана обеспечивает альтернативный доступ ко **всем** функциям прибора. Чтобы повторить описанную выше настройку "Z<-S11",

- ▶ Коснитесь пунктов "Trace > Meas > Impedance > Z<-S11".

Результат вашей настройки сразу отображается на графике. В то же время, открыта соответствующая вкладка панели инструментов.



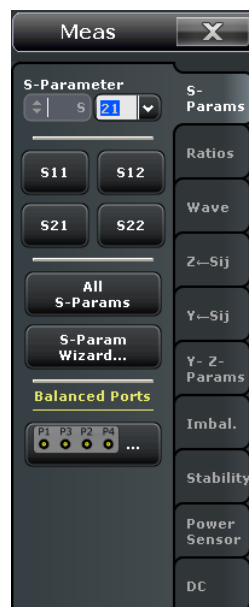
Использование контекстных меню

Контекстные меню представляют собой другую альтернативу для быстрого доступа к настройкам прибора. Чтобы повторить описанную выше настройку "Z<-S11",

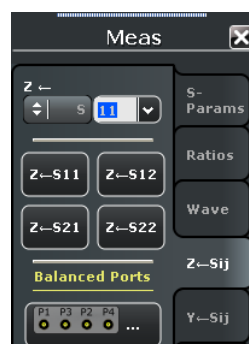
1. Коснитесь и удерживайте в течение нескольких секунд зону измеряемой величины в списке кривых, пока не появится контекстное меню.



2. Коснитесь пункта "S-Parameter", чтобы открыть панель инструментов "Meas > S-Params".



3. Коснитесь пункта "Impedance > Z ← S11".

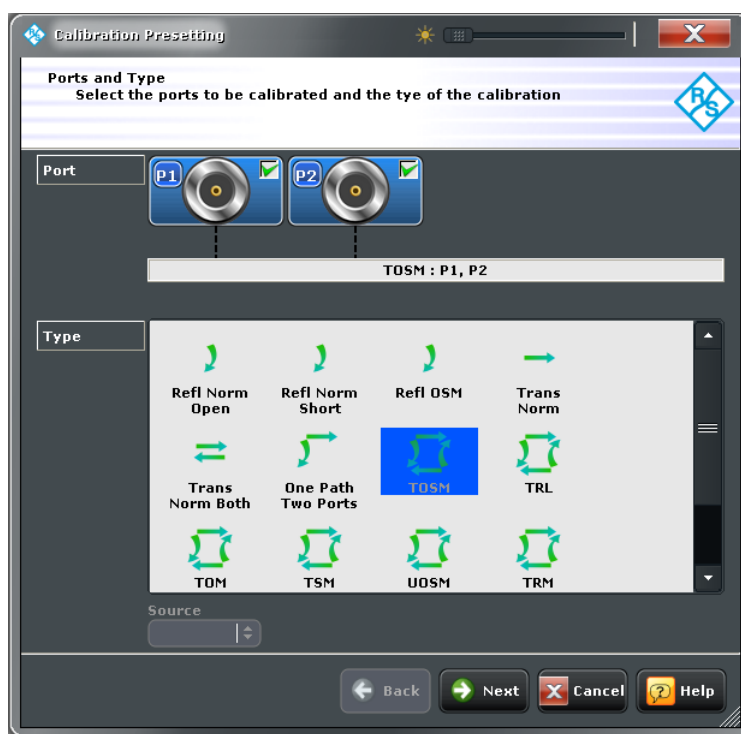


В следующей ниже таблице представлены возможные действия через сенсорный экран и соответствующие действия мышью.

Сенсорный экран	Мышь	Типовая задача
Краткое касание элементов управления	Щелчок на элементе управления (левой клавишей мыши)	Выбор кнопки или панели инструментов
Касание на длительное время (касание и удерживание)	Щелчок (правой клавишей)	Открытие контекстного меню
Двойное касание (касание дважды)	Двойной щелчок (левой клавишей)	Открытие экранной клавиатуры

5.2 Работа с диалоговыми окнами

Диалоговые окна содержат группы связанных настроек и позволяют организованным образом осуществлять выбор и вводить данные. При возможности, выполняется визуализация этих настроек. Ниже приводится пример.



Все диалоговые окна управляются одинаковым образом.

- Чтобы открыть диалоговое окно, коснитесь кнопки на панели инструментов с тремя точками в ее надписи (например, "Start Cal (Manual) ...").
- Используйте функцию прозрачности "Transparency", чтобы получить прозрачное диалоговое окно, которым вы можете управлять, наблюдая лежащие на заднем плане кривые и элементы экрана.
- Чтобы изменить размер графика, перетащите заштрихованный треугольник в его нижнем правом углу.
- Некоторые диалоговые окна подразделяются на вкладки, содержащие группы связанных настроек. Чтобы получить доступ к этим настройкам коснитесь вкладки.

- Коснитесь кнопки "OK", чтобы активировать текущие настройки и закрыть диалоговое окно или кнопки "Cancel", чтобы отбросить все изменения
- Полезная информация о конкретных настройках каждого диалогового окна содержится в системе справки Help. Коснитесь кнопки "Help", чтобы открыть справку.

5.3 Манипуляции с графиками, кривыми и маркерами

Анализатор отображает результаты измерений в виде кривых на декартовых графиках. Для считывания конкретных цифровых значений и поиска точек или зон кривой используются маркеры. Следующий ниже раздел знакомит вас с некоторыми графическими инструментами, которые анализатор R&S ZNB предоставляет для работы с кривыми и маркерами.



По вопросу дальнейших справок

См. главу "Concepts and Features" в системе справки анализатора R&S ZNB Help или же в руководстве User Manual, чтобы узнать больше о кривых, каналах и элементах экрана.

5.3.1 Добавление новых кривых и графиков

Новая кривая необходима тогда, когда вы желаете измерить и отобразить дополнительную физическую величину.

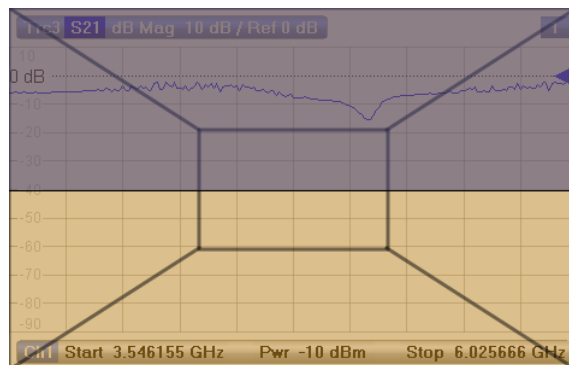
Типовая ситуация: Измеряется коэффициент передачи S_{21} так, как описано в гл. 4.1, "Измерение S-параметров передачи", на стр. 29. С целью сравнения, добавляется кривая для отображения коэффициента отражения S_{11} .



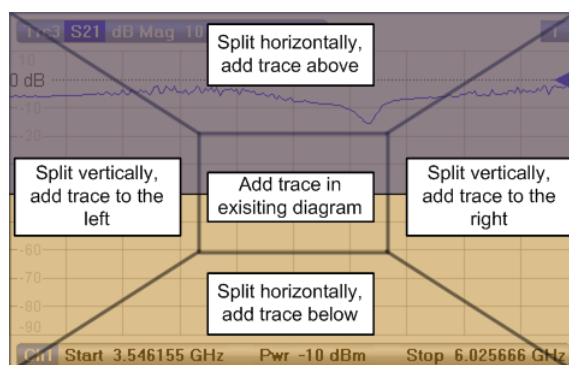
Чтобы создать новую кривую,

1. Перетащите значок "New Trace" с панели инструментов над зоной графика вниз на график.

Схема цветов и содержимое графика меняются так, как показано ниже. График разделяется на различные сектора прямоугольником с диагональными линиями.



- Выберите сектор в зависимости от того, желаете ли вы отображать новую кривую на существующем графике или же хотите добавить новый график.



- В диалоговом окне, которое открывается после отпускания значка "New Trace", выберите подлежащий отображению S-параметр. В случае 4-х портового анализатора:



Анализатор R&S ZNB создает для выбранного S-параметра новую кривую.



Альтернативные элементы управления

Вкладка "TRACE > Trace Config" обеспечивает дополнительные функции для работы с кривыми. Вкладка "DISPLAY > Display > Diagram" обеспечивает функции для эффективной работы со графиками.

Чтобы добавить кривую для произвольно выбранной измеряемой величины (например, параметра отношения, волны, импеданса или проводимости), можно открывать вкладки панели инструментов "TRACE > Meas" и просто перетаскивать соответствующие функциональные клавиши в зону графиков.

5.3.2 Добавление новых маркеров

Маркер необходим, например, тогда, когда вы желаете считать конкретное цифровое значение кривой.

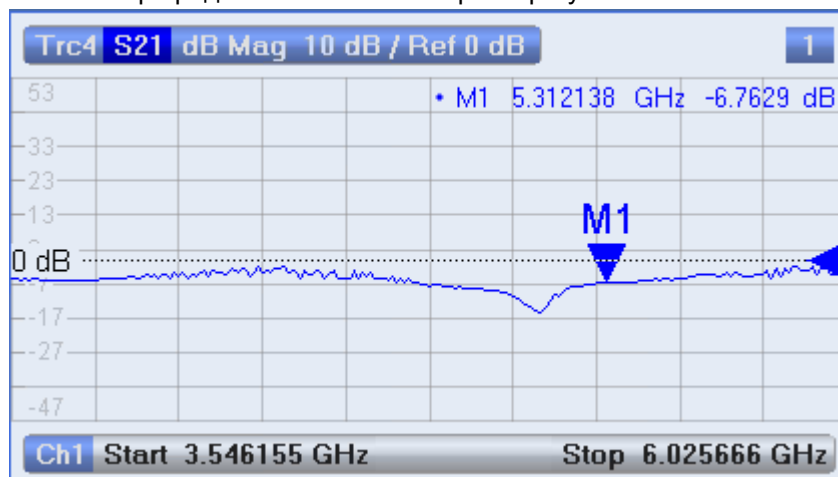


Чтобы добавить новый маркер,

- Перетащите значок "New Marker" с панели инструментов над зоной графиков в желаемое место.

Маркер помещается на активной кривой. В информационном поле маркера отображается значение возбуждающей величины (по оси x) и значения отклика

(по оси y) в месте нахождения маркера. Значения отклика меняются, поскольку анализатор продолжает выполнять развертку.



Активная кривая, альтернативные элементы управления

Строка активной кривой в верхней части графика подсвечивается. Если график содержит несколько кривых, то сначала щелкните на какой-либо строке кривой, чтобы выбрать активную кривую, а затем добавляйте маркер.

Вкладка панели инструментов "TRACE > Marker > Markers" обеспечивает дополнительные функции для управления маркерами.

5.3.3 Удаление элементов экрана



Маркеры, кривые, зоны графиков и другие элементы экрана наиболее удобно удаляются с помощью значка "Delete" на панели инструментов над зоной графиков.

- Чтобы удалить отдельный маркер, перетащите его по вертикали, чтобы отделить его от кривой, и отпустите на значке "Delete".
Чтобы удалить набор маркеров, перетащите их информационное поле на значок "Delete". Можно удалять все типы информационных полей маркера, включая, например, информационные поля для поиска полосового фильтра. Удаление маркера и его информационного поля выключает также и функцию соответствующего маркера.
- Чтобы удалить кривую, перетащите строку этой кривой на значок "Delete".
- Чтобы удалить канал, перетащите на значок "Delete" все соответствующие кривые.
- Чтобы скрыть линии допуска и выключить проверку соблюдения допусков, перетащите сообщение PASS / FAIL на значок "Delete". Сама линия допуска при этом не удаляется; вы можете использовать ее в любое время вновь.
- Чтобы удалить зону графика, перетащите на значок "Delete" метку номера этого графика в его правом верхнем углу.

Контекстные меню для некоторых элементов экрана (например, маркеров) также содержат функции удаления "Delete".



Функция отмены Undo

Если вы случайно удалили какой-либо элемент экрана, то его можно легко восстановить с помощью клавиши UNDO или же значка "Undo" на панели инструментов.

5.3.4 Использование перетаскивания мышью

Можно выполнять перетаскивание множества элементов отображения и управления анализатора R&S ZNB для того, чтобы менять их размер и местоположение. Функция перетаскивания зачастую более удобна в применении по сравнению с эквивалентными кнопками на панелях инструментов. Обзор приведен в следующей ниже таблице.

Табл. 5-1: Функции перетаскивания для различных элементов экрана

Элемент экрана	Действие	Перетаскивание мышью ...
График	Создание	Значок "New Trace" --> существующий график, см. гл. 5.3.1, "Добавление новых кривых и графиков" , на стр. 43
	Измерение размера	Рамка (затененная полоска между соседними графиками)
	Удаление	Метка номера графика ---> значок "Delete"; см. гл. 5.3.3, "Удаление элементов экрана" , на стр. 45
Кривая	Создание	Значок "New Trace" или "New Ch + Tr" --> существующий график; см. гл. 5.3.1, "Добавление новых кривых и графиков" , на стр. 43
	Перемещение по вертикали	Маркер опорной линии (правый край графика)
	Перемещение на другой или новый график	Строка кривой
	Удаление	Строка кривой --> значок "Delete"; см. гл. 5.3.3, "Удаление элементов экрана" , на стр. 45
	Сброс / отмена графического увеличения	Элемент "Graphic Zoom" на дополнительной строке кривой --> значок "Delete"; см. гл. 5.5.1, "Использование графического увеличения" , на стр. 50
Маркер	Создание	Значок "New Marker" --> существующий график, см. гл. 5.3.2, "Добавление новых маркеров" , на стр. 44
	Перемещение по горизонтали	Символ маркера
	Удаление	Маркер или информационное поле маркера --> значок "Delete"; см. гл. 5.3.3, "Удаление элементов экрана" , на стр. 45
Информационное поле маркера	Добавление / удаление	См. Маркер выше (информационное поле всегда привязано к маркеру)
	Перемещение внутри графика	Информационное поле маркера (перемещение в одно из нескольких заранее заданных положений)
Зона панели инструментов	Перемещение	Зона панели инструментов (перемещение на правый или левый край экрана)

5.4 Ввод данных

Анализатор располагает диалоговыми окнами с различными типами полей ввода, в которых вы можете вводить числа и символы. Ввод данных с помощью мыши и внешней клавиатуры представляет собой стандартную процедуру, известную из других приложений Windows®. Однако, существуют и различные альтернативные пути для ввода данных.

5.4.1 Использование клавиш передней панели

Для ввода чисел, единиц измерений и символов, можно использовать клавиши на панели DATA ENTRY.

Для ввода чисел

1. Коснитесь поля ввода цифровых значений, чтобы активировать его.
2. Нажмите клавиши ввода данных на панели DATA ENTRY.
 - Используйте клавиши "0" ... "9" для ввода соответствующих чисел.
 - Используйте клавиши "." и "-" для ввода десятичной точки или для смены знака числа.
 - Используйте клавиши "G/n", "M/μ", "k/m" или "x1" для умножения введенного значения на коэффициенты $10^{(-9)}$, $10^{(-6)}$, $10^{(-3)}$ или 1 и добавления соответствующей физической единицы измерения.

Для ввода строки символов

1. Коснитесь поля ввода символов, чтобы активировать его.
2. Нажмите клавиши ввода данных на панели DATA ENTRY так, как если бы вы набирали краткое сообщение на своем мобильном телефоне.
 - Нажмите на клавишу "0" ... "9" один раз для ввода соответствующего числа.
 - Используйте "." или "-" для ввода точки или тире.
 - Используйте клавиши "G/n", "M/μ" или "k/m" для ввода букв G, M или K (без учета регистра).
 - Используйте клавишу BACKSPACE для исправления ошибочного ввода или удаления символа слева от текущей позиции курсора.
 - Нажмите на клавишу ENTER для завершения ввода.
 - Нажмите клавишу ESC CANCEL для отбрасывания выполненных вводов.
3. Чтобы ввести иные буквы, чем G, M или K, можно также использовать один из методов, описанный в следующих разделах:
 - [гл. 5.4.3, "Использование экранной клавиатуры анализатора"](#), на стр. 49
 - [гл. 5.4.4, "Использование экранной клавиатуры Windows®"](#), на стр. 49

5.4.2 Использование цифрового редактора

Цифровой редактор "Numeric Editor" представляет собой инструмент для удобного ввода и изменения цифровых значений. Он доступен для всех цифровых полей ввода в приложении "Vector Network Analyzer" (VNA).

Работа через сенсорный экран или мышь:

1. Выполните двойное касание или же двойной щелчок, чтобы активировать поле цифрового ввода в диалоговом окне или же на панели инструментов и открыть цифровой редактор.



2. Коснитесь кнопок цифровой клавиатуры, чтобы создать вводимое цифровое значение.
3. При необходимости, выберите настройку "Stepsize" и используйте клавиши со стрелками вверх / вниз для увеличения / уменьшения текущего значения. Если включен какой-либо маркер, можно также взять для цифрового ввода текущее значение маркера ("Set to Marker").
4. После завершения строки ввода, коснитесь кнопки "Enter", чтобы применить свой выбор и закрыть цифровой редактор.



Клавиша STEP SIZE

Если активно поле цифрового ввода, то клавиша STEP SIZE на передней панели справа от ручки настройки открывает диалоговое окно с панелью "Step Size" из цифрового редактора. Используйте это окно для достижения эффективной работы ручки настройки.

5.4.3 Использование экранной клавиатуры анализатора

Экранная "клавиатура" позволяет вводить символы, в частности буквы, без внешней клавиатуры. Она доступна для всех полей ввода символов в приложении "Vector Network Analyzer" (VNA).

Работа через сенсорный экран:

1. Выполните двойное касание, чтобы активировать поле ввода символов в диалоговом окне или на панели инструментов и открыть экранную клавиатуру.



2. Коснитесь кнопок, чтобы для выбрать символы для строки ввода.
3. После завершения ввода последовательности символов, коснитесь кнопки "Enter", чтобы подтвердить выбор и закрыть клавиатуру.

Работа с помощью мыши:

1. Выполните двойной щелчок на поле ввода символов, чтобы открыть экранную клавиатуру.
2. Выполните щелчки на последовательности символов и на кнопке "Enter", чтобы подтвердить выбор и закрыть клавиатуру.

5.4.4 Использование экранной клавиатуры Windows®

Экранная клавиатура Windows® позволяет вводить символы, в частности буквы, даже тогда, когда какое либо из полей ввода не может вызвать собственную экранную клавиатуру анализатора. Примером этого являются поля ввода в стандартных диалоговых окнах Windows®.



Чтобы вызвать экранную клавиатуру,

1. Нажмите клавишу Windows на панели клавиш SUPPORT, чтобы войти в ОС Windows® и открыть меню пуска.
2. Если вы не видите пункта "On-Screen Keyboard" в этом меню пуска, коснитесь пунктов "All Programs > Accessories > Ease of Access > On-Screen Keyboard".

5.5 Масштабирование графиков

Анализатор обеспечивает множество альтернативных инструментов для настройки графиков и задания диапазона развертки. Выберите тот метод, который наиболее удобен для вас.

5.5.1 Использование графического увеличения

Функция графического увеличения Graphic zoom разворачивает выделенную прямоугольником часть графика (окно увеличения) для заполнения всей зоны графика. Она не влияет на число точек развертки.



Чтобы включить графическое увеличение,

- Коснитесь значка "Zoom Active Trc" на панели инструментов над зоной графиков. Этот значок меняет свой цвет так, как показано слева.
- Для задания окна увеличения, коснитесь одного его угла, а затем переместите свой палец по экрану в желаемый угол по диагонали.



Функция увеличения выполняется сразу, как только вы отпустите сенсорный экран. Окно растяжения увеличивается как по горизонтали, так и по вертикали. В общем случае, на растянутом графике отображается лишь часть диапазона развертки; расстояние между отображаемыми точками развертки увеличивается.

Когда активна функция увеличения для конкретной кривой, то растянутый диапазон возбуждающего воздействия отображается дополнительной строкой кривой под строкой канала. Графическое увеличение для различных кривых можно повторять на графике и назначать независимые окна растяжения, как показано в приведенном ниже примере.

Ch1	Start 100 kHz	—	Pwr -10 dBm	Stop 3 GHz
Trc1	Start 826.321971 MHz	—	Graphic Zoom	Stop 2.320312 GHz
Trc2	Start 981.655861 MHz	—	Graphic Zoom	Stop 1.084197 GHz



Чтобы восстановить исходный размер графика и отобразить весь диапазон развертки, коснитесь значка "toggle zoom". Можно касаться этого значка повторно, чтобы переключаться между увеличенным и обычным отображением. Альтернативно, можно перетащить элемент "Graphic Zoom" из дополнительной строки кривой на кнопку "Delete".



Альтернативные настройки

Значок "toggle zoom" открывает элемент управления "TRACE > Scale > Zoom", где можно уточнить отображаемое окно увеличения с помощью цифрового ввода. Для растяжения диапазона возбуждающего воздействия и изменения шага между точками развертки так, чтобы число отображаемых точек развертки сохранилось, используйте элемент управления "STIMULUS > Stimulus > Zoom Stimulus".

Подробности - см. систему справки анализатора R&S ZNB Help или же руководство User Manual.

5.5.2 Задание диапазона развертки

Диапазоны развертки для всех каналов отображаются в списке каналов в нижней зоне графика:

Ch1	Start	100 kHz	—	Pwr	-10 dBm	Bw	10 kHz	Stop	3 GHz
Ch2	Start	100 kHz	—	Pwr	-10 dBm	Bw	10 kHz	Stop	3 GHz
Ch3	Freq	1 GHz	—	Pwr	-10 dBm	Bw	10 kHz	Stop	1 s
Ch4	Start	100 kHz	—	Pwr	-10 dBm	Bw	10 kHz	Stop	3 GHz
Trc4	Start	-1 ns	—	Time Domain				Stop	4 ns

Для изменения диапазона развертки используйте один из следующих методов:

- Нажмите либо клавиши START и STOP, либо CENTER и SPAN на панели клавиш STIMULUS.
- Коснитесь и удерживайте на несколько секунд значение частоты старта или стопа в списке каналов (в случае мыши: щелкните правой клавишей) и выберите пункт "Start Frequency", "Stop Frequency", "Center Frequency", "Frequency Span" из контекстного меню.
- Выберите пункты "Start Frequency", "Stop Frequency", "Center Frequency", "Frequency Span" из меню "Channel > Stimulus > Stimulus".
- Используйте функции маркера ("TRACE > MARKER > Marker Function"; см. [гл. 5.5.6, "Использование функций маркера"](#), на стр. 53).

5.5.3 Опорное значение и положение кривой

Анализатор располагает тремя параметрами для изменения вертикальной шкалы (шкалы отклика):

- Изменение настроек "Ref Value" или "Ref Position" смещает кривую в вертикальном направлении и, соответственно, подстраивает метки вертикальной шкалы. Настройка "Ref Value" действует и для радиальных графиков.
- Изменение настройки "Scale/Div" изменяет значения делений осей координат декартовых или радиальных графиков и, тем самым, весь диапазон отображаемых значений отклика.

Настройки "Scale/Div" и "Ref Value" отображаются в столбце шкалы списка кривых. В приведенном ниже примере используется настройка "Scale/Div" в 10 dB и "Ref Value" в 0 dB.

Trc1 S21 dB Mag 10 dB / Ref 0 dB Math

Для изменения какого-либо из этих параметров, используйте один из следующих методов:

- Коснитесь элементов управления "TRACE > SCALE > Scale Values", чтобы получить доступ к настройкам на панели инструментов.
- Коснитесь и удерживайте несколько секунд зону шкалы в списке кривых (в случае мыши: щелкните правой клавишей) и выберите настройки из контекстного меню.
- Выберите параметры настройки из меню "Trace > Scale > Scale Values".
- Используйте функции маркера ("TRACE > MARKER > Marker Funct"; см. [гл. 5.5.6, "Использование функций маркера"](#), на стр. 53).

5.5.4 Автомасштабирование Auto Scale

Функция автомасштабирования "Auto Scale" подстраивает деления шкал и опорное значение так, чтобы вся кривая попадала в зону графика. Для доступа к функции "Auto Scale" используйте один из следующих методов:

- Коснитесь элементов управления "TRACE > SCALE > Scale Values", чтобы получить доступ к настройкам "Auto Scale..." на панели инструментов.
- Коснитесь и удерживайте несколько секунд зону шкалы в списке кривых (в случае мыши: щелкните правой клавишей) и выберите из контекстного меню пункт "Auto Scale Trace".
- Выберите пункт "Auto Scale..." из меню "Trace > Scale > Scale Values".

5.5.5 Круговые диаграммы

Радиальную шкалу круговой диаграммы ("Polar", "Smith" или "Inverted Smith") можно изменить с помощью единственного линейного параметра "Ref Value". Это опорное значение задает радиус внешней окружности.

- Увеличение параметра "Ref Value" уменьшает полярную диаграмму.
- Уменьшение параметра "Ref Value" увеличивает полярную диаграмму.

Настройка "Ref Value" отображается в столбце шкалы в списке кривых.

Trc1 S21 Polar 400 mJ/ Ref 2 U

Для изменения настройки опорного значения "Ref Value", используйте один из следующих методов:

- Коснитесь элементов управления "TRACE > SCALE > Scale Values", чтобы получить доступ к этому параметру на панели инструментов.
- Коснитесь и удерживайте на несколько секунд зону шкалы в списке кривых (в случае мыши: щелкните правой клавишей) и выберите этот параметр из контекстного меню.
- Выберите параметры из меню "Trace > Scale > Scale Values".
- Используйте функции маркера; см. [гл. 5.5.6, "Использование функций маркера"](#), на стр. 53.



Функция "Auto Scale" действует и для полярных диаграмм.

5.5.6 Использование функций маркера

Функции маркера представляют собой удобный инструмент для масштабирования (в частности: увеличения) графиков без ввода явных цифровых значений. Достаточно просто поместить маркер на точку кривой и использовать значение маркера для изменения диапазона развертки или для перемещения кривой относительно вертикальной оси. Сенсорный экран и мышь облегчают процесс активации маркеров (касанием/щелчком) или их перемещения (путем перетаскивания).



Для задания диапазона развертки, используйте один из следующих методов.

Задание значений "Start" и "Stop":

1. Создайте два обычных маркера, например, маркеры Mkr 1 (M1) и Mkr 2 (M2) и поместите их на желаемые частоты старта и стопа диапазона развертки.
2. Включите маркер "M1" и коснитесь пунктов "TRACE > MARKER > Marker Function > Start = Marker".
3. Включите маркер "M2" и коснитесь пунктов "TRACE > MARKER > Marker Function > Start = Marker".

Использование определенного диапазона качаний "Span:"

1. Создайте маркер и переведите его в режим дельта-маркера. Анализатор автоматически создает опорный маркер в дополнение к дельта-маркеру.
2. Поместите опорный маркер на желаемое значение частоты старта диапазона развертки.
3. Задайте значение дельта-маркера равным желаемому (положительному или отрицательному) диапазону качаний.
4. Включите дельта-маркер и коснитесь пунктов "TRACE > MARKER > Marker Function > Span = Marker".

Для перемещения кривой относительно вертикальной оси, действуйте следующим образом:

1. Создайте обычный маркер, например, маркер Mkr 1 (M1) и поместите его на конкретную точку кривой. Например, для помещения маркера на максимум или минимум кривой, вы можете использовать его функцию поиска "Marker Search".
2. Коснитесь пунктов "TRACE > MARKER > Marker Function > Max = Marker" для перемещения кривой к верхнему краю шкалы графика, оставив неизменными

значения делений ("Scale/Div") и всю вертикальную шкалу. Аналогично, коснитесь пункта "Min = Marker" для перемещения кривой в направлении к нижнему краю графика или коснитесь пункта "Ref Val = Marker" для перемещения кривой в направлении значения "Ref Value".



Можно также использовать значения маркера для диалогового окна "Numeric Editor", см. [гл. 5.4.2, "Использование цифрового редактора"](#), на стр. 48.

5.5.7 Увеличение графика

Анализатор располагает различными инструментами для настройки содержимого и размера зон графиков:

- Двойное касание графика (или же двойной щелчок на любой точке графика) увеличивает его до размеров всего окна.
- Элементы экрана "Menu Bar", "Status Bar", "Hard Key Panel" и "Title Bar" представляют собой опциональные элементы, которые можно скрывать, чтобы высвободить место для графиков ("DISPLAY > View Bar").
- Элемент управления "DISPLAY > Config" обеспечивает опциональные элементы экрана для внутренней зоны графиков.

Используйте контекстное меню зоны графика, клавишу DISPLAY или меню "Display" для доступа к настройкам экрана.

6 Административные задачи

В этой главе рассматриваются различные вопросы, которые могут понадобиться вам лишь от случая к случаю или же тогда, когда вам необходима специальная настройка прибора.

6.1 Операционная система Windows

Анализатор оснащен операционной системой Windows® 7, которая сконфигурирована в соответствии с задачами и функциями прибора. Изменения в системной конфигурации могут понадобиться для того, чтобы:

- Создать подключение к ЛВС
- Настроить свойства внешних принадлежностей, подключенных к анализатору
- Вызвать дополнительные программные инструменты

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модификации операционной системы

Операционная система адаптирована к анализатору электрических цепей. Во избежание нарушения работы прибора, изменяйте только те настройки, которые описаны в этом Руководстве. Существующее программное обеспечение должно изменяться только с использованием ПО обновления, выпущенного фирмой Rohde & Schwarz. Аналогично, на приборе следует запускать только те программы, которые сертифицированы фирмой Rohde & Schwarz.

Доступ в меню "Start" операционной системы осуществляется нажатием клавиши Windows на панели клавиш SYSTEM или же на внешней клавиатуре. Из меню "Start" можно получить доступ ко всем необходимым настройкам, в частности, через панель управления "Control Panel".



Учетные записи пользователей и защита паролем

Анализатор использует для предоставления доступа к удаленному управлению имя пользователя и пароль. В приборе имеются две учетные записи пользователей с различными уровнями доступа:

- Учетная запись "instrument" является записью по умолчанию со стандартными правами для изменения системных настроек. Используйте эту запись для обычной работы с анализатором.
- Запись "Administrator" представляет собой учетную запись для администрирования операционной системы. Эта запись необходима, например, если вы желаете установить на анализатор программы или же разрешить подключение удаленного рабочего стола Remote Desktop.

В заводских настройках, паролем для этих обоих пользователей является число "894129". Для защиты анализатора от несанкционированного доступа, рекомендуется изменить эту заводскую настройку ("Control Panel > User Accounts > Change your password").

Для перехода от одной пользовательской записи к другой, нажмите клавишу Windows на панели SYSTEM, откройте меню пуска и выберите пункты "Shut down > Switch User". Пользовательские записи вашего анализатора R&S ZNB отображаются так, как показано ниже.



6.2 Обновление приборного ПО

Версии обновления ПО анализатора поставляются в виде единых установочных файлов *.msi.



Учетная запись администратора

Для установки новой версии приборного ПО необходимы права администратора. Подробности - см. примечание по разделу ["Учетные записи пользователей и защита паролем"](#) на стр. 57.

Для выполнения установки,

1. Скопируйте установочный файл на любой носитель информации, доступный с анализатора. Это может быть встроенный жесткий диск, внешний носитель информации (USB-флэш, компакт-диск, вставленный во внешний дисковод) или же какое-либо сетевое подключение (ЛВС, шина GPIB).
2. В обозревателе Windows® Explorer выполните двойное касание установочного файла (или двойной щелчок мышью) и следуйте инструкциям помощника по установке.

Установочные файлы можно сохранять и выполнять установку вновь. Имя диска по умолчанию для встроенного жесткого диска - C:. Для внешних носителей информации автоматически назначается имя следующего свободного диска, например, D:, E: и т.д.



Заводская калибровка

Обновление приборного ПО не влияет на заводскую калибровку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внешние принадлежности

Калибровочное устройство (принадлежность R&S ZV-Z5x) во время обновления приборного ПО должно быть отключено.

6.3 Режим дистанционного управления в ЛВС

Подключение к ЛВС используется для интеграции анализатора в домашнюю или корпоративную сеть. Это обеспечивает множество применений, например:

- Обмен данными между контроллером и анализатором, например, для выполнения программы дистанционного управления.
- Управление измерениями с удаленного компьютера с помощью приложения удаленного рабочего стола Remote Desktop или аналогичного ему.
- Использование внешних сетевых устройств (например, принтеров).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Защита от вирусов

Предпосылкой для безопасной работы в сети является эффективная защита от вирусов. Никогда не подключайте свой анализатор к незащищенной сети, поскольку это может привести к повреждению программного обеспечения прибора. Полезные сведения содержатся в Рекомендациях по применению Application note 1EF73_0E, доступных по адресу:

http://www.rohde-schwarz.de/de/service_support/downloads/application_notes?type=20&downid=5699

Анализатор использует для доступа к удаленному управлению имя пользователя и пароль; подробности - см. примечание по "[Учетные записи пользователей и защита паролем](#)" на стр. 57. Для защиты анализатора от несанкционированного доступа, рекомендуется изменить эту заводскую настройку.

6.3.1 Назначение IP-адреса

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

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

По умолчанию, анализатор настроен на использование динамической конфигурации TCP/IP и получение всей адресной информации автоматически. Это означает, что можно безопасно выполнять физическое подключение к ЛВС без какой-либо предварительной конфигурации анализатора.



Учетная запись администратора

Для изменения настроек TCP/IP необходимы права администратора. Подробности - см. примечание по разделу "[Учетные записи пользователей и защита паролем](#)" на стр. 57.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Конфигурация TCP/IP вручную

Если ваша сеть не поддерживает протокол DHCP или если вы выключили эту динамическую конфигурацию TCP/IP, то **перед** подключением анализатора к ЛВС необходимо назначить ему действительную адресную информацию. Обратитесь к администратору своей сети для получения действительного IP-адреса, поскольку ошибки подключения могут повлиять на всю сеть.

Для включения динамической конфигурации TCP/IP и ввода адресной информации TCP/IP вручную, действуйте следующим образом:

1. Получите IP-адрес и маску подсети для анализатора и IP-адрес для местного шлюза по умолчанию у своего сетевого администратора. При необходимости, получите также имя своего домена DNS и IP-адреса серверов DNS и WINS вашей сети.
2. Нажмите клавишу Windows на панели клавиш SYSTEM или же на внешней клавиатуре, чтобы получить доступ к ОС Windows®.
3. Откройте диалоговое окно "Control Panel > Network and Internet > Network and Sharing Center > Local Area Connection Status".
4. Коснитесь кнопки "Properties" и подтвердите контрольный запрос учетной записи пользователя в зависимости от своей текущей учетной записи.
 - Если ваша текущая учетная запись соответствует администратору, щелкните "Yes".

- Если ваша учетная запись соответствует стандартному пользователю, то введите пароль учетной записи администратора и щелкните "Yes".

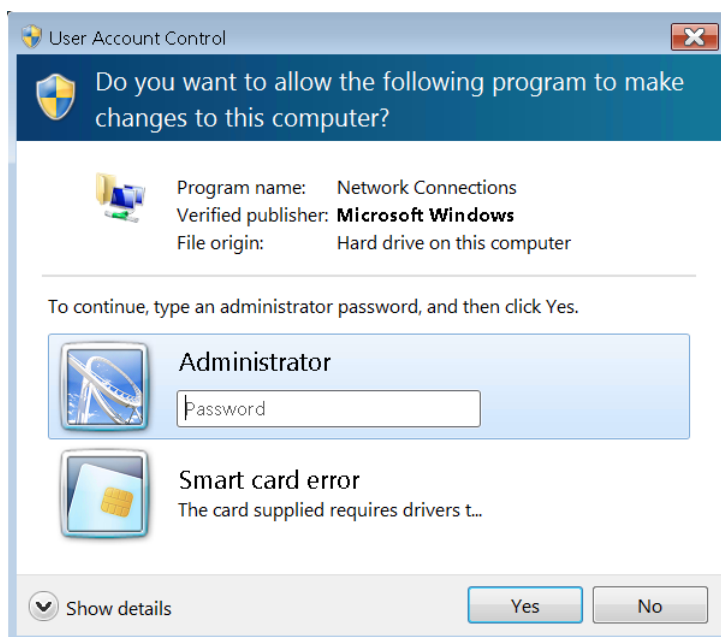
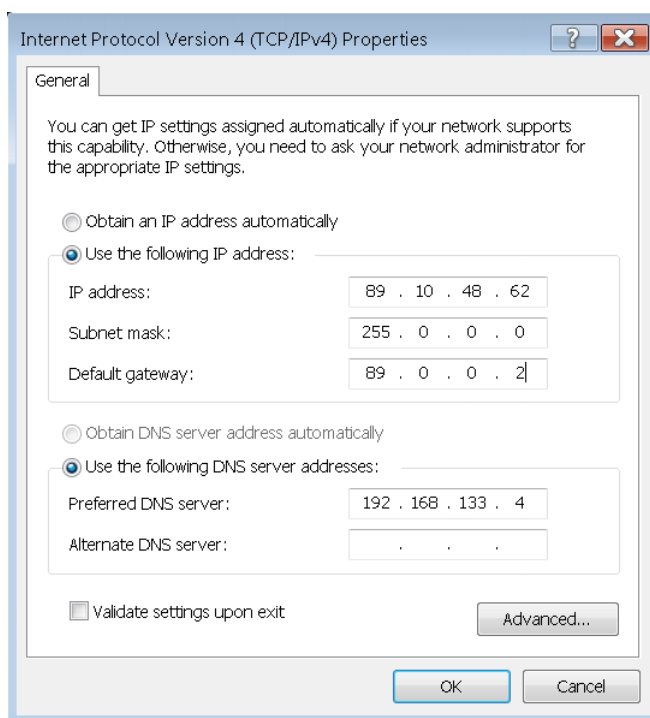


Рис. 6-1: Диалоговое окно проверки учетной записи пользователя Windows 7

5. В открытом диалоговом окне "Local Area Connection Properties" выберите пункты "Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) > Properties" и введите информацию для IP-адреса, например:



6.3.2 Подключение удаленного рабочего стола Remote Desktop

Приложение удаленного рабочего стола Remote Desktop представляет собой приложение Windows®, которое может использоваться для доступа к анализатору и управления им с удаленного компьютера через интерфейс ЛВС (разъем LAN). При выполнении измерений, содержимое экрана анализатора отображается на удаленном компьютере и приложение Remote Desktop обеспечивает доступ ко всем приложениям, файлам и сетевым ресурсам анализатора.



Учетная запись администратора

Для разрешения подключения удаленного рабочего стола Remote Desktop необходимы права администратора. Подробности - см. выше примечание по разделу "[Учетные записи пользователей и защита паролем](#)" на стр. 57.

За дальнейшей информацией о приложении Remote Desktop и подключению удаленного рабочего стола обратитесь к системе справки Windows® Help.

Для создания подключения, действуйте следующим образом:

1. Подключите анализатор R&S ZNB к сети; см. [гл. 3.4.5, "Подключение кабеля ЛВС"](#), на стр. 26.
2. Нажмите клавишу Windows и откройте панель управления операционной системой.
3. Выберите пункты "System and Security > System > Allow remote access" и откройте вкладку "Remote" в диалоговом окне "System Properties". Включите настройку "Allow connections from computers running any version of Remote Desktop".
Для получения возможности внесения желаемых изменений необходимо подтвердить контрольный запрос учетной записи пользователя (см. [рис. 6-1](#)).
4. Коснитесь пункта "Select Users..." и убедитесь, что пользователь "instrument" добавлен в качестве пользователя удаленного рабочего стола Remote Desktop.
5. Коснитесь элементов управления "Control Panel > System and Security > Administrative Tools > Services". В открытом списке местных служб, щелкните на записи "Smart Card" и выберите настройку "Stop".

Это временно отключит службу смарт-карточки в анализаторе электрических цепей для текущего сеанса работы.

Подсказка: Не пытайтесь отключать службу смарт-карточки постоянно. В противном случае, необходимо будет заново войти в систему как администратор и заново включить эту службу, чтобы восстановить правильную работу анализатора и его опций.

6. Задайте имя компьютера ("Control Panel > Network and Internet > Network and Sharing Center > Local Area Connection > Details") или IP-адрес ("Control Panel > System and Security > System > Set the name of this computer" или командой

ipconfig в командной строке) своего анализатора R&S ZNB. См. также [гл. 6.3.1, "Назначение IP-адреса"](#), на стр. 59.

- Щелкните на элементах управления "Start > Programs > Accessories > Remote Desktop Connection" (Пуск - Все программы - Стандартные - Подключение к удаленному рабочему столу) на своем удаленном компьютере. Установите подключение с использованием имени компьютера или IP-адреса анализатора R&S ZNB. Можно также использовать другие утилиты, обеспечивающие удаленный доступ к ПК, например VNC.

6.3.3 Настройки брандмауэра Windows® Firewall

Брандмауэр защищает прибор путем предотвращения не авторизованного доступа к нему через сеть. В конфигурации анализатора R&S ZNB по умолчанию брандмауэр включен. Подключение удаленного рабочего стола не требует каких-либо изменений в настройках брандмауэра.



Учетная запись администратора

Для изменения настроек брандмауэра необходимы права администратора. Подробности - см. выше примечание по разделу ["Учетные записи пользователей и защита паролем"](#) на стр. 57.

Некоторые действия требуют иной настройки брандмауэра, например:

- Для обмена данными с другими компьютерами в ЛВС, необходимо включить настройку совместного использования "File and Printer Sharing".

Для изменения настроек брандмауэра, действуйте следующим образом:

- Войдите в операционную систему, нажав клавишу Windows® на внешней клавиатуре. Откройте панель управления "Control Panel".
- Выберите пункты "System and Security > Windows Firewall".
 - Коснитесь элементов управления "Change Settings > Allow a program or feature through Windows Firewall", чтобы включить настройку "File and Printer Sharing".
 - Коснитесь настройки "Turn Windows Firewall on or off", чтобы включить или выключить брандмауэр.

Для получения возможности внесения желаемых изменений, необходимо подтвердить контрольный запрос учетной записи пользователя (см. [рис. 6-1](#)). За дальнейшей информацией по брандмауэру, обратитесь к системе справки Windows® Help.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск, связанный с изменением настроек брандмауэра.**

Отключение брандмауэра или разрешение исключений может сделать прибор более доступным для вирусов и взломщиков. Рекомендуется восстановить конфигурацию брандмауэра по умолчанию после завершения задачи, требовавшей изменения настроек.

7 Техническое обслуживание

Анализатор R&S ZNB векторный анализатор электрических цепей не требует какого-либо специального технического обслуживания.

По вопросу адресов центров поддержки и списка полезных контактных адресов фирмы R&S - см. компакт-диск документации или же страницу "Contact" в начале системы справки Help.

7.1 Хранение и упаковка прибора

Анализатор векторный анализатор электрических цепей может храниться в диапазоне температур, указанном в проспекте технических характеристик. При хранении прибора в течение длительного времени, его следует защитить от пыли.

При необходимости перевозки или пересылки прибора следует использовать оригинальную упаковку; пожалуйста, учитывайте также указания в [гл. 2.1, "Распаковка и проверка прибора"](#), на стр. 10.

8 Получение технической поддержки

При возникновении проблем, прибор создает сообщения об ошибках, которых в большинстве случаев достаточно для выяснения причины ошибки и поиска средств ее устранения. Типы сообщений об ошибках описаны в руководстве пользователя R&S ZNB User Manual; см. раздел "Error Messages and Troubleshooting".

В дополнение, наши центры поддержки могут оказать вам помощь в решении любых проблем, которые могут возникнуть с вашим анализатором электрических цепей. Мы сможем найти решения более быстро и эффективно, если вы снабдите нас перечисленной ниже информацией. Просто откройте соответствующие диалоговые окна через диалоговое окно "Info", коснитесь пункта Save..., и перешлите нам созданный файл.

- **Окно Setup Info:** Окно настроек прибора ("Info > Setup Info") содержит настройки вашего прибора. Вы можете также переслать нам файл вызываемого набора данных VNA (*.zpx), который создадите после возникновения неисправности ("File > Recall Sets > Save...").
- **Окно Option Info:** Окно информации об опциях ("Info > Option Info") информирует нас о статусе всех опций программного и аппаратного обеспечения вашего анализатора.
- **Окно Hardware Info:** Окно информации об аппаратном обеспечении ("Info > Hardware Info") отображает установленные опции и варианты сборки аппаратного обеспечения.
- **Окно Error Log:** Окно журнала ошибок ("Info > Error Log") содержит хронологическую запись ошибок.
- **Окно Save Report:** Команда системного отчета (Info – Save Report) запускает автотест, собирает информацию о настройках, опциях и аппаратном обеспечении, а также журнал ошибок и записывает все в файл *.zip. Этот *.zip-файл содержит также текущие данные ПЗУ и снимки с экрана приложения VNA. Он записывается в папку отчетов C:\Users\Public\Documents\Vna\Report. В имени этого файла содержится также текущая дата и время, например, report_20110125_1658.zip. Функция "Save Report" обеспечивает получение наиболее обширной информации, включая все прочие файлы "Info".

Предметный указатель

Символы

*.msi (установочный файл) 57

С

CHANNEL 17

Д

DATA ENTRY 18

Е

EXT TRIG OUT / IN 21

Г

GPIB 21

Graphic zoom (графическое увеличение) 50

Л

LAN 21

М

MONITOR (DVI-D) 21

Н

Numeric Editor (диалоговое окно) 48

Р

REF OUT / IN 21

С

Step Size (диалоговое окно) 48

STIMULUS 17

SYSTEM 17

Т

TRACE 17

U

USB

 задняя панель 21

 передняя панель 20

USER PORT 21

W

Windows 7 56

Z

Zoom Active Trc (значок) 50

A

Автомасштабирование Auto Scale 53

Административные задачи 56

Б

Брандмауэр 62

В

Ввод данных 47

Включение и выключение питания 13

Выбор диапазона развертки 30

Г

График 43

Д

Диалоговые окна 42

З

Заводская калибровка 58

Задание диапазона развертки 51

Задняя панель 21

Запуск и завершение работы 22

Защита от вирусов 58

Защита экрана 16

И

Измерение параметров отражения (пример) 36

Измерение параметров передачи (пример) 29

Измерительные порты 20

К

Калибровка прибора 31

Клавиатура 25

Клавиша режима ожидания 20

Клавиши навигации 19

Клавиши настройки 17

Клавиши передней панели 38

Компакт-диск 7

Контакт заземления 21

Кривая 43

Круговые диаграммы 53

Л

ЛВС

 дистанционное управление 58

 подключение 26

М

Маркер 43

Масштабирование графиков 50

Монитор 26

Монтаж в 19-дюймовую стойку 12

Мышь 25

Н

Настройка IP-адреса 59

Настройка прибора 10

О

Обеспечение ЭМС	12
Обзор документации	7
Обновление приборного ПО	57
Обработка данных	34
Операционная система	56
Опорное значение	52
Опорное положение	52
Основные задачи	38

П

Пароль	58
Передняя панель	15
Перетаскивание мышью	46
Печать данных	35
Подготовка к работе	15
Поддержка	65
Помощник	28
Помощник S-Parameter Wizard	28
Примеры измерений	28
Принадлежности (подключение)	24
Принтер	25
Пуск в эксплуатацию	9

Р

Работа на столе	11
Режимы ожидания и готовности	13
Руководство Первые шаги	7
Руководство пользователя User manual	7
Ручка настройки	19

С

Сворачивание окна приложения	23
Сенсорный экран	16
Сетевое питание	13
Система справки Help	7
Сохранение данных	35

Т

Техническое обслуживание	64
--------------------------------	----

У

Удаленный рабочий стол	61
Упаковка	64

Ф

Функции маркера	53
-----------------------	----

Х

Хранение	64
----------------	----

Э

Экран	16
Экранная клавиатура анализатор	49
Экранная клавиатура. Windows	49
Электростатический разряд (ЭСР)	21