

R&S® NGA100

Блок питания

Руководство пользователя



5601891913
Версия 03

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



В данном руководстве описаны следующие модели прибора R&S® NGA100 со встроенным ПО версии 1.00 и выше:

- R&S® NGA101 — Одноканальный источник питания, 35 В/6 А, 40 Вт (5601.8002.02)
- R&S® NGA102 — Двухканальный источник питания, 35 В/6 А, 80 Вт (5601.8002.04)
- R&S® NGA141 — Одноканальный источник питания, 100 В/2 А, 40 Вт (5601.8002.03)
- R&S® NGA142 — Двухканальный источник питания, 100 В/2 А, 80 Вт (5601.8002.05)

В руководстве, помимо базового блока, описаны следующие опции:

- R&S® NGA-K102 — Беспроводная локальная сеть (5601.8419.03)
- R&S® NGA-K103 — Цифровые входы/выходы (5601.8425.03)

© 2021 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

Тел.: +49 89 41 29 - 0

Email: info@rohde-schwarz.com

Интернет: www.rohde-schwarz.com

Допустимы изменения: параметры, указанные без допустимых пределов, не гарантированы.

R&S® является зарегистрированным товарным знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Торговые наименования являются товарными знаками, принадлежащими их владельцам.

5601.8919.13 | Версия 03 | R&S® NGA100

В настоящем руководстве используются названия продуктов Rohde & Schwarz без символа ®, например, вместо R&S® NGA указывается R&S NGA100.

Содержание

1	Обзор документации.....	7
1.1	Руководства.....	7
1.2	Технические данные.....	7
1.3	Калибровочный сертификат.....	8
1.4	Примечания к выпуску ПО, соглашение об использовании открытого ПО.....	8
2	Знакомство с прибором R&S NGA100.....	9
3	Важные указания.....	10
3.1	Используемые обозначения.....	10
3.2	Условия окружающей среды.....	10
3.3	Категории измерений.....	11
3.4	Напряжение сети питания.....	11
3.5	Предельные значения.....	12
4	Первые шаги.....	14
4.1	Подготовка к работе.....	14
4.1.1	Безопасность.....	15
4.1.2	Правильные условия эксплуатации.....	17
4.1.3	Распаковка и проверка прибора.....	18
4.1.4	Размещение прибора.....	19
4.1.4.1	Работа в настольном размещении.....	19
4.1.4.2	Установка в стойку.....	20
4.2	Общее описание прибора.....	21
4.2.1	Обзор органов управления.....	21
4.2.1.1	Передняя панель.....	21
4.2.1.2	Задняя панель.....	22
4.2.1.3	Нижняя панель.....	24
4.2.2	Включение прибора.....	25
4.3	Пробная работа с прибором.....	26
4.3.1	Выбор каналов.....	26
4.3.2	Установка предела выходного напряжения и тока.....	27
4.3.3	Активация канальных выходов.....	27

4.3.4	Сохранение / вызов настроек прибора.....	27
4.4	Техническое обслуживание и поддержка.....	28
4.4.1	техническое обслуживание.....	28
4.4.2	Обращение в службу поддержки.....	29
5	Базовая информация об эксплуатации.....	30
5.1	Описание экрана.....	30
5.1.1	Информация в строке состояния.....	30
5.1.2	Область отображения каналов.....	32
5.2	Клавиши передней панели.....	33
5.2.1	Клавиши функций.....	33
5.2.1.1	Органы управления каналами и выходами.....	34
5.2.1.2	Клавиши навигации.....	34
5.2.1.3	Функции прибора.....	35
5.2.1.4	Функции памяти.....	35
5.2.2	Органы навигации.....	36
5.2.2.1	Поворотная ручка.....	36
5.2.2.2	Клавиши со стрелками.....	37
5.2.2.3	Live-mode (оперативный режим).....	37
5.2.3	Клавиша меню.....	37
5.3	Экранная клавиатура.....	40
5.4	Снижение мощности.....	41
5.5	Режимы работы.....	41
6	Функции прибора.....	43
6.1	Установка напряжения и тока в канале.....	43
6.2	Активация выхода Канал.....	44
6.3	Диапазон тока.....	45
6.4	Функция четырехпроводного подключения.....	47
6.5	Объединение каналов.....	47
6.6	Активация предохранителя.....	49
6.6.1	Задержка срабатывания предохранителя, сопряжение предохранителя.....	50
6.7	Функция отслеживания.....	51
6.8	Защита.....	52
6.9	Цифровые входы/выходы запуска.....	54

6.10	Регистрация данных.....	57
6.11	Расширенные функции.....	58
6.11.1	Функция EasyArb.....	59
6.11.2	Функция EasyRamp.....	60
6.12	Функции сохранения и вызова.....	62
6.13	Интерфейсы и протоколы.....	64
6.13.1	Сетевое подключение.....	64
6.13.1.1	Подключение по локальной сети (LAN).....	64
6.13.1.2	Подключение к беспроводной локальной сети.....	66
6.13.2	Подключение по USB.....	68
6.13.2.1	USB VCP.....	69
6.13.2.2	USB TMC.....	69
6.13.3	SCPI.....	70
6.13.4	VISA.....	71
6.13.5	Настройка соединения дистанционного управления.....	71
6.14	Общие настройки прибора.....	72
6.14.1	Информация о приборе.....	72
6.14.2	Общие настройки прибора.....	73
6.14.3	Управление опциями.....	74
6.14.4	Перезапустить прибор.....	75
6.14.5	Системный тест.....	77
6.14.6	Обновление встроенного ПО.....	78
6.14.7	Справка.....	79
6.14.8	Дата и время.....	80
7	Команды дистанционного управления.....	81
7.1	Команды общего назначения.....	81
7.2	Системные команды.....	83
7.3	Команды настройки.....	86
7.3.1	Выбор канала.....	86
7.3.2	Установка 4-проводного подключения.....	87
7.3.3	Установка напряжения.....	88
7.3.4	Установка тока.....	89
7.3.5	Комбинированная установка напряжения и тока.....	90

7.3.6	Настройка выхода.....	91
7.3.7	Настройки предохранителя.....	94
7.3.8	Настройка функции OVP.....	98
7.3.9	Настройка функции OPP.....	101
7.4	Команды измерения.....	104
7.5	Расширенные рабочие команды.....	105
7.5.1	Команды для сигнала произвольной формы.....	105
7.5.2	Команд EasyRamp.....	107
7.5.3	Команды DIO.....	108
7.6	Команды управления файлами и данными.....	113
7.7	Обновление встроенного ПО.....	114
8	Области применения.....	115
8.1	Параллельный и последовательный режим.....	115
8.1.1	Последовательный режим.....	115
8.1.2	Параллельный режим.....	116
	Приложение.....	118
A	Дополнительные базовые сведения о дистанционном управлении	118
A.1	Сообщения и структура команд.....	118
A.1.1	Сообщения.....	118
A.1.2	Структура команд SCPI.....	119
A.2	Последовательность команд и синхронизация.....	122
A.2.1	Предотвращение выполнения с перекрытием.....	123
	Список команд.....	124
	Предметный указатель.....	126

1 Обзор документации

Данный раздел содержит обзор пользовательской документации на R&S NGA100.

1.1 Руководства

Данные документы доступны на веб-странице изделия R&S NGA100:

www.rohde-schwarz.com/manual/nga100

Первые шаги

Руководство знакомит с источниками питания серии R&S NGA100 и содержит описание процедуры настройки прибора и начала работы с ним. Печатный документ входит в комплект поставки прибора.

Руководство пользователя

Содержит описание всех режимов и функций прибора. Также приводятся общие сведения о дистанционном управлении, полное описание команд дистанционного управления с примерами программирования и информация о техническом обслуживании и интерфейсах прибора. Включает содержимое руководства «Первые шаги».

Интерактивная версия руководства пользователя позволяет немедленно получить доступ к полной версии через сеть Интернет.

Основные инструкции по безопасности

Содержат инструкции по безопасности, условия эксплуатации и другую важную информацию. Печатный документ входит в комплект поставки прибора.

Руководство по процедурам обеспечения безопасности прибора

Описывает решение проблем безопасности при работе с R&S NGA100 в охраняемых зонах.

1.2 Технические данные

Технические данные включают в себя технические характеристики источников питания серии R&S NGA100. В документе также приведены все опции с кодами заказа и дополнительные принадлежности.

См. www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/nga100

1.3 Калибровочный сертификат

Этот документ можно скачать по адресу <https://gloris.rohde-schwarz.com/calcert>. Требуется идентификационный номер устройства, который указан на размещенной на задней панели прибора табличке.

1.4 Примечания к выпуску ПО, соглашение об использовании открытого ПО

В примечаниях к выпуску ПО описываются новые функции, усовершенствования, известные проблемы с текущей версией встроенного ПО и описание установки встроенного ПО. В документе «Соглашение об использовании открытого ПО» содержится полный текст лицензии на используемое открытое ПО. Эту информацию также можно скачать из прибора.

См. www.rohde-schwarz.com/firmware/nga100.

2 Знакомство с прибором R&S NGA100

В основу работы одноканальных и двухканальных источников питания положена классическая концепция трансформатора с высокоэффективными электронными предварительными регуляторами и второстепенными линейными регуляторами. Такая конструкция обеспечивает высокую выходную мощность при минимальном занимаемом пространстве, высокую производительность и минимальный уровень остаточных пульсаций.

Источники питания серии R&S NGA100 оснащены гальванически изолированными, защищенными от перегрузки и короткого замыкания выходами с регулируемой номинальной мощностью. Выходы можно соединять последовательно или параллельно, что позволяет достигать высоких значений тока и напряжения.

Доступны многоцелевые функции защиты для каждого канала, в частности, защита от превышения тока (FUSE), защита от перенапряжения (OVP), защита от превышения мощности (OPP) и защита от перегрева (OTP), которые могут настраиваться по отдельности. В случае достижения заданного предела соответствующий выходной канал автоматически отключается и на экран выводится соответствующее сообщение (FUSE, OVP, OPP или OTP). Защита от превышения тока может быть связана с другими каналами (функция FuseLink). В этом случае при достижении предела, заданного для канала, отключаются все связанные каналы.

Функция EasyArb позволяет свободно задавать для канала 1 (Ch 1) последовательности напряжений и токов с временным интервалом от 10 мс. Это позволяет изменять предельные значения напряжения и тока в течение тестовой последовательности, чтобы имитировать различные состояния зарядки аккумулятора. С помощью функции EasyRamp прибор R&S NGA100 обеспечивает рабочее состояние для имитации непрерывного роста напряжения питания в течение заданного периода времени от 10 мс до 10 с.

Четыре линии данных интерфейса цифрового ввода/вывода независимы друг от друга и могут использоваться в качестве входов или выходов запуска по отдельности. Можно использовать разные условия запуска (например, сработал предохранитель, напряжение, ток, отображение сообщения) для выключения, включения или инвертирования состояния выхода при выполнении условия запуска.

Все источники питания R&S NGA100 оснащены цветным ЖК-дисплеем (разрешение 320 x 240 пикселей). R&S NGA100 оснащен интерфейсом USB, LAN и опциональным интерфейсом беспроводной LAN (WLAN).

Для моделей с опцией WLAN возможно также беспроводное сетевое подключение.

В данном руководстве пользователя содержится описание функциональных возможностей прибора. Последняя версия руководства доступна для скачивания на веб-странице изделия (<http://www.rohde-schwarz.com/product/nga100>).

3 Важные указания

3.1 Используемые обозначения



Внимание, зона опасности



Заземление



Клемма защитного заземления (PE)



ВКЛ (напряжение питания)



ВЫКЛ (напряжение питания)



Клемма заземления

3.2 Условия окружающей среды

Диапазон допустимых рабочих температур составляет от +5°C до +40°C (категория загрязнения 2). Максимальное значение относительной влажности (без конденсации) составляет 80%.

При хранении и транспортировке температура должна находиться в пределах от -20°C до +70°C. В случае появления конденсата при транспортировке или хранении потребуется около 2 ч, чтобы прибор просох и достиг температуры окружающей среды, прежде чем начать его эксплуатацию. Прибор предназначен для использования в чистом и сухом помещении. Работа в условиях повышенного содержания пыли, высокой влажности, взрывоопасных условиях или при наличии химических паров запрещена.

Прибор может быть использован в любом положении; однако при этом необходимо поддерживать надлежащую циркуляцию воздуха. Для непрерывной работы предпочтительным является горизонтальное или наклонное положение (поддерживаемое с помощью встроенных ножек).

Технические характеристики с данными о допустимых пределах действительны после 30-минутного прогрева при температуре 23°C (допуск -3°C / +7°C).

Тепло, выделяемое внутри прибора, выводится наружу через терморегулируемый вентилятор. Каждый канал оснащен несколькими температурными датчиками, которые регистрируют выделение тепла в приборе и управляют скоростью вращения вентилятора.

Необходимо обеспечить достаточное пространство с обеих сторон прибора для нормального теплообмена. Если температура внутри прибора возрастает выше допустимого предела, включается функция защиты от перегрева, и затронутые выходы автоматически отключаются.

⚠ ВНИМАНИЕ

Циркуляция воздуха

Не перекрывайте вентиляционные отверстия!

3.3 Категории измерений

Прибор предназначен для подачи электропитания в цепи, опосредованно подключенные к источникам низкого напряжения или не подключенные вовсе. Прибор не предназначен для проведения измерений категорий II, III или IV; при этом максимальное напряжение, генерируемое пользователем, не может превышать 250 В постоянного тока.

Следующая информация касается исключительно безопасности пользователя. Другие аспекты, например, максимально допустимое напряжение, указаны в технических данных и также должны соблюдаться.

Категории измерений относятся к импульсным помехам, которые накладываются на напряжение сети питания. Импульсные помехи представляют собой кратковременные, очень быстрые (с крутыми перепадами) изменения напряжения или тока, которые могут иметь периодический или непериодический характер. Уровень импульсных помех возрастает с уменьшением расстояния до низковольтного источника.

- Категория измерения CAT IV: Измерения на источниках низкого напряжения (например, электросчетчиках)
- Категория измерения CAT III: Измерения внутри зданий (например, на распределительных узлах, выключателях электропитания, стационарных электрических розетках, стационарных моторах и т.д.)
- Категория измерения CAT II: Измерения в цепях, напрямую подключенных к сетям питания (например, бытовые приборы, переносные приборы и т.д.)
- Категория измерения 0 (приборы без измерительной категории): Прочие цепи, не подключенные напрямую к сети питания

3.4 Напряжение сети питания

Прибор работает от сетевого напряжения частотой 50 / 60 Гц в диапазоне от 100, 115 В до 230 В переменного тока (допуск $\pm 10\%$). Необходимо правильно установить сетевое напряжение, перемещая переключатель в соответствии с переключателем напряжения, расположенным на [нижней панели](#). Доступ к входному

сетевому плавкому предохранителю осуществляется снаружи. Гнездо питания и держатель предохранителя образуют единый блок.

Прежде чем провести безопасную замену предохранителя, необходимо сначала отсоединить кабель питания от разъема питания (при условии, что держатель предохранителя не поврежден). Затем необходимо разжать держатель с помощью отвертки. Начинать следует со слота, расположенного рядом с контактами. Затем предохранитель можно извлечь из своего крепления и заменить идентичным (информация об используемых типах предохранителей приведена на задней панели). Держатель предохранителя вставляется против давления пружины до тех пор, пока не защелкнется. Использование отремонтированных предохранителей или замыкание держателя накоротко запрещается. Полученные в результате таких действий повреждения не покрываются гарантией.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Безопасная работа

Если прибор не будет использоваться длительное время, в целях безопасности его необходимо отключить от сети питания.

3.5 Предельные значения

Прибор R&S NGA100 оснащен функцией защиты от перегрузок. Она служит для предотвращения повреждения прибора и предназначена для защиты от поражения электрическим током. Не допускается превышение максимальных для прибора значений. Защитные предельные значения указаны на передней панели R&S NGA100 с целью обеспечения безопасной работы с прибором.

Должны соблюдаться следующие предельные значения:

Характеристика	Предельные значения
Максимальное выходное напряжение	35-В модуль: 35,00 В пост. тока 100-В модуль: 100,00 В пост. тока
Максимальный выходной ток	35-В модуль: 6,0 А 100-В модуль: 2,0 А
Максимальное напряжение относительно земли	250 В пост. тока
Максимальное обратное напряжение	35-В модуль: 36,00 В пост. тока 100-В модуль: 102,00 В пост. тока
Максимальное инверсное напряжение	0,4 В пост. тока
Максимально допустимый ток в случае инверсного напряжения	35-В модуль: 6,00 А 100-В модуль: 2,00 А
Источник питания	100 В, 115 В или 230 В перем. тока (допуск $\pm 10\%$)

Характеристика	Предельные значения
Частота	50 Гц / 60 Гц
Максимальная выходная мощность	40 Вт (R&S NGA101, R&S NGA141) 80 Вт (R&S NGA102, R&S NGA142)

4 Первые шаги

4.1 Подготовка к работе

В данной главе описывается первоначальная подготовка к работе источников питания серии R&S NGA100.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы и повреждения прибора

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

- Не вскрывайте корпус прибора
- Изучите и соблюдайте основные инструкции по технике безопасности из отпечатанной брошюры, которая входит в комплект поставки прибора. Обратите внимание на то, что основные указания по безопасности содержат также и информацию по предупреждению повреждения прибора

Помимо этого, необходимо ознакомиться с инструкциями по технике безопасности в последующих разделах, и соблюдать эти инструкции. Обратите внимание на то, что в технических данных могут быть указаны дополнительные условия для эксплуатации прибора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения прибора во время работы

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

- Прибор сухой и не имеет признаков конденсата
- Прибор размещен в соответствии с указаниями в [гл. 4.1.4.1, "Работа в настольном размещении"](#), на стр. 19
- Температура окружающей среды не превышает рабочего диапазона значений, указанного в технических данных
- Уровни напряжения на входных разъемах находятся в пределах указанных диапазонов
- Выходы напряжения подключены правильно и не перегружены

⚠ ОСТОРОЖНО**Опасность возникновения радиопомех**

это изделие класса А. В условиях жилой застройки это изделие может создавать радиопомехи, вследствие чего пользователю, возможно, потребуется принять соответствующие меры.

**Влияние ЭМП на результаты измерений**

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

Чтобы подавить создаваемые ЭМП:

- Используйте подходящие высококачественные экранированные кабели, например, LAN-кабели
- Обратите внимание на ЭМС-классификацию в технических данных

• Безопасность	15
• Правильные условия эксплуатации	17
• Распаковка и проверка прибора	18
• Размещение прибора	19

4.1.1 Безопасность**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Рекомендации по безопасной эксплуатации**

Прибор R&S NGA100 предназначен для работы на локальных рабочих местах или в составе защищенных сетей (LAN). Он не должен быть доступен из Интернета, поскольку существует потенциальная опасность того, что, например, злоумышленники могут использовать ненадлежащим образом или повредить данное устройство.

Всегда устанавливайте последнюю версию встроенного ПО.

Настоятельно рекомендуется работать в тесном взаимодействии со своим ИТ-отделом или системным администратором, чтобы обеспечить соблюдение политики компании при подключении устройств к ее сети.

Прибор был изготовлен в соответствии со стандартом безопасности DIN EN 61010-1 (VDE 0411, часть 1) для электрических измерительных приборов, блоков управления и лабораторного оборудования. Он был испытан и отправлен с завода в абсолютно безопасном состоянии. Прибор также соответствует Европейскому стандарту EN 61010-1 и международному стандарту IEC 61010-1.

Чтобы поддерживать это состояние и гарантировать безопасную работу, пользователь должен соблюдать все инструкции и предупреждения, приведенные в настоящем руководстве. Корпус, шасси и все измерительные порты присоеди-

нены к проводнику защитного заземления. Прибор разработан в соответствии с нормами класса защиты I.

В целях безопасности прибор должен подключаться к розеткам с защитным заземлением. Шнур питания необходимо подсоединить к сети питания до подключения сигнальных цепей.

Запрещается использовать изделие с поврежденным кабелем питания. Регулярно проверяйте состояние кабелей питания. Выбирайте соответствующие защитные меры и варианты монтажа, чтобы обеспечить невозможность повреждения шнура питания и обезопасить персонал от получения травм и поражения электрическим током.

⚠ ОПАСНО**Опасность поражения электрическим током**

Запрещается отсоединять защитное заземление внутри или снаружи прибора!

При опасении, что безопасность работы с прибором не гарантирована, следует завершить его работу и запретить любое несанкционированное использование.

Безопасность работы может быть нарушена в случае:

- видимых внешних повреждений прибора
- обнаружения незакрепленных деталей прибора
- если измерительный прибор не функционирует должным образом
 - после продолжительного хранения в неподходящих условиях (например, на открытом воздухе или во влажном помещении)
 - после неправильной транспортировки (например, в случае неподходящей упаковки, не соответствующей минимальным стандартам почтовой, железнодорожной или транспортной фирмы)

⚠ ОПАСНО**Нарушение низковольтной защиты**

Используйте изолированные, а не оголенные провода для клеммного соединения.

Для последовательного подключения всех выходных напряжений варианта 35 В допускается нарушение низковольтной защиты 42 В. Необходимо помнить, что в этом случае любой контакт с компонентами под напряжением опасен для жизни. Предполагается, что к работе с прибором и/или с подключаемой к нему нагрузкой допускаются только квалифицированные и хорошо обученные специалисты.

Перед включением прибора убедитесь в том, что установленное номинальное напряжение соответствует номинальному напряжению сети питания переменного тока. При необходимости перенастройки на иное напряжение, возможно, потребуется и смена соответствующего предохранителя.

4.1.2 Правильные условия эксплуатации

Измерительный прибор предназначен для эксплуатации специалистами, имеющими представление о потенциальных опасностях при измерении электрических величин.

В целях безопасности прибор может подключаться только к розеткам с защитными шторками, установленным надлежащим образом. Отсоединять заземление запрещено.

Вилку шнура питания следует подсоединить к сети питания до подключения сигнальных цепей.



Используйте только шнур питания, входящий в комплект поставки прибора. См. "[Комплект поставки](#)" на стр. 19.

Перед началом каждого измерения измерительные кабели должны быть проверены на наличие повреждений и при необходимости заменены. Поврежденные или изношенные детали могут повредить прибор или привести к получению травмы.

Изделие может использоваться только в установленных изготовителем положениях и условиях эксплуатации, без создания препятствий для его вентиляции. Несоблюдение требований изготовителя может привести к удару электрическим током, пожару и/или получению серьезных травм персоналом, а в некоторых случаях, и смерти.

Обеспечьте достаточный приток воздуха

Не перекрывайте отверстия для забора воздуха на передней и боковой панели прибора или выходные отверстия на задней панели. Установите прибор в месте, которое обеспечивает достаточное пространство для циркуляции воздуха на впуске и выпуске воздуха. Рекомендуемое расстояние до нетепло выделяющей поверхности составляет не менее 63,5 мм от вентиляционных отверстий.

При проведении любых работ должны соблюдаться действующие местные или национальные правила техники безопасности и меры предотвращения несчастных случаев.

Прибор предназначен для работы в промышленной, бытовой, деловой и производственной сферах, а также в сфере малого бизнеса.

Прибор предназначен для эксплуатации только внутри помещений. Перед каждым измерением необходимо по известному источнику проверить правильность работы прибора.



Для отключения от сети необходимо вынуть вилку из розетки с защитой от перегрева на задней панели.

Общие сведения о характеристиках прибора см. в [табл. 4-1](#). Дополнительную информацию см. в брошюре по изделию.

Табл. 4-1: Общие сведения о характеристиках прибора

Номинальное напряжение сети питания	~	100 / 115 / 230 В (±10 %) 50 / 60 Гц
Потребляемая мощность	Максимальная входная мощность	230 Вт
Сетевые предохранители (размер предохранителя: 5 мм x 20 мм)	100/115 В перем. тока	IEC 60127 T5.0H250V
	230 В перем. тока	IEC 60127 T2.5H250V
Температура	Диапазон рабочих температур	от 5 °С до + 40 °С
	Диапазон температур хранения	от - 20 °С до + 70 °С
Влажность	Без конденсации	от 5 % до 80 %
Дисплей		3.5 " (QVGA)
Возможность установки в стойку		Стойечный держатель R&S HZN96 высотой 2U (P/N: 3638.7813.02)
Размеры	Ш x В x Г	222 мм x 96 мм x 446 мм
Вес	R&S NGA101, R&S NGA141	6,6 кг, 6,9 кг
	R&S NGA102, R&S NGA142	7,0 кг, 7,3 кг

4.1.3 Распаковка и проверка прибора

Проверьте комплектность оборудования, используя ведомость поставки и перечень комплектации на поставляемые предметы. Проверьте прибор на наличие повреждений и незакрепленных деталей. При обнаружении любых повреждений немедленно обратитесь к перевозчику, осуществлявшему поставку прибора.



Упаковочный материал

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Риск повреждения во время транспортировки и погрузки**

Недостаточные меры защиты от механических и электростатических воздействий во время транспортировки и погрузки прибора могут привести к его повреждению.

- В обязательном порядке убедитесь, что приняты достаточные меры защиты от механических и электростатических воздействий
- При отправке прибора следует использовать оригинальную упаковку. Если оригинальная упаковка отсутствует, используйте достаточное количество заполнителя для предотвращения перемещений прибора внутри ящика. Упакуйте прибор в антистатическую обертку для защиты его от электростатических зарядов
- Закрепите прибор во избежание его перемещения и других механических воздействий при транспортировке

Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие предметы:

- Источник питания R&S NGA100 с двумя предохранителями на 230 В
- Четыре кабеля питания
- Два предохранителя на 115 В (замените ими предварительно установленные предохранители в зависимости от напряжения сети питания, см. дополнительную информацию в [гл. 4.2.2, "Включение прибора"](#), на стр. 25)
- Один 5-контактный разъем для порта цифрового ввода-вывода
- Два 8-контактных разъема клеммных колодок для выходного соединения
- Один экземпляр руководства «Первые шаги»
- Одна папка с документами, содержащая основные инструкции по безопасности, сертификаты KC и CE

4.1.4 Размещение прибора

Прибор R&S NGA100 предназначен для настольной эксплуатации или установки в монтажную стойку.

4.1.4.1 Работа в настольном размещении

При размещении на столе прибор R&S NGA100 может лежать прямо на поверхности или устанавливаться на ножки. Как показано на [рис. 4-1](#), ножки в нижней части прибора могут быть разложены для его установки в наклонном положении.

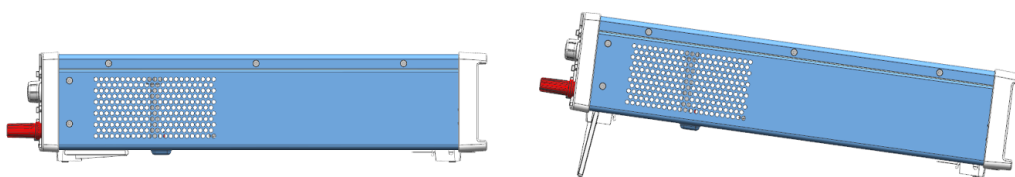


Рис. 4-1: Рабочие положения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Размещение прибора

Прибор должен размещаться таким образом, чтобы его можно было беспрепятственно отсоединить от сети питания в любой момент.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы при разложенных ножках

Ножки могут сложиться при перемещении прибора или неполном их раскладывании. Сложившиеся ножки могут привести к получению травмы или повреждению прибора.

- Чтобы прибор был устойчивым, раскладывать и складывать ножки следует полностью. Не перемещайте прибор с разложенными ножками.
- Не работайте и ничего не размещайте под прибором с разложенными ножками.
- При перегрузке эти ножки могут сломаться. Суммарная нагрузка на разложенные ножки не должна превышать 250 Н.

4.1.4.2 Установка в стойку

Прибор может устанавливаться в 19-дюймовую стойку с помощью стоечного держателя R&S HZN96 (P/N 3638.7813.02). Следуйте инструкциям по монтажу, поставляемым вместе со стоечным держателем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Температура окружающей среды

Эксплуатируйте источник питания R&S NGA100 при температуре окружающей среды в пределах от +5 °C до +40 °C. Источник питания R&S NGA100 охлаждается вентилятором, поэтому вокруг него должно быть оставлено достаточное пространство, чтобы обеспечить свободный приток воздуха. Обеспечьте свободный доступ воздуха ко всем вентиляционным отверстиям, включая перфорацию на корпусе прибора.

Эксплуатация прибора при недостаточном притоке воздуха или вне допустимой температуры может нарушить его работу и даже привести к повреждению.

4.2 Общее описание прибора

В данной главе описываются все органы управления, встречающихся в моделях R&S NGA100, а также действия по первоначальному включению прибора.

4.2.1 Обзор органов управления

4.2.1.1 Передняя панель

Передняя панель прибора R&S NGA100 показана на рис. 4-2. Функциональные клавиши и органы управления навигацией расположены справа от дисплея. Различные разъемы расположены под дисплеем и функциональными клавишами.

Доступны следующие модели источников питания:

Табл. 4-2: Модели источников питания

моделей	Количество выходных каналов
NGA101 (от 0 В до 35 В/6 А), NGA141 (от 0 В до 100 В/2 А)	1 (макс. 40 Вт)
NGA102 (от 0 В до 35 В/6 А), NGA142 (от 0 В до 100 В/2 А)	2 (макс. 80 Вт)

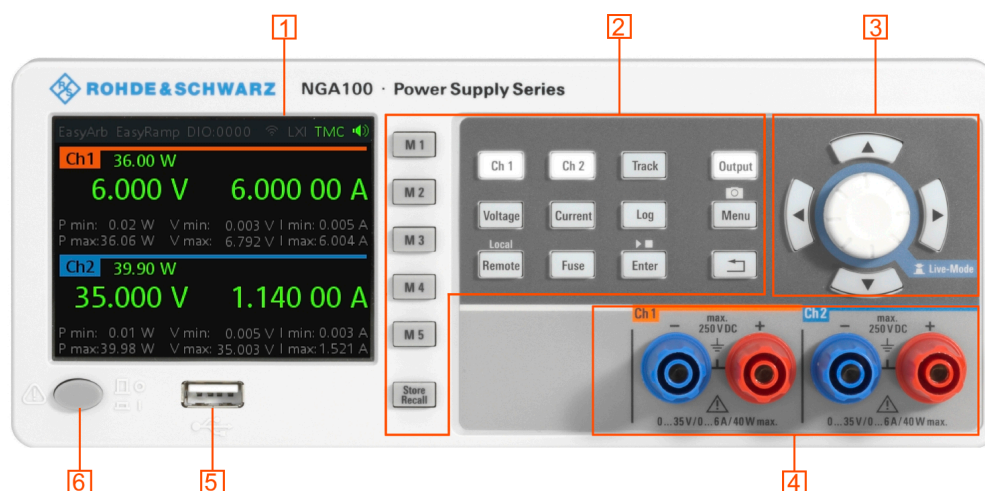


Рис. 4-2: Передняя панель R&S NGA100 с 2 каналами

- 1 = Дисплей
- 2 = Клавиши функций
- 3 = Поворотная ручка и клавиши со стрелками
- 4 = Выходные каналы (см. табл. 4-2)
- 5 = USB-разъем
- 6 = Клавиша питания Power

Дисплей (1)

Прибор оснащен цветным ЖК-экраном. В зависимости от модели прибора на экране отображаются до двух каналов. Соответствующие измерительные

настройки и функции отображаются в области каждого канала. Над областью канала находится строка состояния, в которой отображаются активные функции и режим работы прибора.

Подробное описание компоновки экрана см. в разделе «Компоновка экрана» руководства пользователя.

Функциональные клавиши (2)

Функциональные клавиши используются для ввода при использовании функций прибора в ручном режиме. При нажатии на функциональную клавишу подсвечиваются также все связанные клавиши.

Подробное описание функциональных клавиш см. в разделе «Функциональные клавиши» руководства пользователя.

Поворотная ручка и клавиши со стрелками (3)

Поворотная ручка и клавиши со стрелками используются для навигации и настройки. При нажатии или повороте они выполняют такие функции как навигация по экрану, настройка значений параметров или подтверждение ввода.

Подробное описание поворотной ручки и клавиши со стрелками см. в разделе «Органы управления навигацией» руководства пользователя.

Выходные каналы (4)

В зависимости от модели прибора доступно до двух выходных каналов для вывода мощности на подключенную нагрузку. См. [табл. 4-2](#).

USB-разъем (5)

Разъем USB типа A предназначен для подключения USB-носителя с целью выполнения обновления встроенного ПО, регистрации данных и сохранения снимков экрана.

Файловая система USB-носителя поддерживает только FAT32.

Клавиша питания Power (6)

Клавиша [Power] служит для включения или выключения прибора.

4.2.1.2 Задняя панель

На [рис. 4-3](#) показана задняя панель прибора R&S NGA100 с разъемами.

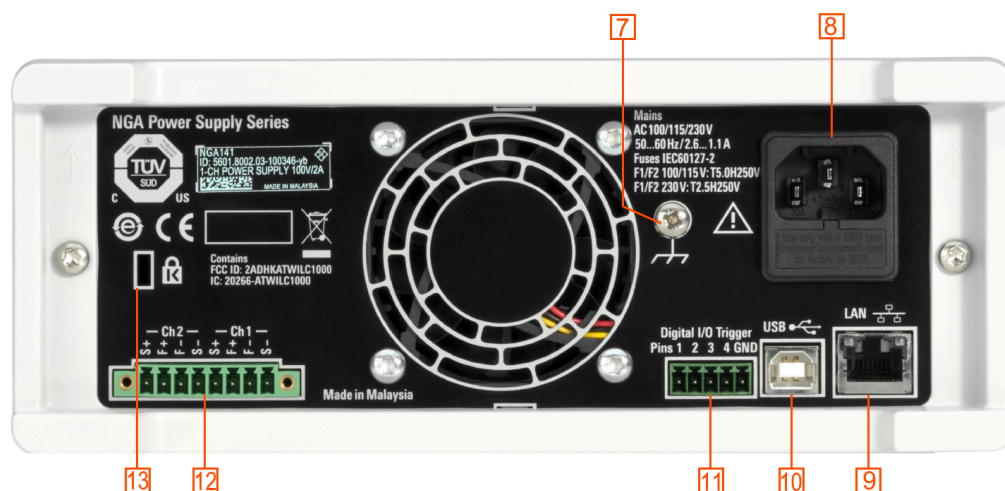


Рис. 4-3: Задняя панель R&S NGA100

- 7 = Клемма заземления
- 8 = Вход переменного тока с держателем предохранителя
- 9 = Разъем Ethernet (LAN)
- 10 = USB-разъем
- 11 = Разъем цифрового ввода-вывода
- 12 = Разъем на задней панели
- 13 = Кенсингтонский замок

Контакт заземления (7)

Винт М4 обеспечивает соединение с заземлением через землю прибора/массы.

Вход переменного тока с держателем предохранителя (8)



Сетевой шнур

Не используйте отсоединяемый сетевой шнур ненадлежащего номинала.

В целях безопасности прибор разрешается подключать только к розеткам с защитным заземлением.

Кабель питания должен быть подсоединен к сети питания до подключения сигнальных цепей. Запрещается использовать изделие с поврежденным кабелем питания. Дополнительные сведения см. в [гл. 4.2.2, "Включение прибора"](#), на стр. 25.

Разъем Ethernet (9)

Этот разъем используется для установления дистанционного управления через SCPI. Подробную информацию об установке соединения см. в разделе "Настройка Ethernet" в руководстве пользователя .

USB-разъем (10)

Разъем USB-устройства представляет собой разъем типа B для осуществления дистанционного управления прибором через USB TMC или USB VCP.

Разъем цифрового ввода-вывода (11)

Разъем цифрового ввода-вывода представляет собой 5-контактный блок для внешнего входа или выхода запуска.

Контроль измерения можно обеспечить посредством внешнего входного сигнала или выходного сигнала для запуска других приборов с целью измерений.

Чтобы активировать эту функцию, необходимо установить опцию цифрового запуска (NGA-K103).

Разъем на задней панели NGA

⚠ ОПАСНО

Опасность поражения электрическим током

При подсоединении кабелей к разъему на задней панели не включайте питание переменного тока.

Затяните все крепления кабелей при подсоединении к клеммной колодке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выходные разъемы

Могут использоваться либо выходные разъемы на передней панели, либо разъем на задней панели.

Не используйте оба разъема одновременно, так как это может привести к сбою в работе прибора.

Разъем на задней панели содержит как выходные (F+, F-), так и компенсирующие (S+, S-) соединения. Разъем для "Ch 2" имеется только на моделях NGA102, NGA142.

Защитный кенсингтонский слот (13)

Кенсингтонский замок может быть закреплен на корпусе источника питания R&S NGA100, чтобы механически прикрепить его к рабочей станции.

4.2.1.3 Нижняя панель

Переключатель напряжения расположен на нижней панели. При первом подключении питания вы увидите прикрепленную на **входе переменного тока** желтую наклейку. Прежде чем отклеить ее, убедитесь, что номинал предохранителей соответствует напряжению в сети питания.

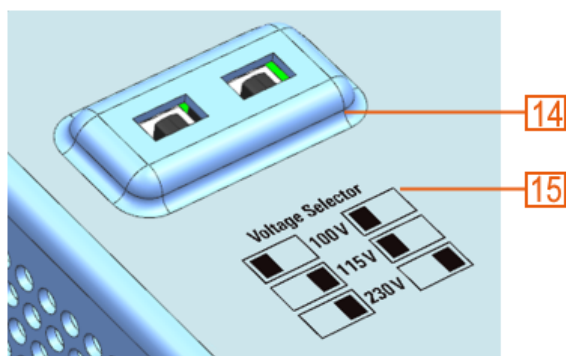


Рис. 4-4: Нижняя панель R&S NGA100

14 = Переключатель напряжения

15 = Этикетка на переключателе напряжения

Переключатель напряжения (14), этикетка на переключателе напряжения (15)

С помощью переключателя напряжения можно выбрать напряжение сети питания 100 В, 115 В или 230 В. Подробнее о номинале предохранителей см. в разделе [табл. 4-1](#).

Для правильной установки номинала предохранителей передвиньте переключатель с помощью любого инструмента типа плоской отвертки.

- Чтобы выбрать 100 В, сдвиньте оба переключателя напряжения влево
- Чтобы выбрать 115 В, сдвиньте оба переключателя напряжения вовнутрь
- Чтобы выбрать 230 В, сдвиньте оба переключателя напряжения вправо

4.2.2 Включение прибора

Перед включением прибора убедитесь, что соблюдаются все инструкции, приведенные в брошюре «Основные инструкции по технике безопасности», и приняты все меры безопасности, описанные в предыдущих разделах.

Также проверьте, соответствует ли значение на переключателе напряжения напряжению сети (100 В, 115 В или 230 В).

Изменение настройки сетевого предохранителя / сетевого напряжения:

1. Снимите желтую наклейку на входе переменного тока.
2. Вытяните держатель предохранителя, расположенный непосредственно над розеткой.
3. Извлеките предварительно установленные предохранители из держателя.
4. Проверьте, какой номинал указан на колпачках обоих предохранителей, которые вы хотите заменить.
По умолчанию в приборе предварительно установлены предохранители на 230 В.

Дополнительные сведения см. в разделе "[Переключатель напряжения \(14\)](#), [этикетка на переключателе напряжения \(15\)](#)" на стр. 25.

5. Проверив, установите предохранители в каждый из отсеков держателя.
6. Верните держатель предохранителя на свое место в панели.

Включение прибора:

1. Подсоедините кабель питания к разъему питания переменного тока на задней панели R&S NGA100.
2. Подсоедините кабель питания к розетке.
3. Нажмите клавишу [Power] на передней панели.
Прибор выполнит системную проверку, загрузит операционную систему и запустит встроенное ПО R&S NGA100.
По умолчанию все выходные каналы при включении прибора отключены, чтобы предотвратить непреднамеренное повреждение подключенных нагрузок.
Во время запуска прибор R&S NGA100 загружает последние сохраненные настройки из раздела памяти "M1" и автоматически сохраненные параметры. См. [гл. 6.12, "Функции сохранения и вызова"](#), на стр. 62 в руководстве пользователя.

Выключение прибора:

1. Нажмите клавишу [Power].
2. Отсоедините кабель питания переменного тока от сетевой розетки.

4.3 Пробная работа с прибором

В данной главе описываются некоторые базовые функции, которые могут быть реализованы с помощью прибора R&S NGA100.

4.3.1 Выбор каналов

Чтобы выбрать канал, нажмите соответствующую клавишу канала. Клавиша будет подсвечена.

4.3.2 Установка предела выходного напряжения и тока

Установка выходного напряжения и ограничения тока с помощью Live-Mode (оперативного режима):

1. Нажмите и удерживайте нажатой поворотную ручку, чтобы войти в режим редактирования.
Напряжение на канале 1 подсвечивается синим цветом.
2. Перейдите к нужному параметру с помощью кнопок со стрелками.
3. Поворачивайте ручку, чтобы установить значение.

Альтернативные варианты:

1. Нажмите клавишу [Voltage] или [Current] на передней панели.
2. Для двухканального R&S NGA100 нажмите кнопку нужного канала, чтобы активировать соответствующую настройку напряжения или ограничения тока этого канала. Значение для соответствующего канала становится редактируемым и на нем появляется синий курсор.
3. Для перемещения курсора нажимайте клавишу со стрелкой [Left] или [Right].
4. Для изменения значения нажимайте клавишу со стрелкой [Up]/[Down] или поворачивайте ручку.
Новое значение выбирается немедленно.

4.3.3 Активация канальных выходов

Выходные напряжения могут включаться или выключаться независимо от режима работы прибора.

Чтобы активировать выход канала, нажмите клавишу [Output] на передней панели после нажатия клавиши нужного канала или наоборот.

Для одноканальных моделей: нажмите клавишу [Output], чтобы активировать выход канала.

В зависимости от режима работы прибора цвет шрифта на экране меняется на зеленый в режиме CV (постоянное напряжение) и на красный в режиме CC (постоянный ток).

4.3.4 Сохранение / вызов настроек прибора

Настройки прибора можно сохранить в памяти прибора, удерживая нажатой клавишу [Store Recall] и затем нажав клавишу нужного раздела памяти (от [M1] до [M5]). Сохраненные ранее настройки будут перезаписаны.

Чтобы извлечь настройки, нажмите клавишу [Store Recall] и выберите клавишу нужного раздела памяти (от [M1] до [M5]).

4.4 Техническое обслуживание и поддержка

4.4.1 техническое обслуживание

Регулярное техническое обслуживание увеличивает срок службы прибора, в следующей главе приведена соответствующая информация о техническом обслуживании прибора.

Очистка

Перед очисткой прибора следует убедиться, что он выключен и отсоединен от сети питания.

Производите периодическую очистку корпуса прибора с помощью мягкой сухой ткани без ворса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Повреждение прибора чистящими средствами

Для очистки продукта используйте сухую безворсовую ткань. При очистке помните, что корпус не является водонепроницаемым. Не следует пользоваться какими-либо жидкостями для очистки.

Чистящие средства, растворители (разбавители, ацетон), кислоты и щелочи могут повредить маркировку на передней панели прибора, его пластиковые детали и дисплей.

Дисплей может очищаться только с помощью подходящего стеклоочистителя. Протирайте поверхность дисплея чистой сухой тряпкой без ворса. Не допускайте попадания жидкости внутрь прибора.

Замена внутренней батареи

Внутренний элемент питания CR2032 типа «таблетка» питает цепь часов реального времени, которая обеспечивает получение непрерывных по времени меток (временных меток) для прибора. При выходе батареи из строя системные часы и временные метки будут недоступны для функции регистрации данных, но другие функции прибора при этом не затрагиваются.

Ожидается, что при обычном использовании прибора при комнатной температуре срок службы батареи составит до 10 лет. Однако ожидаемый срок службы батареи уменьшается, если устройство будет храниться при температуре выше 40°C в течение длительного периода времени.



Если прибор не может сохранить настройки даты и времени после отключения питания от сети переменного тока, батарея разряжена.

Обратитесь в местный сервисный центр для замены батареи.

4.4.2 Обращение в службу поддержки

Техническая поддержка: в нужное время в нужном месте

Чтобы получить оперативную квалифицированную помощь по любому изделию Rohde & Schwarz, обратитесь в один из наших Центров поддержки заказчиков. Команда высококвалифицированных инженеров предоставит поддержку по телефону и будет совместно с вами искать решение любой проблемы, связанной с эксплуатацией, программированием или применением изделий Rohde & Schwarz.

Контактные данные

Свяжитесь с Центром поддержки заказчиков на сайте www.rohde-schwarz.com/support или сканируйте следующий QR-код:



Рис. 4-5: QR-код для перехода на страницу поддержки Rohde & Schwarz

5 Базовая информация об эксплуатации

5.1 Описание экрана

Ниже показана компоновка экрана R&S NGA100. На нем отображается уровень выходного напряжения и тока, а также информация в строке состояния.

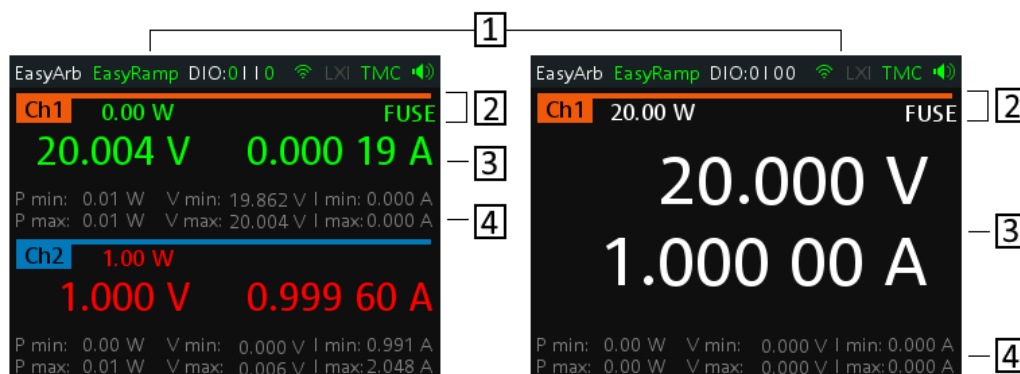


Рис. 5-1: Компоновка экрана R&S NGA100 для двухканального и одноканального отображения

- 1 = Строка состояния устройства
- 2 = Строка состояния каналов
- 3 = Область отображения каналов
- 4 = Информация из истории канала



5.1.1 Информация в строке состояния

В приборе используются строки состояния двух типов. В одной отображается информация о состоянии устройства, а в другой — информация о состоянии отдельных каналов.

Строка состояния устройства

EasyArb EasyRamp DIO:0110 TMC

Табл. 5-1: Функция панели состояния

Функция	Описание
Функция EasyArb	Произвольные выходные последовательности на Ch 1. При использовании значок выделяется зеленым цветом. При активации режима значок выделяется белым цветом, в противном случае серым цветом.
Функция EasyRamp	Выходное напряжение для непрерывного нарастания в течение от 10 мс до 10 с до установленного напряжения, V_{set} . При использовании для любого канала значок выделяется зеленым цветом, в противном случае серым цветом.
DIO:xxxx	Вход/выход цифрового запуска (необходимо установить опцию входа/выхода цифрового запуска NGA-K103). "xxxx" относится к статусу входа/выхода DIO1, DIO2, DIO3, DIO4. При использовании значок выделяется зеленым цветом. При активации режима значок выделяется белым цветом. Если функция неактивна или опция не установлена, значок выделяется серым цветом.
	Подключение к беспроводной LAN (необходимо установить опцию WLAN R&S NGA-K102). При наличии подключения к точке доступа значок выделяется зеленым цветом. Во процессе подключения к точке доступа значок выделяется желтым цветом. При отсутствии подключения значок выделяется серым цветом.
TMC/VCP	Соединение по USB с помощью настройки USB-VCP или USB-TMC. Если выбрана функция TMC или VCP, значок выделяется зеленым цветом.
	Показывает состояние зуммера ("Выключен", "Ошибка", "Любые события"). При активации громкоговорителя значок выделяется зеленым цветом, в противном случае серым цветом.

Строка состояния каналов

Ch1 0.00 W PAR SNS OVP OPP OT PFUSE

Функция	Описание
Номер канала	Индикация номера канала.
Источник	Отображение выходной мощности в ваттах.
SER/PAR	Показывает включение последовательного или параллельного режима при включенном режиме объединения каналов. Доступно только на двухканальных моделях. При включении индикатор выделяется белым цветом.

Функция	Описание
SNS	Отображение статуса удаленного управления. При включении индикатор выделяется зеленым цветом.
OVP / OPP / OTP	Показывает, что сработала защита от превышения напряжения, превышения мощности или перегрева. При срабатывании индикатор выделяется красным цветом и мигает.
Плавкий предохранитель	Показывает состояние предохранителя (включен или выключен). При срабатывании индикатор выделяется красным цветом и мигает.

5.1.2 Область отображения каналов

На экран R&S NGA100 выводится две области отображения каналов (Ch 1, Ch 2) для NGA102 и NGA142 и одна область отображения каналов для NGA101 и NGA141. Для каждого канала отображаются соответствующие настройки и функции канала.

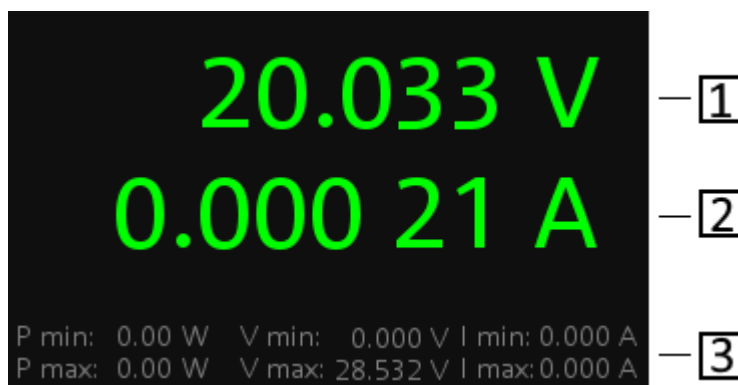


Рис. 5-2: Область отображения каналов для одноканальной модели

- 1 = Выходное напряжение отображается в вольтах. Разрешение экрана для напряжения составляет три разряда после десятичной точки
- 2 = Выходной ток отображается в амперах. Разрешение экрана для тока составляет пять разрядов после десятичной точки
- 3 = Информация из истории канала максимум и минимум из истории канала (P min, P max, V min, V max, I min и I max)

Рабочий режим

Различные цвета шрифта на экране используются для того, чтобы различать разнообразные состояния выхода и рабочие состояния прибора. Легко воспринимать и подтверждать различные состояния выхода и условия работы прибора, посмотрев на цвета.



Рис. 5-3: Цветовая кодировка различных рабочих состояний

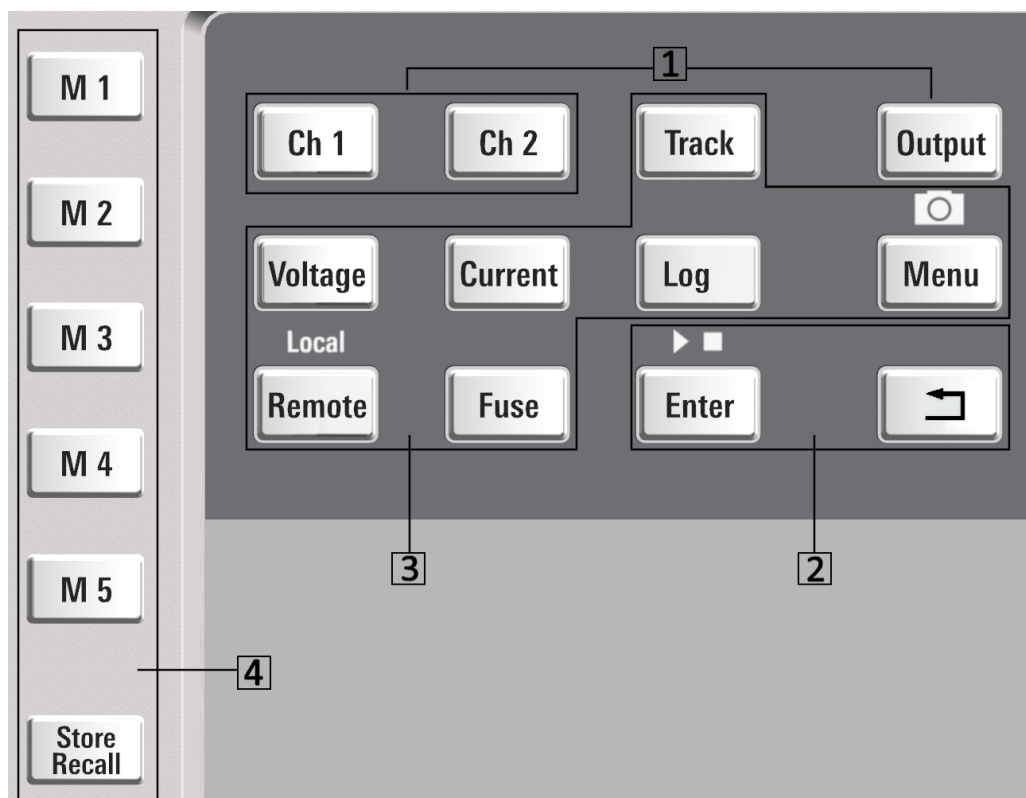
Цвет	Рабочий режим	Описание
□	Режим OFF	Выход отключен (OFF)
■	Режим редактирования	При выборе элемента отображается сплошной синий курсор.
■	Режим CV	Активные выходы работают в режиме стабилизации напряжения.
■	Режим CC	Активные выходы работают в режиме стабилизации тока.

5.2 Клавиши передней панели

Клавиши передней панели показаны на [рис. 4-2](#).

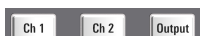
5.2.1 Клавиши функций

Клавиши можно классифицировать по функциям.



- 1 = Органы управления каналами и выходами
- 2 = Клавиши навигации
- 3 = Функции прибора
- 4 = Функции памяти

5.2.1.1 Органы управления каналами и выходами





Эти клавиши управляют настройками канальных выходов прибора.

Клавиши функций	Описание
[Ch 1], [Ch 2]	Выбор соответствующего канала для включения его выхода. Применимо только для двухканальных моделей См. гл. 6.1, "Установка напряжения и тока в канале", на стр. 43.
[Output]	Главный выключатель выхода — включает или выключает выходы всех выбранных каналов. См гл. 4.3.3, "Активация канальных выходов", на стр. 27


5.2.1.2 Клавиши навигации

Эти клавиши используются в качестве органов навигации.

Клавиши функций	Описание
Ввод 	Подтверждения выбора из меню или ввода в диалоговом поле. Запуск и выключение (нажать и удерживать) функции EasyArb. См. гл. 6.11.1, "Функция EasyArb" , на стр. 59.
Назад 	Возврат на предыдущий уровень меню или выход из режима меню. В диалоговом окне меню нажмите клавишу [Back], чтобы отменить изменения и восстановить предыдущее значение. В области отображения канала нажмите клавишу [Back], чтобы выйти из режима редактирования и сохранить сделанные изменения. Нажатие и удерживание клавиши [Back] сбрасывает информацию из истории канала. См. рис. 5-2 .

5.2.1.3 Функции прибора

Эти клавиши управляют настройками канальных выходов и функциями прибора.

Клавиши функций	Описание
Напряжение	Установка выходного напряжения для канала. См. "Установка выходного напряжения и тока" на стр. 43.
Ток	Установка предельного значения выходного напряжения для канала. См. "Установка выходного напряжения и тока" на стр. 43.
Трек	Применимо только для двухканальных моделей прибора. Настройка функции отслеживания. См. гл. 6.7, "Функция отслеживания" , на стр. 51.
Лог	Включение/выключение режима регистрации данных. См гл. 6.10, "Регистрация данных" , на стр. 57
Меню 	Главное меню прибора. См. гл. 5.2.3, "Клавиша меню" , на стр. 37. Нажмите и удерживайте клавишу [Menu], чтобы сохранить снимок экрана на USB-накопителе. Имя снимка экрана по умолчанию начинается с префикса nga100_scr_, затем идет нумерация в порядке возрастания 000-999 (например, nga100_scr_001.bmp).
ДУ	Нажмите и удерживайте клавишу [Remote], чтобы переключиться с режима дистанционного управления в режим локального управления.
Плавкий предохранитель	Включение/выключение предохранителя. См. гл. 6.6.1, "Задержка срабатывания предохранителя, сопряжение предохранителя" , на стр. 50.

5.2.1.4 Функции памяти

Эти клавиши закреплены за конкретными предварительно запрограммированными функциями.

Клавиши функций	Описание
M1 — M5	Пять клавиш памяти для сохранения или вызова настроек прибора.
Введение в память/ вызов	Сохранение/загрузка настроек прибора. См. гл. 6.12, "Функции сохранения и вызова", на стр. 62.

5.2.2 Органы навигации

Навигация и настройка значений производится с помощью поворотной ручки и клавиш со стрелками.

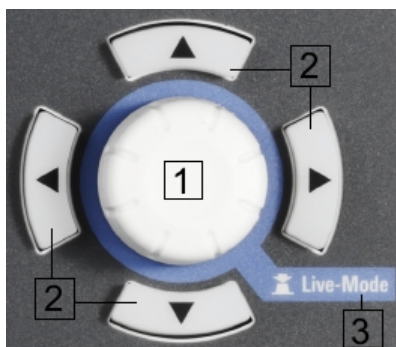


Рис. 5-4: Органы навигации

- 1 = Поворотная ручка
- 2 = Клавиши со стрелками
- 3 = Live-mode (оперативный режим)

5.2.2.1 Поворотная ручка



Пошаговое изменение числового значения соответствует скорости вращения поворотной ручки.

В зависимости от выбранного режима поворотная ручка имеет несколько функций:

- Приращение (вращение по часовой стрелке) или уменьшение (вращение против часовой стрелки) любого типа числового значения в режиме редактирования.
- Перемещение вниз (вращение по часовой стрелке) или вверх (вращение против часовой стрелки) по меню или по пунктам меню.
- При нажатии действует как клавиша [Enter].
- При нажатии включает режим редактирования.
- При нажатии и удерживании включает **Live-mode** (оперативный режим).

5.2.2.2 Клавиши со стрелками

Используя клавиши со стрелками, можно выполнить следующие действия:

- С помощью клавиш со стрелками вверх и вниз можно увеличивать или уменьшать любое числовое значение, находясь в режиме редактирования.
- Навигация по меню или пунктам меню в диалоговом окне.
- При нажатии и удерживании клавиш со стрелками вверх или вниз числовое значение изменяется до максимального или минимального значения в диалоговом окне меню (например, окне предохранителя, окне защиты, окне EasyArb и EasyRamp и т.д.)
Чтобы прекратить увеличение или уменьшение значения, нажмите на поворотную ручку.
- С помощью кнопок со стрелками вправо и влево можно перемещать курсор в поле ввода в нужном направлении.

5.2.2.3 Live-mode (оперативный режим)

Когда прибор находится в режиме Live-mode, все кнопки со стрелками подсвечиваются.

Прибор автоматически переводит напряжение Ch 1 в режим редактирования. См. [рис. 5-3](#). С помощью кнопок со стрелками можно переходить к другим настройкам канала, чтобы редактировать значения напряжения и тока.

Длительность работы режима Live-mode зависит от [времени возврата клавиши в исходное положение](#). Если вам требуется больше времени в этом режиме, установите более длительное время возврата.

Чтобы выйти из режима Live-mode, нажмите на поворотную ручку.

5.2.3 Клавиша меню

Клавиша R&S NGA100 [Menu] обеспечивает доступ к функциям прибора и общим настройкам. Информацию о приборе и сервисе можно получить с помощью кнопки [Menu].

Вход в режим:

1. Нажмите клавишу [Menu] на передней панели. Откроется экран главного меню.

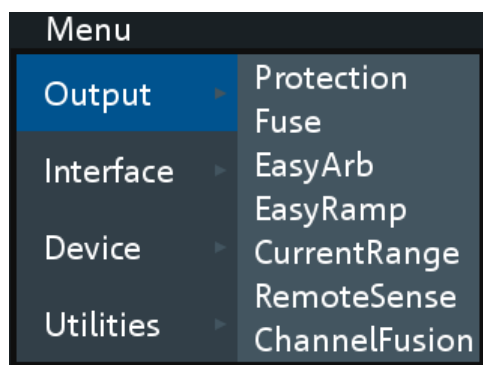


Рис. 5-5: Главное меню

2. Для навигации по меню используйте поворотную ручку или клавиши со стрелками.
3. Чтобы войти в подменю, нажмите поворотную ручку или клавишу \rightarrow [Enter].
4. Нажмите клавишу \leftarrow , чтобы вернуться на предыдущий уровень меню или выйти из режима меню, если вы находитесь на уровне главного меню. В качестве альтернативы можно нажать клавишу [Menu], чтобы выйти из режима меню, находясь на любом уровне меню.

Табл. 5-2: Иерархия главного меню

Меню	Описание
Выход	Пункты меню, относящиеся к функциям вывода.
Interface (интерфейс)	Пункты меню, относящиеся к установлению соединения.
Устройство	Пункты меню, относящиеся к общим настройкам прибора, функции сброса и информации о приборе.
Служебные программы	Такие пункты меню как тест системы, обновление встроенного ПО и информация о сервисном обслуживании.

Табл. 5-3: Иерархия меню вывода

Меню	Пункты меню	Описание
Выход	Защита	Настройка защиты от превышения напряжения и мощности прибора. См. гл. 6.8, "Защита", на стр. 52.
	Плавкий предохранитель	Настройка функции задержки срабатывания предохранителя и связи предохранителей канала. См. гл. 6.6.1, "Задержка срабатывания предохранителя, сопряжение предохранителя", на стр. 50.
	Функция EasyArb	Программирование формы сигнала напряжения прибора и настроек тока для Ch 1. См. гл. 6.11.1, "Функция EasyArb", на стр. 59.
	Функция EasyRamp	Настройка времени нарастания для напряжения выбранного канала. См. гл. 6.11.2, "Функция EasyRamp", на стр. 60.

Меню	Пункты меню	Описание
	CurrentRange (диапазон тока)	Настройка диапазона тока, применяемого для измерения считывания. См. гл. 6.3, "Диапазон тока" , на стр. 45.
	RemoteSense (режим 4-проводного подключения)	Настройка компенсации напряжения кабелей, подключенных к нагрузке. См. гл. 6.4, "Функция четырехпроводного подключения" , на стр. 47.
	ChannelFusion (режим объединения каналов)	Настройка режима объединения каналов. См. гл. 6.5, "Объединение каналов" , на стр. 47.

Табл. 5-4: Иерархия

Меню	Пункты меню	Описание
Интерфейс	Ethernet	Настройка интерфейса Ethernet. См. рис. 6-15 .
	WLAN	Настройка интерфейса WLAN. См. рис. 6-16 . Чтобы активировать эту функцию, необходимо установить опцию WLAN NGA-K102.
	Цифровой ввод-вывод	Настройки Digital I/O Trigger (цифровые входы/выходы запуска). См. рис. 6-10 . Чтобы активировать эту функцию, необходимо установить опцию цифрового запуска NGA-K103.
	USB	Настройка соединения USB. См. рис. 6-18 . Для активации настроек необходимо перезапустить прибор.

Табл. 5-5: Иерархия меню Device (устройство)

Меню	Пункты меню	Описание
Устройство	Информация	Отображение информации о приборе. См. гл. 6.14.1, "Информация о приборе" , на стр. 72.
	Общая информация	Конфигурация общих настроек прибора. гл. 6.14.2, "Общие настройки прибора" , на стр. 73.
	Лицензия	Отображение информации о лицензии и установленных лицензионных опциях. См. гл. 6.14.3, "Управление опциями" , на стр. 74.
	Сбросить	Возврат прибора к стандартным заводским настройкам. См. гл. 6.14.4, "Перезапустить прибор" , на стр. 75.

Табл. 5-6: Иерархия меню Utilities (утилиты)

Меню	Пункты меню	Описание
Служебные программы	Системный тест	Функция самотестирования для экрана, подсветки клавиатуры, звукового сигнала и вентилятора. См. гл. 6.14.5, "Системный тест" , на стр. 77.
	Обновление	Выполнение обновления встроенного ПО на приборе. См. гл. 6.14.6, "Обновление встроенного ПО" , на стр. 78.

Меню	Пункты меню	Описание
	Служба	Эта функция доступна только для квалифицированного персонала.
	Дата и время	Настройка даты и времени системы. См. гл. 6.14.8 , "Дата и время", на стр. 80.
	Справка	Справочная информация по прибору. См. гл. 6.14.7 , "Справка", на стр. 79.




5.3 Экранная клавиатура

Экранная клавиатура позволяет вводить специальные и алфавитно-цифровые символы в поле ввода. Ее можно отобразить в любой момент, когда появляется поле ввода.



Рис. 5-6: Виртуальная клавиатура

Как открыть экранную клавиатуру:

1. Поместите курсор в желаемое поле ввода.
2. Нажмите клавишу [Enter]. Откроется экранная клавиатура.
3. Находясь на экране клавиатуры, нажимайте клавиши со стрелками или поворачивайте ручку, чтобы перейти к нужному символу.
4. Подтвердите выбор символа нажатием поворотной ручки.
 Выберите клавишу , чтобы ввести пробел между символами.
 Чтобы удалить последний введенный символ, выберите клавишу .
 Чтобы удалить текущее значение, выберите клавишу **CLR**.
 Нажимайте клавишу , чтобы переключаться между прописными и строчными буквами.
5. Повторяйте шаги 3 и 4 до тех пор, пока не введете все нужные символы.
6. Выберите "OK", чтобы подтвердить ввод и закрыть экран.

Выберите "ESC" или нажмите клавишу [Menu], чтобы закрыть экран без сохранения изменений.

5.4 Снижение мощности

Источники питания серии R&S NGA100 обеспечивают максимальную выходную мощность 40 Вт для одноканальной модели. В зависимости от модели источника питания обеспечивается выходная мощность до 80 Вт для моделей с двумя одинаковыми каналами с непрерывным диапазоном напряжения от 0 до 35 В или от 0 до 100 В.

Сочетание установленных пределов напряжения и тока дает следующий график выходных характеристик.

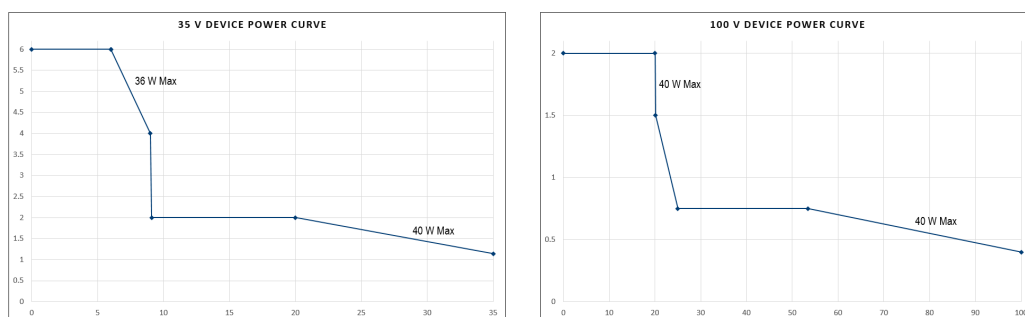


Рис. 5-7: График выходных характеристик

В соответствии с формулой электрической мощности (P) = ток (I) x напряжение (V) будут получены следующие результаты для максимальной мощности на канал:

- NGA101, NGA141: 40,0 Вт для одноканальной модели
- NGA102, NGA142: 40,0 Вт на канал (макс. 80 Вт для комбинации двух каналов)

Дополнительную информацию о комбинации каналов см. в [гл. 8.1, "Параллельный и последовательный режим"](#), на стр. 115.

5.5 Режимы работы

Прибор R&S NGA100 поддерживает два различных режима: режим стабилизации напряжения (CV) и режим стабилизации тока (CC). Прибор автоматически переключается между режимами CV и CC в зависимости от подключенной нагрузки.

Режим CV

На [рис. 5-8](#) показано, что в диапазоне регулировки напряжения, выходное напряжение V_{out} остается постоянным до тех пор, пока ток может возрасти до

своего максимального значения I_{\max} при возрастании подключенной нагрузки. В режиме CV текст шрифта в области отображения канала изменяется на зеленый.

См [рис. 5-3](#)

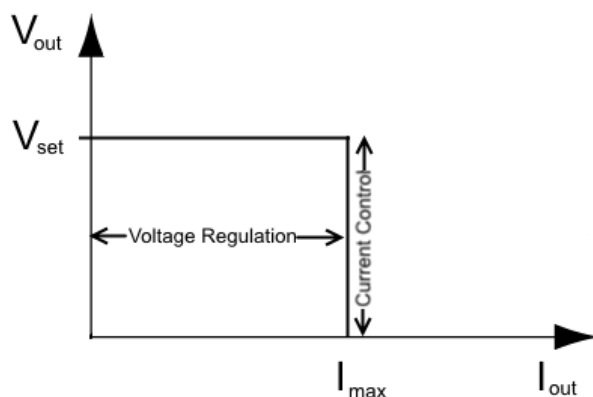


Рис. 5-8: Предел тока

Режим CC

Ток I_{\max} соответствует настройке тока, которая регулируется в приборе.

Если выходной ток I_{out} достигает значения I_{\max} , прибор переключается в режим CC, т.е. выходной ток остается постоянным и ограниченным значением I_{\max} даже при возрастании нагрузки. Вместо этого выходное напряжение V_{out} падает ниже V_{set} . При коротком замыкании выходное напряжение падает до нуля. В режиме CC текст шрифта в области отображения канала изменяется на красный.

См [рис. 5-3](#)

6 Функции прибора

6.1 Установка напряжения и тока в канале

Прибор R&S NGA100 поставляется в виде следующих моделей:

Модель	Напряжение	Ток
NGA101, NGA102	от 0 до 35 В	≤ 6 В: 6 А > от 6 В до 9 В: 40 Вт > от 9 В до 20 В: 2 А > от 20 В до 35 В: 40 Вт
NGA141, NGA142	от 0 до 100 В	≤ 20 В: 2 А > от 20 В до 25 В: 40 Вт > от 25 В до 54 В: 0,75 А > от 54 В до 100 В: 40 Вт

В зависимости от модели прибора, нажмите соответствующую клавишу канала ([Ch 1] или [Ch 2]) на передней панели прибора, чтобы выбрать эти каналы. Когда канал выбран, подсвечивается соответствующая каналу клавиша. См. [рис. 6-1](#).



Рис. 6-1: При выборе Ch 1 клавиша подсвечивается

Установка выходного напряжения и тока



Настройки напряжения, тока

Если для Ch 1 включена функция "Arbitrary" (сигнал произвольной формы), соответствующая настройка напряжения или тока канала отключена.

См. "Функция EasyArb" на стр. 59.

В зависимости от модели, прибор R&S NGA100 позволяет регулировать значения напряжения и тока со следующим шагом.

NGA101, NGA102	NGA141, NGA142
1 мВ	10 мВ
1 мА	1 мА

Установка значения тока соответствует значению I_{max} соответствующего канала. Рекомендуется установить предел по току перед началом работы с прибором, чтобы не допустить повреждения нагрузки и прибора в случае неисправности, например, короткого замыкания.

1. Нажмите клавишу [Voltage] или [Current].
Будет выбран заданный ранее канал.
Цвет шрифта канала изменится на синий, а все органы управления навигацией будут подсвечены.
Выбранная клавиша [Voltage] или [Current] и клавиша канала также подсвечиваются.
2. Чтобы переключиться на нужный канал, нажмите на клавишу этого канала.
Клавиша выбранного канала ([Ch 1], [Ch 2]) подсвечивается.
3. Введите требуемое значение напряжения или тока.
4. Чтобы подтвердить значение, нажмите поворотную ручку, клавишу [Voltage]/[Current] или [Enter].
Цвет шрифта выбранного канала изменится на желтый.

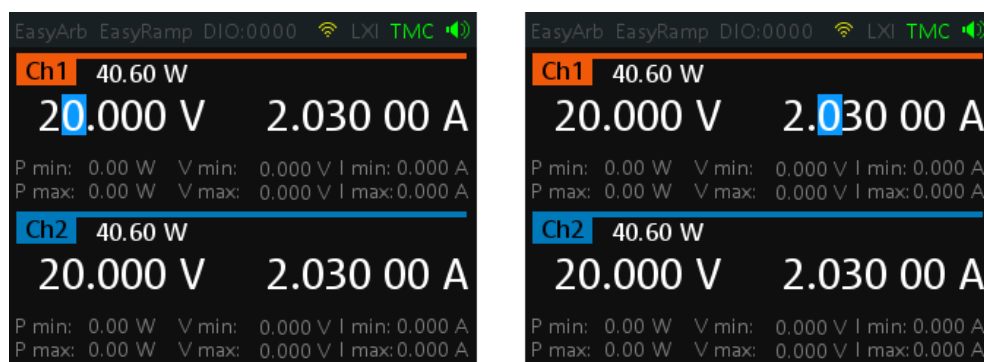


Рис. 6-2: Настройки напряжения и тока в приборе

О других способах настройки значений напряжения и тока см. в разделе [гл. 5.2.2.3, "Live-mode \(оперативный режим\)"](#), на стр. 37.

Подробнее о клавиатуре для установки времени возврата см. в разделе [Общие настройки прибора](#).

6.2 Активация выхода Канал

В зависимости от модели выходы каналов (Ch 1, Ch 2) могут быть включены или выключены путем переключения клавиши [Выход] на передней панели.

По умолчанию, при включении питания прибора каналные выходы отключены.

1. Для двухканальных моделей нажмите клавишу нужного канала.
Клавиша выбранного канала (Ch 1, Ch 2) подсвечивается.
2. Нажмите клавишу [Выход].
Прибор R&S NGA100 выведет установленное каналное напряжение.

В зависимости от режима работы, текст в области отображения канала отображается зеленым, если прибор находится в режиме CV и красным — в режиме CC.

См. гл. 5.5, "Режимы работы", на стр. 41.

См. также гл. 5.4, "Снижение мощности", на стр. 41.

Несколько выходов могут включаться или выключаться одновременно.

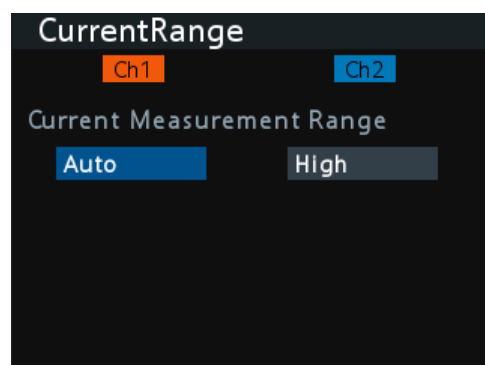


Рис. 6-3: Выход Ch2 в режиме CC

6.3 Диапазон тока

Диалоговое окно "CurrentRange" (диапазон тока) позволяет установить измеренный диапазон выходного тока.

1. Нажмите клавишу [Menu] на передней панели.
Откроется экран главного меню.
2. Выберите пункт меню "Output" > "CurrentRange" (Выход > Диапазон тока), чтобы выполнить настройки диапазона тока.
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "CurrentRange" (диапазон тока).



3. Установите нужный диапазон тока для соответствующего канала.

- "High": измеренный выходной ток отображается в "А" с разрешением 10 мкА
 - "Low": измеренный выходной ток отображается в "мА" с разрешением 1 мкА
- Если выходной ток превышает 200 мА, отображается сообщение "OVLD"
- "Auto": измеренный выходной ток отображается следующим образом:
 - "А" с разрешением 10 мкА для токов выше 200 мА
 - "мА" с разрешением 1 мкА для токов ниже 200 мА



"High" текущий диапазон считывания проверяется на разрешение 100 мкА по спецификации.



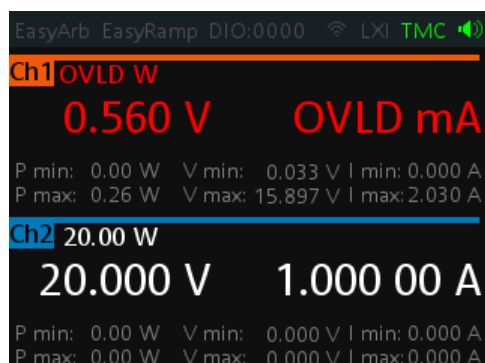
Чтобы избежать колебаний в режиме "Auto", точка переключения с диапазона "Low" на диапазон "High" установлена на 210 мА, а точка переключения с диапазона "High" на диапазон "Low" — на 170 мА.

Пример:

Ниже показано, как отображается на дисплее диапазон тока, установленный на "High" для Ch 1 и на "Low" для Ch 2.



Если выходной ток превышает 200 мА при выбранном диапазоне тока "Low", на дисплее отображается сообщение "OVLD".

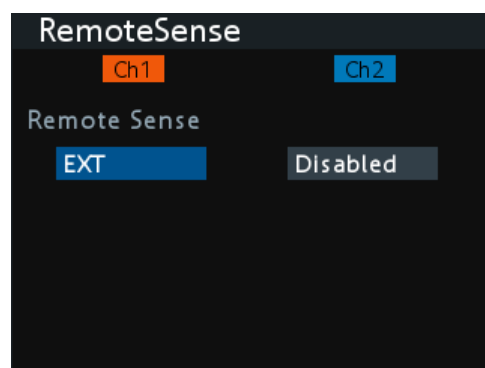


6.4 Функция четырехпроводного подключения

Режим 4-проводного подключения "Remote Sense" представляет собой механизм, используемый для контроля и компенсации падения напряжения на кабелях, подключенных к нагрузке.

1. Нажмите клавишу [Menu].
2. Выберите пункт меню "Output" > "Remote Sense" (Выход > 4-проводное подключение) для настройки режима 4-проводного подключения.

На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Remote Sense" (4-проводное подключение).



3. Выберите требуемый режим 4-проводного подключения для выбранных каналов.
 - "EXT": в приборе включено внутреннее реле контроля напряжения, необходимо подключить компенсирующие провода (S+, S-) к входу нагрузки. Невозможность 4-проводного подключения может привести к перенапряжению или нерегулируемому выходному напряжению на приборе R&S NGA100. Реле контроля напряжения остается включенным даже при выключенном выходе.
 - "Disabled" (выключен): режим 4-проводного подключения выключен.

6.5 Объединение каналов

Функция "ChannelFusion" (объединение каналов) позволяет настроить режим соединения прибора (последовательный или параллельный). Прибор R&S NGA100 имеет внутренне последовательное соединение для соединения Ch 1 и Ch 2, если настроен последовательный режим.

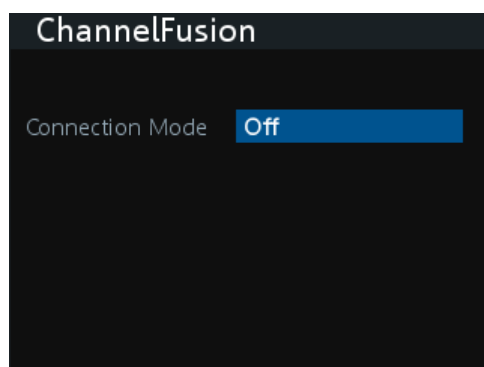
Прибор работает как одноканальное устройство, совмещающее выходы Ch 1 и Ch 2.

Дополнительные сведения см. в разделе [гл. 8.1, "Параллельный и последовательный режим"](#), на стр. 115.



Функция "ChannelFusion" доступна только на двухканальных моделях.

1. Нажмите клавишу [Menu] на передней панели.
Откроется экран главного меню.
2. Выберите пункт меню "Output" > "ChannelFusion" (Выход > Объединение каналов), чтобы настроить режим объединения каналов.
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "ChannelFusion" (объединение каналов).



3. Установите требуемый режим объединения каналов:
 - "Off": Канал работает отдельно
 - "Series": В режиме последовательного подключения два разъема посередине используются для вывода. Активируется внутренний последовательный канал связи для соединения выходов канала 1 и канала 2. Если выбран режим последовательного подключения, в строке состояния канала отображается индикатор "SER". Подробная информация приведена в гл. 8.1.1, "Последовательный режим", на стр. 115



Рис. 6-4: Настройка режима последовательного подключения и выход одноканального отображения

Примечание: функции "Digital IO", "EasyArb" и "EasyRamp" в этом режиме отключаются.

- "Parallel": в режиме параллельного подключения для соединения разъемов "CH1" и "CH2" требуется внешний провод. Все каналы могут исполь-

зоваться в качестве выхода. Если выбран режим параллельного подключения, в строке состояния канала отображается индикатор "PAR". См. "[Строка состояния каналов](#)" на стр. 31.

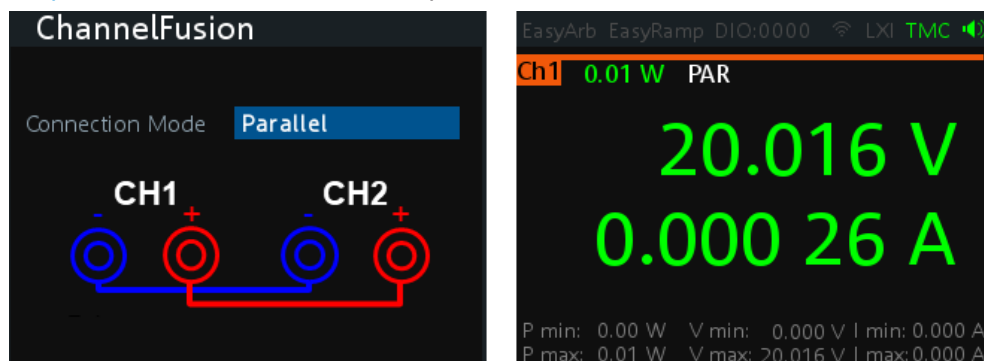


Рис. 6-5: Настройка режима параллельного подключения при одноканальном отображении

См. также [гл. 8.1.2, "Параллельный режим"](#), на стр. 116.

Примечание: функции "Digital IO", "EasyArb", "EasyRamp" и "CurrentRange" в этом режиме отключаются.

6.6 Активация предохранителя

Для общей защиты подключенного чувствительного выхода источник питания R&S NGA100 оснащен электронным предохранителем, который можно включать индивидуально для каждого канала.

Для каждого канала можно настроить задержку срабатывания предохранителя; индивидуальные электронные предохранители могут быть логически сопряжены для выключения объединенных между собой каналов в случае срабатывания предохранителя.

Подробнее о задержке срабатывания и сопряжении предохранителей см. в разделе [гл. 6.6.1, "Задержка срабатывания предохранителя, сопряжение предохранителя"](#), на стр. 50.

1. Прежде чем активировать предохранитель для любого из каналов, отключите вход.
2. Нажмите клавишу [Fuse].
В приборе R&S NGA100 будет активирована функция предохранителя, подсветится клавиша [Fuse].
Активированные предохранители также подсвечиваются на клавишах каналов на двухканальных моделях.
3. На двухканальных моделях: для активации или деактивации предохранителя нажмите клавишу требуемого канала.
На одноканальных моделях: нажмите клавишу [FUSE] для активации или деактивации предохранителя.

Клавиша выбранного канала ([Ch 1], [Ch 2]) подсвечивается.

В области отображения канала для выбранных каналов отображается индикация "FUSE".

4. Чтобы деактивировать функцию предохранителя, повторите шаги 1 и 2.

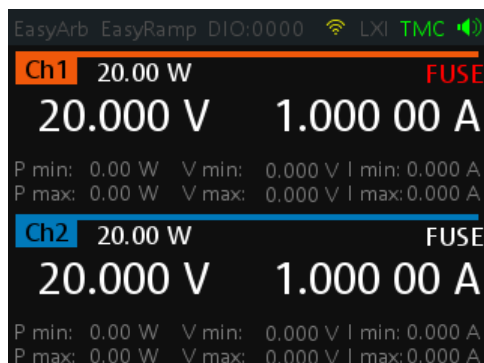


Рис. 6-6: Индикатор предохранителя на соответствующем канале

6.6.1 Задержка срабатывания предохранителя, сопряжение предохранителя

Функции задержки срабатывания и сопряжения предохранителя позволяют гибко управлять событиями срабатывания предохранителя. В случае срабатывания предохранителя затронутые каналы отключаются в соответствии с заданными настройками функций задержки срабатывания и сопряжения предохранителей..

Функция задержки срабатывания позволяет игнорировать пиковые значения тока, установленные выше предела по току, который достигается в течение времени задержки срабатывания предохранителя. Это позволяет избежать срабатывания предохранителя в случае емкостной нагрузки.

Функция сопряжения предохранителей позволяет логически привязывать каналы к их электронным предохранителям. Если предохранитель срабатывает во время работы прибора, все каналы, сопряженные с этим предохранителем, отключаются.

Дополнительные сведения см. в [гл. 6.6, "Активация предохранителя"](#), на стр. 49.

1. Нажмите клавишу [Menu].
2. Выберите пункт меню "Output" > "Fuse" (Выход > Предохранитель). На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Fuse" (предохранитель). См. [рис. 6-7](#).

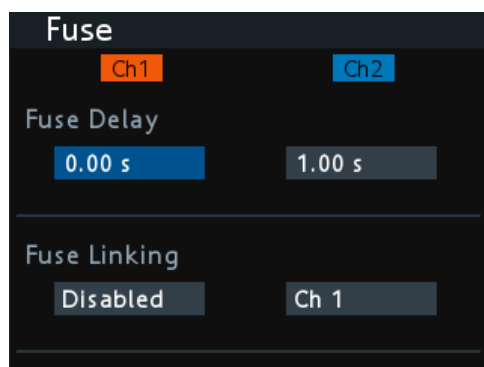


Рис. 6-7: Диалоговое окно Fuse

3. Установите желаемое значение задержки срабатывания предохранителя "Fuse Delay".
Можно установить значение от 0 с до 10 с с шагом 0,01 с.
4. Выполните настройки функции "Fuse Linking" (сопряжение предохранителя). В R&S NGA100 возможны следующие варианты:
Например, для "Ch 1" доступны следующие варианты:
 - "Ch 2": "Ch 2" сопряжен с "Ch 1". Если срабатывает предохранитель на "Ch 1", "Ch 2" выключается.
 - "Disabled" (отключено): "Ch 1" не сопряжен с другими каналами.

6.7 Функция отслеживания



Доступно только на моделях источников питания NGA102 и NGA142.

В многоканальных источниках питания имеется возможность сопряжения каналов таким образом, чтобы изменения, сделанные в выбранном отслеживаемом канале, применялись к другому каналу.

1. Нажмите клавишу [Track].
В приборе R&S NGA100 будет активирована функция отслеживания, подсвечится клавиша [Track].
2. Нажмите на канал, для которого необходимо включить отслеживание.
Клавиша выбранного отслеживаемого канала ([Ch 1] или [Ch 2]) подсвечивается.
3. Нажмите клавишу [Current], если необходимо отслеживать значения тока.
Все каналы будут выделены синим цветом, а все органы навигации будут подсвечены.
Также подсвечивается выбранная клавиша [Voltage] или [Current].

- Установите нужное значение напряжения или тока.
Для ввода значения используйте клавиши со стрелками или поворотную ручку. Все значения напряжения или тока отслеживаемых каналов изменятся на ту же самую величину.



6.8 Защита

Прибор R&S NGA100 позволяет настроить защиту от перенапряжения (OVP) и от превышения мощности (OPP) индивидуально для каждого канала. Если активированы обе функции, прибор R&S NGA100 защищает себя и нагрузку в случае перенапряжения или превышения мощности.

При срабатывании защиты на соответствующем канале отображается мигающий красный индикатор OVP или OPP. См. [рис. 6-8](#).

Если включен зуммер, то подается звуковой сигнал. См. [рис. 6-21](#).



Рис. 6-8: Индикатор OVP/OPP при срабатывании

- Нажмите клавишу [Menu].
- Выберите пункт меню "Output" > "Protection" (Выход > Защита).
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Protection" (защита). См. [рис. 6-9](#).

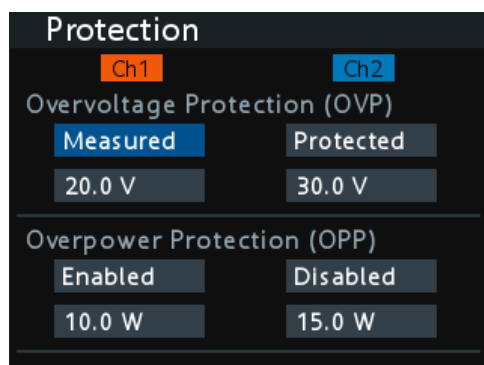


Рис. 6-9: Диалоговое окно Protection

- Установите режим OVP для желаемого канала.

Доступны следующие варианты:

- "Measured": выход выключается, если измеренное значение превышает заданный порог. Переключение на канал, для которого сработала функция OVP, если условие сохраняется.
- "Protected": выход деактивируется, если настройка превышает заданный порог.
- "Disabled": OVP установлена на максимальное значение, поддерживаемое аппаратной частью. См. характеристики прибора в брошюре R&S NGA100.

- Установите желаемое значение напряжения для OVP.

Прибор R&S NGA100 отключает соответствующий канал, если измеренное напряжение превышает заданное значение.

- Установите режим OPP для желаемого канала.

Доступны следующие варианты:

- "Enabled": канал выключается, если измеренная мощность превышает значение OPP.
- "Disabled": в зависимости от модели выходная мощность ограничена максимальным значением 40 Вт (NGA101, NGA102) или 80 Вт (NGA141, NGA142).

- Установите желаемую мощность для OPP.

Прибор R&S NGA100 отключает соответствующий канал, если измеренная мощность превышает заданное значение.

6.9 Цифровые входы/выходы запуска

ВНИМАНИЕ

Номинальное напряжение контактов цифровых входов/выходов

Не превышайте максимальное номинальное напряжение контактов цифровых входов/выходов (макс. 5,25 В) при подаче напряжения на контакты.



Для работы с сигналами цифрового ввода-вывода требуется опция R&S NGA-K103 (код заказа: 5601.8425.99).

Четыре линии данных интерфейса цифрового ввода/вывода независимы друг от друга и могут использоваться в качестве входов или выходов запуска по отдельности. См. [рис. 4-3](#).

- **Вход запуска**
Линии данных интерфейса цифрового ввода/вывода получают внешний сигнал запуска. Внешний сигнал запуска переводит выбранный канал (Ch 1, Ch 2) в заданное состояние при выполнении условия запуска (активный высокий Active High или активный низкий Active Low уровень).
- **Выход запуска**
Линии данных интерфейса цифрового ввода/вывода выводят сигнал с активным высоким "Active High" или активным низким "Active Low" уровнем при выполнении условия запуска выбранного канала.

Табл. 6-1: Параметры и условия запуска для входного сигнала

Параметры запуска	Условия запуска		Описание
Канал	Ch 1, Ch 2		Целевой выходной канал, выбранный для срабатывания по сигналу запуска.
Сигнал запуска	Output On (выход включен)	Уровень	При достижении выбранного логического уровня выбранный канал [Output] включается.
	Output Off (выход выключен)	Уровень	При достижении выбранного логического уровня выбранный канал [Output] выключается.
	Переключение выхода	Импульс	При достижении выбранного логического импульса выбранный канал [Output] переключается.

Цифровые входы/выходы запуска

Параметры запуска	Условия запуска		Описание
	Блокирование канала	Уровень	При достижении выбранного логического уровня выбранный канал [Output] блокируется. Если выбранный канал [Output] переведен в состояние блокировки, ручное или дистанционное управление выбранным каналом [Output] больше невозможно. Чтобы убрать состояние блокировки, удалите источник сигнала запуска. Можно либо отключить затронутый интерфейс цифрового ввода/вывода, либо удалить источник из затронутого интерфейса цифрового ввода/вывода на задней панели.
	Запуск EasyArb (только для Ch 1)	Уровень	При достижении выбранного логического уровня активирует функцию EasyArb на канале 1. При изменении уровня функция EasyArb деактивируется (например, переключается с активного высокого на активный низкий). См. гл. 6.11.1, "Функция EasyArb", на стр. 59.
		Импульс	При достижении выбранного логического импульса активирует функцию EasyArb на канале 1. См. гл. 6.11.1, "Функция EasyArb", на стр. 59.
Логические сигналы	Активный — высокий		Установка логического уровня входного сигнала запуска.
	Active Low (активный низкий)		

Табл. 6-2: Параметры и условия запуска для выходного сигнала

Параметры запуска	Условия запуска		Описание
Канал	Ch 1, Ch 2		Выходной канал, выбранный для контроля условий запуска.
Условие запуска	Output On (выход включен)		Вывод выбранного логического уровня при включении [Output] выбранного канала.
	Output Off (выход выключен)		Вывод выбранного логического уровня при выключении [Output] выбранного канала.
	Fuse Tripped (сработал предохранитель)		Вывод выбранного логического уровня при возникновении события срабатывания предохранителя в выбранном канале. См. подразделы гл. 6.6, "Активация предохранителя", на стр. 49 и гл. 6.6.1, "Задержка срабатывания предохранителя, сопряжение предохранителя", на стр. 50.
	Режим CC		Вывод выбранного логического уровня при работе выбранного канала в режиме CC. См. "Режим CC" на стр. 42.

Параметры запуска	Условия запуска	Описание	
	Уровень напряжения	>= "уст. значение"	Вывод выбранного логического уровня, когда уровень напряжения выбранного канала больше или равен установленному.
	Current Level (Текущий уровень)	>= "уст. значение"	Вывод выбранного логического уровня, когда уровень тока выбранного канала больше или равен установленному.
	Критическое событие	OVP	Вывод выбранного логического уровня при возникновении выбранного критического события (OVP, OPP, OTP) в выбранном канале. См. гл. 6.8, "Защита", на стр. 52.
		OPP	
		OTP	
	EasyArb активирован		Вывод выбранного логического уровня, если функция EasyArb активна на канале 1. См. гл. 6.11.1, "Функция EasyArb", на стр. 59. Примечание: для надежной работы выхода запуска DIO форма сигнала EasyArb должна быть не менее 200 мс.
Логические сигналы	Активный — высокий		Установка логического уровня выходного сигнала запуска.
	Active Low (активный низкий)		

Чтобы выполнить настройки для использования DIO, необходимо активировать требуемый разъем DIO и параметры "Master Enable":

Примечание: при использовании функции повторного вызова "Master Enable" отключается; см. "Загрузить настройки прибора" на стр. 63.

1. Нажмите клавишу [Menu].
2. Выберите пункт меню "Interface" > "Digital IO" (Интерфейс > Цифровой ввод-вывод).
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Digital IO" (цифровой ввод-вывод). См. рис. 6-10.

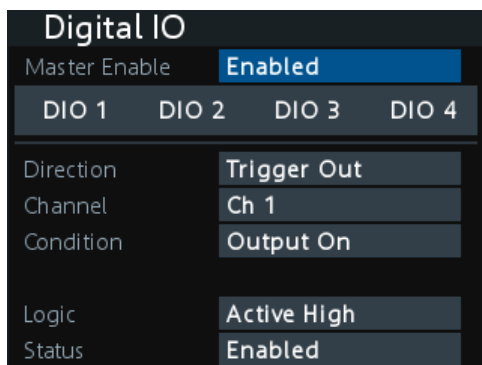


Рис. 6-10: Диалоговое окно Цифровой ввод-вывод

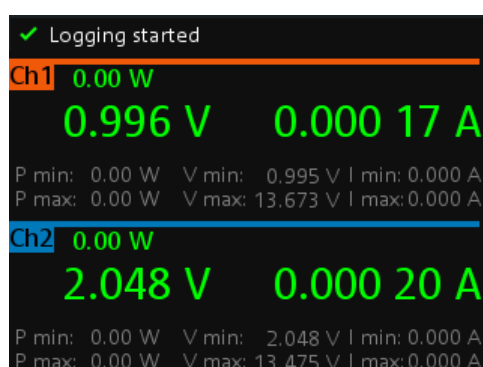
3. Выберите желаемый интерфейс DIO.

4. Выберите "Trigger In" для приема внешних сигналов запуска или "Trigger Out" для вывода сигналов запуска.
5. Установите желаемый канал "Channel".
6. Выберите требуемые условия запуска.
См. подразделы [табл. 6-1](#) и [табл. 6-2](#).
7. Установите желаемое логическое состояние "Logic".
8. Установите "Status" на "Enabled" (включено).
Прибор R&S NGA100 активирует выбранный интерфейс DIO и мониторит условия запуска или отправляет обратную связь на выбранном канале.
9. Выберите для "Master Enable" состояние "Enabled".
"Master Enable" — это главный интерфейс DIO, который активирует или деактивирует все интерфейсы DIO.

6.10 Регистрация данных

Функция регистрации данных позволяет сохранять данные на внешнем USB-накопителе.

1. Подсоедините USB-накопитель к разъему USB на передней панели.
2. Нажмите клавишу [Log] на передней панели.
Прибор R&S NGA100 начнет регистрацию данных.
В строке состояния будет отображаться индикатор "Logging started" (регистрация данных началась), клавиша [Log] также подсвечивается при начале регистрации данных.
Данные сохраняются в файл с именем `log-yyyymmddTHHmss.csv`, например `log-19701231T235501.csv`. См. [рис. 6-11](#).



3. Переключите клавишу [Log], чтобы остановить регистрацию данных.
Прибор R&S NGA100 останавливает регистрацию данных.
В строке состояния отображается индикатор "Finish writing to usb" (запись на USB-накопитель завершена).



#Device	NGE100					
#Device	NGE100					
#Format	LOG					
#Date	1/1/2019					
#Version	1.016 0032AAA29					
#Logging	0.1					
Timestan	U1[V]	I1[A]	P1[W]	U2[V]	I2[A]	P2[W]
05:33.8	0.996	0.00018	0	2.048	0.0002	0
05:33.9	0.996	0.00018	0	2.048	0.0002	0
05:34.0	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:33.1	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:33.2	0.996	0.00017	0	2.048	0.00018	0
05:33.3	0.996	0.00017	0	2.048	0.00019	0
05:33.4	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:33.5	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:33.6	0.996	0.00018	0	2.048	0.0002	0
05:33.7	0.996	0.00018	0	2.048	0.0002	0
05:33.8	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:33.9	0.996	0.00017	0	2.048	0.00019	0
05:35.0	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0
05:34.1	0.996	0.00018	0	2.048	0.00021	0
05:34.2	0.996	0.00016	0	2.048	0.00021	0
05:34.3	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0
05:34.4	0.996	0.00016	0	2.048	0.00021	0
05:34.5	0.996	0.00017	0	2.048	0.00022	0
05:34.6	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0
05:34.7	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:34.8	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0
05:34.9	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0
05:36.0	0.996	0.00016	0	2.048	0.00021	0
05:35.1	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0
05:35.2	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:35.3	0.996	0.00017	0	2.048	0.0002	0
05:35.4	0.996	0.00018	0	2.048	0.00021	0
05:35.5	0.996	0.00018	0	2.048	0.0002	0
05:35.6	0.996	0.00017	0	2.048	0.00021	0

Рис. 6-11: Пример регистрации данных

6.11 Расширенные функции

В приведенных ниже главах содержится информация о пунктах меню [EasyArb](#) и [EasyRamp](#), вызываемых клавишей [Menu].

1. Нажмите клавишу [Menu].

На экране прибора R&S NGA100 отображается главное меню.

См. [гл. 5.2.3, "Клавиша меню"](#), на стр. 37.

- Выберите пункт меню "Output" (выход).
На экране прибора R&S NGA100 отображается диалоговое окно соответствующего пункта меню.

6.11.1 Функция EasyArb



Функция EasyArb

Функция сигнала произвольной формы доступна только на Ch 1.

См. "[Настройки напряжения, тока](#)" на стр. 43.



Драйвер LabVIEW

Функция сигнала произвольной формы в драйвере LabVIEW driver rshmc804x не поддерживает функцию EasyArb в R&S NGA100.

Приборы серии R&S NGA100 позволяют генерировать свободно программируемые формы сигналов, которые можно воспроизводить в пределах, заданных прибором по напряжению и току.

- Выберите пункт меню "EasyArb".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "EasyArb". См. [рис. 6-12](#).

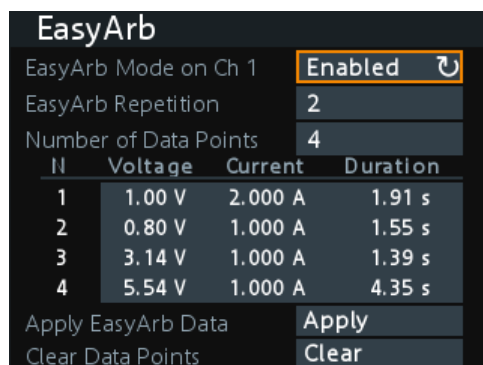


Рис. 6-12: Диалоговое окно EasyArb

- Установите для режима "EasyArb Mode на Ch 1" значение "Enabled" (включен).
Прибор R&S NGA100 активирует функцию EasyArb для Ch 1.
Примечание: если режим "EasyArb" выключен, соответствующее состояние выхода Ch 1 также деактивируется.
- Установите желаемый цикл повторения для функции EasyArb.
- Установите желаемые точки данных для функции EasyArb.
На экране прибора R&S NGA100 будет отображаться количество точек входа EasyArb в таблице EasyArb.

5. Укажите в таблице EasyArb желаемые значения напряжения, тока и длительности.
6. Выберите "Apply" (применить), чтобы сохранить настройки EasyArb. Точки данных EasyArb будут отправлены на Ch 1.
7. Выберите "Clear" (очистить), чтобы сбросить значения в таблице EasyArb. Все точки данных EasyArb будут удалены с Ch 1. См. [табл. 6-3](#).
8. Нажмите клавишу [Menu], чтобы вернуться к [Область отображения каналов](#). Клавиша [Enter] будет подсвечена.
9. Нажмите клавишу [Output], чтобы включить выход R&S NGA100.
10. Нажмите клавишу [Enter], чтобы запустить функцию EasyArb.
11. Нажмите и удерживайте клавишу [Enter], чтобы остановить функцию EasyArb.

Табл. 6-3: Поле ввода EasyArb

Поле ввода EasyArb	Описание
Режим EasyArb	Включение или выключение функции EasyArb. При включении функция EasyArb активируется для Ch 1. См. "Функция EasyArb" на стр. 59.
Количество точек измерения	Установите количество точек данных в таблице EasyArb. Каждая точка данных содержит значения для "Voltage" (напряжения), "Current" (тока) и "Duration" (длительности).
Повтор	Установите, сколько раз выводится форма сигнала, в таблице EasyArb. Если это значение равно "0", форма сигнала выводится непрерывно.
Таблица EasyArb	Настройка таблицы EasyArb. Используйте клавиши со стрелками для навигации по настройкам "Voltage" (напряжения), "Current" (тока) и "Duration" (длительности).
Сброс	Сброс всех точек данных в таблице EasyArb на 0,00 В, 1,000 А и 0,01 с для "Voltage" (напряжения), "Current" (тока) и "Duration" (длительности) соответственно.
Применить	Выберите "Apply" (применить), чтобы сохранить параметры EasyArb.

6.11.2 Функция EasyRamp

С помощью функции EasyRamp прибор R&S NGA100 обеспечивает рабочие условия для вывода непрерывного роста напряжения питания. Выходное напряжение может непрерывно увеличиваться во временном интервале от 10 мс до 10 с. См. [рис. 6-13](#).

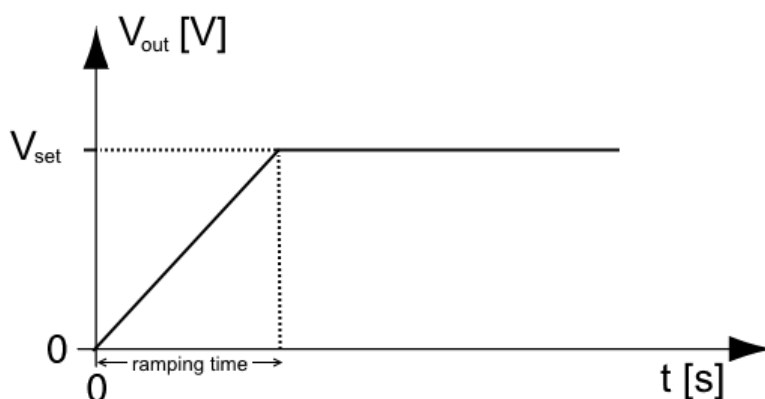


Рис. 6-13: Вывод нарастающего напряжения

1. Выберите пункт меню "EasyRamp".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "EasyRamp".
См. [рис. 6-14](#).

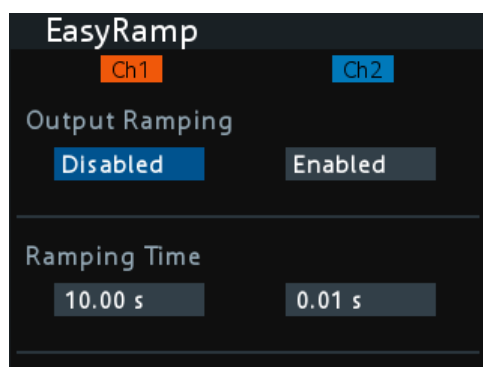


Рис. 6-14: Диалоговое окно EasyRamp

2. Выберите желаемый канал.
3. Установите для выбранного канала "Enabled" (включен).
Прибор R&S NGA100 активирует функцию EasyRamp для выбранного канала.
Примечание: если выбранный канал отключен, соответствующее состояние выхода выбранного канала также деактивируется.
4. Установите "Ramping Time" (время нарастания) выбранного канала.
5. Нажмите клавишу [Enter] для подтверждения.

Табл. 6-4: Поле ввода EasyRamp

Поле ввода EasyRamp	Описание
"Output Ramping" (время нарастания)	Включение или выключение функции EasyRamp отдельно для каждого канала.
"Ramping Time" (время нарастания)	Время, за которое напряжение вырастает до V_{set} .

6.12 Функции сохранения и вызова



При включении питания прибор загружает сохраненные настройки из раздела памяти M1, за исключением параметров EasyArb. Автоматически сохраненные параметры также применяются во время запуска.

При активации функции вызова выход R&S NGA100 для всех каналов (Ch 1, Ch 2) выключается.



Автоматическое сохранение настроек прибора

Автоматическое сохранение настроек прибора применяется при изменении любого из следующих параметров.:

- [Общие настройки прибора](#)
- [Режим подключения USB](#)
- Настройки [WLAN](#)
 - "Module" (Модуль)
 - "SSID"
 - "Password" (пароль)
- Ethernet

Настройки прибора можно сохранять и вызывать из разделов памяти от M1 до M5.

В этих разделах памяти сохраняются или вызываются следующие настройки прибора:

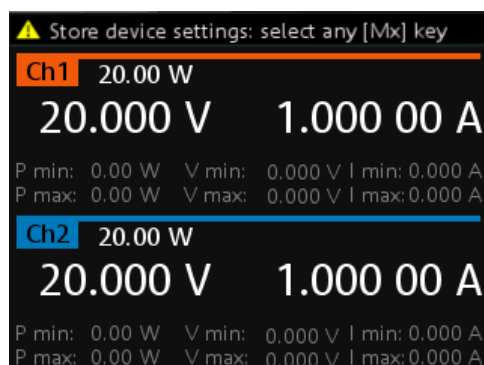
- [Настройки предохранителя](#)
- [Настройки защиты](#)
- [Настройки EasyRamp](#)
- Установленный уровень напряжения
- Установленный уровень тока
- ¹ [Настройки EasyArb](#)
- ¹ [Настройки цифрового ввода-вывода](#)

¹Настройки EasyArb или DIO можно сохранять только в соответствующей диалоговой среде, а все указанные выше настройки прибора не сохраняются при помощи функции сохранения.

Если настройки вызываются из того же раздела памяти, будут вызваны только настройки EasyArb или DIO.

Сохранение настроек прибора

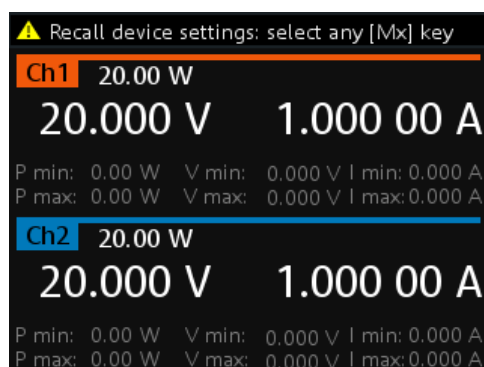
1. Нажмите и удерживайте клавишу [Store Recall], чтобы сохранить настройки прибора.
На экране прибора R&S NGA100 в строке состояния отображается сообщение "Store device settings: select any [Mx] key" (Сохранить настройки прибора: выберите любую из клавиш [Mx]).



2. Нажмите любую из клавиш памяти ([M1],[M2], [M3], [M4], [M5]), чтобы сохранить настройки прибора.
Прибор R&S NGA100 сохранит настройки в выбранном разделе памяти.

Загрузить настройки прибора

1. Нажмите клавишу [Store Recall], чтобы вызвать настройки прибора.
На экране прибора R&S NGA100 в строке состояния отображается сообщение "Recall device settings: select any [Mx] key" (Вызвать настройки прибора: выберите любую из клавиш [Mx]).



2. Нажмите любую из клавиш памяти ([M1],[M2], [M3], [M4], [M5]), чтобы вызвать настройки прибора.
Прибор R&S NGA100 вызовет настройки из выбранного раздела памяти.

6.13 Интерфейсы и протоколы

Существуют различные способы удаленного доступа и управления прибором R&S NGA100.

1. Нажмите клавишу [Menu].
На экране прибора R&S NGA100 отображается главное меню.
См. [гл. 5.2.3, "Клавиша меню"](#), на стр. 37.
2. Выберите пункт меню "Interface" (интерфейс) для настройки нужного интерфейса.
На экране прибора R&S NGA100 отобразятся возможные варианты настройки интерфейса.

6.13.1 Сетевое подключение

Существует два метода установки подключения по локальной сети (LAN) прибора R&S NGA100 для осуществления операций дистанционного управления.

- [LAN](#)
- [Беспроводная локальная сеть \(Wireless LAN\)](#)

6.13.1.1 Подключение по локальной сети (LAN)

Прибор R&S NGA100 оснащен сетевым интерфейсом и может быть подключен к локальной сети Ethernet. Сетевое подключение необходимо для дистанционного управления прибором, а также для доступа к нему с компьютера с помощью веб-браузера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность сбоя в работе сети

Перед подключением прибора к локальной сети или конфигурированием сети следует обратиться к сетевому администратору. Ошибки подключения могут повлиять на работу всей сети.



Чтобы установить подключение к сети, подсоедините стандартный кабель RJ-45 к порту LAN прибора и к ПК или сетевому коммутатору.

В зависимости от характеристик сети информация о TCP/IP-адресе прибора может быть получена различными способами.

- Если сеть поддерживает динамическую конфигурацию TCP/IP, используя протокол динамической конфигурации хоста (DHCP), и доступен DHCP-сервер, все адреса назначаются автоматически.
- В противном случае адрес должен быть задан вручную. Функция автоматического назначения частных IP-адресов (APIPA) не поддерживается.

По умолчанию, прибор настроен для использования динамической конфигурации TCP/IP и получает все адресную информацию автоматически. Это означает, что прибор устанавливает физическое соединение с LAN без какой-либо предварительной настройки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск возникновения ошибок в сети

Ошибки подключения могут повлиять на всю сеть. Если сеть не поддерживает DHCP, или отключена динамическая конфигурация TCP/IP, необходимо назначить правильный адрес, прежде чем подсоединять прибор к локальной сети. Чтобы получить правильный IP-адрес, обратитесь к сетевому администратору.

1. Подключите LAN-кабель к [порту LAN](#).
2. Выполните настройки подключения вручную или запустите автоматическую конфигурацию сети через меню. По умолчанию выбрана автоматическая конфигурация. Для ручной настройки выполните следующие действия:
 - a) Выберите пункт меню "Ethernet".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Ethernet".

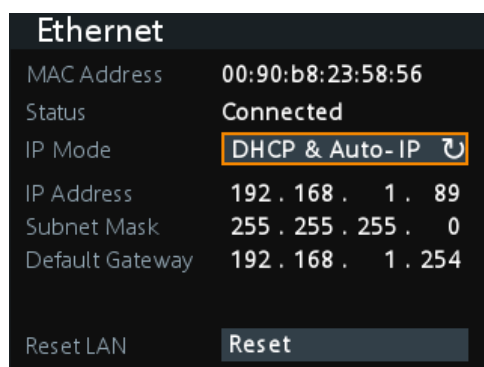


Рис. 6-15: Диалоговое окно Ethernet

- b) Выберите "DHCP & Auto-IP" для "IP Mode".
- c) Введите "IP Address" (IP-адрес).
- d) Введите "Subnet Mask" (маску подсети).
- e) Введите "Default Gateway" (шлюз по умолчанию).
- f) Выберите "Apply" (применить), чтобы завершить настройку.
- g) Нажмите клавишу [Menu], чтобы закрыть диалоговое окно.

Табл. 6-5: Поле ввода Ethernet

Поле ввода Ethernet	Описание
"MAC Address" (MAC-адрес)	Показывает MAC-адрес прибора.
"Status" (состояние)	Показывает наличие или отсутствие соединения.

Поле ввода Ethernet	Описание
"IP Mode (режим IP)"	"Static & Manual": ручная настройка IP-адреса прибора. "DHCP & Auto-IP": автоматическое присвоение IP-адреса прибору.
"IP-адрес"	Адрес, используемый при связи с сетью. Если для режима IP выбрано "Static & Manual", введите данные в это поле вручную.
"Subnet Mask" (маска подсети)	Второстепенный адрес, используемый при связи с сетью. Если для режима IP выбрано "Static & Manual", введите данные в это поле вручную.
"Default Gateway" (шлюз по умолчанию)	Адрес шлюза для подключения к сети. Если для режима IP выбрано "Static & Manual", введите данные в это поле вручную.
"Reset LAN" (сброс сети)	Восстанавливает заводские настройки LAN.
"Apply" (применить)	Применить статические настройки IP.

6.13.1.2 Подключение к беспроводной локальной сети

ОСТОРОЖНО

Риск радиочастотного облучения

При работающей беспроводной сети должно соблюдаться минимальное расстояние 20 см от передней панели прибора.

При работающей беспроводной сети использование совместно с прибором антенн или передатчиков не допускается.



Характеристики передатчика Wi-Fi

Диапазон частот: от 2412 МГц до 2484 МГц
18,9 дБмВт (802,11 г, 6 Мбит/с)



Опция прибора

Для подключения прибора R&S NGA100 к беспроводной сети требуется опция R&S NGA-K102 (P/N: 5601.8419.99).



Подключение WLAN

Подключение LAN имеет приоритет по сравнению с WLAN.

Если есть подключение LAN, то соединение WLAN будет разорвано. При отсоединении LAN подключение к WLAN будет автоматически восстановлено.

Альтернативой подключению к локальной сети является подключение к беспроводной локальной сети. При наличии аутентифицированного Wi-Fi-сигнала прибор R&S NGA100 автоматически подключается к сети, и навигация может осуществляться через веб-браузер в соответствии со стандартами WLAN IEEE 802.11 b/g/n.

1. Выберите пункт меню "WLAN".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "WLAN".

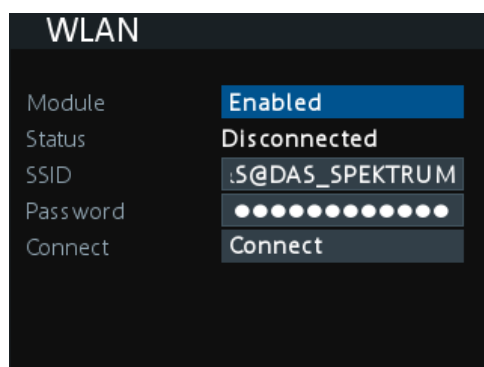


Рис. 6-16: Диалоговое окно WLAN

2. Выберите для "Module" (модуля) значение "Enabled" (включено).
3. Установите "SSID"
SSID (Service Set Identifier, идентификатор набора услуг) — это уникальный идентификатор, используемый для присвоения имени беспроводной сети.
4. Задайте пароль для "SSID".
5. Нажмите кнопку "Connect" (Подключить).
Если подключение было успешно, состояние "Status" изменится на "Connected" (подключено). См. [рис. 6-17](#).
Когда соединение активно, значок WLAN в строке состояния устройства выделяется зеленым цветом. См. "[Строка состояния устройства](#)" на стр. 30.

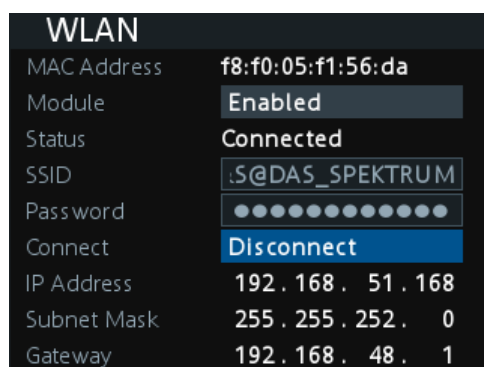


Рис. 6-17: Прибор подключен к беспроводной сети WLAN

6. Чтобы отсоединиться, выберите "Disconnect" (отсоединиться) в диалоговом окне WLAN.

6.13.2 Подключение по USB



Измените класс USB

При обнаружении изменения USB-класса "USB Class" (например, с "TMC" на "VCP" или наоборот) для загрузки правильного драйвера USB необходима перезагрузка прибора.

Альтернативный вариант состоит в подключении USB-кабеля к **USB-порту** и ПК с установлением USB-подключения. Прибор R&S NGA100 поддерживает подключения типа USB TMC и USB TMC.

1. Выберите пункт меню "USB".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "USB".

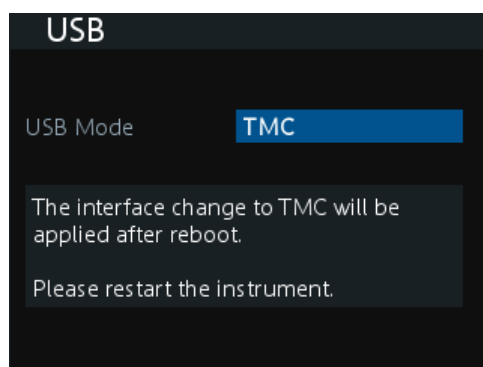


Рис. 6-18: Диалоговое окно классов USB

2. Выберите желаемый режим USB "USB Mode".
 - "VCP": виртуальный COM-порт USB
 - "TMC": класс USB для контрольно-измерительного оборудования
3. Нажмите клавишу [Enter] для подтверждения.
На экране прибора R&S NGA100 появится сообщение с предложением перезапустить прибор, чтобы применить изменения.
4. Перезапустите прибор R&S NGA100, чтобы применить изменения.

6.13.2.1 USB VCP



Для установки драйвера для USB-VCP необходимо выполнить следующие требования:

- ПК с операционной системой Windows XP, VISTA, Windows 7 или Windows 8 (32 бит или 64 бит).
- Для установки драйвера требуются права администратора.

Виртуальный COM-порт USB(USB-VCP) — это программный интерфейс, позволяющий связываться с прибором R&S NGA100 с помощью любой терминальной программы (например, HMEplorer) посредством команд SCPI, если установлены соответствующие драйверы для Windows. Актуальный драйвер USB-VCP и ПО HMEplorer можно бесплатно скачать на сайте продукта (<http://www.rohde-schwarz.com/product/nga100>).

Если установлено соединение между ПК и прибором, а драйвер NGA100 USB-VCP не установлен, на ПК откроется диалоговое окно мастера "Found New Hardware" (Найдено новое устройство). В этом случае необходимо установить драйвер NGA100 USB-VCP.

Приложение HMEplorer обеспечивает прибор R&S NGA100 функцией терминала, а также дает возможность создавать снимки экрана и использовать функцию редактирования для создания таблицы EasyArb.

Подробную информацию об установке драйвера и приложении HMEplorer см. в руководстве по установке драйвера и во внутренней справке HMEplorer.

6.13.2.2 USB TMC

Класс USB для контрольно-измерительного оборудования (USB-TMC) — это протокол, позволяющий устанавливать связь по типу GPIB через USB-интерфейсы и являющийся отдельным классом приборов в спецификации USB. Протокол USB-TMC поддерживает сервисные запросы, запуски и другие команды, характерные для GPIB.

Драйверы VISA уже установлены и могут использоваться сразу в соответствующей среде. Драйвер включен в пакет NI-VISA, его можно скачать по ссылке <http://www.ni.com/downloads/ni-drivers/>.

Основным преимуществом класса USB TMC является то, что с помощью дискретизации определенных реестров управляющее ПО может распознавать, завершены ли команды и правильно ли они обрабатываются. При использовании USB-VCP связь с прибором требует наличия механизмов анализа и запроса в самом ПО управления, что может существенно перегружать интерфейс контрольно-измерительных приборов. Реестры статуса TMC решают эту проблему с USB TMC таким же образом, как в случае с интерфейсом GPIB для аппаратного обеспечения, а именно с помощью соответствующих линий управления.



HMExplorer

Приложение поддерживает только связь по LAN, USB VCP и WLAN.

Подробную информацию об установке драйвера VISA см. в руководстве по установке драйвера VISA.

По завершении установки драйвера в диалоговом окне Windows "Device Manager" (диспетчера устройств) отобразится сообщение "USB Test and Measurement Device (IVI)" (Контрольно-измерительное устройство USB (IVI)); см. [рис. 6-19](#).

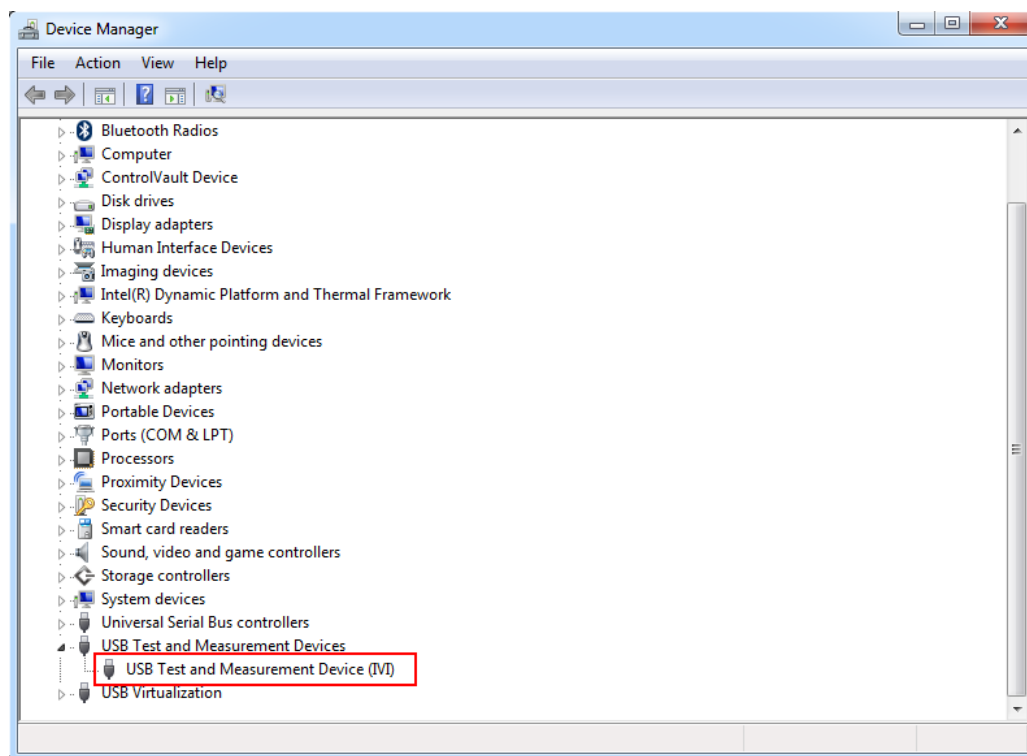


Рис. 6-19: Диспетчер устройств

6.13.3 SCPI

Для дистанционного управления используются команды, или сообщения, SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments — стандартные команды для программируемых устройств). Команды, не взятые непосредственно из стандарта SCPI, используют правила синтаксиса SCPI. Прибор поддерживает стандарт SCPI версии 1999. Стандарт SCPI основан на стандарте IEEE 488.2 и нацелен на стандартизацию команд для устройств, обработки ошибок и регистров состояния. Принципы и определения SCPI подробно описаны в учебном руководстве "Automatic Measurement Control - A tutorial on SCPI and IEEE 488.2" (Автоматическое управление измерениями. Учебное руководство по SCPI и IEEE 488.2) автора Джона М. Пипера (John M. Pieper) (на английском языке) (код заказа R&S 0002.3536.00).

Требования стандарта SCPI к синтаксису команды, обращению с ошибками и настройке реестра статуса подробно описаны в следующих разделах. Дополнительные сведения см. в [гл. 7, "Команды дистанционного управления"](#), на стр. 81 и [гл. А, "Дополнительные базовые сведения о дистанционном управлении"](#), на стр. 118.

6.13.4 VISA

VISA — это стандартизированная библиотека программных интерфейсов, предоставляющая функции ввода и вывода для связи с приборами. Канал ввода-вывода (LAN или USB) выбирается в момент инициализации по ресурсной строке, зависящей от канала. Дополнительную информацию о VISA см. в соответствующей пользовательской документации.

6.13.5 Настройка соединения дистанционного управления

USB

Ниже показан формат ресурсной строки, используемый при установке связи для дистанционного управления по USB-интерфейсу:

- **USB TMC**
`USB0::0x0AAD::
 0x0197::5601.8002<device_variant>-<device_serial_number>::
 INSTR` где k02 используется для прибора NGA101, k03 — для прибора NGA141, k04 — для прибора NGA102, k05 — для прибора NGA142. (например `USB0::0x0AAD::0x0197::5601.8002k05-900211::INSTR`)
- **USB VCP**
`ASRL<COM>::INSTR`, где "COM" относится к номеру порта COM, показанного на управляющем ПК. (например `ASRL15::INSTR`)

LAN/WLAN

Подробную информацию о настройке параметров LAN и WLAN см. в разделе [гл. 6.13.1, "Сетевое подключение"](#), на стр. 64.

Для настройки подключения необходим IP-адрес устройства. Это часть ресурсной строки, используемая программой для идентификации и управления прибором. Используется следующая форма ресурсной строки:

```
TCPIP::< IP_address >::INST
```

Пример: если IP-адрес прибора 192.1.2.3; то допустимая ресурсная строка имеет следующий вид:

```
TCPIP::192.1.2.3::INST
```

Протокол HiSLIP (High-Speed LAN Instrument Protocol, высокоскоростной протокол сетевых приборов) — это протокол на базе TCP/IP для дистанционного управления контрольно-измерительными приборами на базе LAN. Он был определен

фондом IVI Foundation и должен заменить более старый протокол VXI-11. Чтобы начать сессию дистанционного управления по протоколу HiSLIP, допустимая ресурсная строка должна иметь следующий вид:

```
TCPIP::192.1.2.3::HISLIP
```



Последним символом должен быть перевод строки (LF).

ДУ

Нажмите клавишу [Remote], чтобы вывести прибор из режима дистанционного управления. В режиме дистанционного управления все клавиши передней панели прибора неактивны, а клавиша [Remote] подсвечивается. Чтобы вернуться в локальный режим, нажмите клавишу [Remote] для выхода из режима дистанционного управления.

6.14 Общие настройки прибора

В следующих главах описаны общие настройки прибора и служебные утилиты в R&S NGA100.

1. Нажмите клавишу [Menu].
На экране прибора R&S NGA100 отображается главное меню.
См. [гл. 5.2.3, "Клавиша меню"](#), на стр. 37.
2. Выберите пункт меню "Device" (прибор) для настройки нужных параметров прибора.
3. Выберите пункт меню "Utilities" (утилиты), чтобы настроить служебные утилиты.

6.14.1 Информация о приборе

В диалоговом окне "Information" (информация) отображается общая информация о приборе R&S NGA100.

- ▶ Выберите пункт меню "Information".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Information".
См. [рис. 6-20](#).

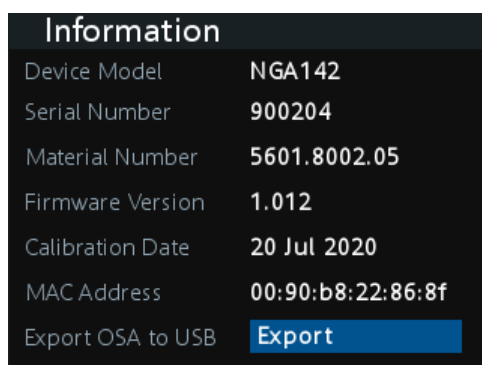


Рис. 6-20: Диалоговое окно Information

Информация об устройстве	Описание
"Device Model"(модель прибора)	Модель прибора, например NGA101, NGA102, NGA141 или NGA 142.
"Serial Number" (серийный номер)	Уникальный идентификационный номер прибора.
"Material Number (Номенклатурный номер)"	Номер прибора для заказа по каталогу.
"Firmware Version (Версия встроенного ПО)"	Версия программного обеспечения, установленная в приборе.
"Calibration Date" (дата калибровки)	Последняя зарегистрированная дата проведения калибровки прибора.
"MAC Address" (MAC-адрес)	MAC-адрес сетевого интерфейса.
"Export OSA to USB" (экспортирование OSA по USB)	Признание открытого исходного кода (OSA) прибора R&S NGA100 можно экспортировать на USB-накопитель для справки.

6.14.2 Общие настройки прибора

Здесь находятся общие настройки прибора, такие как время возврата клавиши в исходное положение, яркость дисплея и настройка зуммера.

- ▶ Выберите пункт меню "General".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "General". См. [рис. 6-21](#).

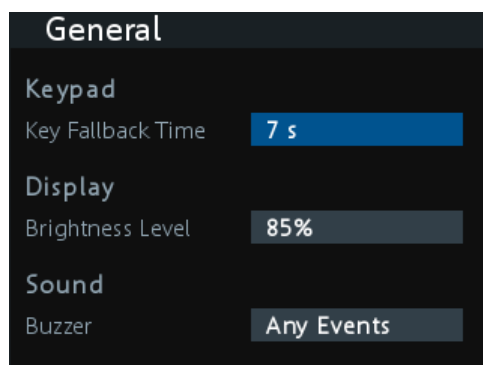


Рис. 6-21: Диалоговое окно General

Общие настройки прибора	Описание
Клавиатура	Выбор времени ожидания, по истечении которого прибор автоматически выходит из режима редактирования. Выберите "Off" (выкл.), чтобы отключить автоматический выход из режима.
Дисплей	Выбор определенной интенсивности экрана для управления яркостью экрана. Настройка применяется сразу.
Sound (Звуковой сигнал)	Выбор события, при котором подается звуковой сигнал. <ul style="list-style-type: none"> • "Fault Events" (события ошибок): звуковой сигнал подается только при наличии ошибки • "Any Events" (любые события): звуковой сигнал подается при наличии ошибки и при нажатии клавиши • Disabled (выкл.): звуковой сигнал не подается

6.14.3 Управление опциями

Опции включаются путем ввода кода зарегистрированного лицензионного ключа.

Имеется возможность выбора установки из файла XML на USB-носителе или вручную путем ввода кода ключа.

- ▶ Выберите пункт меню "License" (лицензия).
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "License". См. [рис. 6-22](#).

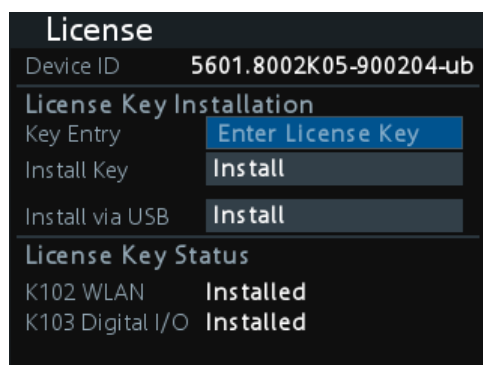


Рис. 6-22: Диалоговое окно лицензий

Чтобы выполнить установку из файла XML, выполните следующие действия:

1. Скопируйте файл XML, содержащий код зарегистрированного ключа, на USB-носитель..
2. Подключите флэш-носитель USB к порту USB прибора.
3. Выберите функцию "Install" (установить).
Если установка завершена успешно, опция отмечена как "Installed" (установлена) в "Installation Status" (статусе установки).

Чтобы вручную ввести ключевой код, выполните следующие действия:

1. Нажмите клавишу [Enter], чтобы вызвать [Экранная клавиатура](#).
2. Введите код ключа (30-значный номер) опции в поле ввода.
3. Выберите функцию "Install" (установить).
Если введен верный код ключа, опция будет отмечена как "Installed" (установлена).
Если введен недействительный код ключа, отобразится сообщение об ошибке. Введите правильный код.

6.14.4 Перезапустить прибор

Эта функция сбрасывает текущие настройки прибора на стандартные заводские настройки.

Следующие настройки сбрасываются на заводские:

- ▶ Выберите пункт меню "Reset" (сброс).
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Reset". См. [рис. 6-23](#).

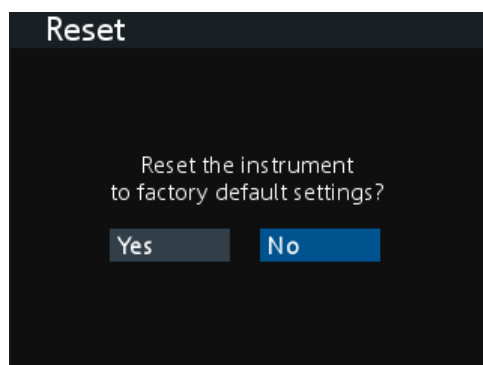


Рис. 6-23: Диалоговое окно Reset

Следующие параметры сбрасываются на заводские:

Параметры	Параметры по умолчанию	
	NGA 101, NGA 102	NGA 141, NGA 142
напряжение, ток	6,000 В, 6,050	20,00 В, 2,030 А
Overvoltage Protection (OVP) (защита от перенапряжения) статус, уровень OVP	измеренное, 36,0 В	измеренное, 102,0 В
Overpower Protection (OPP) (защита от превышения мощности) статус, уровень OPP	включен, 41,0 Вт	включен, 41,0 Вт
состояние выхода	Off (Выкл.)	
Информация из истории канала	0	
Объединение каналов "Connection Mode"	Off (Выкл.)	
"Current Measurement Range"	Выс	
"Fuse Delay", "Fuse Linking"	0,00 с, выкл	
"Remote Sense (4-проводное подключение)"	Disabled (Выкл.)	
"EasyArb Mode on Ch 1"	Disabled (Выкл.)	
Функция EasyRamp "Output Ramping", "Ramping Time"	выкл., 0,01 с	
Цифровой ввод-вывод "Master Enabled" "Direction", "Channel", "Condition" "Logic", "Status"	Disabled (Выкл.) "Trigger Out", "Ch 1", "Output On" "Active High", "Disabled"	

Параметры	Параметры по умолчанию	
	NGA 101, NGA 102	NGA 141, NGA 142
WLAN SSID, пароль	"SSID", "....."	
Общая информация "Key Fallback Time", "Brightness Level"	7 с, 85%	

6.14.5 Системный тест

С помощью этой функции можно провести системный тест, чтобы проверить рабочие условия прибора для цветного дисплея, подсветки клавиш, звукового сигнала и вентилятора.

- ▶ Выберите пункт меню "System Test".
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "System Test".
См. [рис. 6-24](#).

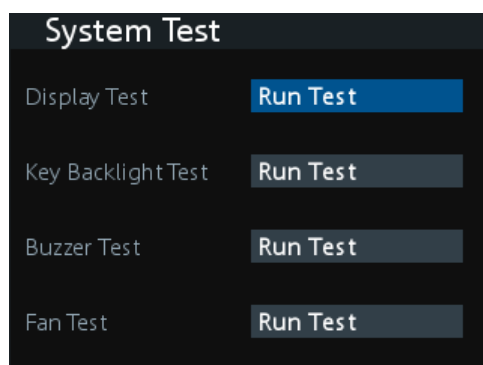


Рис. 6-24: Диалоговое окно System test

Системный тест	Описание
"Display Test" (тест дисплея)	Проверка рабочего состояния дисплея. Во время теста на экране должна появиться палитра RGB и список поддерживаемых цветов.
"Key Backlight Test" (тест подсветки клавиш)	Проверка рабочего состояния подсветки клавиш. Во время теста все клавиши передней панели подсвечиваются, кроме ([M1], [M2], [M3], [M4], [M5]) и [Store Recall].
"Beeper Test" (проверка звукового сигнала)	Проверка рабочего состояния звуковых сигналов. Во время теста подается три звуковых сигнала.
"Fan Test" (проверка вентилятора)	Проверка рабочего состояния вентилятора.

6.14.6 Обновление встроенного ПО

Актуальный файл встроенного ПО можно скачать на сайте продукта <http://www.rohde-schwarz.com/product/nga100>.

Подробнее об обновлении встроенного ПО с помощью команды SCPI см. в разделе "Обновление встроенного ПО с помощью команды SCPI" на стр. 79.



Во время обновления встроенного ПО не отключайте прибор от сети и не работайте на нем.

Не переименовывайте файл встроенного ПО.

1. Скачайте файл встроенного ПО с сайта продукта.
2. Скопируйте файл в корневой каталог USB-накопителя.
3. Подключите USB-накопитель к порту USB прибора и подождите десять секунд.
4. Нажмите клавишу [Menu].
На экране прибора R&S NGA100 отображается главное меню. См. [гл. 5.2.3, "Клавиша меню"](#), на стр. 37.
5. Выберите пункт меню "Utilities" > "Update" (Утилиты > Обновление).
Если найдено встроенное ПО, на экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Update" (Обновление). См. [рис. 6-25](#).

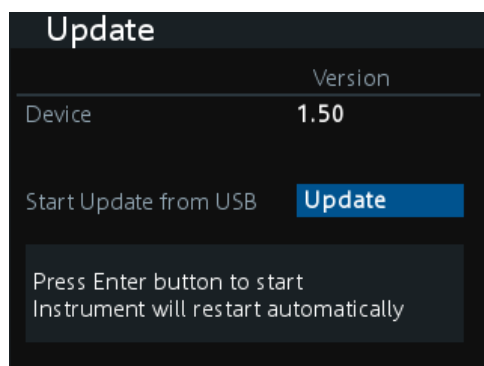


Рис. 6-25: Диалоговое окно Update

6. Нажмите клавишу [Enter], чтобы запустить обновление встроенного ПО. Прибор R&S NGA100 перезапустится автоматически в рамках выполнения обновления.
7. Также можно нажать клавишу [Back], чтобы отменить процесс обновления встроенного ПО.
8. Дождитесь завершения обновления.
Обновление встроенного ПО занимает несколько минут.

Обновление встроенного ПО с помощью команды SCPI

1. Скачайте файл встроенного ПО с сайта продукта.
2. Скопируйте файл в корневой каталог USB-накопителя.
3. Подключите USB-накопитель к порту USB прибора и подождите десять секунд.
4. Подключитесь к прибору через [USB](#), [LAN](#) или [WLAN](#).
5. Отправьте `DIAGnostic:SERvice:FWUP "/FRONT_USB/NGA1xx"`, чтобы запустить обновление встроенного ПО дистанционно. Прибор R&S NGA100 перезапустится автоматически в рамках выполнения обновления.
6. Дождитесь завершения обновления. Обновление встроенного ПО занимает несколько минут.

6.14.7 Справка

В диалоговом окне "Help" (справка) отображается ссылка на сайт и QR-код для получения актуальной информации о приборе R&S NGA100.

1. Выберите пункт меню "Help" (справка). На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Help". См. [рис. 6-26](#).



Рис. 6-26: Диалоговое окно Help

2. Используйте устройство считывания QR-кодов, чтобы просканировать QR-код и перейти на сайт продукта. Также можно ввести адрес страницы <http://www.rohde-schwarz.com/product/nga100> в строке браузера, чтобы получить доступ к актуальной справке.

6.14.8 Дата и время

В диалоговом окне "Date Time" (дата и время) можно настроить дату и время системы.

1. Выберите пункт меню "Date Time" (дата и время).
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно "Date Time".

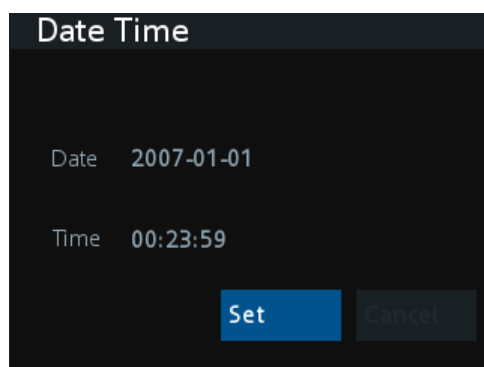
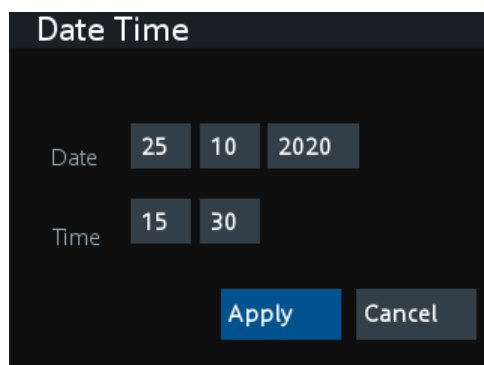


Рис. 6-27: Диалоговое окно Date time

2. Выберите "Set" (установить), чтобы изменить дату и время системы.
На экране прибора R&S NGA100 отобразится диалоговое окно настройки даты и времени в формате "dd mm yууу" и "hh mm" соответственно.



3. Установите требуемые дату и время.

7 Команды дистанционного управления

В этой главе приводится описание всех команд дистанционного управления, доступных для приборов серии R&S NGA100. Команды отсортированы в соответствии со структурой меню прибора. Список команд в алфавитном порядке приведен в разделе "Список команд" в конце настоящего документа.

Более подробную информацию о [Сообщения и структура команд](#) см. в "Приложении" в конце настоящего документа.

7.1 Команды общего назначения

Общие команды описаны в стандарте IEEE 488.2 (IEC 625-2). Любая такая команда имеет одинаковый результат выполнения на различных устройствах. Заголовки этих команд состоят из звездочки "*" и последующих трех символов.

*CLS

Очистить состояние

Обнуляет байт состояния (STB), стандартный регистр событий (ESR) и сегменты EVENT регистров QUESTionable и OPERation. Команда не меняет маску и переходные сегменты регистров. Она очищает выходной буфер.

Применение: Только настройка

*ESE <Value>

Event status enable (включение состояния событий)

Команда устанавливает указанное значение для регистра включения состояния событий. Запрос возвращает содержимое регистра включения состояния событий в десятичном формате.

Параметры:

<Value> Диапазон: от 0 до 255

*ESR?

Event status read (чтение состояния событий)

Команда возвращает содержимое регистра состояния событий в десятичном формате и затем обнуляет регистр.

Возвращаемые значения:

<Contents> Диапазон: 0 ... 255

Применение: Только запрос

***IDN?**

Идентификация

Команда возвращает идентификатор прибора.

Возвращаемые значения:

<ID> "Rohde&Schwarz,<device type>,<part number>/serial number,<firmware version>"

Пример: Rohde&Schwarz,NGA100,5601.8002k03/100421,1.00

***OPC**

Operation complete (операция завершена)

Команда устанавливает бит 0 в регистре состояния событий после выполнения всех предыдущих команд. Этот бит может использоваться для инициирования запроса на обслуживание. Запрос записывает "1" в выходной буфер после выполнения всех предыдущих команд, что полезно для синхронизации команд.

***OPT?**

Option identification query

Queries the options included in the instrument. Для получения списка всех доступных опций и их описания см. технические данные прибора.

Применение: Только запрос

***RST**

Reset (сброс)

Команда устанавливает прибор в состояние по умолчанию. Настройки по умолчанию указаны в описании команд.

Применение: Только настройка

***STB?**

Запрос байта состояния

Считывает содержимое байта состояния в десятичной форме.

Применение: Только запрос

***WAI**

Wait to continue (ожидание продолжения)

Команда предотвращает выполнение последующих команд до тех пор, пока все предыдущие команды не будут выполнены и все сигналы не установятся (см. также синхронизацию команд и *OPC).

Применение: Событие

7.2 Системные команды

С помощью системных команд `SYSTem` можно запускать различные системные функции и настраивать интерфейс связи (LAN, WLAN) для прибора.

`SYSTem:BEEPer[:IMMediate]`

Прибор сразу подает одиночный звуковой сигнал.

Применение: Событие

`SYSTem:LOCal`

Эта команда переключает систему на управление с передней панели. Управление с передней панели разблокировано.

Применение: Событие

`SYSTem:REMOte`

Эта команда переключает систему в режим дистанционного управления. Управление с передней панели заблокировано. При нажатии **Remote** активируется управление с передней панели.

Применение: Событие

`SYSTem:RWLock`

Эта команда переключает систему в режим дистанционного управления. Управление с передней панели заблокировано. Управление с передней панели может быть разблокировано только с помощью SCPI-команды `SYSTem:LOCal` на стр. 83.

Применение: Событие

`SYSTem:OPTion?`

Эта команда показывает список опций, установленных на приборе.

Возвращаемые значения:
<arg0>

Применение: Только запрос

SYSTem:TEST:BEEPer

Прибор выполняет тест системы: тест звукового сигнала.

Применение: Событие

SYSTem:TEST:FANCtrl

Прибор выполняет тест системы: тест управления вентилятором.

Применение: Событие

SYSTem:TEST:KEYBacklight

Прибор выполняет тест системы: тест подсветки клавиатуры.

Применение: Событие

SYSTem:TEST:SCReen

Прибор выполняет тест системы: тест цветного дисплея.

Применение: Событие

SYSTem:COMMunicate:SOCKet:DHCP[:STATe] <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает режим интерфейса LAN. ON: IP-адрес автоматически подставляется с DHCP-сервера; OFF: IP-адрес устанавливается вручную.

Параметры:

<arg0>

SYSTem:COMMunicate:SOCKet:IPADdress?

Эта команда запрашивает IP-адрес интерфейса LAN.

Возвращаемые значения:

<arg0>

Применение: Только запрос

SYSTem:COMMunicate:WLAN:CONNect

Прибор подключается к предварительно определенной точке беспроводного доступа.

Доступно только если установлена опция R&S NGA-K102.

Применение: Событие

SYSTem:COMMunicate:WLAN:DISConnect

Прибор отключается от предварительно определенной точки беспроводного доступа.

Доступно только если установлена опция R&S NGA-K102.

Применение: Событие

SYSTem:COMMunicate:WLAN:IPADdress?

Эта команда запрашивает IP-адрес прибора, если беспроводной интерфейс работает в качестве клиента.

Доступно только если установлена опция R&S NGA-K102.

Возвращаемые значения:

<arg0>

Применение: Только запрос

SYSTem:COMMunicate:WLAN[:STATe] <arg0>

Эта команда активирует/деактивирует или запрашивает активированное состояние беспроводного интерфейса.

Доступно только если установлена опция R&S NGA-K102.

Параметры:

<arg0>

SYSTem:COMMunicate:WLAN:PASSword <arg0>

Эта команда определяет строку пароля к точке доступа, если беспроводной интерфейс работает в качестве клиента.

Доступно только если установлена опция R&S NGA-K102.

Параметры:

<arg0>

Применение: Только настройка

SYSTem:COMMunicate:WLAN:SSID <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает строку SSID точки доступа, если беспроводной интерфейс работает в качестве клиента.

Доступно только если установлена опция R&S NGA-K102.

Параметры:

<arg0>

7.3 Команды настройки

Следующие подсистемы команд содержат команды для выбора канала, установки напряжения и тока для прибора.

7.3.1 Выбор канала

Подсистема `INSTrument:Select` содержит команды для выбора выходных каналов.

Каждый канал источника питания рассматривается как отдельный «прибор», что требуется стандартом SCPI. В результате, для выбора канала команды SCPI используют ключевое слово `INSTrument`.



Можно указать только количество каналов, которыми оснащен прибор, например максимум два канала для NGA102 или один канал для NGA142.

Пример: Выбор канала

Канал может быть выбран либо с помощью параметра `OUTput`, либо просто по номеру канала. В этом примере перечислены все способы выбора и запроса выбранного канала.

```
// *****
// Select a channel
// *****
// selects channel 1
INST OUT1
// queries the channel selection
INST?
// response: "OUTPut1"
// *****
// Select a channel by its number
// *****
// selects channel number 1
INST:NSEL 1
// queries number of the channel selection
INST:NSEL?
// response: 1
```

`INSTrument:NSElect <arg0>`

Эта команда определяет или запрашивает выбор канала числовым значением. Каждый канал источника питания рассматривается как отдельный «прибор», что требуется стандартом SCPI.

Параметры:

`<arg0>` {1 | 2}

Пример: `INSTRument:NSElect 1`
 Выбор выходного канала в качестве Ch 1.
`INSTRument:NSElect?->1`
 Возврат к выбору канала числовым значением.

INSTRument[:SElect] <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает выбор канала. Каждый канал источника питания рассматривается как отдельный «прибор», что требуется стандартом SCPI.

Параметры:
 <arg0> `OUTPut1 | OUTPut2 | OUTP1 | OUTP2 | OUT1 | OUT2`
`OUTPut1 | OUTP1 | OUT1`
 Кн 1
`OUTPut2 | OUTP2 | OUT2`
 Кн 2

Пример: `INSTRument OUTPut1`
`INSTRument OUTP1`
 Выбор выходного канала в качестве Ch 1.
`INST?->2`
 Выбор выходного канала в качестве Ch 2.

7.3.2 Установка 4-проводного подключения

Подсистема `VOLTage:SENSe` содержит команды для установки 4-проводного подключения прибора.

[SOURce:]VOLTage:SENSe <arg0>

Установка или запрос состояния четырехпроводного подключения выбранных каналов.

Параметры:
 <arg0> `EXTernal | EXT`
 В приборе включено внутреннее реле контроля напряжения, необходимо подключить компенсирующие провода (S+, S-) к входу нагрузки.
 Отсутствие 4-проводного подключения может привести к перенапряжению или нерегулируемому выходному напряжению на приборе R&S NGA100. Реле контроля напряжения остается включенным даже при выключенном выходе.
DISable | DIS
 Четырехпроводное подключение деактивировано.

Пример: `VOLT:SENS EXT`
`VOLT:SENS? -> EXTernal`
 Состояние четырехпроводного подключения EXT.

7.3.3 Установка напряжения

Подсистема `SOURCE:VOLTage` содержит команды для установки напряжения на выходных каналах. Единицы измерения по умолчанию: В.

Пример: Настройка выходного напряжения

В этом примере содержатся все команды для настройки и запроса выходного напряжения.

```
// *****
// Select the channel
// *****
INST OUT1
// *****
// Set the voltage value
// *****
// selects a channel and sets the voltage
VOLT 10
// queries the output voltage of a channel
VOLT?
// response: 10.000
// sets the voltage to maximum or minimum respectively
VOLT MAX
VOLT MIN
// *****
// Query the range of the voltage values
// *****
// queries the upper and lower limit of the output voltage
VOLT? MIN
// response: 0.000
VOLT? MAX
// response: 35.05 for NGA101, NGA102 and 100.05 for NGA141, NGA142
```

[SOURCE:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <Voltage>

Эта команда определяет или запрашивает значение напряжения выбранного канала.

Параметры:

<Voltage>	{<Voltage> MINimum MAXimum DEFault}
<Voltage>	от 0,0 В до 35,05 В для моделей NGA101 и NGA102 (настройка с шагом 1 мВ)
	от 0,0 В до 100,05 В для моделей NGA141 и NGA142 (настройка с шагом 10 мВ)
MINimum	0.000E+00
MAXimum	35,05 В для моделей NGA101 и NGA102 100,05 В для моделей NGA141 и NGA142

Ед. измер.: V

Пример: VOLT 10
Установка значения напряжения на 10 В.
VOLT?->10
Возврат к значению напряжения выбранного канала.

7.3.4 Установка тока

Подсистема SOURce:CURRent содержит команды для установки предельного значения тока на выходных каналах. Единицы измерения по умолчанию: А.

Пример: Настройка выходного тока

```
// *****
// Select the channel
// *****
INST OUT1
// *****
// Set the current value
// *****
// selects a channel and sets the current
CURR 2
// queries the current of the selected channel
CURR?
// response: 2.000
// *****
// Query the range of the current values
// *****
// queries the upper and lower limit of the current
CURR? MIN
// response: 0.001
CURR? MAX
// response: 6.5 for NGA101 and NGA102 and 2.03 for NGA141 and NGA142
```

[SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <Current>

Эта команда определяет или запрашивает значение тока выбранного канала.

Параметры:

<Current> <Current>
Выберите значение тока в диапазоне от 1 мА до 6,05 А для моделей NGA101 и NGA102 или от 1 мА до 2,03 А для моделей NGA141 и NGA142.
Ед. измер.: А

Пример: CURR 2
Установите значение тока для выбранного канала на 2 А.
CURR?->2
Возврат к значению тока выбранного канала.

[SOURce:]CURRent:RANGe <arg0>

Установка или запрос диапазона значений тока выбранного канала.

Параметры:

<arg0>

AUTO | HIGH | LOW

AUTO

Измеренный выходной ток отображается следующим образом:

- "A" с разрешением 10 мкА для значений тока выше 200 мА
- "mA" с разрешением 1 мкА для значений тока ниже 200 мА

HIGH

Измеренный выходной ток отображается в "A" с разрешением 10 мкА.

LOW

Измеренный выходной ток отображается в "mA" с разрешением 1 мкА.

7.3.5 Комбинированная установка напряжения и тока

Подсистема `APPLY` содержит команду, которая позволяет установить ток и напряжение канала за один шаг.

APPLY <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает значение напряжения и тока выбранного канала.

Параметры:

<arg0>

{<Voltage> | DEF | MIN | MAX} [, {<Current> | DEF | MIN | MAX}]

<Voltage>

Выберите значение напряжения в диапазоне от 0 В до 35,05 В для моделей NGA101 и NGA102 или 100,05 В для моделей NGA141 и NGA142.

DEF

Установите для напряжения значение по умолчанию.

MIN

Установите минимальное значение напряжения.

MAX

Установите максимальное значение напряжения.

<Current>

Выберите значение тока в диапазоне от 1 мА до 6,05 А для моделей NGA101 и NGA102 или от 1 мА до 2,03 А для моделей NGA141 и NGA142.

DEF

Установите для тока значение по умолчанию.

MIN

Установите минимальное значение тока.

MAX

Установите максимальное значение тока.

Пример:

```
INST OUT1
```

```
APPLY "6,2"
```

Установить для канала 1 выходной сигнал 6 В и 2 А.

```
APPLY? -> 6, 2
```

Возврат к значению напряжения и тока выбранного канала.

7.3.6 Настройка выхода

Подсистема `OUTPut` содержит команды для активации выходных каналов.

Пример: Активация каналов

Имеется возможность активировать выбранный канал и включать или выключать выходы по отдельности или все выходы одновременно. В этом примере перечислены все способы, которыми можно активировать и запрашивать выходы.

```
// *****
// Activate a channel
// *****
INST OUT1
// activates the selected channel
OUTP:SEL 1
// activates channel 1 and its output
OUTP 1
// queries the output state
OUTP?
// response: 1
// *****
// Turn on all selected channels simultaneously
// *****
// selects channels 1 and 2
// sets the voltage and current values for both channels
// activates both channels
INST:OUT1
VOLT 12
CURR 0.1
OUTP:SEL 1
INST:OUT2
VOLT 12
CURR 0.2
OUTP:SEL 1
// turns on the output of both channels
OUTP:GEN 1
```

OUTPut[:STATe] <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает состояние выхода для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0> {OFF | ON | 0 | 1}
ON | 1
 Включение отображения статуса выхода.
OFF | 0
 Выключение отображения статуса выхода.
 *RST: OFF | 0

Пример:

```
INST OUT1
OUTP ON
```

Ch 1 и состояние выхода активируются, т.е. клавиши **Ch 1** и **Output** на передней панели будут подсвечиваться.

```
OUTP?->1
```

Возврат состояния выхода.

OUTPut:FUSion <arg0>

Установка или запрос состояния объединения выходов для 2-канальных моделей.

Параметры:

<arg0> OFF | SERies | PARallel
OFF
 Отображение состояния объединения выходов выключено.
SERies
 Для состояния объединения выходов установлен последовательный режим.
PARallel
 Для состояния объединения выходов установлен параллельный режим.

Пример:

```
OUTP:FUS SER
```

```
OUTP:FUS? -> SER
```

Для состояния объединения выходов установлен последовательный режим.

OUTPut:GENeral <arg0>

Эта команда активирует или запрашивает состояние ведущего выхода прибора.

Если отображение состояния ведущего выхода включено, клавиша **Output** на передней панели будет подсвечиваться.

Параметры:

<arg0> {OFF | ON | 0 | 1}

ON | 1

Включение отображения статуса выхода

OFF | 0

Выключение отображения статуса выхода

Пример:

```
INST OUT1
OUTP:SEL ON
VOLT 12
CURR 0.1
Ch 1 активирован.
```

```
INST OUT2
OUTP:SEL ON
VOLT 12
CURR 0.2
Ch 2 активирован.
```

```
OUTP:GEN ON
Ch 1, Ch 2 и состояние Output активированы.
```

```
OUTP:GEN?->1
```

Возврат состояния выхода канала.

OUTPut:MODE?

Запрашивает рабочий режим выхода ранее выбранного канала

Возвращаемые значения:

```
<arg0> {OFF | CV | CC}
```

OFF

Выход отключен.

CV

Режим выхода переключается в режим постоянного напряжения.

CC

Режим выхода переключается в режим постоянного тока.

*RST: Выкл.

Пример:

```
OUTP:MODE? -> CV
```

Режим выхода переключился в режим постоянного напряжения.

Применение:

Только запрос

OUTPut:SElect <arg0>

Эта команда активирует или запрашивает состояние каналов прибора для ранее выбранных каналов.

Если выбранный канал активирован, соответствующая клавиша канала (например, Ch 1, Ch 2 будет подсвечиваться.

Параметры:

<arg0> {OFF | ON | 0 | 1}
ON | 1
 Выбранный канал будет активирован.
OFF | 0
 Выбранный канал будет деактивирован.
 *RST: OFF | 0

Пример:

```
INST OUT1
OUTP:SEL ON
Ch 1 активирован.
```

```
OUTP:SEL?->1
```

Возврат состояния выбранного канала.

OTP:TRIPped?

Запрашивает состояние срабатывания защиты от перегрева (OTP) ранее выбранного канала.

Срабатывает при наличии события OTP.

Возвращаемые значения:

<arg0> {OFF | ON | 0 | 1}
ON | 1
 Событие OTP.
OFF | 0
 Отсутствие события OTP.
 *RST: OFF | 0

Пример:

```
OUTP:TRIP?->1
Событие OTP.
```

Применение:

Только запрос

7.3.7 Настройки предохранителя

Подсистема FUSE содержит команды для настройки параметров защиты от превышения тока, таких как активация предохранителей и настройка параметров предохранителей выходных каналов. Единицы измерения по умолчанию: А.

Пример: Настройка предохранителей

В этом примере содержатся все команды для настройки и запроса состояний и параметров предохранителей.

```
// *****
// Activate a fuse
// *****
INST OUT1
// selects a channel and activates the overcurrent protection
FUSE 1
// queries the state of the overcurrent protection in the selected channel
FUSE?
// response: 1
// *****
// Set a delay time for the overcurrent protection. The delay time
// takes effect when the channel output is turned on.
// *****
// sets 0.05 s delay for the overcurrent protection
FUSE:DEL 0.05
// queries the currently set delay time of the overcurrent protection
// in the selected channel
FUSE:DEL?
// response: 0.05
// sets the delay time to maximum, minimum respectively
FUSE:DEL MAX
FUSE:DEL MIN
// *****
// Query the range of the overcurrent protection delay time
// *****
// queries the upper and lower limit of the
// overcurrent protection delay time in s
FUSE:DEL? MIN
// response: 0
FUSE:DEL? MAX
// response: 10
// *****
// Query a tripped overcurrent protection
// *****
INST OUT1
//queries whether the OCP in channel 1 has tripped
FUSE:TRIP?
//response: 1 OCP is tripped
//response: 0 OCP is not tripped
//resets a tripped OCP in the selected channel
FUSE:TRIP:CLEAR
// *****
// Link the electronic overcurrent protection of the channels logically
// *****
INST OUT1
// links the overcurrent protection of channel 1 with channel 2
```

```

FUSE:LINK 2
// queries the combined overcurrent protection of the selected channel
FUSE:LINK? 2
// response 1
// *****
// Unlink linked overcurrent protection
// *****
FUSE:UNLink 2
// queries the combined overcurrent protection of the selected channel
FUSE:LINK? 2
// response 0

```

FUSE:DElay <Delay>

Эта команда определяет и запрашивает задержку срабатывания предохранителя для ранее выбранного канала.

Параметры:

<Delay> {<Delay> | MIN | MAX}

<delay>
от 0 с до 10 с (настройка с шагом 0,010 с, например
FUSE:DEL 0.010 = 0,01 с)

MIN
Установка задержки срабатывания предохранителя на минимум.

MAX
Установка задержки срабатывания предохранителя на максимум.

Ед. измер.: мс

Пример:

```

INST OUT1
FUSE:DEL 0.050
Установка задержки срабатывания предохранителя канала 1
на 50 мс.
FUSE:DEL?->0.05
Возврат задержки срабатывания предохранителя выбранного
канала.

```

FUSE:LINK <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает предохранители каналов (сопряжение предохранителей) для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0> 1
 канал Ch 1

 2
 канал Ch 2

Пример:

```
INST OUT1
FUSE:LINK 2
Предохранитель Ch 1 сопряжен с Ch 2
FUSE:LINK? 2->1
Если предохранитель Ch 1 сопряжен с Ch 2, происходит возврат к "1".
```

FUSE:TRIPped?

Эта команда запрашивает срабатывание предохранителя ранее выбранного канала.

Возвращаемые значения:

<arg0>

ON
Предохранитель сработал.

OFF
Предохранитель не сработал.

Пример:

```
INST OUT1
FUSE:TRIP?->0
Предохранитель Ch 1 не сработал.
```

Применение: Только запрос

FUSE:UNLink <arg0>

Эта команда отменяет сопряжение предохранителей каналов (сопряжение предохранителей) для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0>

1
канал Ch 1

2
канал Ch 2

Пример:

```
INST OUT1
FUSE:LINK 2
FUSE:UNL 2
Предохранитель Ch 1 не сопряжен с Ch 2
```

Применение: Только настройка

FUSE[:STATe] <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает предохранитель для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0>

{0 | 1}

1
Предохранитель будет активирован.

0

Предохранитель будет деактивирован.

*RST: OFF | 0

Пример:

```
INST OUT1
```

```
FUSE ON
```

Предохранитель для Ch 1 активирован

```
FUSE?->1
```

Возврат состояния предохранителя выбранного канала.

7.3.8 Настройка функции OVP

Подсистема `VOLTage:PROTection` содержит команды для установки параметров функции защиты от перенапряжения для выходных каналов. Единицы измерения по умолчанию: В.

Пример: Настройка функции защиты от перенапряжения

```
// *****  
// Set the overvoltage protection value  
// *****  
INST OUT1  
//activates the OVP of the previous selected channel  
VOLT:PROT 1  
// selects a channel and sets the OVP  
VOLT:PROT:LEV 5  
// queries the output overvoltage value of a channel  
VOLT:PROT:LEV?  
// response: 5  
// queries the OVP state of the previous selected channel  
VOLT:PROT?  
// response: 1  
// sets the overvoltage protection to maximum,  
// or minimum respectively  
VOLT:PROT:LEV MAX  
VOLT:PROT:LEV MIN  
// *****  
// Query the range of the overvoltage protection values  
// *****  
// queries the upper and lower limit  
VOLT:PROT:LEV? MIN  
// response: 0.100  
VOLT:PROT:LEV? MAX  
// response: 36.0 for NGA101, NGA102 and 102 for NGA141, NGA142  
// *****  
// Query a tripped overvoltage protection  
// *****  
INST OUT1  
// queries whether the OVP in channel 1 has tripped  
VOLT:PROT:TRIP?  
// response: 1 OVP is tripped  
// response: 0 OVP is not tripped  
// resets a tripped OVP in the selected channel  
VOLT:PROT:CLEAr  
// *****  
// Set the overvoltage protection mode  
// *****  
INST OUT1  
// sets OVP protected mode for channel1  
VOLT:PROT:MODE PROT  
// queries the OVP mode  
VOLT:PROT:MODE PROT?  
// response: "protected"
```

[SOURce:]VOLTage:PROTection:MODE <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает режим OVP для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0>

MEASured | PROTection

MEASured

OVP срабатывает, если измеренное значение превышает заданный порог.

PROTection

Если заданный порог превышен, выход прибора не включится. Дополнительно происходит мониторинг измеренного значения (тж. см. функцию MEASured).

Пример:

INST OUT1

VOLT:PROT:MODE PROT

Устанавливает защищенный режим OVP для Ch 1.

VOLT:PROT:MODE? -> PROTection

Возврат к режиму OVP выбранного канала.

[SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?

Эта команда запрашивает статус срабатывания функции OVP ранее выбранного канала.

Возвращаемые значения:

<arg0>

ON | OFF

ON

Функция OVP сработала

OFF

Функция OVP не сработала

Пример:

INST OUT1

VOLT:PROT:TRIP? -> OFF

Функция OVP для Ch 1 не сработала.

Применение:

Только запрос

[SOURce:]VOLTage:PROTection[:STATe] <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает состояние OVP для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0>

1 | 0

1

Функция OVP активирована.

0

Функция OVP деактивирована.

Пример:

```
INST OUT1
VOLT:PROT ON
Функция OVP для Ch 1 активирована.
VOLT:PROT?->1
Возврат состояния OVP выбранного канала.
```

[SOURce:]VOLTage:PROTection:LEVel <Voltage>

Эта команда определяет или запрашивает значение OVP ранее выбранного канала.

Параметры:

<Voltage> {<Voltage> | MIN | MAX}

<Voltage>
Установите значение OVP в диапазоне от 0 мВ до 36 В для моделей NGA101 и NGA102 или от 0 мВ до 102 В для моделей NGA141 и NGA142 (настройка с шагом 100 мВ):

MIN
Установите минимальное значение OVP.

MAX
Установите максимальное значение OVP.

Ед. измер.: V

Пример:

```
INST OUT1
VOLT:PROT:LEV 5
Установите значение OVP для Ch от 1 до 5 В.
VOLT:PROT:LEV?
Возврат к значению OVP выбранного канала.
```

[SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEAr

Эта команда сбрасывает состояния функции OVP выбранного канала. При срабатывании функции OVP сообщение OVP на дисплее будет очищено для выбранного канала.

Применение: Событие

7.3.9 Настройка функции OPP

Подсистема `POWER:PROTection` содержит команды для установки параметров функции защиты от перегрузки для выходных каналов. Единицы измерения по умолчанию: Вт.

Пример: Настройка функции защиты от перегрузки

```
// *****
// Set the overpower protection value
// *****
INST OUT1
//activates the OPP of the previous selected channel
POW:PROT 1
// selects a channel and sets the OPP
POW:PROT:LEV 5
// queries the output overvoltage value of a channel
POW:PROT:LEV?
// response: 5
// queries the OPP state of the previous selected channel
POW:PROT?
// response: 1
// sets the overvoltage protection to maximum,
// or minimum respectively
POW:PROT:LEV MAX
POW:PROT:LEV MIN
// *****
// Query the range of the overpower protection values
// *****
// queries the upper and lower limit
POW:PROT:LEV? MIN
// reponse: 0.0
POW:PROT:LEV? MAX
// reponse: 41.0
// *****
// Query a tripped overpower protection
// *****
INST OUT1
// queries whether the OPP in channel 1 has tripped
POW:PROT:TRIP?
// response: 1 OPP is tripped
// response: 0 OPP is not tripped
// resets a tripped OPP in the selected channel
POW:PROT:CLEAr
```

[SOURce:]POWER:PROTEction:LEVel <Power>

Эта команда определяет или запрашивает значение OPP ранее выбранного канала.

Параметры:**<Power>**

{<Voltage> | MIN | MAX}

<Voltage>

Установите значение OPP в диапазоне от 0 Вт до 41 Вт (настройка с шагом 100 мВт)

MIN

Установите минимальное значение OPP.

MAX

Установите максимальное значение OPP

Ед. измер.: W

Пример:

```
INST OUT1
```

```
POW:PROT:LEV 5
```

Установите значение OPP для Ch от 1 до 5 Вт.

```
POW:PROT:LEV?->5
```

Возврат к значению OPP выбранного канала.

[SOURce:]POWer:PROTection:TRIPped?

Эта команда запрашивает статус срабатывания функции OPP ранее выбранного канала

Возвращаемые значения:

<arg0> 1 | 0

1

Функция OPP сработала.

0

Функция OPP не сработала.

Пример:

```
INST OUT1
```

```
POW:PROT:TRIP?->0
```

Функция OPP для Ch 1 не сработала.

Применение:

Только запрос

[SOURce:]POWer:PROTection[:STATe] <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает состояние OPP для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0> ON | OFF | 1 | 0

ON | 1

Функция OPP активирована.

OFF | 0

Функция OPP деактивирована.

Пример:

```
INST OUT1
```

```
POW:PROT ON
```

Функция OPP для Ch 1 активирована.

```
POW:PROT?
```

Возврат состояния OPP выбранного канала.

[SOURce:]POWer:PROTection:CLEAr

Эта команда сбрасывает состояния функции OPP выбранного канала. При срабатывании функции OPP сообщение OPP, мигающее красным на дисплее, будет очищено для выбранного канала.

Применение: Событие

7.4 Команды измерения

Подсистема MEASure содержит команды для запроса значений напряжения и тока канала.

MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?

Эта команда запрашивает значение тока ранее выбранного канала.

Возвращаемые значения:

<Current> <numeric_value>
Возврат к измеренному значению тока.
Ед. измер.: A

Пример: MEAS:CURR?->1.000

Применение: Только запрос

MEASure[:SCALar]:POWer?

Эта команда запрашивает значение мощности ранее выбранного канала.

Возвращаемые значения:

<Power> <Numeric_value>
Возврат к измеренному значению мощности.
Ед. измер.: W

Пример: MEAS:POW? -> 3.00E+00
Возврат к измеренному значению мощности выбранного канала.

Применение: Только запрос

MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?

Эта команда запрашивает значение напряжения ранее выбранного канала.

Возвращаемые значения:

<Voltage> <numeric_value>
Возврат к измеренному значению напряжения.
Ед. измер.: V

Пример: MEAS? -> 1.000E+00

Применение: Только запрос

7.5 Расширенные рабочие команды

Ниже показана подсистема, которая содержит команды для настройки функции сигнала произвольной формы, EasyRamp и функций цифрового ввода-вывода.

7.5.1 Команды для сигнала произвольной формы

Подсистема `ARbitrary` содержит команды настройки последовательности сигналов произвольной формы для выходных каналов.

Пример: Настройка последовательности сигналов произвольной формы

Этот пример программы формирует последовательность сигналов произвольной формы для выбранного канала. Последовательность начинается с установки значений 1 В и 1 А на 1 секунду, затем оба значения увеличиваются каждую секунду на 1. Сформированный сигнал произвольной формы передается на канал Ch1. При активации прибор R&S NGA100 выводит сигнал произвольной формы на выход выбранного канала и повторяет его 10 раз.

`ARbitrary:CLEAr`

Эта команда удаляет ранее определенные данные сигнала произвольной формы для канала 1.

Применение: Событие

`ARbitrary:DATA <arg0>`

Определяет или запрашивает точки сигнала произвольной формы для канала 1. Время пребывания между двумя точками составляет от 10 мс 600 с.

Параметры:

`<arg0>` `<Voltage1, Current1, Time1, Voltage2, Current2, Time2,..., Voltage128, Current128, Time128>`

Voltage1 ... Voltage128

Определяет точки сигнала произвольной формы для напряжения.

Current1 ... Current128

Определяет точки сигнала произвольной формы для тока.

Time1 ... Time128

Определяет точки сигнала произвольной формы для времени (единицей измерения времени является мс).

Пример: `ARB:DATA "10.5,3,10,20,2,1000,15,2.1,10000"`

ARbitrary:RCL <arg0>

Эта команда вызывает настройки EasyArb и ранее определенные точки сигнала произвольной формы из соответствующих ячеек памяти M1-M5.

Параметры:

<arg0> Диапазон: 0..4

Применение: Только настройка

ARbitrary:REPetitions <Repetitions>

Эта команда определяет или запрашивает количество повторений определенного сигнала произвольной формы для канала 1.

Примечание: если установлено количество повторений "0", сигнал произвольной формы повторяется непрерывно.

Параметры:

<Repetitions> 0..255

Пример:

ARB:REP 10

Установите количество повторений определенного сигнала произвольной формы на 10.

ARB:REP?->10

Возврат определенного количества повторений для выбранного канала.

ARbitrary:POINts?

Эта команда возвращает количество точек сигнала произвольной формы для сигнала EasyArb.

Возвращаемые значения:

<arg0>

Применение: Только запрос

ARbitrary[:STATe] <arg0>

Эта команда активирует/деактивирует или запрашивает состояние EasyArb. ON: Ch 1 готов к воспроизведению сигнала произвольной формы.

Параметры:

<arg0> {OFF | ON}

ON

Состояние EasyArb активировано.

OFF

Состояние EasyArb деактивировано.

ARBitrary:SAV <arg0>

Эта команда сохраняет настройки EasyArb и ранее определенные точки сигнала произвольной формы в соответствующих ячейках памяти M1-M5.

Параметры:

<arg0> Диапазон: 0..4

Пример:

```
INST 1
ARB:DATA 10,1,0,5,0
ARB:REP 10
ARB:SAV 1
```

Применение: Только настройка

ARBitrary:START

Эта команда запускает ранее перенесенный сигнал EasyArb на канале 1, если функция EasyArb включена.

Применение: Событие

ARBitrary:STOP

Эта команда останавливает сигнал EasyArb на канале 1, если функция EasyArb активна.

Применение: Событие

7.5.2 Команд EasyRamp

Подсистема `VOTage:RAMP` содержит команды настройки функции нарастающего напряжения для выходных каналов.

[SOURce:]VOLTage:RAMP:DURation <Time>

Эта команда устанавливает/запрашивает длительность EasyRamp ранее выбранного канала в секундах. от 0,01 с до 10 с с шагом 0,01 с.

Параметры:

<Time> Диапазон: 0.010 ... 10
*RST: 0.010
Ед. измер.: мс

[SOURce:]VOLTage:RAMP[:STATe] <arg0>

Эта команда определяет/запрашивает состояние EasyRamp для ранее выбранного канала.

Параметры:

<arg0> {OFF | ON}

ON

Функция EasyRamp активирована.

OFF

Функция EasyRamp выключена.

7.5.3 Команды DIO

Подсистема DIO содержит команды настройки функции цифрового ввода-вывода для выходных каналов.

TRIGger:DIRrection:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает указанную линию цифрового ввода-вывода для использования в качестве входа или выхода запуска.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> OUTPut | INPut

Пример:

TRIG:DIR:DIO2 OUT

TRIGger[:ENABLE]:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает состояние указанной линии цифрового ввода/вывода.

Состояние выключается при изменении любой из настроек.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> {OFF | ON}

ON

Включение состояния для линии цифрового ввода-вывода.

OFF

Выключение состояния для линии цифрового ввода-вывода.

***RST:** Выкл.

TRIGger:IN:ARbitrary:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает режим работы при запуске EasyArb с помощью Trig IN.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> PULSe | LEVeL

PULSe

Запускает EasyArb при активации сигнала запуска.

LEVel

Запускает EasyArb при активации сигнала запуска и останавливает при деактивации сигнала запуска.

*RST: PULSe

Пример:

TRIG:IN:ARB:DIO1 PULS

TRIGger:IN:RESPonse:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает выходной отклик входа запуска указанной линии цифрового ввода/вывода.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> ON | OFF | TOGGle | INHibit | ARBitary

ON

Выход включен.

OFF

Выход отключен.

TOGGle

Состояние выхода переключено.

INHibit

Состояние выхода остается отключенным до тех пор, пока не активируется сигнал TRIG IN.

ARBitary

Запуск функции EasyArb. Если выбран сигнал уровня, функция EasyArb останавливается при деактивации сигнала TRIG IN.

*RST: Выкл.

TRIGger:IN:SOURce:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает источник указанной линии цифрового ввода/вывода, контролируемый входом запуска.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0>

CH1

Источник входа запуска из Ch 1.

CH2

Источник входа запуска из Ch 2.

*RST: Канал 1

TRIGger:LOGic:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает логический сигнал запуска (активный высокий/активный низкий) указанной линии цифрового ввода/вывода.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> LOW | HIGH
*RST: HIGH

TRIGger:MASTer[:STATe] <arg0>

Эта команда определяет или запрашивает состояние Master Enable для интерфейса цифрового ввода/вывода. Состояние выключается при изменении любой из настроек.

Параметры:

<arg0> {OFF | ON}
ON
Состояние "Master Enable" активируется для всех интерфейсов DIO.
OFF
Состояние "Master Enable" деактивируется для всех интерфейсов DIO.
*RST: Выкл.

TRIGger:OUT:CONDition:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает условие запуска для выхода запуска указанной линии цифрового ввода/вывода.

Линейный запуск, когда выход указанного источника управления выключен или включен

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> ON | OFF | FUSetrip | CCMoDe | VOLTlevel | CURRlevel | CRITevent | ARBitrary
ON
Выход запуска включен.
OFF
Выход запуска отключен.
FUSetrip
Выход запуска сопряжен с событием срабатывания предохранителя.

VOLTlevel

Выход запуска сопряжен с событием достижения заданного уровня напряжения.

CURRlevel

Выход запуска сопряжен с событием достижения заданного уровня тока.

CRITevent

Выход запуска сопряжен с критическим событием запуска.

ARbitrary

Выход запуска сопряжен с событием EasyArb.

*RST: ВКЛ

TRIGger:OUT:CRITevent:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает критическое событие входа запуска указанной линии цифрового ввода/вывода.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> OVP | OPP | OTP

OVP

Выход запуска сопряжен с событием OVP

OPP

Выход запуска сопряжен с событием OPP

OTP

Выход запуска сопряжен с событием OTP

*RST: OVP

TRIGger:OUT:CURRlevel:DIO<IO> <Current>

Эта команда устанавливает или запрашивает событие достижения порогового значения тока для входа запуска указанной линии цифрового ввода/вывода.

Запуск происходит, когда уровень выходного тока превышает заданное значение или достигает его.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<Current> *RST: 3.000

Ед. измер.: А

TRIGger:OUT:SOURce:DIO<IO> <arg0>

Эта команда устанавливает или запрашивает входа запуска указанной линии цифрового ввода/вывода.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<arg0> CH1
Источник выхода запуска из Ch 1.

CH2
Источник выхода запуска из Ch 2.

*RST: Канал 1

TRIGger:OUT:VOLTlevel:DIO<IO> <Voltage>

Эта команда устанавливает или запрашивает событие достижения порогового значения напряжения для входа запуска указанной линии цифрового ввода/вывода.

Запуск происходит, когда уровень выходного напряжения превышает заданное значение или достигает его.

Суффикс:

<IO> 1..4

Параметры:

<Voltage> *RST: 0.0
Ед. измер.: V

TRIGger:RCL <arg0>

Эта команда вызывает настройки DIO из соответствующих ячеек памяти M1-M5.

Параметры:

<arg0> Диапазон: 0..4

Пример: TRIG:RCL 1**Применение:** Только настройка**TRIGger:SAV <arg0>**

Эта команда сохраняет настройки DIO в соответствующих ячейках памяти M1-M5

Параметры:

<arg0> Диапазон: 0..4

Пример: TRIG:SAV 1**Применение:** Только настройка

7.6 Команды управления файлами и данными

Подсистемы `DATA` и `HCOPY` содержат команды для управления файлами внутри прибора и на внешнем USB-носителе.

Подсистема `LOG` содержит команды для управления регистрацией данных в приборе.

`HCOPY:DATA?`

Эта команда запрашивает текущее содержание экрана. Поддерживается формат BMP.

Возвращаемые значения:

<arg0>

Применение: Только запрос

`HCOPY:SIZE:X?`

Возвращение горизонтальной ориентации снимка экрана.

Возвращаемые значения:

<arg0>

Применение: Только запрос

`HCOPY:SIZE:Y?`

Возвращение вертикальной ориентации снимка экрана.

Возвращаемые значения:

<arg0>

Применение: Только запрос

`LOG[:STATE] <arg0>`

Установка или запрос состояния регистрации данных.

Параметры:

<state>

ON | 1

Функция регистрации данных включена.

OFF | 0

Функция регистрации данных выключена.

*RST: 0

Пример:

LOG ON

LOG?->1

Функция регистрации данных активирована.

DATA:DATA? <>
DATA:DATA?? <>

Возвращение данных регистрации выбранного файла.

Параметры:

<filepath> Путь к файлу данных регистрации.

Пример:

```
DATA:DATA?
"/tmp/usbhd-sdb1/log-20210101T101632.csv"->
#Устройство,NGA142
#Имя устройства,rs-instrument.local
#Формат,LOG
#Дата,2021-1-1
#Версия,2.001 009F41098
#Интервал регистрации[с],0.1 Метка
времени,U1[V],I1[A],P1[W],U2[V],I2[A],P2[W]
10:16:33.370,16.855,0.00010,0.00,12.028,0.00026,0.00,
10:16:33.484,16.855,0.00010,0.00,12.028,0.00026,0.00, "
```

Применение: Только запрос

DATA:LIST?

Запрос всех файлов во внутренней памяти ('/int/') и внешней памяти ('/USB').

Пример:

```
DATA:LIST? ->
"log-20210101T101557.csv,log-20210101T101632.csv,log-2021
0101T110506.csv,"
```

Применение: Только запрос

7.7 Обновление встроенного ПО

Ниже показана подсистема, содержащая команды для функции обновления встроенного ПО.

DIAGnostic:SERvice:FWUP <arg0>

Дистанционный запуск обновления встроенного ПО прибора.

Дополнительные сведения см. в разделе [гл. 6.14.6, "Обновление встроенного ПО"](#), на стр. 78.

Параметры:

<arg0>

Пример:

```
DIAGnostic:SERvice:FWUP "/FRONT_USB/NGA1xx"
```

Применение: Только настройка

8 Области применения

8.1 Параллельный и последовательный режим

⚠ ОСТОРОЖНО

Предполагается, что к работе с прибором и/или с подключаемой к нему нагрузкой допускаются только квалифицированные и хорошо обученные специалисты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только источники питания серии R&S NGA100 при использовании каналов в последовательном или параллельном режиме, чтобы увеличить выходное напряжение и ток.

⚠ ОПАСНО

Последовательное подключение

При последовательном подключении возможны опасные значения напряжения.

Чтобы увеличить выходное напряжение и ток, можно использовать каналы в последовательном или параллельном режиме. Обычно комбинируемые выходные значения напряжения R&S NGA100 являются независимыми.

8.1.1 Последовательный режим

Этот тип соединения добавляет индивидуальные значения выходного напряжения. Через все выходы проходит одинаковый ток. Предельные значения тока для выходов, соединенных последовательно, должны быть одинаковы. Если на одном из выходов превышено предельное значение тока, общее напряжение естественным образом упадет. См. [гл. 5.5, "Режимы работы"](#), на стр. 41.

Рекомендуется устанавливать одинаковое значение напряжения для всех подключенных каналов для равномерного распределения нагрузки (не является обязательным). Если оба канала соединены в последовательном режиме и если подключена (низкоомная) нагрузка, есть вероятность повреждения канала при его отключении. Причиной является защитный диод, выполняющий функцию обхода для подключения другого канала в последовательном режиме. Если диод замыкается, канал будет поврежден.

Поэтому необходимо, чтобы все каналы были либо включены, либо выключены.



Если прибор переключается в режим постоянного выходного тока при последовательном подключении, показания напряжения будут неточными.

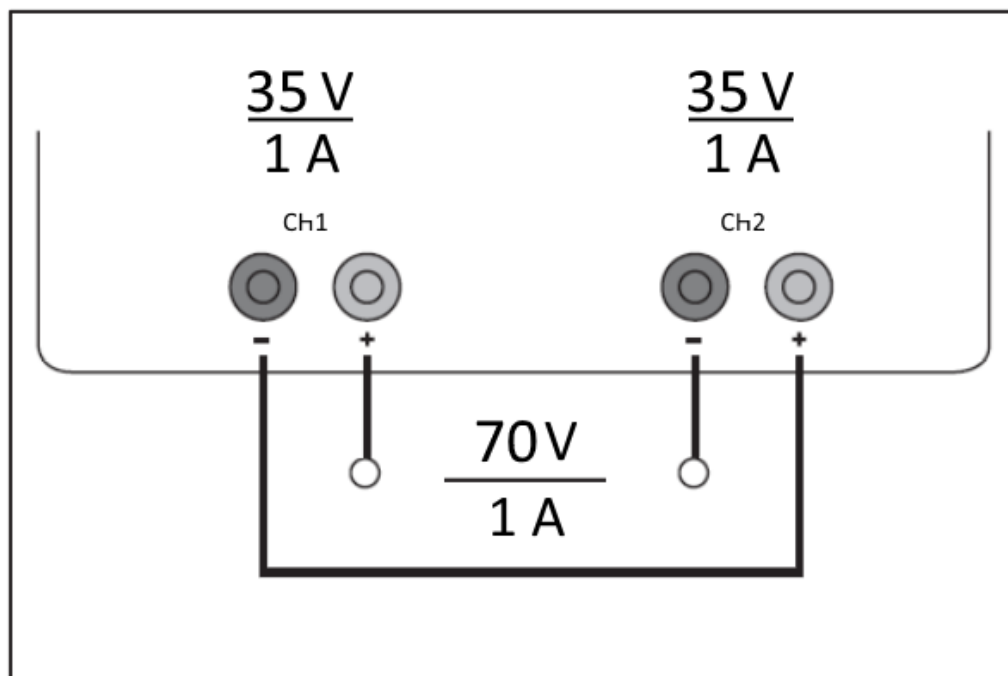


Рис. 8-1: Пример последовательного подключения

8.1.2 Параллельный режим

Если необходимо увеличить общее значение тока, выходы источника питания должны быть соединены параллельно. Максимальный общий ток соответствует сумме индивидуальных значений тока всех источников, подключенных параллельно. Для отдельных выходов должны быть как можно точнее установлены одинаковые значения выходного напряжения. При небольшой разности напряжений в этом режиме обычно увеличить напряжение на выходе до предельного значения тока, а напряжение на другом выходе обеспечит остаточный ток. См. "[Принципы работы в параллельном режиме](#)" на стр. 117.

При параллельном подключении источников питания возможно прохождение компенсирующих токов внутри источников питания. Использование источников питания других производителей, которые могут не иметь защиты от перегрузки, может привести к выходу из строя этих устройств, поскольку токи могут распределяться неравномерно.

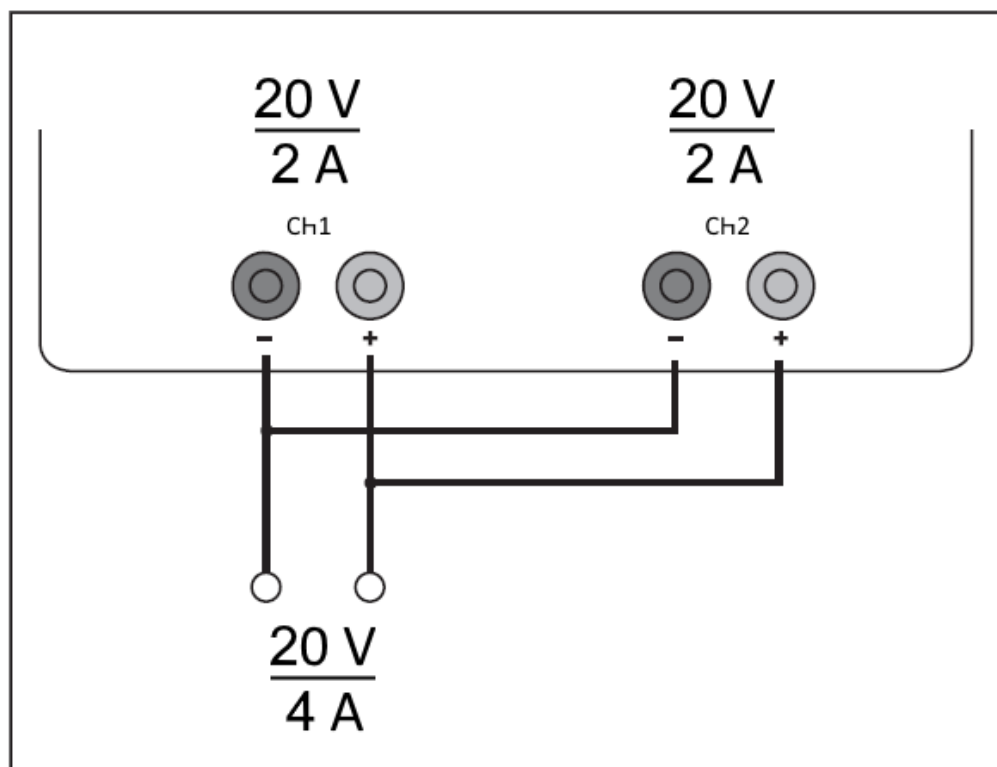


Рис. 8-2: Пример параллельного подключения

Принципы работы в параллельном режиме

Как правило, более высокий ток сначала подается с канала с более высоким выходным напряжением. При достижении каналом предельной мощности остаточный ток будет предоставлен каналом, подключенным параллельно. В этом случае нельзя предсказать, какой канал будет обеспечивать более высокий ток, поскольку для каналов с одинаковыми значениями напряжения также возможно отображение низкой разности напряжений.

Небольшое увеличение напряжения позволяет регулировать распределение нагрузки. Если, например, напряжение канала нужно увеличить на 50 мВ (используя комплект одинаковых проводов), ток первоначально будет обеспечиваться этим каналом.

Если вы хотите распределить нагрузку на несколько каналов, рекомендуется установить предельное значение тока для канала, который обеспечивает основной ток, на долю тока. Этот подход позволяет использовать полупроводник в щадящем режиме и уменьшает тепловыделение, поскольку потеря мощности распределяется более равномерно.

Приложение

А Дополнительные базовые сведения о дистанционном управлении

А.1 Сообщения и структура команд

А.1.1 Сообщения

Сообщения прибора реализованы на всех интерфейсах одинаково, если в описании не указано иное.

- Структура и синтаксис сообщений прибора: [гл. А.1.2, "Структура команд SCPI"](#), на стр. 119:
- Подробное описание всех сообщений: [гл. 7, "Команды дистанционного управления"](#), на стр. 81

Имеются разные типы сообщений прибора:

- Команды
- Ответы прибора

Команды

Команды (программные сообщения) — это сообщения, передаваемые контроллером в прибор. Они управляют функциями прибора и служат для запроса информации. Команды подразделяются на основании двух критериев:

Действие на прибор:

- Команды настройки инициируют настройку прибора, например, сброс прибора или установку выходного напряжения.
- Запросы возвращают данные для дистанционного управления, например, с целью идентификации прибора или запроса значения параметра. Запросы формируются добавлением вопросительного знака к заголовку команды.

Применяемые стандарты:

- Функции и синтаксис команд общего назначения точно определены в стандарте IEEE 488.2. Они, в случае их реализации, работают одинаково на всех приборах. Они относятся к таким функциям, как управление стандартными регистрами состояния, сбросом и самопроверкой.
- Команды управления прибором относятся к функциям, зависящим от характеристик прибора, таких как, например, настройки напряжения. Большинство этих команд также стандартизированы комитетом SCPI. Эти команды в спра-

вочнике команд помечены как «SCPI compliant» (SCPI-совместимые). Команды без такой пометки SCPI зависят от конкретного устройства; однако их синтаксис определяется правилами SCPI согласно положениям стандарта.

Ответы прибора

Ответы прибора (ответные сообщения и запросы на обслуживание) представляют собой сообщения, которые прибор передает контроллеру в ответ на запрос. Они могут содержать результаты измерений, настройки прибора и информацию о состоянии прибора.

A.1.2 Структура команд SCPI

Команды SCPI состоят из так называемого заголовка и, как правило, из одного или нескольких параметров. Заголовок и параметры разделяются пробелом. Заголовки могут состоять из нескольких мнемоник (ключевых слов). Запросы формируются путем добавления знака вопроса к заголовку. Команды могут относиться к определенному устройству или не зависеть от устройства (команды общего назначения). Команды общего назначения и зависящие от устройства команды отличаются по синтаксису.

Синтаксис команд общего назначения

Команды общего назначения (то есть не зависящие от устройства) состоят из заголовка, перед которым стоит звездочка (*) и, возможно, одного или нескольких параметров.

Табл. А-1: Примеры команд общего назначения

Команда	Название команды	Описание
*RST	Сбросить	Сброс прибора.
*ESE	Event Status Enable	Установка битов регистров разрешения состояния события.
*ESR?	Event Status Query	Запрос содержимого регистра состояния события.
*IDN?	Identification Query	Запрос строки идентификации прибора.

Синтаксис команд, зависящих от устройства

Исключительно для демонстрационных целей в данном разделе предполагается наличие следующих команд:

- MEASure:CURRent[:DC]?
- MEASure:VOLTage[:DC]?
- FUSE[:STATe]{0|1}
- FUSE[:STATe]?

Полная и сокращенная форма

Мнемоника может быть записана в полной или сокращенной форме. Сокращенная форма обозначена заглавными буквами, полная форма соответствует целому слову. Команду можно вводить в полной или сокращенной форме; другие сокращения не допускаются.

Пример:

Команда `MEASure:CURRent?` эквивалентна команде `MEAS:CURR?`



Нечувствительность к регистру

Заглавные и строчные буквы используются только в данном руководстве с целью пояснения, интерфейс прибора нечувствителен к регистру.

Необязательные ключевые слова (мнемоники)

Некоторые системы команд позволяют вставлять или опускать определенные мнемоники в заголовке. Эти мнемоники обозначены в описании квадратными скобками. В целях соответствия стандарту SCPI прибор должен распознавать полную команду. За счет этих необязательных мнемоник запись некоторых команд может быть существенно сокращена.

Пример:

`FUSE[:STATe] { ON }`

Команда `FUSE:STAT ON` эквивалентна команде `FUSE ON`

Специальные символы

Табл. А-2: Специальные символы

	<p>Вертикальная черта в записи параметра означает различные возможности, выбираемые по принципу «ИЛИ». Действие команды зависит от того, какой из параметров используется.</p> <p>Пример:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>FUSE:LINK {1 2 3}</code> • Команда <code>FUSE:LINK 1</code> устанавливает функцию сопряжения предохранителя CH 1 для выбранного канала; команда <code>FUSE:LINK 2</code> устанавливает функцию сопряжения предохранителя CH 2 для выбранного канала
[]	<p>Мнемоники в квадратных скобках являются необязательными и могут как присутствовать, так и отсутствовать в заголовке.</p> <p>Пример:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>FUSE[:STATe] { ON }</code> • Команда <code>FUSE:STAT ON</code> эквивалентна команде <code>FUSE ON</code>
{ }	<p>Параметры в фигурных скобках необязательны, их можно не вводить, или вводить один или несколько раз.</p> <p>Пример:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage> MIN MAX UP DOWN }</code> <p>Допустимы следующие команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <code>VOLT MAX</code> – <code>VOLT MIN</code> – <code>VOLT 10</code>

Параметры SCPI

Ко многим командам добавляется параметр или перечень параметров. Заголовок и параметры разделяются «пробелом» (с кодом ASCII от 0 до 9, от 11 до 32 в десятичном формате, например, кодом пробела).

Допустимыми параметрами являются:

- Числовые значения
- Специальные числовые значения
- Логические параметры
- Текст
- Символьные строки
- Блочные данные

Обязательные параметры и допустимый диапазон значений указаны в описании команды.

Числовые значения

Числовые значения могут вводиться в следующей форме. Значения, выходящие за пределы разрешения устройства, округляются в большую или меньшую сторону.

Пример:

```
VOLT 10V=VOLT 10
```

```
VOLT 100mV=VOLT 0.1
```

Специальные числовые значения

Приведенные ниже символьные выражения рассматриваются как специальные числовые значения. В случае запроса предоставляется числовое значение.

- MIN / MAX
- Значения MINimum и MAXimum обозначают минимальное и максимальное значения.

Пример:

```
VOLT:PROT? MAX
```

Возвращение максимального числового значения.

Логические параметры

Логические параметры отображают два состояния:

- Состояние **On** (вкл) (логическая истина) обозначается строкой "On" или числовым значением "1"
- Состояние **Off** (выкл) (логическая ложь) обозначается строкой "Off" или числовым значением "0"

В ответ на запрос прибор возвращает числовое значение.

Пример:

```
OUTP:STAT ON
```

```
OUTP:STAT?
```

Ответ: 1

Обзор элементов синтаксиса

В следующей таблице представлен обзор элементов синтаксиса:

Табл. А-3: Элементы синтаксиса

:	Двоеточие разделяет мнемоники команды.
,	Запятая разделяет параметры одной команды.
?	Вопросительный знак формирует запрос.
*	Звездочка обозначает команду общего назначения.
"	Кавычки обозначают начало и окончание строки.
	Пробел (код ASCII от 0 до 9, от 11 до 32 в десятичном формате, например, код пробела) отделяет заголовок от параметров.

Ответы на запросы

Можно запросить каждую команду настройки, добавив знак вопроса. В соответствии с SCPI ответы на запросы отчасти подчиняются более строгим правилам по сравнению с правилами стандарта IEEE 488.2.

- Запрашиваемый параметр передается без заголовка.
 VOLTage:PROTection:MODE?
 Ответ: "MEASure"
- Максимальные значения, минимальные значения и все остальные количественные величины, запрошенные с помощью специального текстового параметра, возвращаются в виде числовых значений.
 VOLT:PROT? MAX
 Ответ: 32.500
- Логические значения возвращаются в виде 0 (для Off (выкл)) и 1 (для On (Вкл)).
 OUTPut:STATe?
 Ответ: 1

A.2 Последовательность команд и синхронизация

Последовательная команда завершает выполнение до запуска следующей команды. Чтобы команды выполнялись строго в определенном порядке, необходимо отправлять их в отдельных командных строках.



Как правило, такие команды и запросы следует отправлять отдельными сообщениями.

A.2.1 Предотвращение выполнения с перекрытием

Табл. А-4: Синхронизация с помощью команд *OPC, *OPC? и *WAI

Команда	Действие	Программирование контроллера
*OPC	Устанавливает бит завершения операции в ESR после выполнения всех предыдущих команд.	<ul style="list-style-type: none"> Установка бита 0 в ESE Установка бита 5 в SRE Ожидание запроса на обслуживание (SRQ)
*OPC?	Останавливает обработку команды до тех пор, пока не будет возвращена 1. Это происходит только после установки бита завершения операции в ESR. Этот бит означает, что предыдущая настройка завершена.	Передача команды *OPC? сразу после команды, обработка которой должна быть завершена перед выполнением других команд.
*WAI	Останавливает обработку последующей команды до тех пор, пока не будут выполнены все команды, отправленные до *WAI.	Передача команды *WAI сразу после команды, обработка которой должна быть завершена перед выполнением других команд.

Для предотвращения выполнения команд с перекрытием могут использоваться команды *OPC, *OPC? или *WAI. Все три команды инициируют определенное действие, подлежащее выполнению только после настройки аппаратного обеспечения. Контроллер можно перевести в режим ожидания соответствующего действия.



Приборы серии R&S NGA100 не поддерживают параллельную обработку команд дистанционного управления. Если команда OPC? возвращает значение "1", устройство может обрабатывать новые команды.

Список команд

[SOURce:]CURRent:RANGe.....	90
[SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude].....	89
[SOURce:]POWer:PROTection:CLEar.....	104
[SOURce:]POWer:PROTection:LEVel.....	102
[SOURce:]POWer:PROTection:TRIPped?.....	103
[SOURce:]POWer:PROTection[:STATe].....	103
[SOURce:]VOLTage:PROTection:CLEar.....	101
[SOURce:]VOLTage:PROTection:LEVel.....	101
[SOURce:]VOLTage:PROTection:MODE.....	100
[SOURce:]VOLTage:PROTection:TRIPped?.....	100
[SOURce:]VOLTage:PROTection[:STATe].....	100
[SOURce:]VOLTage:RAMP:DURation.....	107
[SOURce:]VOLTage:RAMP[:STATe].....	107
[SOURce:]VOLTage:SENSe.....	87
[SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude].....	88
*CLS.....	81
*ESE.....	81
*ESR?.....	81
*IDN?.....	82
*OPC.....	82
*OPT?.....	82
*RST.....	82
*STB?.....	82
*WAI.....	82
APPLY.....	90
ARBitrary:CLEar.....	105
ARBitrary:DATA.....	105
ARBitrary:POINts?.....	106
ARBitrary:RCL.....	106
ARBitrary:REPetitions.....	106
ARBitrary:SAV.....	107
ARBitrary:START.....	107
ARBitrary:STOP.....	107
ARBitrary[:STATe].....	106
DATA:DATA?.....	114
DATA:LIST?.....	114
DIAGnostic:SERvice:FWUP.....	114
FUSE:DELay.....	96
FUSE:LINK.....	96
FUSE:TRIPped?.....	97
FUSE:UNLink.....	97
FUSE[:STATe].....	97
HCOPY:DATA?.....	113
HCOPY:SIZE:X?.....	113
HCOPY:SIZE:Y?.....	113
INSTrument:NSElect.....	86
INSTrument[:SElect].....	87

LOG[:STATe].....	113
MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?.....	104
MEASure[:SCALar]:POWer?.....	104
MEASure[:SCALar][:VOLTage][:DC]?.....	104
OTP:TRIPped?.....	94
OUTPut:FUSion.....	92
OUTPut:GENeral.....	92
OUTPut:MODE?.....	93
OUTPut:SElect.....	93
OUTPut[:STATe].....	92
SYSTem:BEEPer[:IMMediate].....	83
SYSTem:COMMunicate:SOCKet:DHCP[:STATe].....	84
SYSTem:COMMunicate:SOCKet:IPADdress?.....	84
SYSTem:COMMunicate:WLAN:CONNect.....	84
SYSTem:COMMunicate:WLAN:DISConnect.....	85
SYSTem:COMMunicate:WLAN:IPADdress?.....	85
SYSTem:COMMunicate:WLAN:PASSword.....	85
SYSTem:COMMunicate:WLAN:SSID.....	85
SYSTem:COMMunicate:WLAN[:STATe].....	85
SYSTem:LOCal.....	83
SYSTem:OPTion?.....	83
SYSTem:REMote.....	83
SYSTem:RWLock.....	83
SYSTem:TEST:BEEPer.....	84
SYSTem:TEST:FANCtrl.....	84
SYSTem:TEST:KEYBacklight.....	84
SYSTem:TEST:SCReen.....	84
TRIGger:DIRection:DIO<IO>.....	108
TRIGger:IN:ARBitrary:DIO<IO>.....	108
TRIGger:IN:RESPonse:DIO<IO>.....	109
TRIGger:IN:SOURce:DIO<IO>.....	109
TRIGger:LOGic:DIO<IO>.....	110
TRIGger:MASTer[:STATe].....	110
TRIGger:OUT:CONDition:DIO<IO>.....	110
TRIGger:OUT:CRITevent:DIO<IO>.....	111
TRIGger:OUT:CURRlevel:DIO<IO>.....	111
TRIGger:OUT:SOURce:DIO<IO>.....	111
TRIGger:OUT:VOLTlevel:DIO<IO>.....	112
TRIGger:RCL.....	112
TRIGger:SAV.....	112
TRIGger[:ENABLE]:DIO<IO>.....	108

Предметный указатель

A

Активация канального выхода	44
Активация предохранителя	49

Б

Байт состояния	
Дистанционно (дистанционное управление)	82
Дистанционное управление	81

В

Важные замечания	
Используемые обозначения	10
Категории измерений	11
Напряжение сети питания	11
Предельные значения	12
Условия окружающей среды	10
Включение прибора	25
Выбор каналов	43
Выключение прибора	25
Выход	
4-проводное подключение	47

Д

Дата и время системы	80
----------------------------	----

З

Задержка срабатывания	50
Задняя панель	
Вход переменного тока с держателем предохранителя	22
Переключатель напряжения	22
Разъем цифрового ввода-вывода	22
Разъем Ethernet	22
USB-разъем	22
Защита	52
Защита от перенапряжения (OVP)	52
Защита от превышения мощности (OPP)	52
Значения по умолчанию	
Дистанционное управление	82

И

Идентификация	
ДУ	82
Инструкции по безопасности	7
Интерфейсы и протоколы	64
Сетевое подключение	64
Информация	72
Информация в строке состояния	
Строка состояния каналов	31
Строка состояния устройства	30

К

Калибровочный сертификат	8
Клавиши передней панели	33
Органы управления каналами и выходами	34
Команды дистанционного управления	
Команды 4-проводного подключения	87

М

Меню	37
------------	----

Н

Настройка диапазона тока	45
Нижняя панель	
Переключатель напряжения	24
Этикетка на переключателе напряжения	24

О

Обзор документации	7
Область отображения каналов	
Рабочий режим	32
Обновление	78
Общие настройки прибора	72, 73
Время возврата клавиши в исходное положение ..	73
Дисплей	73
Клавиатура	73
Яркость дисплея	73
Buzzer (Зуммер)	73
Sound (Звуковой сигнал)	73
Объединение каналов	47
Ожидание	
Дистанционное управление	82
Операция завершена	
Дистанционное управление	82
Описание экрана	30
Информация в строке состояния	30
Область отображения каналов	32
Опции	74
Статус установки	74
Установить опцию	74
Органы навигации	
Клавиши со стрелками	36
Поворотная ручка	36
Органы управления каналами и выходами	34
Органы управления меню	33
Очистить состояние	
Дистанционное управление	81

П

Первые шаги	7
Передняя панель	
Выходные каналы	21
Дисплей	21
Клавиша питания Power	21
Клавиши функций	21
Поворотная ручка и клавиши со стрелками	21
USB-разъем	21
Плавкий предохранитель	50
Последовательность команд	
Дистанционное управление	82
Последовательность команд и синхронизация	122
Примечания к выпуску ПО	8
Пробная работа с прибором	
Активация канальных выходов	26
Выбор каналов	26
Сохранение / вызов настроек прибора	26
Установка предела выходного напряжения и тока ..	26

Р

Размещение прибора	
Работа в настольном размещении	19
Установка в стойку	19
Распаковка и проверка прибора	18
Регистр включения состояния событий (ESE)	
Дистанционное управление	81
Регистр состояния событий (ESR)	
Дистанционное управление	81
Регистрация данных	57
Режим	
Режимы работы	41
Режимы работы	
Режим стабилизации напряжения (CV)	41
Режим стабилизации тока (CC)	42
Руководство пользователя	7

С

Сброс значений	
Дистанционное управление	82
Сбросить	75
Связь предохранителей	50
Сеть	
Беспроводная локальная сеть	66
LAN	64
USB	68
Системный тест	77
Снижение мощности	41
Соглашение об использовании открытого ПО (OSA)	8
Содержимое упаковки	18
Сообщения и структура команд	
Сообщения	118
Структура команд SCPI	119
Сохранение и последующий вызов	62
Справка	79

Т

техническое обслуживание	
Замена внутренней батареи	28
Очистка	28

Ф

Функция отслеживания	51
Функция четырехпроводного подключения	47
Функция EasyArb	59
Функция EasyRamp	60

Ц

Цифровой ввод-вывод	54
---------------------------	----

Э

Экранная клавиатура	40
Элементы управления	21

F

FuseLink	50
----------------	----

O

Options	
Identification (remote)	82