РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИНТЕРФЕЙСОМ GPIB

Agilent Technologies

Модели 664xA, 665xA, 667xA, 668xA и 669xA

Шифр компонента Agilent: 5964-8267 **Отпечатано в России**

Шифр компонента микрофиши: 5964-8268 **Январь 2005 г.**

Сервис и техническая поддержка от Agilent Technologies в России

Компания Agilent предлагает широкий спектр услуг по обслуживанию измерительного оборудования:

- Ремонт (гарантийный и после гарантии)
- Расширение гарантии (на 3 и 5 лет)
- Договор на сервисное обслуживание
- Калибровка
- Поверка
- Инсталляция
- Модернизация

Эти услуги могут быть приобретены как вместе с заказом прибора, так и отдельно после его покупки (за исключением Расширения Гарантии, которая может быть приобретена только вместе с прибором).

Сервисный центр Agilent

Официальное открытие Сервисного Центра Agilent в Москве состоялось в 2007 году. Он является составной частью мировой системы Agilent по техническому обслуживанию контрольно-измерительного оборудования.

Квалификация и компетентность персонала и техническое оснащение сервисного центра Agilent являются решающим фактором успеха компании на мировом рынке и в России.

Тесное взаимодействие с мировой системой сервиса Agilent позволяет проводить регулярное обучение инженеров на заводах и сервисных центрах компании по всему миру, напрямую получать необходимую техническую консультацию от разработчиков приборов.

Сервисный центр Agilent в Москве оснащен самым современным оборудованием для проведения разных видов технического обслуживания, в том числе ремонта, калибровки и поверки оборудования, с возможностью выдачи детальных отчетов.

Для ремонта оборудования ***используются только оригинальные запасные части и комплектующие***. Имеется ***локальный склад запасных частей***.

Высокий уровень качества услуг позволил компании Agilent получить ***лицензию на ПОВЕРКУ систем измерения до 40 ГГц***, которая будет расширяться по частоте и модельному ряду оборудования Agilent, продаваемого в России.

Наиболее востребованные сервисные услуги от Agilent:

- ***РАСШИРЕНИЕ ГАРАНТИИ***

Включается как сервисная опция при покупке вместе с оборудованием. Ее цена фиксируется на весь срок действия (3 или 5 лет), что существенно экономит бюджет и сокращает время на процедуры согласования при каждом сервисном случае. Работы проводятся быстро благодаря наличию локального склада запасных частей и всех необходимых средств для проведения калибровки и поверки оборудования. Это позволяет сократить время простоя оборудования пользователя до минимума.

- ***ДОГОВОР НА СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ***

Предлагается для сервисного обслуживания различного типа оборудования в любом количестве, гарантийные сроки которого закончились, или Заказчику требуются дополнительные сервисные услуги и/или условия их предоставления, не вошедшие в стандартную гарантию. В договор могут быть включены любые услуги, предоставляемые сервисным центром.

Заключение договора на сервисное обслуживание позволяет планировать необходимый запас запчастей на складе и составлять календарные планы проведения работ (по поверке и калибровке), что существенно сокращает время простоя оборудования.

Предмет и условия договора определяются индивидуально, исходя из потребностей каждого Заказчика.

- ***ПОВЕРКА***

Предлагаются услуги по проведению ***первичной*** и ***периодической*** поверки.

Преимуществами Поверки от Agilent являются:

- Первичная поверка вместе с покупкой нового оборудования или после ремонта
- Периодическая поверка
- Составление графиков поверки (при покупке Планов Поверки на 3 и 5 лет)
- Информирование заказчика о приближении срока окончания действия поверки
- Согласование новых сроков проведения поверок
- Скорость проведения поверки (в среднем 5 рабочих дней)

Поверка приборов проводится в строгом соответствии с установленными методиками поверки.

Для приборов, прошедших успешно процедуру поверки, выписывается ***сертификат установленного образца***.

Авторское право компании Agilent Technologies защищается на все содержание данного руководства по эксплуатации в рамках национальных и международным законодательным актам об авторском праве. Воспроизведение данного руководства не может быть осуществлено, загружено, напечатано, использовано, изменено, опубликовано, передано или предоставлено третьим лицам или по частям без получения предварительного письменного разрешения от компании Agilent Technologies. Российское представительство Agilent Technologies: Тел.: +7 495 7973900, e-mail: tmo_russia@agilent.com

- **КАЛИБРОВКА**

Оборудование Agilent обладает высокоточными и стабильными характеристиками. Для поддержания стабильных показателей измерений завод-производитель рекомендует с определенной регулярностью проводить калибровку оборудования согласно типу прибора. Интервалы между калибровками могут увеличиваться, если статистика измерений за длительный промежуток времени показывает стабильные измерения прибора.
Калибровка в Сервисном центре Agilent проводится согласно требованиям технической документации завода-изготовителя. В случае отклонения измерений от нормы при проведении калибровки сервисная служба Agilent проводит их настройку бесплатно (за исключением случаев, требующих проведения ремонта).
По результатам калибровки выдается сертификат стандарта Agilent и полный протокол результатов измерений.

Сервисный центр Agilent предлагает следующие виды калибровок:

- Стандартная заводская калибровка Agilent – полная калибровка прибора согласно спецификации и стандартам качества Agilent
- Калибровка по специальным требованиям заказчика

Пункты «Приема и Выдачи» оборудования Agilent

Для удобства проведения сервисных услуг в удаленных регионах России компания Agilent разработала программу «Приемных пунктов» оборудования торговой марки Agilent для заказчиков, чьи офисы расположены за пределами Москвы и Московской области. В такие «пункты» заказчики могут сдать оборудование, требующее сервисного обслуживания, и там же получить обратно уже обслуженное оборудование.
Адреса таких пунктов можно узнать на официальном сайте компании Agilent или в Сервисном Центре Agilent в Москве.

Доступность к информации по интернет 24x7 “Infoline”

Информационная система INFOLINE
Компания Agilent предоставляет своим заказчикам широкий спектр информации и сервисов через информационную систему “Infoline”, которая успешно прошла полную локализацию на русский язык в 2011 году (http://www.agilent.com/find/service).

Вы можете легко и удобно:

- *Проверить гарантийные условия и сроки для вашего оборудования*
- *Скачать сертификаты по калибровке*
- *Узнать дату окончания технической поддержки (end of support)*
- *И многое другое …*

«Запрос-заявка» на сервисное обслуживание

Для сервисного обслуживания приборов в Сервисном Центре Agilent в Москве необходимо подать заявку:

- Либо по телефону +7 (495) 797-39-30 (с 09:00 до 18:00, кроме субботы и воскресенья);
- Либо по электронной почте: tmo-russia@agilent.com.

Контактная информация Сервисного Центра Agilent в России

Адрес:
Космодамианская наб. 52, строение 1
г. Москва, 115054, Россия
Телефон: +7 (495) 797-39-30
Эл.адрес: tmo_russia@agilent.com
Часы работы: с 09:00 до 18:00 (кроме субботы, воскресенья и праздничных дней)

Сертификация

Компания Agilent Technologies удостоверяет, что настоящие изделие отвечало опубликованным для него техническим характеристикам на момент отправки с завода-изготовителя.

Компания Agilent Technologies также удостоверяет, что ее поверочные измерения прослеживаются до Национального института стандартов и технологий США в той степени, в какой это обеспечивается поверочным оборудованием института, а также других членов Международной организации по стандартизации.

Гарантия

Компания Agilent Technologies гарантирует отсутствие в данном изделии материальных и производственных дефектов в течение одного года с момента отправки потребителю. На программное и микропрограммное обеспечение компании Agilent Technologies, предназначенное для использования с конкретным аппаратным изделием, дается гарантия от неисполнения программных инструкций вследствие материальных или производственных дефектов в течение 90 дней со дня доставки при условии правильной его установки на данное аппаратное изделие. В течение гарантийного срока компания Agilent Technologies на свое усмотрение произведет ремонт или замену изделий, признанных ею дефектными. Компания Agilent Technologies не гарантирует бесперебойного или безошибочного функционирования программного, микропрограммного или аппаратного обеспечения.

За гарантийным обслуживанием (за исключением гарантийных опций) данное изделие необходимо возвратить в центр обслуживания, указанный компанией Agilent Technologies. Покупатель осуществляет предоплату транспортировочных расходов, а также оплачивает все налоги и пошлины в связи с возвратом изделий в компанию Agilent Technologies для гарантийного обслуживания. Кроме случаев возврата изделия Покупателю из другой страны, обратная пересылка изделия Покупателю оплачивается компанией Agilent Technologies.

Покупная цена изделия компании Agilent Technologies включает гарантийное обслуживание за пределами страны первоначальной покупки только при условии, что покупатель производит оплату по международному прейскуранту компании Agilent Technologies (цена, исчисляемая в местной валюте страны назначения, либо экспортная цена для США или Женевы).

Если компания Agilent Technologies оказывается не в состоянии в разумный срок отремонтировать или заменить изделие, Покупатель имеет право на возмещение покупной цены изделия по возвращении его в компанию Agilent Technologies.

Ограничение гарантии

Вышеизложенная гарантия не распространяется на дефекты, возникшие вследствие ненадлежащего или неадекватного обслуживания Покупателем, несанкционированной модификации изделия или использования его не по назначению, нарушения условий эксплуатации изделия или ненадлежащей подготовки или обслуживания рабочего места, а также дефекты, вызванные программным обеспечением или интерфейсными компонентами Покупателя. НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, БУДЬ ТО ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ. В ЧАСТНОСТИ, КОМПАНИЯ AGILENT TECHNOLOGIES ОТРИЦАЕТ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И ГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ.

Ограничение средств защиты

ДОСТУПНЫЕ ПОКУПАТЕЛЮ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОГРАНИЧИВАЮТСЯ ТЕМИ, КОТОРЫЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ НАСТОЯЩЕЙ ГАРАНТИЕЙ. КОМПАНИЯ AGILENT TECHNOLOGIES НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КАКИЕ-ЛИБО ПРЯМЫЕ, КОСВЕННЫЕ, ОСОБЫЕ, ПОБОЧНЫЕ ИЛИ СОПУТСТВУЮЩИЕ УБЫТКИ, БУДЬ ТО ВСЛЕДСТВИЕ НАРУШЕНИЯ КОНТРАКТА, ГРАЖДАНСКОГО ПРАВОНАРУШЕНИЯ ИЛИ ЛЮБОЙ ДРУГОЙ ПРАВОВОЙ ТЕОРИИ.

Содействие

Приведенные выше утверждения справедливы только для стандартной гарантии на изделие. Кроме того, возможно приобретение гарантийных опций и заключение расширенных контрактов на поддержку, соглашений об обслуживании изделий и соглашений о содействии покупателю. Для получения более подробной информации об ассортименте программ поддержки, предлагаемом компанией Agilent Technologies, обратитесь в ближайший офис продаж и обслуживания.

Общие указания по технике безопасности

Приведенные ниже общие указания по технике безопасности обязательны к соблюдению на всех этапах работы, обслуживания и ремонта данного прибора. Несоблюдение этих правил, а равно конкретных предупреждений или инструкций, приведенных в любом другом месте настоящего руководства, является нарушением стандартов безопасности в части проектирования, изготовления и использования данного прибора по прямому назначению. Компания Agilent Technologies не несет ответственности за несоблюдение покупателем этих требований.

Общие сведения

Все светодиоды в этом устройстве относятся к классу 1 согласно стандарту IEC 825-1

Это устройство промышленного, научного или медицинского назначения соответствует канадскому стандарту ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Условия окружающей среды

Все приборы предназначены для использования в помещении установочной категории II[1] со степенью загрязнения 2 и рассчитаны на эксплуатацию при максимальной относительной влажности 95% на высоте до 2000 м. Требования к напряжению сети электропитания и диапазону окружающих температур см. в технических характеристиках.

Исключения: модели Agilent Technologies 6680A, 6681A, 6682A, 6683A, 6684A, 6690A, 6691A и 6692A предназначены для использования в помещении установочной категории III[2].

[1] Категория II — местный уровень для подсоединения к бытовым электрическим розеткам напряжением 120 В, 230 В и т. п.

[2] Категория III — уровень распределительных устройств или случаи, когда к надежности и эксплуатационной готовности оборудования предъявляются особые требования.

Перед включением

Убедитесь, что изделие настроено на напряжение используемой сети электропитания и что в него установлен предохранитель надлежащего типа.

Заземление прибора

Настоящее изделие представляет собой прибор 1 класса безопасности (снабженный клеммой защитного заземления). Чтобы свести к минимуму опасность поражения электрическим током, шасси и корпус прибора должны быть соединены с электрической «землей». Прибор должен подключаться к сети переменного тока трехжильным сетевым шнуром, третья жила которого надежно соединена с электрической «землей» (защитным заземлением) посредством соответствующего контакта сетевой розетки. В случае приборов, рассчитанных на неразъемное подключение к сети электропитания, следует подсоединить заземляющую жилу к контакту защитного заземления до того, как будут выполняться какие-либо другие соединения. Обрыв защитного (заземляющего) провода или отсоединение клеммы защитного заземления влечет за собой риск опасного для здоровья поражения электрическим током. Если прибор включается в сеть через внешний понижающий автотрансформатор, убедитесь, что общая клемма автотрансформатора соединена с нулевым проводом (заземленным полюсом) сети электропитания.

Предохранители

С прибором следует использовать только предохранители указанного типа (с нормальным срабатыванием, с задержкой срабатывания и т. д.) на требуемые номинальные ток и напряжение. Не используйте восстановленные предохранители или «жучки». Это может привести к поражению электрическим током или возгоранию.

Запрет на работу во взрывоопасной атмосфере

Запрещается работать с прибором в присутствии огнеопасных газов или паров.

Предотвращение контакта с токоведущими цепями

Рабочий персонал не должен снимать крышку прибора. Замена компонентов и внутренние настройки должны выполняться квалифицированным обслуживающим персоналом. Запрещается производить замену компонентов при подсоединенном сетевом шнуре. При определенных условиях опасные для жизни и здоровья напряжения могут сохраняться даже после отсоединения сетевого шнура. Во избежание поражения электрическим током всегда отсоединяйте прибор от сети, разряжайте его цепи и отключайте внешние источники напряжения, прежде чем прикасаться к компонентам прибора.

Запрет на обслуживание и регулировку без стороннего наблюдения

Запрещается производить обслуживание внутренних компонентов или внутренние регулировки в отсутствие другого лица, владеющего навыками первой помощи и реанимации.

Запрет на превышение номинальных параметров

В целях ослабления электромагнитных помех прибор может быть оборудован сетевым фильтром. Чтобы свести к минимуму риск поражения электрическим током, розетка, в которую включается прибор, должна быть надлежащим образом заземлена. При питании прибора от сети с напряжением или частотой, превышающими те, которые указаны на соответствующей табличке, могут возникать токи утечки с пиковыми значениями свыше 5,0 мА.

Запрет на замену частей и модификацию прибора

В связи с возможностью привнесения дополнительных рисков запрещается самостоятельно заменять части прибора или производить его несанкционированные модификации. Для обслуживания и ремонта изделия необходимо возвратить его в офис продаж и обслуживания компании Agilent, чтобы обеспечить сохранение его защитных свойств.

Приборы с признаками повреждений или дефектов надлежит вывести из эксплуатации и принять меры против их случайного использования, пока они не будут отремонтированы квалифицированным сервисным персоналом.

Определения символов безопасности

Символ	Описание	Символ	Описание
	Постоянный ток		Фазовый провод на стационарном оборудовании
	Переменный ток		Осторожно, риск поражения электрическим током
	Постоянный и переменный ток		Осторожно, горячая поверхность
	Трехфазный переменный ток		Внимание, см. сопутствующие документы
	Клемма заземления		Нажатое положение двухпозиционного выключателя
	Клемма защитного заземления		Отжатое положение двухпозиционного выключателя
	Клемма корпуса или шасси		Устройство включено
	Нулевой провод на стационарном оборудовании		Устройство выключено
	Клемма имеет потенциал «земли» (Используется для измерительных и управляющих цепей, рассчитанных на работу с одной клеммой, имеющей потенциал «земли».)		Режим ожидания Устройства, маркированные этим символом, не полностью отсоединены от сети переменного тока, когда выключатель разомкнут. Для полного отсоединения такого устройства от сети электропитания необходимо либо вынуть вилку сетевого шнура из розетки, либо установить внешний выключатель (его установка должна выполняться квалифицированным электриком).
ОСТОРОЖНО!	Врезка «Осторожно!» обозначает потенциальную опасность. Она привлекает внимание к рабочей процедуре, правилу или иному указанию, неправильное выполнение или несоблюдение которых может причинить вред здоровью или смерть. Запрещается приступать к выполнению инструкций, следующих за врезкой «Осторожно!», прежде чем указанные условия будут полностью уяснены и соблюдены.	**ВНИМАНИЕ**	Врезка «Внимание» обозначает потенциальную опасность. Она привлекает внимание к рабочей процедуре, правилу или иному указанию, неправильное выполнение или несоблюдение которых может привести к частичному или полному повреждению или разрушению изделия. Запрещается приступать к выполнению инструкций, следующих за врезкой «Внимание!», прежде чем указанные условия будут полностью уяснены и соблюдены.

Этот документ содержит информацию, защищенную авторским правом. Все права защищены. Никакая часть настоящего документа не может быть фотокопирована, воспроизведена или переведена на другой язык без предварительного соглашения и письменного согласия компании Agilent Technologies, Inc. Информация, содержащаяся в этом документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Herstellerbescheinigung

Diese Information steht im Zusammenhang mit den Anforderungen der Maschinenläminformationsverordnung vom 18 Januar 1991. * Schalldruckpegel Lp <70 dB(A) * Am Arbeitsplatz * Normaler Betrieb * Nach EN 27779 (Typprufung).

Декларация производителя

Данное заявление приводится в соответствии с требованиями германской директивы по звукоизлучению от 18 января 1991 г.

* Звуковое давление Lp < 70 дБ(А), * в месте нахождения оператора, * нормальная работа, * согласно EN 27779 (типовые испытания).

Содержание

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ 9

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 9
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРИБОРА 9
ОПИСАНИЕ 9
Программирование с передней панели 10
Дистанционное программирование 10
Аналоговое программирование 11
ВЫХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 11
Общие сведения 11
Программное уменьшение выходных параметров 11

2. УСТАНОВКА 12

МЕСТО УСТАНОВКИ И ТЕМПЕРАТУРА 12
Настольная эксплуатация 12
Монтаж в стойке 12
СЕТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ 13
Установка сетевого шнура для серий 664xA и 665xA 13
Установка сетевого шнура для серии 667xA 13
Установка сетевого шнура для серии 668xA 15
Установка сетевого шнура для серии 669xA 16

4. СОЕДИНЕНИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ 18

РАЗЪЕМЫ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ (ВСЕ МОДЕЛИ) 18
ВЫБОР ПРОВОДА НАГРУЗКИ (ВСЕ МОДЕЛИ) 18
АНАЛОГОВЫЙ РАЗЪЕМ (ВСЕ МОДЕЛИ) 19
ЦИФРОВОЙ РАЗЪЕМ (ВСЕ МОДЕЛИ) 19
ПОДСОЕДИНЕНИЕ НАГРУЗКИ К ИСТОЧНИКАМ ПИТАНИЯ СЕРИЙ 664XA И 665XA 20
Развязка выхода 20
Нагрузка 20
Зарядка батареи 21
Местное измерение напряжения 21
Дистанционное измерение напряжения 22
Подсоединение нагрузки к одному источнику питания 23
Включение источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения 24
Последовательное соединение источников питания 26
Программирование внешним напряжением 27
ПОДСОЕДИНЕНИЕ НАГРУЗКИ К ИСТОЧНИКАМ ПИТАНИЯ СЕРИИ 667XA 29
Развязка выхода 29
Нагрузка 29
Местное измерение напряжения 30
Дистанционное измерение напряжения 30
Подсоединение одной нагрузки к одному источнику питания 32
Подсоединение нескольких нагрузок к одному источнику питания 33
Включение источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения 33
Последовательное соединение источников питания 34
Программирование внешним напряжением 35
Программирование 36
ПОДСОЕДИНЕНИЕ НАГРУЗКИ К ИСТОЧНИКАМ ПИТАНИЯ СЕРИЙ 668XA И 669XA 36
Развязка выхода 37
Нагрузка 37
Местное измерение напряжения 38
Дистанционное измерение напряжения 38
Подсоединение одной нагрузки к одному источнику питания 40
Подсоединение нескольких нагрузок к одному источнику питания 41
Включение источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения 41
Последовательное соединение источников питания 42

Программирование внешним напряжением ... *43*
ПОДСОЕДИНЕНИЕ К КОНТРОЛЛЕРУ ... 44
Автономная схема ... *44*
Связанная схема ... *44*

5. УПРАВЛЕНИЕ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ... 47

ВВЕДЕНИЕ ... 47
ЗНАКОМСТВО С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛЬЮ ... 47
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫХОДА ... 50
Установка исходного состояния ... *51*
Программирование напряжения ... *51*
Программирование защиты от перегрузки по напряжению ... *52*
Программирование тока ... *52*
Программирование защиты от перегрузки по току ... *53*
РЕЖИМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА ... 54
РАБОТА В НЕСТАБИЛИЗИРОВАННОМ РЕЖИМЕ ... 54
СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА СОСТОЯНИЙ ПРИБОРА ... 54
СОСТОЯНИЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ... 55
УСТАНОВКА АДРЕСА GPIB ... 55
Типы адресов GPIB источника питания ... *55*
Изменение адреса GPIB источника питания ... *56*

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ ... 57

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СЕРИЙ 664XA И 665XA ... 57
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СЕРИИ 667XA ... 58
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СЕРИИ 668XA/669XA ... 59

1. Общая информация

Техника безопасности

Данный источник питания представляет собой прибор 1 класса безопасности; это значит, что у него имеется клемма защитного заземления. Эта клемма должна быть соединена с «землей» через источник питания, оборудованный 3-контактной заземленной розеткой. Общую информацию о технике безопасности см. на странице «Замечания по технике безопасности» в начале настоящего руководства. Прежде чем приступать к установке или эксплуатации источника питания, проверьте его и ознакомьтесь с предупреждениями и инструкциями по технике безопасности, приведенными в настоящем руководстве. Предупреждения по технике безопасности выполнения конкретных процедур даны в соответствующих местах руководства.

Идентификация прибора

Источник питания идентифицируется по уникальному серийному номеру, содержащему следующую информацию:

US: двухбуквенный индекс указывает страну производства. Буквы US соответствуют США, MY — Малайзии.

33430177: первые четыре цифры обозначают год и неделю выпуска либо внесения последнего существенного конструктивного изменения. Чтобы определить год, необходимо добавить 1960 к первым двум цифрам. Например, 32 соответствует 1992 г., 33 — 1993 г. и т. д. Последние две цифры указывают неделю в году (43 означает 43-ю неделю). Последние четыре цифры — это порядковый номер, присваиваемый каждому прибору.

Описание

Данные устройства образуют семейство однополярных источников питания с возможностью программирования по интерфейсу GPIB, подразделяющееся следующим образом:

Семейство	**Мощность**	**Модели Agilent**
Серия 664xA	200 Вт	6641A, 6642A, 6643A, 6644A, 6645A
Серия 665xA	500 Вт	6651A, 6652A, 6653A, 6654A, 6655A
Серия 667xA	2000 Вт	6671A, 6672A, 6673A, 6674A, 6675A
Серия 668xA	5000 Вт	6680A, 6681A, 6682A, 6683A, 6684A
Серия 669xA	6670 Вт	6690A, 6691A, 6692A

Все эти источники питания могут программироваться в местном режиме с передней панели или в дистанционном режиме через порт аналогового управления на задней панели.

Функциональные возможности приборов:

- Стабилизация напряжения (CV) или тока (CC) в номинальном диапазоне выходных параметров.
- Встроенная защита от перегрузки по напряжению (OV) и току (OC), а также перегрева (OT).
- Автоматическая самопроверка при включении питания.
- Хранение в энергонезависимой памяти до 5 (4 в приборах серий 668xA/669xA) состояний прибора с возможностью их загрузки нажатием кнопки.
- Местное или дистанционное измерение выходного напряжения.
- Автоматическая работа в режиме параллельного соединения для получения повышенного общего выходного тока.
- Работа в режиме последовательного соединения для получения повышенного общего выходного напряжения.
- Вход для дистанционного аналогового программирования напряжения и тока
- Выход для внешнего контроля выходного тока.
- Калибровка пользователем с передней панели.

Программирование с передней панели

На передней панели имеются ручки и клавиатура для установки выходных напряжения и тока. На дисплее отображаются цифровые показания выходного напряжения и тока. Прочие органы управления передней панели позволяют:

- включать и отключать выход;
- устанавливать порог срабатывания защиты от перегрузки по напряжению (OVP);
- включать и выключать защиту от перегрузки по току (OCP);
- сохранять и загружать состояния прибора;
- устанавливать адрес GPIB;
- читать коды ошибок GPIB;
- калибровать источник питания, в том числе менять пароль, которым защищены функции калибровки.

Дистанционное программирование

Источник питания предусматривает дистанционное программирование по шине GPIB и/или через последовательный порт RS-232. Программирование по шине GPIB выполняется на языке SCPI, что обеспечивает программную совместимость данного источника питания с другими GPIB-приборами. (Программно устанавливаемый режим совместимости также обеспечивает программирование в системе команд источников питания с автоматическим выбором диапазона серии Agilent 6030xA.) Помимо управления, язык программирования SCPI предоставляет возможность вывода на жидкокристаллический экран передней панели, а также полный набор функций калибровки. Регистры статуса источника питания позволяют удаленно отслеживать следующие аспекты работы прибора:

- Перегрузка по напряжению, перегрузка по току, перегрев и работа в нестабилизированном режиме.
- Режим работы (стабилизация напряжения или тока).
- Состояние входного сигнала дистанционного запрета (RI).
- Состояние источника питания — вкл./выкл. (PON).
- Статус очереди вывода (QYE).
- Стоящие на подходе сигналы запуска (WTG).
- Ошибки программирования по интерфейсу GPIB (CME, DDE и EXE).
- Состояние калибровки (вкл./выкл.).

Регистры статуса можно запрограммировать на вывод сигнала ошибки (FLT) при наступлении одного или нескольких статусных событий статуса.

Авторское право компании Agilent Technologies распространяется на все содержание данного руководства по эксплуатации и защищено национальным и международным законодательством об авторском праве. Содержимое этого руководства не может быть скопировано, изменено, воспроизведено, опубликовано, загружено, напечатано, передано или предоставлено целиком или по частям без получения предварительного письменного разрешения от компании Agilent Technologies.
Российское представительство Agilent Technologies:
Тел.: +7 (495) 7973900, e-mail: tmo_russia@agilent.com

Аналоговое программирование

Источник питания оборудован аналоговым входом для дистанционного программирования. Выходное напряжение и/или ток источника питания можно программировать посредством подачи на этот вход постоянного управляющего напряжения. На том же разъеме имеется контрольный выход, напряжение на котором пропорционально выходному току прибора.

Выходная характеристика

Общие сведения

Источник может функционировать в режимах стабилизации напряжения (CV) и стабилизации тока (CC) в номинальном диапазоне напряжений и токов (см. технические характеристики). Рабочая область задается характеристической выходной кривой, приведенной в дополнительных технических характеристиках. Рабочая точка определяется установленным значением напряжения (V_s), установленным значением тока (I_s) и импедансом нагрузки. Показаны две рабочие точки.

Точка 1 определяется нагрузочной линией, пересекающей рабочую область в области стабилизации напряжения. Эта область определяет режим стабилизации напряжения (CV). Точка 2 определяется нагрузочной линией, пересекающей рабочую область в области стабилизации тока. Эта область определяет режим стабилизации тока (CC).

Программное уменьшение выходных параметров

Источник питания может потреблять выходной ток для ускорения программного уменьшения выходных параметров в режиме стабилизации напряжения. Для источников питания серий 664xA и 665xA эта возможность задается областью второго квадранта ($-I_s$) выходной характеристической кривой. Эти источники питания могут потреблять до 20% от максимального номинального значения положительного выходного тока. Для источников питания серий 667xA, 668xA и 669xA характеристики области потребления выходного тока не определены, и она предоставляет лишь ограниченные возможности для программного уменьшения выходных параметров.

2. Установка

Место установки и температура

Настольная эксплуатация

Размеры источника питания приведены в дополнительных технических характеристиках. Корпус источника имеет пластиковые ножки, форма которых обеспечивает выравнивание при установке руг на друга нескольких корпусов Agilent System II. Для монтажа в стойке ножки можно снять. Устанавливать источник питания необходимо так, чтобы с боков и позади прибора оставалось достаточно места для обеспечения адекватной циркуляции воздуха. Минимальная величина зазора с боков составляет 25 мм. Запрещается перекрывать выпускное отверстие вентилятора на задней панели источника питания.

Монтаж в стойке

ОСТОРОЖНО! Масса источников питания 668xA и 669xA составляет 51,3 кг. При монтаже источника питания в стойке заручитесь надлежащей помощью.

Источник питания можно монтировать в стандартной 19-дюймовой стойке или шкафу. Комплекты для монтажа в стойке можно заказать как опцию 908 или 909 (с ручками). К каждому комплекту прилагается инструкция по монтажу.

ВНИМАНИЕ **Серии 667xA, 668xA, &669xA**

Для нестационарного монтажа источников питания серий 667xA, 668xA и 669xA необходимы опорные рельсы. Они обычно заказываются вместе с корпусом и не входят в комплекты для монтажа в стойке.

Температурные характеристики

Охлаждение источника питания производится вентилятором с переменной скоростью вращения, который всасывают воздух через боковые панели и выталкивает его через заднюю. При использовании приспособлений для монтажа в стойке или салазок компании Agilent препятствий для потока воздуха создаваться не будет. Температурные характеристики источников питания таковы:

Серии 664xA и 665xA: работа без снижения характеристик в диапазоне температур от 0 до 40 ºC и со снижением характеристик в диапазоне температур от 40 до 55 °C.

Серии 667xA, 668xA, 6669xA: работа без снижения характеристик в диапазоне температур от 0 до 55 °C.

Если источник питания серии 664xA или 665xA эксплуатируется при максимальном выходном токе в течение нескольких часов, листовой металл непосредственно под трансформатором (вблизи правой части передней панели) может сильно нагреваться. Не прикасайтесь к этой части корпуса. Сетевой шнур также может становиться довольно теплым. И то, и другое нормально.

Сеть электропитания

Сведения о требованиях к сети электропитания приведены в следующих абзацах. *Не включайте источник питания в сеть, пока в инструкции не будет дано соответствующего указания (гл. 3).*

Проверьте табличку с номинальными характеристиками сети электропитания на задней панели источника питания и убедитесь, что указанное там напряжение соответствует номинальному напряжению используемой сети. В противном случае обратитесь к приложению В за инструкциями по перенастройке источника питания на другое напряжение сети.

Установка сетевого шнура для серий 664xA и 665xA

Прилагаемый к источнику питания сетевой шнур подсоединяется к гнезду на задней панели (**2**, рис. 2.1).

- Источник питания может работать от однофазной электрической сети переменного тока номинальным напряжением 100, 120, 220, 230 или 240 В в соответствии с тем, что указано на табличке **1** с номинальными характеристиками сети электропитания на задней панели.
- Диапазон напряжений и частот сети электропитания для каждого типа источника питания см. в технических характеристиках. Требуемая токовая нагрузка приведена в дополнительных технических характеристиках.
- Сетевой предохранитель находится в держателе **3** на задней панели. В табличке **1** на задней панели указаны параметры предохранителя, используемого в источнике питания. Параметры предохранителей на замену приведены в дополнительных технических характеристиках.

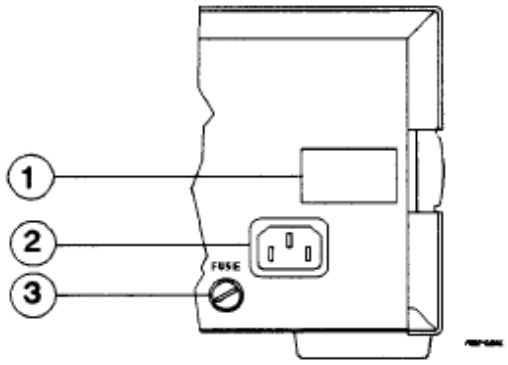


Рис. 2.1. Включение в сеть источников питания серий 664xA и 665xA

Примечание Отсоединяемый сетевой шнур может использоваться в качестве устройства аварийного размыкания цепи. Отсоединение сетевого шнура приведет к прекращению подачи напряжения сети на устройство.

Установка сетевого шнура для серии 667xA

Примечание Это изделие питается от однофазной сети.

Источник питания может работать от однофазной сети электропитания номинальным напряжением 200 или 230 В, либо от междуфазного напряжения 208 В трехфазной сети. Надлежащий тип сети указан в табличке с номинальными характеристиками на задней панели (**4**, рис. 2.2). Диапазон напряжений и частот сети электропитания для каждого типа источника питания см. в дополнительных технических характеристиках.

Примечание Для источника питания должна быть выделена отдельная линия, от которой не должны потреблять ток никакие другие устройства.

Сетевой предохранитель расположен внутри источника питания. Параметры предохранителей на замену приведены в дополнительных технических характеристиках. Инструкции по замене предохранителя даны в разделе «Устранение неполадок» главы 3.

ОСТОРОЖНО! Установка сетевого шнура должна производиться квалифицированным электриком в соответствии с местными электротехническими правилами и нормами.

Сетевой шнур, поставляемый в комплекте с источником питания, может не иметь вилки (см. перечень опций) на том конце, который подсоединяется к розетке сети электропитания. На другом конце шнура имеются выводы основных жил и заземляющее ушко.

Порядок действий следующий (см. рис. 2.2):

1. Наденьте на сетевой шнур (7) усиливающую втулку (11), защитную крышку (5), резиновую трубку (9) и гайку разъема (8), если это еще не сделано.
2. Прикрепите заземляющую жилу шнура (2) к шасси шпильке заземления шасси.
3. При работе от однофазной сети подсоедините нулевую жилу (1) к контакту **N**, а фазную жилу — к контакту **L** (эта линия защищена предохранителем, расположенным внутри источника питания).
4. При работе от междуфазного напряжения трехфазной сети (рис. 2.3) подсоедините одну фазу к контакту **N**, а другую — к контакту **L** (эта линия защищена предохранителем, расположенным внутри источника питания).

Примечание Контакт N не имеет внутреннего заземления.

5. Расположите защитную крышку над входными клеммами источника питания и затяните винты, которыми крепятся усиливающая втулка и крышка (6 и 10 соответственно).

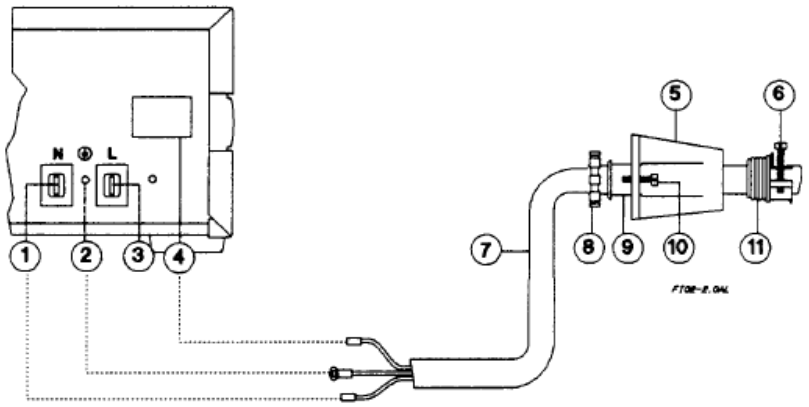
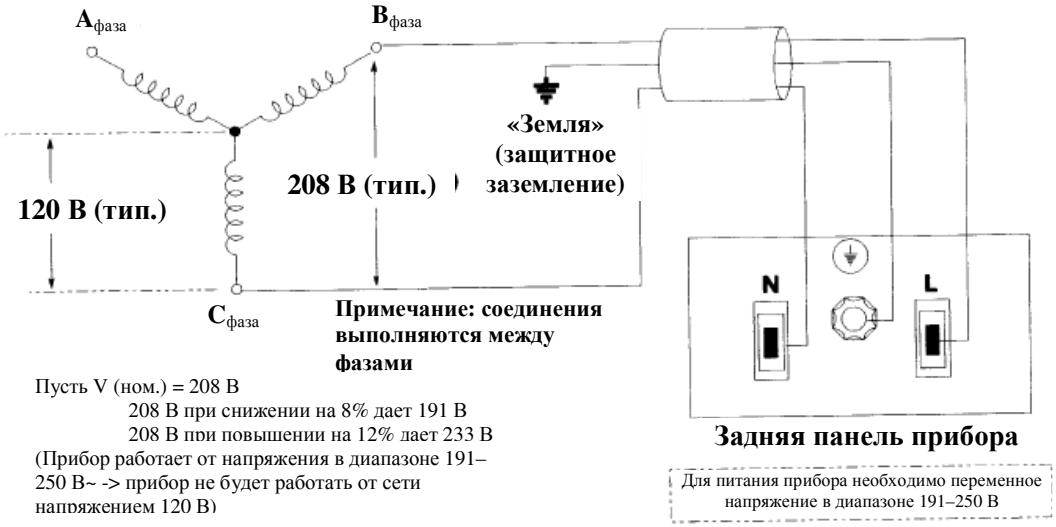


Рис. 2.2. Установка сетевого шнура для серии 667xA



Пусть V (ном.) = 208 В
208 В при снижении на 8% дает 191 В
208 В при повышении на 12% дает 233 В
(Прибор работает от напряжения в диапазоне 191–250 В~ -> прибор не будет работать от сети напряжением 120 В)

Для питания прибора необходимо переменное напряжение в диапазоне 191–250 В

Рис. 2.3. Включение источника питания серии 667xA в трехфазную сеть

Установка сетевого шнура для серии 668xA

Для работы источника питания серии 668xA необходима трехфазная сеть, обеспечивающая максимальную мощность 7350 ВА (6000 Вт). Источник питания имеет вход типа «треугольник» (нулевой провод не подсоединяется) и может питаться по схеме «треугольник» или «звезда». Работа возможна в двух диапазонах напряжений (см. дополнительные технические характеристики). *С целью поддержания баланса фазных токов для источника питания Agilent Technologies серии 668xA/669xA должна быть выделена отдельная линия, от которой не должны потреблять ток никакие другие устройства*. Рядом со всеми источниками питания рекомендуется устанавливаться разъединительную коробку (рис. 2.4), а *для источников с неразъемным подключением такая коробка обязательна*.

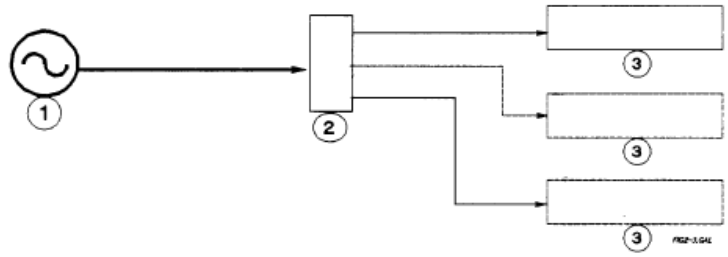


Рис. 2.4. Общая схема включения в сеть для серий 668xA/669xA

(1) Трехфазная сеть («треугольник» или «звезда»)

(2) Защитное разъединительное устройство (обязательно при неразъемном подключении)

(3) Источник питания серии 668xA/669xA

ОСТОРОЖНО! Установка сетевого шнура должна производиться квалифицированным электриком в соответствии с местными электротехническими правилами и нормами.

Сетевой шнур, поставляемый в комплекте с источником питания, может не иметь вилки (см. перечень опций) на том конце, который подсоединяется к розетке сети электропитания. На другом конце шнура имеются выводы основных жил и заземляющее ушко.

Порядок действий следующий (см. рис. 2.5):

l. Проверьте сетевые предохранители ((2), рис. 2.5) следующим образом:

   a. Ознакомьтесь с табличкой (1) на задней панели, на которой приведены номинальные параметры сети электропитания.

   b. Отверните колпачок сетевого предохранителя на задней панели и убедитесь, что параметры предохранителя соответствуют тем, которые указаны на табличке. Установите на место предохранители.

2. Откройте сетевой зажим (7) и проденьте сетевой шнур (10) через отверстие.

3. Расположите сетевой шнур так, чтобы зажим находился вблизи конца внешней изолирующей оболочки. Затяните винты (8), которыми крепится зажим.

4. Подсоедините три фазовых жилы к клеммной колодке следующим образом:

   * Фазу 1 (3) — к L1.Фазу 2 (4) — к L2. Фазу 3 (6) — к L3.

5. Прикрепите заземляющую жилу шнура (5) к шпильке заземления шасси.

ВНИМАНИЕ Не подсоединяйте ничего к клемме с надписью «DO NOT USE».

6. Надвиньте защитную крышку (9) на предохранители и клеммную колодку, затем закрепите крышку четырьмя винтами.

7. При необходимости установите сетевую вилку надлежащего типа на другой конец сетевого шнура.

Примечание В случае самостоятельно изготовленного кабеля (10) снимите оболочку на длину 100 мм.

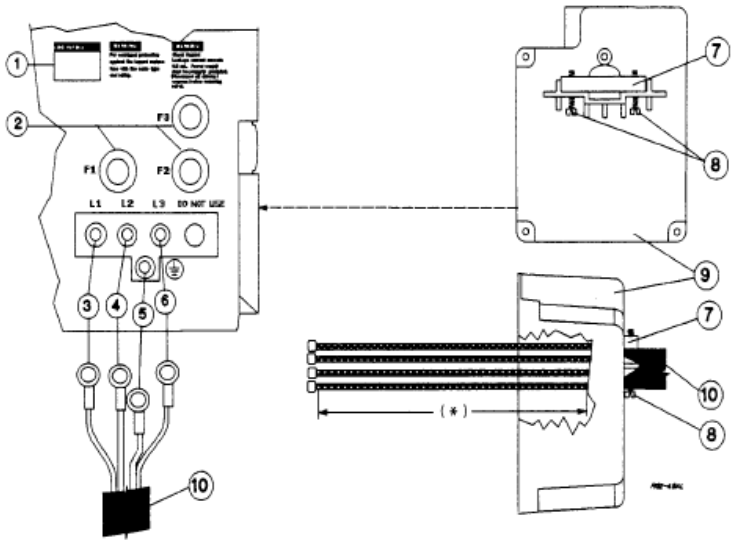


Рис. 2.5. Установка сетевого шнура для серии 668xA

Установка сетевого шнура для серии 669xA

Для работы источника питания серии 669xA необходима трехфазная сеть, обеспечивающая максимальную мощность 9000 ВА (7950 Вт). Источник питания имеет вход типа «треугольник» (нулевой провод не подсоединяется) и может питаться по схеме «треугольник» или «звезда». Работа возможна в двух диапазонах напряжений (см. дополнительные технические характеристики). *С целью поддержания баланса фазных токов для источника питания Agilent Technologies серии 668xA/669xA должна быть выделена отдельная линия, от которой не должны потреблять ток никакие другие устройства*. Рядом со всеми источниками питания рекомендуется устанавливаться разъединительную коробку (рис. 2.4), а *для источников с неразъемным подключением такая коробка обязательна*.

Сетевой шнур, поставляемый в комплекте с источником питания, может не иметь вилки (см. перечень опций) на том конце, который подсоединяется к розетке сети электропитания. Изоляция с жил частично снимается, а на другом конце шнура устанавливается заземляющее ушко.

ОСТОРОЖНО! Установка сетевого шнура должна производиться квалифицированным электриком в соответствии с местными электротехническими правилами и нормами.

Порядок действий следующий (см. рис. 2.6):

1. Проверьте сетевые предохранители ((3), рис. 2.6) следующим образом:
   a. Ознакомьтесь с табличкой (1) на задней панели, на которой приведены номинальные параметры сети электропитания, и убедитесь, что выбраны правильное напряжение сети и тип предохранителей.
   b. Откиньте рычажок (2) на держателе каждого предохранителя и убедитесь, что параметры всех предохранителей (3) соответствуют указанным на табличке.
   c. Позаботьтесь о том, чтобы ключевой штырек предохранителя, расположенный в середине, был обращен НАРУЖУ, а не ВНУТРЬ.
   d. Закройте держатель предохранителя.
   e. Убедитесь, что после закрытия держателя предохранителя в его окошке не появился красный флажок.

ВНИМАНИЕ При установке предохранителей позаботьтесь о том, чтобы указательный штырек предохранителя, расположенный в середине, был обращен НАРУЖУ, а не ВНУТРЬ.

2. Откройте зажим сетевого шнура (9). Расположите изолирующую оболочку (10) над концом сетевого шнура там, где он проходит через кабельный зажим. Проденьте сетевой шнур и изоляционную оболочку через кабельный зажим, следя за тем, чтобы оболочка находилась между шнуром и зажимом.

3. Затяните винты (9), которыми крепится зажим.
4. Вставьте сетевой шнур с кабельным зажимом в одно из двух отверстий на защитной крышке. (На рисунке показан сетевой шнур, установленный в нижнее отверстие.) Плотно привинтите кабельный зажим к защитной крышке.
5. Удалите изоляцию с предварительно освобожденных от оболочки концов трех жил сетевого шнура. Закрепите жилы в верхней части каждого держателя предохранителя по следующей схеме:

   Фаза 1 (5) — к L1. Фаза 2 (6) — к L2. Фаза 3 (7) — к L3.

   Затяните проводящие зажимные винты с усилием 4 Н·м. Потяните за каждую жилу, чтобы убедиться, что она надежно закреплена и не вытаскивается из зажима.
6. Прикрепите заземляющую жилу шнура (8) к шпильке заземления шасси.

   Затяните винт шпильки с усилием 4 Н·м.
7. Расположите защитную крышку над предохранителями и закрепите крышку четырьмя винтами.
8. Закройте металлическим колпачком (11) отверстие в защитной крышке, через которое не пропущен сетевой шнур.
9. Установите сетевую вилку надлежащего типа на другой конец сетевого шнура.

ОСТОРОЖНО! Не включайте источник питания, если защитная крышка не установлена.

Примечание Если вы используете собственный сетевой шнур, не забудьте расположить изолирующую оболочку (10) над концами жил в месте их прохождения через кабельный зажим (9).

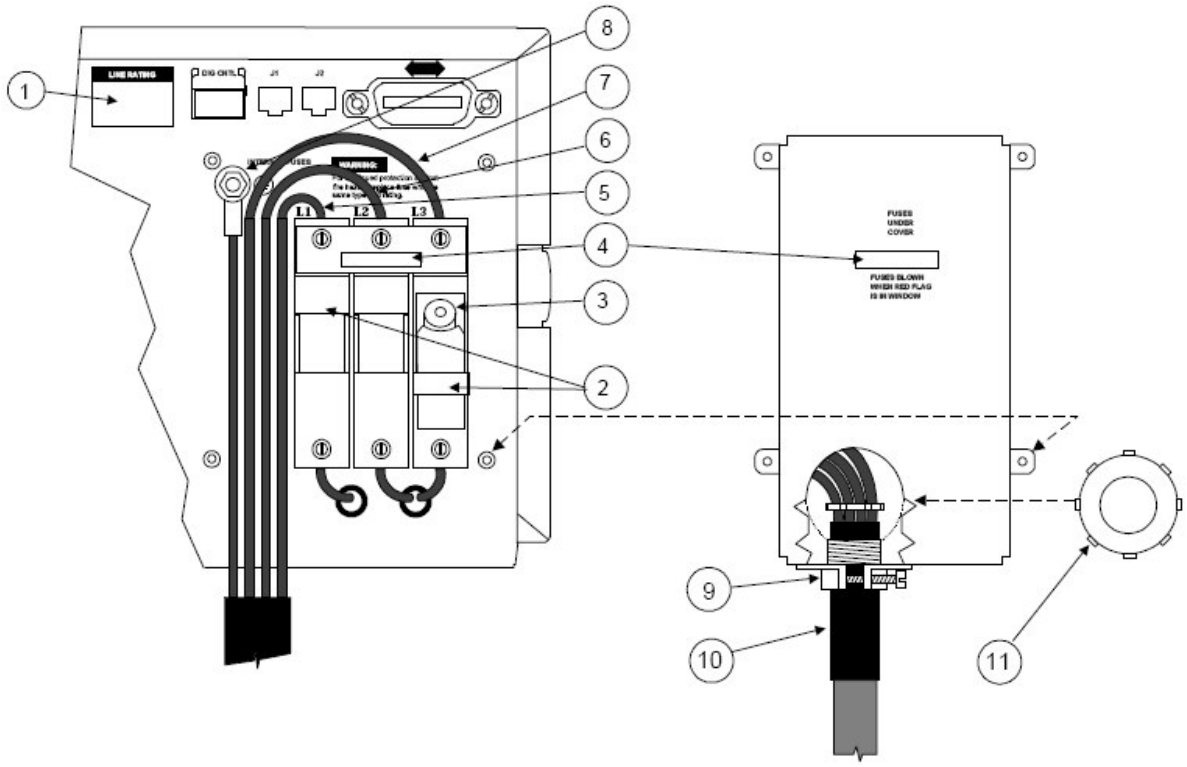


Рис. 2.6. Установка сетевого шнура для серии 669xA

4. Соединения, выполняемые пользователем

Разъемы задней панели (все модели)

Подключение к выходным клеммам или шинам, аналоговому и цифровому разъемам выполняется в соответствии с рисунком задней панели соответствующего источника питания. Схемы подключения сгруппированы по сериям следующим образом:

- Серии 664xA и 665xA
- Серия 667xA
- Серии 668xA и 669xA

Подключение контроллера (GPIB и последовательный интерфейс) выполняется, как показано на рис. 4.6 в конце этой главы.

Выбор провода нагрузки (все модели)

ОСТОРОЖНО! ***Опасность поражения электрическим током!*** Для удовлетворения требований безопасности провода нагрузки должны быть достаточно толстыми, чтобы не перегреваться при протекании тока короткого замыкания выхода устройства. Если нагрузка не одна, то необходимо, чтобы любая пара проводов безопасным образом выдерживала максимальный номинальный ток источника питания. Более мощные источники питания (например, приборами серии 668xA) могут требовать подсоединения нагрузки двумя или более параллельно соединенными проводами.

В таблице 4.1 приведены характеристики медных проводов различных типоразмеров (AWG).

Таблица 4.1. Предельно допустимый ток и сопротивление скрученного медного провода

№ AWG	Предельный ток[1]	Сопротивление[2], Ом/м	№ AWG	Предельный ток[1]	Сопротивление[2], Ом/м
14	25	0.0103	2	140	0.00064
12	30	0.0065	1/0	195	0.00040
10	40	0.0041	2/0	225	0.00032
8	60	0.0025	3/0	260	0.00025
6	80	0.0016	4/0	300	0.00020
4	105	0.0010			

ПРИМЕЧАНИЯ:

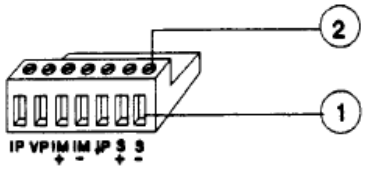
1. Значения предельного тока даны для окружающей температуры 30 °C и провода с характеристиками, приведенными для температуры 60 °C. При окружающей температуре, превышающей 30 °C, указанные выше значения предельного тока следует умножить на следующие константы:

Темп. (°C)	Константа	Темп. (°C)	Константа
21-25	1.08	41-45	0.71
26-30	1.00	46-50	0.58
31-35	0.91	51-55	0.41
36-40	0.82		

2. Провод имеет номинальное сопротивление при температуре 75 °C.

Аналоговый разъем (все модели)

К этому разъему, расположенному на задней панели, подсоединяются провода дистанционного измерения, внешние устройства контроля тока и внешние источники программирования. Разъем приспособлен под провода типоразмеров AWG 22–AWG 12.

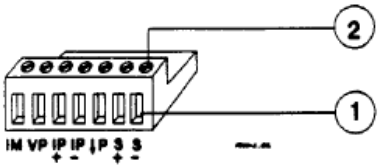


1. Вставить провода 2. Затянуть винты

Серии Agilent 664xA и 665xA

IP	Вход программирования тока
VP	Вход программирования напряжения
+IM	Выход контроля тока
–IM	Выход контроля тока
↓P	Общий провод для сигналов **VP, IP** и **IM**[1]
+ S	Вход дистанционного измерения «+»
–S	Вход дистанционного измерения «–»

ПРИМЕЧАНИЕ[1]**:** относительно выходной клеммы «+».



Серии Agilent 667xA, 668xA, 669xA

IM	Выход контроля тока
VP	Вход программирования напряжения
+IP	Дифференциальный вход программирования тока
–IP	Дифференциальный вход программирования тока
↓P	Общий провод для сигналов **VP** и **IM**[1]
+S	Вход дистанционного измерения «+»
–S	Вход дистанционного измерения «–»

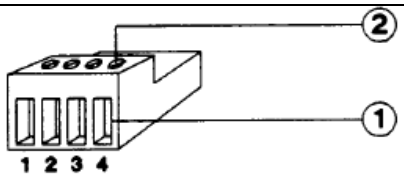
[picture]

Рис. 4.1. Аналоговый разъем на задней панели

Примечание Хорошее практическое правило — скручивать и экранировать все сигнальные провода, идущие к аналоговым и цифровым разъемам.

Цифровой разъем (все модели)

Этот разъем, находящийся на задней панели, служит для приема и передачи сигналов ошибки, запрета, цифрового ввода-вывода и радиорелейной линии. Разъем рассчитан на провода типоразмеров AWG 22–AWG 12.

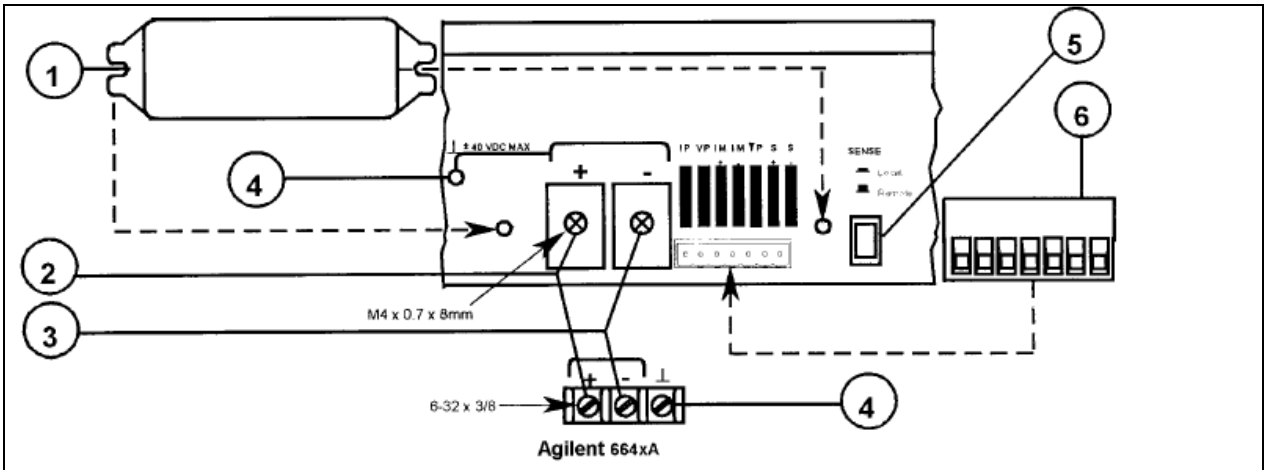


1. Вставить провода 2. Затянуть винты

ФУНКЦИЯ[1]			
№ конт.	**Ошибка/запрет**	**Цифровой ввод-вывод**	**Радиорелейная линия**[2]
1	Выход сигнала ошибки (FLT)	Выход 0	Передача
2	Выход сигнала ошибки (FLT)	Выход 1	Не используется
3	Вход запрещающего сигнала (INH)	Вход/выход 2	Возврат
4	Общий провод запрещающего сигнала	Общий провод	Общий провод

Рис. 4.2. Цифровой разъем на задней панели

Подсоединение нагрузки к источникам питания серий 664xA и 665xA



(1) Защитная крышка выходов	(2) Выходная клемма «+»	(3) Выходная клемма «–»
(4) Общий сигнальный провод	(5) Переключатель режима измерения	(6) Аналоговый разъем

Рис. 4.3а. Схема соединений задней панели источников питания серий 664xA и 665xA

Развязка выхода

Выход источника питания гальванически развязан с землей. Любая выходная клемма может быть заземлена, и между любой из клемм и землей может быть включен внешний источник напряжения. Однако обе выходные клеммы должны иметь постоянный потенциал относительно «земли» в пределах ±240 В. Для удобства (например, для заземления экранов проводов) на задней панели имеется заземляющая клемма.

ОСТОРОЖНО! Заземляющая клемма на задней панели представляет собой малошумящую сигнальную землю и служит исключительно для удобства. Эта клемма не рассчитана на роль защитного заземления.

Нагрузка

Емкостная нагрузка

Влияние на выходную цепь. В большинстве случаев при подсоединении дополнительных внешних нагрузочных конденсаторов работа источника питания будет оставаться устойчивой (см. приведенные ниже рекомендации). Однако большие емкости в нагрузке могут вызвать «звон» на выходе источника питания при изменении значений выходных параметров. Есть вероятность, что определенные сочетания емкости нагрузки, эквивалентного последовательного сопротивления и индуктивности проводов нагрузки приведут к неустойчивости. За помощью в решении проблем, связанных с неустойчивостью, обратитесь к специалисту по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и поддержки (см. конец этого руководства).

Максимальная внешняя емкость в мкФ для источников питания серий 664xA/665xA

6641A	6642A	6643A	6644A	6645A	6651A	6652A	6653A	6654A	6655A
40 000	20 000	12 000	7000	3000	100 000	50 000	30 000	18 000	8000

При быстром программном изменении выходных параметров на емкостных нагрузках может происходить кратковременный переход в режим стабилизации тока (CC).

Это удлиняет время реакции на сигналы программирования в режиме стабилизации напряжения (CV) и ограничивает максимальную скорость нарастания выходного напряжения устанавливаемым значением тока, деленным на общую внутреннюю (см. раздел «Индуктивные нагрузки») и внешнюю емкость. Кратковременный переход в режим стабилизации тока (CC) не приводит к повреждению источника питания.

Влияние на цепь защиты от перегрузки по напряжению. Цепь защиты от перегрузки по напряжению устроена так, чтобы разряжать полностью заряженные емкости до предела, установленного для конкретной модели. Эти пределы указаны ниже:

Авторские права компании Agilent Technologies распространяются на все содержание данного руководства по эксплуатации и защищены международными законами об авторском праве. Воспроизведение, адаптация или перевод данного руководства не может осуществляться без предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies, за исключением случаев, разрешенных законами об авторском праве. Опубликовано, загружено, напечатано, изменено, передано или включено в информационную систему без получения предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies.
Российское представительство Agilent Technologies.
Тел.: +7 495 797 3900, e-mail: tmo_russia@agilent.com

Максимальная внешняя емкость в мкФ для цепи защиты от перегрузки по напряжению источников питания серий 664xA/665xA

6641A	6642A	6643A	6644A	6645A	6651A	6652A	6653A	6654A	6655A
700 000	35 000	15 000	7000	3000	1,6 Ф	100 000	50 000	18 000	8000

Если емкость нагрузки подходит к установленному пределу, не рекомендуется на регулярной основе вызывать срабатывание цепи защиты по напряжению с последующим разрядом емкости нагрузки через эту цепь. В долгосрочной перспективе это может вызвать усталость некоторых компонентов цепи.

ВНИМАНИЕ Ввиду высокого выходного напряжения источник питания Agilent 6555A генерирует очень большие токи при разрядке конденсатора нагрузки в условиях перегрузки по напряжению. Чрезмерные токи могут повредить источник питания. Пиковый ток разряда ограничен суммой эквивалентного последовательного сопротивления внешнего конденсатора и последовательного сопротивления внешней цепи. Для предела внешней емкости источника Agilent 6555A, составляющего 8000 мкФ, это общее сопротивление должно быть не менее 56 мОм. Для меньших значений внешней емкости это сопротивление можно уменьшать в линейной пропорции.

Индуктивная нагрузка

Индуктивные нагрузки не создают проблем с устойчивостью цепи в режиме стабилизации напряжения (CV). Однако в режиме стабилизации тока (CC) индуктивные нагрузки образуют параллельный резонансный контур с выходным конденсатором источника питания. Вообще говоря, это не влияет на стабильность источника питания, но может вызвать токовый «звон» в нагрузке. Звон не возникнет, если добротность Q параллельного резонансного контура меньше или равна 0,5. Добротность выхода определяется по следующей формуле:

$$Q = \frac{1}{R_{\text{int}} + R_{ext}} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Здесь C — внутренняя емкость, зависящая от модели (см. ниже); L — индуктивность нагрузки; R_{ext} — эквивалентное последовательное сопротивление нагрузки; R_{int} = внутреннее сопротивление, зависящее от модели (см. ниже):

	6641A	6642A	6643A	6644A	6645A	6651A	6652A	6653A	6654A	6655A
C=	4 200 мкФ	550 мкФ	180 мкФ	68 мкФ	33 мкФ	10 000 мкФ	1100 мкФ	440 мкФ	120 мкФ	50 мкФ
R_{int} =	7 мОм	30 мОм	50 мОм	125 мОм	300 мОм	4 мОм	20 мОм	30 мОм	80 мОм	250 мОм

Зарядка батареи

Система защиты источника питания от перегрузки по напряжению содержит цепь, которая по сути закорачивает выход источника при срабатывании этой системы. Если к выходу подсоединена батарея (или другой внешний источник напряжения), и происходит случайное срабатывание защиты от перегрузки по напряжению или на выходе программно устанавливается напряжение, меньшее напряжения батареи, источник питания будет непрерывно потреблять большой ток от батареи. Это может привести к повреждению источника питания. Чтобы избежать этого, следует включить встречный блокирующий диод последовательно с выходной клеммой «+» источника питания. **Катод** диода соединяется с положительным полюсом батареи, а **анод** — с выходной клеммой «+». Для диода может понадобиться радиатор.

Обратите внимание, что в случае срабатывания защиты от перегрузки по напряжению необходимо удалить внешний источник тока, чтобы сбросить внутреннюю закорачивающую цепь — это требуется для сброса защиты от перегрузки по напряжению (см. раздел «Сброс защиты от перегрузки по напряжению» в гл. 5, «Управление с передней панели»).

Местное измерение напряжения

В заводской поставке источник питания настроен для местного измерения. Это означает, что источник измеряет и стабилизирует напряжение на выходных клеммах, а не на нагрузке. Поскольку при местном измерении не компенсируется падение напряжения на винтовых клеммах, шинах и проводах нагрузки, этот режим следует использовать только в случаях, когда требуется небольшой выходной ток или когда стабилизация напряжения на нагрузке некритична.

Режим местного измерения задается путем установки переключателя **SENSE** (см. рис. 4.3а) в положение **Local**. Так переключатель установлен в заводской поставке.

Примечание Если оставить измерительные клеммы без соединения, напряжение на шинах будет на 3–5% превышать установленное. Поскольку считывание напряжения производится на измерительных клеммах, данный рост напряжения не будет зафиксирован источником.

Дистанционное измерение напряжения

Соединения для дистанционного измерения изображены на схемах пунктирными линиями. В этом случае клеммы дистанционного измерения источника питания соединяются непосредственно с нагрузкой, а не с выходными клеммами. Это позволяет источнику питания автоматически компенсировать падение напряжения в проводах нагрузки, а также точно считывать напряжение на нагрузке.

Подготовка к работе в режиме дистанционного измерения

Режим местного измерения задается путем установки переключателя **SENSE** (см. рис. 4.3а) в положение **Remote**. В заводской поставке переключатель установлен в положение **Local**.

Подсоединение измерительных проводов

Положительный полюс нагрузки подсоединяется к контакту «+S» аналогового разъема, а отрицательный — к контакту «–S» аналогового разъема (см. рис. 4.1). Соединения необходимо выполнять тщательно, чтобы предотвратить случайное размыкание цепи. Если измерительные провода останутся неподключенными в ходе работы, источник питания будет стабилизировать напряжение на выходных клеммах, а не на нагрузке. Не забудьте связать провода нагрузки в жгут, чтобы уменьшить индуктивность и наводки.

Стабилизация напряжения

Параметры стабилизации напряжения, приведенные в технических характеристиках, действуют на выходных клеммах источника питания. При дистанционном измерении в них необходимо внести указанные ниже поправки. На каждый вольт изменения напряжения на положительном проводе нагрузки вследствие изменения тока нагрузки следует добавить 3 мВ к значению нестабильности напряжения на нагрузке. Поскольку измерительные провода составляют часть цепи обратной связи источника питания, для поддержания указанного выше значения нестабильности их сопротивление должно быть не выше 0,5 Ом.

Защита от перегрузки по напряжению

Цепь защиты от перегрузки по напряжению замеряет напряжение вблизи выходных клемм, а не на измерительных клеммах. Поэтому напряжение, регистрируемое этой цепью, может значительно превышать фактическое напряжение на нагрузке. При работе в режиме дистанционного измерения необходимо устанавливать порог защиты от перегрузки по напряжению достаточно высоким для того, чтобы компенсировать падение напряжения между выходными клеммами и нагрузкой.

Номинальные выходные параметры

Номинальные значения напряжения и тока, приведенные в технических характеристиках, действуют на выходных клеммах источника питания. При дистанционном измерении любое падение напряжения в проводах нагрузки приводит к повышению напряжения на выходных клеммах источником для поддержания заданного напряжения на нагрузке. Если попытаться установить на нагрузке максимальное номинальное напряжение, то напряжение на выходных клеммах превысит максимальное номинальное напряжение.

Это не повредит источник питания, но может вызвать срабатывание цепи защиты от перегрузки по напряжению (OVP), которая отслеживает напряжение на выходе. При превышении максимальных номинальных выходных параметров характеристики источника питания не гарантируются, хотя типичные характеристики могут быть хорошими. Если вследствие чрезмерной нагрузки на источник питания произойдет потеря стабилизации, загорится индикатор **Unr**, сигнализирующий о том, что выход не стабилизирован.

Выходной шум

Любые шумы, наводимые в измерительных проводах, передаются на выходные клеммы и могут отрицательно повлиять на стабилизацию напряжения на нагрузке. Обязательно скрутите между собой измерительные провода, чтобы свести к минимуму внешние наводки, и проложите их параллельно проводам нагрузки вблизи от последних. В условиях очень сильных наводок может возникнуть необходимость в экранировании измерительных проводов. Заземлять экран следует только у источника питания. *Не используйте экран в качестве одного из измерительных проводов.*

Устойчивость

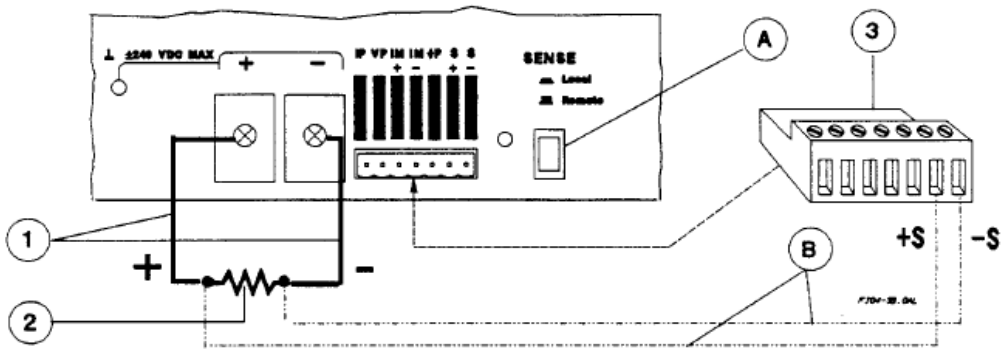
Дистанционное измерение при необычных сочетаниях длины проводов нагрузки и больших емкостей нагрузки может превратить нагрузку в фильтр низких частот, который станет частью цепи обратной связи по напряжению. Дополнительный фазовый сдвиг, придаваемый таким фильтром, может ухудшить стабильность источника питания и переходную характеристику. В серьезных случаях это может вызвать автоколебания на выходе. Чтобы свести к минимуму вероятность такого исхода, делайте провода нагрузки как можно более короткими и связывайте их в жгут.

В большинстве случаев соблюдение указанных выше правил позволит избежать проблем, связанных с индуктивностью проводов нагрузки. Таким образом, основными источниками нестабильности становятся сопротивление проводов нагрузки и емкость нагрузки. Дальнейшим образом повысить стабильность источника питания можно, сведя к минимуму емкость нагрузки и уменьшив сопротивление проводов нагрузки за счет использования проводов большего диаметра. Однако при использовании проводов большого диаметра (≥ AWG 10) могут возникнуть условия, при которых индуктивность проводов нагрузки образует недемпфированный фильтр в сочетании с емкостью нагрузки. Это может снизить коэффициент демпфирования системы и создать дестабилизирующую фазовую характеристику.

Примечание За помощью в решении проблем с устойчивостью, возникающих в источниках питания серий 664xA и 655xA, обращайтесь к специалистам по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и обслуживания.

Подсоединение нагрузки к одному источнику питания

На рис. 4.3б и 4.3в показаны схемы подсоединения одной и нескольких нагрузок к одному источнику питания.

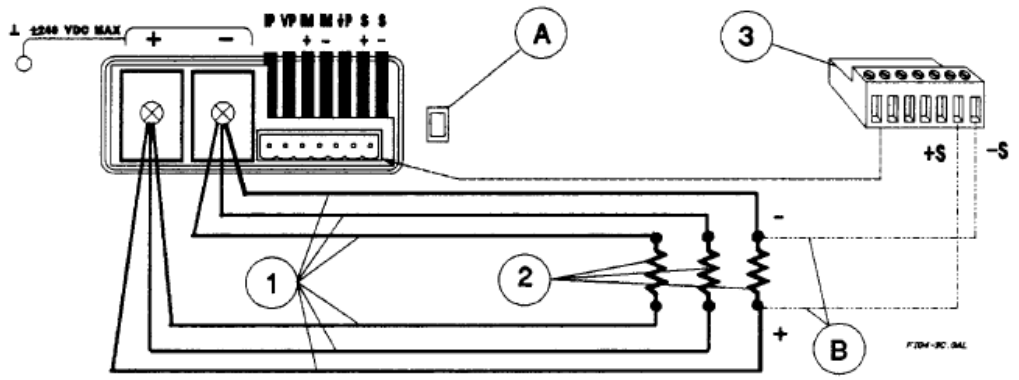


(1) Подсоединение нагрузки (2) Нагрузка (3) Аналоговый разъем

A Установить переключатель для местного или дистанционного (по желанию) измерения

B Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)

Рис. 4.3б. Подсоединение одной нагрузки к источникам питания серий 664xA и 665xA



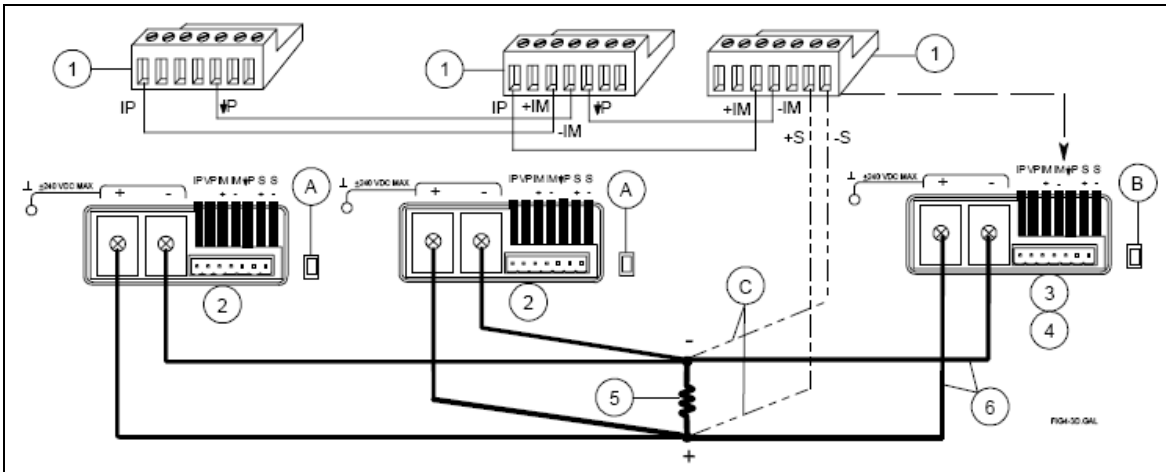
(1) Подсоединение нагрузки	(2) Нагрузки	(3) Аналоговый разъем
A Установить переключатель для местного или дистанционного (по желанию) измерения		B Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)

Рис. 4.3в. Подсоединение нескольких нагрузок (с необязательным дистанционным измерением) к источникам питания серий 664xA и 665xA

Включение источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения

Схема включения для режима автоматического параллельного соединения. На рис. 4.3г показана схема включения источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения с целью повышения выходного тока. Можно соединить таким образом до трех источников *одной модели.*

Используйте провода нагрузки достаточно большого диаметра, чтобы абсолютная разность напряжений между выходной клеммой «+» «ведущего» источника питания и выходной клеммой «+» первого «ведомого» источника питания составляла менее 2 В при номинальном токе. Это относится также к разности напряжений между выходными клеммами «+» первого и второго ведомых источников. Если необходимо дистанционное измерение, подсоедините нагрузку к клеммам дистанционного измерения *ведомого источника,* как показано пунктирными линиями на рис. 4.3г.



(1) Аналоговый разъем	(2) «Ведомый» источник	(3) «Ведущий» источник
(4) Программируется только «ведущий» источник. На «ведомых» источниках следует установить выходное напряжение и порог защиты от перегрузки по напряжению несколько выше, чем на ведомом, чтобы «ведомые» источники оставались в режиме стабилизации тока.		(5) Нагрузка (6) Соединение
A Допускается только местное измерение	B Установить переключатель для дистанционного измерения (по желанию)	C Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)

Рис. 4.3г. Включение источников питания серий 664xA и 665xA в режиме автоматического параллельного соединения (с необязательным дистанционным измерением)

Примечание Во избежание автоколебаний на выходе источников питания соблюдайте рекомендации по включению, изложенные в разделе «Программирование внешним напряжением».

Программирование в режиме автоматического параллельного соединения. Программировать следует только выходной ток первого («ведущего») источника питания — «ведомые» будут автоматически отслеживать состояние выхода «ведущего» источника. На «ведомых» источниках устанавливается нулевой выходной ток. При этом выходное напряжение и порог срабатывания защиты от перегрузки по напряжению ведомых источников необходимо установить выше рабочего напряжения ведущего источника. Тем самым будет обеспечена работоспособность источников питания в режиме стабилизации тока. Считывание статуса, напряжения и тока можно по-прежнему производить отдельно для каждого источника.

Если у «ведомого» источника наступает требуемое состояние из числа приводящих к отключению (например, перегрев или перегрузка по току), он не будет автоматически отключать все остальные источники. Для этого необходимо сначала разрешить сигналы дистанционного запрета (RI) и индикатора дискретной ошибки (DFI). Информацию о программировании см. в гл. 4 руководства по программированию.

ВНИМАНИЕ При автоматическом параллельном соединении **трех** источников этих моделей соблюдайте изложенные ниже меры предосторожности.

При соединении трех источников питания серий 664xA и 665xA для работы в режиме автоматического параллельного соединения необходимо соблюдать осторожность. Это обусловлено наличием закорачивающих цепей защиты от перегрузки по напряжению. При срабатывании цепи защиты от перегрузки по напряжению на втором «ведомом» источнике его закорачивающая цепь будет потреблять ток от остальных двух источников. Хотя некоторые модели способны выдержать этот ток, более сильноточные модели в каждой из серий (в частности, Agilent 6651A) могут быть повреждены в этой ситуации. Избежать возможных проблем можно любым из трех перечисленных выше способов.

1. Установка максимального порога срабатывания защиты от перегрузки по напряжению на втором «ведомом» источнике

Следующий способ позволяет свести к минимуму вероятность срабатывания цепи защиты от перегрузки по напряжению второго «ведомого» источника.

a. Установите на ведущем и первом ведомом источниках требуемый порог защиты от перегрузки по напряжению (ниже максимального уровня, указанного в дополнительных технических характеристиках).

b. Установите на втором ведомом источнике максимальное значение порога защиты от перегрузки по напряжению.

2. Включение защиты от перегрузки по току на ведущем источнике

Этот способ подходит, если комбинация из трех источников используется в режиме стабилизации напряжения, а режим стабилизации тока используется лишь для ограничения тока. Включите защиту от перегрузки по току на ведущем источнике. Если на любом из ведомых источников сработает защита от перегрузки по напряжению, ведущий источник перейдет в режим стабилизации тока, в результате чего на нем сработает защита от перегрузки по току. Все три источника будут отключены. Этот способ не работает, если система запрограммирована на очень низкие выходные напряжения (0,5–1,5 В).

3. Включение защитных диодов

Если подключить нагрузку ко второму ведомому источнику последовательно через диод (рис. 4.3д), цепь защиты от перегрузки по напряжению этого источника не будет потреблять ток от остальных источников. Не забудьте увеличить установленный порог защиты от перегрузки по напряжению как минимум на 0,7 В, чтобы компенсировать падение напряжения на диоде.

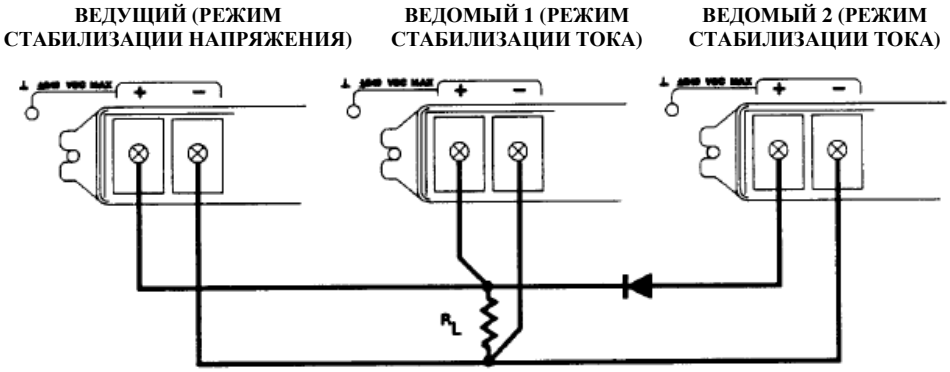


Рис. 4.3д. Использование последовательно включенных диодов с источниками питания серии 664xA/665xA в режиме автоматического параллельного соединения

Примечание Еще одна возможность — удалить или отключить закорачивающую цепь защиты от перегрузки по напряжению источника питания. За дальнейшей информацией об этом обратитесь к специалисту по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и поддержки.

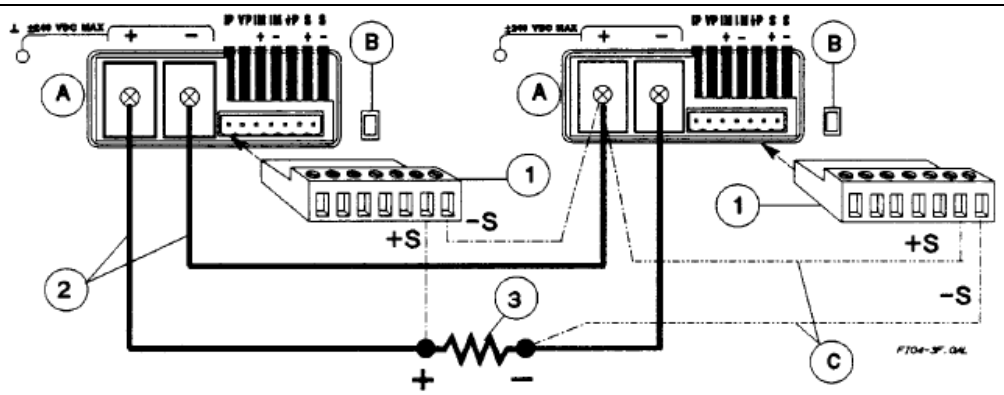
Последовательное соединение источников питания

ОСТОРОЖНО! «Плавающие» постоянные потенциалы не должны превышать ±240 В. Ни одна выходная клемма не должна иметь постоянный потенциал относительно шасси, превышающий 240 В.

На рис. 4.3е показана схема последовательного соединения источников питания для повышения выходного напряжения.

Соединения в этом случае выполнятся очевидным образом. Каждый источник питания программируется независимо. Если последовательно соединяется два источника питания, установите на каждом источнике напряжение, равное 50% от суммарного выходного напряжения. Предельный ток каждого источника питания следует установить равным максимально допустимому току нагрузки.

ВНИМАНИЕ Параллельно выходу каждого источника питания установлен диод для защиты от обратного напряжения. При приложении к выходу обратного напряжения источник питания не может регулировать ток, протекающий через этот диод. Во избежание повреждения источника питания никогда не включайте его по схеме, допускающей протекание тока, превышающего максимальный обратный ток диода (см. дополнительные технические характеристики), при приложении обратного напряжения.



(1) Аналоговый разъем (2) Подсоединение нагрузки (3) Нагрузка

A Установить требуемый ток нагрузки и 1/2 напряжения нагрузки на каждом источнике

B Установить переключатель для местного или дистанционного (по желанию) измерения

C Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)

ОСТОРОЖНО!

«ПЛАВАЮЩИЕ» ПОСТОЯННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ±240 В. НИ ОДНА ВЫХОДНАЯ КЛЕММА НЕ ДОЛЖНА ИМЕТЬ ПОСТОЯННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТНОСИТЕЛЬНО ШАССИ, ПРЕВЫШАЮЩИЙ 240 В.

Рис. 4.3е. Последовательное включение источников питания серий 664xA и 665xA (с необязательным дистанционным измерением)

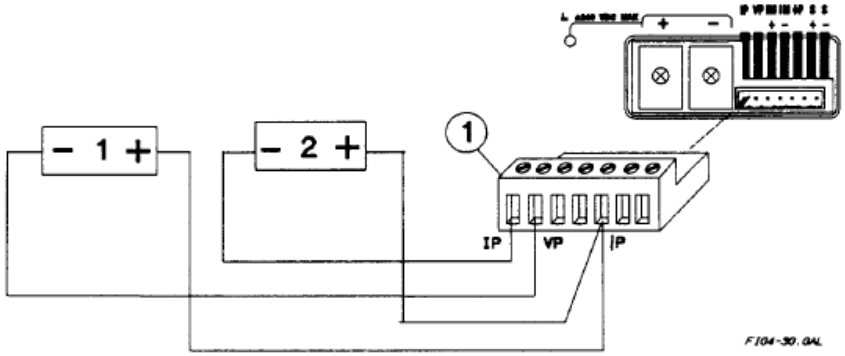
Программирование внешним напряжением

Схема, изображенная на рис. 4.3ж, позволяет программировать выходные напряжение и ток источника питания внешним постоянным напряжением. Напряжение на входе программирования напряжения управляет выходным напряжением, а напряжение на входе программирования тока управляет выходным током. Назначение входов программирования разъяснено на рис. 4.1.

Соединения

Сопротивление входа аналогового программирования составляет 10 кОм. Если выходным сопротивлением источника программирования нельзя пренебречь по сравнению с этим сопротивлением, программирование будет осуществляться с погрешностью. Величина погрешности будет расти пропорционально выходному сопротивлению.

Опасайтесь емкостной связи между входами программирования и другими проводами, ведущими к аналоговому разъему. Такая связь может вызвать автоколебания на выходе. Минимизировать эту связь можно, связав в жгут провода от контактов **IP, VP** и **Common P** и отделив их от других проводов. Рекомендуется также скрутить эти три провода.



(1) Аналоговый разъем

1 = Источник программирования напряжения (управляющее напряжение от 0 до –5 В)

2 = Источник программирования тока (управляющее напряжение от 0 до –5 В)

Рис. 4.3ж. Схема соединений для аналогового программирования источников питания серий 664xA и 665xA

Если избежать емкостной связи не представляется возможным, положительный эффект может принести соединение с «землей» неиспользуемых входов программирования через конденсаторы. Соединение контактов **VP** и **P Common** ведущего источника питания через конденсатор (емкостью ≥ 4000 пФ) обеспечит надлежащую работу, в особенности при работе в режиме автоматического параллельного соединения. Кроме того, при работе в режиме автоматического параллельного соединения не следует допускать включения нагрузки емкостью выше 500 пФ между контактами **IM** и **Common P**.

Программирование

ВНИМАНИЕ Убедитесь, что общий провод источника программирования напряжения имеет развязку от нагрузки. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению источника питания.

Результат воздействия источника аналогового программирования всегда складывается со значениями, запрограммированными по интерфейсу GPIB или с передней панели. Чтобы значения выходных параметров определялись исключительно источником программирования, необходимо установить нулевые значения параметров на остальных каналах программирования. Сумма значений, установленных по этим каналам (аналоговый вход, GPIB и передняя панель), не должна превышать максимальных номинальных значений выходных параметров, приведенных в технических характеристиках. Их превышение не приведет к повреждению источника питания, но может вызвать переход в нестабилизированный режим работы. В последнем случае загорится индикатор **Unr**, сигнализирующий об отсутствии стабилизации выхода.

При программировании выходного напряжения частота управляющего сигнала ограничена скоростью нарастания напряжения источника питания. Чтобы предотвратить переход источника питания в нелинейный режим, максимальная скорость программного изменения напряжения ограничена 3750 В/с. Максимальная скорость программного уменьшения напряжения (в условиях, когда источник питания потребляет ток) составляет 750 В/с. Эти ограничения могут быть выражены через максимальную частоту программного изменения напряжения, которая еще не будет вызывать искажений на выходе. Определить эту частоту можно по следующей формуле:

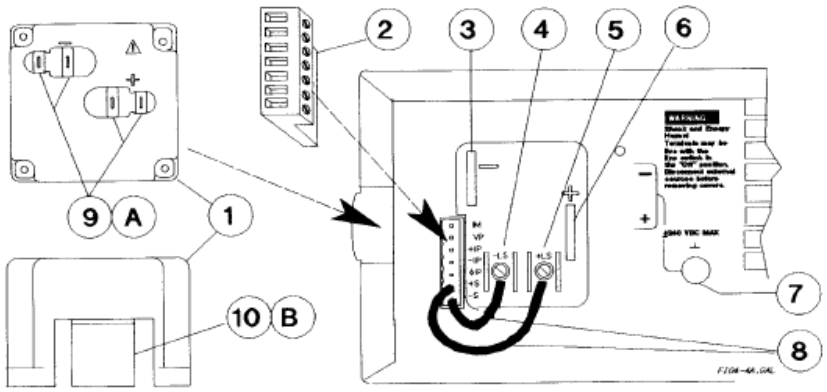
$$F_{MAX} = \frac{50(\textit{максимальное номинальное напряжение источника питания})}{\textit{размах требуемого синусоидального сигнала}}$$

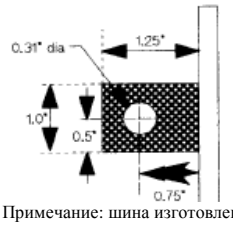
На частотах > 6 кГц при программировании напряжения действует ограничение полосы частот по уровню 3 дБ.

Подсоединение нагрузки к источникам питания серии 667xA

Развязка выхода

Выход источника питания гальванически развязан с землей. Любая выходная клемма может быть заземлена, и между любой из клемм и землей может быть включен внешний источник напряжения. Однако обе выходные клеммы должны иметь постоянный потенциал относительно «земли» в пределах ±240 В. Для удобства (например, для заземления экранов проводов) на задней панели имеется заземляющая клемма.





Примечание: шина изготовлена из полоски листовой меди толщиной 3,2 мм (1/8")
ВИД СБОКУ ШИНЫ «+»

(1) Защитная крышка выходов	(2) Аналоговый разъем	(3) Выходная шина «–»
(4) Клемма местного измерения «–»	(5) Клемма местного измерения «+»	(6) Выходная шина «+»
(7) Общий сигнальный провод	(8) Перемычки местного измерения	(9) Задние заглушки
(10) Нижняя заглушка		

A Вставить лезвие отвертки в щель и извлечь B Согнуть по стыку и отломать

ОСТОРОЖНО!

НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ОТВЕРСТИЯ В ВЫХОДНОЙ КРЫШКЕ НЕЗАКРЫТЫМИ. ЕСЛИ УДАЛЕНО СЛИШКОМ МНОГО ЗАГЛУШЕК, УСТАНОВИТЕ НОВУЮ КРЫШКУ.

Рис. 4.4a. Соединения на задней панели источников питания серии 667xA

ОСТОРОЖНО! Заземляющая клемма на задней панели представляет собой малошумящую сигнальную землю и служит исключительно для удобства. Эта клемма не рассчитана на роль защитного заземления.

Нагрузка

Емкостная нагрузка

В большинстве случаев при подсоединении дополнительных внешних нагрузочных конденсаторов работа источника питания будет оставаться устойчивой. Однако большие емкости в нагрузке могут вызвать «звон» на выходе источника питания при изменении значений выходных параметров. Есть вероятность, что определенные сочетания емкости нагрузки, эквивалентного последовательного сопротивления и индуктивности проводов нагрузки приведут к неустойчивости. За помощью в решении проблем, связанных с неустойчивостью, обратитесь к специалисту по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и поддержки (см. конец этого руководства).

При быстром программном изменении выходных параметров на емкостных нагрузках может происходить кратковременный переход в режим стабилизации тока (CC). Это удлиняет время реакции на сигналы программирования в режиме стабилизации напряжения (CV) и ограничивает максимальную скорость нарастания выходного напряжения устанавливаемым значением тока, деленным на общую внутреннюю и внешнюю емкость. Кратковременный переход в режим стабилизации тока (CC) не приводит к повреждению источника питания.

Индуктивная нагрузка

Индуктивные нагрузки не создают проблем с устойчивостью цепи в режиме стабилизации напряжения (CV). Однако в режиме стабилизации тока (CC) индуктивные нагрузки образуют параллельный резонансный контур с выходным конденсатором источника питания. Вообще говоря, это не влияет на стабильность источника питания, но может вызвать токовый «звон» в нагрузке. Звон не возникнет, если добротность Q параллельного резонансного контура меньше или равна 1,0. Добротность выхода определяется по следующей формуле:

$$Q = \frac{1}{R_{\text{int}} + R_{ext}} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Здесь C — внутренняя емкость, зависящая от модели (см. ниже); L — индуктивность нагрузки; R_{ext} — эквивалентное последовательное сопротивление нагрузки; R_{int} = внутреннее сопротивление, зависящее от модели (см. ниже):

	6671A	**6672A**	**6673A**	**6674A**	**6675A**
C=	44 000 мкФ	44 000 мкФ	12 000 мкФ	7000 мкФ	2100 мкФ
R_{int} =	1,8 мОм	2,2 мОм	4 мОм	14 мОм	30 мОм

Если Q > 0,5, индуктивные нагрузки будут давать «звон» с выходной емкостью, который будет затухать по следующей формуле:

$$\delta = e^{\frac{-t}{2L/R}} \sin \omega t \sqrt{1 - \left(\frac{1}{2Q}\right)^2}$$

Зарядка батареи

Система защиты источника питания от перегрузки по напряжению полевой транзистор, разряжающий выход источника при срабатывании этой системы.

Если к выходу подсоединена батарея (или другой внешний источник напряжения), и происходит случайное срабатывание защиты от перегрузки по напряжению или на выходе программно устанавливается напряжение, меньшее напряжения батареи, источник питания будет непрерывно потреблять большой ток от батареи. Чтобы избежать этого, следует включить встречный блокирующий диод последовательно с выходной клеммой «+» источника питания. Катод диода соединяется с положительным полюсом батареи, а анод — с выходной клеммой «+» источника питания. Для диода может понадобиться радиатор.

Местное измерение напряжения

В заводской поставке источник питания настроен для местного измерения. Это означает, что источник измеряет и стабилизирует напряжение на выходных клеммах, а не на нагрузке. Поскольку при местном измерении не компенсируется падение напряжения на винтовых клеммах, шинах и проводах нагрузки, этот режим следует использовать только в случаях, когда требуется небольшой выходной ток или когда стабилизация напряжения на нагрузке некритична.

Режим местного измерения задается путем соединения измерительной клеммы «**+LS**» с контактом «+S» аналогового разъема и измерительной клеммы «**-LS**» с контактом «–S» аналогового разъема. Эти соединения выполнены в заводской поставке.

Примечание Если оставить измерительные клеммы без соединения, напряжение на шинах будет на 3–5% превышать установленное. Поскольку считывание напряжения производится на измерительных клеммах, данный рост напряжения не будет зафиксирован источником.

Дистанционное измерение напряжения

Соединения для дистанционного измерения изображены на схемах пунктирными линиями. В этом случае клеммы дистанционного измерения источника питания соединяются непосредственно с нагрузкой, а не с выходными клеммами. Это позволяет источнику питания автоматически компенсировать падение напряжения в проводах нагрузки, а также точно считывать напряжение на нагрузке.

Все авторские права компании Agilent Technologies распространяется на все содержание данного руководства по эксплуатации. Защищено национальными и международными законами об авторском праве. Воспроизведение, копирование, изменение, передача или использование данного руководства в любой форме без предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies. Программное обеспечение, загруженное с сайта компании Agilent Technologies, предоставлено на условиях лицензии компании Agilent Technologies. Российское представительство компании Agilent Technologies: Тел.: +7 495 7973900, e-mail: russia@agilent.com

Подготовка к работе в режиме дистанционного измерения

Режим местного измерения задается путем соединения измерительной клеммы **+LS** с контактом +S аналогового разъема и измерительной клеммы **-LS** с контактом –S аналогового разъема. Эти соединения уже выполнены в заводской поставке.

Подсоединение измерительных проводов

Положительный полюс нагрузки подсоединяется к контакту «+S» аналогового разъема, а отрицательный — к контакту «–S» аналогового разъема (см. рис. 4.1). Соединения необходимо выполнять тщательно, чтобы предотвратить случайное размыкание цепи. Если измерительные провода останутся неподключенными в ходе работы, источник питания будет стабилизировать напряжение на выходных клеммах, а не на нагрузке. Не забудьте связать провода нагрузки в жгут, чтобы уменьшить индуктивность и наводки.

Стабилизация напряжения

Параметры стабилизации напряжения, приведенные в технических характеристиках, действуют на выходных клеммах источника питания. При дистанционном измерении в них необходимо внести указанные ниже поправки. К значению нестабильности напряжения на нагрузке следует добавить поправку, заданную величиной ΔmV в выражении, приведенном в разделе технических характеристик *«Стабилизация напряжения на нагрузке»*.

Защита от перегрузки по напряжению

Цепь защиты от перегрузки по напряжению замеряет напряжение вблизи выходных клемм, а не на измерительных клеммах. Ввиду падения напряжения на проводах нагрузки напряжение, измеренное защитной цепью, может оказаться большим, чем напряжение, стабилизируемое на нагрузке. Необходимо установить порог защиты от перегрузки по напряжению достаточно высоким, чтобы скомпенсировать ожидаемое более высокое напряжение на выходных клеммах.

Номинальные выходные параметры

Номинальные значения напряжения и тока, приведенные в технических характеристиках, действуют на выходных клеммах источника питания. При дистанционном измерении любое падение напряжения в проводах нагрузки приводит к повышению напряжения на выходных клеммах источником для поддержания заданного напряжения на нагрузке. Если попытаться установить на нагрузке максимальное номинальное напряжение, то напряжение на выходных клеммах превысит максимальное номинальное напряжение. Это не повредит источник питания, но может вызвать срабатывание цепи защиты от перегрузки по напряжению (OVP), которая отслеживает напряжение на выходных шинах. При превышении максимальных номинальных выходных параметров характеристики источника питания не гарантируются, хотя типичные характеристики могут быть хорошими. Если вследствие чрезмерной нагрузки на источник питания произойдет потеря стабилизации, загорится индикатор **Unr**, сигнализирующий о том, что выход не стабилизирован.

Выходной шум

Любые шумы, наводимые в измерительных проводах, передаются на выходные клеммы и могут отрицательно повлиять на стабилизацию напряжения на нагрузке. Обязательно скрутите между собой измерительные провода, чтобы свести к минимуму внешние наводки, и проложите их параллельно проводам нагрузки вблизи от последних. В условиях очень сильных наводок может возникнуть необходимость в экранировании измерительных проводов. Заземлять экран следует только у источника питания. *Не используйте экран в качестве одного из измерительных проводов.*

Примечание Удобное место для заземления экранов измерительных проводов — штырь сигнальной «земли» на задней панели.

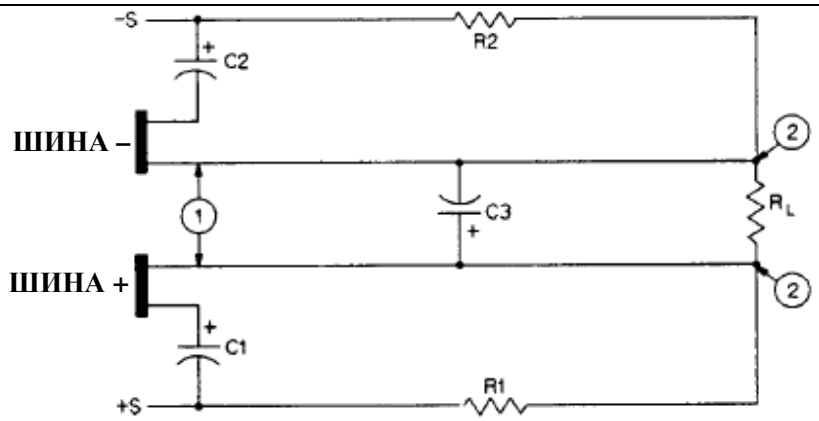
Устойчивость

Дистанционное измерение при необычных сочетаниях длины проводов нагрузки и больших емкостей нагрузки может превратить нагрузку в фильтр низких частот, который станет частью цепи обратной связи по напряжению. Дополнительный фазовый сдвиг, придаваемый таким фильтром, может ухудшить стабильность источника питания и переходную характеристику. В серьезных случаях это может вызвать автоколебания на выходе. Чтобы свести к минимуму вероятность такого исхода, делайте провода нагрузки как можно более короткими и связывайте их в жгут.

В большинстве случаев соблюдение указанных выше правил позволит избежать проблем, связанных с индуктивностью проводов нагрузки. Если у нагрузки необходимо установить блокировочный конденсатор большой емкости, а сократить длину проводов нагрузки не представляется возможным, для обеспечения стабильности может понадобиться специальная блокировочная цепь (см. рис. 4.4б). Номинальное напряжение конденсаторов на 33 мкФ должно быть примерно на 50% выше ожидаемого падения напряжения в проводах нагрузки. Добавление резисторов сопротивлением 20 Ом вызовет некоторое повышение напряжения в точках дистанционного измерения.

Для максимальной точности программирования напряжения необходимо перекалибровать источник питания с использованием цифрового вольтметра в точках дистанционного измерения.

Примечание За помощью в решении проблем с устойчивостью, возникающих в источниках питания серий 667xA, обращайтесь к специалистам по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и обслуживания.

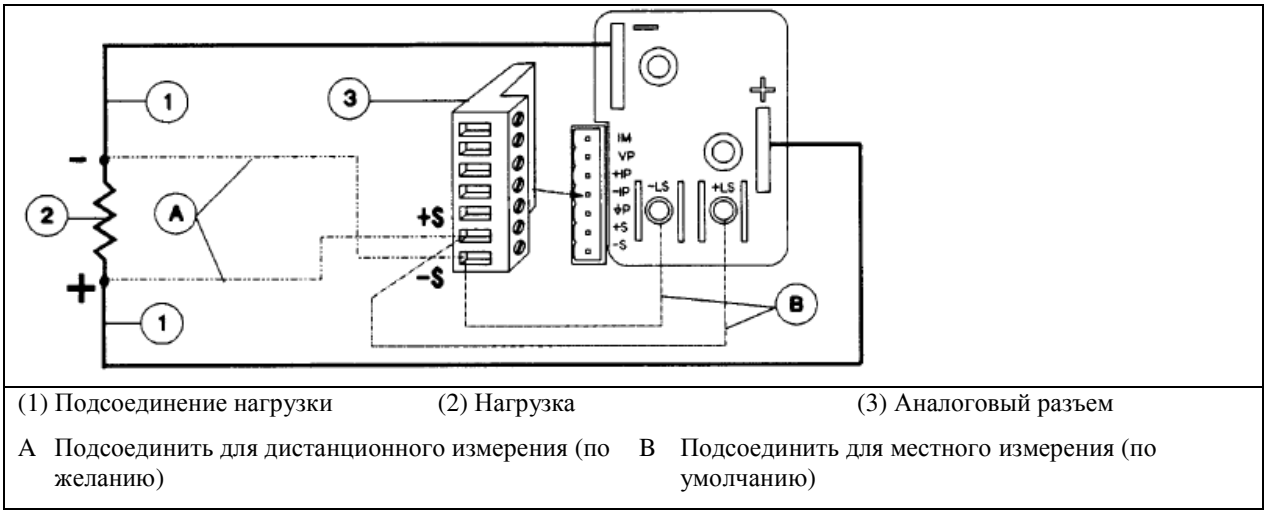


(1) Провода нагрузки		(2) Точки дистанционного измерения
C1, C2 = 33 мкФ	C3 = блокировочный конденсатор нагрузки	R1, R2 = 20 Ом, 1%

Рис. 4.4б. Цепь блокировки измерительных проводов для источников питания серии 667xA

Подсоединение одной нагрузки к одному источнику питания

На рис. 4.4в показана схема подсоединения одной нагрузки к одному источнику питания. Провода нагрузки должны быть как можно ближе друг к другу (малая площадь петли), чтобы соединение с нагрузкой имело малые индуктивность и емкость. Если требуется дистанционное измерение, подсоедините измерительные провода к нагрузке, как показано на рисунках.



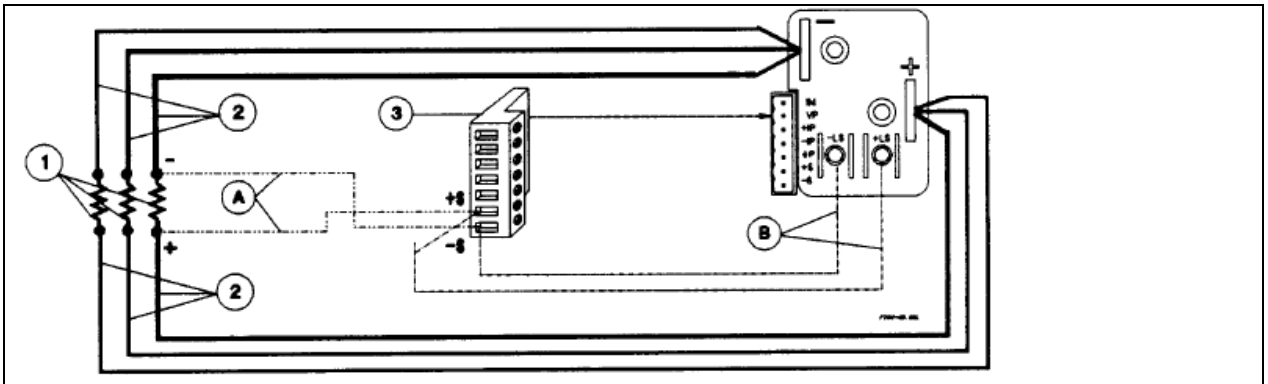
(1) Подсоединение нагрузки (2) Нагрузка (3) Аналоговый разъем

A Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию) B Подсоединить для местного измерения (по умолчанию)

Рис. 4.4d. Подсоединение одной нагрузки к источникам питания серии 667xA (с необязательным дистанционным измерением)

Подсоединение нескольких нагрузок к одному источнику питания

На рис. 4.4г показана схема подсоединения нескольких нагрузок к одному источнику питания. При подсоединении нескольких нагрузок к источнику питания с местным измерением каждая из нагрузок должна подсоединяться к выходным клеммам отдельными проводами. Это сводит к минимуму эффекты взаимной связи и позволяет в полной мере воспользоваться преимуществами низкого выходного сопротивления источника питания. Каждую пару проводов следует делать как можно более короткой, при этом провода следует скручивать или связывать для уменьшения индуктивности и наводок.



(1) Нагрузки (2) Подсоединение нагрузки (3) Аналоговый разъем

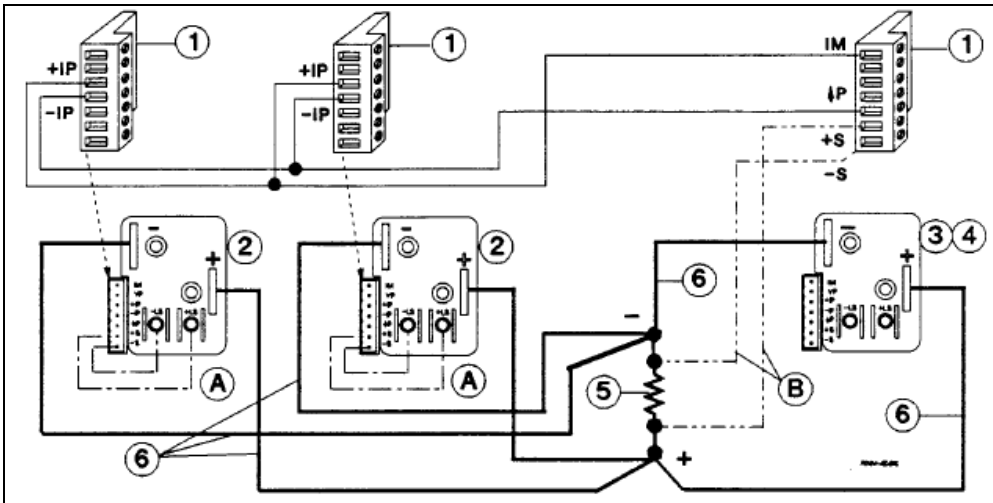
A Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию) B Подсоединить для местного измерения (по умолчанию)

Рис. 4.4г. Подсоединение нескольких нагрузок к источникам питания серии 667xA (с необязательным дистанционным измерением)

Включение источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения

Схема включения для режима автоматического параллельного соединения (рис. 4.4д). На рис. 4.4д показана схема включения источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения с целью повышения выходного тока. Можно соединить таким образом до пяти источников *одной модели.*

Используйте провода нагрузки достаточно большого диаметра, чтобы абсолютная разность напряжений между выходной клеммой «+» «ведущего» источника питания и выходной клеммой «+» первого «ведомого» источника питания составляла менее 2 В при номинальном токе. Это относится также к разности напряжений между выходными клеммами «+» первого и второго ведомых источников. Если необходимо дистанционное измерение, подсоедините нагрузку к клеммам дистанционного измерения *ведомого источника,* как показано пунктирными линиями на рис. 4.4д.



(1) Аналоговый разъем	(2) «Ведомый» источник	(3) «Ведущий» источник
(4) Программируется только «ведущий» источник. На «ведомых» источниках следует установить выходное напряжение и порог защиты от перегрузки по напряжению несколько выше, чем на ведомом, чтобы «ведомые» источники оставались в режиме стабилизации тока.		
(5) Нагрузка	(6) Подсоединение нагрузки	
A Допускается только местное измерение	B Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)	

Рис. 4.4д. Включение источников питания серии 667xA в режиме автоматического параллельного соединения (с необязательным дистанционным измерением)

Программирование в режиме автоматического параллельного соединения. Программировать следует только выходной ток первого («ведущего») источника питания — «ведомые» будут автоматически отслеживать состояние выхода «ведущего» источника. На «ведомых» источниках устанавливается нулевой выходной ток. При этом выходное напряжение и порог срабатывания защиты от перегрузки по напряжению ведомых источников необходимо установить выше рабочего напряжения ведущего источника. Тем самым будет обеспечена работоспособность источников питания в режиме стабилизации тока. Считывание статуса, напряжения и тока можно по-прежнему производить отдельно для каждого источника.

Если у «ведомого» источника наступает требуемое состояние из числа приводящих к отключению (например, перегрев или перегрузка по току), он не будет автоматически отключать все остальные источники. Для этого необходимо сначала разрешить сигналы дистанционного запрета (RI) и индикатора дискретной ошибки (DFI). Информацию о программировании см. в гл. 4 руководства по программированию.

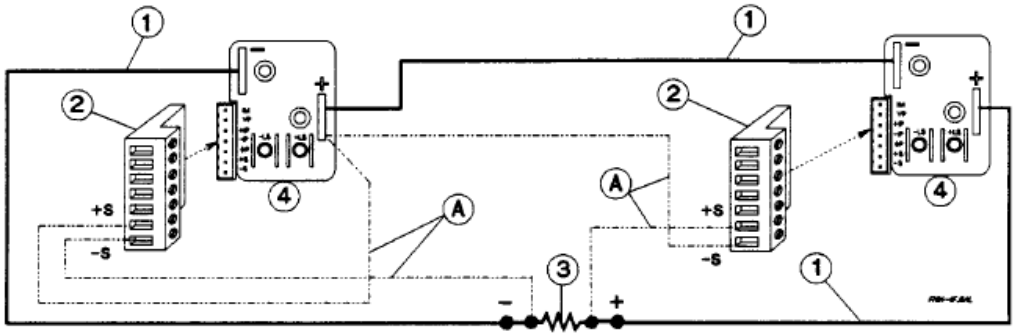
Последовательное соединение источников питания

ОСТОРОЖНО! «Плавающие» постоянные потенциалы не должны превышать 240 В. Ни одна выходная клемма не должна иметь постоянный потенциал относительно шасси, превышающий 240 В.

На рис. 4.4е показана схема последовательного соединения источников питания для повышения выходного напряжения. Соединения в этом случае выполнятся очевидным образом.

Каждый источник питания программируется независимо. Если последовательно соединяется два источника питания, установите на каждом источнике напряжение, равное 50% от суммарного выходного напряжения. Предельный ток каждого источника питания следует установить равным максимально допустимому току нагрузки.

ВНИМАНИЕ Параллельно выходу каждого источника питания установлен диод для защиты от обратного напряжения. При приложении к выходу обратного напряжения источник питания не может регулировать ток, протекающий через этот диод. Во избежание повреждения источника питания никогда не включайте его по схеме, допускающей протекание тока, превышающего максимальный обратный ток диода (см. дополнительные технические характеристики), при приложении обратного напряжения.



(1) Подсоединение нагрузки (2) Аналоговый разъем (3) Нагрузка

(4) Установить требуемый ток нагрузки и 1/2 напряжения нагрузки на каждом источнике

A Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)

ОСТОРОЖНО!

«ПЛАВАЮЩИЕ» ПОСТОЯННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ±240 В. НИ ОДНА ВЫХОДНАЯ КЛЕММА НЕ ДОЛЖНА ИМЕТЬ ПОСТОЯННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТНОСИТЕЛЬНО ШАССИ, ПРЕВЫШАЮЩИЙ 240 В.

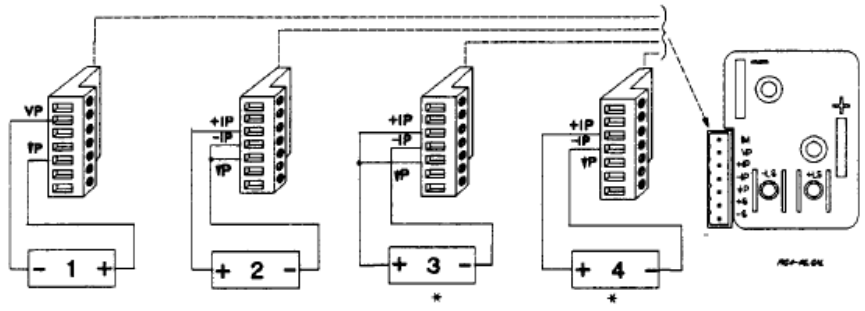
Рис. 4.4е. Последовательное соединение источников питания серии 667xA (с необязательным дистанционным измерением)

Программирование внешним напряжением

Схема, изображенная на рис. 4.4ж, позволяет программировать выходные напряжение и ток источника питания внешним постоянным напряжением. Напряжение на входе программирования напряжения управляет выходным напряжением, а напряжение на входе программирования тока управляет выходным током. Назначение входов программирования разъяснено на рис. 4.1.

Выполнение соединений (рис. 4.4ж)

Сопротивление входа аналогового программирования превышает 30 кОм. Если выходным сопротивлением источника программирования нельзя пренебречь по сравнению с этим сопротивлением, программирование будет осуществляться с погрешностью. Величина погрешности будет расти пропорционально выходному сопротивлению.



1	Источник программирования напряжения (управляющее напряжение от 0 до –5 В)
2	Дифференциальный источник программирования тока (управляющее напряжение от 0 до –5 В)
3	Дифференциальный источник программирования тока (управляющее напряжение от 0 до –10 В)
4	Источник программирования тока (плавающий), управляющее напряжение от 0 до 10 В
* Максимальная разность потенциалов между контактами –IP и ↓P — ±15 В	

Рис. 4.4ж. Соединения для аналогового программирования источников питания серии 667xA

Программирование

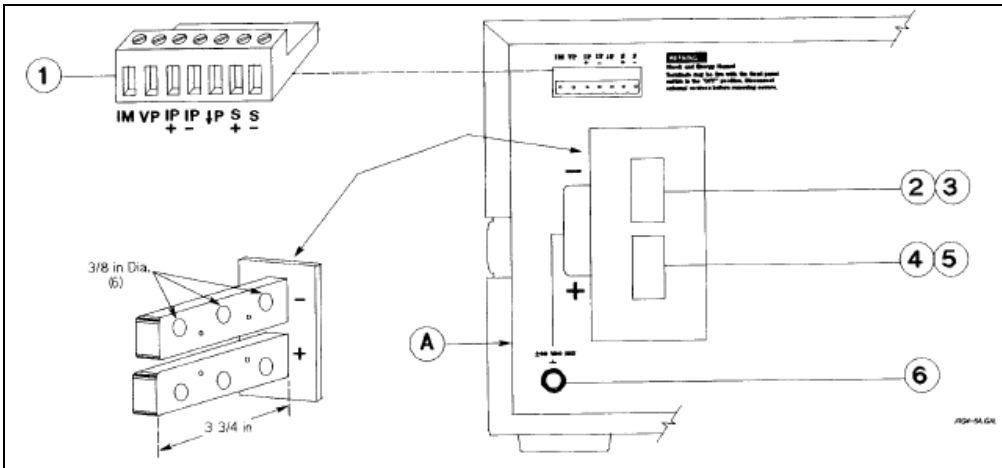
Обратите внимание (см. рис. 4.1), что программирование тока может осуществляться положительным, отрицательным и плавающим напряжением относительно контакта **Common P**. Это напряжение не должно превышать ±19 В**.**

ВНИМАНИЕ Убедитесь, что общий провод источника программирования напряжения имеет развязку от нагрузки. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению источника питания.

Результат воздействия источника аналогового программирования всегда складывается со значениями, запрограммированными по интерфейсу GPIB или с передней панели. Чтобы значения выходных параметров определялись исключительно источником программирования, необходимо установить нулевые значения параметров на остальных каналах программирования. Сумма значений, установленных по этим каналам (аналоговый вход, GPIB и передняя панель), не должна превышать максимальных номинальных значений выходных параметров, приведенных в технических характеристиках. Их превышение не приведет к повреждению источника питания, но может вызвать переход в нестабилизированный режим работы. В последнем случае загорится индикатор **Unr**, сигнализирующий об отсутствии стабилизации выхода.

Подсоединение нагрузки к источникам питания серий 668xA и 669xA

ОСТОРОЖНО! ***Высокие энергии!*** Данные источники питания обеспечиваю мощность 240 ВА при напряжении более 2 В. Соприкосновение выходных клемм, проводов и т. п. чревато мощным дуговым разрядом, который может вызвать ожоги, возгорание или оплавление металлических частей. Запрещается выполнять соединение при наличии напряжения на выходе.



(1) Аналоговый разъем	(2) Выходная шина «–»	(3) Клемма местного измерения «–»
(4) Выходная шина «+»	(5) Клемма местного измерения «+»	(6) Общий сигнальный провод
A Для настольной установки требуется крышка (опция 601)		

Рис. 4.5a. Схема соединений задней панели источников питания серий 668xA и 669xA

Развязка выхода

Помимо высокоомного (> 1 МОм) резистора внутреннего делителя, выход источника питания гальванически развязан с землей. Любая выходная клемма может быть заземлена, и между любой из клемм и землей может быть включен внешний источник напряжения. Однако обе выходные клеммы должны иметь постоянный потенциал относительно «земли» в пределах ±60 В.

ОСТОРОЖНО! Заземляющая клемма вблизи выходных шин представляет собой малошумящую сигнальную землю и служит исключительно для удобства. Эта клемма не рассчитана на роль защитного заземления.

Нагрузка

Емкостная нагрузка

В большинстве случаев при подсоединении дополнительных внешних нагрузочных конденсаторов работа источника питания будет оставаться устойчивой. Однако большие емкости в нагрузке могут вызвать «звон» на выходе источника питания при изменении значений выходных параметров. Есть вероятность, что определенные сочетания емкости нагрузки, эквивалентного последовательного сопротивления и индуктивности проводов нагрузки приведут к неустойчивости (см. также подраздел «Устойчивость» в разделе «Дистанционное измерение»). За помощью в решении проблем с устойчивостью обращайтесь к специалистам по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и обслуживания.

При быстром программном изменении выходных параметров на емкостных нагрузках может происходить кратковременный переход в режим стабилизации тока (CC), что удлиняет время реакции на сигналы программирования в режиме стабилизации напряжения (CV). При переходе в режим стабилизации тока максимальная скорость нарастания ограничена контуром стабилизации тока и является функцией компенсации тока в контуре. Ее можно оптимизировать для конкретных параметров компенсации. Эти случаи кратковременного перехода, извещение о которых производится через регистр статуса, могут увеличить время реакции на сигналы программирования, но не приведут к повреждению источника питания.

Индуктивная нагрузка

Индуктивные нагрузки не создают проблем с устойчивостью цепи в режиме стабилизации напряжения (CV). Однако в режиме стабилизации тока (CC) индуктивные нагрузки образуют параллельный резонансный контур с выходным конденсатором источника питания, что может вызвать токовый «звон» в нагрузке. Добиться стабилизации тока для заданного значения индуктивности можно, настроив соответствующим образом контур управления режимом стабилизации тока источника питания. Однако стабилизация тока при очень больших значениях индуктивности нагрузки требует гораздо более медленного перехода между режимами стабилизации напряжения и тока. Таким образом, имеет место компромисс между скоростью перехода и компенсацией индуктивности. Чтобы обеспечить возможность подбора оптимального решения для каждой нагрузки, в контуре управления стабилизацией тока предусмотрен переключатель компенсации контура, позволяющий настроить контур управления на конкретное значение индуктивности нагрузки.

Зарядка батареи

Система защиты источника питания от перегрузки по напряжению полевой транзистор, разряжающий выход источника при срабатывании этой системы. Если к выходу подсоединена батарея (или другой внешний источник напряжения), и происходит случайное срабатывание защиты от перегрузки по напряжению или на выходе программно устанавливается напряжение, меньшее напряжения батареи, источник питания будет непрерывно потреблять большой ток от батареи. Чтобы избежать этого, следует включить встречный блокирующий диод последовательно с выходной клеммой «+» источника питания. **Катод** диода соединяется с положительным полюсом батареи, а **анод** — с выходной клеммой «+» источника питания. Для диода потребуется радиатор.

Местное измерение напряжения

Для местного измерения необходимо соединить контакты «+S» и «–S» аналогового разъема с выходными шинами «+» и «–» (см. рис. 4.5б). Такое соединение имеется в заводской поставке. Каждый измерительный провод подсоединен к небольшому резьбовому отверстию, находящемуся ближе всего к соответствующему проводу нагрузки. Поскольку при местном измерении не компенсируется падение напряжения на винтовых клеммах, шинах и проводах нагрузки, этот режим следует использовать только в случаях, когда требуется небольшой выходной ток или когда стабилизация напряжения на нагрузке некритична.

Примечание Если оставить измерительные клеммы без соединения, напряжение на шинах будет на 3–5% превышать установленное. Считывание напряжения производится на измерительных клеммах, данный рост напряжения не будет зафиксирован источником.

Дистанционное измерение напряжения

Соединения для дистанционного измерения изображены на схемах пунктирными линиями. В этом случае клеммы дистанционного измерения источника питания соединяются непосредственно с нагрузкой, а не с выходными шинами. Это позволяет источнику питания автоматически компенсировать падение напряжения в проводах нагрузки, а также точно считывать напряжение на нагрузке.

Подготовка к работе в режиме дистанционного измерения

Положительный полюс нагрузки подсоединяется к контакту «+S» аналогового разъема, а отрицательный — к контакту «–S» аналогового разъема (см. рис. 4.1). Соединения необходимо выполнять тщательно, чтобы предотвратить случайное размыкание цепи. Если измерительные провода останутся неподключенными в ходе работы, источник питания будет стабилизировать напряжение на выходных шинах, а не на нагрузке. Не забудьте связать провода нагрузки в жгут, чтобы уменьшить индуктивность и наводки.

Измерительные провода образуют часть контура обратной связи источника питания, и для поддержания оптимальных характеристик их сопротивление должно быть низким. Соединения необходимо выполнять тщательно, чтобы предотвратить случайное размыкание цепи. Если измерительные провода останутся неподключенными или отсоединятся в ходе работы, источник питания будет стабилизировать напряжение на выходных шинах, а не на нагрузке. Это вызовет рост выходного напряжения на 3–5% по сравнению с установленным значением.

Стабилизация напряжения

Максимальное выходное напряжение при дистанционном измерении уменьшается на величину падения напряжения в проводах нагрузки. Более подробные характеристики и общая формула, позволяющая определить дополнительное снижение выходного напряжения, обусловленное падением напряжения в проводах нагрузки, приведены в разделе технических характеристик «Возможность дистанционного измерения».

Защита от перегрузки по напряжению

Цепь защиты от перегрузки по напряжению замеряет напряжение вблизи выходных шин, а не на нагрузке. Поэтому напряжение, регистрируемое этой цепью, может значительно превышать фактическое напряжение на нагрузке. При работе в режиме дистанционного измерения необходимо устанавливать порог защиты от перегрузки по напряжению достаточно высоким для того, чтобы компенсировать падение напряжения между выходными шинами и нагрузкой.

Номинальные выходные параметры

При дистанционном измерении падение напряжения в проводах нагрузки ограничивает доступный диапазон напряжений на нагрузке. Когда источник питания повышает выходное напряжение, чтобы компенсировать это падение, сумма установленного напряжения и падения напряжения в проводах нагрузки может превысить максимальное номинальное выходное напряжение источника питания. Это не повредит источник питания, но может вызвать срабатывание цепи защиты от перегрузки по напряжению (OVP), которая отслеживает напряжение на выходных шинах. При превышении максимальных номинальных выходных параметров характеристики источника питания не гарантируются, хотя типичные характеристики могут быть хорошими.

Выходной шум

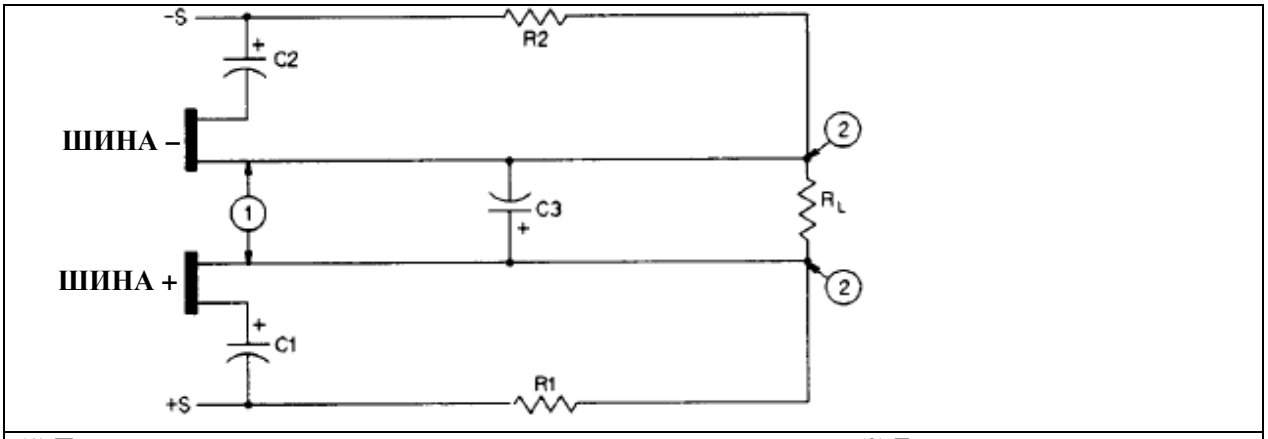
Любые шумы, наводимые в измерительных проводах, передаются на выходные шины и могут отрицательно повлиять на стабилизацию напряжения на нагрузке. Используйте в качестве измерительных проводников скрученные экранированные пары проводов и прокладывайте их параллельно проводам нагрузки на близком расстоянии от последних. Заземлять экраны следует только на том конце, где расположен источник питания, используя штырь сигнальной «земли». *Не используйте экран в качестве одного из измерительных проводов.* Свяжите провода нагрузки в жгут, чтобы уменьшить индуктивность и наводки.

Устойчивость

Дистанционное измерение при необычных сочетаниях длины проводов нагрузки и больших емкостей нагрузки может превратить нагрузку в фильтр низких частот, который станет частью цепи обратной связи по напряжению. Дополнительный фазовый сдвиг, придаваемый таким фильтром, может ухудшить устойчивость источника питания и переходную характеристику. В серьезных случаях это может вызвать автоколебания на выходе. Чтобы свести к минимуму вероятность такого исхода, делайте провода нагрузки как можно более короткими и связывайте их в жгут.

В большинстве случаев соблюдение указанных выше правил позволит избежать проблем, связанных с индуктивностью проводов нагрузки. Если у нагрузки необходимо установить блокировочный конденсатор большой емкости, а сократить длину проводов нагрузки не представляется возможным, для обеспечения стабильности может понадобиться специальная блокировочная цепь (см. рис. 4.5б).

Номинальное напряжение конденсаторов на 33 мкФ должно быть примерно на 50% выше ожидаемого падения напряжения в проводах нагрузки. Добавление резисторов сопротивлением 20 Ом вызовет некоторое повышение напряжения в точках дистанционного измерения. Для максимальной точности программирования напряжения необходимо перекалибровать источник питания с использованием цифрового вольтметра в точках дистанционного измерения. Кроме того, возможно, придется удалить защитные резисторы измерительной цепи, находящиеся внутри источника питания. (За помощью в решении проблем с устойчивостью обращайтесь к специалистам по обслуживанию компании Agilent через местный офис продаж и обслуживания.)

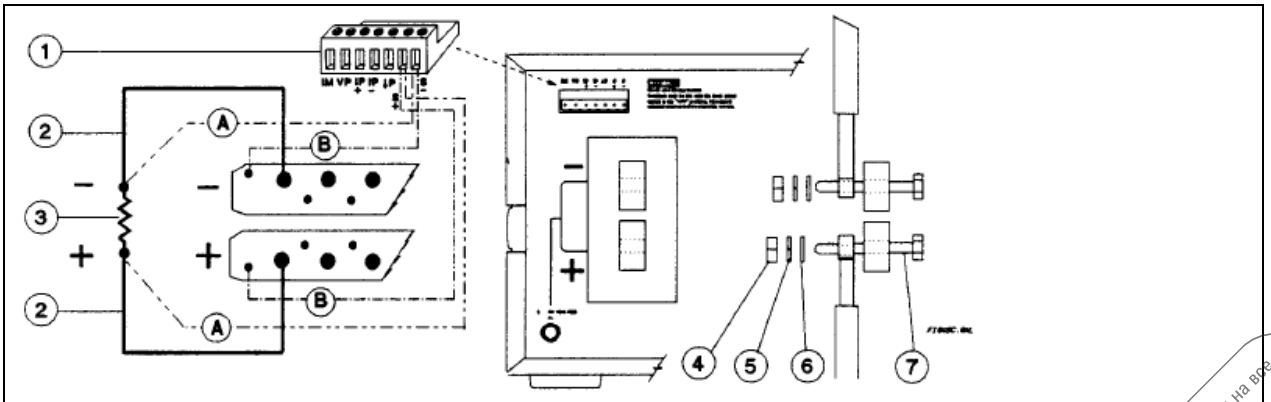


(1) Провода нагрузки		(2) Точки дистанционного измерения
C1, C2 = 33 мкФ	C3 = блокировочный конденсатор нагрузки	R1, R2 = 20 Ом, 1%

Рис. 4.5б. Цепь блокировки измерительных проводов для источников питания серии 668xA и 669xA

Подсоединение одной нагрузки к одному источнику питания

На рис. 4.5в показана схема подсоединения одной нагрузки к одному источнику питания. Провода нагрузки должны быть как можно ближе друг к другу (малая площадь петли), чтобы соединение с нагрузкой имело малые индуктивность и емкость. Если требуется дистанционное измерение, подсоедините измерительные провода к нагрузке, как показано на рисунках.



(1) Аналоговый разъем	(2) Подсоединение нагрузки	(3) Подсоединение нагрузки	(4) Гайка
(5) Пружинная шайба	(6) Плоская шайба	(7) Болт 3/8 дюйма	
A Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)		B Подсоединить для местного измерения (по умолчанию)	

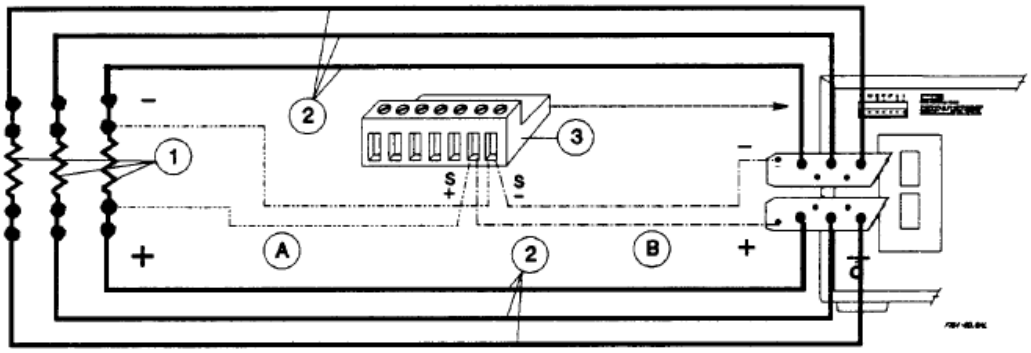
Рис. 4.5в. Подсоединение одной нагрузки (с необязательным дистанционным измерением) к источникам питания серий 668xA и 669xA

Примечание Если вы используете источник в настольной конфигурации, требующей специального выходного разъема (опция 601), не забудьте ознакомиться с инструкцией, прилагаемой к этому разъему.

Авторские права на данное руководство распространяются на все содержание данного руководства по эксплуатации и защищено национальными и международными законодательством об авторском праве. Содержимое этого руководства не может быть скопировано, изменено, воспроизведено, опубликовано, загружено, напечатано, передано или предоставлено целиком или частями без получения предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies.
Российское представительство Agilent Technologies:
Тел.: +7 495 7973900, e-mail: tmo_russia@agilent.com

Подсоединение нескольких нагрузок к одному источнику питания

На рис. 4.5г показана схема подсоединения нескольких нагрузок к одному источнику питания. При подсоединении нескольких нагрузок к источнику питания с местным измерением каждая из нагрузок должна подсоединяться к выходным клеммам отдельными проводами. Это сводит к минимуму эффекты взаимной связи и позволяет в полной мере воспользоваться преимуществами низкого выходного сопротивления источника питания. Каждую пару проводов следует делать как можно более короткой, при этом провода следует скручивать или связывать для уменьшения индуктивности и наводок.



(1) Нагрузки (2) Подсоединение нагрузки (3) Аналоговый разъем

A Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию) B Подсоединить для местного измерения (по умолчанию)

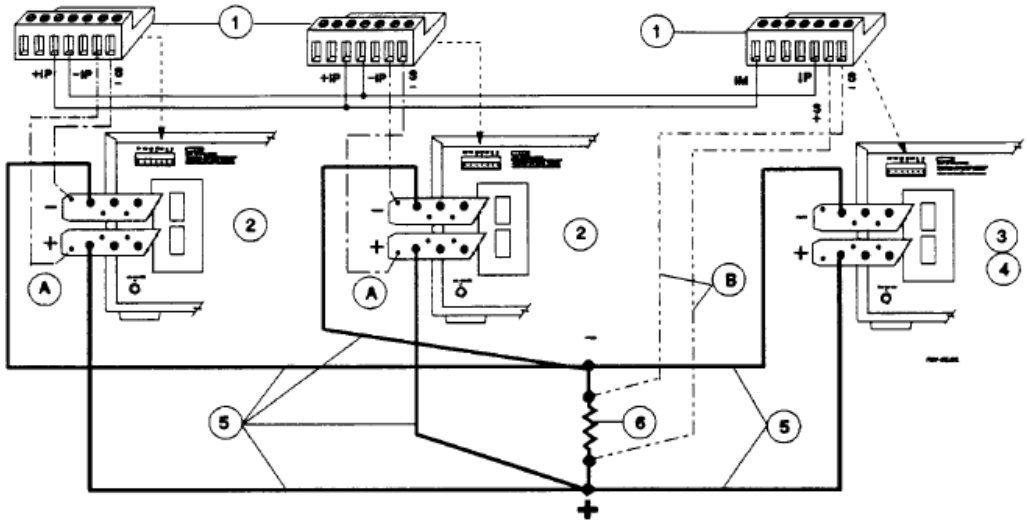
Рис. 4.5г. Подсоединение нескольких нагрузок (с необязательным дистанционным измерением) к источникам питания серий 668xA и 669xA

Включение источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения

Схема включения для режима автоматического параллельного соединения (рис. 4.5д). На рис. 4.5д показана схема включения источников питания для работы в режиме автоматического параллельного соединения с целью повышения выходного тока. В этом режиме можно соединять до трех источников. Используйте провода нагрузки достаточно большого диаметра, чтобы абсолютная разность напряжений между выходной клеммой «+» «ведущего» источника питания и выходной клеммой «+» первого «ведомого» источника питания составляла менее 2 В при номинальном токе. Это относится также к разности напряжений между выходными клеммами «+» первого и второго ведомых источников. Если необходимо дистанционное измерение, подсоедините клеммы дистанционного измерения *ведущего источника,* как показано пунктирными линиями на рис. 4.5д. Более подробно об этом см. в разделе «Дистанционное измерение напряжения».

Программирование в режиме автоматического параллельного соединения. Программировать следует только выходной ток первого («ведущего») источника питания — «ведомые» будут автоматически отслеживать состояние выхода «ведущего» источника. На «ведомых» источниках устанавливается нулевой выходной ток. При этом выходное напряжение и порог срабатывания защиты от перегрузки по напряжению ведомых источников необходимо установить выше рабочего напряжения ведущего источника. Тем самым гарантируется, что «ведомые» источники питания будут работать в режиме стабилизации тока, отслеживая состояние выхода «ведущего» источника. Не забудьте установить выходной ток «ведомых» источников равным нулю, поскольку результаты воздействия по всем каналам программирования тока (интерфейс GPIB, передняя панель и внешнее управляющее напряжение) складываются. Считывание статуса, напряжения и тока можно по-прежнему производить отдельно для каждого источника.

Если у «ведомого» источника наступает требуемое состояние из числа приводящих к отключению (например, перегрев или перегрузка по току), он не будет автоматически отключать все остальные источники. Для этого необходимо сначала разрешить сигналы дистанционного запрета (RI) и индикатора дискретной ошибки (DFI). Рекомендуется использовать функции RI и DFI для автоматического отключения всех источников питания, когда в одном из источников возникает указанное состояние. Информацию о программировании см. в разделе «Группа регистров сомнительного статуса» руководства по программированию.



(1) Аналоговый разъем (2) «Ведомый» источник (3) «Ведущий» источник

(4) Программируется только «ведущий» источник. На «ведомых» источниках следует установить выходное напряжение и порог защиты от перегрузки по напряжению несколько выше, чем на ведомом, чтобы «ведомые» источники оставались в режиме стабилизации тока.

(5) Нагрузка (6) Подсоединение нагрузки

A Допускается только местное измерение B Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию)

Рис. 4.5д. Включение источников питания серий 668xA и 669xA в режиме автоматического параллельного соединения (с необязательным дистанционным измерением)

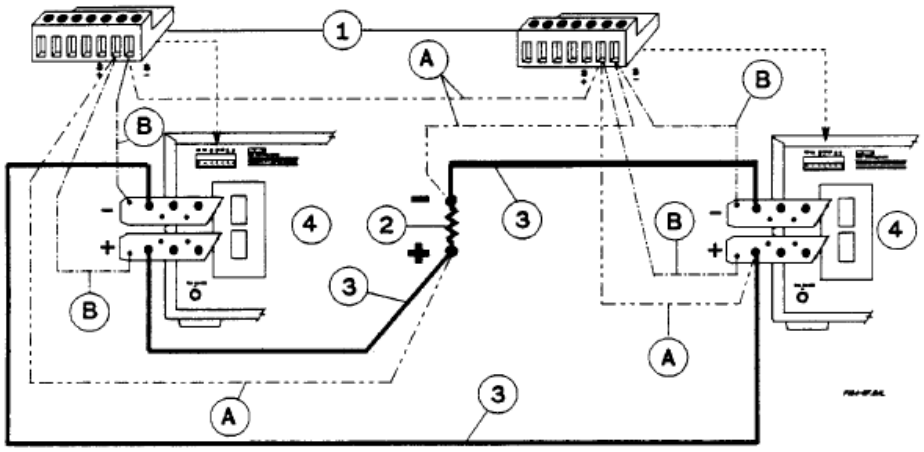
Последовательное соединение источников питания

ОСТОРОЖНО! «Плавающие» постоянные потенциалы не должны превышать ±60 В. Ни одна выходная клемма не должна иметь постоянный потенциал относительно шасси, превышающий 60 В.

На рис. 4.5е показана схема последовательного соединения источников питания для повышения выходного напряжения. Соединения в этом случае выполнятся очевидным образом.

Каждый источник питания программируется независимо. Если последовательно соединяется два источника питания, установите на каждом источнике напряжение, равное 50% от суммарного выходного напряжения. Предельный ток каждого источника питания следует установить равным максимально допустимому току нагрузки.

Если у «ведомого» источника наступает требуемое состояние из числа приводящих к отключению (например, перегрев или перегрузка по току), он не будет автоматически отключать все остальные источники. Для этого необходимо сначала разрешить сигналы дистанционного запрета (RI) и индикатора дискретной ошибки (DFI). Рекомендуется использовать функции RI и DFI для автоматического отключения всех источников питания, когда в одном из источников возникает указанное состояние. Информацию о программировании см. в разделе «Группа регистров сомнительного статуса» руководства по программированию.



(1) Аналоговый разъем (2) Нагрузка (3) Подсоединение нагрузки

(4) Установить требуемый ток нагрузки и 1/2 напряжения нагрузки на каждом источнике

A Подсоединить для дистанционного измерения (по желанию) B Подсоединить для местного измерения (по умолчанию)

ОСТОРОЖНО!

«ПЛАВАЮЩИЕ» ПОСТОЯННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ±240 В. НИ ОДНА ВЫХОДНАЯ КЛЕММА НЕ ДОЛЖНА ИМЕТЬ ПОСТОЯННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТНОСИТЕЛЬНО ШАССИ, ПРЕВЫШАЮЩИЙ 240 В.

Рис. 4.5е. Последовательное включение источников питания серий 668xA и 669xA (с необязательным дистанционным измерением)

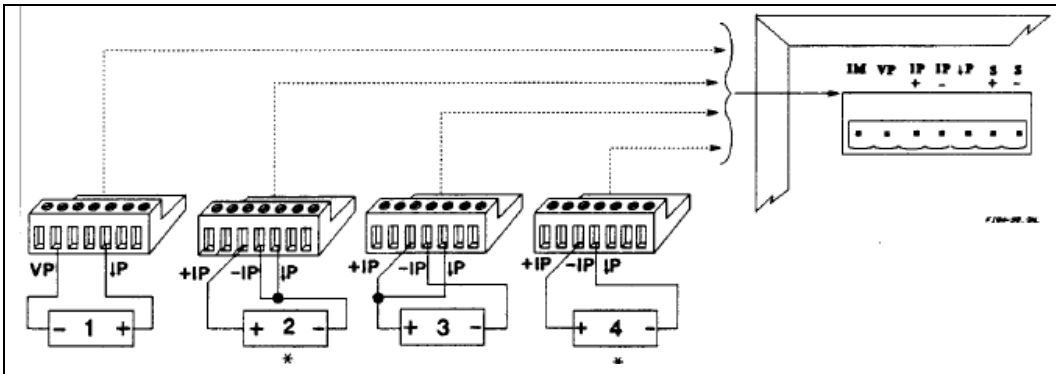
Параллельно выходу каждого источника питания установлен диод для защиты от обратного напряжения. Если вентилятор одного из источников питания по какой-то причине прекратит вращаться (например, неисправность в цепи вентилятора или сбой питания), источник может сильно перегреться под действием тока, принудительно пропускаемого через блокирующий диод работающим источником. Такой исход можно исключить, используя упомянутые выше функции RI/DFI. Кроме того, при приложении обратного напряжения к выходу работающего источника питания последний не может регулировать ток, протекающий через этот диод. Во избежание повреждения источника питания никогда не включайте его по схеме, допускающей протекание тока, превышающего максимальный обратный ток (см. дополнительные технические характеристики), при приложении обратного напряжения.

Программирование внешним напряжением

Схема, изображенная на рис. 4.5ж, позволяет программировать выходные напряжение и ток источника питания внешним постоянным напряжением. Подача управляющего напряжения в диапазоне от нуля до максимального значения дает на выходе пропорциональное напряжение в диапазоне от нуля до максимального значения. Напряжение источника программирования отсчитывается относительно контакта **Common P** (↓P). Подача управляющего напряжения в диапазоне от нуля до максимального значения дает на выходе пропорциональный ток в диапазоне от нуля до максимального значения. Назначение входов программирования разъяснено на рис. 4.1.

Соединения

Сопротивление входа аналогового программирования превышает 30 кОм. Если выходным сопротивлением источника программирования нельзя пренебречь по сравнению с этим сопротивлением, программирование будет осуществляться с погрешностью. Величина погрешности будет расти пропорционально выходному сопротивлению.



1 = Источник программирования напряжения (управляющее напряжение от 0 до –5 В)

2 = Источник программирования тока (управляющее напряжение от 0 до +5 В)

3 = Источник программирования тока (управляющее напряжение от 0 до –5 В)

4 = Источник программирования тока, плавающий (управляющее напряжение от 0 до 5 В)

* Максимальная разность потенциалов между контактами **–IP** и **↓P** или **+IP** и **↓P** — ±15 В

Рис. 4.5ж. Схема соединений для аналогового программирования источников питания серий 668xA и 669xA

Программирование

Обратите внимание (см. рис. 4.1), что программирование тока может осуществляться положительным, отрицательным и плавающим напряжением относительно контакта **Common P**. Это напряжение не должно превышать ±15 В**.**

ВНИМАНИЕ Убедитесь, что общий провод источника программирования напряжения имеет развязку от нагрузки. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению источника питания.

Результат воздействия источника аналогового программирования всегда складывается со значениями, запрограммированными по интерфейсу GPIB или с передней панели. Чтобы значения выходных параметров определялись исключительно источником программирования, необходимо установить нулевые значения параметров на остальных каналах программирования. Сумма значений, установленных по этим каналам (аналоговый вход, GPIB и передняя панель), не должна превышать максимальных номинальных значений выходных параметров, приведенных в технических характеристиках. Их превышение не приведет к повреждению источника питания, но может вызвать переход в нестабилизированный режим работы. В последнем случае загорится индикатор **Unr**, сигнализирующий об отсутствии стабилизации выхода.

Подсоединение к контроллеру

На рис. 4.6 показано два основных способа подсоединения источника питания к контроллеру. Это так называемые «связанная» и «автономная» схемы.

Автономная схема

См. рис. 4.6A. Каждый автономный источник питания имеет собственный адрес на шине GPIB. Автономные источники питания можно подключать к шине по последовательной, звездообразной или комбинированной схеме. К GPIB-интерфейсу контроллера можно подключить от 1 до 15 автономных источников питания.

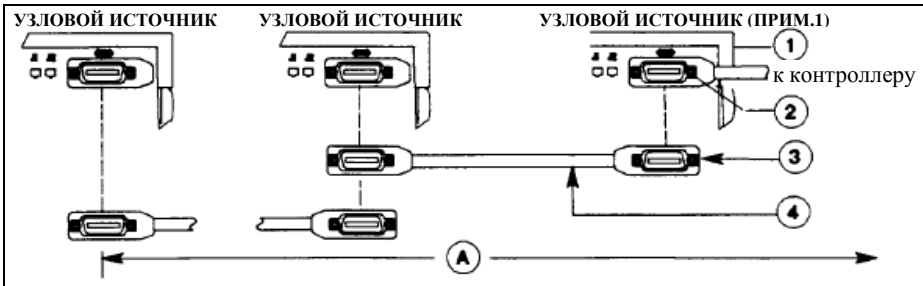
Связанная схема

См. рис. 4,6B. По связанной схеме можно организовать работу до 16 источников питания на одном первичном адресе GPIB. (Использование связанной схемы невозможно, если предполагается программировать источники питания на совместимом языке — см. руководство по программированию.)

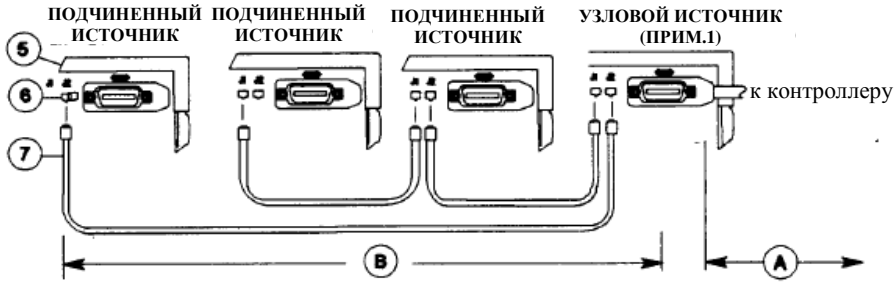
- Первый источник питания в связанной схеме — это «узловой источник», подсоединенный напрямую к контроллеру кабелем GPIB. Узловой источник питания — единственный источник, соединенный непосредственно с шиной и имеющий уникальный первичный адрес на шине.
- Остальные источники питания представляют собой «подчиненные источники», подключенные к узловому источнику последовательным кабелем. Каждый подчиненный источник имеет уникальный вторичный адрес GPIB, являющийся производным от адреса узлового источника. К каждому узловому источнику можно подключить от 1 до 15 подчиненных источников.

Примечание

В заводской поставке адрес GPIB источника установлен равным 5. Первичный и вторичный адреса источника питания можно изменить с передней панели, как описано в главе 2 руководства по программированию. Возможности интерфейса GPIB источника питания описаны в технических характеристиках.



а) Автономная схема (примечание 2)



б) Схема с последовательным подключением (примечание 3)

(1) К одному интерфейсу GPIB контроллера можно подключить от 1 до 16 узловых источников.

(2) Затяните рукой винты соединителя с накатанной головкой. Не используйте для этого отвертку.

(3) Не следует устанавливать более 3 соединительных колодок на один разъем GPIB.

(4) Кабель GPIB

(5) К одному узловому источнику можно подключить от 1 до 15 подчиненных источников.

(6) Любой из разъемов (Jl или J2) можно использовать в качестве входа либо выхода.

(7) Последовательный кабель длиной 2 м. В комплекте поставляется 1 шт.

A Максимальная совокупная длина всех кабелей GPIB (включая кабель контроллера) не должна превышать 20 метров. Следует быть внимательным в случае, когда длина отдельных кабелей превышает 4 метра.

B Максимальная совокупная длина всех последовательных кабелей не должна превышать 30 метров.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Узловой источник питания подключается к интерфейсу контроллера и должен иметь уникальный первичный адрес на шине GPIB.

2. В автономной схеме есть только узловые источники питания, подключенные к интерфейсу контроллера.

3. В связанной схеме к каждому узловому источнику питания подключается один или несколько подчиненных источников. Каждый подчиненный источник имеет уникальный вторичный адрес GPIB, являющийся производным от адреса узлового источника.

Рис. 4.6. Подсоединение к контроллеру

5. Управление с передней панели

Введение

В это главе описывается управление источником питания с передней панели. Предполагается, что читатель знаком с процедурой проверки при включении, изложенной в главе 3. В той же главе описано выполнение основных операций с передней панели. Органы управления передней панели позволяют выполнять следующие операции:

- включать и отключать выход источника питания;
- устанавливать выходные напряжение и ток;
- осуществлять контроль выходных напряжения и тока;
- устанавливать порог срабатывания защиты от перегрузки по напряжению (OVP);
- включать и выключать защиту от перегрузки по току (OCP);
- сохранять состояния источника в энергонезависимой памяти;
- загружать состояния источника из энергонезависимой памяти;
- устанавливать адрес GPIB;
- отображать коды ошибок, возникающих при работе в режиме дистанционного управления;
- включать местное управление (управление с передней панели).

Примечание Можно также калибровать источник питания с передней панели.

Знакомство с передней панелью

Общие сведения о передней панели приведены на рис. 5.1 и в таблице 5.1. Передняя панель имеет следующие элементы:

(1) ЖК-дисплей (с индикаторами)

(2) Ручки регуляторов выходного напряжения (VOLTAGE) и тока (CURRENT)

(3) Системные клавиши (SYSTEM)

(4) Функциональные клавиши (FUNCTION)

(5) Клавиши ввода (ENTRY)

(6) Выключатель питания (LINE)

Некоторые клавиши выполняют две операции. Например, клавиша [Recall] группы System (3, рис. 5.1) может использоваться как для загрузки сохраненного состояния, так и для сохранения ([Save]) текущего состояния источника питания. Обозначение основной операции напечатано **на самой клавише**, а дополнительной клавиши — синим цветом **над клавишей**. Чтобы выполнить дополнительную операцию, сначала нажмите пустую синюю клавишу, которая в данном руководстве обозначается как [Shift].

Например, загрузка настроек производится нажатием клавиши [Recall]. Чтобы сохранить настройки, необходимо нажать сочетание клавиш [Shift][Recall]. При этом загорается индикатор **Shift**, напоминая, что клавиша [Recall] теперь функционирует как клавиша [Save]. В этой главе такая операция с нажатием клавиши [Shift] может обозначаться просто как [Save].

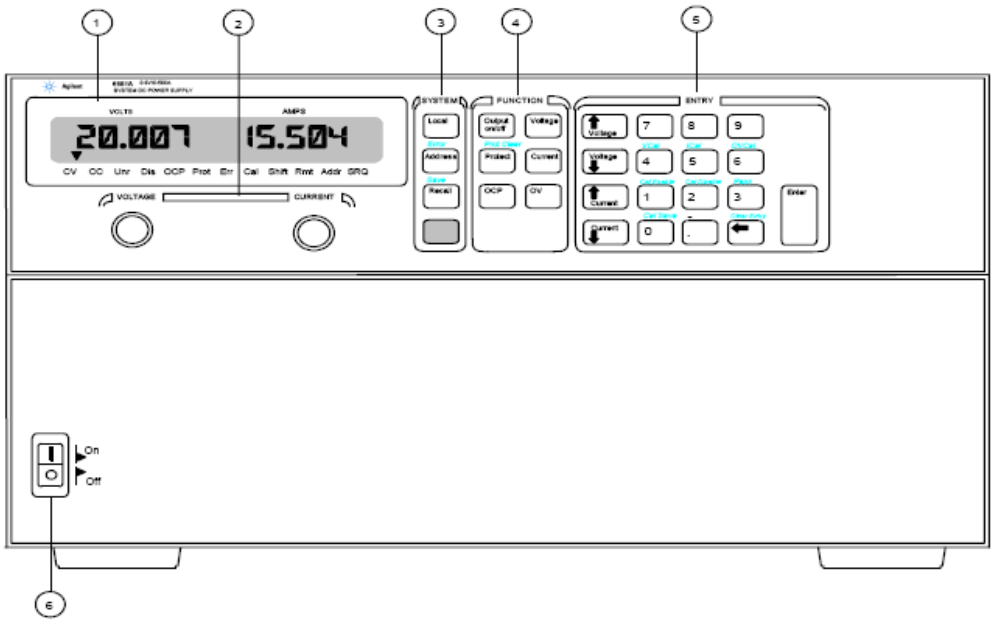


Рис. 5.1. Органы управления и индикаторы передней панели

Таблица 5.1. Органы управления и индикаторы передней панели (см. рис. 5.1)

Орган управления или индикатор	**Функция**
	(1) Дисплей
VOLTS	Отображает текущее выходное напряжение источника питания.
AMPS	Отображает текущий выходной ток источника питания.
	Индикаторы состояния
CV	Источник питания работает в режиме стабилизации напряжения.
CC	Источник питания работает в режиме стабилизации тока.
Unr	Выход источника питания не стабилизирован (отсутствует стабилизация напряжения или тока).
Dis	Выход источника питания отключен.
OCP	Функция защиты от перегрузки по току включена.
Prot	Источник питания был отключен цепью защиты. (Чтобы выяснить причину, нажмите [Protect].).
Err	В результате дистанционно выполняемой операции произошла ошибка. (Чтобы просмотреть код ошибки, нажмите [Error].)
Cal	Источник питания находится в режиме калибровки.
Shift	Была нажата клавиша [Shift].
Rmt	Источник питания находится в режиме дистанционного управления (управление по интерфейсу GPIB).
Addr	К интерфейсу поступил запрос на передачу или прием.
SRQ	Интерфейс запрашивает обслуживание у контроллера

Таблица 5.1. Органы управления и индикаторы передней панели (продолжение)

	(2) Регуляторы выхода
Voltage	Для увеличения выходного напряжения или значения параметра вращайте ручку вправо. Эта ручка используется для быстрой грубой установки выходного напряжения (см. клавиши [↑Voltage] и [↓Voltage]).
Current	Для увеличения выходного тока или значения параметра вращайте ручку вправо. Эта ручка используется для быстрой грубой установки выходного тока (см. клавиши [↑Current] и [↓Current]).
	(3) Системные клавиши (SYSTEM)
[Local]	Когда источник питания находится в режиме дистанционного управления, нажатие этой клавиши включает местное управление. *Эту клавишу можно заблокировать командой, переданной по интерфейсу GPIB.*
[Address]	Нажмите эту клавишу для отображения адреса GPIB источника питания. Адрес можно изменить при помощи клавиш ввода (**ENTRY**).
[Error]	Используется для просмотра кодов ошибок, возникающих при работе в режиме дистанционного управления. (Чтобы выбрать эту функцию, нажмите [Shift][Address].)
[Recall]	Нажмите эту клавишу, чтобы загрузить ранее сохраненное состояние источника питания. Ячейка памяти, из которой производится загрузка, задается нажатием клавиш ввода (ENTRY) [0]–[4] ([0]–[3] для серии 668xA). (Чтобы выбрать функцию сохранения, нажмите [Shift][Recall].) **Примечание:** В ячейке 0 может храниться состояние источника питания, устанавливаемое при включении. См. раздел «Включение» этой главы.
[Save]	Позволяет сохранить текущее состояние источника питания в энергонезависимой памяти. (Чтобы выбрать функцию сохранения, нажмите [Shift][Recall].) Задайте ячейку памяти, в которой следует сохранить состояние, нажатием клавиш ввода (ENTRY). Ячейка памяти для сохранения задается нажатием клавиш ввода (ENTRY) [0]–[4] ([0]–[3] для серии 668xA).
[Shift]	Это пустая клавиша голубого цвета, которая служит для вызова дополнительных функций клавиш.
	(4) Функциональные клавиши (FUNCTION)
[Output on/off]	Эта клавиша включает и отключает выход источника питания; она работает как переключатель между двумя состояниями. В отключенном состоянии на выходе устанавливаются ток и напряжение, соответствующие команде `*RST` (см. руководство по программированию).
[Voltage]	Отображает установленное значение выходного напряжения. После нажатия клавиши [Voltage] можно изменить установленное значение при помощи клавиш ввода (ENTRY).
[Current]	Отображает установленное значение выходного тока. После нажатия клавиши [Current] можно изменить установленное значение при помощи клавиш ввода (ENTRY).
[OV]	Отображает установленное значение порога защиты от перегрузки по напряжению. После нажатия клавиши [OV] можно изменить установленное значение при помощи клавиш ввода (ENTRY).
[Protect]	Позволяет выяснить причину отключения источника питания после загорания индикатора **Prot**. При нажатии клавиши [Protect] на дисплее отображается один из трех возможных ответов: `OC` (перегрузка по току), `OT` (перегрев) или `OV` (перегрузка по напряжению). Если ни одна защитная цепь не срабатывала, на дисплее отобразятся прочерки (`-- -- -- --`)

Таблица 5.1. Органы управления и индикаторы передней панели (продолжение)

[Prot Clear]	Служит для сброса цепей защиты. *Если состояние, приведшее к срабатыванию защиты, устранено*, индикатор **Prot** погаснет.
[OCP]	Эта клавиша включает и отключает цепь защиты от перегрузки по току; она работает как переключатель между двумя состояниями, которые отображаются индикатором **OCP**.
	(5) Клавиши ввода (ENTRY)
[↑Voltage]	Нажмите эту клавишу, чтобы увеличить выходное напряжение в режиме стабилизации напряжения или увеличить установленное значение напряжения после нажатия клавиши [Voltage].[3]
[↓Voltage]	Нажмите эту клавишу, чтобы уменьшить выходное напряжение в режиме стабилизации напряжения или уменьшить установленное значение напряжения после нажатия клавиши [Voltage].[3]
[↑Current]	Нажмите эту клавишу, чтобы увеличить выходной ток в режиме стабилизации тока или увеличить установленное значение тока после нажатия клавиши [Current].[3]
[↓Current]	Нажмите эту клавишу, чтобы уменьшить выходной ток в режиме стабилизации тока или уменьшить установленное значение тока после нажатия клавиши [Current].[3]
	(5) Клавиши ввода (ENTRY) (продолжение)
[0]–[9][.]	Эти клавиши служат для ввода числовых значений.
[-]	Вводит знак «минус».
[←]	Удаляет последний символ, введенный с клавиатуры. С помощью этой клавиши можно стереть одну или несколько ошибочно введенных цифр, прежде чем сохранять значение параметра в памяти прибора.
	[3] Эти четыре клавиши со стрелками работают в двух режимах. Для однократного изменения значения параметра с фиксированным шагом (см. дополнительные технические характеристики) нажмите и отпустите соответствующую клавишу. Для постепенного изменения значения параметра с увеличивающимся шагом нажмите и удерживайте соответствующую клавишу.
[Clear Entry]	Удаляет целиком введенное с клавиатуры значение с последующим возвратом в режим измерения. С помощью этой клавиши можно отменить ввод значения параметра.
[Enter]	Служит для сохранения в памяти прибора введенного или уже имеющегося значения с последующим возвратом в режим измерения. Оставшиеся дополнительные функции клавиш служат для калибровки.
	(6) Сетевой выключатель
Вкл./выкл.	Служит для включения и выключения источника питания.

Программирование выхода

Примечание ***Важно:*** Здесь приведены инструкции по программированию одиночного источника питания. В случае двух или более источников питания, работающих в режиме последовательного или автоматического параллельного соединения, имеется ряд особых соображений, которые необходимо учитывать. См. главу 4, «Соединения, выполняемые пользователем».

Значения напряжения и тока вводятся непосредственно в вольтах и амперах. Значения округляются до ближайшей величины, кратной выходному разрешению (см. «Среднее разрешение» в дополнительных технических характеристиках). При попытке ввести значение, выходящее за допустимые пределы, значение будет проигнорировано, а на дисплее высветится надпись `OUT OF RANGE`.

Авторское право Agilent Technologies распространяется на все содержащиеся данные. Любое использование данных, включая воспроизведение, хранение в информационной системе, передачу, распространение, адаптацию или перевод, без предварительного письменного разрешения от компании Agilent Technologies, запрещено законом, за исключением случаев, прямо предусмотренных законодательством об авторском праве.
Agilent Technologies
Российское представительство Agilent Technologies:
Тел.: +7 495 797 3900, email: moscow_russia@agilent.com

На рис. 5.2 изображена общая характеристика типичного источника питания. Если не указано иного, следует всегда удерживать выходной ток в пределах положительной области и в границах конкретной нагрузочной линии заданного режима (стабилизации напряжения или тока).

Установка исходного состояния

Установите на источнике питания состояние, соответствующее команде `*RST`, нажав [Recall][0][Enter]. Это состояние было сохранено в ячейке памяти 0 в заводской поставке. Если впоследствии оно было изменено, вы можете восстановить его, как описано в разделе «Состояние при включении» далее в этой главе. Команда `*RST` устанавливает следующее состояние:

- нулевое напряжение на выходе;
- минимальный выходной ток;
- выход выключен (индикатор **Dis** горит);
- защита от перегрузки по току выключена (индикатор **OCP** не горит);
- цепи защиты сброшены (индикатор **Prot** не горит).

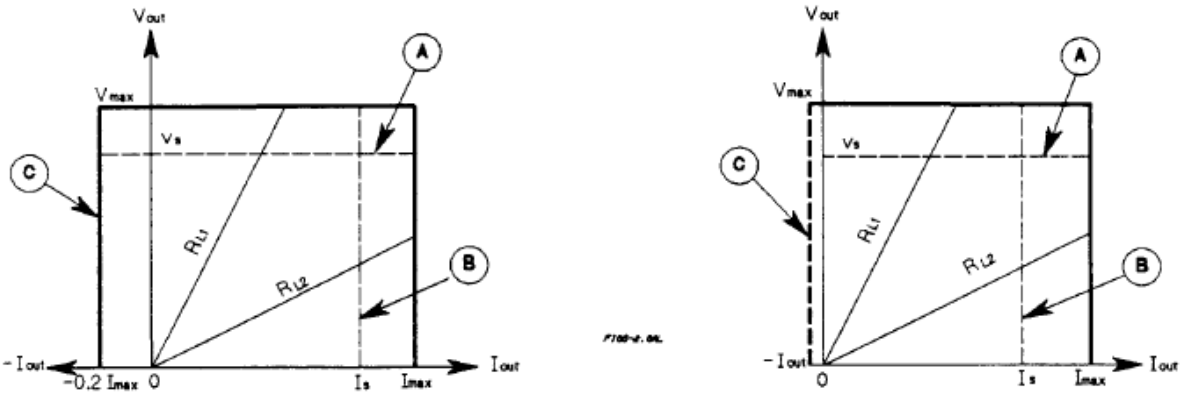


Рис. 5.2. Рабочая характеристика типичного источника питания

Программирование напряжения

Чтобы установить на выходе напряжение 4,5 В, действуйте следующим образом:

- Нажмите [Voltage]. Прибор покинет режим измерения, и на дисплее высветится **VOLTS**.
- Нажмите [4][.][5][Enter]. Если вы обнаружите ошибку до нажатия [Enter], сотрите неверное значение при помощи клавиши [←].
- Прибор вернется в режим измерения, и на дисплее отобразится `0.000` (В).
- Нажмите [Output on/off], чтобы включить выход (индикатор **Dis** погаснет). На дисплее **VOLTS** отобразится `4.500` (вольт).

Примечание Чтобы установить на выходе напряжение, большее нуля, необходимо сначала установить минимальный выходной ток. Обычно имеющегося тока покоя для этого достаточно. Если же источник питания не откликается или загорается индикатор **Unr**, установите небольшое значение выходного тока (см. раздел «Программирование тока»).

- Теперь увеличьте напряжение нажатием клавиши [↑Voltage]. Обратите внимание, что при каждом нажатии клавиши напряжение будет увеличиваться с определенным шагом (зависящим от разрешения по напряжению), а при удержании клавиши оно будет постепенно увеличиваться все быстрее и быстрее. Чтобы уменьшить напряжение, нажимайте [↓Voltage].
- Попробуйте увеличить и уменьшить напряжение вращением ручки **Voltage** по часовой стрелке и против часовой стрелки. Обратите внимание, каков будет отклик выхода по сравнению со случаем, когда использовались клавиши ввода.

Попытайтесь установить напряжение, превышающее максимум V_{MAX} для данного источника питания (см. дополнительные технические характеристики). Обратите внимание, что на дисплее высветится надпись `OUT OF RANGE`.

Программирование защиты от перегрузки по напряжению

Система защиты от перегрузки по напряжению предохраняет нагрузку от напряжений, превышающих заданное.

Установка порога защиты от перегрузки по напряжению

В предположении, что на источнике питания установлено выходное напряжение 4,5 В, установить порог защиты от перегрузки по напряжению равным 4,8 В можно следующим образом:

- Нажмите [OV]. Прибор покинет режим измерения, и на дисплее отобразится `OV`, а затем текущее значение порога защиты от перегрузки по напряжению (OVP).
- Нажмите [4][.][8][Enter].
- Прибор вернется в режим измерения, и на дисплее отобразится `4,500` (В).
- Снова нажмите [OV]. Теперь на дисплее отобразится `OV 4.800`.
- Нажмите [Enter], чтобы вернуться в режим измерения.

Проверка работы защиты от перегрузки по напряжению

В предположении, что на источнике сделаны описанные выше установки (выходное напряжение 4,5 В, порог защиты от перегрузки по напряжению — 4,8 В), вызовите срабатывание цепи защиты от перегрузки по напряжению следующим образом:

- Постепенно увеличивайте выходное напряжение нажатием клавиши [↑Voltage], пока не произойдет срабатывание цепи защиты. При этом выходное напряжение упадет до нуля, и загорится индикатор **Prot**.
- Напряжение на выходе будет равно нулю из-за перегрузки по напряжению.
- Чтобы убедиться в этом, нажмите [Protect]. На дисплее должно высветиться `OV`. Это означает, что произошло срабатывание защитной цепи вследствие перегрузки по напряжению.

Сброс перегрузки по напряжению

После срабатывания цепи защиты от перегрузки по напряжению вернитесь в режим измерения и попытайтесь сбросить защиты нажатием клавиши [Prot Clear]. По внешним признакам ничего не произойдет, поскольку порог защиты по-прежнему ниже установленного выходного напряжения. Поэтому сразу же после сброса произойдет повторное срабатывание защитной цепи. Сбросить перегрузку по напряжению можно следующим образом:

- опустить выходное напряжение ниже 4,8 В (параметр OV),
- поднять порог срабатывания защиты от перегрузки по напряжению выше установленного выходного напряжения.

Испробуйте любой из этих методов. Теперь при нажатии клавиши [Prot Clear] индикатор **Prot** погаснет, а на выходе появится установленное напряжение.

Программирование тока

ОСТОРОЖНО! ***Высокие энергии!*** Некоторые источники питания (серия 668xA) обеспечивают мощность более 240 ВА при напряжении более 2 В. Соприкосновение выходных клемм, проводов и т. п. чревато мощным дуговым разрядом, который может вызвать ожоги, возгорание или оплавление металлических частей.

Программировать выходной ток можно без нагрузки, но нагрузка необходима для потребления источником выходного тока. Эти тесты подразумевают, что нагрузка подсоединена согласно инструкциям главы 4. Если к источнику не подсоединена нагрузка, для выполнения этой процедуры можно закоротить выходные клеммы.

В этом примере будет установлено малое значение выходного тока. (Впоследствии выходной ток можно увеличить до уровня, который планируется использовать.) Чтобы установить выходной ток 1,3 А, действуйте следующим образом:

- Отключите выход, нажав [Output on/off]. Загорится индикатор **Dis**.
- Установите выходное напряжение, нажав [Voltage][5][Enter].
- Нажмите [Current]. Прибор покинет режим измерения, и на дисплее высветится `AMPS`.

- Нажмите [1][.][3][Enter]. Если вы обнаружите ошибку до нажатия [Enter], сотрите неверное значение при помощи клавиши [←].
- Прибор вернется в режим измерения, и на дисплее отобразится `0.000` (A).
- Включите выход, нажав [Output on/off]. Индикатор **Dis** погаснет, а на дисплее высветится `VOLTS 5.000 AMPS 1.300`.
- Теперь увеличьте ток нажатием клавиши [↑Current]. Обратите внимание, что при каждом нажатии клавиши ток будет увеличиваться с определенным шагом (зависящим от разрешения по току), а при удержании клавиши он будет постепенно увеличиваться все быстрее и быстрее. Чтобы уменьшить ток, нажмите [↓Current].
- Попробуйте увеличить и уменьшить ток вращением ручки **Current** по часовой стрелке и против часовой стрелки. Обратите внимание, каков будет отклик выхода по сравнению со случаем, когда использовались клавиши ввода.

Отключите выход, нажав [Output on/off]. Загорится индикатор **Dis**. Попытайтесь установить ток, превышающий максимум (I_{MAX}) для данного источника питания. Обратите внимание, что на дисплее высветится надпись `OUT OF RANGE`.

Программирование защиты от перегрузки по току

Цепь защиты от перегрузки по напряжению устанавливает нулевой выходной ток при переходе в режим стабилизации тока. Это предотвращает неограниченное поступление в нагрузку тока установленной величины.

Установка защиты от перегрузки по току

Чтобы включить защиты от перегрузки по току, нажмите [OCP]. Загорится индикатор **OCP**, и источник питания продолжит нормальную работу до тех пор, пока не произойдет принудительный переход в режим стабилизации тока. При наступлении этого события источник питания установит нулевой выходной ток.

Проверка работы защиты от перегрузки по току

Простейший способ проверить работу защиты от перегрузки по току при заданном значении тока — увеличить ток через нагрузку до уровня, превышающего установленное значение и при необходимости установить меньшее значение напряжения. Тем самым источник питания будет принудительно переведен в режим стабилизации тока (см. рис. 5.2). При срабатывании защиты загорится индикатор **Prot**, после чего ток и напряжение на выходе упадут до нуля из-за перегрузки по току. Чтобы убедиться в этом, нажмите [Protect]. На дисплее должно высветиться `OC`.

Сброс перегрузки по току

После срабатывания цепи защиты от перегрузки по току вернитесь в режим измерения и попытайтесь сбросить защиты нажатием клавиши [Prot Clear]. По внешним признакам, ничего не произойдет, поскольку состояние, приведшее к срабатыванию защиты, не устранено. Поэтому сразу же после сброса произойдет повторное срабатывание защитной цепи. Сбросить перегрузку по току можно следующим образом:

- увеличить сопротивление нагрузки, чтобы опустить выходной ток ниже установленного значения тока,
- поднять установленное значение тока выше тока, потребляемого нагрузкой.

Сбросьте ошибку одним из этих двух методов. После этого сбросьте цепь защиты от перегрузки по току нажатием [Prot Clear]. Индикатор **Prot** погаснет, и ток на выходе источника питания примет установленное значение.

При желании можно также восстановить ток на выходе, отключив функцию защиты от перегрузки по току. Для этого нажмите клавишу [OCP]; индикатор **OCP** погаснет. При этом ток на выходе будет восстановлен, но состояние, приведшее к срабатыванию защиты, устранено не будет.

Примечание При некоторых условиях сброс цепи защиты от перегрузки по току может не произойти из-за того, что нагрузка начнет потреблять ток раньше, чем источник питания сможет обеспечить требуемый ток. В таких случаях необходимо отключить выход, прежде чем сбрасывать защиту от перегрузки по току. После сброса защиты можно снова включить выход.

Режимы стабилизации напряжения и тока

После установки напряжения (V_S) и тока (I_S) (рис. 5.2) источник питания будет стремиться удерживать один из двух режимов — стабилизации напряжения или стабилизации тока, в зависимости от сопротивления нагрузки (R_L). Если потребляемый нагрузкой ток меньше I_S, источник будет работать в режиме стабилизации напряжения, и а выходе будет поддерживаться напряжение, равное V_S. Выходной ток примет некоторое значение, меньшее I_S и определяемое формулой $V_S \div R_L$.

Если значение тока превышает I_S (см. R_{L2}), источник перейдет в режим стабилизации тока, изменив выходное напряжение для поддержания постоянного значения I_S. По мере роста потребляемого тока напряжение уменьшается для поддержания возросшего значения тока. Если ток нагрузки повышается до максимального номинального тока источника питания, выходное напряжение буде поддерживаться на уровне, близком к нулю.

Работа в нестабилизированном режиме

Если источник питания переходит в режим работы, отличный от режимов стабилизации напряжения и тока, загорается индикатор **Unr**. В нестабилизированном режиме выходной ток ограничен значением, безопасным для источника. Некоторые нестабилизированные состояния столь кратковременны, что не приводят к загоранию индикатора **Unr**, но они могут устанавливать бит статуса **UNR** в режиме дистанционного управления (см. руководство по программированию). Одно из условий, могущих вызвать заметный переход в нестабилизированный режим — это пониженное напряжение сети.

Сохранение и загрузка состояний прибора

В энергонезависимой памяти прибора можно сохранить до 5 его состояний (до 4 состояний для источников питания серии 668xA). Это позволяет сэкономить время на программировании. Сохраняются следующие параметры:

- Выходное напряжение, выходной ток, порог защиты от перегрузки по напряжению.
- Состояние защиты от перегрузки по току (вкл. или выкл.), состояние выхода (вкл. или выкл.).

Примечание При работе в режиме дистанционного управления сохраняется большее количество параметров. См. руководство по программированию.

В качестве примера установите следующее состояние:

- Напряжение = 4 В Ток = 5 А Порог защиты от перегрузки по напряжению = 4,5 В
- Защита от перегрузки по току включена (индикатор **OCP** горит) Выход выключен (индикатор **Dis** горит)

Сохраните указанное выше состояние в ячейке памяти с номером 1, нажав [Save][1][Enter]. Теперь установите следующее состояние:

- Напряжение = 4,5 В Ток = 2,5 А Порог защиты от перегрузки по напряжению = 5 В
- Защита от перегрузки по току выключена (индикатор **OCP** не горит) Выход включен (индикатор **Dis** не горит)

Сохраните указанное выше состояние в ячейке памяти с номером 2, нажав [Save][2][Enter].

Теперь восстановите первое состояние, нажав [Recall][1][Enter] и проверьте параметры. Восстановите второе состояние, нажав [Recall][2][Enter]. Обратите внимание, что каждый раз источник будет автоматически программироваться.

Состояние при включении

При включении нового источника питания на нем автоматически устанавливается безопасное исходное состояние со следующими параметрами:

Состояние выхода: выкл.

Выходное напряжение: 0

Выходной ток: мин.*

Порог защиты от перегрузки по напряжению: максимум

Защита от перегрузки по току: выключена

*Минимальное значение — это значение, соответствующее команде `*RST` (см. таблицу 3.1 руководства по программированию).

Рекомендуется оставить заводские значения этих параметров. Однако при желании их можно изменить. Для этого действуйте следующим образом:

1. Установите источник питания в состояние, которое он должен иметь при включении питания.
2. Сохраните это состояние в ячейке памяти с номером 0.
3. Выключите источник питания.
4. Нажмите клавишу [8] и, удерживая ее нажатой, снова включите источник питания. На дисплее высветится надпись `RCL 0 PWR-ON`, сигнализирующая о том, что источник питания установлен в состояние, записанное в ячейке памяти 0.
5. С этого момента после включения питания источник будет находиться в состоянии, определяемом содержимым ячейки памяти 0.

В любой момент источник питания можно вернуть к первоначальным заводским настройкам. Для этого нажмите клавишу [9] и, удерживая ее нажатой, снова включите источник питания. На дисплее высветится надпись `RST POWER-ON`, сигнализирующая о том, что состояние источника питания при включении теперь соответствует первоначальным заводским настройкам. С этого момента после включения питания источник будет находиться в этом состоянии.

Установка адреса GPIB

Типы адресов GPIB источника питания

На рис. 4.6 в главе 4 показаны способы подключения источника питания к шине GPIB. Это можно сделать одним из трех способов:

1. В качестве автономного источника питания (единственного источника по данному адресу). Такой источник имеет первичный адрес в диапазоне от 0 до 30, например, **5** или **7**.
2. В качестве узлового источника в последовательной цепочке. Это единственный источник, напрямую подключенный к шине GPIB. Его первичный адрес является уникальным и может находиться в диапазоне от 0 до 30. Он вводится как целое число, за которым следует десятичный разделитель. Вторичный адрес такого источника, который можно добавить после первичного адреса, всегда равен 0. Если вторичный адрес опускается, он предполагается равным 0 — например, **5.0** или **7**.
3. В качестве подчиненного источника в последовательной цепочке. Подчиненный источник получает вторичный адрес от узлового источника. Вторичный адрес является уникальным и может находиться в диапазоне от 1 до 15. Он вводится как целое число, за которым следует десятичный разделитель. Примеры: **.1** или **.12**.

При вводе вторичного адреса ведущие нуди между десятичным разделителем и первой цифрой игнорируются. Например, .1, .01 и .001 интерпретируются как вторичный адрес 1 и отображаются как **0.01**. Нули, следующие за цифрой, не игнорируются. Например, 0,10, 0,010 001 интерпретируются как вторичный адрес 10 и отображаются как **0.10**.

Изменение адреса GPIB источника питания

Для ввода адресов используется клавиша [Address] и цифровая клавиатура. По умолчанию источник питания настроен как автономный источник с адресом 5. Общий порядок установки адреса GPIB таков:

Действие	**Информация на дисплее**
Нажмите [Address]	Текущий адрес
Введите новый адрес с клавиатуры	На дисплее появится новый адрес вместо прежнего
Нажмите [Address]	Дисплей вернется к режиму измерения

При попытке ввода недопустимого значения адреса на дисплее высветится `ADDR ERROR`.

Приведенные ниже примеры показывают, как устанавливать адреса:

Чтобы установить первичный адрес автономного источника равным **6**, нажмите [Address][6][Enter].

Чтобы установить первичный адрес узлового источника равным **6**, нажмите [Address][6][.][Enter].

Чтобы установить вторичный адрес подчиненного источника равным **1**, нажмите [Address][.][1][Enter].

Чтобы установить вторичный адрес подчиненного источника равным **12**, нажмите [Address][.][1][2][Enter].

Примечание Дисплей источника питания будет сбрасываться (возвращаться к состоянию, записанному в ячейке памяти 0) каждый раз, когда происходит переключение между следующими типами адресов GPIB:

- первичный адрес автономного и узлового источника.
- первичный адрес узлового источника и вторичный адрес.

Приложение B. Преобразование напряжения сети

Источники питания серий 664xA и 665xA

ОСТОРОЖНО! ***Опасность поражения электрическим током!*** Опасные для жизни напряжения могут присутствовать внутри источника питания даже после его выключения. Эта процедура должна выполняться только квалифицированным персоналом.

Преобразование напряжения сети осуществляется:

- В источниках питания серии 664xA — путем установки переключателей напряжения сети.
- В источниках питания серии 665xA — путем перестановки проводов и перемычек у первичной обмотки главного силового трансформатора.

Действуйте следующим образом:

1. Выключите источник питания и отсоедините сетевой шнур.
2. Отверните четыре винта, которыми крепятся два ремня и внешняя крышка.
3. Растяните заднюю нижнюю часть пылезащитной крышки и потяните ее назад, чтобы отцепить ее от передней панели.
4. Сдвиньте пылезащитную крышку достаточно далеко назад, чтобы получить доступ к переключателям напряжения сети (рис. B.1) или перемычкам выбора напряжения (рис. B.2).
5. **В источнике питания серии 664xA** установите переключатели напряжения сети в положение, соответствующее требуемому напряжению.
6. **В источнике питания серии 664xA** установите перемычки выбора напряжения сети в положение, соответствующее требуемому напряжению. Чтобы отсоединить перемычку от контакта трансформатора, потяните за провод вертикально вверх. Не качайте провод из стороны в сторону — так вы можете повредить контакт.
7. Установите на место верхнюю крышку и закрепите ремни.
8. Извлеките сетевой предохранитель (на задней панели) и установите новый, параметры которого соответствуют новому напряжению сети (см. технические характеристики).

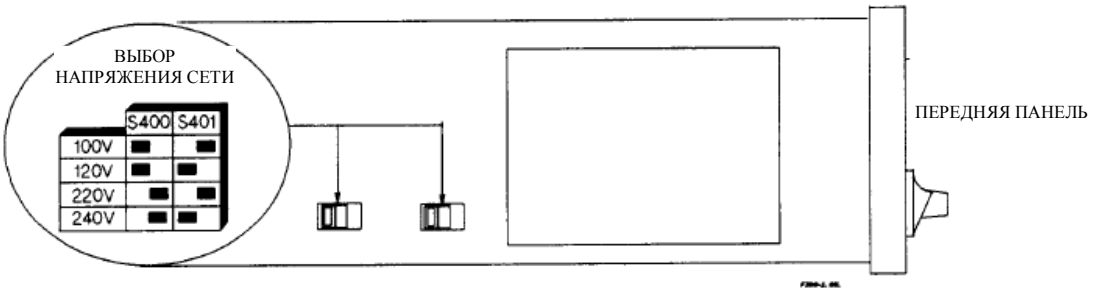


Рис. B.1. Переключатели напряжения сети в источниках питания серии 664xA

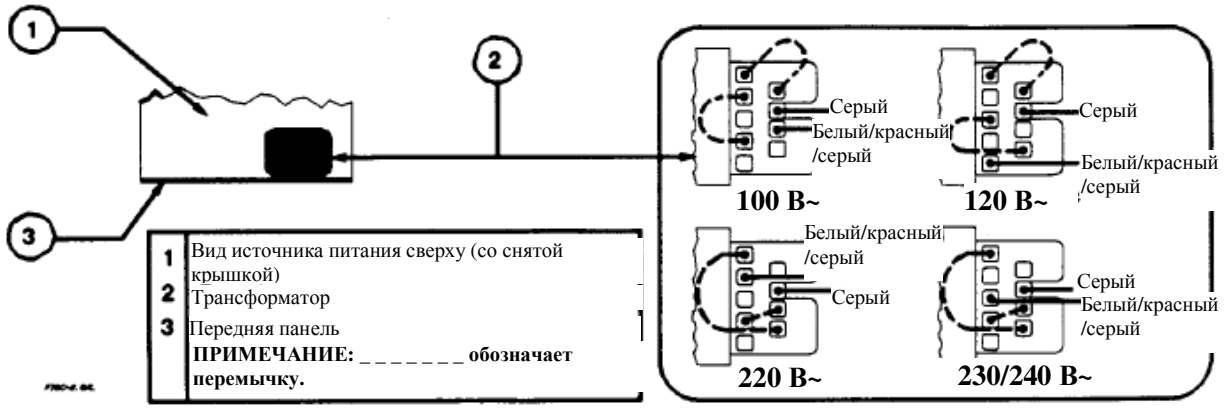


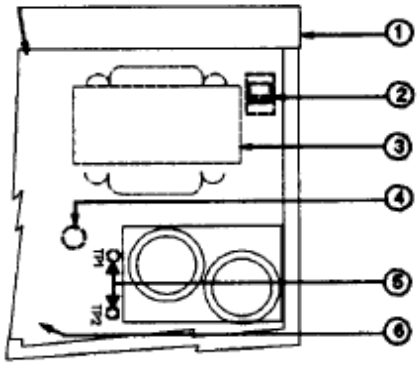
Рис. B.2. Перемычки выбора напряжения сети в источниках питания серии 665xA

Источники питания серии 667xA

ОСТОРОЖНО! ***Опасность поражения электрическим током!*** Опасные для жизни напряжения могут присутствовать внутри источника питания даже после его выключения. Эта процедура должна выполняться только квалифицированным персоналом.

Преобразование напряжения сети осуществляется путем установки переключателя выбора напряжения сети. Действуйте следующим образом:

1. Выключите источник питания и отсоедините сетевой шнур.
2. Отверните четыре винта, которыми крепятся ремни и пылезащитная крышка.
3. Растяните заднюю нижнюю часть пылезащитной крышки и потяните ее назад, чтобы отцепить ее от передней панели.
4. Сдвиньте пылезащитную крышку достаточно далеко назад, чтобы получить доступ к переключателю напряжения сети (рис. B.3).
5. Проверьте состояние светодиода входного рельса под электромагнитным экраном. **Если этот светодиод горит, внутри источника питания остается опасное для жизни напряжение.** Подождите, пока светодиод погаснет (это может произойти через несколько минут), прежде чем продолжать.
6. Подсоедините вольтметр постоянного тока к контрольным точкам TP1 и TP2. (Для доступа к этим контрольным точкам может потребоваться снять электромагнитный экран. Этот экран крепится четырьмя винтами с каждой стороны.) Если вольтметр показывает 60 В или меньше, внутри источника питания можно безопасно работать.
7. Найдите переключатель напряжения сети и установите его в требуемое положение.
8. Если вы сняли электромагнитный экран на шаге 6, не забудьте установить его на место.
9. Установите на место пылезащитную крышку.



1. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ
2. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ
3. ТРАНСФОРМАТОР
4. СВЕТОДИОД ВХОДНОГО РЕЛЬСА
5. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ
6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЭКРАН

Рис. B.3. Переключатель напряжения сети в источниках питания серии 667xA

Источники питания серии 668xA/669xA

ОСТОРОЖНО! ***Опасность поражения электрическим током!*** Опасные для жизни напряжения могут присутствовать внутри источника питания даже после его выключения. Эта процедура должна выполняться только квалифицированным персоналом.

Преобразование напряжения сети осуществляется путем перестановки проводов и перемычек у первичной обмотки главного силового трансформатора.

Действуйте следующим образом:

1. Выключите источник питания сетевым выключателем и отсоедините сетевой шнур либо разомкните разъединительный выключатель.
2. Отверните четыре винта, которыми крепятся два ремня и внешняя крышка.
3. Растяните заднюю нижнюю часть пылезащитной крышки и потяните ее назад, чтобы отцепить ее от передней панели.
4. Снимите внешнюю крышку, сдвинув ее в направлении задней панели источника питания.
5. Проверьте состояние светодиодов входного рельса под внутренней крышкой (см. рис. B.4). **Если эти светодиоды горят, внутри источника питания остается опасное для жизни напряжение.** Подождите, пока светодиоды погаснут (это может произойти через несколько минут), прежде чем продолжать. (Если один светодиод остается гореть, а другой гаснет, это является признаком возможной неисправности источника питания и необходимости в его ремонте.)

ОСТОРОЖНО! Если светодиоды не видны сквозь отверстие внутренней крышки, подождите, пока с момента отключения от сети пройдет не менее 15 минут, прежде чем переходить к следующему шагу.

6. Отверните винты, которыми крепится внутренняя крышка (см. рис. B.4).
7. Снимите внутреннюю крышку.
8. Найдите три кабеля преобразования напряжения (A, B и C на рис. B.5). Штекеры всех трех кабелей будут вставлены в гнезда, соответствующие одному из диапазонов напряжений сети (1 или 2 на рис. B.5).
9. Извлеките штекеры кабелей из этих гнезд и вставьте их в гнезда, соответствующие другому диапазону.
10. Установите на место внутреннюю крышку.

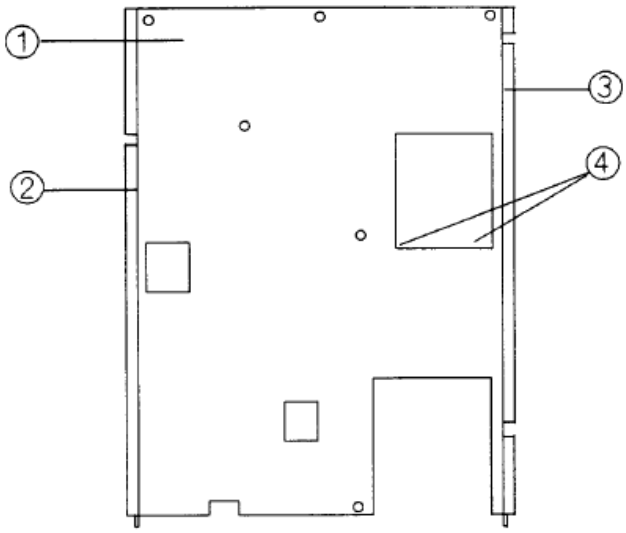
Примечание Не забудьте установить на место все винты, снятые на шаге 6. Такое количество винтов необходимо не для механической прочности крепления, а для надлежащего магнитного экранирования.

11. Установите на место внешнюю крышку.
12. Извлеките три предохранители из держателей на задней панели. Если необходимо, сначала удалите защитную крышку входных клемм (см. рис. 2.5 и 2.6).

13. Вставьте другие предохранители, соответствующие вновь выбранному диапазону (см. технические характеристики).

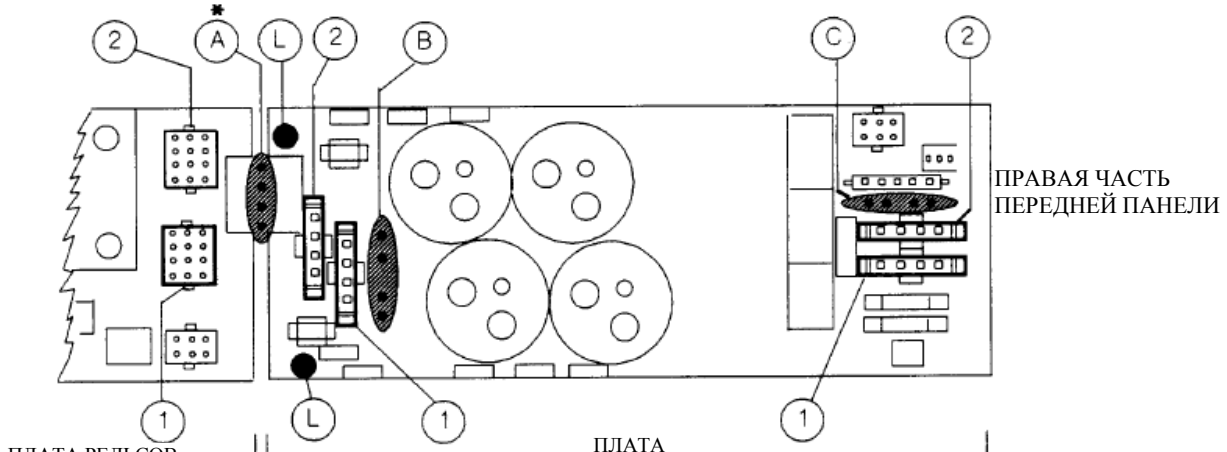
14. При необходимости установите на место защитную крышку входных клемм.

Подсоедините источник питания к сети и включите его.



1. ВЕРХ (6 ВИНТОВ)
2. ЛЕВАЯ СТОРОНА (7 ВИНТОВ)
3. ПРАВАЯ СТОРОНА (5 ВИНТОВ)
4. СВЕТОДИОДЫ ВХОДНОГО РЕЛЬСА

Рис. B.4. Снятие внутренней крышки источника питания серий 668xA/669xA



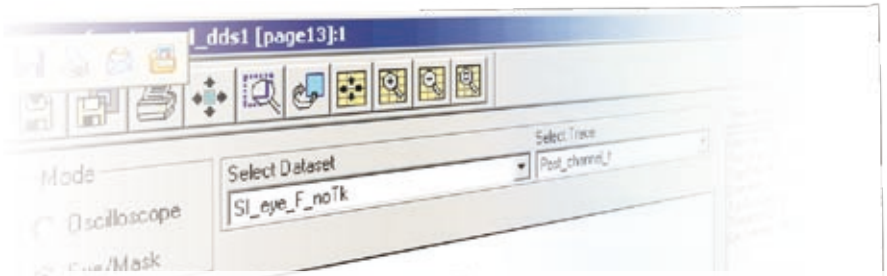
ДИАПАЗОН, В~	ПОДСОЕДИНЯТЬ	К
1 (180 - 235)	A, B, C	1
2 (360 - 440)	A, B, C	2

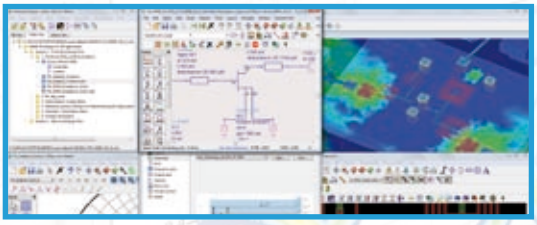
(L) = СВЕТОДИОД ВХОДНОГО РЕЛЬСА

*(A) = 2 КАБЕЛЯ, ЗАКАНЧИВАЮЩИЕСЯ ОДНИМ ШТЕКЕРОМ

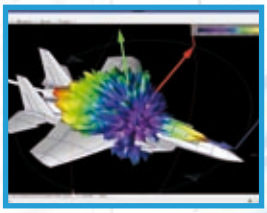
Рис. B.5. Перемычки преобразования напряжения сети в источниках питания серий 668xA/669xA

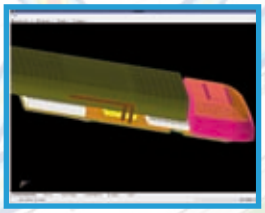
САПР Agilent EEsof: решения для любых задач и бюджетов





ADS – многофункциональная программная платформа для автоматизированного проектирования аналоговых ВЧ/СВЧ устройств и цифровых систем.

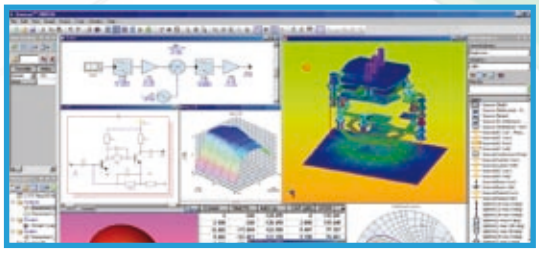




EMPro – средство трехмерной разработки и электродинамического моделирования антенн и 3D-объектов (корпусов, волноводов, КВП) методами FEM и FDTD.



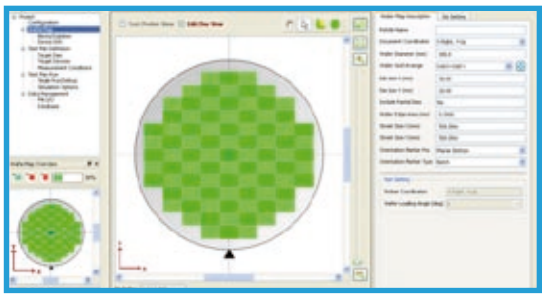
SystemVue – система для проектирования алгоритмов обработки и преобразования сигналов (библиотеки WiMAX, LTE, DVB, 3G, RADAR) на системном уровне с возможностью автоматической генерации Verilog/VHDL и C-кода.



Genesys – бюджетная среда проектирования аналоговых ВЧ/СВЧ цепей и систем с русскоязычным интерфейсом.



GoldenGate – передовое решение для расчетов высокочастотных интегральных схем, содержащие все методики моделирования САПР ADS. Программа интегрирована в среду Cadence Analogue Design Environment.



IC-CAP – программа для измерения параметров полупроводниковых компонентов и создания их поведенческих моделей/библиотек для других САПР.

САПР Agilent EEsof

Обзор основных возможностей САПР

ADS

• Проектирование схематики и топологии ВЧ/СВЧ устройств
• Совместное моделирование аналоговой и цифровой частей устройства
• Широкий выбор методик моделирования: линейное, нелинейное и др.
• Статистический анализ, Проектирование для производства и Анализ выхода годных
• Возможности ручной подстройки параметров и оптимизация (в т.ч. элементов топологии)
• Генерация и моделирование X-параметров
• Электромагнитный анализ методом Моментов (Momentum) и методом Конечных элементов (FEM)
• Разработка цифровых схем и алгоритмов
• Библиотеки современных стандартов связи WiMAX, DVB, 1xEV,
• 3GPP, CDMA, EDGE, GSM, HSDPA, HSUPA, LTE, UMB, UWB и т.д.
• Использование при моделировании программ, написанных на C, M-code, VHDL, Verilog

EMPro

• Современная, точная среда 3D электромагнитного анализа ВЧ устройств, корпусов, антенн совместно с объектами, на которые они установлены (машины, корабли, самолеты и т.п.)
• Методики расчета: FEM (Метод конечных элементов), Eigenmode Solver и FDTD (Метод конечных разностей во временной области)
• Удобные графические средства по созданию геометрий (встроенный трехмерный конструкторский графический редактор)
• Полная совместимость с другими САПР Agilent - прямой импорт/экспорт файлов для совместного моделирования
• Простой импорт CAD файлов из других программ (SAT, SAB, STEP, IGES, ProE, VDA FS (.vda), Inventor (.ipt, .iam), SolidWorks (.sldprt, .sldasm), VariPosa (.mmf), DXF, ODB++)
• Передовые технологии разбиение объектов сеткой
• Проверка на соответствие стандартам по ЭМ совместимости

SystemVue

• Проектирование алгоритмов цифровой обработки и преобразования сигналов
• Моделирование цифровых и аналоговых систем на функциональном уровне
• Моделирование систем связи современных стандартов (библиотеки WiMAX, LTE Advanced, DVBx2, ISDB T, WPAN, DVB, ZigBee)
• Библиотека Radar Model Library
• Моделирование и анализ MIMO систем
• Автоматическая генерация Verilog/VHDL файлов для разработчиков ПЛИС (FPGA)
• Автоматическая генерация C-кода
• Поддержка моделей на основе X-параметров
• Взаимосвязанные решения связь с измерительным оборудованием Agilent Technologies

Genesys

• Бюджетное ПО для разработки ВЧ/СВЧ устройств на системном, транзисторном и топологическом уровнях
• Автоматический синтез схем и топологий (фильтров, смесителей, усилителей, ФАПЧ и т.д.)
• Широкий спектр методик расчета схем, возможность использования измеренных X-параметров в проектировании устройств
• Точное ЭМ моделирование методом Momentum
• Русскоязычный интерфейс и руководство пользователя на русском языке

САПР Agilent EEsof

Обзор основных возможностей САПР

IC-CAP

- Создание поведенческих моделей/библиотек компонентов для САПР
- Экстракция параметров полупроводниковых устройств и их статистический анализ
- Широкий набор драйверов измерительного оборудования
- Управление измерениями ВАХ, ВФХ, S-параметров и т.д.
- Автоматизация измерений на пластине - новый модуль WaferPro
- Создание собственных моделей экстракции с помощью встроенного языка программирования (PEL)

GoldenGate

- ВЧ симуляторы Agilent ADS, встроенные в среду Cadence
- Анализ во временной и частотной областях
- Электромагнитный анализ (метод моментов Momentum)
- Проектирование для производства (DFM)
- Удобное отображение результатов моделирование в Data Display
- Библиотеки современных стандартов связи для тестирования работы устройств (Virtual Testbench)

Дополнительные материалы о САПР Agilent Technologies

Все САПР Agilent содержат детальные руководства пользователя и обучающие видеоматериалы. Программные продукты поддерживают многоядерные, многопроцессорные и распределенные вычислительные комплексы, что позволяет значительно уменьшить время моделирования и разработки РЭУ устройств.

Для получения более подробной информации о САПР Agilent посетите страницу
www.agilent.com/find/eesof

Бесплатные временные лицензии

Для получения бесплатной ознакомительной 30-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на нашем сайте

ADS:	www.agilent.com/find/eesof-ads-latest-downloads
EMPro:	www.agilent.com/find/eesof-empro-latest-downloads
SystemVue:	www.agilent.com/find/eesof-systemvue-latest-downloads
Genesys:	www.agilent.com/find/eesof-genesys-latest-downloads
IC-CAP:	www.agilent.com/find/eesof-iccap-latest-downloads
GoldenGate:	www.agilent.com/find/eesof-goldengate-latest-downloads

Обучение и техническая поддержка

Agilent EEsof EDA предлагает **обширный перечень учебных курсов**, а также **видеодемонстрации (www.youtube.com/user/AgilentEEsof),** обучающие применению САПР Agilent в широком спектре приложений. Кроме того, программа обучения может быть построена в соответствии с требованиям и пожеланиям заказчика (**специализированные индивидуальные курсы)**. Обучение ведут опытные проектировщики, которые фокусируются на тонкостях работы программного обеспечения и примерах проектирования, а также охватывают начальный и расширенный курс по проектированию ВЧ/СВЧ схем и систем.

Контакты

Сергей Прилепский, руководитель направления: +7 (495) 7973966, sergey_prilepsky@agilent.com
Борис Петренко, технический специалист: +7 (495) 7973921, boris_petrenko@agilent.com

Авторское право на данную публикацию Agilent Technologies распространяется на все содержание в соответствии с международными законами об авторском праве и национальным законодательством об авторском праве. Содержимое данного документа не может быть скопировано, изменено, воспроизведено, опубликовано, загружено, размещено, передано или предоставлено третьим лицам в любой форме без предварительного письменного разрешения Agilent Technologies.
Российское представительство Agilent Technologies
Тел.: +7 495 7973900, e-mail: ...@agilent.com