



Anritsu

## Руководство по эксплуатации

MS2026C, MS2028C, MS2036C, MS2038C

Анализаторы параметров радиотехнических  
трактов и сигналов портативные



Anritsu Company  
490 Jarvis Drive  
Morgan Hill, CA 95037-2809  
USA

Part Number: 10580-00305R  
Revision: A  
Published: April 2011  
Copyright 2011 Anritsu Company

## **ГАРАНТИЯ**

Компания Anritsu гарантирует отсутствие у изделия (изделий), указанного (указанных) на титульной странице, дефектов материалов, конструкции и качества изготовления в течение одного года с момента поставки.

Компания Anritsu обязуется проводить ремонт или замену неисправных изделий в течение гарантийного срока. Покупатели должны предварительно оплатить расходы на транспортировку изделий в компанию Anritsu для проведения гарантийного ремонта. Данное обязательство распространяется только на первоприобретателей. Компания Anritsu не несет ответственности за косвенные убытки.

## **ОГРАНИЧЕНИЯ ГАРАНТИИ**

Данная гарантия не распространяется на неисправности разъемов изделий Anritsu вследствие их нормального износа. Также гарантия не распространяется на неисправности, возникшие в результате неправильного обслуживания изделия, внесения изменений лицами, не уполномоченными на это компанией Anritsu, использования изделия не по назначению, а также эксплуатация изделия в климатических условиях, выходящих за пределы допустимых для данного изделия. Не существует никаких других гарантий, выраженных или подразумеваемых, и вышеприведенные положения являются единственным и исключительным основанием для предъявления жалобы.

## **ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ**

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ. НАСКОЛЬКО ЭТО РАЗРЕШЕНО ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, КОМПАНИЯ ANRITSU И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ВСЕХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ТОЛЬКО, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, В ОТНОШЕНИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ПРИНИМАЕТ ВСЕ РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ. ЛЮБАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОСТАВЩИКА ИЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ БУДЕТ ОГРАНИЧИВАТЬСЯ ТОЛЬКО ОБЯЗАТЕЛЬСТВОМ ПО ЗАМЕНЕ ПРОДУКТА.

НАСКОЛЬКО ЭТО РАЗРЕШЕНО ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, НИ КОМПАНИЯ ANRITSU, НИ ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ МОГУТ БЫТЬ ПРИВЛЕЧЕНЫ К ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СВЯЗИ С КАКИМ-ЛИБО ФАКТИЧЕСКИМ, СЛУЧАЙНЫМ, КОСВЕННЫМ ИЛИ ПОСЛЕДУЮЩИМ УЩЕРБОМ (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ТОЛЬКО, УЩЕРБ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТЕРИ ТОРГОВОЙ ПРИБЫЛИ, ПРЕРЫВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПОТЕРИ КОММЕРЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ИНОЙ УЩЕРБ ФИНАНСОВОГО ХАРАКТЕРА) ВСЛЕДСТВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ДАЖЕ ЕСЛИ КОМПАНИИ ANRITSU БЫЛО СООБЩЕНО О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНОГО УЩЕРБА. ПОСКОЛЬКУ НЕКОТОРЫЕ ГОСУДАРСТВА И ЮРИСДИКЦИИ НЕ ПОЗВОЛЯЮТ ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ ИЛИ ОГРАНИЧИВАТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА КОСВЕННЫЙ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЙ УЩЕРБ, ВОЗМОЖНО, ЧТО ВЫШЕУКАЗАННОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ К ВАМ НЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ.

## **ПРИЗНАНИЕ ТОРГОВЫХ МАРОК**

Windows, Windows XP, Microsoft Paint, Microsoft Word, Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint и Visual Studio являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.

Acrobat Reader является зарегистрированной торговой маркой Adobe Corporation.

MATLAB является зарегистрированной торговой маркой The MathWorks Corporation.

NI является торговой маркой National Instruments Corporation.

Signature является торговой маркой Anritsu Company.

## **ВНИМАНИЕ**

Компания Anritsu разработала данное руководство по эксплуатации для использования сотрудниками компании Anritsu и покупателями в качестве руководства по правильной установке, использованию и обслуживанию оборудования и программного обеспечения компании Anritsu. Все рисунки, спецификации и информация, содержащиеся в данном руководстве, являются собственностью компании Anritsu, и любое несанкционированное использование или распространение данных рисунков, спецификаций и информации запрещено; запрещается их полное или частичное воспроизведение или копирование или использование в целях производства или продажи оборудования или программного обеспечения без предварительного письменного разрешения компании Anritsu.

## **ОБНОВЛЕНИЯ**

При появлении обновлений данного руководства они могут быть загружены с сайта компании Anritsu <http://www.us.anritsu.com>.

# ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

**Название производителя:** ANRITSU COMPANY  
**Адрес производителя** : Microwave Measurements Division  
490 Jarvis Drive  
Morgan Hill, CA 95037-2809  
USA

заявляет, что изделие, указанное ниже:

**Название изделия:** VNA Master  
**Номер модели:** MS2026C, MS2028C MS2036C, MS2038C

соответствует требованиям:

Директивы о ЭМС: 2004/108/EC  
Директивы по низковольтным устройствам: 2006/95/EC

**Электромагнитное воздействие : EN61326:2006**

Излучение:	EN55011:2007 Group 1 Class A	
Устойчивость:	N 61000-4-2:1995 +A1:1998 +A2:2001	4kV CD, 8kV AD
	EN 61000-4-3:2006 +A 1:2008	3V/m
	EN 61000-4-4:2004	0.5kV SL, 1kV PL
	EN 61000-4-5:2006	0 5kV L-L, 1kV L-E
	EN 61000-4-6: 2007	3 V
	EN 61000-4-11: 2004	100% @ 20msec

**Требования безопасности:**

Безопасность изделия: EN61010-1: 2001

/подписано/

\_\_\_\_\_  
Эрик МакЛин, Директор отдела контроля качества

06 августа 2010г.

\_\_\_\_\_  
Дата

Morgan Hill, CA

## Соответствие стандартам CE

Anritsu помещает маркировку о соответствии стандартам CE на соответствующие изделия в соответствии с Директивой Совета Европейских сообществ с целью обозначения их соответствия директивам об электромагнитной совместимости (ЭМС) и низковольтных устройствах (LVD) Европейского союза.



## Соответствие стандартам C-tick

Anritsu помещает маркировку о соответствии стандартам C-tick на соответствующие изделия в с целью обозначения их соответствия требованиям по электромагнитной совместимости, действующим в Австралии и Новой Зеландии.



## Экспорт изделий

В случае реэкспорта данного изделия и руководств по его эксплуатации из вашей страны могут потребоваться разрешение/одобрение экспорта, выданное правительством страны происхождения продукта.

Перед тем, как реэкспортировать изделие или руководства, свяжитесь с нами для выяснения, распространяется ли на данные товары экспортный контроль или нет.

При утилизации изделий/руководств, на которые распространяется действие экспортного контроля, необходимо вывести их из строя/ уничтожить в бумагорезательном аппарате для предотвращения их нелегального использования в военных целях.

## Содержание ртути

В данном изделии используется лампа подсветки ЖКД, содержащая ртуть. Таким образом, к утилизации данного изделия могут применяться особые положения в соответствии с требованиями о защите окружающей среды. Для получения информации свяжитесь с соответствующими местными органами или, если вы находитесь в США, обратитесь в Ассоциацию электронной промышленности ([www.eiae.org](http://www.eiae.org)) для получения информации о правилах утилизации или переработки.

Оборудование, отмеченное данным символом, подтверждает соответствие требованиям Директивы Европейского Парламента и Совета 2002/96/EC (WEEE Directive) в Европейском Союзе.



За информацией относительно утилизации изделий, появившихся на рынке ЕС после 13 августа 2005г., обращайтесь к местному представителю Anritsu, после окончания службы изделия для получения указаний по утилизации в соответствии с местными правилами.

Соглашение об  
использовании VxWorks  
2000-1189



Лицензия NI Device  
2000-1486



Целевая лицензия  
WindML  
2000-1372



Соглашение об  
использовании  
WindRiver USB  
2000-1421





## Знаки безопасности

В целях предотвращения возможных травм или повреждения оборудования компания Anritsu использует приведенные ниже символы для обозначения информации, которая важна для обеспечения безопасной работы. Для вашей собственной безопасности следует внимательно ознакомиться с данной информацией до начала работы с оборудованием.

### Обозначения, используемые в руководстве

Danger  Опасность	Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура очень опасна и ее неправильное выполнение может привести к серьезной травме или смерти или потерям в связи неправильной работой оборудования.
Warning  Предупреждение	Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура опасна и ее выполнение без соблюдения необходимых мер предосторожности может привести к травме от легкой до серьезной степени или потерям в связи с неправильной работой оборудования.
Caution  Внимание	Данный символ предупреждает о возможности потерь в связи с неправильной работой оборудования, если не будут предприняты должные меры предосторожности.

### Предупреждающие символы, используемые на оборудовании и в руководстве

Указанные предупреждающие символы используются внутри или на оборудовании рядом с местом эксплуатации и предоставляют информацию о необходимых мерах безопасности и предосторожности. Важно, чтобы пользователь четко понимал значения символов и предпринимал необходимые меры предосторожности до того, как он приступит к работе с оборудованием. Указанные символы не обязательно будут использоваться на всем оборудовании, производимом компанией Anritsu. Помимо обозначений, указанных ниже, на оборудовании могут находиться и другие наклейки, которые не показаны на схемах в данном руководстве.

	Данный символ запрещает выполнение действия. Запрещенное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с перечеркнутым кругом.
	Данный символ предписывает обязательное выполнение меры предосторожности. Обязательное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с кругом.
	Данный символ обозначает предостережение или предупреждение. Содержание обозначается в виде символа внутри или рядом с треугольником.
	Данный символ обозначает примечание. Содержание помещается внутрь рамки.
 	Данные символы показывают, что указанный компонент подлежит переработке.

## Меры безопасности

### Предупреждение



ВСЕГДА обращайтесь к руководству по эксплуатации при работе рядом с местами, на которые распространяется действие знака, показанного слева. Если работа выполняется без соблюдения рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации, существует риск получения травмы. Кроме того, качество функционирования оборудования может ухудшиться. Данный знак может иногда использоваться вместе с другими знаками и описаниями, обозначающими другие опасности.



ИЛИ



При подаче напряжения на данный прибор подключите трехконтактный шнур питания к трехконтактной розетке с заземлением. В случае отсутствия трехконтактной розетки с заземлением перед подачей питания используйте адаптер преобразования и заземлите зеленый провод или подключите защитное заземление на задней панели прибора к заземлению. При подаче напряжения без заземления существует опасность удара электрическим током, который может привести к серьезной травме или смерти.

### Предупреждение



Данное оборудование не подлежит ремонту пользователем. НЕ предпринимайте попыток открыть корпус или разобрать внутренние части. Обслуживание данного прибора должно проводиться только квалифицированным обслуживающим персоналом. Прибор содержит компоненты, находящиеся под высоким напряжением, работа с которыми может привести к серьезному поражению электрическим током, если она выполняется необученным специалистом. Кроме того, существует опасность повреждения прецизионных частей.

### Внимание



Электростатический разряд может стать причиной повреждения высокочувствительных цепей в приборе. Электростатический разряд, как правило, возникает при подключении или отключении контрольных приборов от портов и разъемов на передней и задней панелях прибора. Пользователь может обеспечить защиту VNA Master и контрольных приборов, надев антистатический браслет.

Пользователь также может заземлить себя, чтобы снять статический заряд, прикоснувшись к внешней стороне корпуса заземленного прибора до того, как прикоснуться к порту или разъему на передней или задней панелях прибора. Запрещается прикасаться к центральным проводникам тестовых портов без должного заземления и устранения возможности статического разряда.

Гарантия производителя не распространяется на неисправности, возникшие в результате повреждения электростатическим разрядом.

# Содержание

---

<b>Глава 1 – Общая информация .....</b>	<b>1-1</b>
1-1 Введение .....	1-1
1-2 Дополнительная документация .....	1-1
1-3 Спецификации прибора VNA Master .....	1-1
1-4 Разъемы .....	1-2
1-5 Общее описание .....	1-3
1-6 Мягкая переносная сумка и наклонная подставка .....	1-3
Мягкая переносная сумка .....	1-3
Наклонная подставка.....	1-5
1-7 Профилактическое обслуживание.....	1-6
1-8 Требования по калибровке векторного анализатора цепей .....	1-6
1-9 Ежегодная поверка.....	1-6
1-10 Предупреждение о воздействии статического электричества .....	1-7
1-11 Справочные документы Anritsu.....	1-7
1-12 Центры обслуживания Anritsu.....	1-7
1-13 Замена аккумулятора .....	1-8
1-14 Идентификация программного обеспечения.....	1-9
<b>Глава 2 – Быстрый старт.....</b>	<b>2-1</b>
2-1 Введение .....	2-1
2-2 Первое включение прибора VNA Master.....	2-1
2-3 Обзор передней панели .....	2-3
Обзор передней панели.....	2-4
Индикатор заряда аккумулятора (зеленый) .....	2-5
Индикатор неисправности зарядного устройства (красный) .....	2-5
Входные и выходные вентиляционные отверстия .....	2-5
2-4 Типичный экран векторного анализатора цепей.....	2-6
Сводные данные о настройках .....	2-9
2-5 Типичный экран анализатора спектра.....	2-11
2-6 Клавиши на передней панели .....	2-12
Клавиша Esc.....	2-12
Клавиша Enter .....	2-12
Клавиши со стрелками .....	2-12
Клавиша Shift.....	2-12
Клавиша Back.....	2-12

Клавиша +/- .....	2-12
Цифровая клавиатура .....	2-12
Вращающаяся ручка .....	2-13
Функциональные приборные клавиши .....	2-13
Программные клавиши .....	2-13
2-7 Типы программных клавиш .....	2-13
«Выбор» .....	2-13
«Ввод» .....	2-14
«Переключение» .....	2-14
«Переход» .....	2-14
2-8 Настройка параметров .....	2-15
2-9 Ввод текста .....	2-15
2-10 Меню выбора режима (MODE SELECTOR) .....	2-19
2-11 Разъемы тестовой панели .....	2-20
Разъемы тестовой панели прибора MS202xC .....	2-20
Разъемы тестовой панели прибора MS203xC .....	2-21
Внешнее питание .....	2-22
Подключение к локальной сети (LAN) .....	2-23
Интерфейс USB – USB Mini-B .....	2-24
Интерфейс USB – USB Тип А .....	2-25
Разъем для подключения наушников .....	2-25
Вход внешнего триггера (Ext Trigger) .....	2-25
Вход опорного сигнала от внешнего источника(Ext Freq Ref) .....	2-25
Детектор ВЧ сигнала .....	2-26
Порт 1 (50 Ом) .....	2-26
Порт 1 (50 Ом) .....	2-26
Ввод напряжения смещения для порта 1 .....	2-26
Ввод напряжения смещения для порта 2 .....	2-26
Индикатор состояния источника напряжения смещения .....	2-26
Разъем для подключения антенны GPS .....	2-26
Вывод опорной частоты 10 МГц .....	2-27
ВЧ вход анализатора спектра (50 Ом) .....	2-27
2-12 Символы и индикаторы .....	2-27
Символы состояния аккумулятора .....	2-27
Символ удерживания .....	2-28
Однократная развертка .....	2-28
2-13 Типы памяти и безопасная работа с данными .....	2-29

2-14	Системные настройки .....	2-31
	Режим векторного анализатора цепей .....	2-33
	Режим анализатора спектра .....	2-33
	Меню System Options .....	2-34
2-15	Типы файлов .....	2-37
	Управление файлами .....	2-37
<b>Глава 3 – Предлагаемые опции .....</b>		<b>3-1</b>
3-1	Введение .....	3-1
3-2	Список предлагаемых опций .....	3-1
3-3	Описание опций .....	3-2
	Временная область (Опция 0002) .....	3-2
	Устройство контроля мощности (Опция 0005) .....	3-2
	Безопасная работа с данными (Опция 0007) .....	3-2
	Источник напряжения смещения (Опция 0010) .....	3-2
	Векторный вольтметр (Опция 0015) .....	3-2
	Высокоточный измеритель мощности (Опция 0019) .....	3-2
	Анализатор интерференций (Опция 0025) .....	3-2
	Сканер каналов (Опция 0027) .....	3-2
	GPS (Опция 0031) .....	3-3
	Симметричное/дифференциальное измерение S-параметров, 1 порт (Опция 0077) .....	3-3
	Расстояние до точки дефекта (Опция 0501) .....	3-3
<b>Глава 4 – Устройство контроля мощности (Опция 5) .....</b>		<b>4-1</b>
4-1	Введение .....	4-1
4-2	Процедура .....	4-1
	Обнуление устройства контроля мощности .....	4-1
	Измерение высоких уровней входной мощности .....	4-1
	Отображение значения мощности в дБм или ватт .....	4-2
	Установка относительного значения мощности .....	4-2
4-3	Экран в режиме устройства контроля мощности .....	4-3
4-4	Меню в режиме устройства контроля мощности .....	4-3
<b>Глава 5 – Безопасная работа с данными (Опция 7) .....</b>		<b>5-1</b>
5-1	Введение .....	5-1
5-2	Процедура .....	5-1
5-3	Настройка процедуры калибровки .....	5-2
5-4	Типы памяти и безопасная работа с данными .....	5-3
5-5	Скрытие частоты .....	5-5
<b>Глава 6 – Приёмник GPS (Опция 31) .....</b>		<b>6-1</b>

6-1	Введение .....	6-1
6-2	Включение функции GPS .....	6-1
6-3	Меню GPS .....	6-3
6-4	Окно данных GPS (GPS Info) .....	6-4
	Количество отслеживаемых спутников (Tracked Satellites) .....	6-4
	Широта (Latitude) и долгота (Longitude) .....	6-4
	Высота (Altitude) .....	6-4
	Универсальное глобальное время (UTC) .....	6-4
	Местоположение установлено (Fix Available) .....	6-5
	Альманах готов (Almanac Complete) .....	6-5
	Состояние антенны (Antenna Status) .....	6-5
	Состояние приемника (Receiver Status) .....	6-5
	Прочие сообщения о состоянии .....	6-6
	Напряжение антенны GPS (GPS Antenna Voltage) .....	6-6
	Ток антенны GPS (GPS Antenna Current) .....	6-6
6-5	Сохранение и вызов траекторий с данными GPS .....	6-6
	Сохранение траекторий с данными GPS .....	6-6
	Вызов данных GPS .....	6-6
<b>Приложение А – Руководства по измерению .....</b>		<b>1</b>
	А-1 Введение .....	1
<b>Приложение Б – Стандарты сигналов .....</b>		<b>1</b>
	Б-1 Введение .....	1

# Глава 1 – Общая информация

## 1-1 Введение

В данной главе содержится общая информация о модели VNA Master MS20xxC, включая описание, информацию об опциональных принадлежностях, профилактическом обслуживании, проверке и калибровке. В данном руководстве названия VNA Master и MS20xxC будут относиться к моделям векторного анализатора цепей MS2026C, MS2028C, MS2036C и MS2038C.

MS2026C	Частотный диапазон векторного анализатора цепей:	5 кГц – 6 ГГц
MS2028C	Частотный диапазон векторного анализатора цепей:	5 кГц – 20 ГГц
MS2036C	Частотный диапазон векторного анализатора цепей:	5 кГц – 6 ГГц
	Частотный диапазон анализатора спектра:	9 кГц – 9 ГГц
MS2036C	Частотный диапазон векторного анализатора цепей:	5 кГц – 20 ГГц
	Частотный диапазон анализатора спектра:	9 кГц – 20 ГГц

## 1-2 Дополнительная документация

Настоящее руководство по эксплуатации относится к моделям VNA Master MS20xxC (модели MS2026C, MS2028C, MS2036C и MS2038C). Описание дополнительных функций и опциональных измерительных возможностей прибора содержатся в руководствах по измерению.

Список руководств по измерению и их артикульные номера см. в Приложении А «Руководства по измерению». Руководства по измерению также находятся на диске с документацией, поставляемом с прибором. Кроме этого они могут быть загружены (бесплатно) в разделе, посвященном VNA, на сайте Anritsu (см. раздел «Справочные документы Anritsu» на стр. 1-7).

Список опций и их соответствующей документации см. в Главе 3 «Опции прибора».

Описание общих и функциональных характеристик, опций прибора, стандартных, а также опциональных, принадлежностей, см. в брошюре «Технические спецификации прибора VNA Master» (арт. номер Anritsu - 11410-00548).

## 1-3 Спецификации прибора VNA Master

Общие характеристики, подробные измерительные характеристики для всех доступных режимов измерения, руководство по заказу, характеристики датчиков мощности и информацию о предлагаемых принадлежностях см. в брошюре «Технические спецификации прибора VNA Master» (шифр 11410-00548). Брошюра входит в стандартный комплект поставки, а также записана на диске и может быть загружена на сайте <http://us.anritsu.com>.

## 1-4 Разъемы

Модели MS2026C и MS2028C имеют разъемы, показанные на [Рис. 1-1](#). Более подробно см. на [Рис. 2-13](#) на стр. 2-20.



**Рис. 1-1.** Разъемы MS202xC

Модели MS2036C и MS2038C имеют разъемы, показанные на [Рис. 1-2](#). Более подробно см. на [Рис. 2-14](#) на стр. 2-21.



**Рис. 1-2.** Разъемы MS203xC

Габаритные размеры и вес модели MS202xC:

Размер: 31.5 x 21.1 x 7.82 см

Вес: 4,5 кг

Габаритные размеры и вес модели MS203xC:

Размер: 31.5 x 21.1 x 9.7 см

Вес: 4,8 кг

## 1-5 Общее описание

Приборы VNA Master от Anritsu – это портативные переносные векторные анализаторы цепей с отличными функциональными характеристиками и всеми необходимыми возможностями для работы с ВЧ устройствами. Указанные приборы VNA Master предназначены для выполнения однопортовых измерений модуля, фазы и расстояния до точки дефекта и двухпортовых измерений модуля, фазы и групповой задержки в диапазоне от 5 кГц до 20 ГГц. Модели MS203xC также имеют функции анализатора спектра, благодаря которым возможно проведение быстрых и точных измерений для мониторинга, проверки и анализа сигнальных сред. Анализатор спектра предлагает разнообразные возможности спектрального анализа с частотным диапазоном до 20 ГГц, впечатляющим динамическим диапазоном и отличными показателями фазового шума. Стандартные измерения включают измерение напряженности поля, ширины занимаемой полосы частот, мощности в канале, коэффициента мощности по соседнему каналу и отношения мощности несущей к помехе. Один прибор обеспечивает весь необходимый функционал для работы с ВЧ устройствами, при этом имеет портативное исполнение и использует высокопроизводительную платформу.

Измерения:

S-параметры, модуль, фаза, реальный, воображаемый, КСВ, потери в кабеле, групповая задержка, диаграмма круговых сопротивлений Вольперта-Смита, временная область, область расстояния, напряженность поля, ширина занимаемой полосы частот, мощность в канале, коэффициент мощности по соседнему каналу, отношение мощности несущей к помехе.

## 1-6 Мягкая переносная сумка и наклонная подставка

Артикульный номер мягкой переносной сумки для MS202xC – 65729. Артикульный номер мягкой переносной сумки для MS203xC – 65681. Наклонная подставка устанавливается на VNA Master на заводе-изготовителе и может использоваться с мягкой переносной сумкой или без неё.

### Мягкая переносная сумка

Оператор может работать с прибором MS20xxC, не вынимая его из сумки. На задней стороне сумки имеется большой карман для хранения принадлежностей и расходных материалов.

Чтобы поместить прибор MS20xxC в мягкую переносную сумку, необходимо выполнить следующее:

1. На передней стороне сумки имеются застежки-липучки. Полностью откройте переднюю часть сумки.
2. Положите сумку лицевой частью вниз на устойчивую поверхность, при этом передняя часть должна быть полностью открыта и плоско уложена.
3. Откройте с помощью молнии заднюю часть сумки.

#### Примечание

Мягкая сумка имеет две застежки-молнии, расположенные рядом с задней частью. Открыв молнию, расположенную ближе к передней части сумки, можно поместить прибор в сумку или вынуть его. Молния, расположенная ближе к задней части сумки, позволяет получить доступ к регулируемой опорной панели, используемой в качестве поддержки для большей устойчивости и лучшей вентиляции прибора, пока он находится в сумке. Данная опорная панель также имеет приспособление для хранения.

4. Вставьте прибор в сумку лицевой частью вниз, убедитесь, что все разъемы правильно расположены в отверстиях в верхней части сумки. На [Рис. 1-3](#) показан прибор MS20xxC в сумке.



**Рис. 1-3.** Прибор в мягкой переносной сумке

5. Закройте заднюю часть и застегните молнии.



**Рис. 1-4.** Прибор VNA Master в мягкой переносной сумке

Мягкая переносная сумка имеет съемный наплечный ремень, который можно прикрепить с помощью колец на сумке. Застёжка-липучка служит в качестве наклонной подставки при использовании мягкой сумки, как показано на [Рис. 1-4](#).

## Наклонная подставка

Наклонная подставка предназначена для работы с прибором на столе. Наклонная подставка позволяет расположить прибор с наклоном назад, обеспечивая устойчивость и вентиляцию. См. Рис. 1-5.

Чтобы воспользоваться наклонной подставкой, необходимо потянуть подставку за нижнюю часть в сторону от прибора.



Рис. 1-5. Выдвинутая наклонная подставка

Убрать подставку можно, нажав на ее нижнюю часть по направлению к прибору так, чтобы она соприкоснулась с прибором VNA Master.

## 1-7 Профилактическое обслуживание

Профилактическое обслуживание VNA Master состоит в очистке блока и осмотре и очистке ВЧ разъемов на приборе и всех принадлежностей. Очистку прибора VNA Master следует проводить с помощью мягкой, неворсистой ткани, смоченной в воде или в воде с небольшим содержанием моющего средства.

<b>Внимание</b>	Использование растворителей или абразивных веществ может привести к повреждению экрана или корпуса.
-----------------	---

Очистку ВЧ разъемов и центральных контактов необходимо выполнять с помощью ватного тампона, смоченного в денатурированном спирте. Внимательно осмотрите разъемы. Штифты на разъемах N(f) и K(f) и контакты на разъемах N(m) и K(m) должны быть целыми и одинаковыми по внешнему виду. Если целостность разъемов вызывает сомнения, необходимо их измерить, чтобы убедиться в правильности их размеров. Разъемы тестового порта K(f) присутствуют при наличии Опции 11.

Внимательно осмотрите кабели тестовых портов. Кабель тестового порта не должен быть деформированным, растянутым, иметь изломы, помятости или разрывы.

## 1-8 Требования по калибровке векторного анализатора цепей

VNA Master – переносной прибор для работы в полевых условиях. Для обеспечения заявленной точности измерения необходимо выполнять ВЧ калибровку (например, OSLT или SSLT) до проведения измерения в полевых условиях.

VNA Master не имеет компонентов, настройку которых требуется проводить в условиях эксплуатации. Однако компоненты ВЧ калибровки (OSLT, SSLT или SSST) имеют важнейшее значение для целостности калибровки, поэтому необходимо периодически выполнять их поверку для обеспечения их качественного функционирования. Это особенно важно в случае падения или перегрузки компонентов.

<b>Примечание</b>	Для получения наилучших результатов калибровки (компенсации всех неопределенностей измерения) необходимо, чтобы калибровка выполнялась на конце тестового порта или опционального кабеля-удлинителя (т.е. в той же самой точке, к которой будет подключаться тестируемое устройство)
-------------------	--

<b>Внимание</b>	Для получения наилучших результатов рекомендуется использовать стабильный по фазе кабель-удлинитель тестового порта, выпускаемый Anritsu, например, из числа перечисленных в Технических спецификациях (см. Приложение А). Использование обычного лабораторного кабеля для удлинения тестового порта до тестируемого устройства или любой перегиб кабеля после проведения калибровки OSL или OSLT может стать причиной возникновения некомпенсированных отражений фазы в кабеле. Отражения подобного рода могут привести к ошибкам в измерениях, более заметных на высоких частотах.
-----------------	--

## 1-9 Ежегодная поверка

Компания Anritsu рекомендует ежегодно проводить калибровку и проверку рабочих характеристик прибора VNA Master и калибровочных компонентов в местном центре обслуживания Anritsu.

Контактные данные центров обслуживания Anritsu можно получить на сайте компании Anritsu <http://www.anritsu.com>

## 1-10 Предупреждение о воздействии статического электричества

Прибор VNA Master, как и другие высокоточные приборы, подвержен повреждению электростатическим зарядом. Очень часто коаксиальные кабели и антенны накапливают статический заряд, который может повредить входные цепи прибора VNA Master, если допустить его разряд в результате прямого подключения к прибору VNA Master без предварительного снятия статического напряжения. Пользователи прибора VNA Master должны помнить о возможности повреждения в результате воздействия электростатического заряда и принимать все необходимые меры предосторожности.

Пользователи должны придерживаться процедур, описанных в таких промышленных стандартах как JEDEC-625 (EIA-625), MIL-HDBK-263, MIL-STD-1686, которые относятся к устройствам, оборудованию и способам снятия электростатического заряда. Поскольку это относится к прибору VNA Master, рекомендуется снимать любой возможный электростатический заряд перед подключением коаксиальных кабелей или антенн к прибору VNA Master. Снятие статического заряда может заключаться в подсоединении замыкающих или нагружающих устройств к кабелю или антенне перед их подключением к прибору VNA Master. Важно помнить, что оператор также может иметь электростатический заряд, способный вызвать повреждение прибора. Следование процедурам, описанным в упомянутых выше стандартах, обеспечит безопасность как пользователей, так и оборудования.

## 1-11 Справочные документы Anritsu

Ниже приводится ссылка на раздел, посвященный приборам VNA Master, на сайте компании Anritsu:

<http://www.anritsu.us/vnamaster>

В нижней части каждой страницы, посвященной VNA Master, находятся Интернет-ссылки на соответствующую информацию и ПО. Например:

- Указания по использованию
- Брошюры
- Технические спецификации
- Листы-инструкции
- Технические замечания
- Нормативные документы
- Руководства по измерению
- ПО Master Software Tools

## 1-12 Центры обслуживания Anritsu

Вся последняя информация о предлагаемых услугах и приборах в вашем регионе доступна на:

<http://www.anritsu.com/Contact.asp>

Для получения контактной информации для вашего региона необходимо выбрать нужную страну.

## 1-13 Замена аккумулятора

Аккумулятор можно заменить без использования специальных приспособлений. Аккумуляторный отсек находится в нижней левой части прибора. Для снятия аккумулятора сдвиньте защелку по направлению к нижней части прибора. Снимите дверцу, слегка приподняв её за верхнюю часть. Вытащите аккумулятор, потянув за язычок. Вставка аккумулятора выполняется в обратном порядке.



1 | Дверца аккумуляторного отсека

Рис. 1-6. Дверца аккумуляторного отсека MS20xxC

Перед началом использования аккумулятора, поставляемый с прибором VNA Master, возможно, потребуется зарядить. Это можно сделать непосредственно в приборе с помощью адаптера AC-DC (40-168-R) или адаптера 12 V DC (806-141-R), также аккумулятор можно зарядить не в приборе, с помощью опционального зарядного устройства на 2 аккумулятора (2000-1374).

<b>Внимание</b>	При использовании адаптера для автомобильного прикуривателя 12 VDC (Арт.номер Anritsu: 806-141) необходимо всегда следить, чтобы источник питания был рассчитан не менее чем на 60 Вт при 12 VDC, а также что на разъеме нет грязи или мусора. Если вилка адаптера становится во время работы горячей на ощупь, следует немедленно прекратить работу.
-----------------	---

<b>Внимание</b>	Для работы с данным прибором используйте только одобренные компанией Anritsu аккумуляторы, адаптеры и зарядные устройства.
-----------------	--

## 1-14 Идентификация программного обеспечения

На VNA Master установлен пакет фирменного программного обеспечения, который имеет идентификацию:

Package Version 1.ху, где х, у – целые числа от 0 до 9.

Для проверки установленной версии программного обеспечения

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8).
2. Нажмите сенсорную клавишу **Status**. На экране прибора отобразятся результаты самотестирования.
3. Нажмите **Esc** для продолжения работы.

Текущая версия программного обеспечения может быть обновлена с сайта [www.anritsu.com](http://www.anritsu.com).



# Глава 2 – Быстрый старт

## 2-1 Введение

В данной главе дается краткое описание векторного анализатора цепей VNA Master MS20xxC производства компании Anritsu с целью познакомить пользователя с прибором. Более подробно см. в соответствующих разделах данного руководства.

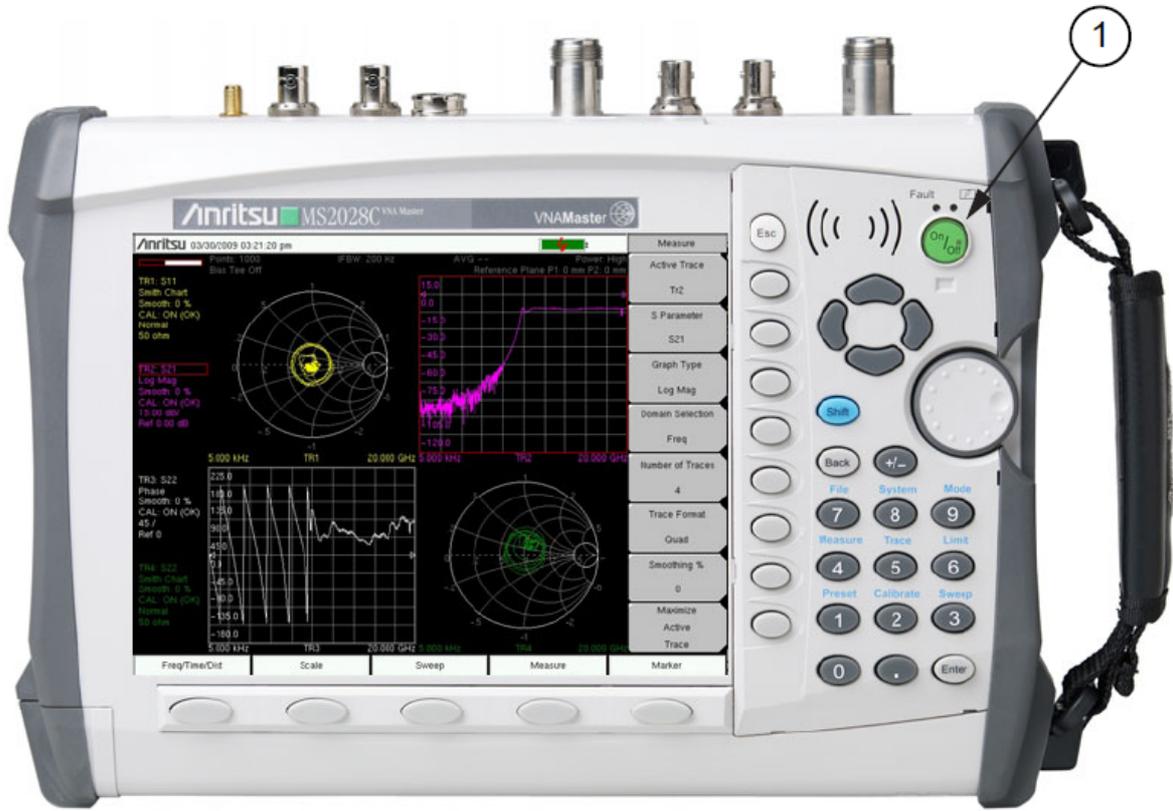
## 2-2 Первое включение прибора VNA Master

Прибор VNA Master MS202xC может непрерывно работать в течение более двух часов от полностью заряженного аккумулятора, замена которого может выполняться в полевых условиях (см. [Раздел 1-13 «Замена аккумулятора» на стр. 1-8](#)). Прибор VNA Master также может работать от источника постоянного тока 12 В (который также одновременно подзаряжает аккумулятор). Для этого используется либо адаптер AC-DC (шифр Anritsu: 40-168-R) или адаптер для автомобильного прикуривателя 12 В (шифр Anritsu 806-141-R). Оба адаптера входят в стандартный комплект поставки прибора VNA Master (см. список стандартных и опциональных принадлежностей в «Технических спецификациях», как указано в Приложении А).

### Внимание

При использовании адаптера для автомобильного прикуривателя 12 VDC (шифр Anritsu: 806-141-R) необходимо всегда следить, чтобы источник питания был рассчитан не менее чем на 60 Вт при 12 В постоянного тока, а также что на разъеме нет грязи или мусора. Если вилка адаптера становится во время работы горячей на ощупь, следует немедленно прекратить работу.

Для включения прибора VNA Master нажмите зеленую кнопку **On/Off** на передней панели (Рис. 2-1).



<b>1</b>	Клавиша включения On/Off
----------	--------------------------

**Рис. 2-1.** Клавиша включения прибора VNA Master (на рисунке показана модель MS2028C)

Прогрев прибора VNA Master и загрузка прикладного ПО занимает примерно 35 секунд. По завершению этого процесса прибор готов к работе.

VNA Master выполняет самотестирование при каждом включении. Для получения результатов измерения с максимальной точностью рекомендуется прогревать прибор в течение примерно 15 минут до проведения калибровки.

## 2-3 Обзор передней панели

Выполненный на базе меню интерфейс прибора VNA Master прост в использовании и не требует длительного обучения. Приборные клавиши на передней панели (без надписей) используются для запуска функциональных меню. Пять функциональных приборных клавиш (без надписей) расположены под экраном. Функции данных клавиш изменяются в зависимости от текущего режима работы. Если функциональная приборная клавиша не имеет функции в текущем режиме, то на экране место для надписи над клавишей пустое.

### Примечание

Пользователи, работавшие ранее с предыдущими моделями VNA Master, обнаружат, что меню предыдущих моделей достаточно сильно отличаются от меню данной модели VNA Master MS20xxC. Некоторые меню остались такими же, но меню, относящиеся к настройкам измерения и разверткам, отличаются существенно. Это было сделано с намерением предоставить оператору MS20xxC большую гибкость и выбор в конфигурациях измерений, даже если результатом этого выбора станут конфигурации, которые не очень удобны (например, наложение круговой диаграммы на верхнюю часть вертикальной графической схемы).

Справа от экрана располагаются 8 программных клавиш (без надписей), приборные клавиши, клавиши со стрелками и вращающаяся ручка. Расположение всех этих клавиш показано на [Рис. 2-2](#).

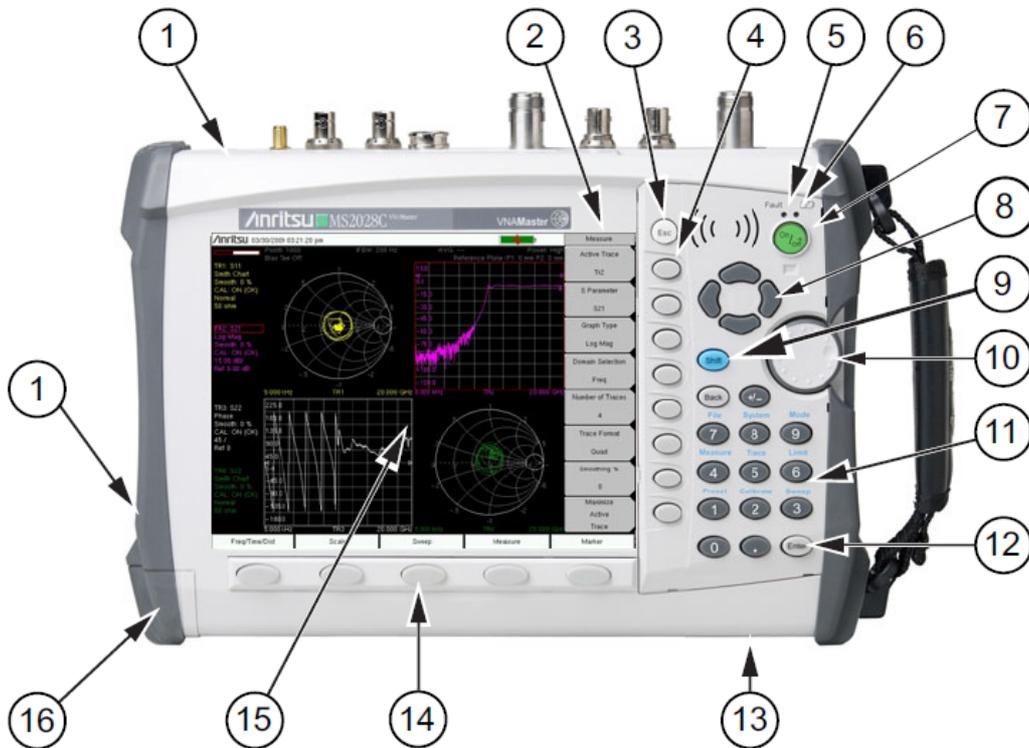
Цифровые клавиши 1-9 имеют два значения, определяемых выбранным режимом работы. Непосредственно на клавишах с двойным значением напечатаны цифры, а обозначение второй функции указано синим шрифтом над каждой из клавиш (таким же, как и название клавиши Shift). Нажатие клавиши **Shift** открывает доступ к функциям, обозначенным на панели над клавишами с цифрами.

Восемь программных клавиш (без надписей) располагаются по правому краю экрана измерения (или окна развертки). Данные восемь программных клавиш изменяют свою функцию в зависимости от текущего режима работы и выбранного меню. Текущая функция программной клавиши указана в верхней части активного функционального блока, расположенного в пределах экрана измерения (или окна развертки). В активном функциональном блоке отображается название для каждой активной программной клавиши. Если программная клавиша не задействована в текущем режиме, то место в активном функциональном блоке для значения данной программной клавиши пустое.

Клавиша **Esc** (используется для прекращения ввода данных) – это круглая кнопка, расположенная над восьмью программными клавишами (без надписей).

Вращающаяся ручка и клавиатура (а также иногда клавиши со стрелками) могут использоваться для изменения значения активного параметра. Нажатие вращающейся ручки аналогично нажатию клавиши **Enter**.

## Обзор передней панели



1	Выходные вентиляционные отверстия
2	Активный функциональный блок или меню программных клавиш
3	Клавиша Esc
4	Программные клавиши (8 кнопок)
5	Индикатор неисправности зарядного устройства
6	Индикатор заряда аккумулятора
7	Клавиша включения On/Off
8	Клавиши со стрелками
9	Клавиша Shift
10	Вращающаяся ручка
11	Цифровая клавиатура
12	Клавиша Enter
13	Входные вентиляционные отверстия
14	Функциональные приборные клавиши (5 кнопок)
15	Экран измерения (или окно развертки)
16	Аккумуляторный отсек

Рис. 2-2. Обзор передней панели

## Прочие элементы на передней панели

### Индикатор заряда аккумулятора (зеленый)

Зелёный индикатор заряда аккумулятора (п.6, Рис. 2-2) моргает, если в данный момент выполняется зарядка аккумулятора. После полной зарядки аккумулятора индикатор горит постоянно.

### Индикатор неисправности зарядного устройства (красный)

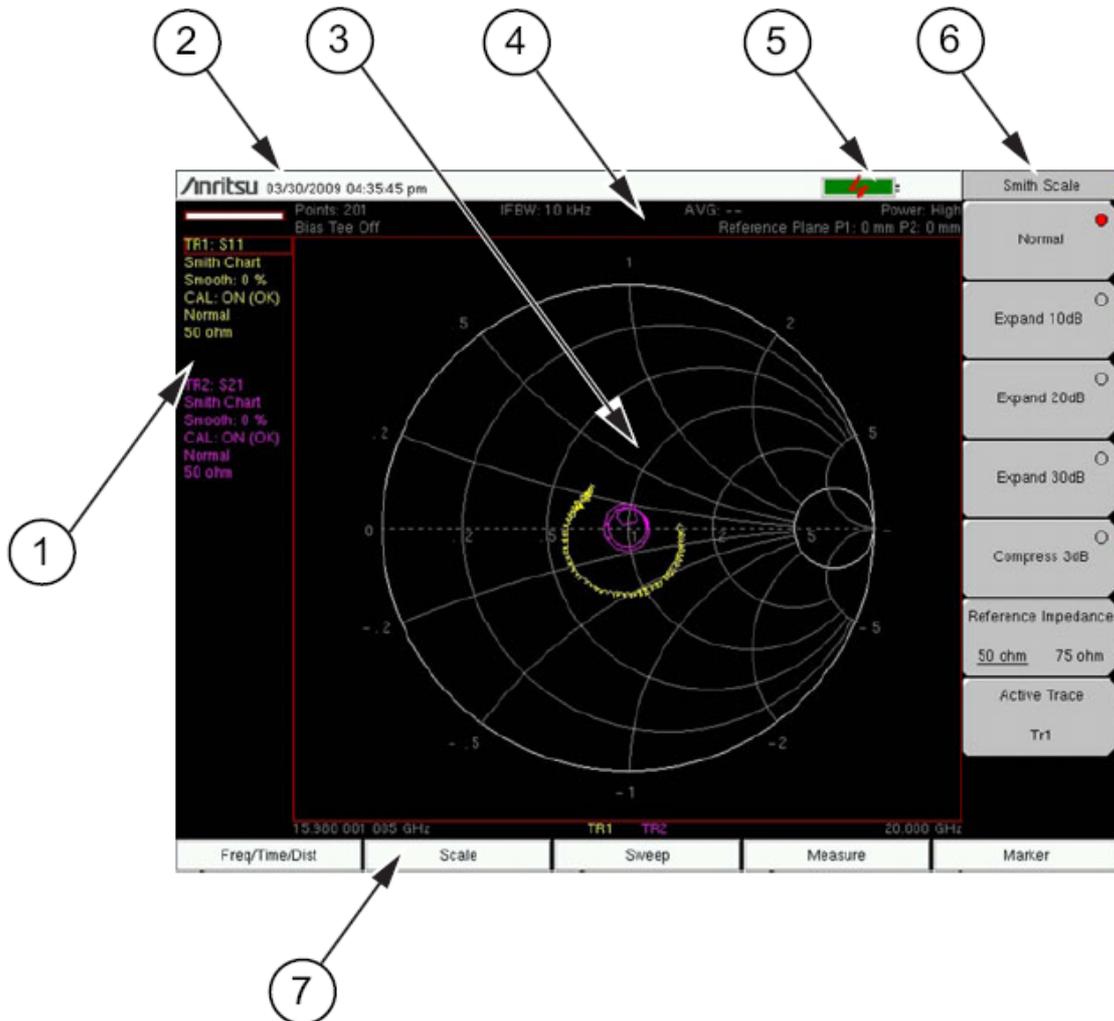
Индикатор неисправности зарядного устройства (п.5, Рис. 2-2) горит постоянно в случае неисправности зарядного устройства: слишком низкое напряжение элемента аккумулятора, не позволяющее начать зарядку, или выход температуры аккумулятора за пределы допустимых значения (от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ).

### Входные и выходные вентиляционные отверстия

Необходимо следить, чтобы во время работы прибора входное (п.13, Рис. 2-2) и выходное (п.1, Рис. 2-2) вентиляционные отверстия не загораживались и обеспечивалась должная вентиляция и охлаждение прибора.

## 2-4 Типичный экран векторного анализатора цепей

На Рис. 2-3 показаны некоторые из основных информационных зон экрана прибора VNA Master MS20xxC в режиме векторного анализатора цепей. Тип измерения и изображение, показанные на рисунке, могут отличаться в какой-то мере от изображения, отображаемого на вашем приборе в данный момент. Целью рисунка является попытка продемонстрировать общие зоны экрана. На рисунке эти зоны отмечены цифрами.



1	Краткое описание настроек прибора (индивидуально для каждой траектории)
2	Часы реального времени
3	Область измерения (или окно развёртки)
4	Краткое описание настроек прибора (для всех траекторий)
5	Индикатор заряда аккумулятора
6	Метки программных клавиш (или активный функциональный блок)
7	Метки функциональных приборных клавиш

Рис. 2-3. Экран диаграммы Вольперта-Смита в режиме векторного анализатора цепей

MS20xxC предлагает новые возможности отображения, благодаря которым процесс измерения становится ещё удобнее. Поскольку VNA Master измеряет все четыре S-параметра одновременно с полностью обратимыми тестовыми сигналами как на Порте 1, так и на Порте 2, прибор может одновременно выводить на экран до 4 окон с изображениями. Как показано на Рис. 2-4, каждый из S-параметров может отображаться в своём собственном окне, занимающем ¼ экрана. Помимо этого экран может быть представлен в виде трех, двух или одной графической области. Пример наложения четырех S-параметров и отображения в виде одного изображения показан на Рис. 2-5.

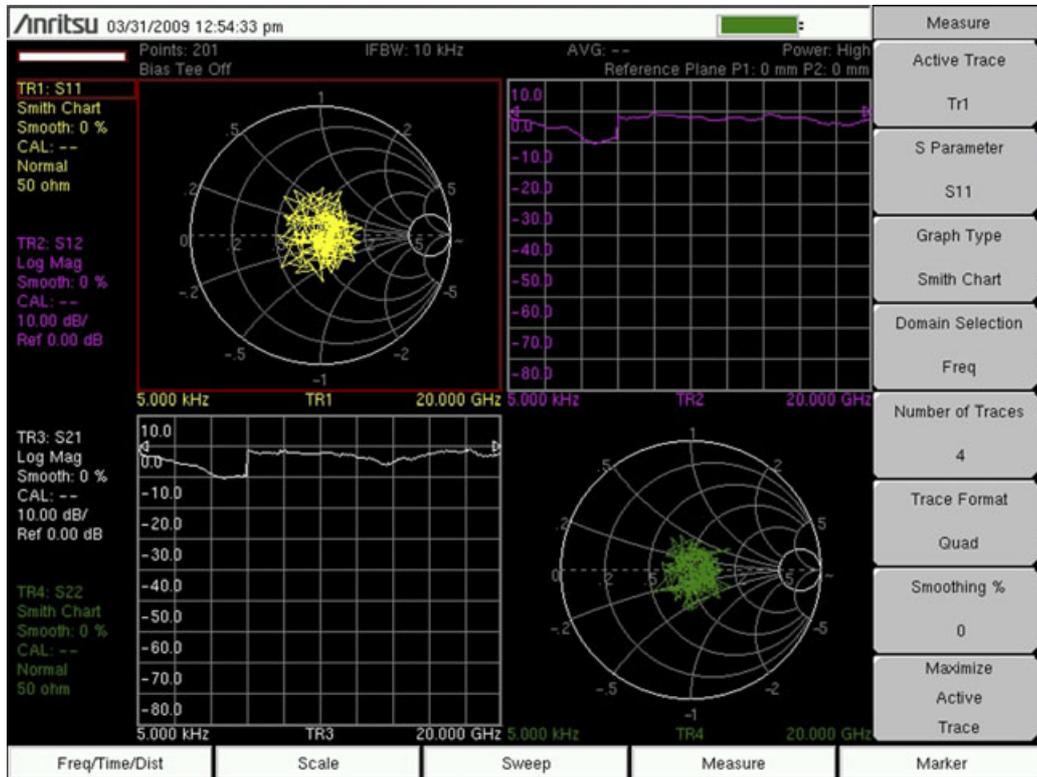


Рис. 2-4. Отображение 4 траекторий в 4 окнах (формат траектории – Quad)

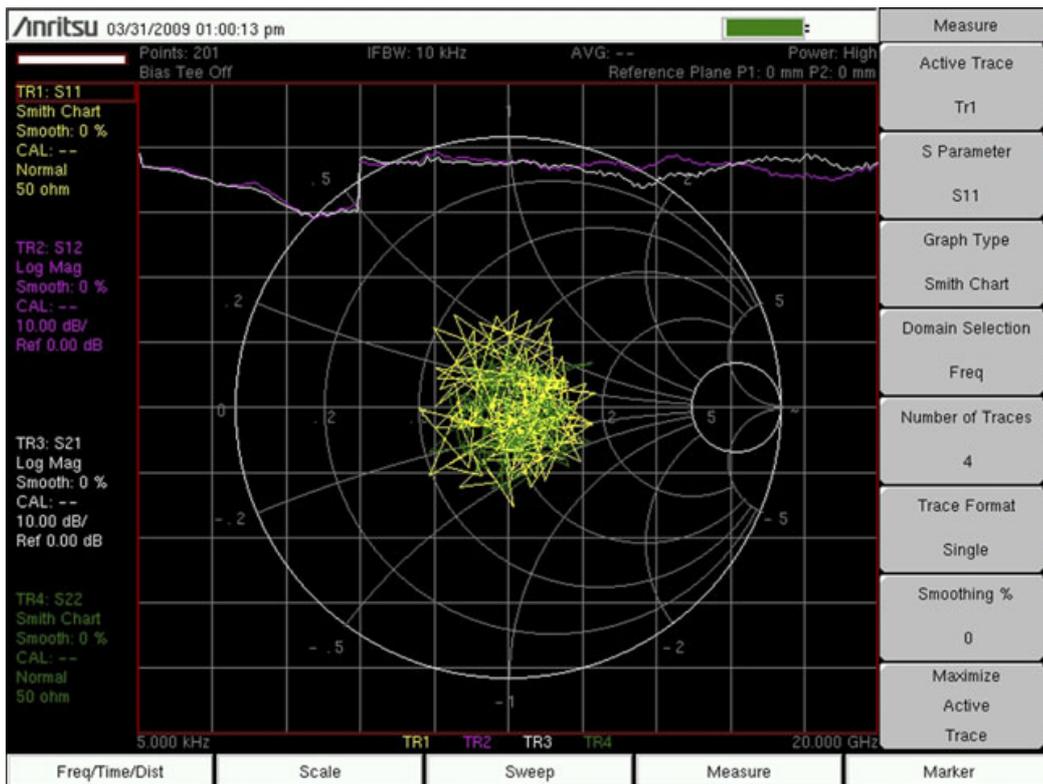
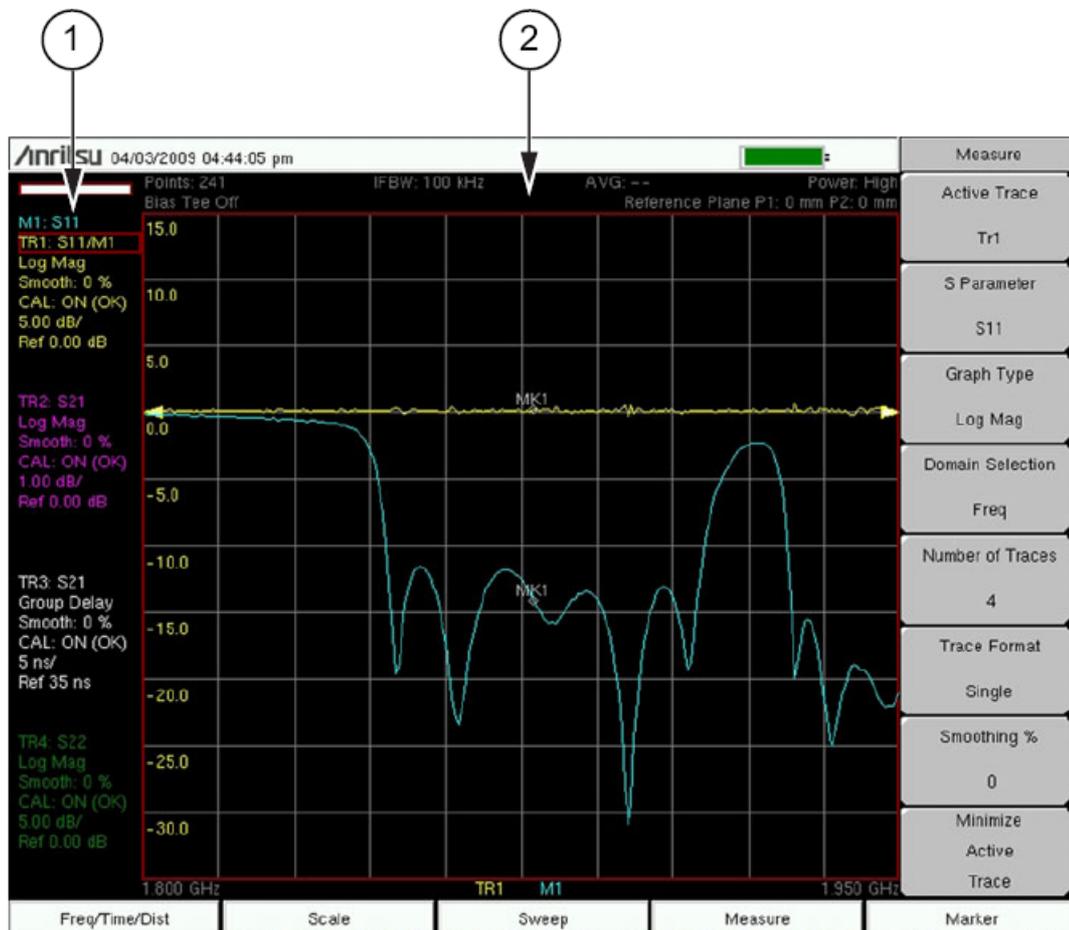


Рис. 2-5. Отображение 4 траекторий в 1 окне (формат траектории – Single)

## Сводные данные о настройках

Сводные данные о настройках прибора, относящихся ко всем траекториям, размещаются в двух верхних строках экрана измерения (см. п. 2 Рис. 2-6). Сводные данные включают информацию о количестве точек, ширине полосы пропускания промежуточной частоты, среднем счёте, уровне мощности порта и состоянии источника напряжения смещения и относятся к обоим портам. Сводные данные также включают значения расширения опорной плоскости, индивидуальные для каждого порта.



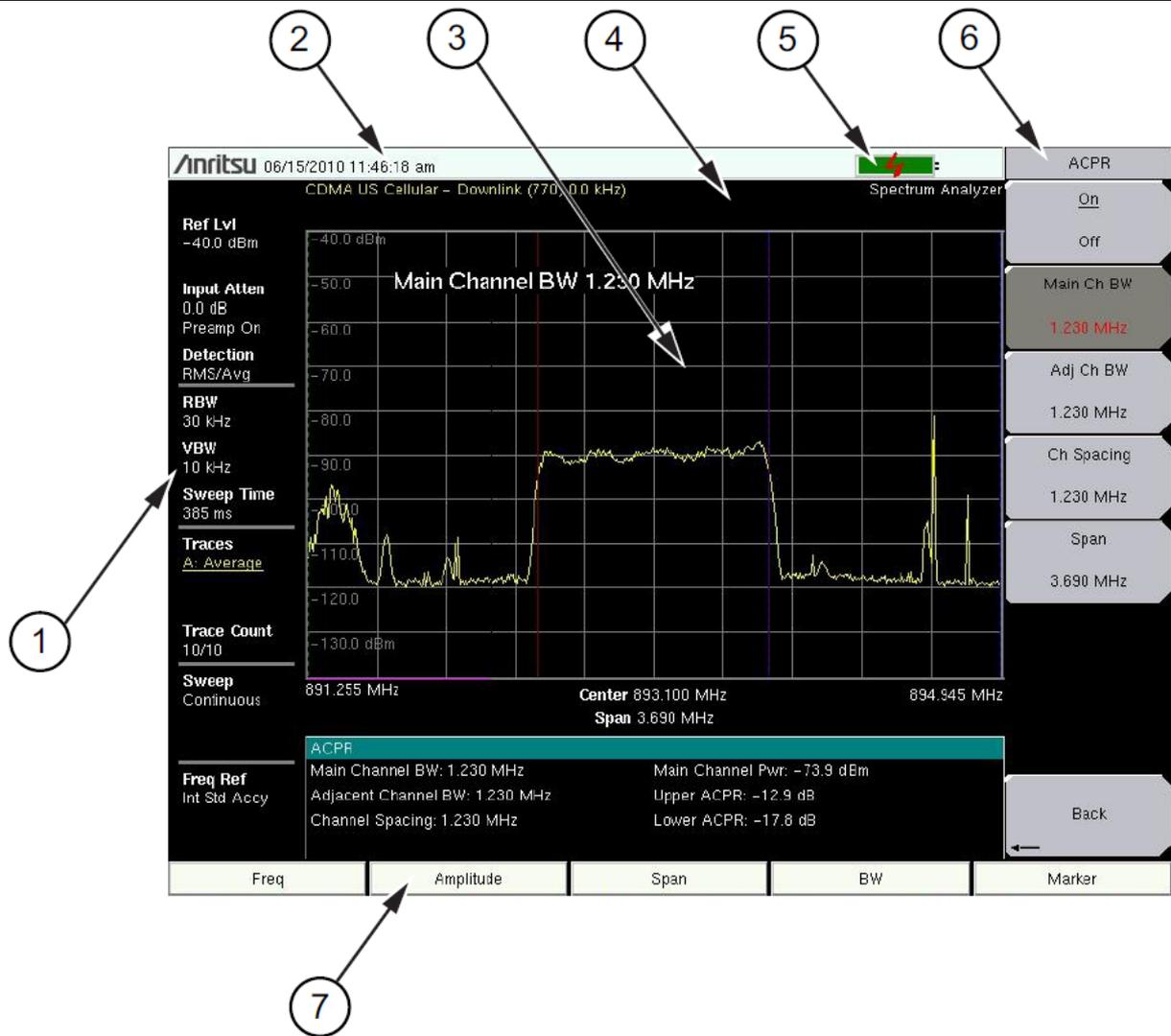
1	Краткое описание настроек прибора (индивидуально для каждой траектории)
2	Краткое описание настроек прибора (для всех траекторий)

Рис. 2-6. Сводные данные о настройках прибора на экране измерения

Сводные данные о настройках прибора, уникальных для каждой траектории, выводятся в информационном блоке слева от экрана измерения (см. п.1 Рис. 2-6). Каждый блок содержит номер траектории, за которым указывается S-параметр, присвоенный данной траектории (например, **TR4: S22**). Если к траектории применяются математические операции, то математическая функция также отображается на этой строке (например, **TR1: S11/M1**), где M1 – это ячейка памяти, связанная с TR1, а математическая функция – Trace/Memory. S-параметр, присваиваемый ячейке памяти, отображается (если включен) в верхней части каждого информационного блока траектории (например, **M1: S11**). В каждом блоке также содержится информация о типе графического отображения, % сглаживания, статус калибровки и масштаб (разрешение на деление и опорная величина). Для конкретного S-параметра, присваиваемого каждой траектории, статус калибровки может быть следующим: ON (вкл.), OFF (выкл.) или - - (отсутствует). Если калибровка находится во включенном состоянии (ON), то также отображается её действительность (OK, ? или X).

## 2-5 Типичный экран анализатора спектра

На Рис. 2-7 показаны некоторые из основных информационных зон экрана в режиме анализатора спектра прибора VNA Master MS20xxC. Тип измерения и изображение, показанные на рисунке, могут отличаться в какой-то мере от изображения, отображаемого на вашем приборе в данный момент. Целью рисунка является попытка показать общие зоны экрана. На рисунке эти зоны отмечены цифрами. Более подробно о назначении виртуальных кнопок см. в «Руководстве по измерению с помощью анализатора спектра», как указано в Таблице А-1 «Руководства по измерению» на стр. А-1.



1	Краткое описание настроек прибора (индивидуально для каждой траектории)
2	Часы реального времени
3	Область измерения (или окно развёртки)
4	Краткое описание настроек прибора (для всех траекторий)
5	Индикатор заряда аккумулятора
6	Метки программных клавиш (или активный функциональный блок)
7	Метки функциональных приборных клавиш (зависят от настроек режима)

Рис. 2-7. Типичный экран в режиме анализатора спектра

## 2-6 Клавиши на передней панели

Термин «приборная клавиша» относится ко всем кнопкам на приборе за исключением вертикального ряда серых кнопок по краю экрана. Эти восемь серых кнопок называются «программные клавиши» и используются для активизации виртуальных кнопок на экране прибора. Область виртуальных кнопок (меню виртуальных кнопок) также называется активным функциональным блоком. См. Рис. 2-2 (п.2), Рис. 2-3 (п.6) и Рис. 2-7 (п.6).

### Клавиша Esc

Нажатие данной клавиши отменяет любую настройку, выполняемую в данный момент. См. Рис. 2-2 (п.3). Клавиша **Esc** располагается непосредственно над группой из 8 программных клавиш.

### Клавиша Enter

Данная клавиша позволяет завершить ввод данных. Ту же самую функцию имеет нажатие вращающейся ручки. См. Рис. 2-2 (п. 12). Клавиша **Enter** располагается непосредственно под клавишей с цифрой 3 на цифровой клавиатуре.

### Клавиши со стрелками

Четыре клавиши со стрелками (между вращающейся ручкой и клавишей **Esc**) используются для прокрутки вверх, вниз, влево или вправо (см. п.8, Рис. 2-2). Клавиши со стрелками часто можно использовать для изменения значения или выбранной позиции из списка. Эта функция аналогична функции вращающейся ручки. Клавиши со стрелками также используются для перемещения маркеров.

### Клавиша Shift

Нажатие клавиши **Shift** (см. п. 9 на Рис. 2-2 и Рис. 2-8), а затем числовой клавиши позволяет выполнить функцию, обозначенную синим шрифтом над числовой клавишей. Когда клавиша **Shift** нажата (активна), ее значок отображается в верхнем правом углу области отображения режимов измерения между индикатором заряда аккумулятора и меню виртуальных клавиш.



Рис. 2-8. Значок клавиши Shift

### Клавиша Back

Нажатие данной клавиши удаляет только один символ, одну цифру или сегмент, отмеченный курсором. Клавиша **Back** располагается непосредственно над клавишей с цифрой 7 на цифровой клавиатуре.

### Клавиша +/-

Данная клавиша позволяет изменить знак числа, введенного с помощью цифровых клавиш. Клавиша **+/-** располагается непосредственно над клавишей с цифрой 8 на цифровой клавиатуре.

### Цифровая клавиатура

Данные клавиши используются для ввода числовой информации напрямую.

## Вращающаяся ручка

Поворот вращающейся ручки (см. п.10 на Рис. 2-2) позволяет изменять числовые значения, просматривать списки и передвигать маркеры. Значения или списки позиций могут располагаться в диалоговом окне или окне редактирования. Маркеры перемещаются в пределах окна развертки. Нажатие кнопки позволяет завершить ввод данных и имеет действие, аналогичное нажатию клавиши **Enter**.

## Функциональные приборные клавиши

Данные пять функциональных клавиш (см. Рис. 2-2, п.14) располагаются горизонтально по нижнему краю экрана измерения. Данные клавиши не имеют маркировки. Как и в случае с программными клавишами, они соответствуют виртуальным клавишам на экране, изменяющимся в зависимости от выбранного режима и функций. В каждом режиме используется свой конкретный набор функциональных приборных клавиш. Подробнее о выборе режима см. в раздел [«Меню выбора режима \(MODE SELECTOR\)» на стр. 2-19](#). В некоторых руководствах, например, в «Руководствах по измерению», функциональные приборные клавиши называются клавишами главного меню.

## Программные клавиши

Эти восемь серых клавиш не имеют маркировки (см. Рис. 2-2, п.4). Они располагаются вертикально по правому краю экрана и соответствуют виртуальным клавишам на экране, изменяющимся в зависимости от выбранного режима и функций. Метки виртуальных клавиш (также называемые активным функциональным блоком) изменяются в зависимости от настроек измерения. В некоторых руководствах, например, в «Руководствах по измерению» программные клавиши называются клавишами подменю. В разделе [2-7 «Типы программных клавиш»](#) ниже описывается использование данных клавиш.

### 2-7 Типы программных клавиш

#### «Выбор»

Программная клавиша типа «Выбор» имеет маленький кружочек в верхней части виртуальной клавиши и используется для выбора функции или позиции, отображаемой на виртуальной клавише. Если функция или позиция не выбраны, то цвет кружочка – серый. Если выбраны, то цвет кружочка – красный, что означает, что функция активна.

Чтобы сделать выбор, нажмите данную клавишу. Для другого выбора нажмите другую клавишу. Клавиша типа «выбор» может также быть клавишей типа «переход», на которой изображаются как серый кружочек, так и знак стрелки (→).

В активном состоянии клавиша типа «выбор» может изменяться на клавишу типа «переход». На данных клавишах отображается только серый кружочек, если они неактивны; в активном же состоянии отображается как знак стрелки, так и красный кружок.

См. [Раздел ««Переход» на стр. 2-14](#).

## «Ввод»

Клавиша типа «ввод» используется для выбора позиции или значения. Этот тип клавиши отображает на поверхности виртуальной клавиши параметр настройки и значение настройки. При нажатии клавиши возможно появление окна выбора или окна редактирования или поверхность виртуальной клавиши становится темно-серого цвета, означая, что настройка выполняется. В любой момент до завершения ввода нажатие клавиши **Esc** позволяет отменить изменение и восстановить предыдущее значение настройки.

Чтобы установить или выбрать позицию или значение, используйте клавиши с цифрами, клавиши со стрелками или вращающуюся ручку. Для завершения ввода данных нажмите вращающуюся ручку или клавишу **Enter**. Если значение выбирается или вводится в данный момент, то активный функциональный блок может измениться, и на экране появятся дополнительные виртуальные клавиши для ввода единиц измерения, например, Гц или дБ. Нажатие клавиши с единицей измерения иногда служит в качестве завершения ввода данных, аналогично нажатию клавиши **Enter**. Если отображается несколько клавиш с единицами измерения, то нажатие клавиши **Enter** без предварительного выбора конкретной клавиши с единицей измерения позволяет выбрать единицу измерения, установленную по умолчанию. Информация о единицах, устанавливаемых по умолчанию, приводится вместе с описаниями значений виртуальных клавиш в главах, посвященных анализатору, и руководствах по измерению.

Для некоторых функций действителен только конкретный набор значений. При прокрутке с помощью клавиш со стрелками «вверх/вниз» или вращающейся ручки пользователю предлагается только действительные значения. Если пользователь с помощью клавиатуры вводит другие значения, то они могут быть не приняты. Даже если отличные от предлагаемых значения принимаются и отображаются на поверхности виртуальной клавиши, то эти значения, возможно, будут недействительны для выбранного типа измерения. В определении приемлемых значений следует полагаться на свои знания об измерительных функциях.

## «Переключение»

Клавиша типа «переключение» отображает позицию настройки и возможные варианты её состояния. Варианты состояния могут быть следующие: включено (On), выключено (Off), а также набор типов или значений, как, например, для опорного импеданса: 50 Ом или 75 Ом.

Каждое нажатие клавиши типа «переключение» перемещает выделение на следующее в последовательности значение или позицию. Выбранная позиция или значение обозначаются на поверхности виртуальной клавиши подчеркиванием.

## «Переход»

Клавиша типа «переход» открывает дополнительное меню и имеет символ стрелки (→) в нижнем правом углу виртуальной клавиши.

Некоторые клавиши типа «выбор» становятся после нажатия (активизации) клавишами типа «переключение». На этих клавишах иногда символ стрелки не отображается до тех пор, пока клавиша не будет активизирована (т.е. кружок станет красным). Дополнительное нажатие после того, как кружок станет красным и появится стрелка, открывает дополнительное меню. Более подробно см. на [стр. Ошибка! Закладка не определена.](#)

Виртуальная клавиша типа «переход» с надписью **More** открывает меню с дополнительными функциями виртуальных клавиш. Виртуальная клавиша типа «переход» с надписью **Back** позволяет вернуться в предыдущее меню. Клавиша **Back** имеет символ стрелки (<-- ) в нижнем левом углу.

## 2-8 Настройка параметров

Для отображения списков выбора или редакторов выбора в приборе используются всплывающие окна со списками, окна редактирования и диалоговые окна. Просмотреть список позиций или параметров можно с помощью клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Числовые значения выбираются посредством прокрутки с помощью клавиш со стрелками или вращающейся ручки или ввода непосредственно с числовой клавиатуры. В данных окнах со списками или окнах редактирования часто отображается диапазон возможных значений или ограничений возможных значений.

Ввод данных необходимо завершить нажатием клавиши **Enter** или вращающейся ручки. Для выхода без сохранения сделанных изменений и возврата к предыдущему значению нажмите клавишу **Esc**.

Пользователь может добавлять некоторые параметры (например, список параметров кабеля) к спискам посредством их создания и импортирования с помощью программы Master Software Tools.

## 2-9 Ввод текста

При вводе текста, например, в процессе сохранения результатов измерения, в меню клавиши **Text Entry** отображаются символы (буквы в алфавитном порядке, дефис, нижнее подчеркивание) группами по 6 букв на одну виртуальную клавишу.

Символы могут вводиться с помощью вращающейся ручки, клавишей со стрелками или виртуальных/программных клавишей. Вращающаяся ручка позволяет прокручивать список символов в всплывающем окне и выбирать последовательно по одному символу, подтверждая свой выбор нажатием.

Также можно нажать, например, клавишу **a b c / d e f**, в результате чего будет открыто дополнительное меню с отдельными клавишами для каждой из этих букв. После ввода букв меню возвращается к отображению полного набора букв.

Для перемещения в пределах имени или группы символов используйте клавиши со стрелками. Для завершения ввода текста нажмите клавишу **Enter** или вращающуюся ручку.

См. Рис. 2-9, Рис. 2-10 и Рис. 2-11.

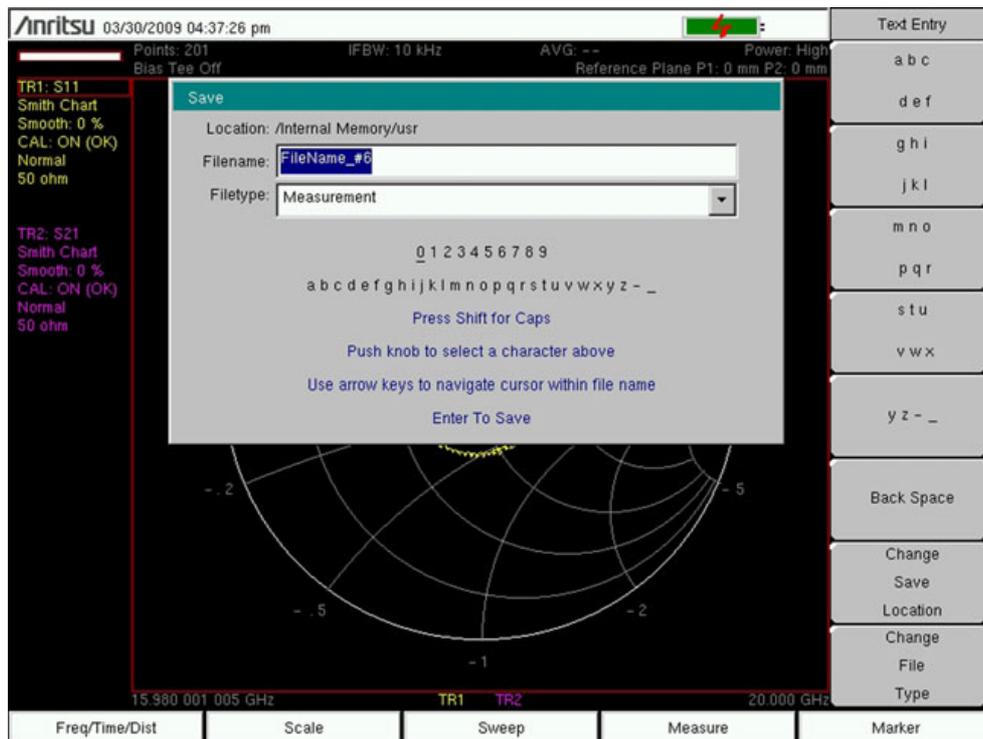


Рис. 2-9. Меню ввода текстовой информации – нижний регистр

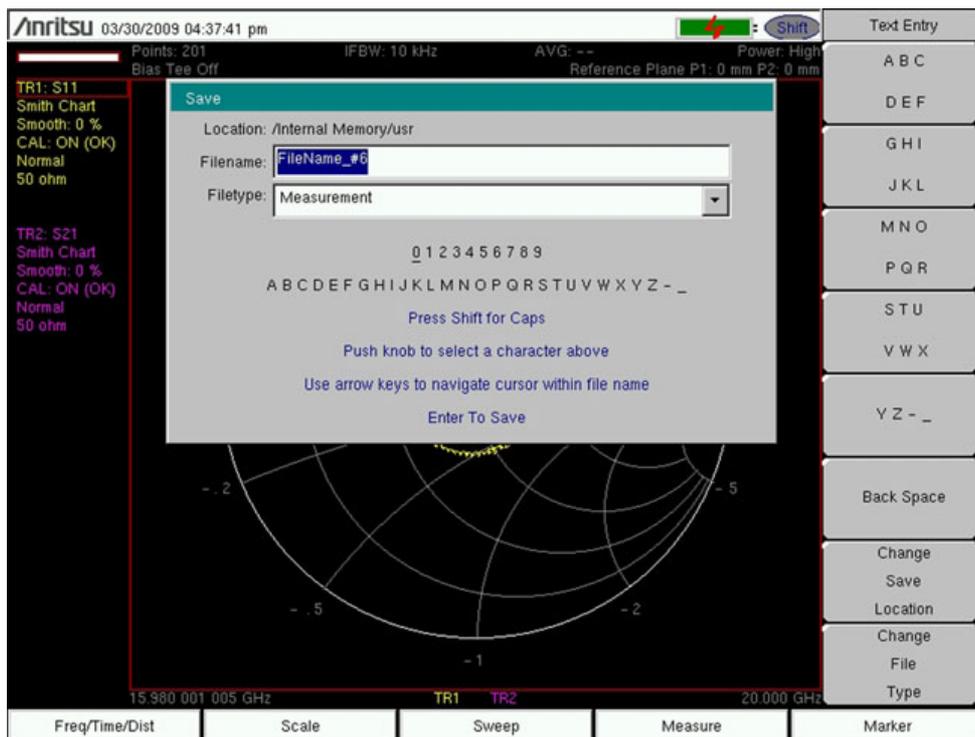


Рис. 2-10. Меню ввода текстовой информации – верхний регистр

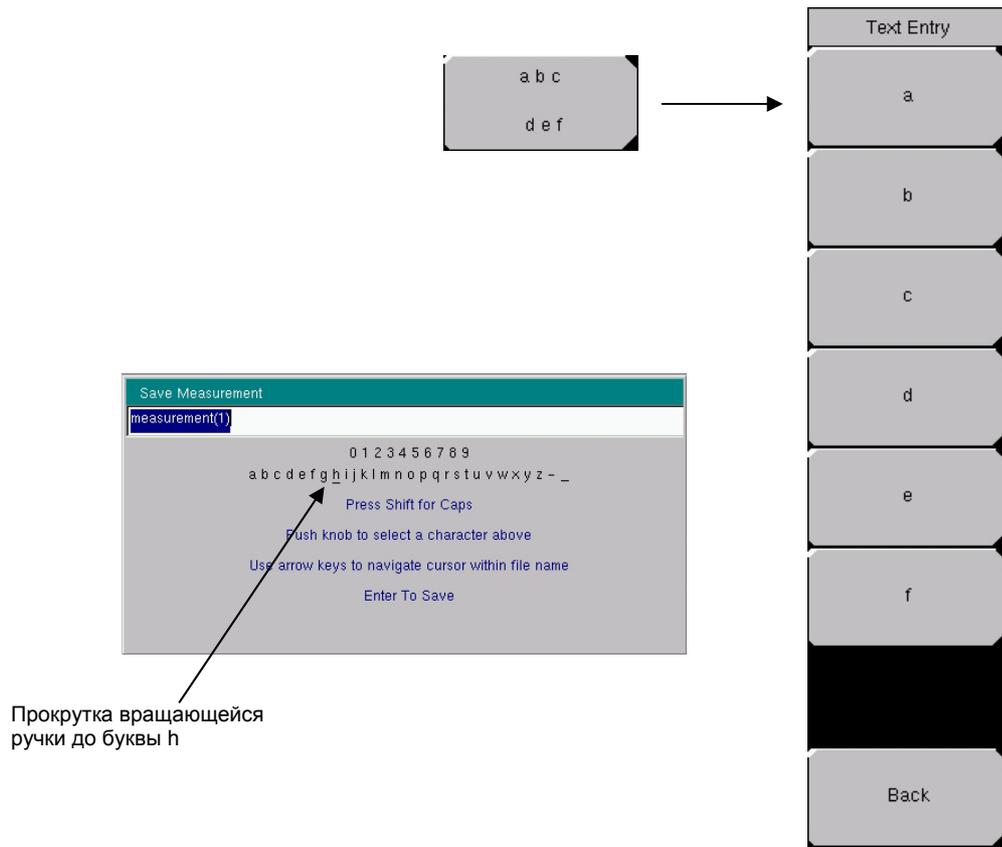


Рис. 2-11. Меню ввода текстовой информации – выбор символа

## 2-10 Меню выбора режима (MODE SELECTOR)

Режим работы VNA Master (например, векторный анализатор цепей или векторный вольтметр) можно выбрать в окне Mode Selector. Нажмите сначала клавишу **Shift**, затем клавишу **Mode** (9) и выберите требуемый режим. Для выделения выбранной позиции воспользуйтесь клавишами со стрелками или вращающейся ручкой, затем нажмите клавишу **Enter** для подтверждения своего выбора.

Список режимов, который появится в этом меню, будет зависеть от установленных и активизированных опций. Возможно, что Ваш прибор отобразит другой список, отличный от списка на [Рис. 2-12](#).

---

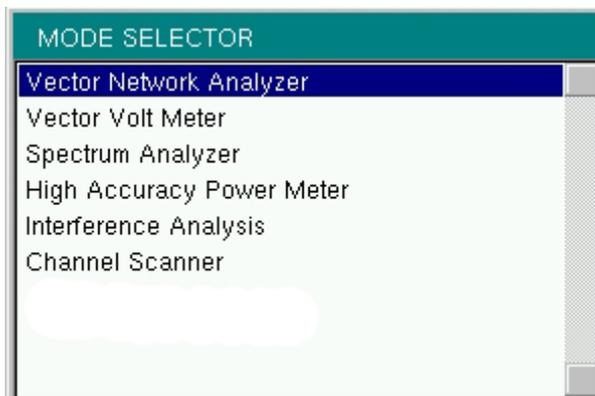


Рис. 2-12. Меню выбора режима (MODE SELECTOR)

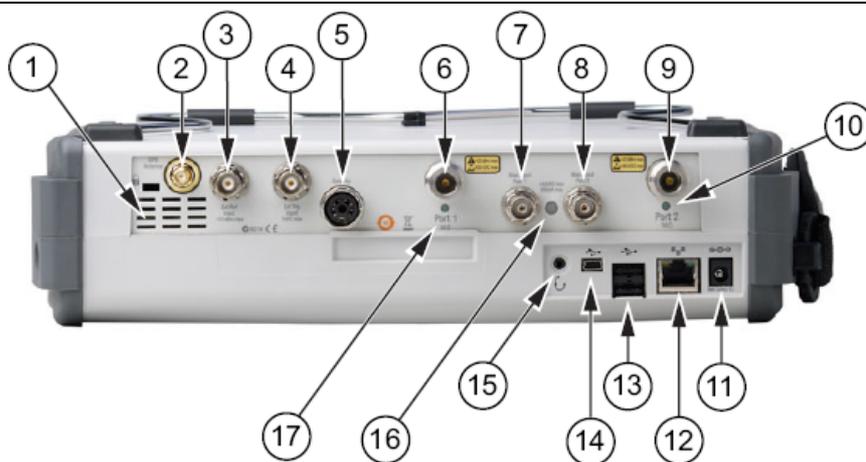
---

## 2-11 Разъемы тестовой панели

В разделах ниже приводится описание разъемов и индикаторов, расположенных на тестовой панели прибора VNA Master.

### Разъемы тестовой панели прибора MS202xC

Разъемы и индикаторы, расположенные на тестовой панели моделей MS2026C и MS2028C, показаны на Рис. 2-13 и описаны в таблице под рисунком.

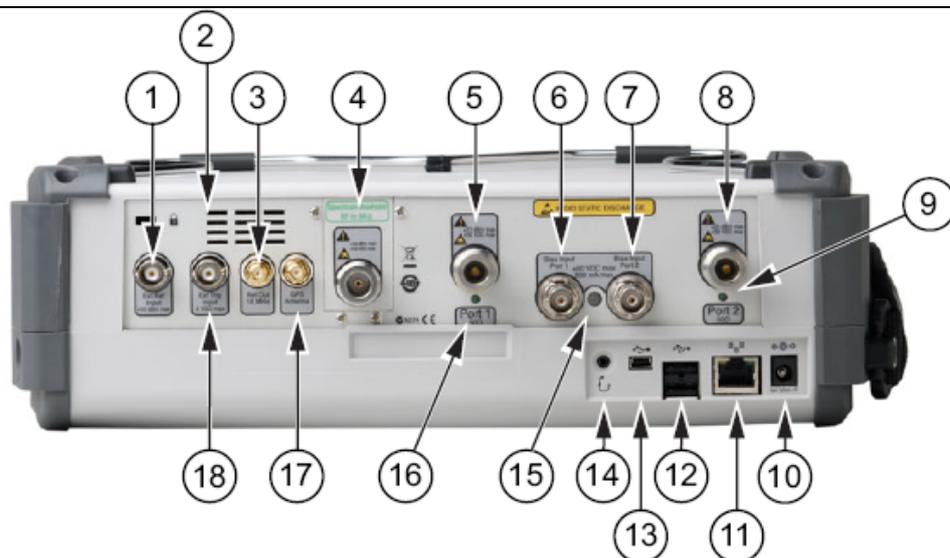


1	Выходное вентиляционное отверстие
2	Вход для подключения антенны GPS для Опции 31
3	Вход внешнего опорного сигнала
4	Вход для запуска внешним сигналом
5	Интерфейс детектора ВЧ сигнала (для Опции 5)
6	Тестовый порт 1 (50 Ом) (Соответствующий зеленый светодиод указывает, что через порт идет передача мощности)
7	Ввод напряжения смещения для передачи на порт 1
8	Ввод напряжения смещения для передачи на порт 2
9	Тестовый порт 2 (50 Ом) (Соответствующий зеленый светодиод указывает, что через порт идет передача мощности)
10	Светодиод порта 2
11	Вход для подключения внешнего источника питания
12	Подключение к локальной сети (LAN)
13	Интерфейс USB, тип А (2 разъема, полноскоростной, USB 2.0)
14	Интерфейс USB, тип mini-B (полноскоростной, USB 2.0)
15	Вход для наушников
16	Индикатор напряжения смещения
17	Индикатор порта 1

Рис. 2-13. Разъемы тестовой панели MS202xC

## Разъемы тестовой панели прибора MS203xC

Разъемы и индикаторы, расположенные на тестовой панели моделей MS2036C и MS2038C, показаны на Рис. 2-14 и описаны в таблице под рисунком.



- |    |   |
|----|---|
| 1  | Вход внешнего опорного сигнала  |
| 2  | Выходное вентиляционное отверстие   |
| 3  | Вывод опорной частоты (10 МГц)  |
| 4  | ВЧ вход анализатора спектра (50 Ом)   |
| 5  | Тестовый порт 1 (50 Ом)<br>(Соответствующий зеленый светодиод указывает, что через порт идет передача мощности) |
| 6  | Ввод напряжения смещения для порта 1  |
| 7  | Ввод напряжения смещения для порта 2  |
| 8  | Тестовый порт 2 (50 Ом)<br>(Соответствующий зеленый светодиод указывает, что через порт идет передача мощности) |
| 9  | Светодиод порта 2   |
| 10 | Вход для подключения внешнего источника питания   |
| 11 | Подключение к локальной сети (LAN)  |
| 12 | Интерфейс USB, тип А (2 разъема, полноскоростной, USB 2.0)  |
| 13 | Интерфейс USB, тип mini-B (полноскоростной, USB 2.0)  |
| 14 | Вход для наушников  |
| 15 | Индикатор напряжения смещения   |
| 16 | Индикатор порта 1   |
| 17 | Вход для подключения антенны GPS для Опции 31   |
| 18 | Вход для запуска внешним сигналом   |

Рис. 2-14. Разъемы тестовой панели MS203xC

На Рис. 2-15 показана схема тестирования с использованием переходника от волновода к коаксиальному компоненту на тестовом порте 1, а также типичные эталоны волноводов для калибровки (под изображением VNA Master).



**Рис. 2-15.** Переходник от волновода к коаксиальному компоненту и эталоны волноводов для калибровки

## Внешнее питание

Разъем для ввода внешнего питания (см. п. 11, Рис. 2-13 на стр. 2-20) используется для питания прибора и заряда аккумулятора. Напряжение на входе разъема составляет от 12 до 15 вольт постоянного тока при токе до 5.0 А. Мигающий зелёный индикатор питания рядом с выключателем питания показывает, что прибор получает питание от внешнего источника. При полном заряде аккумулятора индикатор горит постоянно.

### Предупреждение

При использовании адаптера AC-DC всегда используйте трехпроводной шнур питания, подключаемый к трехконтактной розетке. При подаче питания без заземления существует опасность удара электрическим током, который может привести к серьезной травме или смерти.

### Примечание

В случае полного разряда аккумулятора прибор VNA Master может не включиться даже при подключении источника внешнего питания. В этом случае необходимо подождать некоторое время, пока прибор зарядится, перед тем, как его включить.

## Подключение к локальной сети (LAN)

Для подключения VNA Master к локальной сети используется разъем RJ-45 (см. п.12, Рис. 2-13 на стр. 2-20). В разъем интегрированы два светодиода. Жёлтый светодиод показывает скорость подключения по сети LAN (вкл. – 10 Мб/с и выкл. – 100 Мб/с), а моргание зеленого светодиода обозначает наличие трафика. IP-адрес прибора устанавливается нажатием следующей последовательности клавиш: клавиши **Shift**, затем **System** (8), **System Options** и **Ethernet Config**. Ethernet-адрес прибора может быть установлен автоматически с помощью DHCP или вручную посредством ввода желаемого адреса IP, шлюза и маски подсети.

### Примечание

Активный кабель Ethernet необходимо подключить к MS20xxC до его включения, чтобы настроить Ethernet-порт для работы с DHCP или статическим IP-адресом. В зависимости от условий локальной сети порт может оставаться включенным при переходе от DHCP к статическому IP-адресу, от статического IP-адреса к DHCP или в случае временного отключения кабеля Ethernet.

Если порт отключается, то необходимо убедиться, что активный кабель Ethernet подключен к MS20xxC до того, как будет прекращена, а затем возобновлена подача питания.

Протокол DHCP – это Интернет-протокол, который позволяет автоматизировать процесс установки IP-адресов для устройств, использующих TCP/IP, и является наиболее распространенным методом настройки устройства для работы в сети. Для определения, настроена ли сеть на работу с DHCP, подключите VNA Master к сети и выберите протокол DHCP в меню **Ethernet Config**.

Выключите VNA Master, а затем снова его включите. Если сеть настроена на работу с DHCP, то после процедуры включения отобразится присвоенный IP-адрес.

### Примечание

Для получения адреса от сети с протоколом DHCP VNA Master должен быть подключен к сети ДО включения питания.

Для отображения IP-адреса при включенном приборе нажмите клавишу **Shift**, затем **System (8)**, System Options и Ethernet Config. IP-адрес отображается, как показано на [Рис. 2-16](#).

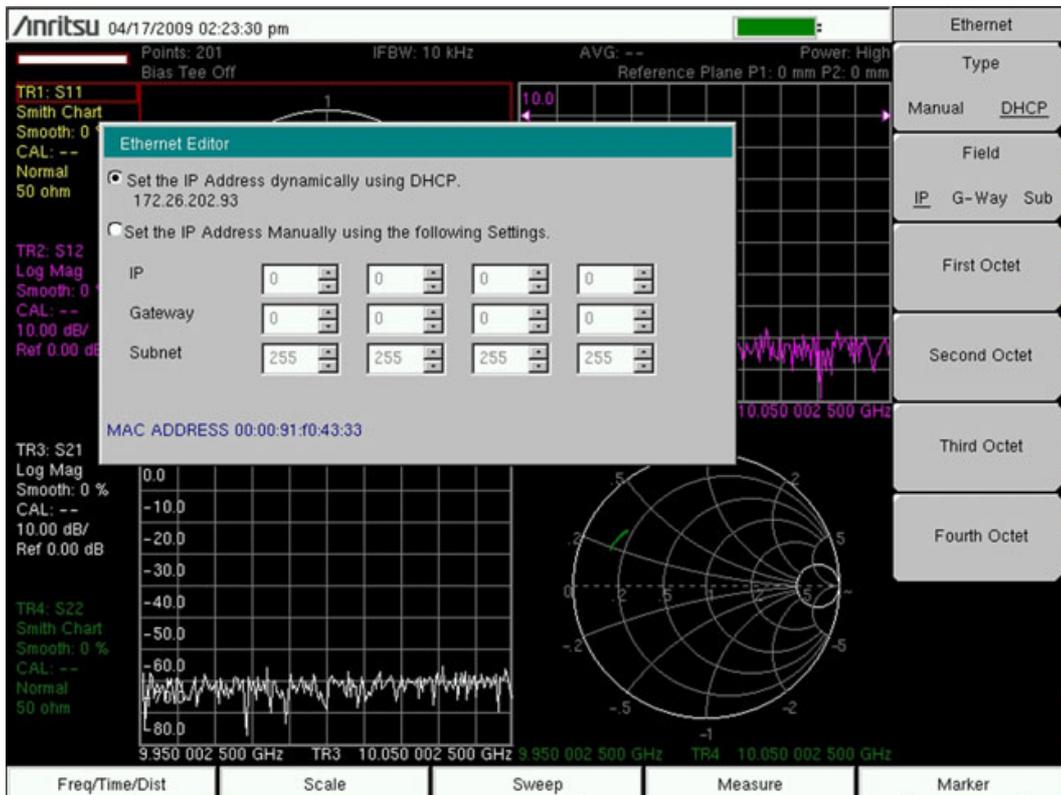


Рис. 2-16. IP-адрес, присвоенный с помощью DHCP

## Интерфейс USB – USB Mini-B

Разъем USB 2.0 Mini-B (см. п.14 на [Рис. 2-13 на стр. 2-20](#)) используется для подключения прибора VNA Master непосредственно к ПК. На [Рис. 2-17](#) показан пример подключения к ПК, на котором также используется Master Software Tools. При первом подключении прибора VNA Master к ПК выполняется обычная процедура обнаружения USB-устройства средствами оперативной системы ПК. Компакт-диск, поставляемый с прибором, содержит драйвер (для Windows 2000 и Windows XP), который устанавливается при инсталляции программы Master Software Tools. Для более ранних версий ОС Windows драйверы не поставляются. Для установки драйвера вставьте компакт-диск в компьютерный привод и укажите, что мастер установки должен осуществить поиск драйвера на компакт-диске.

**Примечание** Для корректного обнаружения USB-устройства необходимо установить программу Master Software Tools до подключения прибора VNA Master к USB-порту.



Рис. 2-17. Прибор MS2028C, подключенный к ПК через USB Mini-B

## Интерфейс USB – USB Тип А

VNA Master также может выступать в качестве устройства типа USB-host, что позволяет подключать различные USB-накопители для хранения данных об измерениях и настройках. См. п.13 Рис. 2-13 на стр. 2-20.

### Примечание

Для корректной работы с прибором флеш-диски USB должны быть предварительно отформатированы с помощью FAT (для дисков менее 2 ГБ) или FAT32.

Диски USB с форматированием NTFS могут не распознаваться прибором корректно.

## Разъем для подключения наушников

Данный разъем (см. п.15, Рис. 2-13 на стр. 2-20) в настоящее время не используется. Разъем позволяет подключать трехпроводную телефонную вилку 2,5 мм, обычно используемую в сотовых телефонах.

## Вход внешнего триггера (Ext Trigger)

См. п.4, Рис. 2-13 на стр. 2-20. Данный разъем в настоящее время поддерживается только в режиме анализатора спектра. Возможно, он будет поддерживаться в режиме векторного анализатора цепей в будущих версиях встроенного ПО.

## Вход опорного сигнала от внешнего источника(Ext Freq Ref)

Разъем BNC (см. п.3 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) используется для ввода опорной частоты от внешнего источника. Для включения режима опорной частоты от внешнего источника (10 МГц) нажмите виртуальную клавишу External Reference в меню System, а затем выберите меню Application Options для установки режима получения опорной частоты от внешнего источника (10 МГц). Амплитуда опорной частоты от внешнего источника должна быть в диапазоне от -10 дБм до +10 дБм.

## Детектор ВЧ сигнала

Разъем детектора ВЧ сигнала (см. п.5 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) используется для измерений в режиме устройства контроля мощности (Опция 5). Список предлагаемых детекторов ВЧ сигнала см. в «Технических спецификациях» вашего прибора (см. Приложение А). Обратите внимание, что данная опция доступна только для моделей MS202xC.

## Порт 1 (50 Ом)

Данный разъем (см. п.6 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) служит в качестве входного/выходного интерфейса с сопротивлением 50 Ом для измерений передаточных характеристик и коэффициента отражения в режиме векторного анализатора цепей на Порте 1. Максимальная мощность на входе +23 дБм при  $\pm 50$  В постоянного тока. Также этот порт служит для вывода напряжения смещения (при наличии Опции 0010). Передача мощности через порт индицируется горящим зеленым индикатором порта 1 (см. п.17 на Рис. 2-13 на стр. 2-20).

## Порт 1 (50 Ом)

Данный разъем (см. п.9 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) служит в качестве входного/выходного интерфейса с сопротивлением 50 Ом для измерений передаточных характеристик и коэффициента отражения в режиме векторного анализатора цепей на Порте 2. Максимальная мощность на входе +23 дБм при  $\pm 50$  В напряжения постоянного тока. Также этот порт служит для вывода напряжения смещения (при наличии Опции 0010). Передача мощности через порт индицируется горящим зеленым индикатором порта 2 (см. п.10 на Рис. 2-13 на стр. 2-20).

## Ввод напряжения смещения для порта 1

BNC-разъем типа гнездо (см. п.7 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) используется для ввода напряжения смещения от внешнего источника сигнала, которое будет передано на Порт 1 векторного анализатора цепей. Максимальное значение сигнала на входе –  $\pm 50$  В постоянного тока и 500 мА.

## Ввод напряжения смещения для порта 2

BNC-разъем типа гнездо (см. п.8 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) используется для ввода напряжения смещения от внешнего источника сигнала, которое будет передано на Порт 2 векторного анализатора цепей. Максимальное значение сигнала на входе –  $\pm 50$  В постоянного тока и 500 мА.

## Индикатор состояния источника напряжения смещения

Данный светодиод (см. п.16 на Рис. 2-13 на стр. 2-20) горит зеленым при выборе подачи напряжения смещения от внутреннего или внешнего источника. Светодиод горит красным в случае любой перегрузки (по току или напряжению).

## Разъем для подключения антенны GPS

Данный разъем используется только для подключения антенны GPS (только с Опцией 31). См. п.2 на Рис. 2-13 на стр. 2-20).

### Примечание

Разъем для подключения антенны GPS на приборе VNA Master имеет тип SMA. На этом разъеме присутствует напряжение постоянного тока (3,3 В или 5,0 В) для питания активных антенн GPS. К данному порту разрешается подключать только поддерживаемые антенны, например, GPS антенны производства Anritsu (шифр 2000-1528-R).

## Вывод опорной частоты 10 МГц

Разъем типа SMA гнездо (см. п.3 на Рис. 2-14 на стр. 2-21) служит для вывода опорного сигнала 10 МГц, генерируемого прибором.

## ВЧ вход анализатора спектра (50 Ом)

Данный разъем (см. п.4 на Рис. 2-14 на стр. 2-21) служит в качестве интерфейса для ввода сигнала 50 Ом для работы в режиме анализатора спектра.

## 2-12 Символы и индикаторы

Следующие символы и индикаторы служат для отображения на экране информации о состоянии прибора.

### Символы состояния аккумулятора

Символ аккумулятора в верхней части экрана (Рис. 2-18) отображает оставшийся заряд. С изменением уровня заряда изменяется размер и цвет закрашенной области внутри символа.

---



Рис. 2-18. Состояние аккумулятора

- **Зеленый:** Заряд аккумулятора составляет от 30% до 100%.
- **Желтый:** Заряд аккумулятора составляет от 10% до 30%
- **Красный:** Заряд аккумулятора составляет от 0% до 10%. Переход индикатора в красный цвет означает, что оставшееся время работы от аккумулятора составляет примерно 8-10 минут.

При подключенном адаптере AC-DC (40-168-R) или адаптере 12 V DC (806-141-R) происходит автоматическая подзарядка аккумулятора, что индицируется символом, показанном на Рис. 2-19.

---



Рис. 2-19. Символ процесса зарядки аккумулятора

Светодиодный индикатор моргает в процессе зарядки аккумулятора и горит ровным светом, когда аккумулятор полностью заряжен.

<b>Внимание</b>	Используйте только те аккумуляторы, адаптеры и зарядные устройства, которые были одобрены Anritsu.
-----------------	--

В случае отсутствия аккумулятора символ аккумулятора заменяется изображением розетки красного цвета (Рис. 2-20), что означает питание прибора от внешнего источника тока. При подключении адаптера переменного тока от внешнего источника аккумулятор автоматически получает заряд, а на экране отображается символ аккумулятора с молнией (Рис. 2-19). После достижения полного заряда цепь зарядки отключается, а на экране отображается зеленый символ аккумулятора (100% заряд) без символа молнии (Рис. 2-18).

---



---

**Рис. 2-20.** Аккумулятор отсутствует или не заряжается

### **Символ удерживания**

Символ удерживания отображается при нахождении прибора в режиме удерживания. Для возобновления качания переключитесь из режима Hold в режим Run в меню Sweep.

### **Однократная развертка**

Символ однократной развертки отображается на экране в случае выбора режима однократной развертки. В меню Sweep можно установить метод развертки – однократную (Single) или непрерывную (Continuous).

## 2-13 Типы памяти и безопасная работа с данными

Настоящий раздел посвящен описанию различных типов устройств хранения данных, используемых в приборе VNA Master MS20xxC, а также вопросам обеспечения сохранности данных, записываемых на эти устройства.

Прибор MS20xxC имеет энергонезависимую флеш-память объемом 1 Гб, ЭСПЗУ (EEPROM) и энергозависимую динамическую память (DRAM) в объеме, достаточном для нормальной работы прибора. В комплект поставки прибора входит накопитель USB, подключаемый к разъему USB типа А. MS20xxC не имеет жесткого диска или иного типа энергозависимой или энергонезависимой памяти.

В разделах ниже описываются способы использования устройств хранения данных с прибором VNA Master и процедура удаления данных.

### Внутренняя флеш-память

Данное устройство используется для хранения встроенного ПО прибора и информации о заводской калибровке, а также может использоваться для хранения данных об измерениях и настройках, сохраняемых пользователем.

Данные об измерениях и настройках, хранящиеся в флеш-памяти, можно полностью удалить посредством процедуры главного сброса, описываемой в разделе «Процедура главного сброса MS20xxC» на следующей странице.

<b>Примечание</b>	При наличии подключенной Опции 7 сохранение каких-либо данных об измерениях и настройках в указанную внутреннюю флеш-память невозможно.
-------------------	---

### USB-накопитель

Наличие USB-накопителя не является непременным условием для нормальной работы прибора. Прибор можно настроить на сохранение данных об измерениях и настройках непосредственно на USB-накопитель, или пользователь может перенести содержимое внутренней флеш-памяти на USB-накопитель с целью хранения или передачи. Накопитель является съемным устройством и, следовательно, хранящимся на нем данным не угрожает опасность в аспекте безопасности данных, поскольку накопитель может храниться в безопасном месте, данные можно удалить с помощью компьютера, а также накопитель может быть уничтожен.

<b>Примечание</b>	При наличии подключенной Опции 7 пользователь не имеет доступа к внутренней флеш-памяти и, следовательно, не может перенести содержимое внутренней флеш-памяти на USB-накопитель.
-------------------	---

### Оперативная память (RAM)

Данный тип энергозависимой памяти используется для хранения множества параметров, необходимых для нормального функционирования MS20xxC, а также данных о текущих измерениях. Содержимое данного устройства хранения данных сбрасывается при каждом перезапуске прибора.

### ЭСПЗУ

В этом типе памяти хранится такая информация, как номер модели, серийный номер и калибровочные данные для прибора. Также в этой памяти хранятся рабочие параметры, такие как частотный диапазон, устанавливаемые пользователем. В процессе выполнения главного сброса все рабочие параметры, хранящиеся в ЭСПЗУ, заменяются стандартными значениями по умолчанию, установленными на заводе-изготовителе.

### Процедура главного сброса MS20xxC

1. Включите прибор MS202xC или MS203xC.
2. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8).
3. Нажмите виртуальную клавишу **System Options**.
4. Нажмите виртуальную клавишу **Reset**.
5. Нажмите виртуальную клавишу **Master Reset**.
6. На экране отобразится диалоговое окно с предупреждением, что все настройки будут установлены на заводские значения по умолчанию и все пользовательские файлы будут удалены.
7. Нажмите клавишу **Enter** для завершения процедуры главного сброса или нажмите **Esc** для отмены.
8. Через несколько секунд (или даже минут, если объем сохраненных данных об измерениях достаточно большой) прибор выполнит перезагрузку.

## 2-14 Системные настройки

Для входа в меню System нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8). В данном меню доступны следующие виртуальные клавиши: System Status, Self Test, Application Self Test, Application Options и System Options.

---

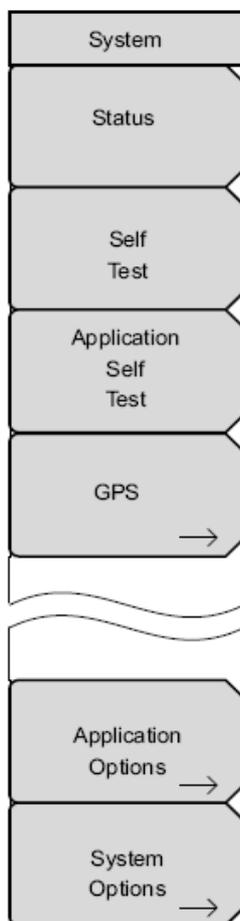


Рис. 2-21. Меню System

Функции данных виртуальных клавиш описываются ниже.

### Status

Нажатие данной клавиши отображает текущее состояние системы, включая операционную систему и версию встроенного программного обеспечения, температуру и другую информацию, например, текущее состояние аккумулятора. Для возврата к нормальному режиму работы нажмите **Esc** или **Enter**.

## Self Test

После включения прибор VNA Master выполняет серию быстрых проверок, чтобы убедиться в правильности функционирования системы. Самотестирование системных параметров (**Self Test**) включает в себя набор тестов, относящихся непосредственно к функционированию самого прибора. Целевое самотестирование (**Application Self Test**) выполняет ряд тестов для проверки функционирования прибора в качестве векторного анализатора цепей. Если процедура самотестирования завершается неудачно, но, тем не менее, прибор VNA Master находится в пределах указанного рабочего диапазона температур и аккумулятор заряжен, то следует обратиться в сервисный центр Anritsu (<http://www.anritsu.com/Contact.asp>).

Если прибор уже включен, то процедуру самотестирования можно запустить следующим образом:

4. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8).
5. Нажмите виртуальную клавишу **Self Test**. На экране прибора отобразятся результаты самотестирования.
6. Нажмите **Esc** для продолжения работы.

## Application Self Test

Данная клавиша позволяет запустить серию диагностических тестов для проверки функционирования прибора в каждом конкретном режиме (см. раздел 2-10 «[Меню выбора режима \(MODE SELECTOR\)](#)» на [стр.2-19](#)). На экране будут отображаться результаты отдельных тестов в режиме «прошел/не прошел». Для возврата к нормальному режиму работы нажмите **Esc** или **Enter**.

## GPS

Нажатие данной виртуальной клавиши открывает меню GPS (клавиша отображается только при наличии установленной опции GPS. См. [Рис. 6-4 в Главе 6 «Приёмник GPS \(Опция 31\)»](#)).

## Режим векторного анализатора цепей

Меню Application Options в режиме векторного анализатора цепей позволяет сделать следующие настройки: единицы измерения, внешний источник опорного сигнала, маркировка траектории, диапазон усиления измерения и временная область (если применимо). Для возврата в меню System нажмите клавишу Back.

### Units (Единицы измерения)

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет переключать единицы отображения между метрами и футами.

### External Reference (Внешний источник опорного сигнала)

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет включать и выключать подачу опорного сигнала от внешнего источника.

### Trace Label (маркировка траектории)

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет включать/выключать маркировку траекторий. Во включенном режиме (On) рядом с каждой траекторией отображается метка (TR1 рядом с траекторией 1 и т.д.)

### Measurement Gain Range (диапазон усиления измерения)

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет переключаться между автоматическим (Auto) и фиксированным (Fixed) режимами. В автоматическом режиме прибор регулирует усиление автоматически с условием достижения наилучших показателей функционирования (динамический диапазон и шум сильного сигнала). В фиксированном режиме величина усиления прибора всегда установлена на низкий уровень. Для большинства измерений рекомендуется настройка Auto. При определенных типах измерений фильтров (в основном в диапазоне менее 500 МГц) прибор может переключаться между малым и высоким коэффициентом усиления при подъеме уровня сигнала от уровня шума до полосы пропускания фильтра, что приводит к появлению дополнительной неравномерности. В таком случае установка фиксированного режима может решить эту проблему.

### Time Domain (временная область)

При наличии подключенной Опции «Временная область» (Опция 2) некоторые аспекты измерений определяются настройками в данном меню. Более подробно см. в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей» (список в Приложении А).

## Режим анализатора спектра

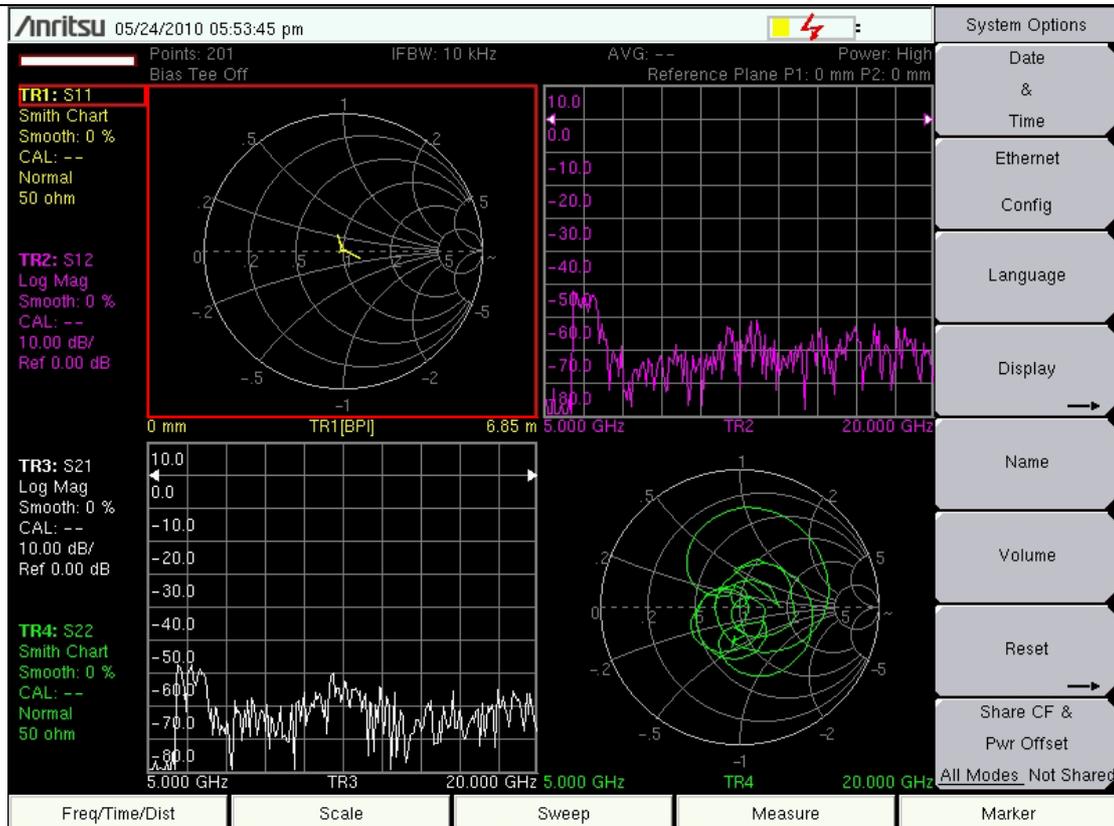
Меню Application Options в режиме анализатора спектра позволяет сделать настройки только импеданса (Impedance). Для возврата в меню System нажмите клавишу Back.

### Impedance

Нажатие данной клавиши позволяет переключаться между следующими настройками импеданса: 50 Ом, 75 Ом или Другое (Other) значение импеданса. Выбор значения импеданса, равного 75 Ом, устанавливает величину потерь в 7,5 дБ на адаптере Anritsu 12N50-75B. Для других адаптеров следует выбирать вариант «Other» и вводить требуемую величину потерь.

## Меню System Options

Меню System Options включает основные настройки прибора и варианты сброса. На вашем приборе функциональные клавиши могут отличаться от представленных на [Рис. 2-22](#), поскольку это зависит от имеющихся опций.



**Рис. 2-22.** Меню клавиши System Options

Назначение клавиш меню System Options описывается ниже:

### Date and Time (время и дата)

Нажатие данной клавиши вызывает диалоговое окно для настройки текущей даты и времени. Для установки даты и времени используйте клавиатуру, клавиши со стрелками или вращающуюся ручку.

### Ethernet Configuration (конфигурация Ethernet)

Нажатие данной клавиши открывает диалоговое окно, в котором можно установить IP-адрес прибора. Виртуальная клавиша Type: Manual/DHCP позволяет выбрать режим ввода адреса: вручную или автоматически с помощью сетевого DHCP-сервера. В случае выбора ручного режима (Manual) с помощью виртуальных клавиш или клавиш со стрелками выберите поле, которое необходимо изменить. Подробнее см. в разделе «[Подключение к локальной сети \(LAN\)](#)» на [стр. 2-23](#).

### Language (язык)

Нажатие данной виртуальной клавиши вызывает окно, в котором можно выбрать необходимый язык экрана из списка доступных языков. В настоящее время доступны английский, французский, немецкий, испанский, японский, китайский, корейский и итальянский. Кроме этого прибор поддерживает возможность загрузки еще двух дополнительных языков, если они были определены с помощью программы Master Software Tools. Подробнее о создании пользовательских языков см. в руководстве по работе с программой Master Software Tools.

### Display (настройки экрана)

Нажатие данной виртуальной клавиши открывает меню настроек экрана Display Settings, в котором можно установить параметры яркости и цветовой схемы, включая ночной режим и черно-белый режим инверсии. Меню Display Settings описывается в главе, посвященной меню System в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей» (см. Приложение А).

### Name (название)

Нажатие данной виртуальной клавиши открывает диалоговое окно, в котором можно задать название прибора. Подробнее о процедуре ввода названия см. в разделе «Ввод текста» на стр. 2-15.

### Volume (громкость)

Нажатие данной виртуальной клавиши открывает окно редактирования для установки громкости динамиков прибора в диапазоне от 0 до 90. Для изменения настройки используйте приборную клавиатуру, клавиши со стрелками вверх/вниз или вращающуюся ручку, затем нажмите **Enter** для принятия изменений.

### Reset (сброс)

Нажатие данной виртуальной клавиши открывает меню настроек сброса и обновления опций.

### Factory Defaults (заводские настройки)

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет восстановить заводские настройки, устанавливаемые по умолчанию, включая режим работы, настройки развертки, Ethernet, язык, яркость. Нажатие клавиши **Factory Defaults** позволяет запустить процедуру сброса. После нажатия на экране появляется следующее сообщение:

<p>Attention. This will apply factory default settings. The following will be reset to default values: Ethernet settings, Language, Volume and Brightness. The instrument will power cycle when the operation is complete. Press <b>ENTER</b> to continue, <b>ESC</b> to abort.</p>	<p><i>Перевод:</i> Внимание. Нажатие данной клавиши возвращает прибор к заводским настройкам. Следующие параметры будут установлены на значения по умолчанию: настройки Ethernet, язык, громкость и яркость. После завершения операции прибор выполнит перезагрузку. Для продолжения нажмите <b>Enter</b>, для отмены – <b>ESC</b>.</p>
---	---

## Master Reset

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет восстановить заводские значения всех системных параметров, включая дату/время, Ethernet, язык и яркость. Помимо этого выполняется удаление из внутренней памяти всех пользовательских файлов и восстанавливаются исходные файлы с настройками языка и антенны. Для запуска процедуры сброса нажмите виртуальную клавишу **Master Reset**, после чего откроется диалоговое окно со следующим сообщением:

<p>Attention.</p> <p>This will perform a Master Reset. All settings will return to factory defaults and all user files will be deleted. The instrument will power cycle when the operation is complete. Press <b>ENTER</b> to continue, <b>ESC</b> to abort.</p>	<p><i>Перевод:</i></p> <p>Внимание.</p> <p>Нажатие данной клавиши запускает процедуру главного сброса. Все настройки будут возвращены к заводским, а все пользовательские файлы будут удалены. После завершения операции прибор выполнит перезагрузку. Для продолжения нажмите <b>Enter</b>, для отмены – <b>ESC</b>.</p>
--	---

Для запуска процедуры главного сброса нажмите клавишу **Enter**. Для завершения процедуры выключите, а затем снова включите прибор.

## Update Firmware (обновление встроенного ПО)

Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет обновить встроенное ПО прибора с использованием внешнего USB-устройства. После нажатия данной клавиши прибор загружает экран приложения по умолчанию. Нажмите клавишу **Load Firmware** в нижнем левом углу экрана. Подключите внешнее USB-устройство, на котором записано необходимое ПО, к разъему USB типа A. Нажмите клавишу **Update Application Firmware** в верхнем правом углу экрана. Появится всплывающее окно со списком предлагаемых вариантов: Save none (не сохранять ничего), Save user data (сохранить пользовательские данные), Save & restore user data (сохранить и восстановить пользовательские данные). К каждому варианту прилагается более подробное описание. После того, как выбор был сделан, необходимо запустить обновление программного обеспечения, нажав клавишу **Update from USB Memory** в верхнем правом углу. Убедитесь, что в окне отображается желаемый вариант, и нажмите клавишу **Enter** для продолжения процедуры.

Процедура обновления занимает несколько минут. После её завершения MS20xxC VNA Master автоматически выполняет перезагрузку. Во время загрузки нового кода на экране прибора отображается медленно вращающийся значок песочных часов.

## Frequency Blanking (скрытие частоты)

Данная функция доступна при установленной Опции 7. Подробнее см. в разделе [5-5 «Скрытие частоты» на стр. 5-5](#).

## Back (возврат)

Возврат к предыдущему меню.

## 2-15 Типы файлов

VNA Master использует следующие файловые расширения:

- \*.jpg изображения в формате JPEG, имя\_файла.jpg
- \*.mna измерения, имя\_файла.mna
- \*.stp настройки, имя\_файла.stp
- \*.s2p S2P (SnP), имя\_файла.s2p
- \*.spa измерения с использованием анализатора спектра, имя\_файла.spa
- \*.csv текстовый файл со значениями, разделенными запятыми, имя\_файла.csv
- \*.txt текстовый файл со значениями, разделенными табуляцией, имя\_файла.txt
- \*.lim ограничительные линии, имя\_файла.lim (ограничительные линии доступны только в режиме анализатора спектра)

<b>Примечание</b>	<p>S2P – это стандартный формат текстового файла ASCII, используемый для параметров рассеяния от двухпортовых измерений, является подгруппой SnP (где n – это число портов). Файл S2P может использоваться в качестве входных данных для анализа сигнала.</p> <p>Файлы с расширением .csv и .txt содержат информацию о настройке и окончательные отформатированные данные, отображаемые на экране прибора. Информация в файле содержит данные о любых обработках данных, выполненных после измерения (сглаживание, математические операции, временная область и т.д.). Эти файлы содержат данные для всех отображаемых траекторий, включая траектории, находящиеся в памяти. Они также содержат маркеры, которые были включены при сохранении файла.</p>
-------------------	--

### Управление файлами

Описание меню File см. в главе, посвященной меню в режиме векторного анализатора цепей, в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей» (см. Приложение А). В указанном разделе содержится информация о сохранении, вызове, копировании и удалении файлов.



# Глава 3 – Предлагаемые опции

## 3-1 Введение

VNA Master может быть доукомплектован различными опциями. В данной главе приводится список доступных опций для анализатора и сообщается, где можно получить инструкции по использованию каждой опции. Более подробно о конкретных опциях предлагаемых для каждой модели прибора, см. в брошюре «Технические спецификации» (арт.номер Anritsu 11410-00548). В «Технических спецификациях» также содержится информация о приборных опциях.

## 3-2 Список предлагаемых опций

Список предлагаемых опций см. в «Технических спецификациях» на вашу модель VNA Master.

1. Временная область (Опция 0002)  
Опция «Временная область» также включает опцию «Расстояние до точки дефекта» (Опция 0501)
2. Устройство контроля мощности (Опция 0005)  
Для работы устройства контроля мощности требуется внешний детектор. Опция доступна только для моделей MS2026C и MS2028C.
3. Безопасная работа с данными (Опция 0007)
4. Источник напряжения смещения (Опция 0010)
5. Разъемы тестового порта K(f) (Опция 0011)  
Данная опция является приборной.
6. Векторный вольтметр (Опция 0015)
7. Высокоточный измеритель мощности (Опция 0019)
8. Анализатор интерференции (Опция 0025)  
Данная опция доступна только для моделей MS2036C и MS2038C.
9. Сканер каналов (Опция 0027)  
Данная опция доступна только для моделей MS2036C и MS2038C.
10. GPS (Опция 0031)  
Данная опция требует наличие внешней антенны GPS.
11. Симметричное/дифференциальное измерение S-параметров, 1 порт (Опция 0077)
12. Калибровка Z-540 (Опция 0098)  
Данная опция является приборной.
13. Премиум калибровка (Опция 0099)  
Данная опция является приборной.
14. Расстояние до точки дефекта (Опция 0501)  
Данная опция входит в состав опции «Временная область» (Опция 0002).

### 3-3 Описание опций

Функции некоторых опций анализатора описываются в «Руководствах по измерению», а другие описываются в данном «Руководстве по эксплуатации». «Руководства по измерению» находятся на диске в документации, поставляемом с прибором, а также могут быть бесплатно загружены на сайте Anritsu (см. раздел «Справочные документы Anritsu» на стр. 1-7)

#### **Временная область (Опция 0002)**

Опция «Временная область» включает опцию «Расстояние до точки дефекта» (Опция 0501).

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей», арт.номер Anritsu 10580-00289.

#### **Устройство контроля мощности (Опция 0005)**

Для работы опции требуется внешний детектор.

Данная опция описывается в полном объеме в Главе 4 «Устройство контроля мощности, Опция 5» настоящего «Руководства по эксплуатации».

#### **Безопасная работа с данными (Опция 0007)**

Данная опция описывается в полном объеме в Главе 5 «Безопасная работа с данными, Опция 7» настоящего «Руководства по эксплуатации».

#### **Источник напряжения смещения (Опция 0010)**

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей», арт.номер Anritsu 10580-00289.

#### **Векторный вольтметр (Опция 0015)**

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей», арт.номер Anritsu 10580-00289.

#### **Высокоточный измеритель мощности (Опция 0019)**

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью измерителя мощности», арт.номер Anritsu 10580-00240.

#### **Анализатор интерференций (Опция 0025)**

Опция доступна только для моделей MS2036C и MS2038C.

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью анализатора спектра», арт.номер Anritsu 10580-00244.

#### **Сканер каналов (Опция 0027)**

Опция доступна только для моделей MS2036C и MS2038C.

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью анализатора спектра», арт.номер Anritsu 10580-00244.

### **GPS (Опция 0031)**

Опция GPS требует наличие внешней антенны GPS.

Опция описывается в полном объеме в настоящем «Руководстве по эксплуатации» в [Главе 6, Приёмник GPS \(Опция 31\)](#).

### **Симметричное/дифференциальное измерение S-параметров, 1 порт (Опция 0077)**

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей», арт.номер Anritsu 10580-00289.

### **Расстояние до точки дефекта (Опция 0501)**

Опция «Расстояние до точки дефекта» входит в состав опции «Временная область» (Опция 0002). С Опцией 501 недоступны следующие возможности:

- Трансформация во временной области (включена только в области расстояния)
- Поддержка волноводов (компенсация дисперсии)
- Обработка нижних частот
- Комплексный ток полосы пропускания
- Стробирование

Опция описывается в полном объеме в «Руководстве по измерению с помощью векторного анализатора цепей», арт.номер Anritsu 10580-00289.



# Глава 4 – Устройство контроля мощности (Опция 5)

## 4-1 Введение

При наличии подключенной Опции 5 «Устройство контроля мощности» прибор VNA Master MS202xC может использоваться для измерения мощности с помощью широкополосных детекторов ВЧ сигнала, таких как перечисленные в «Технических спецификациях» к вашему прибору (см. Приложение А). В режиме устройства контроля мощности прибор отображает результаты измерения мощности в дБм или ватт.

<b>Примечание</b>	Опция 5 недоступна для моделей VNA Master MS203xC
-------------------	---

В данном режиме прибор отображает следующие функциональные клавиши:

**Freq**      **Scale**      **Save/Recall**      **Measure**      **Marker**

В данном режиме работают только клавиши **Save/Recall** и **Measure**. Остальные три клавиши не имеют каких-либо функций.

## 4-2 Процедура

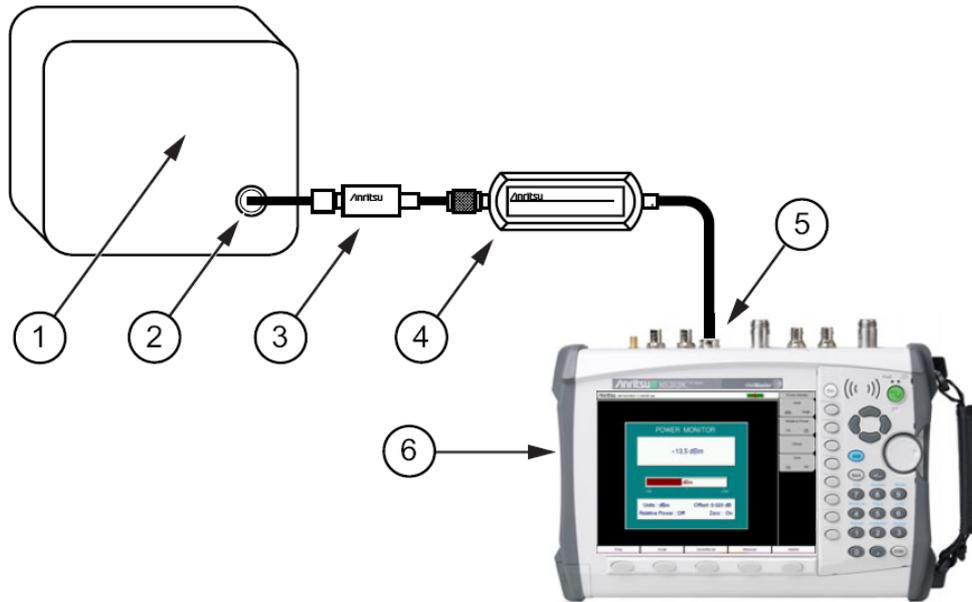
1. На приборе VNA Master нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Mode** (9)
2. С помощью клавиш со стрелками или вращающейся ручки выберите позицию Power Monitor и нажмите клавишу **Enter**.
3. Подключите датчик мощности к порту детектора ВЧ сигнала (RF Detector) прибора VNA Master.

### Обнуление устройства контроля мощности

1. Убедитесь, что на вход детектора мощности не подается мощность. Нажмите виртуальную клавишу **Zero**. В течение нескольких секунд прибор набирает данные по статической мощности.
2. После завершения процедуры в области для сообщений отображается **Zero: On**.

### Измерение высоких уровней входной мощности

1. Установите аттенюатор между тестируемым устройством и детектором ВЧ сигнала для защиты VNA Master так, чтобы уровень мощности был ниже или равен +16 дБм.
2. Нажмите виртуальную клавишу **Offset** и введите значение ослабления с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки.
3. Нажмите **Enter** для завершения ввода данных.



1	Тестируемое устройство
2	ВЧ выход
3	Аттенюатор
4	Детектор ВЧ сигнала (датчик мощности)
5	Интерфейс детектора ВЧ сигнала (для Опции 5)
6	VNA Master

Рис. 4-1. Установка для измерения мощности с использованием аттенюатора

### Отображение значения мощности в дБм или ватт

Нажатие клавиши Units позволяет переключаться между дБм и ватт.

### Установка относительного значения мощности

1. Во время подачи желаемого базового уровня мощности на VNA Master нажмите виртуальную клавишу Relative. Отображаемое значение мощности будет 100%, поскольку прибор измеряет тот же самый уровень мощности.
2. Если уровень мощности будет снижен на 3 дБ, то относительное значение мощности станет 50%.
3. Увеличение мощности в ватт от 1 Вт до 2 Вт приведет к увеличению относительного значения мощности до 200%.

На Рис. 4-2 единица измерения установлена на дБм, функция относительного значения мощности (Relative Power) отключена (Off), смещение (Offset) установлено на 1 дБм, функция обнуления (Zero) отключена (Off). Рисунок демонстрирует общий вид экрана в режиме устройства контроля мощности. Реальное изображение на вашем приборе может отличаться.

### 4-3 Экран в режиме устройства контроля мощности

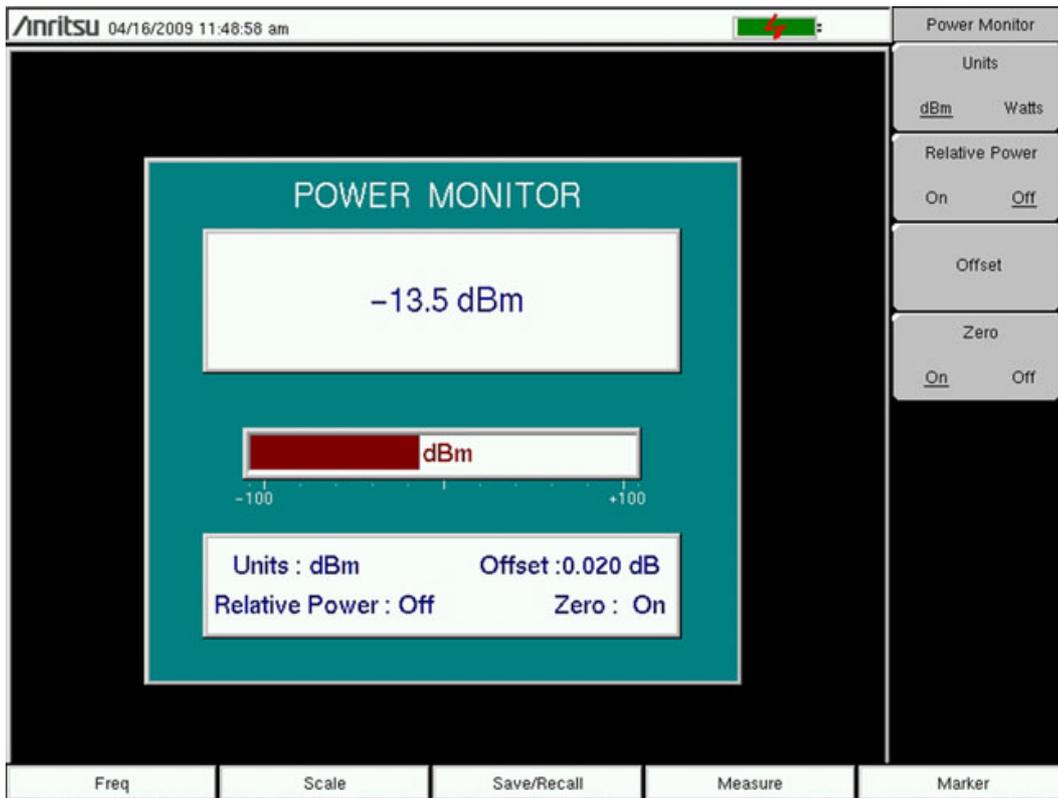
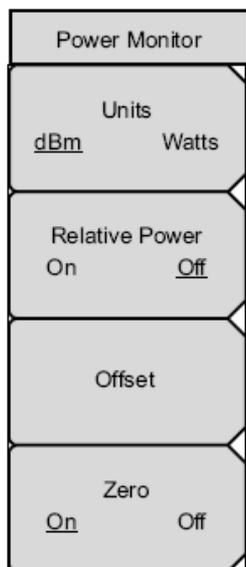


Рис. 4-2. Экран в режиме устройства контроля мощности

### 4-4 Меню в режиме устройства контроля мощности



**Units**

**dBm Watts:** Нажатие данной клавиши переключает единицы отображения между дБм и ватт.

**Relative Power**

**On Off:** Нажатие данной клавиши включает (On) и выключает (Off) относительное значение мощности.

**Offset:** Нажатие данной клавиши позволяет ввести значение смещения для учета ослабления, вносимого каким-либо аттенюатором, используемым в процессе измерения.

**Zero**

**On Off:** Переключение данной клавиши в положение On позволяет выполнить обнуление детектора устройства контроля мощности.

Рис. 4-3. Меню в режиме устройства контроля мощности



# Глава 5 – Безопасная работа с данными (Опция 7)

## 5-1 Введение

Установка Опции 7 в прибор VNA Master MS20xxC делает работу с конфиденциальными данными (как параметрами настройки, так и результатами измерений) безопасной.

Сложные системы и оборудование имеют технические аспекты, которые требуют сохранения в тайне. Как правило, параметры, которые должны храниться в тайне, включают рабочие частоты и прочие конфигурации настройки оборудования.

Чтобы иметь возможность выполнять измерения, но в то же время сохранять данные как конфиденциальные, можно использовать Опцию 7, которая не позволяет прибору сохранять какие-либо данные о настройках или результаты измерения на внутренние устройства хранения данных. Запись всех данных осуществляется на переносное устройство, например, USB флеш-накопитель.

<b>Внимание</b>	Обратите внимание, что даже при наличии установленной Опции 7 рабочие параметры (такие как частотный диапазон, уровень мощности, число точек), устанавливаемые пользователем, сохраняются в ЭСПЗУ VNA Master даже после отключения прибора. Однако значения этих параметров можно удалить с помощью процедуры главного сброса, описываемой далее.
-----------------	---

## 5-2 Процедура

При наличии установленной Опции 7 в качестве места сохранения данных (настроек, измерений, файлов JPEG и т.д.) необходимо установить внешнее USB устройство. Если USB устройство не подключено к прибору, то сохранить какие-либо данные будет невозможно. Изменить место сохранения файла можно с помощью следующей процедуры:

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **File** (7).
2. Нажмите виртуальную клавишу **Save**.
3. Нажмите виртуальную клавишу **Change Save Location**.
4. С помощью вращающейся ручки или клавиши со стрелками выберите внешнее USB устройство или необходимую папку на этом устройстве.
5. Нажмите виртуальную клавишу **Create Folder**, чтобы создать новую папку, если это необходимо.
6. Нажмите виртуальную клавишу **Set Location**, чтобы установить выделенную папку или диск в качестве места для записи данных.
7. Нажмите виртуальную клавишу **Change File Type**, чтобы выбрать иной тип файла, если это необходимо.
8. Введите желаемое имя файла с помощью виртуальных клавиш группы **Text Entry**.
9. Нажмите **Enter** для сохранения файла.

### 5-3 Настройка процедуры калибровки

После выполнения калибровки по желанию пользователя VNA Master автоматически записывает файл с данными калибровки во внутреннюю память. Это делается для того, чтобы после выключения и последующего включения прибора данные о калибровке можно было вызвать и применить.

Однако при наличии установленной Опции 7 VNA Master не может записывать какие-либо данные в свою внутреннюю память. Следовательно, автоматическое сохранение данных о калибровке, выполненной пользователем, не происходит. При наличии подключенной Опции 7 после отключения и последующего включения прибора данные о калибровке, выполненной пользователем, не загружаются и корректировка не может быть применена. Для сохранения и вызова данных о калибровке используйте меню сохранения файлов, позволяющее сохранить настройку с калибровкой. Для загрузки данных о калибровке используйте меню вызова файлов.

## 5-4 Типы памяти и безопасная работа с данными

Настоящий раздел посвящен описанию различных типов устройств хранения данных, используемых в приборе VNA Master MS20xxC, а также вопросам обеспечения сохранности данных, записываемых на эти устройства.

Прибор MS20xxC имеет энергонезависимую флеш-память объемом 1 Гб, ЭСПЗУ (EEPROM) и энергозависимую динамическую память (DRAM) в объеме, достаточном для нормальной работы прибора. В комплект поставки прибора входит накопитель USB, подключаемый к разъему USB типа А. MS20xxC не имеет жесткого диска или иного типа энергозависимой или энергонезависимой памяти.

В разделах ниже описываются способы использования устройств хранения данных с прибором VNA Master и процедура удаления данных.

### Внутренняя флеш-память

Данное устройство используется для хранения встроенного ПО прибора и информации о заводской калибровке, а также может использоваться для хранения данных об измерениях и настройках, сохраняемых пользователем.

Данные об измерениях и настройках, хранящиеся в флеш-памяти, можно полностью удалить посредством процедуры главного сброса, описываемой в разделе «Процедура главного сброса MS20xxC» на следующей странице.

<b>Примечание</b>	При наличии подключенной Опции 7 сохранение каких-либо данных об измерениях и настройках в указанную внутреннюю флеш-память невозможно.
-------------------	---

### USB-накопитель

Наличие USB-накопителя не является непременным условием для нормальной работы прибора. Прибор можно настроить на сохранение данных об измерениях и настройках непосредственно на USB-накопитель, или пользователь может перенести содержимое внутренней флеш-памяти на USB-накопитель с целью хранения или передачи. Накопитель является съемным устройством и, следовательно, хранящимся на нем данным не угрожает опасность в аспекте безопасности данных, поскольку накопитель может храниться в безопасном месте, данные можно удалить с помощью компьютера, а также накопитель может быть уничтожен.

<b>Примечание</b>	При наличии подключенной Опции 7 пользователь не имеет доступа к внутренней флеш-памяти и, следовательно, не может перенести содержимое внутренней флеш-памяти на USB-накопитель.
-------------------	---

### Оперативная память (RAM)

Данный тип энергозависимой памяти используется для хранения множества параметров, необходимых для нормального функционирования MS20xxC, а также данных о текущих измерениях. Содержимое данного устройства хранения данных сбрасывается при каждом перезапуске прибора.

### ЭСПЗУ

В этом типе памяти хранится такая информация, как номер модели, серийный номер и калибровочные данные для прибора. Также в этой памяти хранятся рабочие параметры, такие как частотный диапазон, устанавливаемые пользователем. В процессе выполнения главного сброса все рабочие параметры, хранящиеся в ЭСПЗУ, заменяются стандартными значениями по умолчанию, установленными на заводе-изготовителе.

### Процедура главного сброса MS20xxC

1. Включите прибор MS202xC или MS203xC.
2. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8).
3. Нажмите виртуальную клавишу **System Options**.
4. Нажмите виртуальную клавишу **Reset**.
5. Нажмите виртуальную клавишу **Master Reset**.
6. На экране отобразится диалоговое окно с предупреждением, что все настройки будут установлены на заводские значения по умолчанию и все пользовательские файлы будут удалены.
7. Нажмите клавишу **Enter** для завершения процедуры главного сброса или нажмите **Esc** для отмены.
8. Через несколько секунд (или даже минут, если объем сохраненных данных об измерениях достаточно большой) прибор выполнит перезагрузку.

## 5-5 Скрытие частоты

При наличии Опции 7 пользователь имеет возможность скрыть данные о частоте, отображаемые на экране, как показано на Рис. 5-1. Данная дополнительная мера обеспечения безопасности позволяет использовать прибор в безопасном окружении, без отображения конфиденциальной информации о частоте на экране. Для включения функции скрытия информации необходимо перевести кнопку Frequency Blanking в меню Reset в положение On (**Shift-8** (System), System Options, Reset). Меню Reset и кнопка Frequency Blanking показаны на Рис. 5-2.

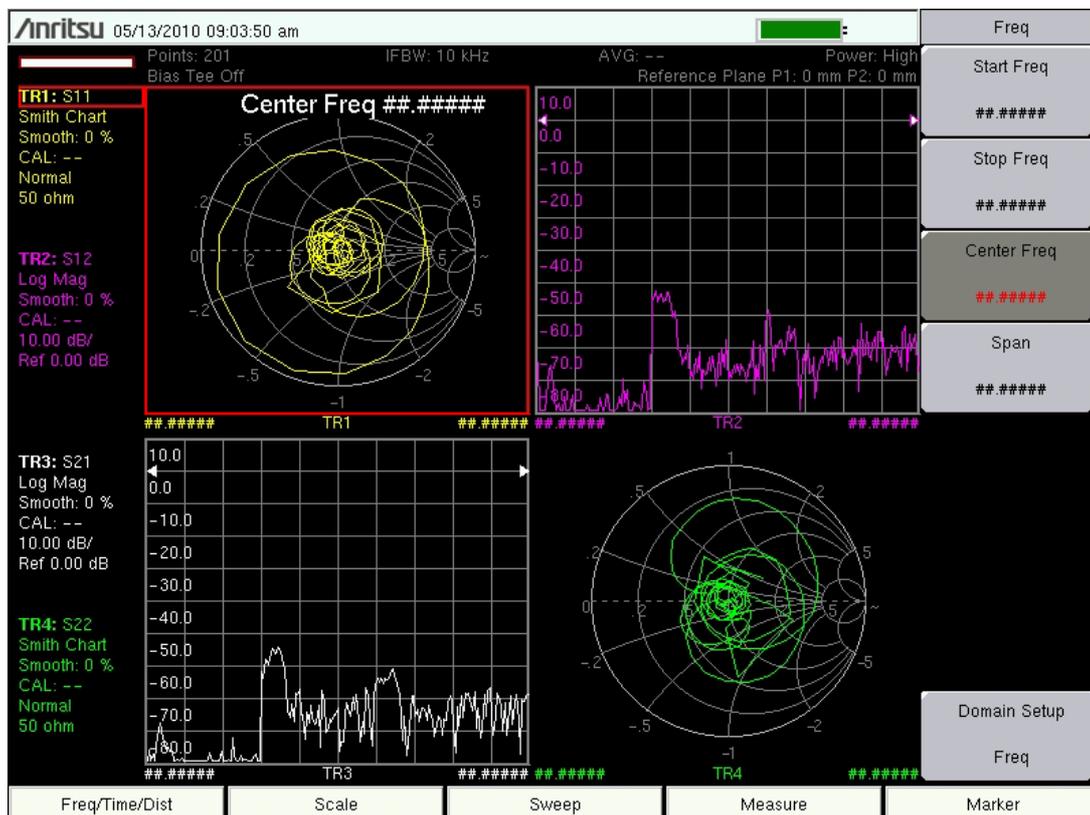


Рис. 5-1. Включенная функция скрытия данных о частоте

### Предупреждение

Следует помнить, что пользовательские файлы всё равно сохраняются на внешнем USB-диске и информация о частоте в этих файлах не скрывается. Таким образом, необходимо следить, чтобы никакие внешние USB-устройства не использовались для непреднамеренной записи данных об измерениях или файлов настройки при работе в условиях безопасной среды. Также информация о частоте не скрывается в командах SCPI, используемых для удаленного управления прибором. Таким образом, пользователь сам несет ответственность за то, чтобы к прибору не выполнялись никакие удаленные подключения в то время, когда необходимо защищать данные о частоте.

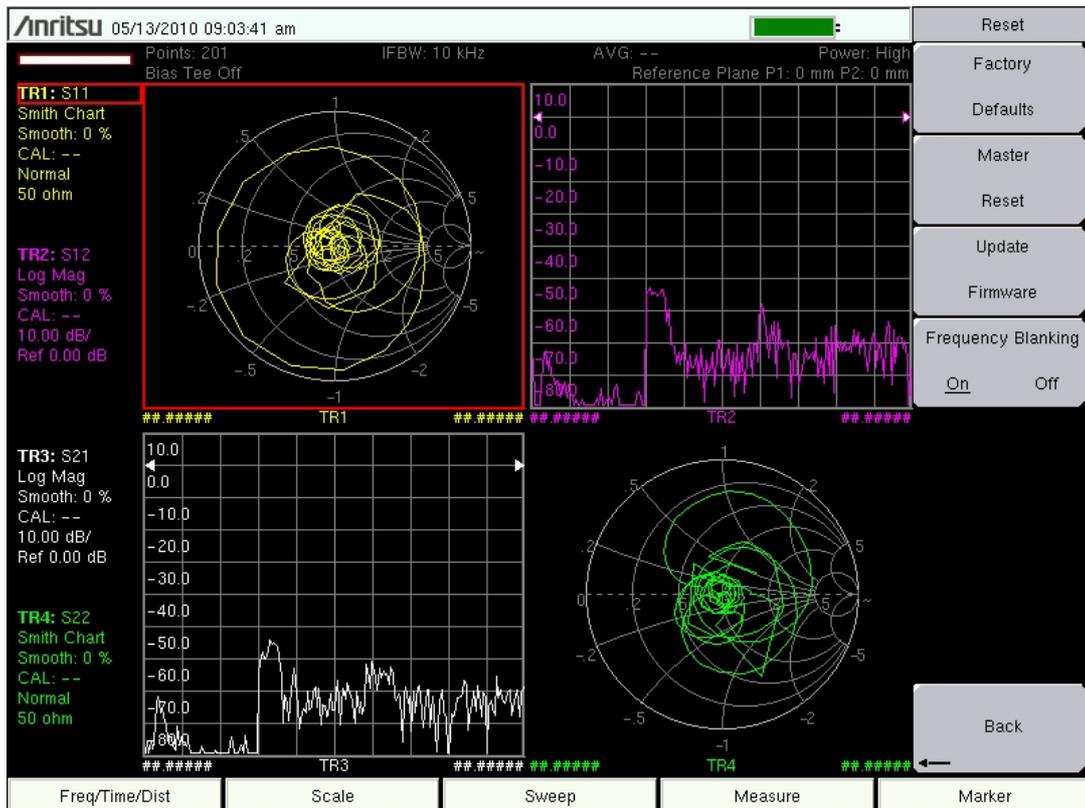


Рис. 5-2. Меню функции скрытия частоты

После активизации функции скрытия частоты восстановить показания частоты уже невозможно. Эта функция была разработана в качестве дополнительной меры безопасности, обеспечивающей защиту чувствительной информации и невозможность её восстановления. Далее приводится список мер, направленных на защиту информации о частоте:

1. Отключение режима скрытия частоты устанавливает прибор (и значения частоты) на заводские настройки по умолчанию.
2. Отключение прибора устанавливает заводские настройки и отключает функцию скрытия частоты.
3. Запуск предварительной установки отключает режим скрытия частоты и восстанавливает заводские значения по умолчанию.
4. Функция скрытия частоты доступна только при наличии Опции 7, запрещающей сохранять пользовательские файлы и файлы с данными о калибровке во внутреннюю память прибора.

После завершения работы, требующей скрытия частоты, просто выключите функцию скрытия частоты или выключите питание прибора. После этого вы можете быть уверенными, что ваша чувствительная информация не может быть восстановлена или просмотрена другими пользователями.

# Глава 6 – Приёмник GPS (Опция 31)

## 6-1 Введение

Прибор VNA Master может поставляться со встроенным GPS-приемником (Опция 31), обеспечивающим получение информации о широте, долготе, высоте и универсальном глобальном времени. В состав Опции 31 GPS антенна не входит и должна заказываться отдельно.

Для получения данных от спутников GPS пользователь должен находиться в зоне прямой видимости спутников, или необходимо установить снаружи антенну и обеспечить отсутствие помех. Указанная ниже антенна GPS заказывается отдельно:

2000-1528-R Антенна GPS с магнитным креплением и кабелем 4,6 м

## 6-2 Включение функции GPS

Подключите антенну GPS производства Anritsu к разъему GPS на приборе VNA Master.

<b>Примечание</b>	Разъем для подключения антенны GPS на приборе VNA Master имеет тип SMA-гнездо. На этом разъеме присутствует напряжение постоянного тока. Запрещается подключать к данному порту какие-либо иные устройства кроме антенны GPS производства Anritsu.
-------------------	--

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8).
2. Нажмите виртуальную клавишу GPS.
3. Нажмите сенсорную клавишу GPS On/Off для включения/выключения функции GPS. При первом включении GPS в верхней части экрана появится красный значок GPS.



Рис. 6-1. Значок GPS, красный

4. После того, как GPS приемник обнаружит не менее трех спутников, значок GPS изменит свой цвет на зеленый. Информация о широте и долготе отображается в белом прямоугольнике в верхней части экрана. Поиск спутников может занять до трех минут.



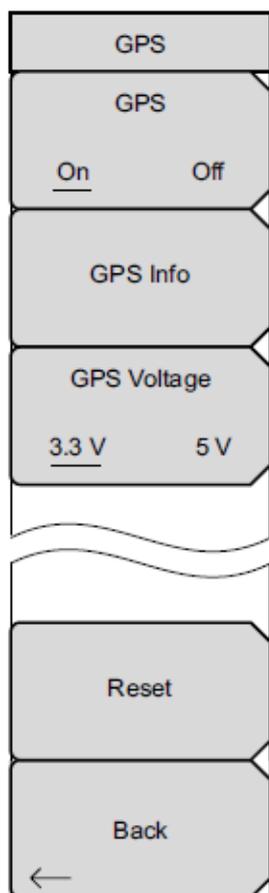
Рис. 6-2. Значок GPS, зеленый

5. Нажмите виртуальную клавишу **GPS Info** для просмотра информации о количестве отслеживаемых спутников, широты, долготы, высоты и универсального времени, и т.д.
6. Для сброса GPS нажмите виртуальную клавишу **Reset**.
7. В случае потери спутников (после активного отслеживания трех и более спутников) зеленый значок GPS перечеркивается красным крестом, как показано ниже. Полученные значения широты и долготы сохраняются в памяти прибора до его выключения или до выключения GPS с помощью клавиши **GPS On/Off**.



Рис. 6-3. Значок GPS перечеркнут

### 6-3 Меню GPS



#### GPS

**On Off:** Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет включить (on) или выключить (off) GPS.

**GPS Info:** Нажатие данной виртуальной клавиши отображает текущую информацию GPS. Для выхода нажмите **Esc**.

#### GPS Voltage

**3.3 V 5 V:** Нажатие данной клавиши позволяет установить напряжение источника питания на 3,3 В или 5 В. Это напряжение подается на антенну GPS с прибора VNA MAster.

**Reset:** Клавиша Reset устанавливает количество отслеживаемых спутников на 0 и удаляет все данные альманаха, а также сохраненные координаты. Процесс поиска и захвата спутников запускается заново.

**Back:** Нажатие данной виртуальной клавиши позволяет вернуться в предыдущее меню.

Рис. 6-4. Меню GPS

## 6-4 Окно данных GPS (GPS Info)

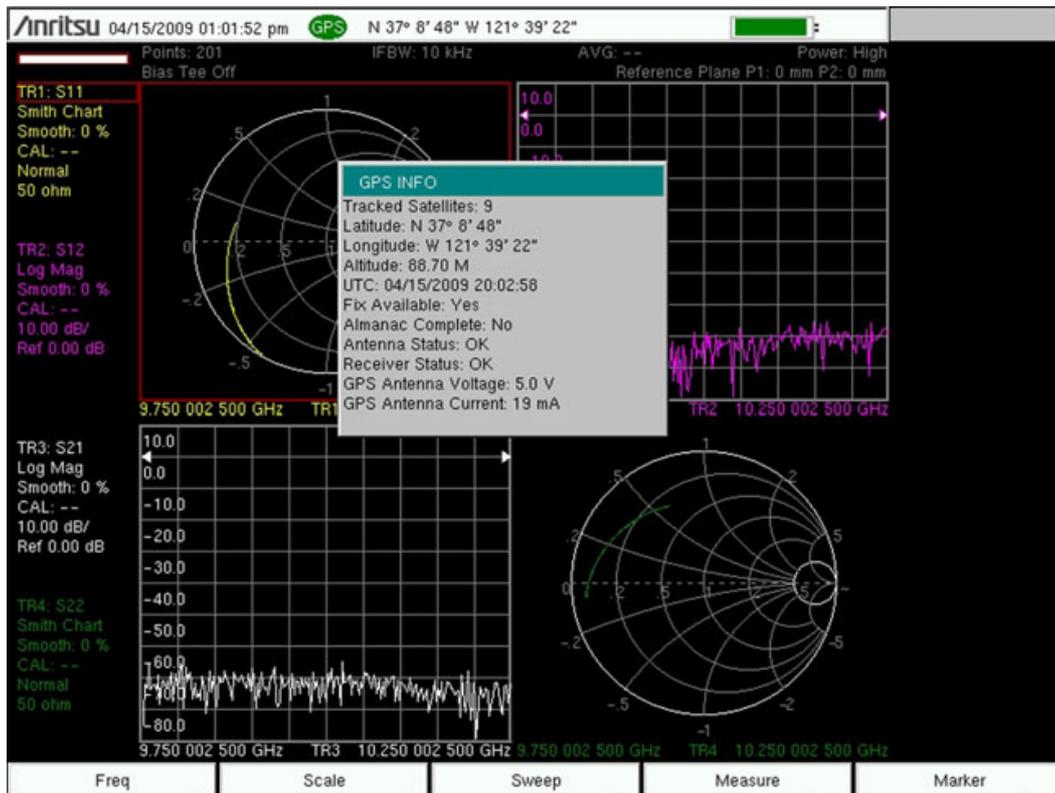


Рис. 6-5. Окно GPS Info

В окне GPS Info выводится следующая информация от приемника GPS:

**Количество отслеживаемых спутников (Tracked Satellites)**

Отображение количества отслеживаемых спутников (для определения широты и долготы требуется три спутника, для определения высоты – четыре). Как правило, чем больше спутников отслеживается, тем выше точность выдаваемой информации.

**Широта (Latitude) и долгота (Longitude)**

Отображение местоположения в градусах, минутах и секундах.

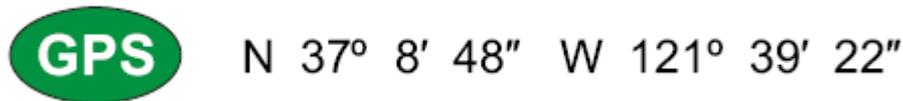


Рис. 6-6. Данные о широте и долготе, полученные от приемника GPS

**Высота (Altitude)**

Отображение информации о высоте в метрах.

**Универсальное глобальное время (UTC)**

Универсальное глобальное время.

### **Местоположение установлено (Fix Available)**

Устройства поиска при холодном старте обеспечивают обнаружение, по крайней мере, трех спутников в течение первых двух минут после включения GPS. После обнаружения трех спутников приемник вычисляет исходное местоположение (как правило, менее чем за 2 минуты). Сообщение **Fix Not Available** означает, что исходное местоположение установлено не было.

### **Альманах готов (Almanac Complete)**

Альманах содержит информацию о группировках спутников, ионосфере и специальные системные сообщения. При холодном старте приемник GPS не имеет навигационных данных, поэтому у приемника отсутствует текущий альманах. Для установления первого местоположения готовый альманах не требуется, однако, наличие альманаха существенно сокращает время, необходимое для определения местоположения.

### **Состояние антенны (Antenna Status)**

**OK:** Антенна подключена и функционирует правильно.

**Short/Open:** Между антенной и точкой подключения имеется короткое замыкание или разрыв. В случае появления этого сообщения необходимо отключить и переместить антенну GPS. Если сообщение не исчезает, попробуйте подключить другую антенну GPS производства Anritsu (шифр компонента 2000-1528-R). Если замена антенны не устранила это сообщение, следует обратиться в ближайший сервисный центр Anritsu.

### **Состояние приемника (Receiver Status)**

**OK:**

Приемник работает нормально.

**No GPS Time Yet:**

На вход приемника не поступает сигнал. Обычно такое состояние имеет место при состоянии антенны, отличном от ОК. Проверьте подключение антенны. Если состояние антенны ОК, а сообщение не пропадает, то рекомендуется обратиться в ближайший сервисный центр Anritsu.

## Прочие сообщения о состоянии

Регулярное появление любого из нижеперечисленных сообщений может означать неисправность приемника GPS. В этом случае рекомендуется обратиться в ближайший сервисный центр Anritsu.

- Only 1 Satellite – Только 1 спутник
- Only 2 Satellites – Только 2 спутника
- Only 3 Satellites – Только 3 спутника
- No Usable Satellites – Отсутствуют пригодные спутники
- Satellite unusable – Спутник не пригоден
- Need Initialization – Требуется инициализация
- PDOP is Too Hi – Значение показателя снижения точности слишком высокое
- Undecoded Error – Неопознанная ошибка

## Напряжение антенны GPS (GPS Antenna Voltage)

Отображение напряжения антенны GPS (3,3 В или 5 В).

## Ток антенны GPS (GPS Antenna Current)

Отображение потребления тока антенной GPS при напряжении, подаваемом на антенну в данный момент

## 6-5 Сохранение и вызов траекторий с данными GPS

### Сохранение траекторий с данными GPS

Вместе с траекторией прибор позволяет сохранить географические координаты места, полученные от приемника GPS. Подробнее о процедуре сохранения и вызова траекторий см. в Главе 5 «Руководства по измерению с помощью векторного анализатора цепей» в разделе, посвященном меню Save и Recall.

Текущие координаты, полученные от приемника GPS, сохраняются с траекториями всегда, когда приемник включен и активно отслеживает спутники.

### Вызов данных GPS

Если вместе с траекторией были сохранены координаты GPS, то при вызове траектории будут вызываться и координаты GPS, сохраненные с этой траекторией. Подробнее о процедуре сохранения и вызова траекторий см. в Главе 5 «Руководства по измерению с помощью векторного анализатора цепей» в разделе, посвященном меню Save и Recall.

# Приложение А – Руководства по измерению

## А-1 Введение

В приложении А приводится список руководств по измерению (Таблица А-1), сопровождающих данное руководство по эксплуатации, а также дополнительной документации, относящейся к прибору VNA Master (Таблица А-2). В «Технических спецификациях прибора VNA Master» перечисляются анализаторы и необходимые опции, которые описываются в каждом руководстве по измерению.

**Таблица А-1.** Руководства по измерению

Название	Шифр
Руководство по измерению с помощью векторного анализатора цепей	10580-00289
Руководство по измерению с помощью анализатора спектра - Анализатор интерференций, сканер каналов, выход ПЧ, стробируемая развертка, генератор НК	10580-00244

**Таблица А-2.** Дополнительная документация

Название	Шифр
Технические спецификации прибора VNA Master MS20xxC	11410-00548
Руководство по программированию	10580-00306
Руководство по техническому обслуживанию прибора VNA Master MS20xxC	10580-00307

Руководства по измерению также доступны в формате PDF на диске Master Software Tools (когда программа Master Software Tools установлена на ПК). Кроме этого все эти документы доступны на сайте компании Anritsu (см. раздел 1-11 «Справочные документы Anritsu» на стр. 1-7). На сайте также имеются ссылки на инструкции по использованию, брошюры и онлайн-поддержку.



# Приложение Б – Стандарты сигналов

## Б-1 Введение

В данном приложении приводится примерный список стандартов сигналов, который может быть использован в качестве источника справочной информации при выполнении измерений с помощью прибора VNA Master.

Таблица Б-1. Стандарты сигналов

Стандарт сигнала	Центр (МГц)	Полоса обзора (МГц)	Действительные каналы
AMPS / EIA 553 - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
AMPS / EIA 553 - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
C-450 (P) - Восходящий	463.5	21	1-800
C-450 (P) - Нисходящий	463.5	21	1-800
C-450 (ЮАР) - Восходящий	462.5	15	1-247
C-450 (ЮАР) - Нисходящий	462.5	15	1-247
CDMA США Сотовый - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
CDMA США Сотовый - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
CDMA США PCS - Восходящий	1920	140	1-1199
CDMA США PCS - Нисходящий	1920	140	1-1199
CDMA Корея PCS - Восходящий	1810	120	1-599
CDMA Корея PCS - Нисходящий	1810	120	1-599
CDMA Япония / ARIB - Восходящий	878.5	93	1-799, 801-1039, 1041-1199
CDMA Япония / ARIB - Нисходящий	878.5	93	1-799, 801-1039, 1041-1199
CDMA Китай - 1 - Восходящий	916	88	0-1000, 1329-2047
CDMA Китай - 1 - Нисходящий	916	88	0-1000, 1329-2047
CDMA Китай - 2 - Восходящий	910	76	0-1000
CDMA Китай - 2 - Нисходящий	910	76	0-1000
cdma2000 Класс 0, Корея Сотовый - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
cdma2000 Класс 0, Корея Сотовый - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
cdma2000 Класс 0, N.A. Сотовый - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
cdma2000 Класс 0, N.A. Сотовый - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
cdma2000 Класс 1, N.A. PCS - Восходящий	1920	140	0-1199
cdma2000 Класс 1, N.A. PCS - Нисходящий	1920	140	0-1199
cdma2000 Класс 2, (полоса TACS) - Восходящий	916	88	0-1100, 1329-2047
cdma2000 Класс 2, (полоса TACS) - Нисходящий	916	88	0-1100, 1329-2047
cdma2000 Класс 3, (полоса JTACS) - Восходящий	878.5	93	1-799, 801-1039, 1041-1199
cdma2000 Класс 3, (полоса JTACS) - Нисходящий	878.5	93	1-799, 801-1039, 1041-1199
cdma2000 Класс 4, Корея PCS - Восходящий	1810	120	0-599
cdma2000 Класс 4, Корея PCS - Нисходящий	1810	120	0-599
cdma2000 Класс 5, (NMT-450-20 кГц) - Восходящий	472.5	43	1039-1473, 1792-2016

Таблица Б-1. Стандарты сигналов

Стандарт сигнала	Центр (МГц)	Полоса обзора (МГц)	Действительные каналы
cdma2000 Класс 5, (NMT-450-20 кГц) - Нисходящий	472.5	43	1039-1473, 1792-2016
cdma2000 Класс 5, (NMT-450-25 кГц) - Восходящий	439.5	57	1-300, 539-871
cdma2000 Класс 5, (NMT-450-25 кГц) - Нисходящий	439.5	57	1-300, 539-871
cdma2000 Класс 6, IMT-2000 - Восходящий	2045	250	0-1199
cdma2000 Класс 6, IMT-2000 - Нисходящий	2045	250	0-1199
cdma2000 Класс 7, N.A. 700 МГц Сотовый - Восходящий	770	48	0-359
cdma2000 Класс 7, N.A. 700 МГц Сотовый - Нисходящий	770	48	0-359
ETACS - Восходящий	916	88	0-1000, 1329-2047
ETACS - Нисходящий	916	88	0-1000, 1329-2047
GSM 900 - Восходящий	897.4	40	1-124, 975-1023
GSM 900 - Нисходящий	942.4	40	1-124, 975-1023
GSM 1800 - Восходящий	1747.4	80	512-885
GSM 1800 - Нисходящий	1842.4	80	512-885
GSM 1900 - Восходящий	1879.8	80	512-810
GSM 1900 - Нисходящий	1959.8	80	512-810
JTACS - Восходящий	878.5	93	0-1198 (только четные)
JTACS - Нисходящий	878.5	93	0-1198 (только четные)
MATS-E - Восходящий	925	70	1-1000
MATS-E - Нисходящий	925	70	1-1000
N-AMPS / IS-88L - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
N-AMPS / IS-88L - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
N-AMPS / IS-88M - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
N-AMPS / IS-88M - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
N-AMPS / IS-88U - Восходящий	897.5	147	1-799, 990-1023
N-AMPS / IS-88U - Нисходящий	897.5	147	1-799, 990-1023
NADC IS136 Сотовый - Восходящий	859	70	1-799, 990-1023
NADC IS136 Сотовый - Нисходящий	859	70	1-799, 990-1023
NADC IS136 PCS - Восходящий	1920	140	1-1199
NADC IS136 PCS - Нисходящий	1920	140	1-1199
NMT-411-25 кГц - Восходящий	420.5	19	539-871
NMT-411-25 кГц - Нисходящий	420.5	19	539-871
NMT-450-20 кГц - Восходящий	460.5	19	1039-1473
NMT-450-20 кГц - Нисходящий	460.5	19	1039-1473
NMT-450-25 кГц - Восходящий	459	18	1-300

Таблица Б-1. Стандарты сигналов

Стандарт сигнала	Центр (МГц)	Полоса обзора (МГц)	Действительные каналы
NMT-450-25 кГц - Нисходящий	459	18	1-300
NMT-470-20 кГц - Восходящий	486.5	15	1972-2016
NMT-470-20 кГц - Нисходящий	486.5	15	1972-2016
NMT-900 - Восходящий	925	70	1-1000
NMT-900 - Нисходящий	925	70	1-1000
NMT-900 (Смещение) - Восходящий	925	70	1025-2023
NMT-900 (Смещение) - Нисходящий	925	70	1025-2023
NTACS - Восходящий	878.5	93	1-1199
NTACS - Нисходящий	878.5	93	1-1199
PDC 800 Аналоговый - Восходящий	891.5	97	0-1680
PDC 800 Аналоговый - Нисходящий	891.5	97	0-1680
PDC 1500 (JDC) - Восходящий	1513	72	0-960
PDC 1500 (JDC) - Нисходящий	1513	72	0-960
PHS - Восходящий	1906.5	23	1-77
PHS - Нисходящий	1906.5	23	1-77
SMR 800 - 12.5 кГц - Восходящий	836	60	1-1199
SMR 800 - 12.5 кГц - Нисходящий	836	60	1-1199
SMR 800 - 25 кГц - Восходящий	836	60	1-600
SMR 800 - 25 кГц - Нисходящий	836	60	1-600
SMR 1500 - Восходящий	1483	60	1-479
SMR 1500 - Нисходящий	1483	60	1-479
TACS - Восходящий	925	70	1-1000
TACS - Нисходящий	925	70	1-1000
UMTS/WCDMA - Восходящий	1920	70	9600-9900
UMTS/WCDMA - Нисходящий	2110	70	10550-10850
UMTS/Region 2 - Восходящий	1850	70	9250-9550
UMTS/Region 2 - Нисходящий	1930	70	9650-9950
802.11a	5170	84	34-161 (действительны не все)
802.11b	2442	84	1-14
802.11 DS	2448	72	1-14
802.11 FH	2448.5	93	2-95
802.11g	2442	84	1-14