

Источники питания постоянного тока линейные НМС8041, НМС8042, НМС8043 Руководство по эксплуатации





DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer:

HAMEG Instruments GmbH · Industriestra. e 6 · D-63533 Mainhausen

The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product:

Product name: Programmable 1/2/3 channel Power Supply
Type: R&S®HMC8041, R&S®HMC8042, R&S®HMC8043
with Options: HOC740

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

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits(2006/95/EC) [LVD]
- relating to electromagnetic compatibility (2004/108/EC) [EMCD]
- relating to restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment (2011/65/EC) [RoHS].

Conformity with LVD and EMCD is proven by compliance with the following standards:

EN 61010-1: 2011
EN 61326-1: 2013
EN 55011: 2011, Gruppe 1, Klasse B
EN 61000-4-2: 2009
EN 61000-4-3: 2011
EN 61000-4-4: 2013
EN 61000-4-5: 2007
EN 61000-4-6: 2012
EN 61000-4-8: 2010
EN 61000-4-11: 2005

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

Date: 25. 03. 2014

Signature:

Holger Asmussen
General Manager

Общая информация о маркировке CE

Измерительные приборы R&S® удовлетворяют требованиям директив по ЭМС. Проведенная R&S® проверка на совместимость основана на текущих групповых и производственных стандартах. В случаях, когда накладываются различные ограничения, R&S® использует более строгие стандарты. На уровень излучений (класс 1B) накладываются ограничения для жилых помещений, а также для торговой и легкой промышленности. Для контроля помехоустойчивости (магнитной восприимчивости) используются ограничения, относящиеся к промышленной среде. Измерительные линии и шины данного прибора сильно влияют на излучение и помехоустойчивость и поэтому соответствуют допустимым пределам. В зависимости от прикладных задач используемые шины и/или кабели могут отличаться. Для проведения измерения должны соблюдаться следующие указания и условия, касающиеся излучения и помехозащищенности:

1. Кабели для передачи данных

Для осуществления связи между приборами должны использоваться интерфейсы, соответствующие интерфейсам внешних устройств (компьютеров, принтеров и т.д.), а также хорошо экранированные кабели. При отсутствии особых указаний в руководстве по эксплуатации, касающихся уменьшения длины кабеля, длина шины данных не должна превышать 3 метров, и такие шины данных не должны использоваться вне помещений. Если интерфейс имеет несколько разъемов, то только один из них должен быть соединен с кабелем. Как правило, соединительные линии должны иметь двойное экранирование. Для шины IEEE подходит кабель HZ72 с двойным экранированием от R&S®.

2. Сигнальные кабели

В общем случае, измерительные концы для сигнальных линий связи между контрольной точкой и прибором должны быть максимально короткими. При отсутствии особых указаний в руководстве по эксплуатации, касающихся уменьшения длины, длина сигнальной шины не должна превышать трех метров, и такие сигнальные шины не должны использоваться вне помещений. Все сигнальные кабели должны быть экранированы (коаксиальный кабель RG58/U). Должно быть организовано правильное соединение с землей. При совместной работе с генераторами сигналов должны использоваться кабели с двойным экранированием (RG223/U, RG214/U).

3. Влияние на измерительные приборы

В присутствии сильных высокочастотных электрических или магнитных полей предотвратить их влияние на измерительное оборудование невозможно, даже при его тщательной настройке. Это влияние не приводит к повреждениям или выводу прибора из строя. В отдельных случаях, результатом нахождения в таких условиях может стать возникновение небольших отклонений измерительных параметров (при снятии показаний) с превышением указанных в спецификациях значений.

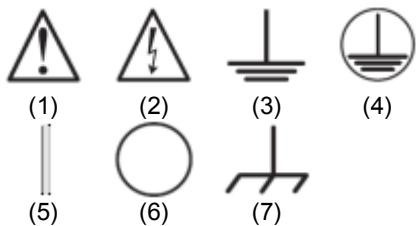
HAMEG Instruments GmbH

Содержание

| | | | | |
|---|-----------|-----------|---|-----------|
| Общая информация о маркировке CE | 2 | 8 | Документирование, сохранение и загрузка | 23 |
| 1 Важные указания | 4 | 8.1 | Настройки прибора | 23 |
| 1.1 Используемые обозначения | 4 | 8.2 | Снимки экрана | 23 |
| 1.2 Распаковка прибора | 4 | 9 | Основные настройки | 24 |
| 1.3 Размещение прибора | 4 | 9.1 | Обновление (встроенного программного обеспечения / справки) | 24 |
| 1.4 Инструкции по технике безопасности | 4 | 9.2 | Настройки интерфейса | 24 |
| 1.5 Правильные условия эксплуатации | 4 | 9.3 | Основные настройки (Misc) | 25 |
| 1.6 Условия окружающей среды | 5 | 10 | Дистанционное управление | 26 |
| 1.7 Обслуживание | 5 | 10.1 | Класс USB VCP | 26 |
| 1.8 Гарантийные обязательства и ремонт | 5 | 10.2 | Класс USB TMC | 26 |
| 1.9 Категории измерения | 6 | 10.3 | Интерфейс Ethernet | 28 |
| 1.10 Напряжение сети питания | 6 | 10.4 | Интерфейс IEEE-488.2 / GPIB | 30 |
| 1.11 Предельные значения | 6 | 11 | Технические данные | 31 |
| 1.12 Батареи и аккумуляторы/элементы питания | 7 | 12 | Приложение | 33 |
| 1.13 Правила при утилизации | 7 | 12.1 | Список рисунков | 33 |
| 2 Описание элементов управления | 8 | 12.2 | Глоссарий | 34 |
| 3 Краткое описание | 10 | | | |
| 3.1 Работа с прибором | 10 | | | |
| 3.2 Выбор параметров | 10 | | | |
| 3.3 Выбор каналов | 10 | | | |
| 3.4 Выбор выходного напряжения | 10 | | | |
| 3.5 Функция слежения | 10 | | | |
| 3.6 Настройка электронного предохранителя | 10 | | | |
| 3.7 Редактор EasyArb | 10 | | | |
| 3.8 Сохранение данных | 11 | | | |
| 4 Выбор параметров | 11 | | | |
| 4.1 Описание дисплея | 11 | | | |
| 4.2 Выбор параметров | 12 | | | |
| 4.3 Функциональные клавиши меню | 12 | | | |
| 4.4 Индикация измеренных значений | 12 | | | |
| 4.5 Регулируемые максимальные значения | 12 | | | |
| 4.6 Активация каналов | 13 | | | |
| 4.7 Режим LIVE | 13 | | | |
| 5 Функции прибора | 14 | | | |
| 5.1 Режим стабилизации напряжения (CV) / стабилизации тока (CC) | 14 | | | |
| 5.2 Электронный предохранитель | 14 | | | |
| 5.3 Защита от перенапряжения (OVP) | 15 | | | |
| 5.4 Защита от перегрузки (OPP) | 15 | | | |
| 5.5 Функция слежения | 15 | | | |
| 5.6 Редактор EasyArb | 16 | | | |
| 6 Расширенные функции | 17 | | | |
| 6.1 Разъем выводов | 17 | | | |
| 6.2 Функция аналогового входа | 18 | | | |
| 6.3 Функция последовательного включения | 18 | | | |
| 6.4 Внешний запуск | 19 | | | |
| 6.5 Функция Easy-Ramp | 19 | | | |
| 6.6 Параллельное и последовательное соединение источников питания | 20 | | | |
| 6.7 Работа в многоквadrантном режиме | 20 | | | |
| 6.8 Статистика | 21 | | | |
| 6.9 Счетчик электроэнергии | 21 | | | |
| 7 Регистрация данных | 22 | | | |

1 Важные указания

1.1 Используемые обозначения



- Обозначение 1: Внимание, зона опасности – обратитесь к руководству по эксплуатации
- Обозначение 2: Опасно! Высокое напряжение
- Обозначение 3: Заземление
- Обозначение 4: Клемма защитного заземления (PE)
- Обозначение 5: ВКЛ (напряжение питания)
- Обозначение 6: ВЫКЛ (напряжение питания)
- Обозначение 7: Клемма заземления

1.2 Распаковка прибора

При распаковке проверьте комплектность содержимого (измерительный прибор, кабель питания, компакт-диск изделия, возможные дополнительные принадлежности). После распаковки проверьте прибор на наличие механических повреждений, полученных при транспортировке, и отсутствия незакрепленных деталей внутри прибора. В случае обнаружения повреждений при транспортировке немедленно уведомите об этом отправителя. Эксплуатация поврежденного прибора не допускается.

1.3 Размещение прибора

Как показано на рисунке, небольшие ножки-петли в нижней части прибора могут быть разложены для того, чтобы установить прибор в наклонное положение. Убедитесь в том, что ножки полностью разложены и обеспечивают устойчивое положение прибора.

Прибор должен размещаться таким образом, чтобы пользователь мог беспрепятственно отсоединить его от сети питания в любой момент времени.



Рис. 1.1 – Рабочие положения прибора

1.4 Инструкции по технике безопасности

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. Для того чтобы сохранить данное состояние и обеспечить безопасную эксплуатацию прибора, пользователь обязан соблюдать все инструкции и предупреждения, приведенные в данном руководстве. Корпус, шасси и все измерительные порты соединены с

защитным проводником заземления. Прибор разработан в соответствии с нормами класса защиты 0.

В целях безопасности прибор должен подключаться к розеткам с соединителем защитного заземления. Кабель питания следует подсоединить к сети до подачи какого-либо сигнала. Запрещено использовать изделие при поврежденном кабеле питания. Регулярно проверяйте состояние кабелей питания. Выбирайте соответствующие защитные меры и варианты монтажа, чтобы обеспечить невозможность повреждения кабеля питания и обезопасить персонал от получения травм и удара 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;
- в случае обнаружения недостающих 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).



Нарушение низковольтной защиты!
При последовательном соединении всех выходов может быть превышен предел по напряжению 42 В. Это означает, что прикосновение к токоведущим частям прибора может быть смертельно опасно! Предполагается, что к работе с прибором и/или с подключаемой к нему нагрузкой допускаются только квалифицированные и хорошо обученные специалисты.

Перед включением изделия убедитесь в том, что установленное номинальное напряжение соответствует номинальному напряжению сети питания переменного тока. В случае необходимости установки другого напряжения, возможно потребуется также заменить силовой предохранитель.

1.5 Правильные условия эксплуатации

Измерительный прибор предназначен для эксплуатации специалистами, имеющими представление о потенциальных опасностях при электрических измерениях. В целях безопасности измерительный прибор может подключаться только к силовым розеткам с заземлением, установленным надлежащим образом. Отсоединять защитное заземление запрещено. Силовая вилка должна быть вставлена до подключения сигнальных цепей.

Используйте измерительный прибор только с оригинальным измерительным оборудованием, измерительными кабелями и кабелем питания фирмы HAMEG. Не используйте непроверенные кабели питания. 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 эксплуатироваться только в рабочих условиях и в положениях, указанных изготовителем и обеспечивающих свободную вентиляцию. Несоблюдение требований изготовителя может привести к удару электрическим током, пожару и/или получению серьезных травм персоналом, а в некоторых случаях, и смерти. При выполнении любых работ, во избежание несчастных случаев, следует соблюдать соответствующие местные или национальные правила техники безопасности.

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

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

Для отсоединения от сети питания необходимо извлечь вилку из гнезда питания на задней панели.

1.6 Условия окружающей среды

Допустимый диапазон рабочих температур +0 ... +40 °C (категория загрязнения 2). Максимальное значение относительной влажности (без конденсации) 80%. При хранении и транспортировке температура должна находиться в пределах от -40 до +70 °C. В случае появления конденсата при транспортировке или хранении потребуется около 2 ч, чтобы он просох и достиг температуры окружающей среды, прежде чем начать его эксплуатацию. Измерительный прибор предназначен для использования в сухих и чистых закрытых помещениях. Работа в условиях повышенного содержания пыли, высокой влажности, взрывоопасных условиях или при наличии химических паров запрещена. Прибор может быть использован в любом положении, однако, должна обеспечиваться достаточная циркуляция воздуха. При непрерывной эксплуатации рекомендуется использовать горизонтальное или приподнятое (с помощью встроенных ножек) положение.



При установке одного или нескольких приборов R&S®HMC804x в 19" стойку, необходимо обеспечить достаточное пространство для их надлежащего охлаждения (см. рисунок ниже). Минимальное необходимое расстояние составляет 1 RU.



Максимальная высота эксплуатации составляет 2000 м над уровнем моря. Номинальные характеристики действительны при температуре 23°C (допуск ±2°C) после 30-минутного прогрева. Характеристики без интервала допуска являются усредненными значениями.

Тепло, выделяемое внутри прибора R&S®HMC804x, выводится наружу через терморегулируемый вентилятор. Каждый канал оснащен собственным температурным датчиком, который регистрирует выделение тепла в приборе и управляет скоростью вращения вентилятора. Тем не менее, необходимо обеспечить достаточное пространство с обеих сторон прибора для нормального теплообмена. Если температура внутри прибора начинает превышать значение ~80°C, включается канальная защита от перегрева. Затронутые выходы автоматически отключаются.

1.7 Обслуживание

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

Дисплей может очищаться с помощью воды или стеклоочистителя (не содержащего спирта или подобных чистящих средств). После этого следует протереть поверхность дисплея чистой сухой тряпкой без ворса. Не допускайте попадания жидкости внутрь прибора. Использование других чистящих средств может привести к повреждению маркировки, пластиковых или лакированных поверхностей.

Перед очисткой прибора следует убедиться, что он выключен и отсоединен от всех источников питания (сети питания или батареи).

Для чистки деталей прибора запрещается использовать очистители (спирт, ацетон или растворитель целлюлозы)!

1.8 Гарантийные обязательства и ремонт

Приборы R&S® проходят строгий контроль качества. Прежде чем покинуть производство, каждый прибор испытывается в течение 10 часов. За этим испытанием следует расширенная функциональная проверка качества, чтобы изучить все режимы работы и гарантировать соответствие заданным техническим характеристикам. Испытание проводится с помощью контрольно-измерительного оборудования, которое калибруется в соответствии с национальными стандартами. К приборам применяются гарантийные нормы тех стран, в которых был куплен прибор R&S®. В случае возникновения претензий свяжитесь со своим поставщиком.



Не перекрывайте вентиляционные отверстия!

Действительно только в странах ЕС:

Для того чтобы ускорить рассмотрение рекламаций, потребители в странах ЕС могут напрямую связаться с нами по вопросам ремонта. Даже по истечении гарантийного срока наши клиенты могут воспользоваться технической службой компании для проведения ремонта.

Разрешение на возврат материалов (RMA):

Перед возвратом прибора в компанию HAMEG в любом случае следует запросить номер RMA через интернет (<http://www.hameg.com>) или по факсу. Для получения технической поддержки или подходящей оригинальной упаковки обратитесь в отдел технического обслуживания:

HAMEG Instruments GmbH
Service
Industriestr. 6
D-63533 Mainhausen
Phone: +49 (0) 6182 800 500
Fax: +49 (0) 6182 800 501
E-Mail: service@hameg.com



Изделие может вскрываться только уполномоченным и квалифицированным персоналом. Перед проведением любых работ с изделием или перед его вскрытием его следует отключить от сети питания переменного тока. В противном случае, персонал подвергается риску поражения электрическим током.

Любые регулировки, замена деталей, обслуживание или ремонт могут выполняться только уполномоченным R&S® техническим персоналом. Для замены элементов, связанных с безопасностью, могут использоваться только оригинальные детали (напр., выключатели питания, трансформаторы, предохранители). После их замены необходимо в обязательном порядке провести испытание на безопасность (визуальный осмотр, проверка РЕ-проводника, измерение сопротивления изоляции, тока утечки, проверка работоспособности). Эти меры обеспечат продолжительную безопасную работу с изделием.

1.9 Категории измерения

Прибор предназначен для проведения измерений в цепях, опосредованно подключенных к источникам низкого напряжения или не подключенных вовсе. Прибор не предназначен для проведения измерений категорий II, III или IV; при этом максимальное напряжение, генерируемое пользователем, не может превышать 250 В (пиковое значение) постоянного тока. Следующая информация касается исключительно безопасности пользователя. Другие аспекты, например, максимально допустимое напряжение, указаны в технических данных и также должны соблюдаться.

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

1.10 Напряжение сети питания

Прибор работает от сетевого напряжения частотой 50 / 60 Гц в диапазоне от 100 до 240 В (допуск $\pm 10\%$). Переключение сетевого напряжения не предусмотрено. 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 (пока 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 ниже). Держатель предохранителя вставляется против давления пружины до тех пор, пока не защелкнется. Использование отремонтированных предохранителей или замыкание держателя коротко запрещается. Полученные в результате такого использования повреждения не покрываются гарантией.

Тип предохранителя: **T3,15L250V** (размер 5 x 20 мм)

Если прибор не будет использоваться длительное время, необходимо выключить его с помощью выключателя электропитания на задней панели (в целях безопасности).



Рис. 1.2 – Задняя панель прибора R&S®HMC804x с разъемами

1.11 Предельные значения



Рис. 1.3 – Разъемы на передней панели прибора

Прибор R&S®HMC804x оснащен функцией защиты от перегрузки. 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®HMC804x с целью обеспечения безопасной работы с прибором.

Эти предельные значения должны соблюдаться:

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Макс. выходное напряжение | 32 В _{пост.ток} |
| Макс. выходной ток | 3 А / 5 А / 10 А (макс. 100 Вт) |
| Макс. напряжение относительно земли | 250 В _{пост.ток} |
| Макс. против-ЭДС (ПЭДС) | 33 В _{пост.ток} |
| Напряжение обратной полярности | 0,4 В _{пост.ток} |

| | |
|--|---|
| Макс. ток для напряжения обратной полярности | 3 А |
| Питание | 100 ... 240 В _{перем.ток} ±10% |
| Частота | 50 Гц / 60 Гц |
| Макс. потребл. мощность | 200 Вт |
| Макс. против-ЭДС (ПЭДС) | 33 В _{пост.ток} |
| Напряжение обратной полярности | 0,4 В _{пост.ток} |
| Макс. ток для напряжения обратной полярности | 3 А |
| Питание | 100 ... 240 В _{перем.ток} ±10% |
| Частота | 50 Гц / 60 Гц |
| Макс. потребл. мощность | 200 Вт |

1.12 Батареи и аккумуляторы/элементы питания

Полное или частичное несоблюдение правил обращения с батареями и аккумуляторами может привести к взрыву, пожару и/или к серьезным травмам, а в некоторых случаях, к смерти пользователя изделия. Обращение с батареями и аккумуляторами со щелочным электролитом (например, с литиевыми элементами питания) должно осуществляться в соответствии со стандартом EN 62133.

1. Элементы питания недопустимо вскрывать, разрушать или разбирать на части.
2. Элементы питания или батареи не должны подвергаться воздействию огня или высоких температур. Следует избегать воздействия на них прямых солнечных лучей. Содержите элементы питания или батареи в чистоте и сухости. Очищайте загрязненные контакты чистой, сухой тканью.
3. Недопустимо закорачивание полюсов элементов питания или батарей. Элементы питания или батареи не должны храниться в коробках или ящиках, где они могут замкнуть друг друга или быть закорочены другими проводящими материалами. Недопустимо извлекать элементы питания или батареи из оригинальной упаковки до непосредственного момента их использования.
4. Держите элементы питания и батареи в недоступном для детей месте. При проглатывании элемента питания или батареи немедленно обратитесь за медицинской помощью.
5. Элементы питания и батареи не должны подвергаться механическим ударным воздействиям, превышающим допустимые пределы.
6. В случае протекания элемента питания не допускайте попадания жидкости на кожу или в глаза. При попадании на кожу или в глаза, промойте пострадавшие участки большим количеством воды и обратитесь за медицинской помощью.
7. Неправильно установленные при замене элементы питания или батареи, содержащие щелочные электролиты (например, литиевые), могут взорваться. Чтобы обеспечить безопасность изделия, для замены используйте элементы питания или батареи только соответствующего типа.
8. Элементы питания и батареи подлежат утилизации и должны содержаться отдельно от бытовых отходов. Аккумуляторы и батареи, содержащие свинец, ртуть или кадмий, представляют опасность для окружающей среды. Необходимо соблюдать государственные положения по утилизации и переработке отходов.

1.13 Правила при утилизации



Рис. 1.4 – Маркировка изделия в соответствии со стандартом EN 50419

Акт об электрическом и электронном оборудовании (Electrical and Electronic Equipment Act) создан в исполнение следующих директив Европейского Союза:

- директивы 2002/96/EC (WEEE) по утилизации электрического и электронного оборудования и
- директивы 2002/95/EC по ограничению использования опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании (RoHS).

По истечении срока службы изделие должно быть утилизировано отдельно от твердых бытовых отходов. Не допускается даже утилизация через муниципальные пункты приема отходов электрического и электронного оборудования. Компания NAMEG, как производитель, полностью принимает на себя обязательства по приемке и утилизации отходов электрического и электронного оборудования в соответствии с актом "ElektroG".

Чтобы утилизировать изделие, обратитесь в наш местный сервисный центр.

2 Описание элементов управления

Передняя панель прибора R&S®HMC8043

(в модели R&S®HMC8041 отсутствуют каналы 2 и 3; в модели R&S®HMC8042 отсутствует канал 3)

- 1 Дисплей – цветной дисплей (320 x 240 пикселей)
- 2 Интерактивные клавиши меню – прямой доступ ко всем основным функциям
- 3 Клавиши функций – используются в качестве цифровой клавиатуры для функции SHIFT
 - CH1 – настройки для канала 1
 - CH2 – настройки для канала 2
 - CH3 – настройки для канала 3
 - CH1 ON/OFF – включение / выключение канала 1
 - CH2 ON/OFF – включение / выключение канала 2
 - CH3 ON/OFF – включение / выключение канала 3
 - ARB – функция EasyArb
 - ADV – расширенные функции (OVP, OPP, Fuse и др.)
 - MEAS – функция регистрации/индикация мощности
 - MASTER ON/OFF – возможность включения или выключения выбранных каналов
 - TRACK – включение функции слежения
 - TRIG – запуск в ручном режиме
- 4 SAVE/RECALL – загрузка/сохранение настроек прибора
- 5 SETUP – доступ к базовым настройкам прибора
- 6 HELP – отображение встроенной справки
- 7 SHIFT – клавиша Shift для активации цифровой клавиатуры

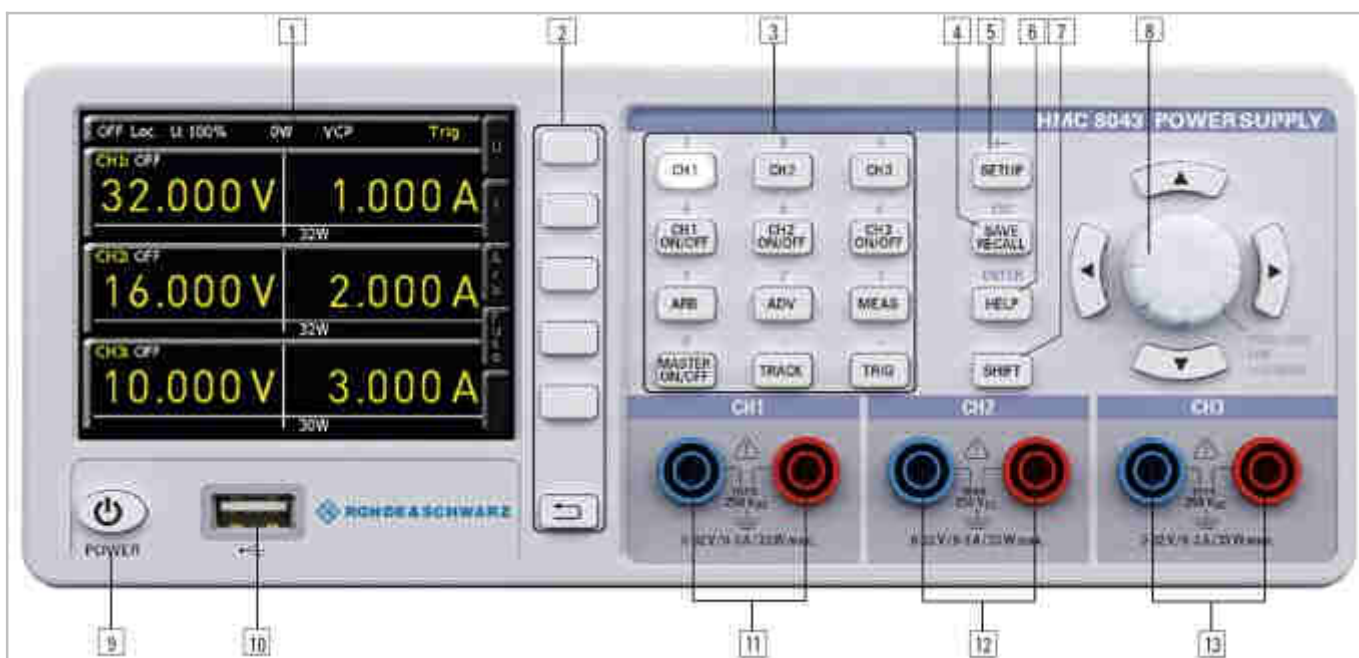


Рис. 2.1 – Передняя панель прибора R&S®HMC8043

- 8 Универсальная поворотная ручка с курсорными клавишами – установка требуемых значений (клавиши редактирования)
- 9 POWER – включение/выключение дежурного режима
- 10 Разъем USB – USB-разъем для сохранения параметров
- 11 CH1 (4 мм безопасные гнезда) – выходной канал 1; 0 ... 32 В / 3 А (макс. 33 Вт)
- 12 CH2 (4 мм безопасные гнезда) – выходной канал 2; 0 ... 32 В / 3 А (макс. 33 Вт)
- 13 CH3 (4 мм безопасные гнезда) – выходной канал 3; 0 ... 32 В / 3 А (макс. 33 Вт)

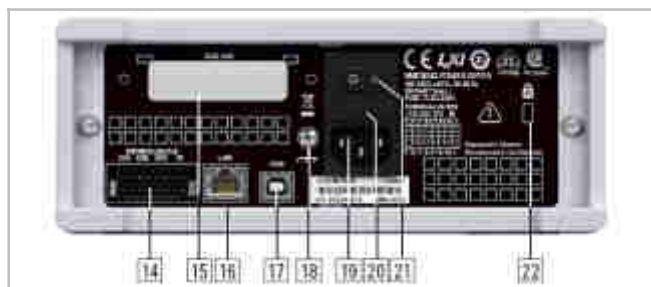


Рис. 2.2 – Задняя панель прибора R&S®HMC8043

Задняя панель прибора R&S®HMC8043

- 14 Блок выводов – соединения для всех каналов (интерфейс напряжения/тока, запуск, измерение) для удобства встраивания в 19" стоечные системы
- 15 Интерфейс IEEE-488 (GPIB) (опция) – устанавливается в заводских условиях
- 16 Интерфейс Ethernet (LAN)
- 17 Интерфейс USB
- 18 Клемма заземления
- 19 Гнездо питания с выключателем питания
- 20 Плавкий предохранитель
- 21 Выключатель питания
- 22 Кенсингтонский замок

Передняя панель прибора R&S® HMC8042

- 1 Дисплей – цветной дисплей (320 x 240 пикселей)
- 2 Интерактивные клавиши меню – прямой доступ ко всем основным функциям
- 3 Клавиши функций – используются в качестве цифровой клавиатуры для функции SHIFT
CH1 – настройки для канала 1
CH2 – настройки для канала 2
USER 1 – загрузка/сохранение пользовательских настроек
USER 2 – загрузка/сохранение пользовательских настроек
CH1 ON/OFF – включение / выключение канала 1
CH2 ON/OFF – включение / выключение канала 2
USER 2 – загрузка/сохранение пользовательских настроек
ARB – функция EasyArb
ADV – расширенные функции (OVP, OPP, Fuse и др.)
MEAS – функция регистрации/индикация мощности
MASTER ON/OFF – возможность включения или выключения выбранных каналов
TRACK – включение функции слежения
TRIG – запуск в ручном режиме
- 4 SAVE/RECALL – загрузка/сохранение настроек прибора
- 5 SETUP – доступ к базовым настройкам прибора
- 6 HELP – отображение встроенной справки
- 7 SHIFT – клавиша Shift для активации цифровой клавиатуры
- 8 Универсальная поворотная ручка с курсорными клавишами – установка требуемых значений (клавиши редактирования)
- 9 CH1 (4 мм безопасные гнезда) – выходной канал 1; 0 ... 32 В / 5 А (макс. 50 Вт)
- 10 CH2 (4 мм безопасные гнезда) – выходной канал 2; 0 ... 32 В / 5 А (макс. 50 Вт)

Задняя панель прибора R&S® HMC8042

См. заднюю панель прибора R&S® HMC8043

Передняя панель прибора R&S® HMC8041

- 1 Дисплей – цветной дисплей (320 x 240 пикселей)
- 2 Интерактивные клавиши меню – прямой доступ ко всем основным функциям
- 3 Клавиши функций – используются в качестве цифровой клавиатуры для функции SHIFT
SET – канальные настройки
USER 1 – загрузка/сохранение пользовательских настроек
USER 2 – загрузка/сохранение пользовательских настроек
3.3 V – установка напряжения 3,3 В
5 V – установка напряжения 5 В
12 V – установка напряжения 12 В
ARB – функция EasyArb
ADV – расширенные функции (OVP, OPP, Fuse и др.)
MEAS – функция регистрации/индикация мощности
MASTER ON/OFF – возможность включения или выключения выбранных каналов
TRIG – запуск в ручном режиме
- 4 SAVE/RECALL – загрузка/сохранение настроек прибора
- 5 SETUP – доступ к базовым настройкам прибора
- 6 HELP – отображение встроенной справки
- 7 SHIFT – клавиша Shift для активации цифровой клавиатуры
- 8 Универсальная поворотная ручка с курсорными клавишами – установка требуемых значений (клавиши редактирования)
- 9 SENSE + / - (4 мм безопасные гнезда) – компенсация сопротивления проводов
- 10 CH1 (4 мм безопасные гнезда) – выходной канал; 0 ... 32 В / 10 А (макс. 100 Вт)

Задняя панель прибора R&S® HMC8041

См. заднюю панель прибора R&S® HMC8043.

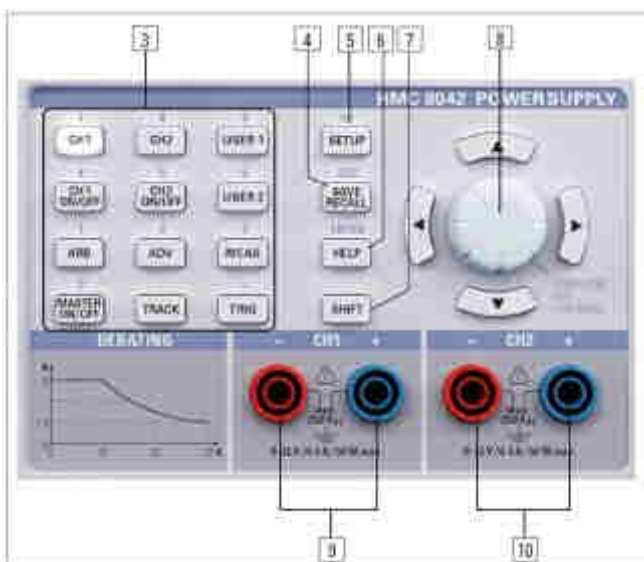


Рис. 2.3 – Панель пользователя R&S® HMC8042 (2-канальный прибор)

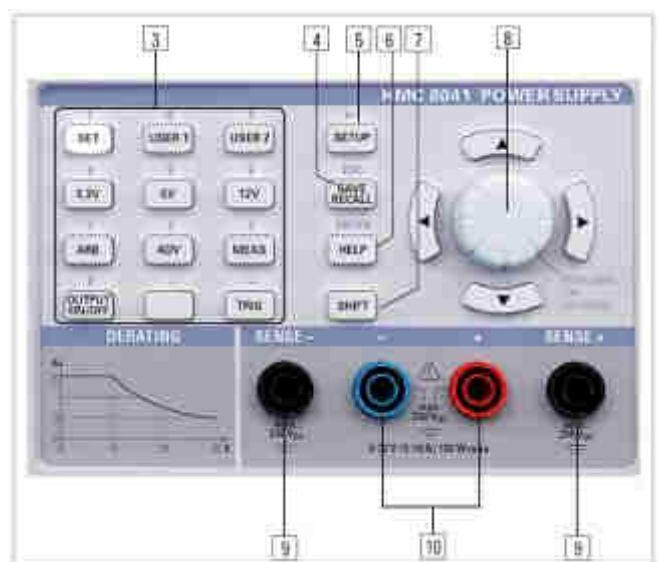


Рис. 2.4 – Панель пользователя R&S® HMC8041 (1-канальный прибор)

3 Краткое описание

В следующей главе описаны важнейшие функции и характеристики приборов R&S[®]HMC804x.

3.1 Работа с прибором

Перед началом работы с прибором обеспечьте соблюдение приведенных выше инструкций по технике безопасности!

После подсоединения кабеля питания и включения выключателя питания на задней панели прибор R&S[®]HMC804x может быть включен нажатием клавиши POWER ON на передней панели. При включении в источнике питания R&S[®]HMC804x будет использован тот же режим работы, который действовал в момент его последнего выключения. Все настройки прибора (номинальные значения) хранятся в энергонезависимой памяти и восстанавливаются при включении прибора. По умолчанию, в момент начала работы с прибором, выходные сигналы выключены (клавиша MASTER ON/OFF). Это сделано для предотвращения случайной подачи напряжения на подключенную нагрузку при включении прибора. Цель также в том, чтобы избежать разрушения нагрузки, вызванных чрезвычайно высоким напряжением или высокой мощностью (из-за ранее сохраненных настроек прибора).

3.2 Выбор параметров

Любая функция и рабочий режим источника питания могут быть выбраны с помощью клавиш на передней панели прибора. Используйте соответствующие клавиши функций или каналов, чтобы выбрать такие базовые функции, как напряжение, ток или произвольные настройки. Расширенными функциями управляют с помощью функциональных клавиш меню Advanced, расположенных справа от дисплея. Нажатие клавиши SHIFT включает цифровую клавиатуру.

3.3 Выбор каналов

Для выбора канала нажмите соответствующую кнопку канала CH1, CH2 или CH3. При нажатии кнопки выбора канала загорается соответствующий светодиодный индикатор. Все последующие настройки будут относиться к выбранному каналу. Рекомендуется сначала выбрать требуемое значение напряжения и максимальной мощности, прежде чем включать каналы нажатием клавиши CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF. Чтобы включить ранее выбранные каналы нажмите клавишу MASTER ON/OFF. При активации функции MASTER ON/OFF загорается светодиодный индикатор.

3.4 Выбор выходного напряжения

Для выбора выходного напряжения нажмите соответствующую клавишу канала (CH1, CH2 или CH3) и функциональную клавишу меню VOLTAGE. Если канал был активирован, загорается соответствующий светодиодный индикатор. Если активированы клавиши меню VOLTAGE или CURRENT, то подсвечиваются и курсорные клавиши, и клавиша SHIFT. Номинальное значение выходного напряжения может быть выбрано с помощью ручки и цифровой клавиатуры. Если напряжение в канале выбирается с помощью ручки, должна быть активирована клавиша VOLTAGE, для того, чтобы

можно было выбрать положение десятичного разделителя курсорными клавишами. Номинальное значение выходного напряжения увеличивается при повороте ручки вправо и уменьшается при ее повороте влево. То же самое относится к выбору значения тока.

В зависимости от типа прибора доступно до 3 гальванически развязанных и, следовательно, имеющих возможность объединения, каналов. Прибор R&S[®]HMC8043 имеет три идентичных канала с непрерывным диапазоном напряжений от 0 до 32 В. Все типы приборов (R&S[®]HMC8041, R&S[®]HMC8042, R&S[®]HMC8043) обеспечивают макс. суммарную рабочую мощность 100 Вт.

Все источники питания оснащены гальванически развязанными, незаземленными, защищенными от перегрузки и короткого замыкания выходами и могут быть соединены последовательно или параллельно, обеспечивая получение большего значения тока или напряжения.

3.5 Функция слежения

Функция слежения позволяет создать связь между несколькими каналами. При этом можно одновременно изменять пределы по напряжению и току в отдельных каналах.

Для доступа к режиму слежения нажмите клавишу TRACK. Затем можно выбрать отдельные каналы. Если изменить значение напряжения с помощью клавиши меню U и ручки, на ту же самую величину изменятся значения напряжений связанных каналов. То же относится и к токам в отношении клавиши меню I. В режиме слежения источник питания R&S[®]HMC804x сохраняет ранее выбранную разность напряжений и токов между каналами до тех пор, пока в канале не будет достигнуто минимальное или максимальное значение напряжения или тока. Если клавиша TRACK активирована, она подсвечивается белым цветом. Клавиша остается активированной до ее повторного нажатия.

3.6 Настройка электронного предохранителя

Для лучшей защиты подсоединенной чувствительной нагрузки источник питания R&S[®]HMC804x оснащен функцией электронного предохранителя. Выбрать или удалить предохранитель можно с помощью меню ADV и клавиши меню FUSE. Если электронный предохранитель был активирован для одного или нескольких каналов, то для каждого выбранного канала на дисплее будет показана надпись FUSE.

Функция связи LINK (связь предохранителей) позволяет логически связать каналы со своими электронными предохранителями. Если ток для канала превышает значение I_{max} и для этого канала активирован электронный предохранитель, то все связанные с ним каналы будут отключены. Кроме того, можно использовать клавишу меню DELAY для установки задержки срабатывания предохранителя. Тем самым, например, предотвращается срабатывание предохранителя при включении прибора в случае емкостной нагрузки.

3.7 Редактор EasyArb

Прибор R&S[®]HMC804x позволяет формировать свободно программируемые сигналы, которые могут воспроизводиться с пределами, установленными прибором для напряжения и тока, для соответствующего канала. Функция произвольного сигнала может настраиваться и исполняться с панели управления или через внешний интерфейс.

Нажмите клавишу ARB для доступа в меню Arbitrary. Используйте клавишу меню EDIT для редактирования параметров свободно программируемого сигнала. Для этого необходимы основные данные о напряжении, токе и времени (длительность на одну точку). Соответствующие данные позволяют генерировать, например, ступенчатые или пилообразные сигналы.

Меню ACTIVATE позволяет активировать функцию произвольного сигнала для каждого канала.

3.8 Сохранение данных

В приборе R&S®HMC804x могут храниться данные двух различных типов:

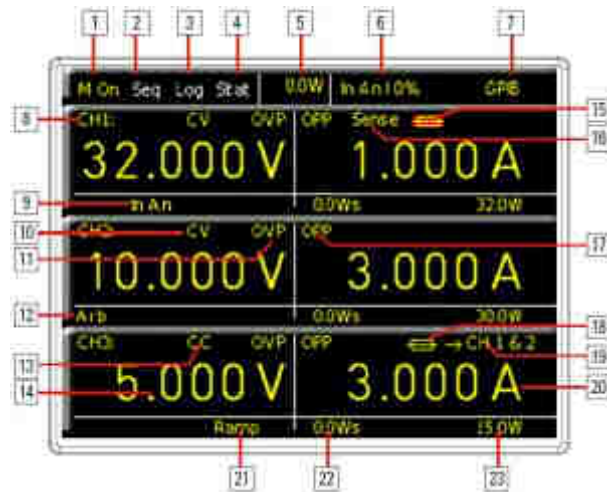
- Настройки прибора
- Снимки экрана

Из этих типов данных снимки экрана могут быть сохранены только на USB-носителе. Настройки прибора могут быть сохранены на USB-носителе или в энергонезависимой памяти прибора.

Чтобы открыть меню сохранения и вызова данных, нажмите клавишу SAVE/RECALL. Меню настроек "Device Settings" позволяет загружать или сохранять настройки прибора. Чтобы сохранить текущие настройки прибора, выберите подменю SAVE. Чтобы сохранить текущие настройки прибора, выберите место сохранения и имя файла, затем нажмите клавишу меню SAVE. Позднее этот файл можно будет перезагрузить. Пункт меню DEFAULT SETTINGS в главном меню позволяет загрузить стандартные заводские настройки.

4 Выбор параметров

4.1 Описание дисплея



- | | | | |
|----|--|----|---------------------------------------|
| 1 | Главный выход (ON/OFF) | 12 | Функция EasyArb |
| 2 | Последовательная работа | 13 | Стабилизир. ток (CC) |
| 3 | Регистрация | 14 | Индикация напряжения |
| 4 | Статистика | 15 | Сработал предохранитель |
| 5 | Суммарная потребляемая мощность | 16 | Компенсация |
| 6 | In An U0% Аналоговый вход | 17 | Защита от перегрузки (OPP) |
| 7 | In Trig Rise Вход запуска | 18 | Установлен электронный предохранитель |
| 8 | Тип интерфейса: GPIB / USB TMC / USB VCP / LAN | 19 | Связь предохранителей |
| 9 | Имя канала | 20 | Индикация тока |
| 10 | Аналоговый вход (канал) | 21 | Функция EasyRamp |
| 11 | Стабилизир. напряжение (CV) | 22 | Счетчик электроэнергии |
| | Защита от перенапряжения (OVP) | 23 | Мощность канала |

Отображаемые на приборе R&S®HMC8041 значения отличаются от значений на приборах R&S®HMC8042 и R&S®HMC8043. Будут отображаться два разных значения. Верхнее отображаемое значение (SET) – это ранее настроенное значение для тока и напряжения. Нижнее отображаемое значение (MEAS) – это измеренное значение тока и напряжения.

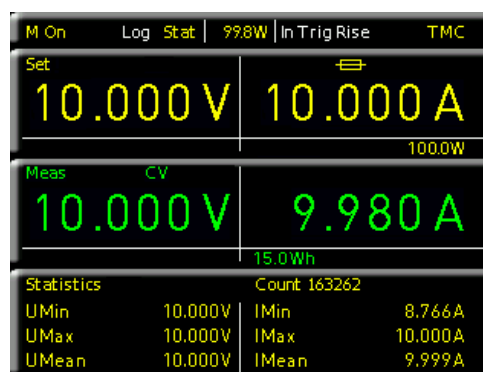


Рис. 4.1 – Отображаемые значения в приборе R&S®HMC8041

4.2 Выбор параметров

Любая функция и рабочий режим источника питания могут быть выбраны с помощью клавиш на передней панели прибора. Чтобы выбрать измерительную функцию, используйте соответствующую клавишу функции. Активная измерительная функция подсвечивается с помощью белого светодиода. Последующие настройки относятся к выбранной измерительной функции. Для установки параметров сигнала могут применяться следующие три варианта:

- Цифровая клавиатура
- Поворотная ручка
- Курсорные клавиши

Для выбора соответствующего пункта меню используйте функциональные клавиши меню.

4.2.1 Цифровая клавиатура



Рис. 4.2 –
Цифровая клавиатура с клавишами функций

Простейшим способом быстрого и точного ввода параметра является использование цифровой клавиатуры с цифровыми клавишами (0...9) и клавишей десятичной точки. Нажатие клавиши SHIFT активирует цифровую клавиатуру. Если был выбран соответствующий канал (CH1, CH2 или CH3) и была нажата клавиша меню VOLTAGE или CURRENT, то для ввода выбранного параметра можно использовать активированную клавишу SHIFT и ввести значение с клавиатуры. После ввода значения напряжения или тока нажмите соответствующую единицу измерения, чтобы подтвердить ввод (клавиша меню). Перед подтверждением единиц измерения параметра можно удалить любое некорректно введенное значение нажатием клавиши ← (SHIFT + клавиша SETUP). Клавиша ESC позволяет отменить операцию ввода параметров. Она закрывает окно редактирования. Если не было введено никаких значений, прибор автоматически переключится обратно после 20 секунд отсутствия ввода (см. раздел "Время возврата клавиши"). Чтобы подтвердить ввод символов в режиме редактирования текста, нажмите клавишу ENTER (SHIFT + клавиша HELP).

В моделях R&S®HMC8041 и R&S®HMC8042 также имеется функция установки предварительно заданных напряжений путем непрерывного нажатия соответствующей клавиши для выхода (например, 3,3 В). Пользовательские настройки могут быть назначены клавишам USER1 и USER2. Для этого пользователь должен нажать соответствующую клавишу в течение длительного времени. Тем самым будут сохранены значения тока и напряжения, а также особые каналные настройки (например, FUSE, OVP и т.д.). Кратковременное нажатие клавиши USER1 или USER2 приведет к загрузке этих настроек. Чтобы не допустить повреждения внешних подключенных цепей из-за ошибок управления прибором, перед сменой выходного напряжения выход отключается. Его необходимо включать вручную.

4.2.2 Поворотная ручка и курсорные клавиши

Для ввода значений параметров также может использоваться поворотная ручка. При этом вводимое значение изменяется постепенно с мгновенной установкой соответствующего параметра. Его номинальное значение возрастает при повороте ручки вправо, и уменьшается при повороте ручки влево. Безразмерные величины, устанавливаемые, например, при настройке индикации, меняются с помощью ручки. С помощью курсорных клавиш можно выбрать положение десятичного разделителя.

Например, если на дисплее индицируется напряжение 10.028 V (курсор на 3 разряде справа), можно нажать поворотную ручку, чтобы обнулить разряды справа от курсора (10.000 V).

4.3 Функциональные клавиши меню

Функциональные клавиши меню в верхней правой части экрана позволяют использовать показанные на дисплее поля меню. Для установки соответствующего выбранного параметра используйте цифровую клавиатуру или поворотную ручку. Если поле меню было выбрано с помощью функциональных клавиш меню, то выбранная функция будет отмечена желтым цветом и будет активирована для установки параметра и функции. Если какая-то настройка делает один из параметров прибора недоступным, то соответствующая ему функциональная клавиша меню будет деактивирована, а ее название будет выводиться серым цветом. С помощью самой нижней клавиши меню можно закрыть отдельное меню или вернуться на более низкий уровень меню.

4.4 Индикация измеренных значений

Источник питания R&S®HMC804x оснащен цветным TFT-дисплеем. В зависимости от типа прибора на экране могут быть показаны до 3 каналов. На рисунке в главе 4.1 показан вид компоновки экрана источника питания с возможными индикаторами функций и описаниями.



Рис. 4.3 – Индикация значений в приборе R&S®HMC8043

4.5 Регулируемые максимальные значения

В зависимости от типа прибора в источнике питания могут регулироваться различные максимальные значения:

- **R&S®HMC8041:** для модели HMC8041, канал CH1 постоянно выдает от 0 до 32 В / 10 А (макс. 100 Вт).
- **R&S®HMC8042:** для модели HMC8042, каналы CH1 и CH2 постоянно выдают значения от 0 до 32 В / 5 А (макс. 50 Вт на канал).
- **R&S®HMC8043:** для модели HMC8043, каналы CH1, CH2 и CH3 постоянно выдают значения от 0 до 32 В / 3 А (макс. 33 Вт на канал).

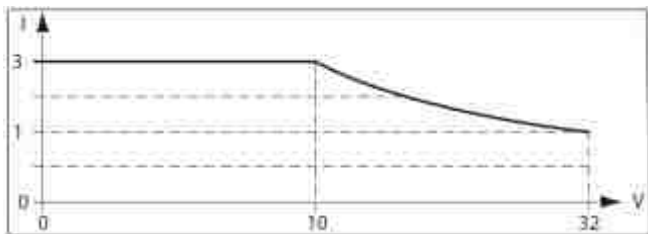


Рис. 4.4 – Гипербола мощности прибора R&S®HMC8043

4.6 Активация каналов

После ввода параметров (тока/напряжения) соответствующего канала выберите соответствующий канал клавишей CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF и нажмите клавишу MASTER ON/OFF, чтобы сформировать заданный параметр на выходе. Такой подход позволяет удобно выбирать необходимые выходные параметры до момента их вывода, а затем подавать их на нагрузку с помощью клавиши MASTER ON/OFF. Канал или сигнальный выход является активным, если горит светодиодная подсветка соответствующей клавиши. В зависимости от режима индикация соответствующего активного канала также переключается на зеленую (CV – режим стабилизации напряжения) или красную (CC – режим стабилизации тока). Если функция MASTER ON/OFF отключена, индицируемые значения будут отображаться желтым цветом.

4.7 Режим LIVE

Помимо уже упомянутых вариантов настроек в меню быстрого доступа канала, также доступен режим реального времени LIVE. Режим LIVE позволяет выбирать значения тока и напряжения для соответствующего канала прямо на дисплее. Чтобы активировать режим LIVE, выполните длительное нажатие поворотной ручки. Прибор автоматически переключится в поле ввода напряжения для канала 1 (CH1). Все остальные поля будут затенены. Значения выбираются только с помощью поворотной ручки. В зависимости от скорости поворота ручки вводимое значение будет меняться с большим или меньшим шагом. Для выбора каждого из полей ввода используйте курсорные клавиши. После выбора всех настроек можно выйти из режима LIVE нажатием самой нижней клавиши меню или нажатием универсальной поворотной ручки.



Рис. 4.5 – Режим LIVE

5 Функции прибора

5.1 Режим стабилизации напряжения (CV) / стабилизации тока (CC)

Источник питания R&S®HMC804x поддерживает два режима работы (CV/CC) и способен функционировать в качестве источника постоянного напряжения (CV – режим стабилизации напряжения) или источника постоянного тока (CC – режим стабилизации тока). В зависимости от подключенной нагрузки прибор автоматически переключается между режимами стабилизации тока и напряжения. После включения питания прибор будет всегда находиться в режиме стабилизации напряжения (постоянного напряжения). Максимальный ток I_{MAX} соответствует настройке на клавише CURRENT.



Рис. 5.1 – Предел по току

После нажатия клавиши выбора канала используйте клавишу меню CURRENT, чтобы с помощью поворотной ручки, курсорных клавиш или цифровой клавиатуры выбрать значение тока. Ток выбирается индивидуально для каждого канала. Сразу после завершения установки еще раз нажмите клавишу единиц измерения. В противном случае, через 20 секунд прибор автоматически переключится обратно без применения сделанных изменений (см. раздел "Время возврата клавиши").

Как показано на приведенной выше диаграмме, равенство $U_{OUT} = U_{MAX}$ остается неизменным до тех пор, пока выходной ток $I_{OUT} < I_{MAX}$ (регулировка напряжения). Если выбранное значение тока I_{MAX} превышено, применяется режим регулировки тока (режим стабилизации тока).

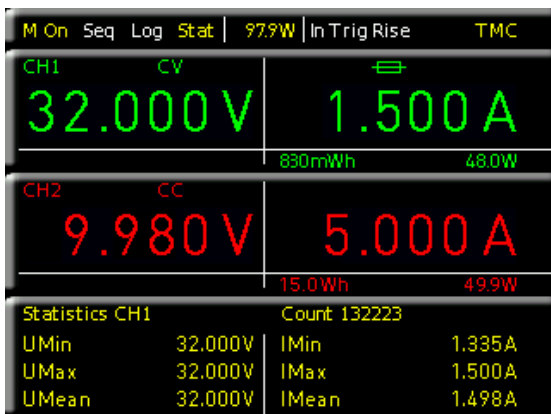


Рис. 5.2 – Индикация режимов CV/CC в приборе R&S®HMC8042

Это означает, что несмотря на возросшую нагрузку, значение I_{MAX} больше расти не может. Вместо этого, напряжение U_{OUT} снижает номинальное значение U_{MAX} . Тем не менее, протекающий ток ограничен значением I_{MAX} . Если при включенном канале и активированной

клавише MASTER ON/OFF происходят изменения в выбранном канале, то в зависимости от режима работы цвет индикации для активированного канала переключится с зеленого (CV – режим стабилизации напряжения) на красный (CC – режим стабилизации тока).

5.2 Электронный предохранитель

Предел по току указывает на то, что может протекать только определенный максимальный ток I_{MAX} . Перед работой с экспериментальными цепями данное максимальное значение следует выбрать на источнике питания; и если сработает предохранитель, соответствующий канал будет отключен. При этом ставится цель предотвращения повреждений в экспериментальной цепи в случае возникновения ошибок (например, при коротком замыкании).

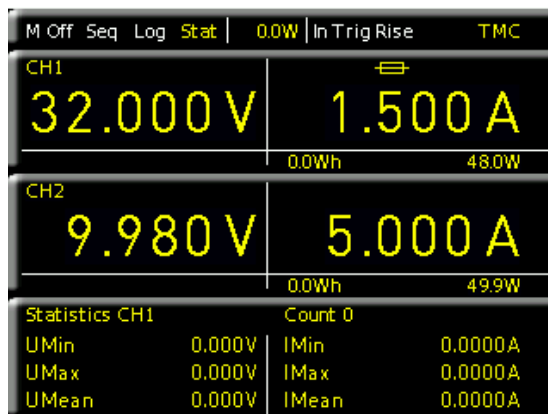


Рис. 5.3 – Индикация функции эл. предохранителя в канале CH1

Для лучшей защиты подключенных чувствительных нагрузок прибор R&S®HMC804x оснащен электронным предохранителем. Настройки электронного предохранителя можно выбрать клавишей ADV и функциональной клавишей меню FUSE. Кроме того, выбирать или удалять предохранители позволяют клавиша выбора канала CH1 / CH2 / CH3 и клавиша меню FUSE. Соответствующий канал можно выбрать клавишей меню CHANNEL. Клавиша меню ACTIVATE позволяет активировать или деактивировать предохранители для соответствующих каналов. Если электронный предохранитель был активирован для одного или нескольких каналов, на дисплее появится значок предохранителя. При срабатывании электронного предохранителя его значок на дисплее будет мигать красным цветом.

5.2.1 Функция связи предохранителей

Функциональная клавиша меню LINKED TO позволяет логически связать каналы с установленными электронными предохранителями. Нажатие клавиши меню CHANNEL позволяет выбирать или отменять выбор отдельных каналов. Включенная связь будет отображаться с помощью стрелки и соответствующего связанного канала. Если ток в канале превышает значение I_{MAX} и если для этого канала клавишей FUSE был включен электронный предохранитель (см. "Установка пределов по току"), то все каналы, связанные с данным каналом, будут отключены. Сработавший канал будет отображаться с красным мигающим значком предохранителя. Значки предохранителей связанных каналов, которые также были отключены при срабатывании, будут отображаться красным цветом. При срабатывании электронного предохранителя связанные каналы отключаются; однако клавиша MASTER ON/OFF остается активной. Выходы могут

быть повторно активированы в любое время нажатием соответствующей клавиши выбора канала. В случае любого превышения тока они будут сразу же отключены.



Рис. 5.4 – Пример связи электронных предохранителей

На рис. 5.4 показано, что превышение предела по току в канале CH1 приведет к автоматическому отключению каналов CH2 и CH3.

5.2.2 Задержка срабатывания предохранителя

Функция DELAY позволяет выбрать время задержки срабатывания предохранителя в диапазоне от 10 мс до 10 с. Функция позволяет игнорировать токовые пики, которые возникают, в зависимости от нагрузки, при включении прибора, и в результате предотвращать срабатывание предохранителя (например, в случае емкостной нагрузки). Функция относится только к задержке срабатывания предохранителя в измеряемом канале, а не к задержке срабатывания между отдельными каналами. Значение задержки можно изменить с помощью поворотной ручки или цифровой клавиатуры. Выберите задержку индивидуально для каждого канала с помощью соответствующей функциональной клавиши меню. Соответствующий канал выбирается клавишей меню CHANNEL.

Функция задержки срабатывания предохранителя доступна только для активированного канала (MASTER ON). Данная функция не активируется в обычном режиме работы.

5.3 Защита от перенапряжения (OVP)

Защита от перенапряжения (OVP) может быть настроена для каждого канала (клавиша меню CHANNEL). Стандартное заводское значение защитного предела составляет 32,050 В; тем не менее, оно может быть изменено в меньшую сторону с помощью клавиши меню LEVEL, чтобы соответствовать требованиям для соответствующего применения.

Имеется выбор из двух вариантов функции OVP:

- **Измеренная (MEAS):** в режиме MEAS функция OVP вызывает отключение выхода, если измеренное значение превышает установленный предел.
- **Защищенная (PROT):** в режиме PROT выход прибора не будет отключен в случае превышения установленного предела. Кроме того, будет контролироваться измеренное значение (см. режим работы MEASURED).

С помощью функциональной клавиши меню ACTIVATE включается (ON) или отключается (OFF) функция OVP соответствующего канала. Если напряжение превышает предустановленное значение U_{MAX} , соответствующий канал будет отключен с целью защиты нагрузки. Если

защита от перенапряжения сработала, на дисплее будет мигать надпись OVP.

5.4 Защита от перегрузки (OPP)

Защита от перегрузки может быть настроена для каждого канала (клавиша меню CHANNEL). В зависимости от типа прибора для функции защиты от перегрузки на заводе устанавливается максимальное значение мощности P_{MAX} (на канал); тем не менее, оно может быть изменено в меньшую сторону, чтобы соответствовать требованиям для соответствующего применения. С помощью функциональной клавиши меню ACTIVATE включается (ON) или отключается (OFF) функция OPP соответствующего канала. Если мощность превышает предустановленное значение P_{MAX} , соответствующий канал будет отключен с целью защиты нагрузки. Если защита от перенапряжения сработала, на дисплее будет мигать надпись OPP.

5.5 Функция слежения

Функция TRACK доступна только в моделях R&S®HMC8042 и R&S®HMC8043.

Функция слежения позволяет создать связь между несколькими каналами. При этом можно одновременно изменять пределы по напряжению и току до максимальных значений в отдельных каналах.



Рис. 5.5 – Функция слежения TRACK

Для доступа к режиму слежения нажмите клавишу TRACK. После активации функции TRACK (загорится светодиод TRACK) можно выбрать отдельные каналы клавишами CH1, CH2 и CH3. Если, например, активирована клавиша меню U, можно изменить напряжение одного из этих каналов с помощью поворотной ручки или курсорных клавиш, и напряжения связанных каналов изменятся на ту же величину. То же относится к токам и использованию клавиши меню I. В режиме слежения источник питания R&S®HMC804x сохраняет ранее выбранную разность напряжений и токов между каналами до тех пор, пока в канале не будет достигнуто минимальное или максимальное значение напряжения или тока.

Функция TRACK может использоваться только в режиме местного управления (с передней панели). Функцию TRACK нельзя использовать в режиме дистанционного управления (командами SCPI), так как согласно стандартам SCPI каждый канал рассматривается в виде "прибора" и должен активироваться отдельно.

Если клавиша TRACK активирована, она будет подсвечиваться своим светодиодом. По завершении настроек повторно нажмите клавишу TRACK. В противном случае, через 20 секунд прибор автоматически переключится обратно без применения сделанных изменений (см. раздел "Время возврата клавиши").

5.6 Редактор EasyArb

Для доступа в меню произвольных сигналов нажмите клавишу ARB. Прибор R&S®HMC804x позволяет формировать свободно программируемые сигналы, которые могут воспроизводиться с пределами, установленными прибором для напряжения и тока, для соответствующего канала. Функция произвольного сигнала может настраиваться и исполняться с панели управления или через внешний интерфейс. Фактически, каждый канал имеет собственную сигнальную память. Это означает, что произвольный сигнал формируется, и что затем запускается сигнал соответствующего канала. Пункт меню EDIT используется для открытия редактора EasyArb. Можно редактировать параметры для свободно программируемых сигналов. Соответствующий канал выбирается клавишей меню CHANNEL.



Рис. 5.6 – Редактор EasyArb

Для этого необходимы основные данные о напряжении, токе и времени (длительность на одну точку). Соответствующие данные позволяют генерировать любой из типичных сигналов (ступенчатую функцию, пилообразный сигнал, синусоиду и т.д.). Можно воспроизвести (повторить) до 512 произвольных точек (IDX из 0...512). Частота повтора не более 65535 повторений. Если частота повтора (функциональная клавиша меню REPETITION) установлена на "0", функция произвольного сигнала будет повторяться бесконечно до тех пор, пока сигнал не будет отключен функциональной клавишей меню ACTIVATE OFF. Если произвольный сигнал отключен, соответствующий канал также будет отключен. Значения можно выбирать с помощью поворотной ручки или цифровой клавиатуры (клавиша SHIFT). Если значения выбираются с цифровой клавиатуры, их необходимо подтверждать нажатием поворотной ручки. Для выбора отдельных столбцов используется курсорная клавиша. Кроме того, имеется возможность проведения интерполяции между формируемыми точками: интерполяция включена (INTP = Y) или нет (INTP = N).

Функция произвольного сигнала не может быть использована одновременно с функцией последовательного включения.

Для формирования произвольной функции используйте клавишу меню ACTIVATE (ON/OFF) в меню ARB или меню быстрого доступа соответствующего канала через клавишу меню E.ARB.

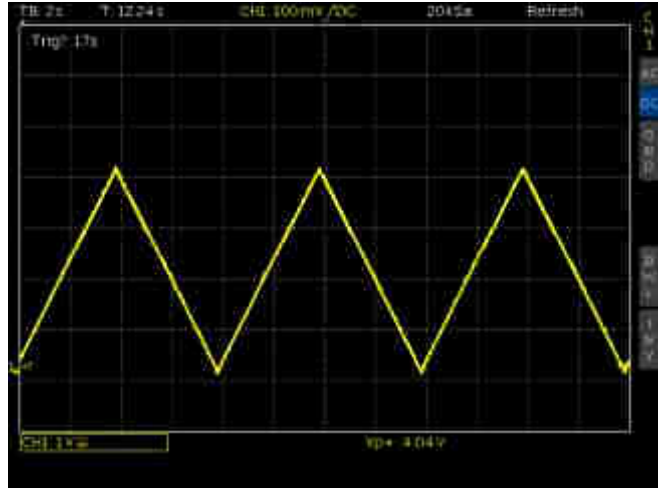


Рис. 5.7 – Пример произвольного сигнала

При включенных соответствующем канале (CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF, CH3 ON/OFF) и выходе (MASTER ON/OFF) на выходе будет генерироваться произвольный сигнал. С помощью клавиши меню TRIGGERED может быть включен (ON) или выключен (OFF) ручной запуск. Для клавиши меню TRIG. MODE возможны два разных режима запуска:

- **SINGLE:** при нажатии клавиши TRIG на выходе одна за другой будут генерироваться отдельные точки произвольного сигнала.
- **RUN:** при нажатии клавиши TRIG на выходе будет генерироваться весь произвольный сигнал.

Чтобы сохранить сгенерированные сигналы во внутренней памяти или на внешнем USB-носителе используйте клавишу SAVE на странице 2/2 меню EasyArb; затем эти сигналы могут быть загружены клавишей LOAD. Функциональная клавиша меню CLEAR ALL позволяет удалить любые ранее сделанные настройки произвольного сигнала для соответствующего канала.

5.6.1 Пример формата данных для файла произвольного сигнала

```
#Device;HMC8043
#Device Name;ABC
#Format;ARB
#Date;2014-09-03
#Rep;0
#EP;4
#Version;01.003-02.401-03.701
#Serial No.;020600484
Idx;U;I;Time;Interp
001;10.500;00.4000;001.00;0
002;13.000;00.4000;001.00;0
003;09.500;00.4000;001.00;0
004;11.000;00.4000;001.00;0
```

5.6.2 Пример произвольного сигнала (для прибора R&S®HMC8043)

Для создания произвольного сигнала также может применяться программный модуль ПО HMEplorer. Он позволяет создавать каждую точку сигнала с помощью редактора. Можно добавлять или удалять отдельные точки с помощью функции "+" или "-". С помощью функции интерполяции INTERPOLATION заданные

точки произвольного сигнала могут интерполироваться при выводе.

| Duration (s) | Voltage (V) | Current (A) | Interpolation |
|--------------|-------------|-------------|---------------|
| 1.00 | 0.000 | 1.0000 | [S] |
| 1.00 | 1.000 | 1.0000 | [S] |
| 1.00 | 2.000 | 1.0000 | [S] |
| 1.00 | 3.000 | 1.0000 | [S] |
| 1.00 | 4.000 | 1.0000 | [S] |
| 1.00 | 5.000 | 1.0000 | [S] |
| 1.00 | 0.000 | 1.0000 | [S] |

Рис. 5.8 – Пример редактора произвольных сигналов (выдержка) в программном обеспечении HMEplorer

После формирования всех точек произвольного сигнала созданный сигнал может быть передан в прибор через интерфейс с помощью пункта меню TRANSFER. Откроется меню TRANSFER, которое позволяет выбрать соответствующий канал HMC и параметры повторения.

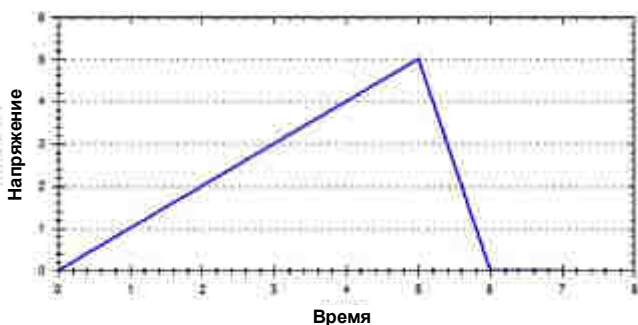


Рис. 5.9 – Пример произвольного сигнала в ПО HMEplorer

Кром того, можно активировать выход, чтобы вывести сигнал прямо на выход прибора и наблюдать его вид, например, на осциллографе (см. рис. 5.10).

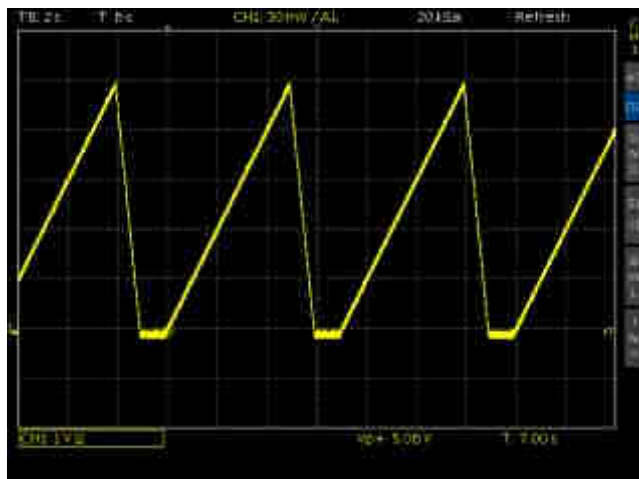


Рис. 5.10 – Пример вывода произвольного сигнала на осциллограф

Дополнительную информацию о программном модуле произвольных сигналов см. во встроенной справке ПО HMEplorer, которую можно найти в обзоре главного модуля в разделе HELP (F1).

6 Расширенные функции

6.1 Разъем выводов

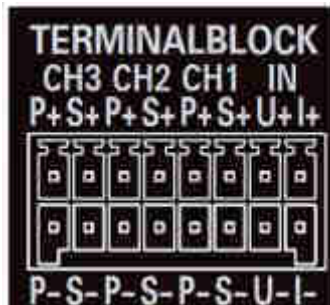


Рис. 6.1 – Блок выводов с маркировкой контактов

Разъем выводов на задней панели прибора позволяет получить напряжение/ток со всех каналов (включая линии SENSE).

16-контактный блок выводов содержит следующие разъемы для каждого канала:

- P+ (соответствует гнезду + на передней панели)
- P- (соответствует гнезду – на передней панели)
- S+ и S- (разъемы SENSE)
- U+, U-, I+, I- (интерфейс напряжения/тока) + Trigger



Рис. 6.2 – Подключаемый к блоку выводов разъем HZC40 (поставляется без кабеля)

Для подключения проводов имеется возможность приобрести подключаемый к блоку выводов разъем HZC40. Он позволяет легко интегрировать источник в 19-дюймовую стойку (см. рис. 6.2). Разъем для блока выводов поставляется без кабеля.

Линии SENSE (доступные на задней панели только для приборов R&S®HMC8042 и R&S®HMC8043) позволяют скомпенсировать падение напряжения на линиях питания до нагрузки, к которой, таким образом, будет приложено именно выбранное напряжение питания. Прибор автоматически определяет наличие подключения линий SENSE и регулирует выходное напряжение непосредственно на нагрузке. Если линии SENSE подключены с через разъемы S+ и S-, на экране отображается надпись SENSE. Максимальное значение напряжения для компенсации сопротивления проводов составляет 1 В.

6.1.1 Набор для монтажа в 19-дюймовую стойку

Для установки в 19-дюймовую стойку можно использовать крепежный набор HZC95. При установке нескольких источников R&S®HMC804x в 19-дюймовую стойку необходимо убедиться в наличии достаточного

свободного пространства для охлаждения прибора (см. пример собранной стойки на рис. 6.3).



Рис. 6.3 – Пример 19-дюймовой стойки

При установке в 19-дюймовые стойки между источниками необходимо обеспечить расстояние не менее 1 слота (1 RU). При использовании однослотовых заглушек рекомендуется использовать перфорированные заглушки.

6.2 Функция аналогового входа

На задней панели прибора можно найти разъемы для аналоговых управляющих сигналов (см. главу 6.1 "Разъем выводов"). Прибор R&S®HMC804x позволяет дополнительно контролировать выходные напряжения источника питания с помощью напряжения (от 0 до 10 В) или тока (от 4 до 20 мА). Нельзя одновременно подключать оба управляющих сигнала, так как в приборе отсутствует гальваническая развязка между входом для напряжения и токовым контуром. Необходимо использовать только один из режимов. Меню аналогового входа можно открыть с помощью клавиши меню ANALOG IN. Необходимый канал выбирается с помощью клавиши меню CHANNEL, функция аналогового входа для выбранного канала активируется с помощью клавиши меню ACT.CH. Кроме того, функцию Analog In можно включить или отключить с помощью меню быстрого доступа канала (ANALOG IN ON/OFF).

Функциональная клавиша меню MODE используется для выбора между двумя режимами работы:

■ LIN:

Режим LIN используется для пропорционального управления напряжением, которое задается на передней панели прибора.

■ STEP:

С настройкой STEP заданное на передней панели выходное напряжения выдается при превышении порога, иначе выдается 0 В.

Функцию аналогового входа нельзя использовать одновременно с функциями последовательного включения, Easy-Ramp или генерации произвольного сигнала.

Порог для режима STEP можно задать с помощью клавиши меню THRESHOLD. Клавиша меню INPUT используется для выбора между напряжением (U) или током (I). Можно использовать любую комбинацию и

конфигурацию выходов, для которых предназначен интерфейс.

6.2.1 Функция аналогового входа. Пример

На рис. 6.4 показан пример использования функции аналогового входа Analog In в режиме работы LIN, который пропорционально управляет напряжением, заданным на передней панели прибора. В качестве источника используется внешний источник питания. Соединение установлено с помощью подключаемого к блоку выводов разъема HZC40 и кабелей, которые будут подключены к внешнему источнику. В этом примере используется напряжение (U+ / U-).



Рис. 6.4 – Пример использования функции Analog In

Выберите напряжение на внешнем источнике 5 В. Установите напряжение 1 В для канала CH1. Если активировать функцию Analog In для канала CH1 с помощью меню быстрого доступа или меню ADV (на экране In An) под каналом, значение напряжения для канала CH1 установится равным 50% от ранее выбранного значения напряжения. В данном примере это соответствует 500 мВ. При увеличении напряжения внешнего источника до максимального значения 10 В, значение напряжения для канала CH1 установится равным 100% от ранее выбранного значения напряжения. В данном примере это соответствует 1 В.

Аналогичным образом выходным напряжением канала CH1 можно управлять с помощью тока. Для этого необходимо использовать разъемы I+ / I-. Если увеличить значение тока внешнего источника до 20 мА, значение напряжения для канала CH1 установится равным 100% от ранее выбранного значения напряжения. В данном примере это соответствует 1 А.

6.3 Функция последовательного включения

Источник питания R&S®HMC804x содержит функцию последовательного включения каналов, управлять которой можно с помощью меню. Функция последовательного включения позволяет пользователю автоматически последовательно подключать доступные каналы с регулируемой задержкой при включении выхода (MASTER ON/OFF). Также имеется возможность одновременного отключения или включения всех каналов. Смещение по времени включения между каждым каналом можно задать с помощью клавиши меню DELAY в диапазоне от 1 мс до 10 с. Функция последовательного включения активируется и отключается отдельно для каждого канала. Кроме того, функцию последовательного включения можно активировать с помощью ручного запуска.

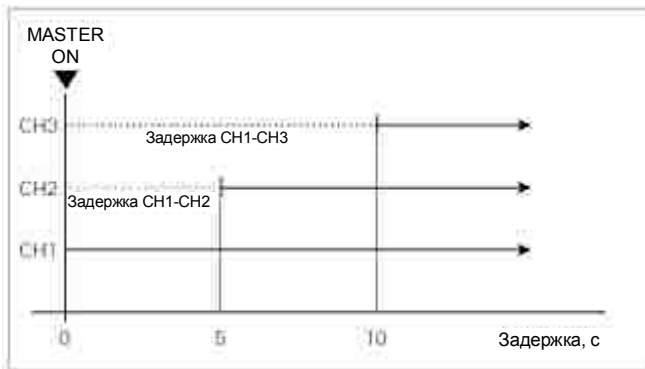


Рис. 6.5 – Пример последовательного включения каналов

Функцию задания последовательности нельзя использовать одновременно с генерацией произвольного сигнала.

Доступны следующие варианты запуска последовательности включения:

- **Запуск последовательности клавишей MASTER ON:**
Выберите соответствующие каналы в меню Sequencing (ACT.CH1, ACT.CH2, ACT.CH3), активируйте функцию с помощью клавиши меню ACTIVATE, затем активируйте каналы с помощью канальных клавиш CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF (загорится светодиод). Нажмите клавишу MASTER ON/OFF для запуска выбранной последовательности.
- **Запуск последовательности канальной клавишей:**
Выберите соответствующие каналы в меню Sequencing (ACT.CH1, ACT.CH2, ACT.CH3), активируйте функцию с помощью клавиши меню ACTIVATE, затем отключите каналы с помощью канальных клавиш CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF. Для запуска выбранной последовательности при активной клавише MASTER ON/OFF (светодиод горит), нажать клавишу одного из каналов, включенных в последовательность (CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF).
- **Запуск последовательности сигналом запуска:**
Выберите соответствующие каналы в меню Sequencing (ACT.CH1, ACT.CH2, ACT.CH3), активируйте функцию с помощью клавиши меню ACTIVATE, затем отключите каналы с помощью канальных клавиш CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF, и активируйте

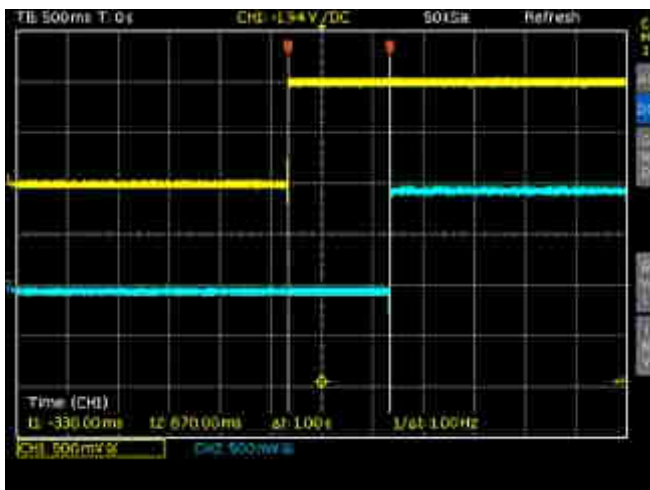


Рис. 6.6 – Задержка между каналами CH1 и CH2

запуск с помощью клавиши меню TRIGGERED (ON). Для запуска выбранной последовательности при активной клавише MASTER ON/OFF (светодиод горит), нажать мигающую клавишу TRIG или канальную клавишу CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF.

Последовательность будет запущена по нажатию канальной клавиши CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF или CH3 ON/OFF, если канал включен в заданную последовательность и активен в меню Sequencing.

6.4 Внешний запуск

Можно сформировать внешний сигнал запуска (TTL) для разъема напряжения на задней панели прибора, например, для запуска генерации произвольного сигнала, активации и отключения последовательности включения каналов или для начала регистрации данных.

Функцию аналогового входа и внешний запуск нельзя использовать одновременно (используется один и тот же разъем на задней панели прибора).

6.5 Функция Easy-Ramp

Источник питания содержит функцию Easy-Ramp, которая позволяет пользователю моделировать кривую запуска. После включения каналов (MASTER ON), увеличение выходного напряжения и выходного тока будет практически линейным до заданных значений напряжения и тока. С помощью клавиши меню TIME можно выбрать время, в течение которого значения напряжения и тока будут увеличиваться. Значение можно увеличить с помощью поворотной ручки с шагом 10 мс или задать с помощью цифровой клавиатуры. Задать время можно в пределах от 10 мс до 10 с. Клавиша меню ACTIVATE позволяет включить (ON) или отключить (OFF) каждый канал по отдельности. Время пуска (TIME) также задается отдельно для каждого канала. После активации одного или нескольких каналов при использовании клавиши MASTER ON/OFF после активации каналов (CH1 ON/OFF, CH2 ON/OFF, CH3 ON/OFF), увеличение значений напряжения и тока будет показано на экране.

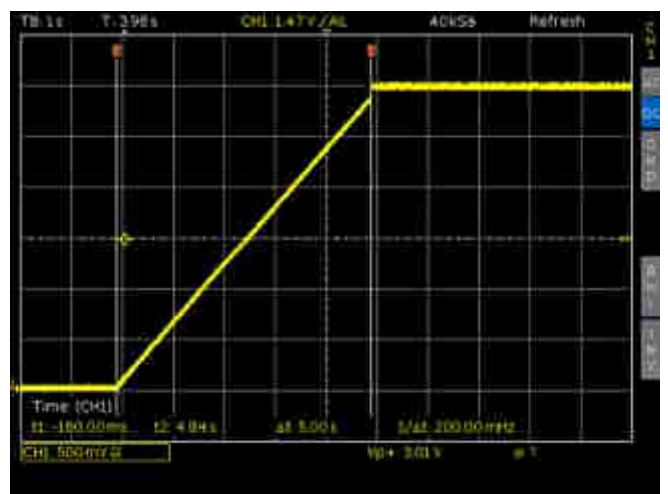


Рис. 6.7 – Пример использования функции Easy-Ramp

Функцию Easy-Ramp нельзя использовать одновременно с функциями аналогового входа, последовательного включения и генерации произвольного сигнала.

6.6 Параллельное и последовательное соединение источников питания

Работу с данными источниками питания и с подключаемыми к ним нагрузками могут вести только квалифицированные и обученные специалисты

Для увеличения выходного напряжения или тока можно объединять каналы последовательно или параллельно. Для этих режимов работы необходимо, чтобы источники питания были предназначены для работы в последовательном или параллельном режиме. Как правило, объединяемые выходные напряжения независимы. Тогда выходы одного или нескольких источников питания можно соединить.



Последовательное соединение может увеличить общее напряжение до уровня, превышающего безопасный нижний уровень напряжения.

6.6.1 Работа в последовательном режиме

В этом режиме выходные напряжения складываются, ток одинаков во всех выходах. Пределы по току используемых выходов должны быть установлены на один уровень. Если один выход входит в режим ограничения по току, общее напряжение будет падать. По возможности, рекомендуется использовать напряжения с одинаковыми уровнями с целью распределения нагрузки (не обязательно). Если подключена (низкоомная) нагрузка, необходимо включить более одного канала. Такая нагрузка может привести к повреждению прибора (особенно защитных диодов). Поэтому следует включать либо оба канала, либо ни одного.

Если при последовательном соединении прибор переключится в режим стабилизации тока (CC), отображаемое напряжение станет неточным.

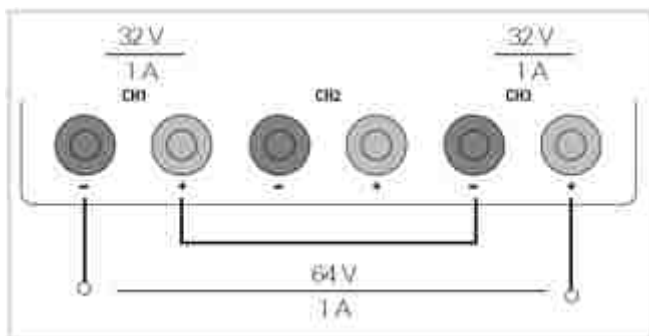


Рис. 6.8 – Пример работы в последовательном режиме

6.6.2 Работа в параллельном режиме

Для того чтобы увеличить общий выходной ток, выходы прибора соединяются параллельно. Важно установить по возможности одинаковые напряжения на отдельных выходах. Даже минимальной разницы достаточно, чтобы один из выходов вошел в режим ограничения тока; оставшийся ток будут выдавать остальные выходы. Максимальный итоговый ток является суммой всех токов соединенных параллельно источников. При параллельном соединении, токи могут вытекать из выходов и втекать в них. При неодинаковом распределении тока источники питания других производителей могут быть повреждены, если они не защищены от перегрузки.

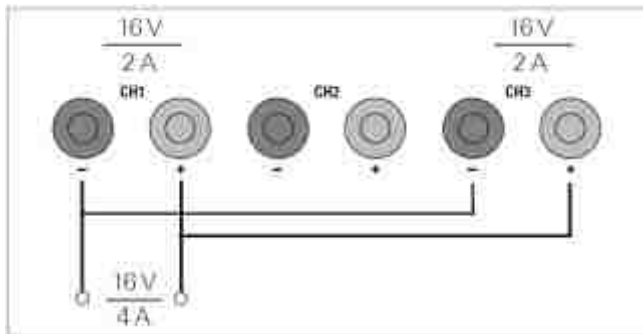


Рис. 6.9 – Пример работы в параллельном режиме

Как правило, больший ток изначально подается по каналу с более высоким напряжением. Когда канал достигает предела по мощности, оставшийся ток подается по параллельно подсоединенному каналу. Какой из каналов будет выдавать больший ток, непредсказуемо, так как даже каналы с установленными одинаковыми значениями напряжений могут характеризоваться небольшой разностью напряжений. При необходимости равного распределения нагрузки по разным каналам, следует установить предел по току канала, который будет выдавать основной ток, в качестве одной части общего тока. Такой подход приведет к более равномерному распределению мощности и лучшему охлаждению.

Распределением нагрузки можно управлять с помощью небольшого изменения напряжения. Если, например, повысить выходное напряжение одного из каналов на 50 мВ (с помощью набора одинаковых кабелей) ток сначала будет поставляться этим каналом.

6.7 Работа в многоквadrантном режиме

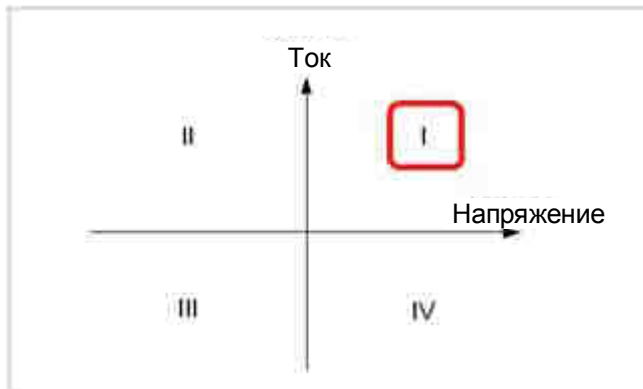


Рис. 6.10 – Квадрантная диаграмма источника питания

Как правило, для работы в многоквadrантном режиме требуется многоквadrантный источник питания. R&S[®]HMC804x является одноквadrантным источником питания, который способен выдавать положительное напряжение или положительный ток (квadrant I). Тем не менее, отрицательное напряжение можно создать с помощью специального соединения двух каналов (с общей землей (GND)). На рис. 6.11 показан пример подключения для источника R&S[®]HMC8043, подключения для источника R&S[®]HMC8042 такое же.



Рис. 6.11 – Подключение для источника R&S®HMC8043

Такой тип подключения позволяет достигать диапазона от -32 до +32 В. Это не относится к отрицательной индикации на экране, а связано с подключением с одинаковым диапазоном напряжения. Однако создать отрицательный ток (потребление тока) невозможно.

Отрицательное напряжение можно сформировать только с помощью специального соединения двух каналов. С помощью одного канала получить такое напряжение нельзя.

6.8 Статистика

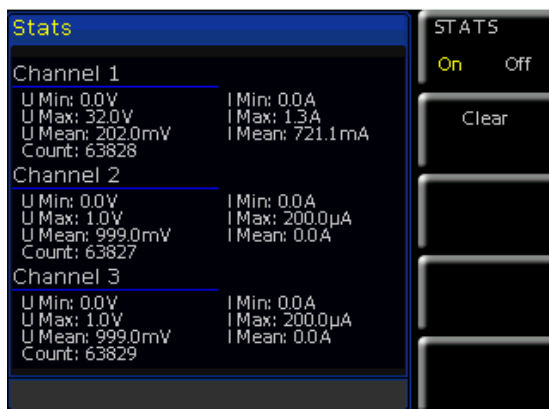


Рис. 6.12 – Пример статистики R&S®HMC8043

Прибор R&S®HMC804x содержит встроенную функцию расчета статистики, которая позволяет определить статистические значения (Min/Max, Mean, Count) для тока и напряжения каждого канала. Открыть меню Statistic можно с помощью клавиши MEAS и меню STATS. С помощью клавиши меню STATS можно включить (ON) или отключить (OFF) отображение статистических значений. Клавиша меню CLEAR используется для сброса и вычисления новых статистических значений. Источник R&S®HMC8043 не поддерживает одновременное отображение статистики и значений



Рис. 6.13 – Пример статистики R&S®HMC8042

тока/напряжения в канале. В этом случае статистка запускается в фоновом режиме, доступ к ней можно получить с помощью меню MEAS.

Источники R&S®HMC8042 и R&S®HMC8041 могут выводить статистику под значениями канала. Статистические значения можно вычислить только для каждого канала по отдельности.

6.9 Счетчик электроэнергии

Функция ENERGY позволяет отобразить на экране полученную на выходе энергию в Вт·с. С помощью клавиши меню ACTIVATE можно подключить этот счетчик COUNTER отдельно к каждому каналу (CHANNEL) или использовать клавишу меню CLEAR для его сброса. Клавиша меню HOLD позволяет зафиксировать текущее значение энергии на экране. Для отключения этой функции необходимо повторно нажать клавишу меню HOLD.

7 Регистрация данных

Меню функциональных клавиш LOGGING позволяет запустить захват измеренных значений и задать различные настройки. Клавиша меню LOGGING используется для включения (ON) или отключения (OFF) захвата и сохранения измеренных значений. Меню функциональных клавиш STORAGE используется для выбора места хранения данных (Internal / USB stick), названия файла (File Name) и формата файла (CSV / TXT). Клавиша меню INTERVAL и поворотная ручка позволяют выбрать интервал измерения. Интервал измерения задает время между записанными измерениями. Например, если параметр INTERVAL равен 2, все 2 секунды будут включены в измерения.

Меню функциональных клавиш MODE позволяет выбрать три различных режима регистрации. Функция "U" означает режим бесконечного захвата данных. В этом случае ограничивающим фактором является размер внутренней памяти (макс. 512 кБ) либо подключенного USB-носителя (макс. 4 Гб, в формате FAT/FAT32). При выборе функции "N" клавиша меню COUNT и поворотная ручка позволяют задать количество захватываемых измеренных значений. Например, если задать интервал 2 с и параметр COUNT, равным 5, за 2 с будет захвачено 5 измеренных значений. Если выбрана функция "T", клавиша меню TIME и поворотная ручка позволяют задать продолжительность захвата измеренных значений.

Внешние жесткие диски USB (или USB расширители) не поддерживаются. С источниками R&S®HMC804x можно использовать только USB-носители в формате FAT/FAT32.

7.1.1 Пример формата данных для файла регистрации

```
#Device;R&S®HMC8043
#Device Name;Device under test HM
#Format;LOG
#Date;2000 - 01 - 01
#Version;00.014-02.301-03.651
#Serial No.;NO SERIAL NUMBER

#Mode;Unlimited
#Logging Interval[s];1.000
#Specified Logging Count;----
#Specified Logging Time[s];----
#Sequence;Off

#CH1 Voltage Target[V];25.050
#CH1 Current Target[A];0.130
#CH1 Sequence Delay[s];----
#CH1 EasyArb;Off
#CH1 OVP;Off
#CH1 OPP;Off
#CH1 Ramp;Off
#CH1 Analog in;Off

#CH2 Voltage Target[V];16.000
```

```
#CH2 Current Target[A];2.000
#CH2 Sequence Delay[s];----
#CH2 EasyArb;Off
#CH2 OVP;Off
#CH2 OPP;Off
#CH2 Ramp;Off
#CH2 Analog in;Off
```

```
#CH3 Voltage Target[V];24.050
#CH3 Current Target[A];1.030
#CH3 Sequence Delay[s];----
#CH3 EasyArb;Off
#CH3 OVP;Off
#CH3 OPP;Off
#CH3 Ramp;Off
#CH3 Analog in;Off
```

```
#Start Time;01:20:15
#Stop Time;01:20:18
```

```
#Actual Count; 3
```

```
U1[V];I1[A];U2[V];I2[A];U3[V];I3[A];Timestamp
0.000;0.0000;0.000;0.0000;0.000;0.0000;01:20:16:136
0.000;0.0000;0.000;0.0000;0.000;0.0000;01:20:17:135
0.000;0.0000;0.000;0.0000;0.000;0.0000;01:20:18:134
```

8 Документирование, сохранение и загрузка

Источник питания R&S®HMC804x позволяет пользователям сохранять все снимки экрана и пользовательские настройки. Настройки прибора можно сохранить на внутренней памяти. Эти данные также можно сохранить на подключенном USB-носителе. Снимки экрана можно сохранять только на USB-носителе. Для сохранения и загрузки данных можно вызвать главное меню или воспользоваться клавишей SAVE/RECALL.

8.1 Настройки прибора

Для сохранения текущих настроек прибора и загрузки предыдущих настроек можно воспользоваться меню функциональных клавиш DEVICE SETTINGS.

Клавиша меню SAVE используется для вызова меню сохранения SAVE. Можно использовать клавишу меню STORAGE для выбора возможного места (Internal или Front), в котором будут сохранены настройки прибора. Выбор соответствующего места хранения и подтверждение выбора с помощью клавиши меню ACCEPT открывает менеджер файловой системы. Имя файла FILE NAME можно изменить или скорректировать в соответствующей настройке (название по умолчанию SET). Можно использовать клавишу меню COMMENT для ввода комментария, который будет отображаться в колонтитуле файлового менеджера при выборе файла. Настройки прибора сохраняются в формате HDS (бинарный). Формат изменить нельзя. Функция SAVE позволяет сохранить настройки.

Настройки прибора, относящиеся к предыдущей версии встроенного программного обеспечения, нельзя загрузить в новой версии встроенного программного обеспечения.

Для загрузки сохраненных параметров нажмите соответствующую функциональную клавишу, чтобы вызвать меню LOAD. После этого откроется файловый менеджер, в котором можно использовать поворотную ручку для выбора необходимого файла. После выбора места хранения и соответствующего файла настроек, его можно загрузить, нажав клавишу меню LOAD. Для удаления ненужных файлов можно использовать поворотную ручку для выбора необходимого файла настроек и удалить его, нажав клавишу меню REMOVE FILE. Если подключен USB-носитель, также имеется возможность изменять или удалять каталоги.

Пункт меню DEFAULT SETTINGS позволяет также загрузить стандартные заводские настройки.

8.2 Снимки экрана

Снимки экрана – важнейший способ сохранения результатов измерений с целью их документирования. Снимок экрана это графический файл, отображающий текущее содержимое экрана на момент создания файла. Снимки экрана можно сохранять только на USB-носителе. Если

подключен USB-носитель, можно также изменять, создавать или удалять каталоги. Клавиша ACCEPT служит для подтверждения целевого каталога. Имя файла FILE NAME можно изменить или скорректировать в соответствующей настройке (название по умолчанию SCR).

Формат графического файла определяет глубину цвета и тип сжатия. Качество различных форматов совпадает с графикой мультиметра.

Можно выбрать из следующих форматов файла в функциональном меню "Format":

- **BMP** = формат растровых изображений Windows
- **PNG** = переносимая сетевая графика

С помощью клавиши меню COLOR MODE и поворотной ручки можно выбирать между значениями GRAYSCALE, COLOR и INVERTED. Если выбрано значение GRAYSCALE при сохранении данных цвет конвертируется в градации серого, если выбрано значение COLOR, данные сохраняются в том же виде, в каком они отображаются на экране, а если выбрано значение INVERTED, данные будут сохранены в цвете на белом фоне. При нажатии клавиши SAVE, текущее содержимое экрана будет немедленно сохранено в выбранном месте, под выбранным именем файла и в выбранном формате.

Нажатие и удержание клавиши HELP позволит сохранить снимок экрана на подключенном USB-носителе.

8.2.1 Принтер

Функциональная клавиша меню PRINT позволяет мгновенно распечатать снимок экрана на подключенном принтере. В качестве "языка принтера" поддерживаются настройки PCL-5, PCL-XL (= PCL-6) и Postscript (PCL-3 не поддерживается). Если принтер обнаружен, клавиша меню PRINT перестанет отображаться серым цветом.

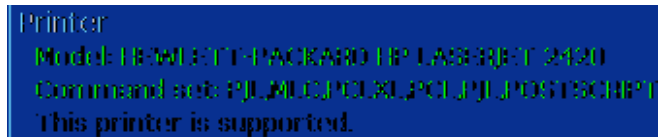


Рис. 8.1 – Пример поддерживаемого принтера

Поддерживаемый принтер будет отображаться в функциональном меню DEVICE INFOS. Сообщение "This printer is supported" (Данный принтер поддерживается) не гарантирует поддержку подключенного принтера. Это сообщение означает только то, что соединение с USB принтером успешно установлено и доступны важные свойства принтера (например, язык принтера PCL или PCL-XL). Подключенные PLC принтеры передают строку идентификации прибору. Эта строка должна быть одинаковой для всех принтеров (стандартной), но на рынке существует множество принтеров, имеющих другую строку идентификации. В этом случае прибор не сможет обнаружить принтер, так как внутри прибора не установлена ОС Windows, которая позволит учесть изменения в строке идентификации.

Если соединение с принтером невозможно, имеется возможность использовать программное обеспечение (ПО) HMEplorer со встроенным программным модулем снимков экрана. Бесплатное ПО HMSCreenshot (программный модуль ПО HMEplorer) позволяет передавать снимки экрана в растровом формате или в формате PNG от источника питания к подключенному ПК, где снимки экрана можно сохранить или распечатать.

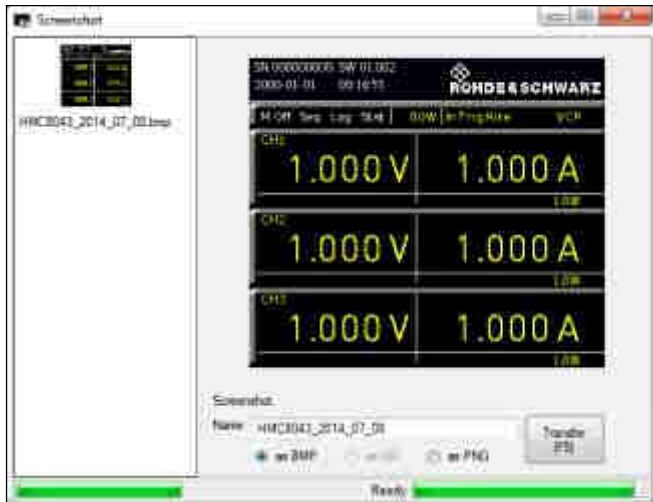



Рис. 8.2 – Модуль снимков экрана

Более подробную информацию о программном обеспечении можно найти в справке к ПО HME Explorer на сайте www.hameg.com.

9 Основные настройки

Важные настройки прибора, такие как базовые настройки или настройки интерфейса, можно выбрать с помощью клавиши SETUP. Клавиша  позволяет вернуться на один уровень вверх.

9.1 Обновление (встроенного программного обеспечения / справки)

Встроенное ПО и справка (если доступна) упакованы в один ZIP-файл. В зависимости от требуемой степени обновления, ZIP-файл может включать либо все обновления, либо, например, только встроенное ПО. После загрузки ZIP-файла необходимо распаковать данные в корневой каталог USB-носителя. Затем нужно подключить USB-носитель к USB-порту прибора и нажать клавишу SETUP. Можно использовать функциональную клавишу меню UPDATE для вызова меню Update, содержащего номер версии, дату и информацию по сборке текущего установленного встроенного ПО.

После нажатия клавиши меню FIRMWARE для обновления встроенного ПО прибора будет произведен поиск соответствующего файла на USB-носителе. Информацию о новом устанавливаемом встроенном ПО отобразится в строке с названием NEW:. Номер версии будет отображен красным, если имеющееся встроенное ПО прибора имеет ту же или более позднюю версию; иначе номер версии будет отображен зеленым. Только в этом случае необходимо нажать клавишу меню EXECUTE для запуска обновления. Для обновления справки нужно выбрать пункт меню HELP в меню Update. В информационном окне теперь отображаются все установленные языки, даты и соответствующая информация о языках, доступных на носителе. Функциональное меню позволяет добавлять, удалять и обновлять языки. Следует учесть, что формат даты (ГГГГ-ММ-ДД) в соответствии со стандартами многоязычной справки ISO 8601.

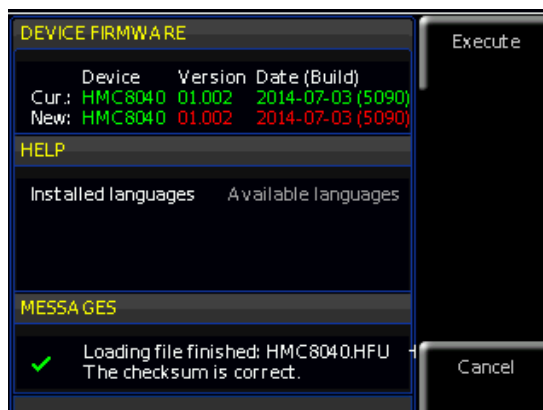


Рис. 9.1 – Меню обновления встроенного ПО

9.2 Настройки интерфейса

Функциональное меню INTERFACE позволяет выбрать настройки для:

- VCP (виртуальный COM порт)
- USB (класс TMC)
- Ethernet (IP-адрес, маска подсети и т.д.) и

IEEE-488 GPIB интерфейса (адрес GPIB) выбрать необходимый интерфейс взаимодействия можно с помощью соответствующей функциональной клавиши меню. Задать требуемые параметры интерфейса можно через пункт меню "Parameter". Более подробную информацию об интерфейсах см. в главе 10.



Рис. 9.2 – Меню настроек Setup

9.3 Основные настройки (Misc)

9.3.1 Информация об устройстве (Device Infos)

Данная функциональная клавиша меню позволяет получить такую информацию об устройстве, как серийный номер, версия ПО и т.д. Кроме того, будет показан объем свободной внутренней памяти.

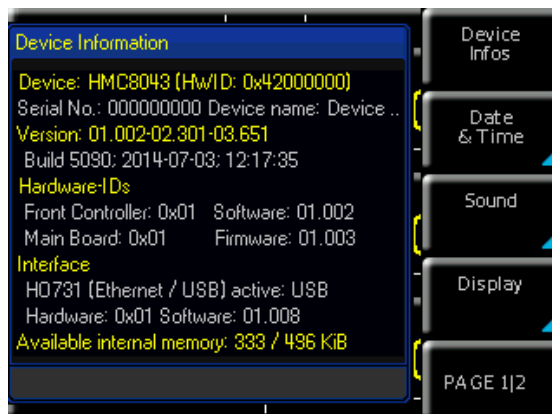


Рис. 9.3 – Информация об устройстве

9.3.2 Дата и время

Функциональная клавиша меню DATE&TIME позволяет задать время и дату, а также добавить метку даты и времени к распечаткам и сохраненным данным. Пользователь может сбросить дату и время. Дата и время могут быть установлены с помощью поворотной ручки. Соответствующие пункты меню активны, если они отмечены желтым цветом. Для сохранения параметров даты и времени необходимо нажать SAVE.

9.3.3 Звуковые настройки

Источник питания способен издавать звуковой сигнал в случае ошибки (или просто в качестве меры контроля). Этот сигнал можно включить (ON) или отключить (OFF) с помощью функциональной клавиши меню ERROR BEEP или CTRL BEEP. Соответствующие пункты меню активны, если они отмечены желтым цветом.

9.3.4 Дисплей

Функциональное меню DISPLAY и клавиша меню BACKLIGHT позволяют выставить яркость подсветки экрана с помощью поворотной ручки в диапазоне от 10% до 100%. Клавиша меню CONTRAST позволяет выбрать контрастность, а клавиша BRIGHTNESS позволяет задать яркость экрана от 10% до 100%. Соответствующие пункты меню активны, если они отмечены желтым цветом.

9.3.5 Яркость клавиш

Функциональная клавиша меню KEY BRIGHT позволяет задать яркость светодиодной подсветки клавиш с помощью поворотной ручки в диапазоне от 0% до 100%.

Клавиша меню FALLB. TIMES позволяет задать так называемое время возврата клавиши в исходное состояние в 5, 10 или 20 секунд с помощью нажатия клавиши меню KEY. Если время возврата клавиши в исходное состояние задано, открытое окно настроек будет автоматически закрыто по истечении этого времени. Кроме того, автоматическое сворачивание можно отключить (OFF). Соответствующие пункты меню активны, если они отмечены желтым цветом.

9.3.6 Имя устройства

В этом меню можно выбрать имя устройства. После нажатия клавиши меню DEVICE NAME откроется клавиатура. С помощью поворотной ручки можно выбирать буквы. Подтверждение каждой буквы осуществляется клавишей ENTER (SHIFT). Подтверждение введенного имени прибора выполняется клавишей меню ACCEPT.

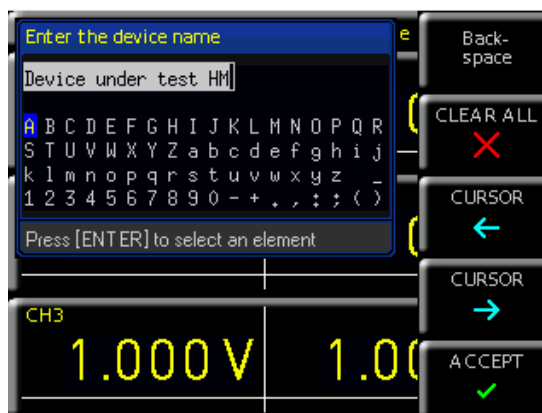


Рис. 9.4 – Ввод имени устройства

9.3.7 Меню CSV

С помощью функционального меню CSV можно задать формат файла CSV. Можно выбрать десятичный разделитель (DEC.SEP.) и разделитель полей (FIELD DELIM.).

10 Дистанционное управление

По умолчанию прибор R&S®HMC804x оснащен интерфейсами Ethernet и USB.

Для установки связи выбранный интерфейс и его соответствующие настройки в ПК должны быть аналогичны настройкам в приборе.

Помимо сетевого интерфейса, прибор R&S®HMC804x содержит USB порт. Для этого интерфейса может быть выбран режим работы: виртуальный COM-порт (VCP) или устройство класса USB TMC. Прибор R&S®HMC804x опционально снабжается встроенным интерфейсом GPIB (R&S®HMC804x-G). Интерфейс GPIB имеет свой собственный разъем на задней панели.



Рис. 10.1 – Задняя панель прибора

10.1 Класс USB VCP

Все доступные на настоящий момент драйверы USB VCP полностью тестировались и подходят под ОС Windows XP™, VISTA™, Windows 7™ и Windows 8™ (32 + 64 бит).

Стандартная версия VCP (виртуального COM-порта) позволяет пользователю взаимодействовать с прибором HMC с помощью любой терминальной программы, используя команды SCPI, если установлены стандартные драйверы ОС Windows.



Рис. 10.2 – Настройки USB-VCP

Актуальный драйвер USB-VCP можно бесплатно скачать с домашней страницы компании Rohde & Schwarz www.rohde-schwarz.de. Если установлено соединение между ПК и прибором, а драйвер HMC USB-VCP не установлен, операционная система выдаст сообщение "Найдено новое оборудование". Кроме того, откроется "Мастер установки нового оборудования". Только в этом случае необходимо установить драйвер USB-VCP. Дополнительную информацию об установке драйвера USB VCP см. во внутреннем руководстве по установке

файла драйвера. Кроме того, можно использовать бесплатное программное обеспечение "HMEplorer"

Для использования драйвера USB-VCP должны быть выполнены следующие условия:

- 1 R&S®HMC804x с активированным интерфейсом USB-VCP.
- 2 ПК с ОС Windows XP, VISTA, Windows 7 или Windows 8 (32- или 64-разрядные версии).
- 3 Для установки драйвера необходимы права администратора. Если появляются сообщения об ошибках, для установки драйвера отсутствуют необходимые права. В этом случае следует связаться с ИТ-отделом для получения необходимых прав.

Данное Windows-приложение выполняет для приборов R&S®HMC804x функцию терминала и дает возможность создавать снимки экрана и генерировать сигналы.

10.2 Класс USB TMC



Рис. 10.3 – Меню Interface

Современной альтернативой виртуальному COM-порту (VCP) является управление через класс USB TMC. TMC означает "Test & Measurement Class" (класс контрольно-измерительного оборудования), т.е. подключенные измерительные приборы можно распознать без специальных драйверов для ОС Windows, если установлены драйверы VISA, и затем использовать непосредственно в соответствующих средах. Интерфейс GPIB является моделью структуры класса TMC. Основным преимуществом класса USB TMC является то, что с помощью опроса определенных регистров можно определить, что команда была прекращена или что она была выполнена корректно. Взаимодействие через VCP требует наличия механизма анализа и опроса в самом управляющем ПО, что может существенно нагружать интерфейс измерительного прибора. Регистры состояния TMC решают эту проблему в классе USB TMC так же, как и в случае интерфейса GPIB для аппаратного обеспечения, а именно через соответствующие линии управления.

Программное обеспечение HMEplorer не поддерживает взаимодействие через класс USB TMC.

10.2.1 Настройка USB TMC

Для работы в режиме USB-TMC источникам питания R&S®HMC804x требуется стандартный драйвер USB приборов. Класс USB-TMC – это протокол, который позволяет осуществлять похуже на интерфейс GPIB взаимодействие через USB-интерфейс, и отдельный класс приборов в спецификации протокола USB. Протокол USB-TMC поддерживает запросы на обслуживание, запуск и другие характерные для интерфейса GPIB команды. Драйвер включен в пакет NI-VISA (Virtual

Instrument Software Architecture), который можно скачать с сайта <http://www.ni.com/downloads/ni-drivers/>.

Для начала необходимо установить драйверы NI-VISA в ОС Windows. Следует скачать последнюю версию пакета драйверов NI-VISA. Затем распаковать скачанный пакет и следовать инструкциям по установке. Ниже можно найти пример для NI-VISA 5.4.1:

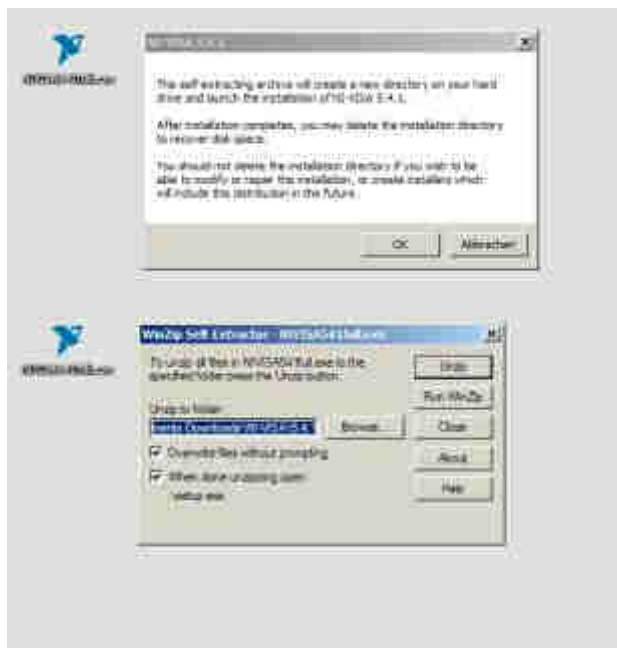


Рис. 10.4 – Распаковка пакета драйверов NI-VISA 5.4.1

Выберите "Next" для запуска процедуры установки и следуйте инструкциям.



Рис. 10.5 – Инструкции по установке драйверов NI-VISA

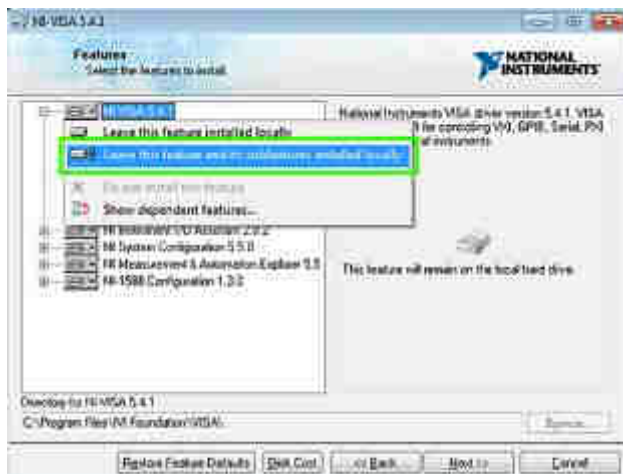


Рис. 10.6 – Локальная установка функций NI-VISA

На этом шаге выберите "NI-VISA xxx --> Leave this feature and its subfeatures installed locally" (рис. 10.6).

После успешной установки драйверов NI-VISA, можно переключить источник питания HMC804x в режим интерфейса USB-TMC. Открыть меню SETUP на R&S® HMC804x и выбрать пункт INTERFACE.



Рис. 10.7 – Меню настройки Setup

Использовать функциональную клавишу для выбора "USB". Отобразится следующее сообщение.

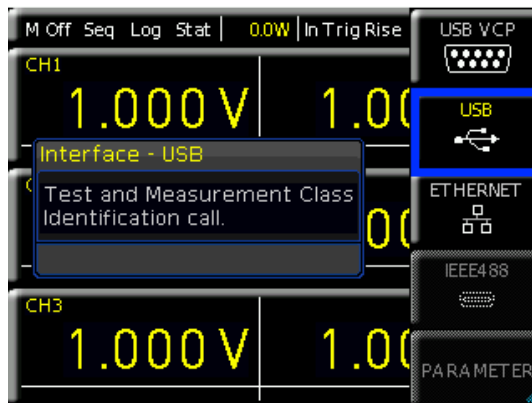


Рис. 10.8 – Меню интерфейса Interface

В основном окне теперь отображается "TMC" в качестве выбранного типа интерфейса.



Рис. 10.9 – Индикация TMC

Наконец, необходимо использовать USB-кабель (типа А–В) для подключения источника питания к ПК с ОС Windows. При первом использовании операционная система покажет следующее сообщение: "Найдено новое оборудование". После успешной установки появится следующее сообщение: "Установка оборудования" - "USB Test and Measurement Device (IVI), готово к использованию".



Рис. 10.10 – Установка драйвера прибора

Если открыть диспетчер устройств, в нем появится следующая запись: "USB Test and Measurement Devices -> USB Test and Measurement Device (IVI)"

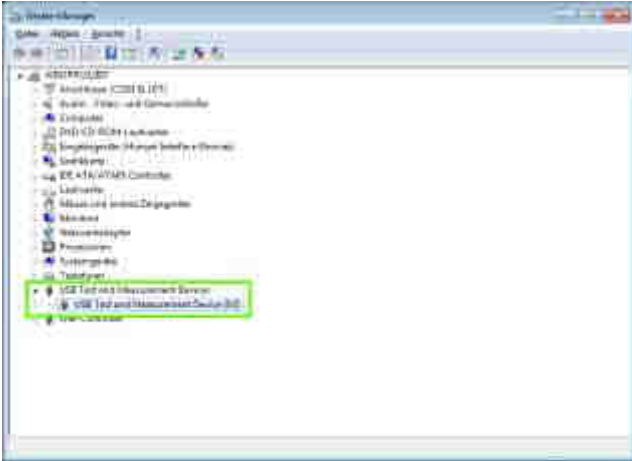


Рис. 10.11 – Диспетчер устройств

10.3 Интерфейс Ethernet

Для прямого подключения к хосту (ПК) или косвенного подключения через маршрутизатор, требуется сетевой кабель с двойным экранированием (например, CAT.5, CAT.5e, CAT.5+, CAT.6 или CAT.7), оснащенный разъемом Ethernet типа RJ-45 на каждом конце. Можно использовать либо прямой, либо кроссовый сетевой кабель (кросс-кабель).

10.3.1 IP-сети (IP –протокол сети интернет)

Для того чтобы два или более сетевых элементов (например, измерительные приборы, хост/ПК, ...) могли взаимодействовать через сеть друг с другом, должны быть учтены некоторые основные понятия, чтобы передача данных осуществлялась без ошибок и искажений.

Каждому элементу в сети должен быть присвоен IP-адрес, чтобы они могли обмениваться данными друг с

другом. IP-адреса представляются (в версии IP4) как четыре десятичных числа, разделенных точками (например, 192.168.15.1). Каждое десятичное число представляет двоичное 8 битное число. IP-адреса разделяются на публичные и частные диапазоны адресов. Публичные IP-адреса маршрутизируются в сети Интернет и интернет-провайдеры могут сделать их доступными. Доступ к публичным IP-адресам можно получить напрямую через интернет для прямого обмена данными. Частные IP-адреса не маршрутизируются в сети Интернет и зарезервированы для частных сетей. К сетевым элементам с частными IP-адресами нельзя получить доступ напрямую через сеть Интернет, так что невозможен прямой обмен данными через интернет. Для получения возможности обмениваться данными через интернет, сетевым элементам с частными IP-адресами необходимы маршрутизаторы для преобразования IP-адреса (английское NAT; Network address translation - трансляция сетевых адресов) перед подключением к сети Интернет. Подключенные элементы могут затем обмениваться данными через этот маршрутизатор, которые использует частный IP-адрес (LAN IP-адрес), а также публичный IP-адрес (WAN IP-адрес), по сети Интернет.

Если сетевые элементы обмениваются данными только через локальные сети (без подключения к сети Интернет), возможно использование частных IP-адресов. Следует дополнительно задать, например, частный IP-адрес для прибора и частный IP-адрес для хоста (ПК), через который необходимо управлять прибором. Если есть возможность подключить эту частную сеть к сети Интернет через маршрутизатор, частные IP-адреса, используемые в локальной сети, можно сохранить. Так как в пределах каждого диапазона IP-адресов первый IP-адрес используется как сетевой, а последний IP-адрес используется как широковещательный IP-адрес, в каждом случае необходимо выбирать два IP-адреса из "числа допустимых адресов хоста" (см. таблицу 10.1 "Диапазоны частных IP-адресов").

Помимо разделения IP-адресов на публичные и частные диапазоны, IP-адреса также разделяются на классы (класс: A, B, C, D, E). Классы A, B и C также включают в себя описанные ранее диапазоны частных IP-адресов.

Таблица 10.1 – Диапазоны частных IP адресов

| Диапазон адресов | Маска подсети | Способ записи по спецификации CIDR | Количество возможных адресов хоста |
|------------------------------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 10.0.0.0 –10.255.255.255 | 255.0.0.0 | 10.0.0.0/8 | $2^{24} - 2 = 16\,777\,214$ |
| 172.16.0.0 –172.31.255.255 | 255.240.0.0 | 172.16.0.0/12 | $2^{20} - 2 = 1\,048\,574$ |
| 192.168.0.0 –192.168.255.255 | 255.255.0.0 | 192.168.0.0/16 | $2^{16} - 2 = 65\,534^2 - 2 = 254$ |

Таблица 10.2 – Классы IP адресов

| Класс | Диапазон адресов | Квота на адрес узла | Квота на адрес хоста | Максимальное количество сетей | Максимальное количество хостов |
|-------|-----------------------------|--|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| A | 0.0.0.1 - 127.255.255.255 | 8 бит | 24 бит | 126 | 16.777.214 |
| B | 128.0.0.1 - 191.255.255.255 | 16 бит | 16 бит | 16 384 | 65.534 |
| C | 192.0.0.1 - 223.255.255.255 | 24 бит | 8 бит | 2 097 151 | 254 |
| D | 224.0.0.1 - 239.255.255.255 | Зарезервировано для многоадресных применений | | | |
| E | 240.0.0.1 - 255.255.255.255 | Зарезервировано для специальных применений | | | |

Классификация IP-адресов используется для присвоения диапазона публичных IP-адресов и существенно зависит от размера локальной сети (максимального количества хостов в сети), которая будет подключена к сети Интернет (см. таблицу 10.2 "Классы IP-адресов"). Присваиваемые IP-адреса могут быть фиксированными (статическими) или переменными (динамическими). Если в сети присваиваются статические IP-адреса, IP-адрес должен быть заранее вручну присвоен каждому сетевому элементу. Если подключенным к сети элементам IP-адреса присваиваются автоматически (динамически), для распределения IP-адресов необходим DHCP-сервер (на английском DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol – протокол динамического конфигурирования хоста). При использовании DHCP-сервера диапазон IP-адресов для автоматического распределения можно задать заранее. DHCP-сервер, как правило, уже встроен в маршрутизатор (DSL маршрутизатор, ISDN маршрутизатор, модемный маршрутизатор, WLAN маршрутизатор, ...). Если сетевой элемент (например, прибор) подключен сетевым кабелем напрямую к хосту (ПК), IP-адреса не могут быть автоматически назначены прибору и хосту (ПК), т.к. отсутствует сеть с DHCP-сервером. Поэтому их необходимо заранее вручну присвоить прибору и хосту (ПК).

IP-адреса с помощью маски подсети разделяются на адрес сети и адрес хоста, также, как, например, телефонные номера разделяются на префикс (код страны и области) и вызываемый номер (номер абонента). Маски подсети имеют тот же формат, что и IP-адреса. Они записываются в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками (например, 255.255.255.0). Как и в случае IP-адресов, каждое десятичное число представляет собой 8-битное двоичное число. Разделение на адрес сети и адрес хоста задается маской подсети в IP-адресе (например, IP-адрес 192.168.10.10 с помощью маски подсети 255.255.255.0 разделяется на адрес сети 192.168.10.0 и адрес хоста 0.0.0.10). Разделение происходит при помощи перевода IP-адреса и маски подсети в двоичную форму и побитовой логической операции "И" между ними. В итоге получается сетевая квота IP-адреса. Адрес хоста определяется из IP-адреса с помощью побитовой логической операции "И-НЕ" между IP-адресом и маской подсети. С помощью произвольного распределения IP-адресов на адреса сети и хоста, можно задать диапазоны IP-адресов отдельно для больших и малых сетей. Таким образом, можно работать с большими и малыми IP-сетями, подключая их при необходимости к сети Интернет через маршрутизатор. В небольших локальных сетях чаще всего используется маска подсети 255.255.255.0. Сетевой адрес (первые три числа) и адрес хоста (последнее число) вычисляются без особых математических усилий, и с такой маской подсети в сети может быть одновременно до 254 сетевых элементов (например, измерительных приборов, хостов/ПК...).

Также в сети часто присутствует стандартный шлюз. В большинстве локальных сетей этот шлюз совпадает с маршрутизатором сети интернет (DSL маршрутизатором, ISDN маршрутизатором и т.д.).

При помощи этого (шлюза) маршрутизатора можно установить соединение с другой сетью. Таким образом, можно получить доступ к сетевым элементам, расположенным в разных (локальных) сетях, и/или сетевые элементы одной сети могут обмениваться данными с сетевыми элементами другой сети. Для сетевого обмена данными необходимо также заранее задать IP-адрес стандартного шлюза. В локальных сетях первый IP-адрес в сети используется для этого (шлюза) маршрутизатора. Большинство маршрутизаторов в локальной сети, используемые в качестве шлюзов, имеют IP адрес с "1" в последней цифре IP-адреса (например, 192.168.10.1).

10.3.2 Настройки сети Ethernet

ПК и прибор должны быть подключены к одной сети. В любом другом случае дистанционное соединение невозможно.

В дополнение к USB-интерфейсу на интерфейсной плате также имеется Ethernet-интерфейс. Необходимо выбрать Ethernet в качестве интерфейса и нажать функциональную клавишу меню PARAMETER, чтобы задать необходимые настройки непосредственно на приборе R&S®HMC804x. Можно задать все параметры и присвоить фиксированный IP-адрес. Также можно использовать динамический IP-адрес с включенной функцией DHCP. Для корректного задания этих настроек обратитесь в свой ИТ-отдел.

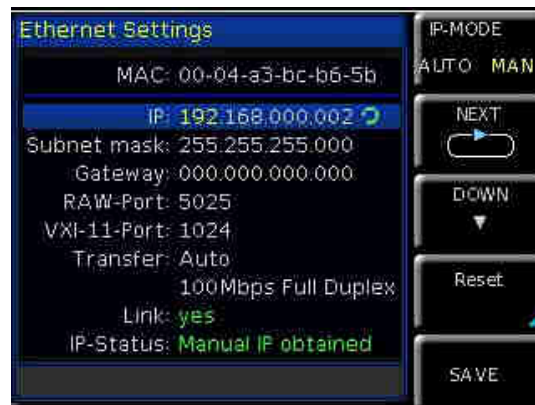


Рис. 10.12 – Настройки сети Ethernet

Если прибору присвоен IP-адрес, к нему можно получить доступ через веб-браузер по данному IP, т.к. интерфейс Ethernet прибора содержит встроенный веб-сервер. Необходимо ввести IP-адрес в адресной строке браузера (<http://xxx.xxx.xxx.xxx>). После этого откроется окно, содержащее тип прибора и его серийный номер.

Если при использовании функции DHCP система не может получить IP-адрес для R&S®HMC804x (например, Ethernet-кабель не подключен или сеть не поддерживает DHCP), может потребоваться до трех минут ожидания, пока интерфейс не получит возможность повторной конфигурации.

10.3.3 Платформа LXI

LXI (LAN eXtensions for Instrumentation – LAN расширение для приборов) – это платформа для измерительных приборов и тестовых систем, основанная на стандартной Ethernet-технологии.

LXI позволяет работать в сети как с основанным на технологии LAN преемником интерфейса GPIB, сочетая преимущества интерфейса Ethernet с простой и знакомой структурой интерфейса GPIB.

Прибор R&S®HMC804x имеет сертификат LXI и поддерживает версию 1.4 (LXI Core 2011). Расширенные функции не поддерживаются. Драйвер IVI (Interchangeable Virtual Instrument – взаимозаменяемый виртуальный прибор) для прибора является центральным компонентом для сертификации LXI. Доступны так называемые IVI.net драйверы, основанные на технологии .NET framework 4 от Microsoft. Доступны также драйверы LabView и LabWindows/CVI, созданные на основе LabWindows/CVI 2012.

10.3.4 Веб-сервер

Интерфейс Ethernet прибора содержит встроенный веб-сервер, который можно использовать с помощью веб-браузера (например, Internet Explorer). Поддерживаются следующие функции:

- Отображение информации об устройстве

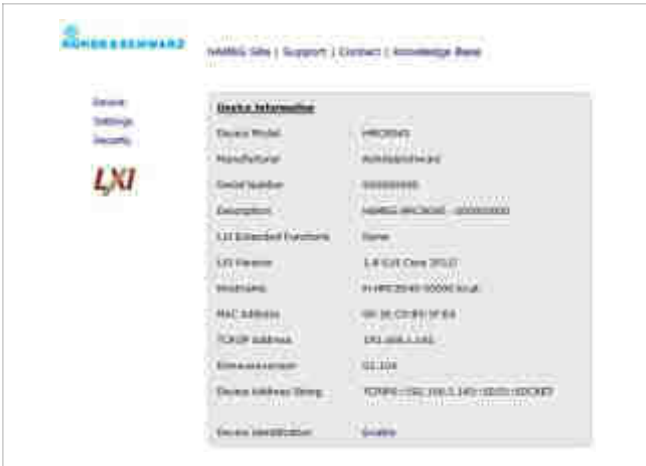


Рис. 10.13 – Отображение информации об устройстве

- Отображение настроек сети Ethernet



Рис. 10.14 – Настройки сети Ethernet

- Настройки пароля (безопасность)



Рис. 10.15 – Настройки пароля

10.4 Интерфейс IEEE-488.2 / GPIB

В дополнение к функциям GPIB, доступным через класс USB TMC, прибор R&S®HMC804x дополнительно может быть оснащен встроенным интерфейсом GPIB. Это решение является особенно привлекательным для клиентов, которые используют интерфейс GPIB. С минимумом усилий устаревшие приборы можно заменить моделью R&S®HMC804x.

Дополнительный интерфейс IEEE-488 (GPIB) можно установить только на заводе-изготовителе, так как для установки необходимо вскрыть прибор, что нарушит гарантийную печать.

Задать все необходимые параметры на приборе R&S®HMC804x после выбора интерфейса IEEE488 можно с помощью функциональной клавиши меню PARAMETER.

11 Технические данные

Таблица 11.1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значения |
|---|------------------|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование ПО | HMC804x firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 01.300 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |

Уровень защиты программного обеспечения источников от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077–2014.

Таблица 11.2 – Основные метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | HMC8041 | HMC8042 | HMC8043 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Диапазон воспроизведения (измерения) напряжения постоянного тока, В | от 0 до 32 | от 0 до 32 | от 0 до 32 |
| Диапазон воспроизведения (измерения) силы постоянного тока, А | от 0 до 10 | от 0 до 10 | от 0 до 10 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на выходе, В | $\pm (0,0005 \cdot X + 0,002)$ | $\pm (0,0005 \cdot X + 0,002)$ | $\pm (0,0005 \cdot X + 0,002)$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока на выходе, В | $\pm (0,0005 \cdot X + 0,002)$ | $\pm (0,0005 \cdot X + 0,002)$ | $\pm (0,0005 \cdot X + 0,002)$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока на выходе, А | $\pm (0,002 \cdot X + 0,005)$ | $\pm (0,002 \cdot X + 0,005)$ | $\pm (0,004 \cdot X + 0,002)$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока на выходе, А | $\pm (0,002 \cdot X + 0,004)$ | $\pm (0,002 \cdot X + 0,007)$ | $\pm (0,002 \cdot X + 0,002)$ |
| Нестабильность напряжения на выходе при изменении силы тока нагрузки или напряжения питания на $\pm 10\%$, В | $\pm (0,0003 \cdot X + 0,005)$ | $\pm (0,0003 \cdot X + 0,005)$ | $\pm (0,0002 \cdot X + 0,003)$ |
| Нестабильность силы тока на выходе при изменении нагрузки или напряжения питания на $\pm 10\%$, А | $\pm (0,002 \cdot X + 0,0002)$ | | |
| Пульсации силы тока в полосе частот от 20 Гц до 200 кГц на выходе, не более, А _{ср} | $\pm 0,001$ | | |

Примечание – X воспроизводимое (измеренное) значение напряжения постоянного тока или силы постоянного тока.

Таблица 11.3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|---|------------|-----------|-----------|
| | НМС8041 | НМС8042 | НМС8043 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Количество входных каналов источника питания | 1 | 2 | 3 |
| Режим источника постоянного напряжения | | | |
| Время установления переходного процесса при измерении нагрузки, менее, мс | 1 | | |
| Режим источника постоянного тока | | | |
| Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А | от 0 до 10 | от 0 до 5 | от 0 до 3 |
| Максимальная выходная мощность на каждый канал, Вт | 100 | 50 | 33 |
| Максимальная выходная мощность по всем каналам, Вт | 100 | | |

Таблица 11.4 – Основные технические характеристики

| Характеристика | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Время установления рабочего режима прибора, минут, не более | 30 |
| Напряжение и частота питающей сети | (100 - 240) В ± 10 %, 50/60 Гц |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 200 |
| Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, – температура хранения/транспортирования, °С | от 0 до 55 от 5 до 80 от минус 20 до 70 |
| Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более | 222 × 88 × 280 |
| Масса, кг, не более | 2,6 |

Таблица 11.5 – Комплектность поставки

| Наименование | Количество, шт. |
|-----------------------------|-----------------|
| 1 | 2 |
| Источник питания | 1 |
| Кабель питания | 1 |
| Методика поверки | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 1 |

12 Приложение

12.1 Список рисунков

| | |
|--|----|
| Рис. 1.1 – Рабочие положения прибора | 4 |
| Рис. 1.2 – Задняя панель прибора R&S@HMC804x с разъемами | 6 |
| Рис. 1.3 – Разъемы на передней панели прибора | 6 |
| Рис. 1.4 – Маркировка изделия в соответствии со стандартом EN 50419 | 7 |
| Рис. 2.2 – Задняя панель прибора R&S@HMC8043 | 8 |
| Рис. 2.1 – Передняя панель прибора R&S@HMC8043 | 8 |
| Рис. 4.1 – Отображаемые значения в приборе R&S@HMC8041 | 11 |
| Рис. 4.2 – Цифровая клавиатура с клавишами функций | 12 |
| Рис. 4.3 – Индикация значений в приборе R&S@HMC8043 | 12 |
| Рис. 4.4 – Гипербола мощности прибора R&S@HMC8043 | 13 |
| Рис. 4.5 – Режим LIVE | 13 |
| Рис. 5.1 – Предел по току | 14 |
| Рис. 5.2 – Индикация режимов CV/CC в приборе R&S@HMC8042 | 14 |
| Рис. 5.3 – Индикация функции эл. предохранителя в канале CH1 | 14 |
| Рис. 5.4 – Пример связи электронных предохранителей | 15 |
| Рис. 5.5 – Функция слежения TRACK | 15 |
| Рис. 5.6 – Редактор EasyArb | 16 |
| Рис. 5.7 – Пример произвольного сигнала | 16 |
| Рис. 5.8 – Пример редактора произвольных сигналов (выдержка) в программном обеспечении HMEplorer | 17 |
| Рис. 5.9 – Пример произвольного сигнала в ПО HMEplorer | 17 |
| Рис. 5.10 – Пример вывода произвольного сигнала на осциллограф | 17 |
| Рис. 6.1 – Блок выводов с маркировкой контактов | 17 |
| Рис. 6.2 – Подключаемый к блоку выводов разъем HZC40 (поставляется без кабеля) | 17 |
| Рис. 6.3 – Пример 19-дюймовой стойки | 18 |
| Рис. 6.4 – Пример использования функции Analog In | 18 |
| Рис. 6.5 – Пример последовательного включения каналов | 19 |
| Рис. 6.6 – Задержка между каналами CH1 и CH2 | 19 |
| Рис. 6.7 – Пример использования функции Easy-Ramp | 19 |
| Рис. 6.8 – Пример работы в последовательном режиме | 20 |
| Рис. 6.9 – Пример работы в параллельном режиме | 20 |
| Рис. 6.10 – Квадрантная диаграмма источника питания | 20 |
| Рис. 6.11 – Подключение для источника R&S@HMC8043 | 21 |
| Рис. 6.12 – Пример статистики R&S@HMC8043 | 21 |
| Рис. 6.13 – Пример статистики R&S@HMC8042 | 21 |
| Рис. 8.1 – Пример поддерживаемого принтера | 23 |
| Рис. 8.2 – Модуль снимков экрана | 24 |
| Рис. 9.1 – Меню обновления встроенного ПО | 24 |
| Рис. 9.2 – Меню настроек Setup | 25 |
| Рис. 9.3 – Информация об устройстве | 25 |
| Рис. 9.4 – Ввод имени устройства | 25 |
| Рис. 10.1 – Задняя панель прибора | 26 |
| Рис. 10.2 – Настройки USB-VCP | 26 |
| Рис. 10.3 – Меню Interface | 26 |
| Рис. 10.4 – Распаковка пакета драйверов NI-VISA 5.4.1 | 27 |
| Рис. 10.5 – Инструкции по установке драйверов NI-VISA | 27 |
| Рис. 10.6 – Локальная установка функций NI-VISA | 27 |
| Рис. 10.7 – Меню настройки Setup | 27 |
| Рис. 10.8 – Меню интерфейса Interface | 27 |
| Рис. 10.9 – Индикация TMC | 27 |
| Рис. 10.10 – Установка драйвера прибора | 28 |
| Рис. 10.11 – Диспетчер устройств | 28 |
| Рис. 10.12 – Настройки сети Ethernet | 29 |
| Рис. 10.13 – Отображение информации об устройстве | 30 |
| Рис. 10.14 – Настройки сети Ethernet | 30 |
| Рис. 10.15 – Настройки пароля | 30 |

12.2 Глоссарий

А

адрес IP: 24, 29
Аналоговый вход: 11, 18, 19

В

Вид произвольного сигнала: 16
Время возврата клавиши: 12, 14, 16, 25
Выходное напряжение: 6, 10, 12, 17, 18, 19, 20
Выходной ток: 6, 14, 19

Г

Гарантийные обязательства: 5

Д

Диапазон напряжений: 10, 21

Е

Емкостная нагрузка: 10, 15

З

Задержка срабатывания предохранителя: 15
Захват измерений: 22
Защита от перегрузки: 11, 15
Защита от перенапряжения: 11, 15

И

Измерительный интервал: 22
интерполяция: 16
Интерфейс Ethernet: 29
Интерфейс GPIB: 24, 26
интерфейс: 29

К

Компенсация SENSE: 9, 17
Кривая запуска: 19

М

Меню функции произвольного сигнала: 16
Многоквadrанный режим: 20

Н

Настройки прибора: 23

О

Ограничение тока: 14

П

Падение напряжения: 17
Память генератора произвольного сигнала: 16
Параллельный режим работы: 20
Пилообразный сигнал: 11, 16
порог: 18
Последовательное включение: 16, 18, 19
Последовательный режим работы: 20
Потребление тока: 21
Предел по току: 10, 14, 15, 20
Пропадание питания: 20

Р

Регистрация данных: 8, 9, 11, 22
Регулировка напряжения: 14
Редактор EasyArb: 10, 16
Режим LIVE: 13
режим слежения: 10, 15

С

Стабилизированное напряжение: 11, 13, 14
Стабилизированный ток: 11, 13, 14, 20
Ступенчатая функция: 11, 16
Счетчик электроэнергии: 11

Т

Техническое обслуживание: 5, 6
Точки произвольного сигнала: 16, 17

У

Утилизация изделия: 7

Ф

Формат BMP: 23
Формат HDS: 23
Формат PNG: 23
Функция EasyRamp: 11, 18, 19
Функция произвольного сигнала: 10, 11, 16, 18, 19
функция слежения: 8, 9, 10, 15
Функция счетчика энергии: 21

Э

Электронный предохранитель: 10, 14



value-instruments.com



www.hameg.com

HAMEG Instruments GmbH
Industriestr. 6 | 63533 Mainhausen | Tel +49 (0) 6182 8000

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
HAMEG Instruments® является зарегистрированным торговым знаком компании HAMEG
Instruments GmbH | Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев
10 / 2014 | © HAMEG Instruments GmbH | 48-8040-CORS

Отпечатано в Германии | Допустимы изменения