

Power Systems

*Планирование помещения и
аппаратного обеспечения*

IBM

Примечание

Перед тем, как приступить к работе с этой информацией и описанным в ней продуктом, обязательно ознакомьтесь со сведениями, приведенными в документе “Примечания, касающиеся безопасности” на стр. v, “Замечания” на стр. 169 и в руководстве *IBM Systems - Информация по технике безопасности, G229-9054*, и *Руководстве пользователя и замечаниям по эксплуатации IBM, Z125-5823*.

Содержание

Примечания, касающиеся безопасности.....	V
Обзор планирования помещения и аппаратного обеспечения.....	1
Планирование.....	3
Справочная таблица планирования.....	3
Общие особенности.....	3
Подготовка помещения и планирование физической конфигурации.....	4
Планирование помещения и аппаратного обеспечения.....	7
Таблицы спецификаций аппаратного обеспечения.....	7
Параметры серверов.....	7
Параметры стоек.....	19
Параметры консоли аппаратного обеспечения.....	90
Параметры коммутатора для стойки.....	92
Спецификации установки для стоек, которые не были приобретены в IBM.....	96
Планирование электропитания.....	104
Определение требований к электропитанию.....	104
Вилки и розетки.....	106
Модификация кабелей питания, поставляемых фирмой IBM.....	111
Источник бесперебойного питания.....	112
Блоки распределения питания и кабели питания для стоек 7014, 7953 и 7965.....	114
Расчет нагрузки для блоков распределения питания 7188 и 9188.....	123
Планирование количества и типов кабелей.....	125
Управление кабелями.....	125
Планирование количества и типов кабелей для последовательного подключения устройств SCSI.....	128
Планирование системы водяного охлаждения.....	156
Требования и спецификация системы водяного охлаждения.....	156
Замечания.....	169
Специальные возможности серверов IBM Power Systems.....	170
Замечания о правилах работы с личными данными	171
Товарные знаки.....	172
Предупреждение об электронной эмиссии.....	172
Замечания класса А.....	172
Замечания класса В.....	175
Положения и условия.....	178

Примечания, касающиеся безопасности

В настоящем руководстве используются следующие замечания по технике безопасности:

- **ОПАСНО** - это замечание касается ситуаций, создающих угрозу жизни или здоровью человека.
- **ОСТОРОЖНО** - это замечание касается потенциально опасных аварийных ситуаций.
- **Внимание** - это замечание касается ситуаций, создающих угрозу повреждения программы, устройства, системы или данных.

Информация о безопасности международной торговли

В некоторых странах действует требование, согласно которому информация по технике безопасности, приводимая в документации к продукту, должна быть доступна на государственном языке данной страны. Если это требование применимо для вашей страны, пакет документов, поставляемый вместе с продуктом (например печатная документация, документация на диске DVD или в составе продукта), будет содержать документацию по технике безопасности. Эта документация содержит информацию о безопасности на государственном языке вашей страны со ссылками на источник на английском языке (США). Перед началом установки, использования или обслуживания данного продукта следует ознакомиться с информацией по технике безопасности, приведенной в этой документации. В случае возникновения каких-либо сомнений в отношении информации по технике безопасности, приведенной в английской документации, вы также можете обратиться к этой документации.

Для замены или получения дополнительных копий документации по технике безопасности обратитесь по телефону горячей линии IBM: 1-800-300-8751.

Информация о безопасности для Германии

Das Produkt ist nicht für den Einsatz an Bildschirmarbeitsplätzen im Sinne § 2 der Bildschirmarbeitsverordnung geeignet.

Техника безопасности при работе с лазером

Серверы IBM могут использовать карты ввода-вывода или компоненты на основе оптоволоконных соединений, в которых применяются лазеры или светодиоды.

Требования к лазерам

Серверы IBM можно устанавливать внутри стойки или за ее пределами.



ОПАСНО: При работе с системой или вблизи нее соблюдайте следующие меры предосторожности:

Ток электрических, телефонных и коммуникационных кабелей представляет опасность для человека. Для того чтобы избежать поражения током, выполняйте следующие рекомендации:

- Если в комплект поставки IBM входят кабели питания, для подключения данного блока к электропитанию используйте только имеющийся в комплекте поставки кабель IBM. Не используйте эти кабели для других продуктов.
- Не открывайте и не пытайтесь отремонтировать блок питания.
- Не подключайте и не отключайте кабели и не проводите установку или обслуживание продукта при неполадках в электрической сети.
- Продукт может быть оборудован несколькими силовыми кабелями. Во избежание поражения электрическим током отключайте все силовые кабели.
 - В случае питания от сети переменного тока отключите все кабели питания от источника питания.

- Для стоек с панелью распределения питания (PDP) постоянного тока отключите источник питания, предоставляемый заказчиком, от PDP.
- При подключении питания к продукту убедитесь, что все кабели питания подсоединены правильным образом.
 - Для стоек с питанием переменного тока все кабели питания включайте в правильно подсоединенные и заземленные электрические розетки. Убедитесь, что напряжение и чередование фаз розетки отвечает заданным требованиям.
 - Для стоек с панелью распределения питания (PDP) постоянного тока подключите источник питания, предоставляемый заказчиком, к PDP. Проверьте полярность при подключении питания постоянного тока и проводов возврата питания.
- Устройства, которые соединены с этим продуктом, должны быть подключены к правильно установленным розеткам.
- При возможности отключение и подключение сигнальных кабелей следует производить одной рукой.
- Никогда не включайте оборудование при пожаре, наводнении и повреждении здания.
- Не пытайтесь включить систему до тех пор, пока не будут выполнены все требования техники безопасности.
- Предполагайте наличие опасности поражения электрическим током. Выполните все проверки целостности, заземления и питания в ходе установки подсистемы, чтобы обеспечить соответствие системы всем требованиям техники безопасности.
- Не продолжайте проверку в случае обнаружения неисправностей.
- Перед открытием крышек устройства, если обратное не указано в инструкциях по установке и настройке: отключите кабели питания переменного тока, выключите прерыватели, расположенные на панели распределения питания (PDP), и отключите все телекоммуникационные системы, сети и модемы.



ОПАСНО:

- Подключение и отключение кабелей при установке, перемещении или снятии крышек продукта или подключенного к нему устройства должно проводиться в соответствии со следующими инструкциями.

Отключение:

1. Выключите все устройства (если иное не оговорено в инструкциях).
2. В случае питания от сети переменного тока отсоедините кабели питания из розеток.
3. Для стоек с панелью распределения питания (PDP) выключите прерыватели, расположенные на PDP, и отключите источник питания постоянного тока, предоставленный заказчиком.
4. Выньте сигнальные кабели из разъемов.
5. Отсоедините все кабели от устройств.

Подключение:

1. Выключите все устройства (если иное не оговорено в инструкциях).
2. Подсоедините все кабели к устройствам.
3. Подключите сигнальные кабели к разъемам.
4. В случае питания от сети переменного тока подсоедините кабели питания к розеткам.
5. Для стоек с панелью распределения питания (PDP) постоянного тока включите источник питания, предоставляемый заказчиком, и включите прерыватели, расположенные на PDP.
6. Включите устройства.

В системе или ее окрестности могут быть острые края, углы и стыки. Проявляйте осторожность при перемещении оборудования, чтобы избежать порезов, царапин и прочих травм. (D005)

(R001 - часть 1 из 2):



ОПАСНО: При работе возле системы ИТ-стоек или с самой системой соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Тяжелое оборудование. Неправильное обращение может привести к получению травмы или повреждению оборудования.
- Всегда опускайте выравнивающие опоры стойки.
- Всегда устанавливайте стабилизирующие скобы стойки, если только не будет выполняться установка компонента защиты от землетрясений.
- Для обеспечения устойчивости стойки размещайте самые тяжелые устройства в нижней части стойки. Заполнение стойки устройствами всегда следует начинать снизу.
- Устройства для монтирования в стойке нельзя использовать в качестве полок или рабочего пространства. Не размещайте предметы на поверхности смонтированных в стойку устройств. Кроме того, не облакачивайтесь на смонтированные в стойке устройства и не используйте их для опоры (например, работая на лестнице).



- Риск потери устойчивости:
 - Стойка может опрокинуться и нанести тяжелые физические увечья.
 - Перед раскрытием стойки в монтажное положение ознакомьтесь с инструкциями по установке.
 - Не размещайте ничего тяжелого на оборудовании, смонтированном на выдвижных направляющих, в монтажном положении.
 - Не оставляйте оборудование, смонтированное на выдвижных направляющих, в монтажном положении.
- У устройств, монтируемых в стойке, может быть несколько силовых кабелей.
 - Если требуется отключить питание при обслуживании стойки, работающей от сети переменного тока, убедитесь, что отсоединены все кабели питания.
 - Для стоек с панелью распределения питания (PDP) постоянного тока выключите прерыватель цепи питания системных блоков или отключите источник питания, предоставляемый заказчиком, если обслуживание предусматривает отключение питания.
- Все устройства, монтируемые в стойке, должны быть подключены к устройствам питания этой же стойки. Не подключайте устройства из одной стойки к источнику питания из другой стойки.
- При подключении устройства к неправильно установленной электрической розетке на металлические части устройства может быть подан ток опасного напряжения. Потребитель должен убедиться, что розетка установлена и заземлена должным образом. (R001 часть 1 из 2)

(R001 - часть 2 из 2):



ОСТОРОЖНО:

- Нельзя устанавливать блок в стойку, температура внутри которой превышает рекомендованную производителем рабочую температуру для монтируемых в стойке устройств.
- Нельзя устанавливать блок в стойку с нарушенной вентиляцией. Убедитесь, что воздух может беспрепятственно охлаждать устанавливаемый блок.

- При подключении оборудования к сети электропитания следует учитывать мощность цепи питания, чтобы перегрузка не привела к повреждению проводки или срабатыванию токовой защиты. Для вычисления требований к мощности цепи питания стойки обратитесь к сведениям о параметрах энергопотребления, указанным на этикетках, прикрепленных к установленному в стойке оборудованию.
- *(Для выдвижных ящиков.)* Не выдвигайте ящики и не монтируйте в стойке устройства, если на стойке не установлены стабилизирующие скобы или если стойка не прикреплена к полу. Выдвигайте блоки по одному. Если одновременно выдвинуть несколько ящиков, то стойка может потерять устойчивость.



- *(Для закрепленных ящиков.)* Этот ящик является закрепленным и не может выдвигаться для обслуживания, если это не указано производителем. Попытка полностью или частично выдвинуть такой ящик может нарушить равновесие стойки или привести к выпадению ящика. (R001 часть 2 из 2)



ОСТОРОЖНО: Чем ниже находится центр тяжести стойки, тем она устойчивее. При перемещении заполненной стойки в пределах помещения или здания выполняйте следующие общие указания.

- Удалите устройства из верхней части стойки, чтобы уменьшить ее массу. При возможности оставьте в ней только те компоненты, которые она содержала изначально. Если эти компоненты неизвестны, соблюдайте следующие меры предосторожности:
 - Удалите все устройства в отсеках 32U (ИД соответствия RACK-001 или 22U (ИД соответствия RR001) и выше.
 - Убедитесь, что самые тяжелые устройства находятся в нижней части стойки.
 - Убедитесь, что стойка не содержит пустых отсеков, расположенных ниже уровня 32U (ИД соответствия RACK-001) или 22U (ИД соответствия RR001), если это не разрешено полученной конфигурацией.
- Если стойка прикреплена к другим стойкам, отсоедините ее.
- Если перемещаемая стойка оснащена съемными боковыми опорами, то их необходимо установить перед перемещением стойки.
- Расчистите предполагаемый путь.
- Убедитесь, что предполагаемый путь пригоден для массы стойки. Масса стойки приведена в документации по ней.
- Убедитесь, что размер дверных проемов не меньше 760 x 230 мм (30 x 80 дюймов).
- Убедитесь, что все устройства, полки, блоки накопителей и кабели закреплены.
- Убедитесь, что выравнивающие опоры находятся в наивысшем положении.
- Убедитесь, что скоба стабилизатора извлечена из стойки.
- Не наклоняйте стойку более чем на десять градусов.
- Переместив стойку, выполните следующие действия:
 - Опустите выравнивающие опоры.
 - Установите скобу стабилизатора в стойку или в компонент для защиты от землетрясений и прикрутите стойку к полу.
 - Если перед перемещением вы извлекали устройства из стойки, установите их снова, начиная с нижней части стойки.

- Если требуется перемещение стойки на большое расстояние, восстановите первоначальное состояние стойки. Поместите стойку в исходный упаковочный материал или аналогичный ему. Опустите выравнивающие опоры, чтобы поставить поддон на ролики и прикрепить стойку к поддону.

(R002)

(L001)



ОПАСНО: Эта метка указывает на компоненты с опасным напряжением или током. Не открывайте крышки, на которых размещена эта метка. (L001)

(L002)

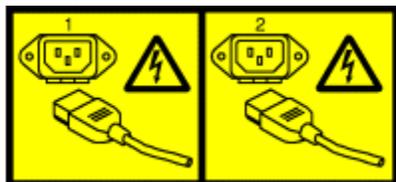


ОПАСНО: Устройства для монтирования в стойке нельзя использовать в качестве полок или рабочего пространства. Не размещайте предметы на поверхности смонтированных в стойку устройств. Кроме того, не облачайтесь на смонтированные в стойку устройства и не используйте их для опоры (например, работая на лестнице). Риск потери устойчивости:

- Стойка может опрокинуться и нанести тяжелые физические увечья.
- Перед раскрытием стойки в монтажное положение ознакомьтесь с инструкциями по установке.
- Не размещайте ничего тяжелого на оборудовании, смонтированном на выдвижных направляющих, в монтажном положении.
- Не оставляйте оборудование, смонтированное на выдвижных направляющих, в монтажном положении.

(L002)

(L003)



или



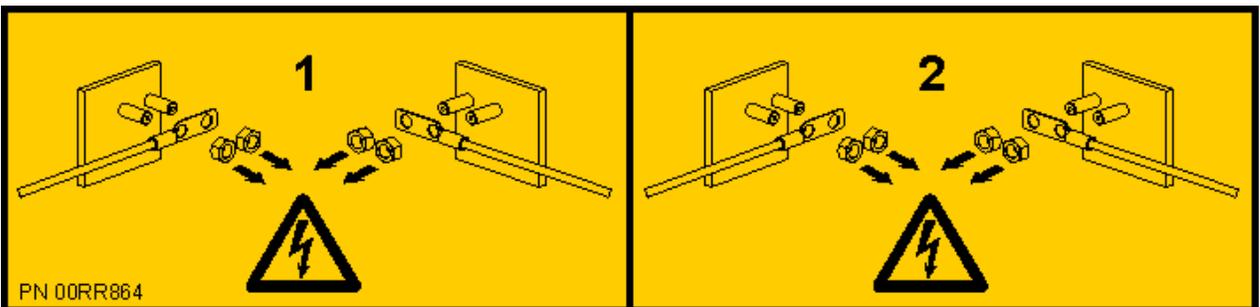
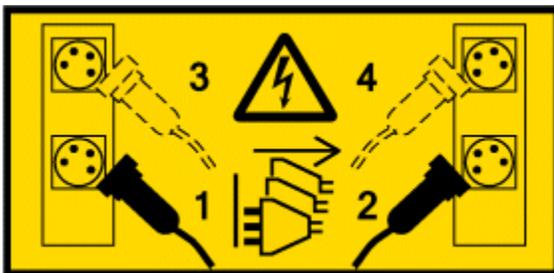
или



или



или



ОПАСНО: Несколько кабелей питания. Продукт может быть оснащено несколькими кабелями питания переменного и постоянного тока. Для обеспечения отсутствия опасных напряжений отсоединяйте все кабели питания. (L003)

(L007)



ОСТОРОЖНО: Горячая поверхность рядом. (L007)

(L008)



ОСТОРОЖНО: Опасные подвижные детали. (L008)

Все лазеры сертифицированы в США как продукты класса 1 и подчиняются требованиям, перечисленным в Постановлении 21 CFR, Подраздел J, Департамента здравоохранения и медицинских услуг (DHHS). В других странах они сертифицированы как продукты класса 1 и подчиняются требованиям, перечисленным в Стандарте 60825 Международной электротехнической комиссии (IEC). Все компоненты имеют маркировку, содержащую сертификационный номер лазера и контрольную информацию.



ОСТОРОЖНО: Продукт может содержать одно или несколько из следующих устройств: дисковод CD-ROM, дисковод DVD-ROM, дисковод DVD-RAM или лазерный модуль. Эти устройства относятся к лазерным продуктам класса 1. Учтите следующее:

- Не снимайте крышки. В результате снятия крышек с лазерных продуктов возникает угроза лазерного излучения. Устройство не содержит компонентов, которые может обслуживать пользователь.
- Использование сторонних приспособлений или нарушение указанных инструкций может привести к опасному радиационному облучению.

(C026)



ОСТОРОЖНО: Система обработки данных содержит оборудование, соединенное с лазерными устройствами класса уровня мощности выше 1. Запрещается заглядывать в волоконно-оптический кабель и открывать гнезда. Несмотря на то, что волоконно-оптический кабель можно проверить, подсветив его с одной стороны и заглянув с другой, такая процедура может быть опасной для глаз. Таким образом, такой способ проверки волоконно-оптических кабелей не рекомендуется. Для проверки волоконно-оптического кабеля следует использовать источник света и измеритель мощности. (C027)



ОСТОРОЖНО: Продукт содержит лазер класса 1M. Не следует рассматривать его с помощью оптических устройств. (C028)



ОСТОРОЖНО: В некоторые лазерные устройства встроен лазерный диод класса 3A или 3B. Учтите следующее:

- При открытии корпуса распространяется лазерное излучение.
- Не допускайте попадания луча в глаз, не рассматривайте луч с помощью оптических устройств и избегайте прямого контакта с лучом. (C030)

(C030)



ОСТОРОЖНО: Батареи содержат литий. Во избежание взрыва, батарею запрещается нагревать или перезаряжать.

Запрещается:

- Погружать или выбрасывать в воду
- Нагревать до температуры выше 100 C (212 F)
- Ремонтировать или разбирать батарею

Замена батарей допускается только на батареи разрешенного фирмой IBM типа. Уничтожение или переработка батарей должны производиться в соответствии с местными правилами. В США существует сеть отделений фирмы IBM, занимающихся сбором отслуживших свой срок батарей. Дополнительную информацию вы можете узнать по телефону 1-800-426-4333. При этом сообщите номер изделия, указанный на корпусе батареи. (C003)



ОСТОРОЖНО: Предупреждение относительно предоставленного IBM подъемника производителя:

- Работа с ПОДЪЕМНИКОМ разрешена только специальному персоналу.
- Подъемный инструмент предназначен для работы с верхними отсеками стоек (подъем, установка и удаление блоков (нагрузки)). Он не должен использоваться под нагрузкой при транспортировке по главным пандусам, а также в качестве замены таким инструментам как подъемные транспортные платформы, вилочные погрузчики и другие средства для подобных операций. Когда это не осуществимо, необходимо использовать специально обученных лиц (например, такелажники или переносчики).
- Перед началом работы необходимо прочитать руководство оператора подъемного инструмента. Если не прочитать, не понять, не соблюдать правила безопасности и не следовать инструкциям, что это может привести повреждению имущества и/или собственной травме. При наличии вопросов обратитесь в службу поддержки производителя. Бумажная копия руководства должна находиться вместе с системой в выделенной для этого области. Последнее издание руководства доступно на веб-сайте производителя.
- Проверяйте функционирование тормоза стабилизатора перед каждым использованием. Не перенагружайте движущийся или вращающийся ПОДЪЕМНИК тормозом стабилизатора.
- Не поднимайте, не опускайте и не перемещайте плоскость загрузки платформы при незадействованном стабилизаторе (педали тормоза). Стабилизатор должен быть задействован всегда, когда устройство не перемещается.
- Не перемещайте подъемный инструмент с поднятой платформой за исключением незначительных смещений при позиционировании.
- Не превышайте номинальную грузоподъемность. В Таблице грузоподъемности приведены максимальные нагрузки на центр и на край расширенной платформы.
- Выполняйте подъем только при правильном центрировании на платформе. Не размещайте более 200 фунтов (91 кг) на краю скользящего выступа платформы, учитывая также центр тяжести (CoG) нагрузки.
- Избегайте угловой нагрузки на платформы, наклонную подставку, приспособление для изменения угла наклона и другие подобные элементы. Перед использованием закрепите такие платформы, как наклонная подставка, приспособление изменения угла наклона и т. п. на главной плоскости во всех четырех точках крепления (или другом имеющемся числе точек) только с помощью предоставленных деталей. Грузы должны сдвигаться на ровные платформы и с них без существенного усилия, поэтому не следует давить или наклонять. Держите приспособление для изменения угла наклона платформы (систему регулировки угла наклона) ровно во всех случаях, кроме окончательной незначительной корректировки.
- Не стойте под нависающим грузом.

- Не работайте на неровной поверхности (с наклоном), такой как пандусы.
- Не складывайте грузы друг на друга.
- Не работайте под действием алкоголя или наркотиков.
- Не опирайте лестницу на ПОДЪЕМНИК (за исключением специальных случаев высотных работ после выполнения соответствующих процедур).
- Есть риск опрокидывания. Не давите на грузы и не наклоняйте их при поднятой платформе.
- Не используйте в качестве лифта или ступеньки для себя. Не ездите на нем.
- Не становитесь ни на какую часть подъемника.
- Не лезьте на мачту.
- Не работайте с поврежденным или неисправным ПОДЪЕМНИКОМ.
- Существует риск защемления под платформой. Опускайте груз только в области, свободные от персонала и препятствий. Держите руки и ноги открытыми в процессе выполнения операций.
- Никаких вилочных устройств. Никогда не поднимайте и не перемещайте пустой ПОДЪЕМНИК с помощью тележки с поддонами, домкрата или вилочного погрузчика.
- Мачта возвышается над платформой. Учитывайте высоту потолка, кабельные лотки, противопожарные спринклеры, осветительные приборы и другие объекты наверху.
- Не оставляйте ПОДЪЕМНИК с поднятым грузом без присмотра.
- Наблюдайте и сохраняйте руки, пальцы и одежду открытыми при движении оборудования.
- Поворачивайте ворот только с помощью ручного привода. Если рукоятку ворота не получается легко повернуть одной рукой, значит она перегружена. Не продолжайте поворачивать ворот после перемещения платформы в нижнее или верхнее положение. Чрезмерное раскручивание приведет к отсоединению рукоятки или повреждению кабеля. Всегда придерживайте рукоятку при опускании, раскручивании. Всегда убеждайтесь в том, что ворот удерживает груз, перед тем как отпустить рукоятку.
- Авария ворота может вызвать серьезную травму. Он не предназначен для перемещения людей. При подъеме оборудования должен ясно слышаться звук щелчков. Перед тем как отпустить рукоятку, убедитесь в том, что ворот заблокирован. Перед работой с этим воротом прочитайте инструкции. Никогда не допускайте свободного раскручивания. Свободное вращение вызовет неравномерное наматывание кабеля вокруг барабана ворота, повреждение кабеля и может привести к серьезным травмам.
- Использование ПОДЪЕМНИКА может осуществляться персоналом службы поддержки IBM только в случае его правильного обслуживания. Перед началом работ сотрудники IBM обязаны проверить состояние оборудования и историю его обслуживания. Персонал имеет право отказаться от использования ПОДЪЕМНИКА в случае несоблюдения указанных требований. (C048)

Информация по электропитанию и кабельному соединению для NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE

Следующие комментарии относятся к серверам IBM, официально соответствующим требованиям NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE:

Оборудование пригодно для установки в следующих частях:

- оборудование сетевой телекоммуникации
- места расположения, соответствующие правилам NEC (National Electrical Code)

Предназначенные для работы внутри помещений порты данного оборудования пригодны только для соединения с расположенными в помещениях (или укрытиях) проводами или кабелями. Эти предназначенные для работы внутри помещений порты данного оборудования *не должны* быть подсоединены металлическим способом к интерфейсам, соединенным с внешней установкой OSP или с ее проводами. Эти интерфейсы предназначены для использования только внутри помещений

(порты типа 2 и типа 4, согласно описанию в GR-1089-CORE) и должны быть изолированы от открытых кабелей внешней установки OSP. Дополнительная установка основных фильтров не является достаточной защитой при подключении этих интерфейсов к проводке OSP металлическим способом.

Прим.: Все кабели Ethernet должны быть экранированы и заземлены с обоих концов.

Если система работает на переменном токе, использовать внешний фильтр защиты от перенапряжения (SPD) нет необходимости.

Система, работающая на постоянном токе, задействует механизм изолированного обратного провода (DC-I). Возвратная клемма аккумулятора постоянного тока *не должна* соединяться с проводом заземления корпуса или каркаса.

Если система работает на постоянном токе, то ее следует установить в сети с общим заземлением (CBN) (см. GR-1089-CORE).

Обзор планирования помещения и аппаратного обеспечения

Для успешной установки требуется планирование физической и рабочей среды. Вы являетесь самым важным звеном планирования помещения, так как вы знаете где и как расположена ваша система, к каким устройствам она подключена и как она будет использоваться.

Подготовка помещения для системы является обязанностью заказчика. Основной задачей при планировании помещения является обеспечения расположения системы для эффективной работы и обслуживания.

Приведены базовые сведения, необходимые для планировки установки системы. Он содержит обзор всех задач планирования и ценную справочную информацию для выполнения этих задач. В зависимости от сложности заказанной системы и имеющихся вычислительных ресурсов вам может потребоваться выполнение не всех отмеченных здесь шагов.

Вначале с помощью технического специалиста, представителя отдела продаж или установщиков создайте список оборудования, установку которого требуется спланировать. Для этого используйте сводку заказа. Теперь этот список содержит все необходимые задачи. Для помощи обратитесь к разделу [Справочная таблица планирования](#).

Несмотря на то, что за планирование отвечаете вы, продавцы, подрядчики и поставщики также могут помочь вам справиться с планированием. Для некоторых системных установку и проверку работоспособности выполняет представитель продавца. Некоторые системные блоки устанавливаются заказчиком. Если вы не уверены в своих силах, свяжитесь с продавцом.

В разделе, посвященном физическому планированию, описаны физические параметры многих системных блоков и дополнительных продуктов. Для получения дополнительной информации о продуктах, не описанных в разделе физического планирования, обратитесь в торговое представительство или к посреднику IBM.

Перед началом планирования убедитесь, что выбранное программное и аппаратное обеспечение отвечает вашим потребностям. При возникновении вопросов обращайтесь в торговое представительство.

Тогда как эта информация касается планирования аппаратного обеспечения, необходимый объем оперативной памяти и жесткого диска зависит от требуемых функций и используемого программного обеспечения; некоторые замечания по этому поводу приведены ниже. Сведения о программных продуктах обычно содержатся в документации, поставляемой с лицензионным программным продуктом.

При оценке адекватности программного и аппаратного обеспечения обратите внимание на следующие моменты:

- Доступное пространство на жестком диске и объем системной памяти для установки ПО, ведения электронной документации и хранения данных (включая оценку потенциального роста в связи с подключением дополнительных пользователей, увеличением объема данных и установкой новых приложений).
- Совместимость всех устройств.
- Совместимость программных пакетов с аппаратной конфигурацией.
- Достаточные возможности резервного копирования и избыточность для аппаратного и программного обеспечения.
- Переносимость ПО на новую систему при необходимости.
- Предварительные и совместные требования выбранного ПО.
- Данные, переносимые в новую систему.

Планирование

С помощью этой информации можно спланировать физическую установку сервера.

Правильное планирование системы облегчит процесс установки и ускорит запуск системы. Представители отдела сбыта и планирования установки также готовы помочь вам в процессе планирования установки.

Как часть планирования вы можете принять решения о расположении сервера и выбрать оператора системы.

Справочная таблица планирования

С помощью этой справочной таблицы задокументируйте выполнение планирования.

Совместно с представителями отдела продаж установите даты выполнения всех задач. Может потребоваться периодическая проверка графика планирования совместно с сотрудниками торгового представительства.

Этап планирования	Ответственное лицо	Целевая дата	Дата выполнения
Спланируйте расположение оборудования в офисе или машинном зале (физическое планирование)			
Подготовьте все для подключения питания и электропроводки			
Подготовьте все для подключения и прокладки кабелей			
Создайте или измените сети			
Выполните изменения планировки помещения при необходимости			
Подготовьте планы обслуживания, защиты и восстановления			
Разработайте план обучения			
Закажите компоненты			
Подготовьтесь к поставке системы			

Общие особенности

Планирование системы требует внимания ко многим деталям.

При определении расположения системы учтите следующие моменты:

- Достаточное пространство для устройств.

- Рабочее пространство для персонала, использующего устройство (удобство, возможность доступа к устройству, расходные и справочные материалы).
- Достаточное место для обслуживания устройства.
- Требования к физической безопасности устройств.
- Вес устройств.
- Теплоотдача устройств.
- Рабочая температура устройств.
- Требования устройств к влажности.
- Требования устройств к циркуляции воздуха.
- Качество воздуха в помещении, где будет эксплуатироваться устройство. Например, избыток пыли может нанести вред системе.

Прим.: Система и устройства предназначены для работы в обычных офисных условиях. Загрязненная или некачественная среда может нанести урон системе или устройствам. Обязанность обеспечить подходящие рабочие условия лежит на заказчике.

- Ограничения высоты для работы устройств.
- Уровень шума устройств.
- Вибрация оборудования, возле которого будут находиться устройства.
- Прокладка кабелей питания.

На следующих страницах содержится информация, необходимая для оценки этих моментов.

Подготовка помещения и планирование физической конфигурации

Эти руководства помогут подготовить место для доставки и установки сервера.

При подготовке центра данных к доставке сервера рекомендуется обратиться к публикации .

В документе приведена следующая информация:

Особенности выбора места, здания и пространства

- Выбор места
- Доступ
- Статическое электричество и сопротивление пола
- Требования к свободному пространству
- Конструкция пола и нагрузка на пол
- Фальшпол
- Загрязнение проводящими частицами
- План помещения

Окружающая среда, безопасность и защита

- Вибрации и ударные нагрузки
- Освещение
- Уровень акустического шума
- Электромагнитная совместимость
- Размещение машинного зала
- Защита хранилищ материалов и носителей
- Планирование процедур обеспечения непрерывной работы в аварийных ситуациях

Электроснабжение и заземление

- Общие сведения об электропитании
- Качество электропитания
- Ограничения значений частоты и напряжения
- Нагрузка
- Источник питания
- Конфигурации с двумя блоками питания

Система кондиционирования воздуха

- Выбор системы кондиционирования воздуха
- Общие рекомендации по организации машинных залов
- Условия для выбора системы управления температурой и влажностью
- Средства фиксации температуры и влажности
- Перемещение и временное хранение
- Акклиматизация
- Распределение воздуха в системе

Планирование установки теплообменников задней дверцы

- Планирование установки теплообменников задней дверцы
- Параметры теплообменника
- Параметры воды для вспомогательного контура охлаждения
- Параметры поставки воды для вспомогательных контуров
- Схема размещения и механическая установка
- Рекомендуемые поставщики компонентов вспомогательного контура

Средства связи

- Планирование средств передачи данных

Планирование помещения и аппаратного обеспечения

Приведены указания по планированию помещений для установки серверов, а также требования к помещению. Приведены параметры для серверов и блоков расширения, вилок и розеток, кабелей, а также блоков распределения питания и блоков бесперебойного питания.

Таблицы спецификаций аппаратного обеспечения

В таблицах спецификаций аппаратного обеспечения приведена подробная информация об аппаратном обеспечении, в том числе о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, температуре, а также сведения об окружающей среде и о пространстве обслуживания аппаратного обеспечения.

Параметры серверов

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания.

Для просмотра спецификаций сервера выберите соответствующие модели.

Спецификация сервера моделей 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания.

Перечисленные ниже параметры потребуются вам при планировании размещения сервера.

Ширина	Глубина	Высота	Единицы EIA	Вес
443 мм (17,4 дюйма)	850 мм (33,5 дюйма)	86 мм (3,4 дюйма)	2	30 кг (66 фунтов)

Ширина	Глубина	Высота	Вес
991 мм (39 дюйма)	597 мм (24 дюйма)	261 мм (10.3 дюйма)	45 кг (99 фунтов)

Ширина	Глубина	Высота	Вес
610 мм (24 дюйма)	1016 мм (40 дюймов)	125 мм (5 дюймов)	10 кг (22 фунта)

Электрические характеристики	Характеристики
Номинальное напряжение и частота ¹	200 - 240 В~ или 277 В~ при 50 - 60 Гц +/- 3 Гц
Тепловая мощность (макс.) ²	8533 БТЕ/час
Максимальная потребляемая мощность ²	2500 Вт

Таблица 5. Электрические характеристики для 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH^{4,5,6} (продолжение)

Электрические характеристики	Характеристики
Максимум, кВ·А ³	2.575 кВ·А
Фаза ⁷	Одна
Примечания:	
<p>1. Источники питания работают с любым напряжением из допустимого диапазона. Если установлены парные источники питания, то они расходуют примерно равную мощность и обеспечивают подачу примерно одинакового тока устройствам.</p> <p>2. Отбираемая мощность и тепловая нагрузка сильно зависят от конфигурации. При планировании электрической системы важно использовать максимальные значения. Однако при планировании тепловой нагрузки можно использовать программу IBM Systems Energy Estimator оценки тепловой мощности для определенной конфигурации. Дополнительная информация приведена на веб-сайте IBM Systems Energy Estimator.</p> <p>3. Для того чтобы вычислить силу тока, умножьте кВ·А на 1000 и разделите это число на рабочее напряжение.</p> <p>4. В этой таблице перечислены значения для конфигурации с 4 GPU и двумя блоками питания. Если в системе работает только один источник питания, действуют следующие ограничения: 1900 Вт, 1.96 кВ·А и 6485 БТЕ/ч.</p> <p>5. Избыточные блоки питания поддерживаются в системе с 2 GPU и одним или двумя блоками питания. Максимальные значения: 1900 Вт, 1,96 кВ·А и 6485 БТЕ/ч.</p> <p>6. Избыточные блоки питания поддерживаются в системе с 0 GPU и одним или двумя блоками питания. Максимальные значения: 1300 Вт, 1,34 кВ·А и 4437 БТЕ/ч.</p> <p>7. Однофазное напряжение называется бифазным в некоторых странах Южной и Латинской Америки.</p>	

Таблица 6. Требования к окружающей среде для 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH

Окружающая среда	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
Класс ASHRAE		A3	
Направление потока воздуха		Спереди-назад	
Температура ^{1,2}	18°C - 27°C (64°F - 80.6°F)	5°C - 40°C (41°F - 104°F)	1°C - 60°C (34°F - 140°F)
Диапазон влажности	Точка росы (DP) 5,5°C (42°F) - 15°C (59°F) при относительной влажности (RH) до 60 %	Точка росы: -12.0°C (10.4°F), относительная влажность: 8 % - 80 %	Относительная влажность 8—80 %
Максимальное значение точки росы		24°C (75°F)	27°C (80°F)
Максимальная рабочая высота		3050 м (10000 футов)	
Температура при транспортировке			-40°C - 60°C (-40°F - 140°F)
Относительная влажность при транспортировке			5% - 100%

Таблица 6. Требования к окружающей среде для 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH (продолжение)

Окружающая среда	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
Примечания:			
1. На высоте выше 950 м максимальная температура по сухому термометру может быть снижена на 1°C (1.8°F) на каждые 175 м. IBM рекомендует диапазон температуры 18°C - 27°C (64°F - 80.6°F).			
2. В условиях высокой нагрузки может быть снижена производительность, если внутренняя температура вызывает снижение тактовой частоты CPU или GPU.			

Таблица 7. Уровни шума систем 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH

Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б) ^{1, 2, 3}		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ) ^{1, 2, 3}	
	Работа	Простой	Работа	Простой
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 23°C (73.4°F)	8.3	6.6	65	48
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 27°C (80.6°F) ⁵	8.3	7,2	65	54
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 40°C (104°F) ⁵	9.2	7.8	73	59

Примечания:

1. Заявленный уровень L_{Wad} — это верхний предел взвешенного уровня мощности звука. Заявленный уровень L_{pAm} — взвешенный уровень звукового давления на расстоянии 1 м от источника.
2. Все измерения выполнены в соответствии со стандартом ISO 7779 и заявлены в соответствии со стандартом ISO 9296.
3. 10 дБ (децибел) = 1 Б (бел).
4. Примечание: сервер может попадать под действие законодательных актов (например, OSHA или Директив Европейского Союза), ограничивающих уровень шума на рабочем месте. Система IBM может поставляться в стойках FC 7014-T00 и 7014-T42 с дополнительной звукопоглощающей дверцей, позволяющей снизить уровень шума. Фактический уровень звукового давления в каждом конкретном случае зависит от множества факторов, в том числе от количества стоек, размера и формы помещения, от используемых в отделке помещения материалов, от наличия другого шумящего оборудования, от температуры воздуха в помещении, а также от размещения рабочих мест сотрудников по отношению к оборудованию. Кроме того, соответствие установленным ограничениям также зависит от множества дополнительных факторов, таких как продолжительность воздействия шума на сотрудников и использование сотрудниками средств защиты органов слуха. IBM рекомендует проконсультироваться со специалистами, чтобы определить, выполняются ли соответствующие требования.
5. Уровень шума уменьшается при понижении температуры.

Таблица 8. Пространство для обслуживания				
Зазоры	Спереди	Сзади	Сбоку ¹	Сверху ¹
Работа	762 мм (30 дюймов)	762 мм (30 дюймов)		
Простой	762 мм (30 дюймов)			

¹Во время работы пространство по бокам и сверху может отсутствовать.

Электромагнитная совместимость: CISPR 22; CISPR 24; FCC, CFR 47, Part 15 (США); VCCI (Япония); Директива 2014/30/EU (ЕЕА); ICES-003, Issue 6 (Канада); ACMA (Австралия, Новая Зеландия); CNS 13438 (Тайвань); Radio Waves Act (Корея); Commodity Inspection Law (Китай); TCVN 7189 (Вьетнам); MoCI (Саудовская Аравия); SI 961 (Израиль); EAC (EAEU).

Соответствие требованиям по безопасности: UL 60950-1:2007 Underwriters Laboratory; CAN/CSA22.2 No. 60950-1-07; евро норма EN60950-1:2006 + Am1 + Am2; IEC 60950-1 2-е издание + Am1 + Am2 и все национальные различия

Модели 8335-GTC, 8335-GTG, 8335-GTH, 8335-GTW и 8335-GTX - техническая документация для регламента ЕС 617/2013

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
<http://www.ibm.com/customersupport/>

IBM Power Systems

Таблица 9. Характеристики системы	
Характеристики системы	Параметры
Тип продукта	Сервер
Год выпуска	2017
Уровни шума (заявленный взвешенный уровень мощности звука компьютера)	См. раздел Таблица 10 на стр. 10

Таблица 10. Уровни шума систем 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH				
Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б) ^{1, 2, 3}		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ) ^{1, 2, 3}	
	Работа	Простой	Работа	Простой
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 23°C (73.4°F)	8.3	6,6	65	48
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 27°C (80.6°F) ⁵	8.3	7,2	65	54
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 40°C (104°F) ⁵	9.2	7.8	73	59

Таблица 10. Уровни шума систем 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH (продолжение)

Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б) ^{1, 2, 3}	Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ) ^{1, 2, 3}
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Заявленный уровень L_{Wad} — это верхний предел взвешенного уровня мощности звука. Заявленный уровень L_{pAm} — взвешенный уровень звукового давления на расстоянии 1 м от источника. 2. Все измерения выполнены в соответствии со стандартом ISO 7779 и заявлены в соответствии со стандартом ISO 9296. 3. 10 дБ (децибел) = 1 Б (бел). 4. Примечание: сервер может попадать под действие законодательных актов (например, OSHA или Директив Европейского Союза), ограничивающих уровень шума на рабочем месте. Система IBM может поставляться в стойках FC 7014-T00 и 7014-T42 с дополнительной звукопоглощающей дверцей, позволяющей снизить уровень шума. Фактический уровень звукового давления в каждом конкретном случае зависит от множества факторов, в том числе от количества стоек, размера и формы помещения, от используемых в отделке помещения материалов, от наличия другого шумящего оборудования, от температуры воздуха в помещении, а также от размещения рабочих мест сотрудников по отношению к оборудованию. Кроме того, соответствие установленным ограничениям также зависит от множества дополнительных факторов, таких как продолжительность воздействия шума на сотрудников и использование сотрудниками средств защиты органов слуха. IBM рекомендует проконсультироваться со специалистами, чтобы определить, выполняются ли соответствующие требования. 5. Уровень шума уменьшается при понижении температуры. 		

Таблица 11. Характеристики питания¹

Характеристики питания	Параметры
Эффективность внешних/внутренних блоков питания	См. отчет о модели AcBel FSF069 80 PLUS Verification and Testing Report 2200 W на веб-сайте 80 PLUS Certified Power Supplies and Manufacturers .
Максимальная мощность (Вт)	2200 Вт
Мощность при простое (Вт)	
Мощность в спящем режиме (Вт)	
1. Предварительные данные получены в системах разработки и могут быть изменены.	

Таблица 12. Тестовые параметры для измерений

Тестовые параметры	Параметры
Тестовое напряжение и частота	230 В~, 50 или 60 Гц
Общие гармонические искажения системы электроснабжения	Максимальная гармоническая составляющая входного напряжения не должна превышать 2%. Требуется соответствие EN 61000-3-2.
Информация и документация о конфигурации контуров и инструментов, применяемых для электрических испытаний	Способ тестирования ENERGY STAR для серверов; обобщенный протокол тестирования ECOVA для вычисления КПД внутренних источников питания переменного и постоянного тока

<i>Таблица 12. Тестовые параметры для измерений (продолжение)</i>	
Тестовые параметры	Параметры
Методология измерения, применяемая для определения информации в этом документе	Требования к программе ENERGY STAR для серверов версии 2.0; обобщенный протокол тестирования ECOVA для вычисления КПД внутренних источников питания переменного и постоянного тока

Параметры серверов моделей 8335-GTW и 8335-GTX

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания.

Перечисленные ниже параметры потребуются вам при планировании размещения сервера.

<i>Таблица 13. Размеры 8335-GTW и 8335-GTX</i>				
Ширина	Глубина	Высота	Единицы EIA	Вес
443 мм (17,4 дюйма)	850 мм (33,5 дюйма)	86 мм (3,4 дюйма)	2	30 кг (66 фунтов)

<i>Таблица 14. Размеры при транспортировке для 8335-GTW и 8335-GTX</i>			
Ширина	Глубина	Высота	Вес
991 мм (39 дюйма)	597 мм (24 дюйма)	261 мм (10.3 дюйма)	45 кг (99 фунтов)

<i>Таблица 15. Размеры на поддоне для 8335-GTW и 8335-GTX</i>			
Ширина	Глубина	Высота	Вес
610 мм (24 дюйма)	1016 мм (40 дюймов)	125 мм (5 дюймов)	10 кг (22 фунта)

<i>Таблица 16. Электрические характеристики для 8335-GTW и 8335-GTX⁴</i>	
Электрические характеристики	Характеристики
Номинальное напряжение и частота ¹	200 - 240 В~ или 277 В~ при 50 - 60 Гц +/- 3 Гц
Тепловая мощность (макс.) ²	11126 БТЕ/час
Максимальная потребляемая мощность ²	3260 Вт
Максимум, кВ·А ³	3,36 кВ·А
Фаза ⁵	Одна

Таблица 16. Электрические характеристики для 8335-GTW и 8335-GTX⁴ (продолжение)

Электрические характеристики	Характеристики
Примечания:	
<p>1. Источники питания работают с любым напряжением из допустимого диапазона. Если установлены парные источники питания, то они расходуют примерно равную мощность и обеспечивают подачу примерно одинакового тока устройствам.</p> <p>2. Отбираемая мощность и тепловая нагрузка сильно зависят от конфигурации. При планировании электрической системы важно использовать максимальные значения. Однако при планировании тепловой нагрузки можно использовать программу IBM Systems Energy Estimator оценки тепловой мощности для определенной конфигурации. Дополнительная информация приведена на веб-сайте IBM Systems Energy Estimator.</p> <p>3. Для того чтобы вычислить силу тока, умножьте кВ·А на 1000 и разделите это число на рабочее напряжение.</p> <p>4. В этой таблице перечислены значения для конфигурации с 6 GPU и двумя блоками питания. В системе отсутствует избыточное питание; оба блока питания должны быть установлены и включены.</p> <p>5. Однофазное напряжение называется бифазным в некоторых странах Южной и Латинской Америки.</p>	

Таблица 17. Требования к окружающей среде

Параметры окружающей среды	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
Класс ASHRAE		A3	
Направление потока воздуха		Спереди-назад	
Температура ¹	18°C - 27°C (64°F - 80.6°F)	5°C - 40°C (41°F - 104°F)	1°C - 60°C (34°F - 140°F)
Диапазон влажности	Точка росы (DP) 5,5°C (42°F) - 15°C (59°F) при относительной влажности (RH) до 60 %	Точка росы: -12.0°C (10.4°F), относительная влажность: 8 % - 80 %	Относительная влажность 8 % - 80 %
Максимальное значение точки росы		24°C (75°F)	27°C (80°F)
Максимальная рабочая высота		3050 м (10 000 футов)	
Температура при транспортировке			-40 °C - 60 °C (-40 °F - 140 °F)
Относительная влажность при транспортировке			5% - 100%
Примечания:			
<p>1. На высоте выше 950 м максимальная температура по сухому термометру может быть снижена на 1°C (1.8°F) на каждые 175 м. IBM рекомендует диапазон температуры 18°C - 27°C (64°F - 80.6°F).</p>			

Водяное охлаждение
Требования

Функция водяного охлаждения может использоваться в стойке 7965-S42, в составе которой заказан коллектор. Эту функцию водяного охлаждения моделей 8335-GTW и 8335-GTX нельзя настроить в стойке стороннего производителя. За дополнительной информацией о планировании водяного охлаждения обратитесь к разделу Коллектор водяного охлаждения модели 7965-S42 (FC ECR3 и ECR4).

Для обеспечения циркуляции воды через систему модели 8335-GTW или 8335-GTX необходим распределительный блок охлаждения (CDU) и вода, отвечающие требованиям к чистоте, фильтрации и химическому составу, изложенным в документе Планирование водяного охлаждения.

Блоки CDU можно заказать у других поставщиков, например Motivair и Nortek. Блоки CDU обеспечивают подачу воды нужной температуры с нужным напором для охлаждения серверов и поддерживают температуру выше точки росы во избежание образования конденсата. Кроме того, блоки CDU обеспечивают поддержание нужной чистоты, фильтрации и химического состава воды, циркулирующей по замкнутому кругу внутри серверов.

При выборе CDU следует обратить внимание на то, что он должен обеспечивать нужный объем воды требуемой температуры для каждого блока. Стоечный коллектор работает таким образом, что весь поток воды равномерно распределяется между блоками (отклонение от среднего значения составляет не более 1%).

На следующем графике показан требуемая мощность потока воды для водяного охлаждения в зависимости от температуры воды на входе в стойку для одной системы.

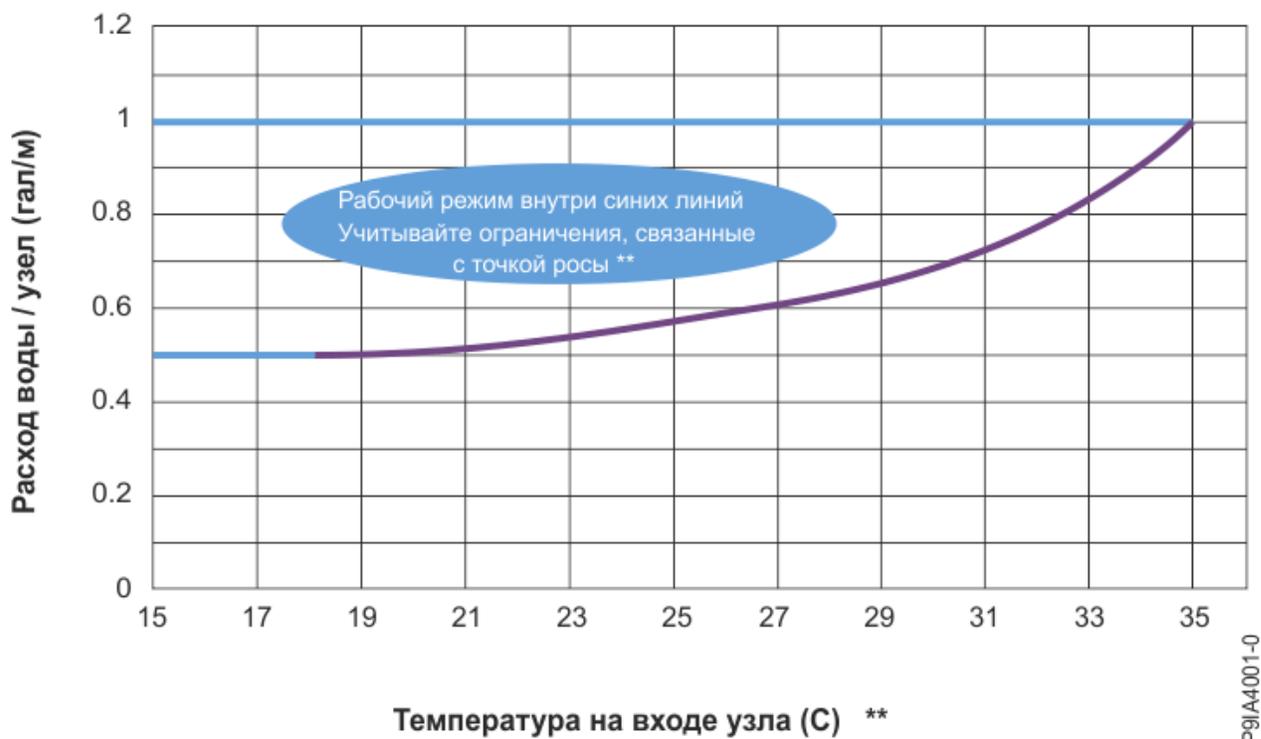


Рисунок 1. Мощность потока воды в зависимости от температуры

Важное замечание: Обеспечьте постоянный контроль точки росы и коррекцию температуры воды. Температура воды должна быть выше точки росы, чтобы избежать образования конденсата.

На следующем графике показан скорость потока воды по отношению к перепаду давления в зависимости от числа систем в стойке. Составляющие перепада давления уровня стойки:

- Пара шаровых клапанов Eaton со стороны подачи
- Шланг длиной 6 футов, подключенный к подающему коллектору
- Подающий коллектор
- Узлы 8335-GTW

- Возвратный коллектор
- Шланг длиной 6 футов, выходящий из возвратного коллектора
- Пара шаровых клапанов Eaton со стороны возврата

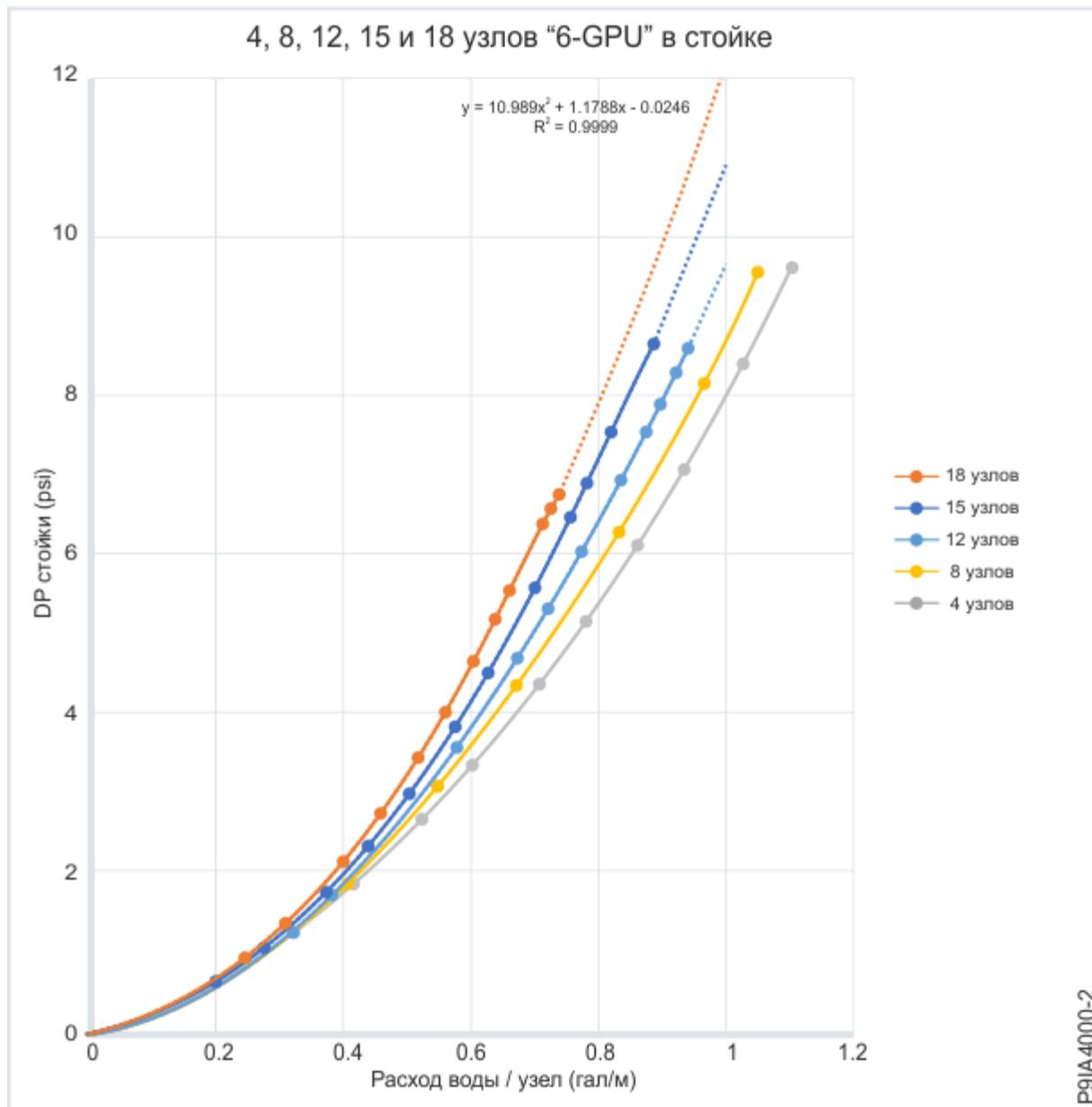


Рисунок 2. Скорость потока воды по отношению к перепаду давления

Таблица 18. Объем воды	
Описание	Объем воды
Модели 8335-GTW и 8335-GTX	0,25 литра (0,067 галлона)

Выпуск воздуха

При первом подключении серверов и подаче воды необходимо выпустить воздух из системы. Процесс выпуска воздуха необходимо повторить после того, как система в первый раз подвергнется высокой тепловой нагрузке. Эту операцию необходимо повторять при установке новых серверов в стойку или при добавлении новой охлаждающей плиты в водяной контур.

Инструкции по подключению механизма спуска воздуха к стоечному коллектору и описание процесса выпуска воздуха из контура приведены в разделе Коллектор водяного охлаждения модели 7965-S42 (FC ECR3 и ECR4)

Держите спускной механизм под рукой на случай, если он снова потребуется после добавления нового сервера или новой охлаждающей панели в контур. В дальнейшем спускной механизм может понадобиться в случае, если из контура снова потребуется выпустить воздух.

Обнаружение утечек

В системе не предусмотрены средства обнаружения утечек. В качестве меры предосторожности заказчику рекомендуется самостоятельно установить датчики или детекторы утечки.

Водяное охлаждение

Давление воды на входе в коллектор стойки в обычном рабочем режиме не должно превышать 40 фунтов на квадратный дюйм. В аварийных ситуациях допускается кратковременное повышение давления до 55 фунтов на квадратный дюйм.

Таблица 19. Уровень шума для 8335-GTW и 8335-GTX				
Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б) ^{1, 2, 3}		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ) ^{1, 2, 3}	
	Работа	Простой	Работа	Простой
8335-GTW и 8335-GTX, 23°C (73.4°F)	6.3	6.3	47	47
8335-GTW и 8335-GTX, 27°C (80.6°F)	6.3	6.3	47	47
8335-GTW и 8335-GTX при температуре 40°C (104°F) ⁵	7.9 ⁴	7.9 ⁴	63	63

Примечания:

1. Заявленный уровень L_{Wad} — это верхний предел взвешенного уровня мощности звука. Заявленный уровень L_{pAm} — взвешенный уровень звукового давления на расстоянии 1 м от источника.
2. Все измерения выполнены в соответствии со стандартом ISO 7779 и заявлены в соответствии со стандартом ISO 9296.
3. 10 дБ (децибел) = 1 Б (бел).
4. Примечание: сервер может попадать под действие законодательных актов (например, OSHA или Директив Европейского Союза), ограничивающих уровень шума на рабочем месте. Система IBM может поставляться в стойках FC 7014-T00 и 7014-T42 с дополнительной звукопоглощающей дверцей, позволяющей снизить уровень шума. Фактический уровень звукового давления в каждом конкретном случае зависит от множества факторов, в том числе от количества стоек, размера и формы помещения, от используемых в отделке помещения материалов, от наличия другого шумящего оборудования, от температуры воздуха в помещении, а также от размещения рабочих мест сотрудников по отношению к оборудованию. Кроме того, соответствие установленным ограничениям также зависит от множества дополнительных факторов, таких как продолжительность воздействия шума на сотрудников и использование сотрудниками средств защиты органов слуха. IBM рекомендует проконсультироваться со специалистами, чтобы определить, выполняются ли соответствующие требования.
5. Уровень шума уменьшается при понижении температуры.

Таблица 20. Пространство для обслуживания				
Зазоры	Спереди	Сзади	Сбоку ¹	Сверху ¹
Работа	762 мм (30 дюймов)	762 мм (30 дюймов)		
Простой	762 мм (30 дюймов)			

¹Во время работы пространство по бокам и сверху может отсутствовать.

Электромагнитная совместимость: CISPR 22; CISPR 24; FCC, CFR 47, Part 15 (США); VCCI (Япония); Директива 2014/30/EU (ЕЕА); ICES-003, Issue 6 (Канада); ACMA (Австралия, Новая Зеландия); CNS 13438 (Тайвань); Radio Waves Act (Корея); Commodity Inspection Law (Китай); TCVN 7189 (Вьетнам); MoCI (Саудовская Аравия); SI 961 (Израиль); EAC (EAEU).

Соответствие требованиям по безопасности: UL 60950-1:2007 Underwriters Laboratory; CAN/CSA22.2 No. 60950-1-07; евро норма EN60950-1:2006 + Am1 + Am2; IEC 60950-1 2-е издание + Am1 + Am2 и все национальные различия

Ссылки, связанные с данной

Требования и спецификация системы водяного охлаждения

В этом разделе описаны требования и специальные процедуры обработки воды, необходимые в ситуациях, когда вода из системы водоснабжения здания (FWS) или системы технологического охлаждения (TCS) может быть использована для непосредственного охлаждения оборудования передачи данных.

Коллектор водяного охлаждения модели 7965-94Y (FC ER22 и ER23)

Сведения о коллекторе водяного охлаждения, который доступен для стоек модели 7965-94Y с компонентом FC ER22 или ER23.

Коллектор водяного охлаждения модели 7965-S42 (FC ECR3 и ECR4)

Сведения о коллекторе водяного охлаждения, который доступен для стоек модели 7965-S42 с компонентом FC ECR3 или ECR4.

Модели 8335-GTC, 8335-GTG, 8335-GTH, 8335-GTW и 8335-GTX - техническая документация для регламента ЕС 617/2013

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
<http://www.ibm.com/customersupport/>

IBM Power Systems

Таблица 21. Характеристики системы	
Характеристики системы	Параметры
Тип продукта	Сервер
Год выпуска	2017
Уровни шума (заявленный взвешенный уровень мощности звука компьютера)	См. раздел Таблица 22 на стр. 17

Таблица 22. Уровни шума систем 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH				
Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б) ^{1, 2, 3}		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ) ^{1, 2, 3}	
	Работа	Простой	Работа	Простой

Таблица 22. Уровни шума систем 8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH (продолжение)				
Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б) ^{1, 2, 3}		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ) ^{1, 2, 3}	
	8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 23°C (73.4°F)	8.3	6,6	65
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 27°C (80.6°F) ⁵	8.3	7,2	65	54
8335-GTC, 8335-GTG и 8335-GTH при температуре 40°C (104°F) ⁵	9.2	7.8	73	59

Примечания:

1. Заявленный уровень L_{Wad} — это верхний предел взвешенного уровня мощности звука. Заявленный уровень L_{pAm} — взвешенный уровень звукового давления на расстоянии 1 м от источника.
2. Все измерения выполнены в соответствии со стандартом ISO 7779 и заявлены в соответствии со стандартом ISO 9296.
3. 10 дБ (децибел) = 1 Б (бел).
4. Примечание: сервер может попадать под действие законодательных актов (например, OSHA или Директив Европейского Союза), ограничивающих уровень шума на рабочем месте. Система IBM может поставляться в стойках FC 7014-T00 и 7014-T42 с дополнительной звукопоглощающей дверцей, позволяющей снизить уровень шума. Фактический уровень звукового давления в каждом конкретном случае зависит от множества факторов, в том числе от количества стоек, размера и формы помещения, от используемых в отделке помещения материалов, от наличия другого шумящего оборудования, от температуры воздуха в помещении, а также от размещения рабочих мест сотрудников по отношению к оборудованию. Кроме того, соответствие установленным ограничениям также зависит от множества дополнительных факторов, таких как продолжительность воздействия шума на сотрудников и использование сотрудниками средств защиты органов слуха. IBM рекомендует проконсультироваться со специалистами, чтобы определить, выполняются ли соответствующие требования.
5. Уровень шума уменьшается при понижении температуры.

Таблица 23. Характеристики питания ¹	
Характеристики питания	Параметры
Эффективность внешних/внутренних блоков питания	См. отчет о модели AcBel FSF069 80 PLUS Verification and Testing Report 2200 W на веб-сайте 80 PLUS Certified Power Supplies and Manufacturers .
Максимальная мощность (Вт)	2200 Вт
Мощность при простое (Вт)	
Мощность в спящем режиме (Вт)	

1. Предварительные данные получены в системах разработки и могут быть изменены.

<i>Таблица 24. Тестовые параметры для измерений</i>	
Тестовые параметры	Параметры
Тестовое напряжение и частота	230 В~, 50 или 60 Гц
Общие гармонические искажения системы электроснабжения	Максимальная гармоническая составляющая входного напряжения не должна превышать 2%. Требуется соответствие EN 61000-3-2.
Информация и документация о конфигурации контуров и инструментов, применяемых для электрических испытаний	Способ тестирования ENERGY STAR для серверов; обобщенный протокол тестирования ECOVA для вычисления КПД внутренних источников питания переменного и постоянного тока
Методология измерения, применяемая для определения информации в этом документе	Требования к программе ENERGY STAR для серверов версии 2.0; обобщенный протокол тестирования ECOVA для вычисления КПД внутренних источников питания переменного и постоянного тока

Параметры стоек

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания стойки.

Спецификации стоек других производителей приведены в разделе [“Спецификации установки для стоек, которые не были приобретены в IBM”](#) на стр. 96.

Для просмотра спецификаций выберите свою модель стойки.

Ссылки, связанные с данной

Спецификации установки для стоек, которые не были приобретены в IBM

Приведена информация и требования по установке систем IBM в стойки, которые не были приобретены в IBM.

Планирование установки стоек 7014-T00 и 7014-T42

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания стойки.

Некоторые продукты могут иметь ограничения по установке стойки. Все ограничения описаны в спецификациях определенных серверов и продуктов.

В этом разделе описаны параметры стоек 7014-T00 и 7014-T42.

Стойка модели 7014-T00

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания аппаратного обеспечения.

Таблица 25. Размеры стойки

Конфигурация стойки	Ширина	Глубина	Высота	Высота (пустая)	Вес (в максимальной конфигурации)	Число блоков EIA
Только стойка с боковыми крышками	644 мм (25,4 дюйма)	1016 мм (40,0 дюймов)	1804 мм (71,0 дюйма)	244 кг (535 фунтов)	816 кг (1795 фунтов) ¹	36 единиц EIA
Стойка только со стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1042 мм (41,0 дюйма)	1804 мм (71,0 дюйма)	254 кг (559 фунтов)	н/д	н/д
Стойка со стандартными передней и задней дверцами	644 мм (25,4 дюйма)	1100 мм (43,3 дюйма)	1804 мм (71,0 дюйма)	268 кг (590 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с передней дверцей FC 6101 OEM и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1100 мм (43,3 дюйма)	1804 мм (71,0 дюйма)	268 кг (590 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с передней дверцей FC 6068, имеющей высокую перфорацию, и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1100 мм (43,3 дюйма)	1804 мм (71,0 дюйма)	268 кг (590 фунтов)	н/д	н/д
Стойка со звукопоглощ. передней и задней дверцами FC 6248	644 мм (25,4 дюйма)	1413 мм (55,6 дюйма)	1804 мм (71,0 дюйма)	268 кг (589 фунтов)	н/д	н/д

¹ Дополнительная информация о распределении веса стоек и нагрузке на пол приведена в разделе Распределение веса стоек и нагрузка на пол для моделей 7014-T00, 7014-T42 и 0553.

Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Стандартная передняя дверца	639 мм (25,2 дюйма)	1740 мм (68,5 дюйма)	56 мм (2,3 дюйма)	14 кг (31 фунт)
Стандартная задняя дверца	639 мм (25,2 дюйма)	1740 мм (76,6 дюйма)	26 мм (1,0 дюйм)	11 кг (24 фунта) Со звукопоглощающей пеной: 14 кг (31 фунт)
Стандартные боковые крышки	10 мм (0,4 дюйма) каждая	1740 мм (68,5 дюйма) каждая	1042 мм (41,0 дюйма) каждая	18 фунтов 8,25 кг (18 фунтов) каждая
Передняя дверца FC 6101 (ОЕМ)	639 мм (25,2 дюйма)	1740 мм (68,5 дюйма)	56 мм (2,3 дюйма)	14 кг (31 фунт)
Передняя дверца FC 6068, высокая перфорация	639 мм (25,2 дюйма)	1740 мм (68,5 дюйма)	56 мм (2,3 дюйма)	14 кг (31 фунт)
Звукопоглощающие дверцы FC 6248, передняя и задняя	639 мм (25,2 дюйма) каждая	1740 мм (76,6 дюйма) каждая	198 мм (7,8 дюйма) каждая	12,3 кг (27 фунтов) каждая

Электрические характеристики	Параметры
Максимальная потребляемая мощность в кВА ²	8,4 (FC 6117 ³) 8,4 (FC EPB8 ^{3,4})
Примечания:	
<ol style="list-style-type: none"> Для определения общей нагрузки на стойку можно сложить нагрузку, потребляемую всеми установленными в ней блоками. Для FC EPB8 каждая сторона может поддерживать максимум 600 ампер (А) и 10 прерывателей. PDP может содержать до двенадцати (десять на один источник питания) прерывателей с номиналом от 5 А до 90 А. Каждый источник питания поддерживает до 8,4 кВ·А. Более подробная информация о FC 6117 и FC EPB8 находится в разделе <u>“Модель стойки 7014-T00 с необязательным распределительным щитом постоянного тока”</u> на стр. 22. Предварительные данные могут быть изменены. 	

Требования к температуре и влажности приведены в спецификациях конкретного сервера или аппаратного обеспечения.

Требования к уровню шума зависят от количества и типа установленных блоков. Требования приведены в спецификации на оборудование.

Прим.: Перед установкой любой стойки необходимо провести тщательное планирование и убедиться в том, что система охлаждения обеспечит температуру окружающей среды,

необходимую для работы ящиков. Перед установкой любой стойки необходимо провести тщательное планирование и убедиться в том, что система охлаждения обеспечит температуру окружающей среды, необходимую для работы ящиков. Требования к воздушному охлаждению зависят от количества и типа установленных блоков.

Прим.: Стойки IBM допускают установку звукопоглощающих дверец. Код продукта 6248 доступен для стоек 7014-T00. Код продукта 6249 доступен для стоек 7014-T42. Общий шум уменьшается примерно на 6 дБ. Дверцы примерно на 381 мм (15 дюймов) увеличивают глубину стойки.

Ссылки, связанные с данной

Распределение нагрузки стоек и пола 7014-T00 и 7014-T42

Стойка может быть тяжелой, если в ней установлено несколько блоков. Используйте таблицы Расстояния распределения весов и Нагрузка на пол для стоек для расчета нагрузки на пол и распределения веса.

Модель стойки 7014-T00 с необязательным распределительным щитом постоянного тока

В разделе Спецификации аппаратного обеспечения приведена подробная информация о стойке, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуру, а также сведения об окружающей среде и о пространстве, необходимом для обслуживания аппаратного обеспечения.

Код продукта (FC) 6117 (распределительный щит (PDP) постоянного тока -48 В)

Этот компонент предоставляет устанавливаемый сверху распределительный щит постоянного тока для стойки, которая может содержать различное количество блоков центральных процессоров (CPU) и/или подсистем хранения данных. Поддерживается не более двух систем DC N80 или DC M80 и не более четырех подсистем хранения данных DC. Этот компонент монтируется без подключенных кабелей питания. Он поставляется с рядом разъемов питания, которые встроены в его заднюю перегородку. Соответствующие кабели питания DC поставляются с поддерживаемыми системами блоков и подключаются к разъемам питания на задней стороне 6117 PDP.

FC EPB8 (распределительный щит (PDP) постоянного тока -48 В)

Этот компонент предоставляет устанавливаемый сверху PDP постоянного тока -48 В для стоек модели 7014-T00, которые могут содержать различное количество блоков, подсистем хранения данных и оборудования OEM. Этот компонент предварительно установлен на стойке 7014-T00. PDP расположен на верхней стороне стойки и не занимает пространства EIA. PDP поддерживает резервное питание, разделяя стороны А и В. Каждая сторона поддерживает до 10 прерывателей номиналом от 5 до 90 ампер с максимальной нагрузкой 600 ампер. FC EPB8 не содержит прерывателей и кабелей постоянного тока. Прерыватели и связанные кабели постоянного тока обычно поставляются с продуктами IBM. Для продуктов OEM вам необходимо предоставить применимые прерыватели и кабели постоянного тока.

Прим.: Передние дверцы необязательны на стойке 7014-T00.

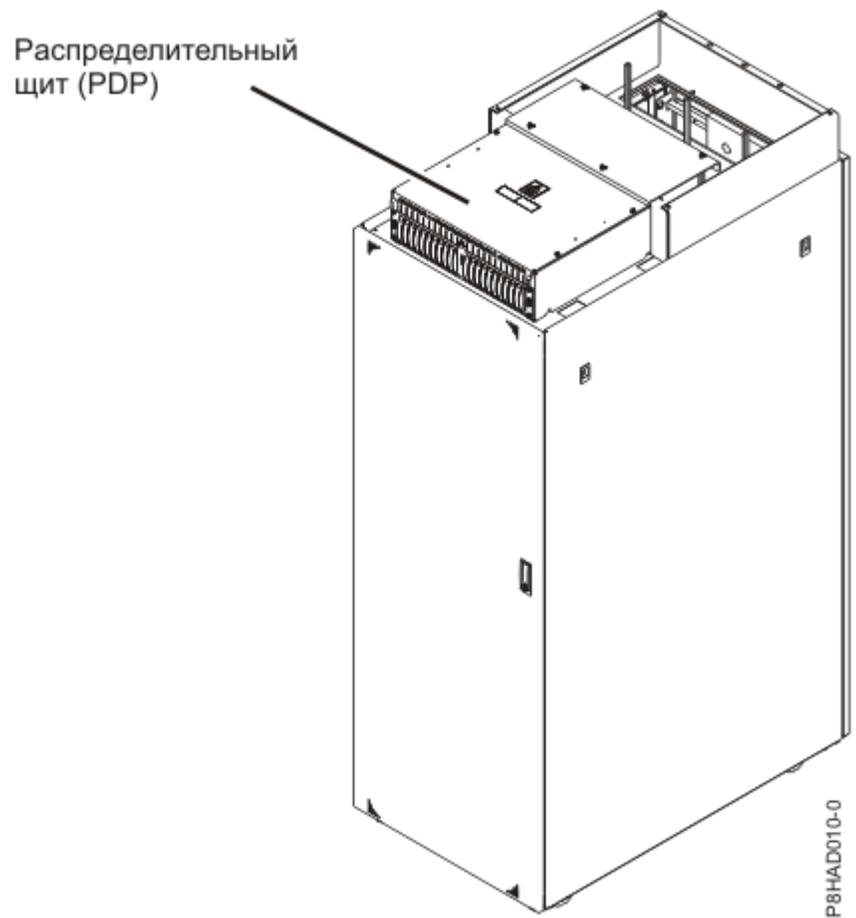


Рисунок 3. FC EPB8 - распределительный щит питания

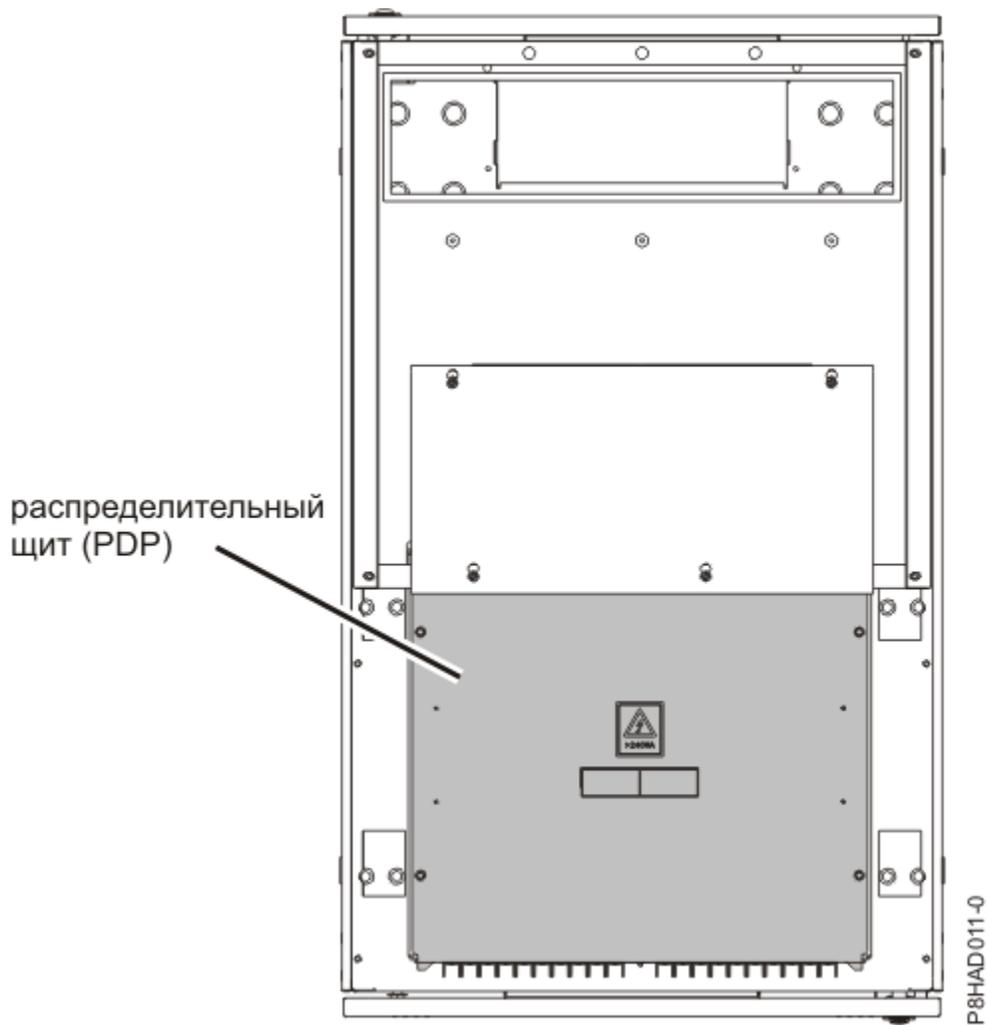


Рисунок 4. FC EPB8 - распределительный щит питания (вид сверху вниз)

Таблица 28. Размеры стойки 7014-T00 с установленным FC 6117 или FC EPB8	
Размеры	Параметры
Ширина (стойка с боковыми панелями)	644 мм (25,4 дюйма)
Глубина	1148 мм (45,2 дюйма)
Высота только с питанием -48 В DC	1926 мм (75,8 дюйма)
Высота с питанием -48 В DC и накладным лотком кабеля (обычно включен в FC EPB8)	1941 мм (76,4 дюйма)

Таблица 29. Требования к окружающей среде для FC 6117 и FC EPB8			
Окружающая среда	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
Температура		-5°C - 55°C (23°F - 131°F)	
Диапазон влажности		0% - 90% относительной влажности (RH) (без конденсата)	

Таблица 29. Требования к окружающей среде для FC 6117 и FC EPB8 (продолжение)

Окружающая среда	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
Температура в упаковке			-40°C - 70°C (-40°F - 158°F)
Относительная влажность при транспортировке			0% - 93%

Стойки моделей 7014-T42 и 7014-B42

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания аппаратного обеспечения.

Таблица 30. Размеры стойки

Конфигурация стойки	Ширина	Глубина	Высота ¹	Высота (пустая)	Вес (в максимальной конфигурации)	Число блоков EIA
Стойка только с боковыми крышками	644 мм (25,4 дюйма)	1016 мм (40,0 дюймов)	2015 мм (79,3 дюйма)	261 кг (575 фунтов)	1597 кг (3521 фунт) ² = (1336 кг + 261 кг)	42 единицы EIA
Стойка только со стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1042 мм (41,0 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	273 кг (602 фунта)	н/д	н/д
Стойка со стандартным и передней и задней дверцами	644 мм (25,4 дюйма)	1098 мм (43,3 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	289 кг (636 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с передней дверцей FC 6084 OEM и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1098 мм (43,3 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	289 кг (636 фунтов)	н/д	н/д

Таблица 30. Размеры стойки (продолжение)

Конфигурация стойки	Ширина	Глубина	Высота ¹	Высота (пустая)	Вес (в максимальной конфигурации)	Число блоков EIA
Стойка с передней дверцей FC 6069, имеющей высокую перфорацию, и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1098 мм (43,3 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	289 кг (636 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с передней дверцей FC ERG7 770/780, имеющей высокую перфорацию, и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1176 мм (46,3 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	290 кг (639 фунтов)	н/д	н/д
Стойка со звукопоглощ. передней и задней дверцами FC 6249	644 мм (25,4 дюйма)	1413 мм (55,6 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	289 кг (635 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с передней дверцей FC 6250, отличающейся современным внешним видом, и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1131 мм (44,5 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)		н/д	н/д

Таблица 30. Размеры стойки (продолжение)						
Конфигурация стойки	Ширина	Глубина	Высота ¹	Высота (пустая)	Вес (в максимальной конфигурации)	Число блоков EIA
Стойка с передней звукопоглощ. дверцей FC ERGB и стандартной задней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1240 мм (48,8 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	285 кг (627 дюймов)	н/д	н/д
Стойка с теплообменником задней дверцы FC 6858 и со стандартной передней дверцей	644 мм (25,4 дюйма)	1222 мм (48,1 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	Пустая: 306 кг (675 фунтов) Полная: 312 кг (688 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с расширением стойки FC ERG0 и со стандартным и передней и задней дверцами	644 мм (25,4 дюйма)	1303 мм (51,3 дюйма)	2015 мм (79,3 дюйма)	315 кг (694 дюйма)	н/д	н/д
Примечание:						
<p>1. Верхнюю часть стойки высотой 6U можно временно отсоединить в помещении заказчика, чтобы упростить перемещение стойки через двери и в лифтах. Впоследствии верхняя часть высотой 6U снова устанавливается на раму стойки, полная высота которой составляет 42U. Без верхней части стойка становится ниже приблизительно на 28 см (11 дюймов). Вес верхней крышки составляет приблизительно 29 кг (63 фунта).</p> <p>2. Дополнительная информация о распределении веса стоек и нагрузке на пол приведена в разделе Распределение веса стоек и нагрузка на пол для моделей 7014-T00, 7014-T42 и 0553.</p>						

Таблица 31. Размеры дверей				
Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Стандартная передняя дверца	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	56 мм (2,3 дюйма)	16 кг (34 фунта)

<i>Таблица 31. Размеры дверей (продолжение)</i>				
Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Стандартная задняя дверца	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	26 мм (1,0 дюйм)	13 кг (27 фунтов) Со звукопоглощающей пеной: 16 кг (34 фунта)
Стандартные боковые крышки (каждая)	10 мм (0,4 дюйма)	1740 мм (68,5 дюйма)	1042 мм (41,0 дюйма)	18 фунтов 8,25 кг (18 фунтов)
Передняя дверца FC 6084 (ОЕМ)	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	56 мм (2,3 дюйма)	16 кг (34 фунта)
Передняя дверца FC 6069, высокая перфорация	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	56 мм (2,3 дюйма)	16 кг (34 фунта)
Передняя дверца FC ERG7 770/780, высокая перфорация	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	134 мм (5,3 дюйма)	17 кг (37 фунтов)
Звукопоглощающие дверцы FC 6249, передняя и задняя	639 мм (25,2 дюйма) каждая	1946 мм (76,6 дюйма) каждая	198 мм (7,8 дюйма) каждая	13,6 кг (30 фунтов) каждая
Передняя дверца FC 6250 с современным внешним видом	639 мм (25,2 дюйма) каждая	1946 мм (76,6 дюйма) каждая	90 мм (3,5 дюйма)	
Звукопоглощающая дверца FC ERGB, только передняя	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	198 мм (7,8 дюйма)	13,6 кг (30 фунтов)
Боковые крышки FC 6238 современного вида	10 мм (0,4 дюйма)	1740 мм (68,5 дюйма)	1042 мм (41,0 дюйма)	8,5 кг (18 фунтов)
Задняя дверца с теплообменником FC 6858	639 мм (25,2 дюйма)	1946 мм (76,6 дюйма)	147 мм (5,8 дюйма)	Пустая: 29,9 кг (66 фунтов) Полная: 35,6 кг (78,5 фунтов)
8-дюймовое расширение стойки FC ERG0	647 мм (25,4 дюйма)	1957 мм (77,1 дюйма)	203 мм (8,0 дюйма)	27 кг (58,0 фунтов)
Код указания веса балласта FC ERG8	н/д	н/д	н/д	52,1 кг (115 фунтов)

Таблица 31. Размеры дверей (продолжение)				
Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Черные дверцы для шумоподавления с кодом EC07 и EC08 производства IBM, передняя и задняя	639 мм (25,2 дюйма) каждая	1946 мм (76,6 дюйма) каждая	114,3 мм (4,5 дюйма) каждая	19 кг (42 фунтов)

Таблица 32. Электрические характеристики ¹	
Электрические характеристики	Параметры
Максимальная потребляемая мощность в кВА	Дополнительная информация о блоках распределения питания и кабелях питания для стоек приведена в разделе <u>Блоки распределения питания и кабели питания для стоек 7014</u> .
¹ Для определения общей нагрузки на стойку можно сложить нагрузку, потребляемую всеми установленными в ней блоками.	

Требования к температуре и влажности приведены в спецификациях конкретного сервера или аппаратного обеспечения.

Требования к уровню шума зависят от количества и типа установленных блоков. Требования приведены в спецификации на оборудование.

Прим.: Перед установкой любой стойки необходимо провести тщательное планирование и убедиться в том, что система охлаждения обеспечит температуру окружающей среды, необходимую для работы ящиков. Требования к воздушному охлаждению зависят от количества и типа установленных блоков.

Прим.: Стойки IBM допускают установку звукопоглощающих дверец. Код продукта 6248 доступен для стоек 7014-T00. Код продукта 6249 доступен для стоек 7014-T42. Общий шум уменьшается примерно на 6 дБ. Дверцы примерно на 381 мм (15 дюймов) увеличивают глубину стойки.

Пространство для обслуживания

Таблица 33. Зазоры для стоек 7014-T00 и 7014-T42		
Спереди	Сзади	По бокам
915 мм (36 дюймов)	915 мм (36 дюймов)	915 мм (36 дюймов)
Прим.: Минимальный рекомендуемый вертикальный зазор от пола: 2439 мм (8 футов).		

Рисунок 5 на стр. 30 показывает расположения роликов и регуляторов уровня для стоек 7014-T00 и 7014-T42.

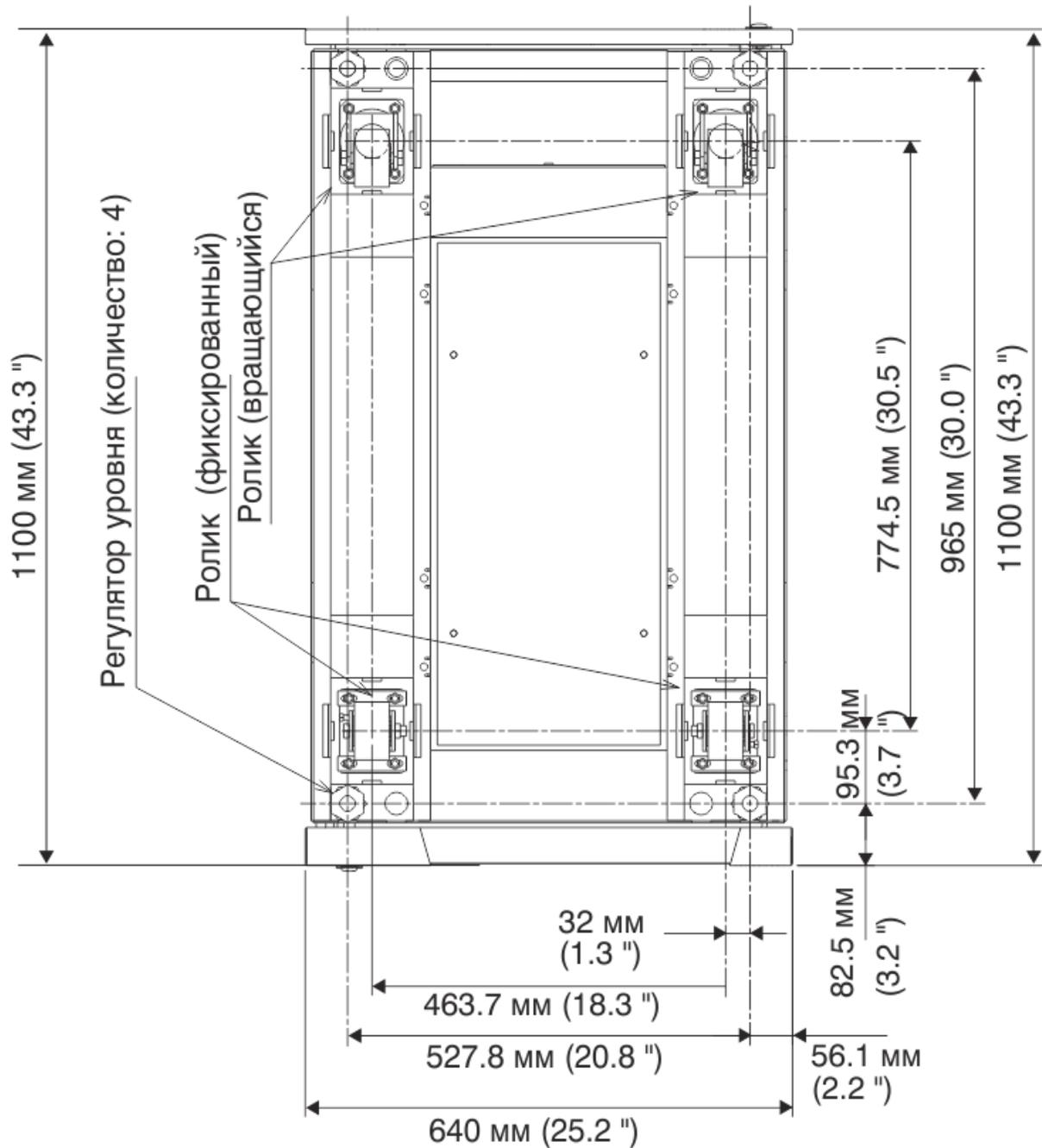


Рисунок 5. Расположения роликов и регуляторов уровня

Прим.: Стойки довольно большие, много весят и по этому с трудом поддаются перемещению. Поскольку для обслуживания компонентов требуется доступ как с передней, так и с задней стороны стойки, необходимо дополнительное пространство. На иллюстрации не показан радиус открывания вращающихся дверей стойки ввода-вывода. Необходимо оставлять зазор в 915 мм (36 дюймов) спереди, сзади и по бокам стойки ввода-вывода.

Размеры зоны обслуживания и расположение роликов для 7014-T00 и 7014-T42

Используйте схемы зазоров и расположений роликов для стоек 7014-T00 и 7014-T42 для планирования зазоров и расположений роликов для стойки.

Пространство для обслуживания

Таблица 34. Зазоры для стоек 7014-T00 и 7014-T42		
Спереди	Сзади	По бокам
915 мм (36 дюймов)	915 мм (36 дюймов)	915 мм (36 дюймов)
Прим.: Минимальный рекомендуемый вертикальный зазор от пола: 2439 мм (8 футов).		

Рисунок 6 на стр. 31 показывает расположения роликов и регуляторов уровня для стоек 7014-T00 и 7014-T42.

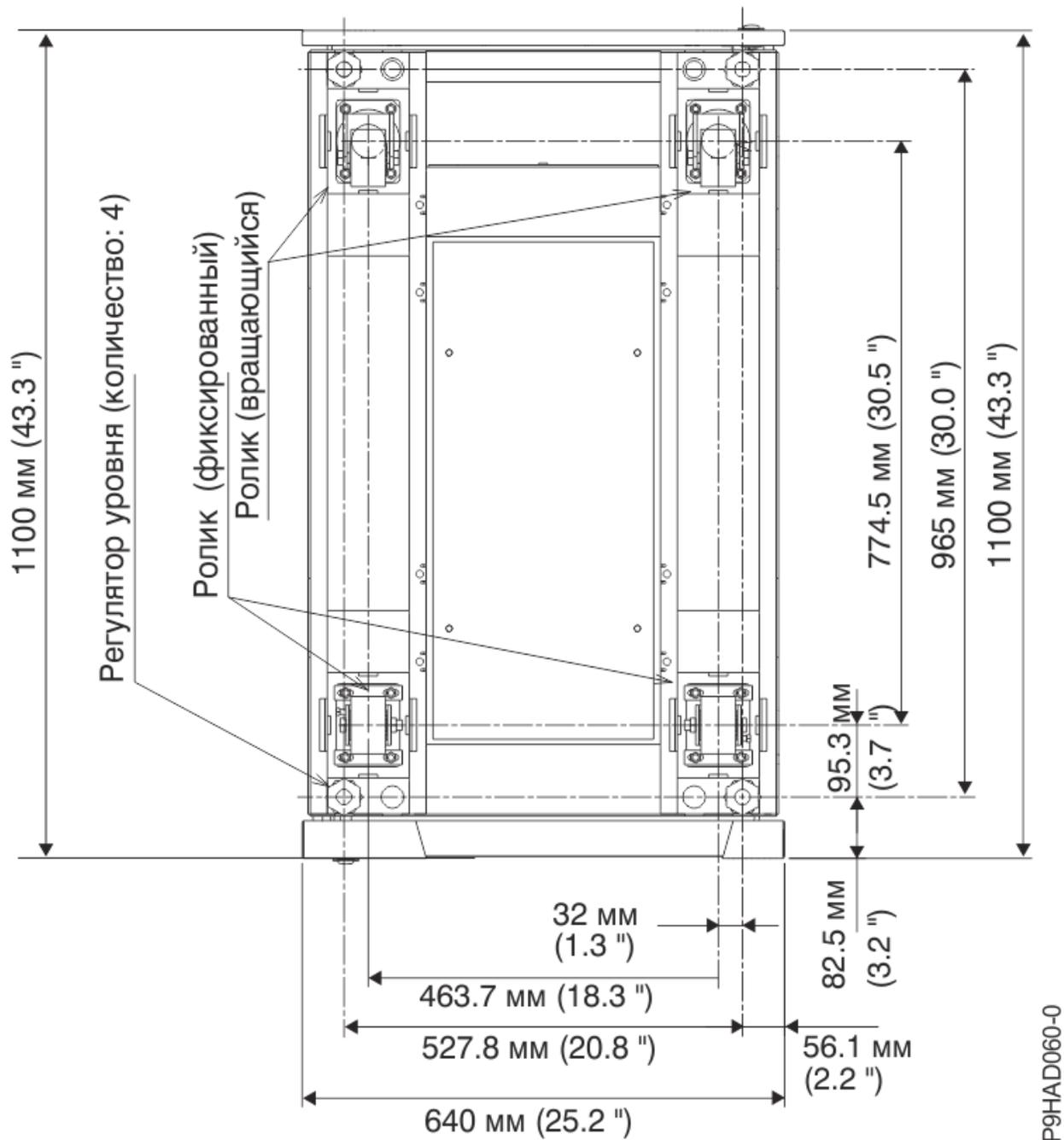


Рисунок 6. Расположения роликов и регуляторов уровня

Прим.: Стойки довольно большие, много весят и по этому с трудом поддаются перемещению. Поскольку для обслуживания компонентов требуется доступ как с передней, так и с задней стороны стойки, необходимо дополнительное пространство. На иллюстрации не показан радиус открывания вращающихся дверей стойки ввода-вывода. Необходимо оставлять зазор в 915 мм (36 дюймов) спереди, сзади и по бокам стойки ввода-вывода.

Код продукта (FC) ERGO

FC ERGO — это необязательный задний расширитель стойки, который можно использовать для стоек 7014-T42. Этот расширитель устанавливается в задней части стойки 7014-T42 и предоставляет 203 мм (8 дюймов) дополнительного пространства для размещения кабелей на стороне стойки и освобождения центральной области для охлаждения и служебного доступа.

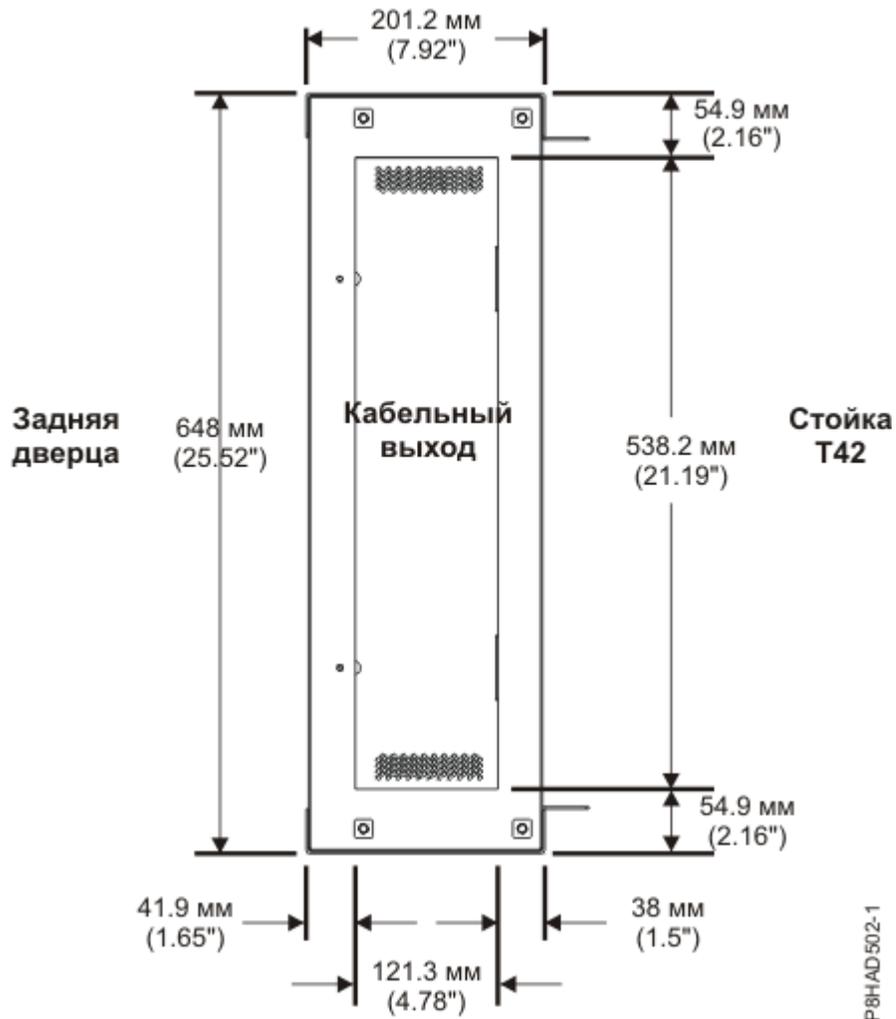


Рисунок 7. Задний расширитель стойки FC ERGO (вид сверху вниз)

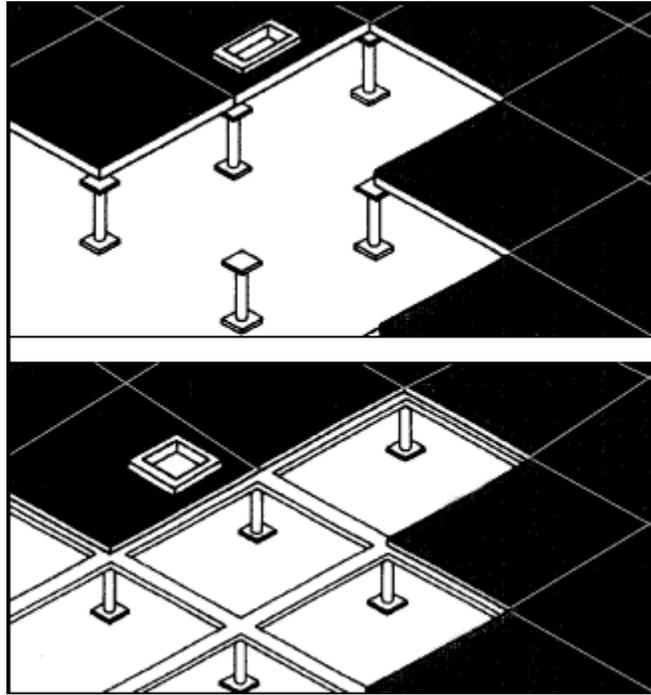


Рисунок 8. FC ERGO — вид в сборке

Блоки стоек 7014-T00 и 7014-T00

Стойки 7014-T00 и 7014-T42 можно соединять в блоки. Иллюстрация данной конфигурации.



Для соединения стоек можно заказать комплект болтов, вставок и декоративных накладок, закрывающих зазор шириной 25,4 мм. Размеры пространства для обслуживания приведены в таблице для стойки модели 7014-T00.

Ссылки, связанные с данной

[Стойка модели 7014-T00](#)

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания аппаратного обеспечения.

Распределение нагрузки стоек и пола 7014-T00 и 7014-T42

Стойка может быть тяжелой, если в ней установлено несколько блоков. Используйте таблицы Расстояния распределения весов и Нагрузка на пол для стоек для расчета нагрузки на пол и распределения веса.

Стойки 7014-T00 и 7014-T42, в которые установлено несколько блоков, могут быть очень тяжелыми. В следующей таблице приведены сведения о распределении веса стоек 7014-T00 и 7014-T42 при полной загрузке.

<i>Таблица 35. Расстояния распределения весов для нагруженных стоек.</i>					
Стойка	Вес системы ¹	Ширина ²	Глубина ²	Распределение веса ³	
				Спереди и сзади	Слева и справа
7014-T00 ⁴	816 кг (1795 фунтов)	623 мм (24,5 дюйма)	1021 мм (40,2 дюйма)	515,6 мм (20,3 дюйма), 477,5 мм (18,8 дюйма)	467,4 мм (18,4 дюйма)
7014-T00 ⁵	816 кг (1795 фунтов)	623 мм (24,5 дюйма)	1021 мм (40,2 дюйма)	515,6 мм (20,3 дюйма), 477,5 мм (18,8 дюйма)	0
7014-T00 ⁶	816 кг (1795 фунтов)	623 мм (24,5 дюйма)	1021 мм (40,2 дюйма)	515,6 мм (20,3 дюйма), 477,5 мм (18,8 дюйма)	559 мм (22 дюйма)
7014-T42 ⁴	930 кг (2045 фунтов)	623 мм (24,5 дюйма)	1021 мм (40,2 дюйма)	515,6 мм (20,3 дюйма), 477,5 мм (18,8 дюйма)	467,4 мм (18,4 дюйма)
7014-T42 ⁵	930 кг (2045 фунтов)	623 мм (24,5 дюйма)	1021 мм (40,2 дюйма)	515,6 мм (20,3 дюйма), 477,5 мм (18,8 дюйма)	0
7014-T42 ⁶	930 кг (2045 фунтов)	623 мм (24,5 дюйма)	1021 мм (40,2 дюйма)	515,6 мм (20,3 дюйма), 477,5 мм (18,8 дюйма)	686 мм (27 дюйма)

Примечания:

1. Максимальный вес полностью загруженной стойки, в скобках указаны значения в килограммах.
2. Размеры без крышек в миллиметрах, в скобках указаны значения в дюймах.
3. Распределение веса во всех направлениях - область вокруг периметра стойки (за исключением крышек), на которую должен быть распределен вес помимо той области, которая находится под стойкой. Области распределения веса не могут пересекаться друг с другом. В скобках указаны значения в миллиметрах.
4. Область распределения веса занимает половину области обслуживания (по линейным размерам), плюс толщина крышки.
5. Вес не распределяется вправо и влево.
6. Расстояние для распределения веса вправо и влево при установке стойки на полу, выдерживающем нагрузку в 70 фунтов на квадратный фут².

В следующей таблице приведены сведения о нагрузке на пол, создаваемой стойками 7014-T00 и 7014-T42 при полной загрузке.

Таблица 36. Нагрузка на пол для нагруженных стоек

Стойка	Нагрузка на пол			
	Фальшпол кг/м ¹	Обычный пол кг/м ¹	Фальшпол фунты/фут ¹	Обычный пол фунты/фут ¹
7014-T00 ²	366,7	322,7	75	66
7014-T00 ³	734,5	690,6	150,4	141,4
7014-T00 ⁴	341	297	70	61
7014-T42 ²	403	359	82,5	73,5
7014-T42 ³	825	781	169	160
7014-T42 ⁴	341,4	297,5	70	61

Примечания:

1. Размеры без крышек в миллиметрах, в скобках указаны значения в дюймах.
2. Область распределения веса занимает половину области обслуживания (по линейным размерам), плюс толщина крышки.
3. Вес не распределяется вправо и влево.
4. Расстояние для распределения веса вправо и влево при установке стойки на полу, выдерживающем нагрузку в 70 фунтов на квадратный фут².

Ссылки, связанные с данной

Стойка модели 7014-T00

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания аппаратного обеспечения.

Планирование стоек 7953-94X и 7965-94Y

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания стойки.

В этом разделе описаны параметры стоек 7953-94X и 7965-94Y.

Стойка модели 7953-94X или 7965-94Y

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания аппаратного обеспечения.

Таблица 37. Размеры стойки

	Ширина	Глубина	Высота	Вес (пустая)	Вес (максимальная конфигурация)	Число блоков EIA
Только стойка	600 мм (23.6 дюйма)	1095 мм (43.1 дюйма)	2002 мм (78.8 дюйма)	130 кг (287 фунтов)	1140 кг (2512 фунтов)	42 единицы EIA
Стойка со стандартными дверцами	600 мм (23.6 дюйма)	1145.5 мм (45. дюйма)	2002 мм (78.8 дюйма)	138 кг (304 фунта)	н/д	н/д

	Ширина	Глубина	Высота	Вес (пустая)	Вес (максимальная конфигурация)	Число блоков EIA
Стойка с тройными дверцами	600 мм (23.6 дюйма)	1206.2 - 1228.8 мм (47.5 - 48.4 дюймов)	2002 мм (78.8 дюйма)	147 кг (324 фунтов)	н/д	н/д
Стойка с индикатором теплообменника задней дверцы	600 мм (23.6 дюйма)	1224 мм (48.2 дюйма)	2002 мм (78.8 дюйма)	169 кг (373 фунта)	н/д	н/д

Прим.: При доставке или перемещении стойки боковые опоры требуются для устойчивости. Дополнительная информация о боковых опорах приведена в разделе [“Боковые стабилизирующие опоры”](#) на стр. 41.

Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Стандартная передняя дверца (FC EC01) и стандартная задняя дверца (FC EC02)	597 мм (23,5 дюйма)	1925 мм (75,8 дюйма)	22.5 мм (0.9 дюйма)	7.7 кг (17 фунтов)
Дверца с небьющимся стеклом (FC EU21) ³	597.1 мм (23,5 дюйма)	1923.6 мм (75.7 дюйма)	105.7 мм (4,2 дюйма) ¹	16,8 кг (37 фунтов)
			128.3 мм (5.2 дюйма) ²	

¹ Измеряется от передней поверхности дверцы.

² Измеряется от эмблемы IBM на передней стороне дверцы.

³ Расстояние между расположенными рядом стойками должно составлять не менее 6 мм (0.24 дюйма), чтобы обеспечить возможность закрытия передней дверцы с небьющимся стеклом. Это расстояние можно обеспечить с помощью компонента EC04 (комплект для монтажа стойки).

Глубина	Высота	Вес
885 мм (34.9 дюйма)	1870 мм (73.6 дюйма)	17,7 кг

¹ Боковые крышки не увеличивают общую ширину стойки.

Таблица 40. Требования к температуре окружающей среды	
Работа	Простой
10°C - 38°C (50°F - 100.4°F) ¹	-40°C - 60°C (-40°F - 140°F)
¹ Максимальная температура (38°C) должна снижаться на 1°C на каждые 137 м выше 1295 м над уровнем моря.	

Таблица 41. Требования к условиям окружающей среды			
Окружающая среда	Работа	Простой	Максимальная высота над уровнем моря
Относительная влажность (без конденсата)	20% - 80% (допустимый диапазон) 40% - 55% (рекомендуемый диапазон)	8% - 80% (с конденсатом)	2134 м (7000 футов) над уровнем моря
Температура по влажному термометру	21°C (69,8°F)	27°C (80,6°F)	

Таблица 42. Пространство для обслуживания		
Спереди	Сзади	Сбоку ¹
915 мм (36 дюймов)	915 мм (36 дюймов)	610 мм (24 дюйма)
¹ Боковое пространство для обслуживания требуется только в том случае, если на стойке закреплены боковые опоры. В противном случае боковое пространство для обслуживания не требуется для обычной работы стойки.		

Теплообменник задней дверцы

Параметры - код продукта Power для заказа (FC): EC05 - индикатор теплообменника задней дверцы

Таблица 43. Габариты теплообменника задней дверцы				
Ширина	Глубина	Высота	Высота (пустая)	Высота (заполненная)
600 мм (23.6 дюйма)	129 мм (5,0 дюйма)	1950 мм (76.8 дюйма)	39 кг (85 фунтов)	48 кг
См. раздел "Теплообменник задней дверцы модели 1164-95X" на стр. 44.				

Электрические характеристики

Дополнительная информация о требованиях к электропитанию приведена в разделе [Блоки распределения питания и кабели питания Power](#).

Компоненты

Для стойки 7953-94X или 7965-94Y доступны следующие компоненты:

- Заглушка для предотвращения рециркуляции, устанавливаемая в нижней передней части стойки.
- Стабилизирующая скоба, устанавливаемая в передней части стойки.

Расположения роликов

На следующем рисунке показаны расположения роликов для стоек 7953-94X и 7965-94Y.

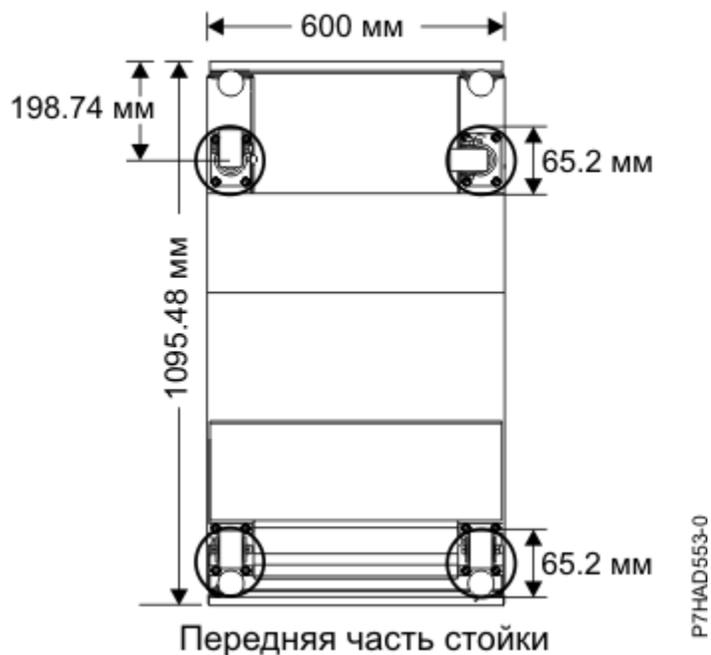


Рисунок 9. Расположения роликов

Подключение кабелей к стойкам 7953-94X и 7965-94Y

Рассмотрены различные варианты размещения кабелей, доступные для стоек 7953-94X и 7965-94Y.

Прокладка кабелей внутри стойки

В стойке предусмотрены кабельные каналы для размещения кабелей. Два кабельных канала расположены по бокам стойки (см. [Рисунок 10 на стр. 39](#)).

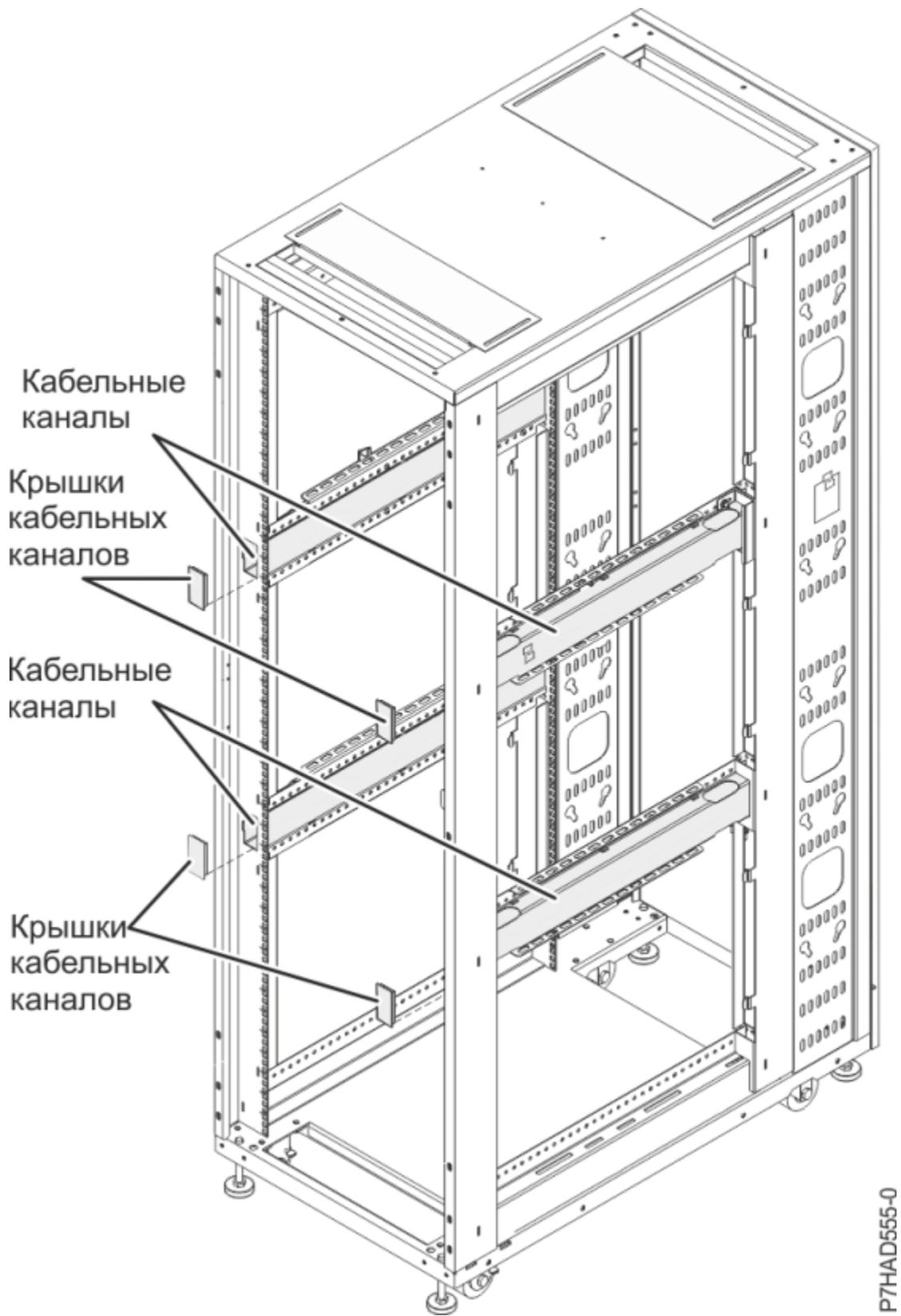


Рисунок 10. Прокладка кабелей внутри стойки

Прокладка кабелей под полом

Планка доступа к кабелям, расположенная в нижней части стойки сзади, помогает размещать кабели, не перемещая стойку. Ее можно удалить на время установки стойки, а затем поставить обратно.

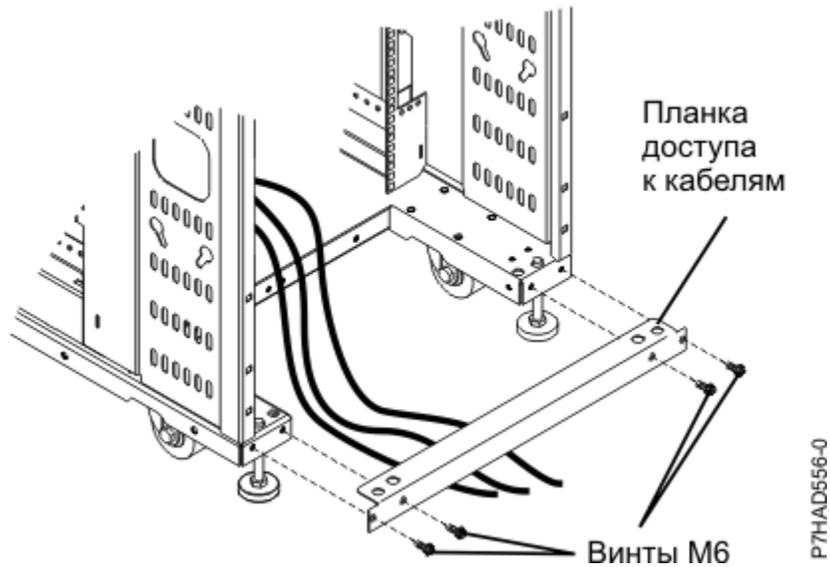


Рисунок 11. Планка доступа к кабелям

Подвесные кабели

Прямоугольные отверстия для доступа к кабелям, расположенные в верхней части стойки, позволяют прокладывать кабели наверх. Крышки доступа к кабелям можно настроить, ослабив боковые винты и переместив крышки вперед или назад.



Рисунок 12. Крышки доступа к кабелям

Боковые стабилизирующие опоры

Рассмотрены боковые стабилизирующие опоры, доступные для стоек 7953-94X и 7965-94Y.

Боковые опоры представляют собой стабилизаторы с колесиками, устанавливаемые по бокам стойки. Боковые опоры можно удалить только после окончательного размещения стойки, если ее не планируется перемещать более чем на 2 метра в любом направлении.

Для удаления боковых опор извлеките четыре болта, которые прикрепляют каждую опору к корпусу стойки.

Сохраните опоры и болты в безопасном месте, поскольку они могут потребоваться в будущем для перемещения стойки. Заново установите опоры, если потребуется переместить стойку в другое место на расстояние, превышающее 2 метра (6 футов).

<i>Таблица 44. Габариты стойки с боковыми опорами</i>				
Ширина	Глубина	Высота	Вес	Число блоков EIA
780 мм (30.7 дюйма)	1095 мм (43.1 дюйма)	2002 мм (78.8 дюйма)	261 кг (575 фунтов)	42 единицы EIA

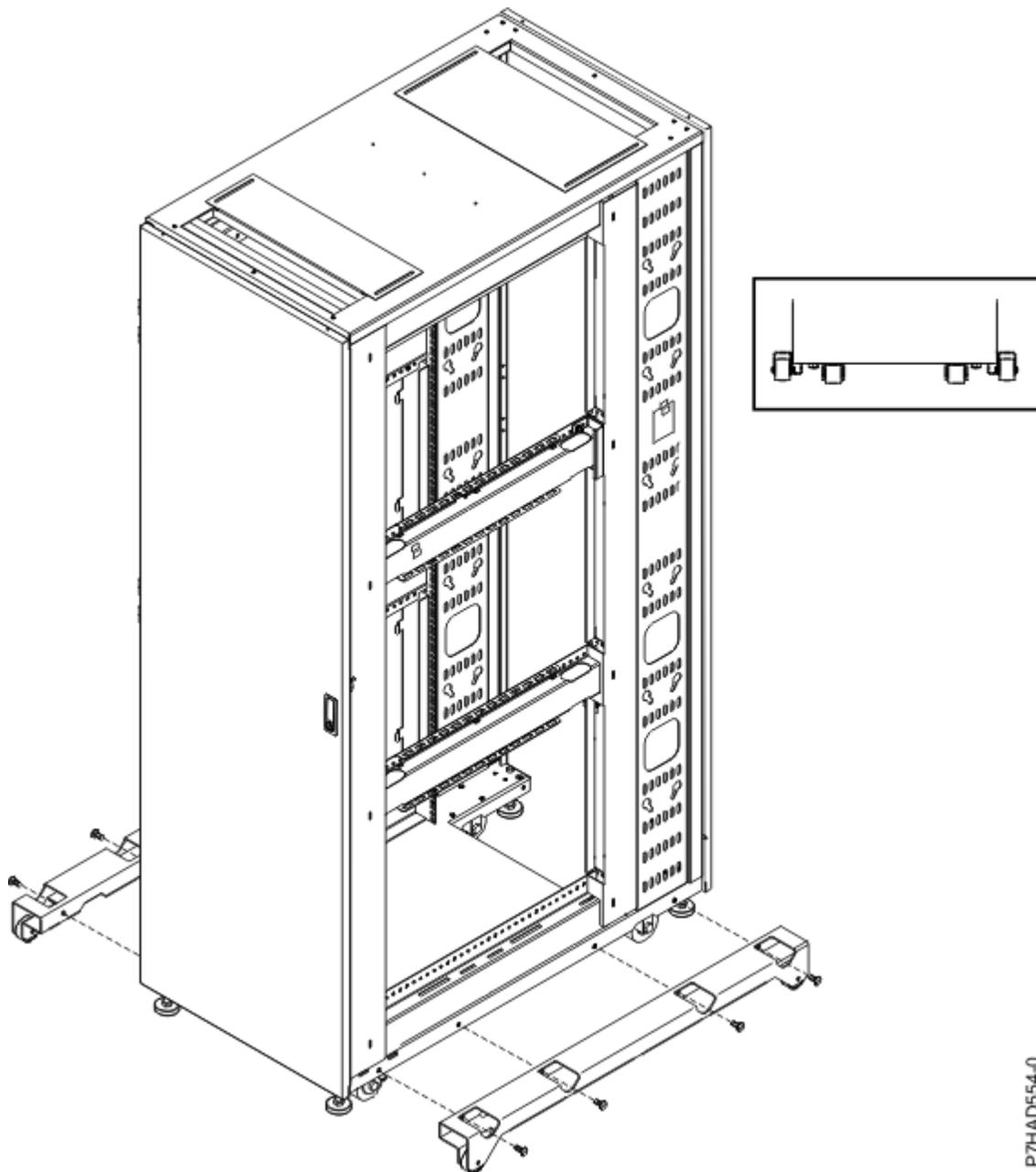


Рисунок 13. Расположения боковых опор

Несколько стоек

Приведены инструкции по соединению нескольких стоек 7953-94X и 7965-94Y.

Несколько стоек 7953-94X и 7965-94Y можно соединить друг с другом с помощью кронштейнов, соединяющих блоки спереди стойки. См. раздел [Рисунок 14](#) на стр. 44.

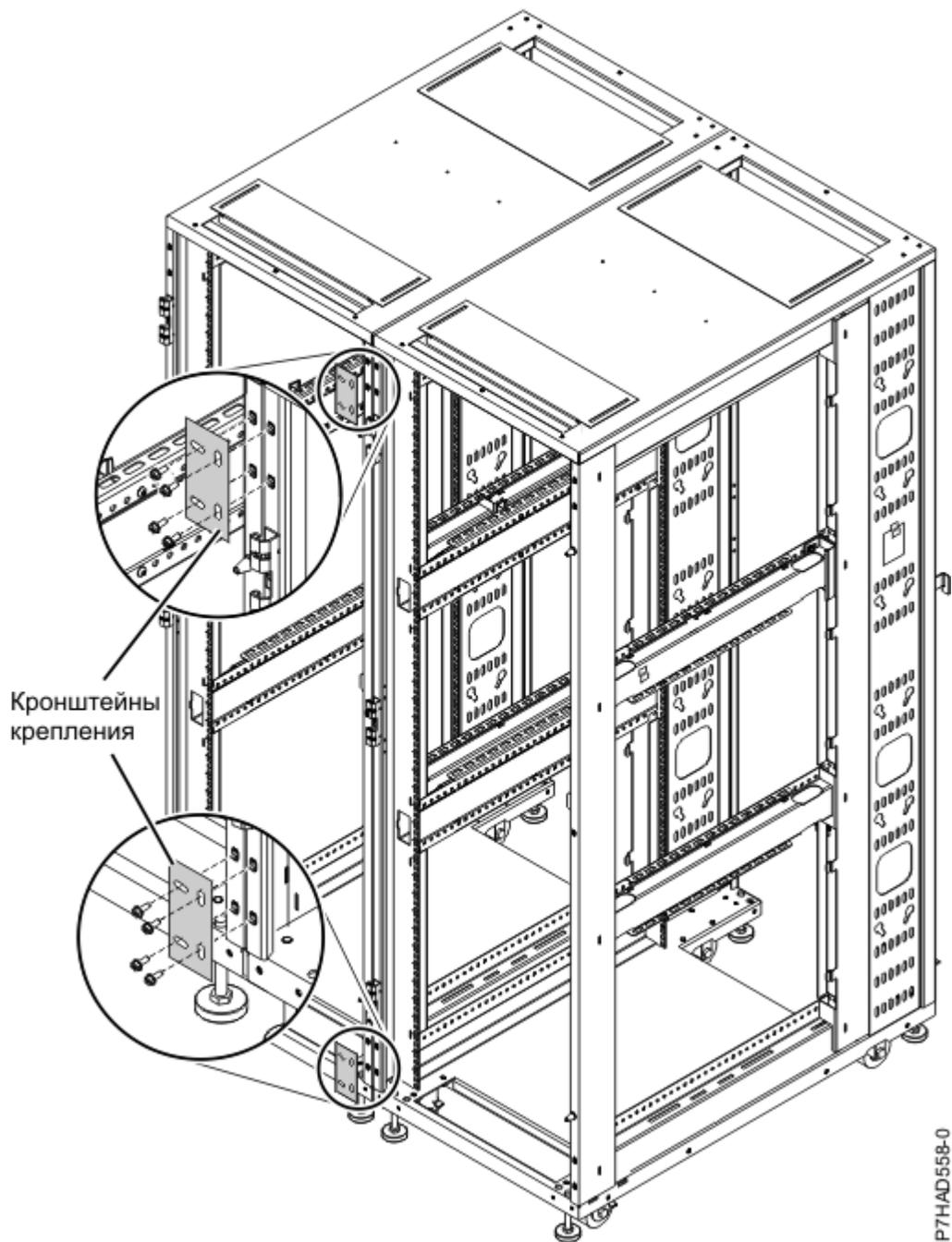


Рисунок 14. Кронштейны крепления

Теплообменник задней дверцы модели 1164-95X

Спецификации теплообменника задней дверцы 1164-95X (код компонента ECR2).

Спецификации теплообменника задней дверцы модели 1164-95X

Таблица 45. Габариты теплообменника задней дверцы 1164-95X

Ширина ¹	Глубина	Высота	Высота (пустая)	Высота (заполненная)
600 мм (23.6 дюйма)	129 мм (5,0 дюйма)	1950 мм (76.8 дюйма)	39 кг (85.0 фунтов)	48 кг (105.0 фунта)

Таблица 45. Габариты теплообменника задней дверцы 1164-95X (продолжение)

Ширина ¹	Глубина	Высота	Высота (пустая)	Высота (заполненная)
1. Ширина — это внутренняя ширина системы, установленной в отсек U стойки. Ширина передней панели составляет 482 мм (19.0 дюймов)..				

Спецификация водяной системы

- Давление
 - Рабочий режим: <137.93 кПа (20 фунт/кв.дюйм)
 - Максимум: 689,66 кПа (100 фунт/кв.дюйм)
- Объем
 - Приблизительно 9 литров (2,4 галлона)
- Температура
 - Температура воды должна быть выше точки росы в центре обработки данных
 - 18°C ± 1°C (64.4°F ± 1.8°F) для оборудования класс ASHRAE 1
 - 22°C ± 1°C (71.6°F ± 1.8°F) для оборудования класс ASHRAE 2
- Необходимый напор воды (измеряется на входе воды в теплообменник)
 - Минимум: 22.7 литров (6 галлонов) в минуту
 - Максимум: 56.8 литров (15 галлонов) в минуту

Характеристика теплообменника

Стопроцентный отвод тепла означает, что с помощью теплообменника было отведено количество тепла, равное создаваемому устройствами, а также что температура воздуха не изменилась по сравнению с заданной для стойки (в данном примере 27°C (80.6°F)). Отвод тепла, превышающий 100 %, означает, что теплообменник отводит не только все тепло, вырабатываемое устройствами, но и еще больше охлаждает воздух по сравнению с заданной для стойки.

Для того чтобы обеспечить оптимальную производительность теплообменника задней дверцы и достаточное охлаждение всех компонентов стойки, обратите внимание на следующие меры предосторожности:

- Установите заглушки во всех свободных отсеках.
- Прокладывайте сигнальные кабели в задней части стойки, чтобы они входили в корпус и выходили из него через верхний и нижний дефлекторы.
- Размещайте сигнальные кабели в виде прямоугольника, чтобы верхний и нижний направляющие дефлекторов закрывались как можно дальше. Сигнальные кабели не следует размещать в виде круга.

Процент отвода тепла в зависимости от температуры и расхода воды для конкретных значений мощности стойки, входной температуры и расхода воздуха

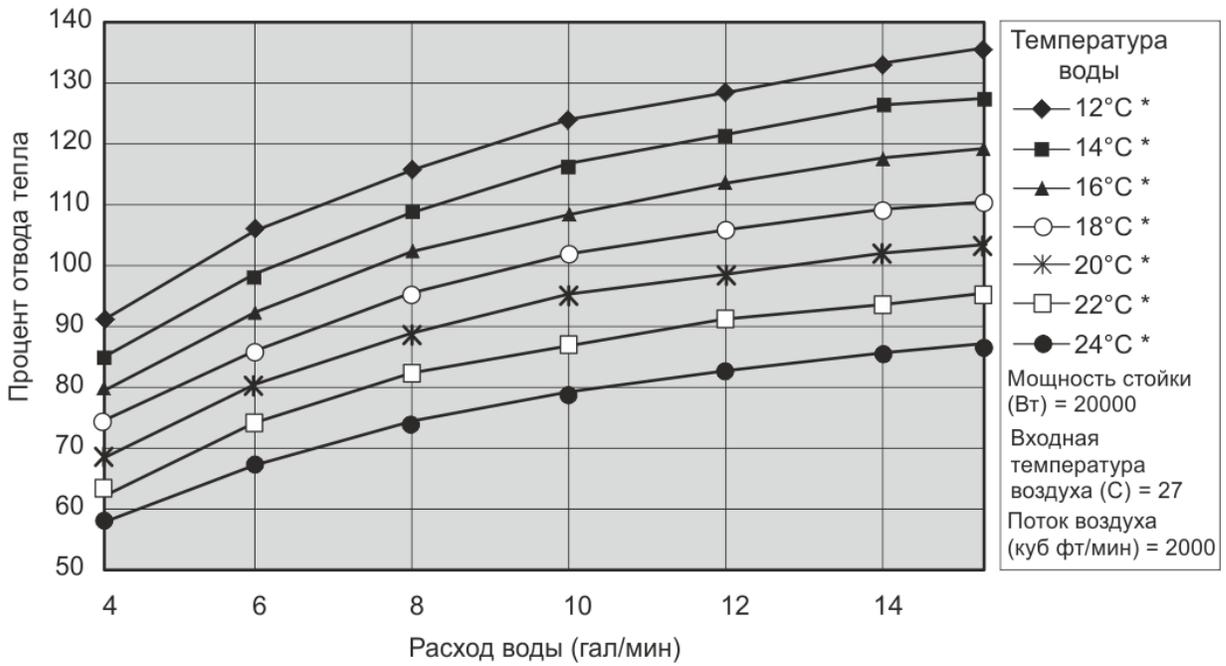


Рисунок 15. Типичная характеристика теплообменника, тепловая нагрузка 20 кВт

Процент отвода тепла в зависимости от температуры и расхода воды, входной температуры и расхода воздуха

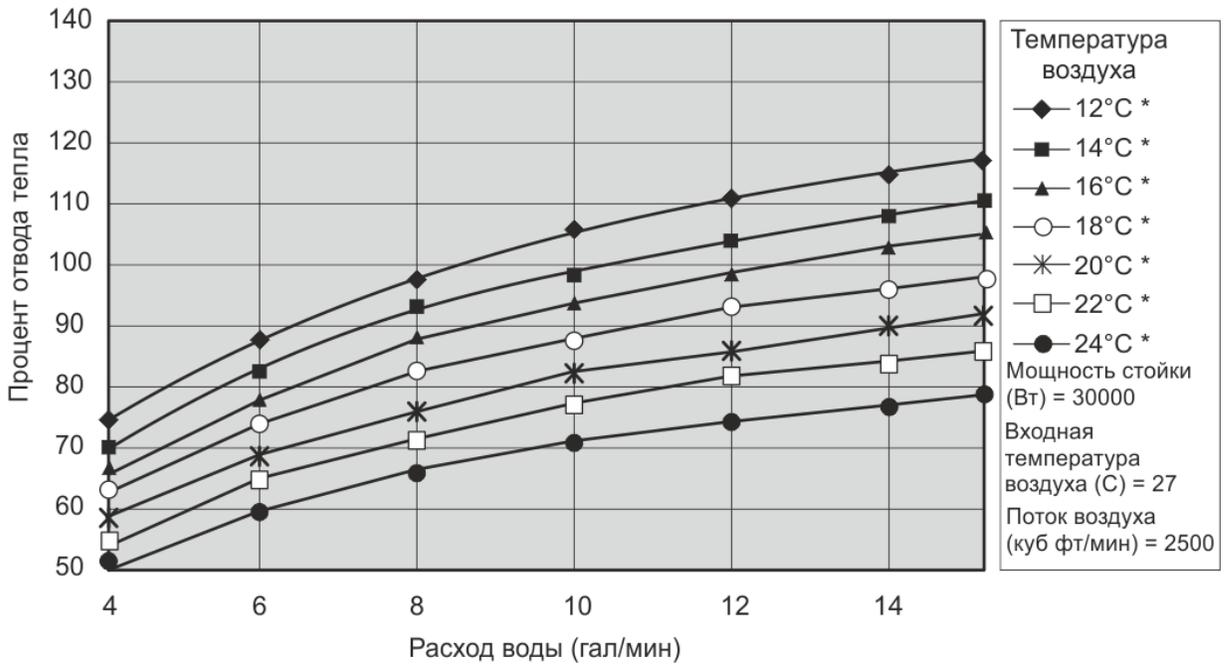


Рисунок 16. Типичная характеристика теплообменника, тепловая нагрузка 30 кВт

Параметры воды для вспомогательного контура охлаждения

Важное замечание: Вода, подаваемая в теплообменник, должна соответствовать требованиям, описанным в этом разделе.

Требования к охлаждающему контуру

Для теплообменника задней дверцы требуется вторичный охлаждающий контур, отдельный от главного охлаждающего контура. Модули распределения охлаждения доступны у поставщиков, таких как Eaton-Williams.

Вторичный охлаждающий контур должен соответствовать требованиям, описанным в спецификации химии воды.

Требования к системе подачи воды для вспомогательного контура

Характеристики системы, снабжающей теплообменник холодной, кондиционированной водой.

Температура:

Теплообменник, шланг подачи и отвода воды не изолированы. Необходимо исключить возможность образования конденсата. Температура воды в теплообменнике, шланге подачи и шланге отвода воды должна превышать точку росы для помещения, в котором установлен теплообменник.



Внимание: Температура холодной воды из системы центрального водоснабжения обычно ниже требуемой и может составлять 4°C - 6°C (39°F - 43°F).

Важное замечание:

Система, подающая воду, должна быть способна измерять условия точки росы в помещении и автоматически соответственно регулировать температуру воды. В противном случае температура воды должна быть выше максимальной точки росы для центра обработки данных. Например, необходимо поддерживать следующую минимальную температуру воды:

- 18°C +/- 1°C (64.4°F +/- 1.8°F). Это соответствует параметрам окружающей среды ASHRAE класса 1, по которым максимальная температура точки росы равна 17°C (62.2°F).
- -22°C +/- 1°C (71.6°F +/- 1.8°F). Это соответствует параметрам окружающей среды ASHRAE класса 2, по которым максимальная температура точки росы равна 21°C (69.8°F).

См. документ ASHRAE: *Руководство по температурному режиму для рабочей среды обработки данных*.

Давление:

Давление воды в вспомогательном контуре не должно превышать 690 кПа (100 фунтов на квадратный дюйм). Нормальное рабочее давление в теплообменнике не должно превышать 414 кПа (60 фунтов на квадратный дюйм).

Расход воды:

Расход воды в системе должен находиться в диапазоне 23 - 57 литров (6 - 15 галлонов) в минуту.

Падение давления относительно напора воды для теплообменников (включая быстроразъемные соединения) составляет примерно 103 кПа (15 фунтов на квадратный дюйм) для напора 57 литров (15 галлонов) в минуту.

Ограничение объема воды:

Емкость теплообменник составляет приблизительно 9 литров (2.4 галлона). В 15 м (50 футах) 19-мм (0,75-дюймового) шланга подачи и возврата воды содержится порядка 9,4 литра (2,5 галлона). Для минимизации возможного ущерба в случае возникновения протечки во всей системе охлаждения (теплообменник, шланг подачи и возврата воды) за исключением коллектора должно находиться на более 18,4 литра (4.8 галлона) воды. Это не функциональное требование, а меры предосторожности. Также рекомендуется использовать средства обнаружения протечек во вспомогательной системе, поставляющей воду в теплообменник.

Спуск воздуха:

Вторичный контур охлаждения замкнутый и не имеет постоянного контакта с воздухом помещения. После заполнения контура водой необходимо удалить из него весь воздух. Воздушный клапан расположен вверху коллектора теплообменника и позволяет выпустить весь воздух из системы.

Спецификации водоснабжения для вторичных контуров

Рассмотрены различные аппаратные компоненты из которых состоит вспомогательный контур системы подачи охлаждающей воды для теплообменника. Система подачи воды включает в себя трубы, шланги и необходимое соединительное оборудование для подключения шлангов к теплообменнику. Шланги можно прокладывать как для фальшпола, так и для обычного пола.

В оптимальных условиях теплообменник позволяет отвести 100% тепловой нагрузки и более.

Первичным контуром охлаждения считается холодный водопровод здания или модульный блок охлаждения. Основной контур охлаждения не следует использовать в качестве прямого источника охлаждения для теплообменников.

За закупку и установку необходимых компонентов для создания системы вторичного контура охлаждения отвечает заказчик. Основной задачей этого раздела является демонстрация примеров типичных способов настройки вспомогательных контуров и описание рабочих характеристик, необходимых для обеспечения адекватной и надежной подачи воды в теплообменник.



Внимание:

Устройство защиты от избыточного давления должно удовлетворять следующим требованиям:

- Соответствие стандарту *ISO 4126-1*.
- Установленное устройство должно быть легкодоступно для проверки, обслуживания и ремонта.
- Подключение должно быть на минимальном расстоянии от защищаемого устройства.
- Регулировка должна быть возможна только с помощью инструмента.
- Отверстие для стравливания воды не должно быть направлено на человека или создавать угрозу.
- Объем стравливаемой воды должен быть достаточным, чтобы гарантировать невозможность превышения максимального рабочего давления.
- Устройство должно устанавливаться без запорного вентиля между ним и защищаемым устройством.

Перед тем как приступить к проектированию схемы установки, ознакомьтесь со следующими рекомендациями:

- Требуется способ мониторинга и настройки общего расхода воды, подаваемой во все теплообменники. Для этой цели можно использовать дискретный расходомер, встроенный в контур потока, или расходомер во вспомогательном контуре блока распределения охлаждения (CDU).
- После настройки общего расхода воды для всех теплообменников с помощью расходомера важно провести трубопроводы таким образом, чтобы они обеспечивали требуемый расход воды для каждого теплообменника с возможностью проверки расхода воды. Другие способы, такие как встроенные или внешние расходомеры, позволяют с большей точностью настроить расход воды с помощью отдельных запорных вентилях.

Коллекторы и трубы:

Коллекторы, допускающие подключение крупных труб подвода воды от насоса, являются предпочтительным средством для разделения и перенаправления воды в более мелкие трубы или шланги, подключаемые к отдельным теплообменникам. Коллекторы должны быть созданы из материалов, совместимых с насосом и трубами. Коллекторы должны обладать достаточным

количеством разъемов для подключения шлангов подачи и возврата воды, они также должны вмещать достаточный объем жидкости, адекватный вместимости трубок и теплообменника (между вспомогательным контуром и источником холодной воды центрального водоснабжения здания). Зафиксируйте все коллекторы, чтобы исключить их смещение при подключении к коллекторам шлангов с помощью быстроразъемных соединений.

Пример размеров входных труб коллектора:

- Используйте 50,8-миллиметровую (2-дюймовую) или большего размера входную трубку для обеспечения подходящего входного потока воды для трех 19-миллиметровых (0,75-дюймовых) шлангов подачи с блоком распределения охлаждения (CDU) мощностью 100 кВт.
- Используйте 63,5-миллиметровую (2,50-дюймовую) или большего размера входную трубку для обеспечения подходящего входного потока воды для четырех 19-миллиметровых (0,75-дюймовых) шлангов подачи с CDU мощностью 120 кВт.
- Используйте 88,9-миллиметровую (3,50-дюймовую) или большего размера входную трубку для обеспечения подходящего входного потока воды для девяти 19-миллиметровых (0,75-дюймовых) шлангов подачи с CDU мощностью 300 кВт.

Для остановки потока воды на отдельных участках контура установите запорные вентили для каждой линии подачи и отвода воды. Это позволит легко заменить или обслужить отдельный теплообменник без необходимости прерывать работу других теплообменников того же контура.

В вспомогательных контурах рекомендуется использовать наблюдение за температурой и расходом воды, чтобы контролировать соответствие параметров воды требованиям и обеспечить оптимальный отвод тепла.

Зафиксируйте все коллекторы и трубки, чтобы исключить их смещение при подключении к коллекторам шлангов с помощью быстроразъемных соединений.

Гибкие шланги и соединения с коллекторами и теплообменниками:

Можно использовать различные конфигурации прокладки труб и шлангов. Оптимальный вариант является результатом анализа особенностей вашей системы, который может быть выполнен специалистами, отвечающими за подготовку помещения.

В комплект поставки теплообменника задней дверцы используются гибкие шланги для подачи холодной воды и возврата горячей воды, не мешающие открытию и закрытию дверей стойки. Заказчик должен предоставить штуцер с внутренней резьбой NPT 25,4 мм (1 дюйм) для каждого шланга подачи и возврата воды. Шланги, предоставляемые IBM, имеют быстросъемные штуцеры для подключения к теплообменнику задней дверцы.

Используйте сплошные шланги или трубки с внутренним диаметром не менее 19 мм (0,75 дюйма) и минимально возможным числом соединений между коллектором и теплообменником в каждом вспомогательном контуре.

Коллектор водяного охлаждения модели 7965-94Y (FC ER22 и ER23)

Сведения о коллекторе водяного охлаждения, который доступен для стоек модели 7965-94Y с компонентом FC ER22 или ER23.

Обзор

Коллектор водяного охлаждения 7965-94Y обеспечивает подачу и отвод воды для 1 - 20 серверов, установленных в тонкой стойке 7965-94Y 42U. Коллектор размещается в правой части стойки (если смотреть сзади от стойки) и занимает 40U. Отсеки блоков распределения питания (PDU) справа (если смотреть сзади) недоступны и не могут быть заполнены конфигурацией водяного охлаждения. Коллектор не мешает размещению серверов и других модулей ввода-вывода. Быстросъемные штуцеры расположены на расстоянии 2U на коллекторе для подачи и возврата воды (всего доступно 20 пар креплений).

Прим.: Такое решение доступно только для серверов IBM с водяным охлаждением.

Конфигурации

FC ER22 позволяет заказать коллектор, обеспечивающий подачу и отвод воды сверху. Поскольку шланг выходит через верхнюю часть стойки, верхние позиции 2U необходимо оставить свободными. Все блоки 2U следует заполнять в стойке с нечетными приращениями EIA.

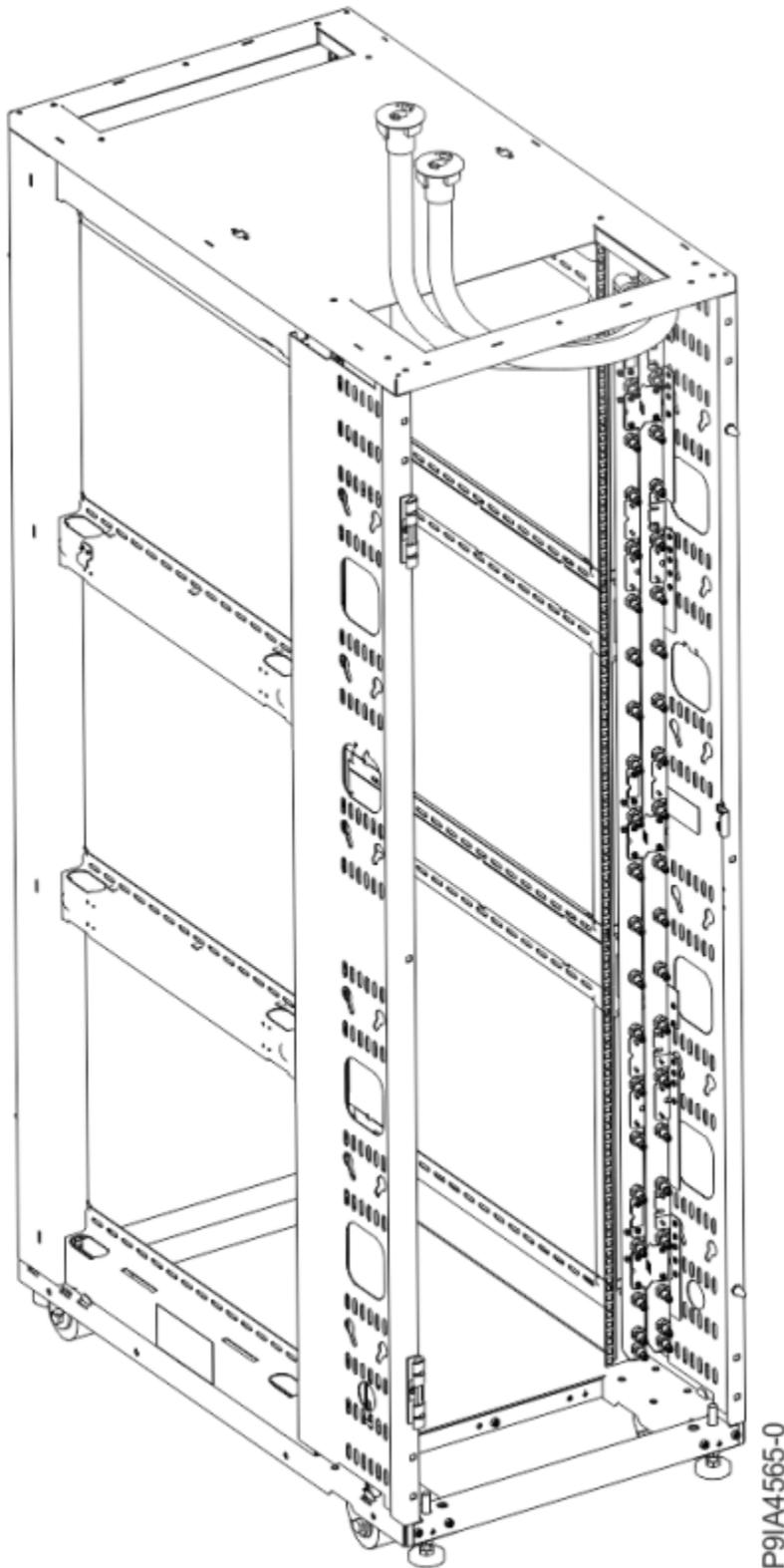


Рисунок 17. Коллектор со шлангами подачи и отвода воды, выходящими через верхнюю часть стойки

FC ER23 позволяет заказать коллектор, обеспечивающий подачу и отвод воды снизу. Поскольку шланг выходит через нижнюю часть стойки, необходимо оставить свободное место снизу. Если в нижней части стойки оставить открытым отсек 1U, то все блоки 2U следует заполнять в стойке с четными приращениями EIA. Если в нижней части стойки оставить открытым отсек 2U, то все блоки 2U следует заполнять в стойке с нечетными приращениями EIA.

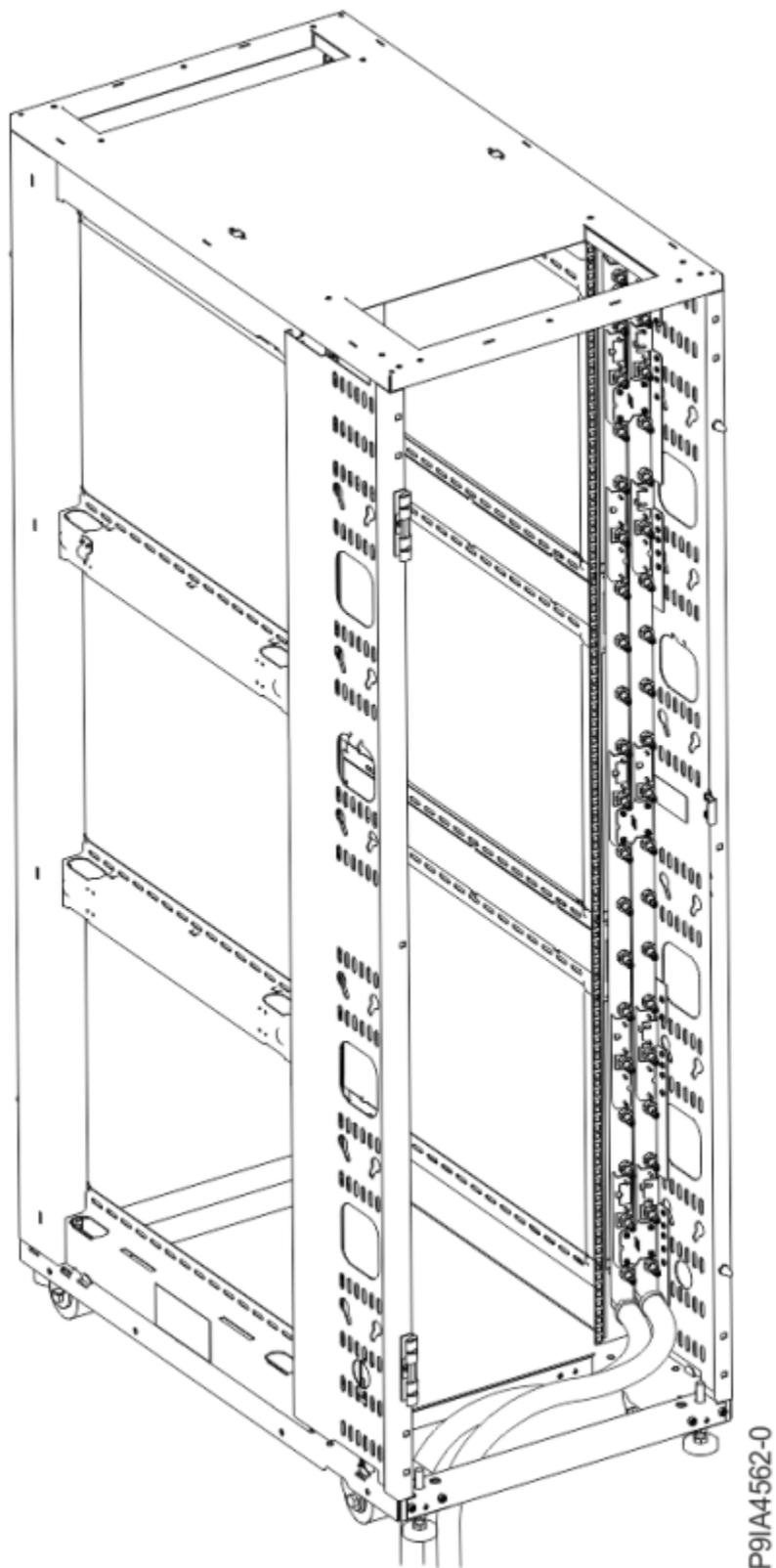


Рисунок 18. Коллектор со шлангами подачи и отвода воды, выходящими через нижнюю часть стойки

Выходные отверстия для шланга сверху

На следующих рисунках показано расположение шланга, выходящего из верхней части стойки 7965-94Y.

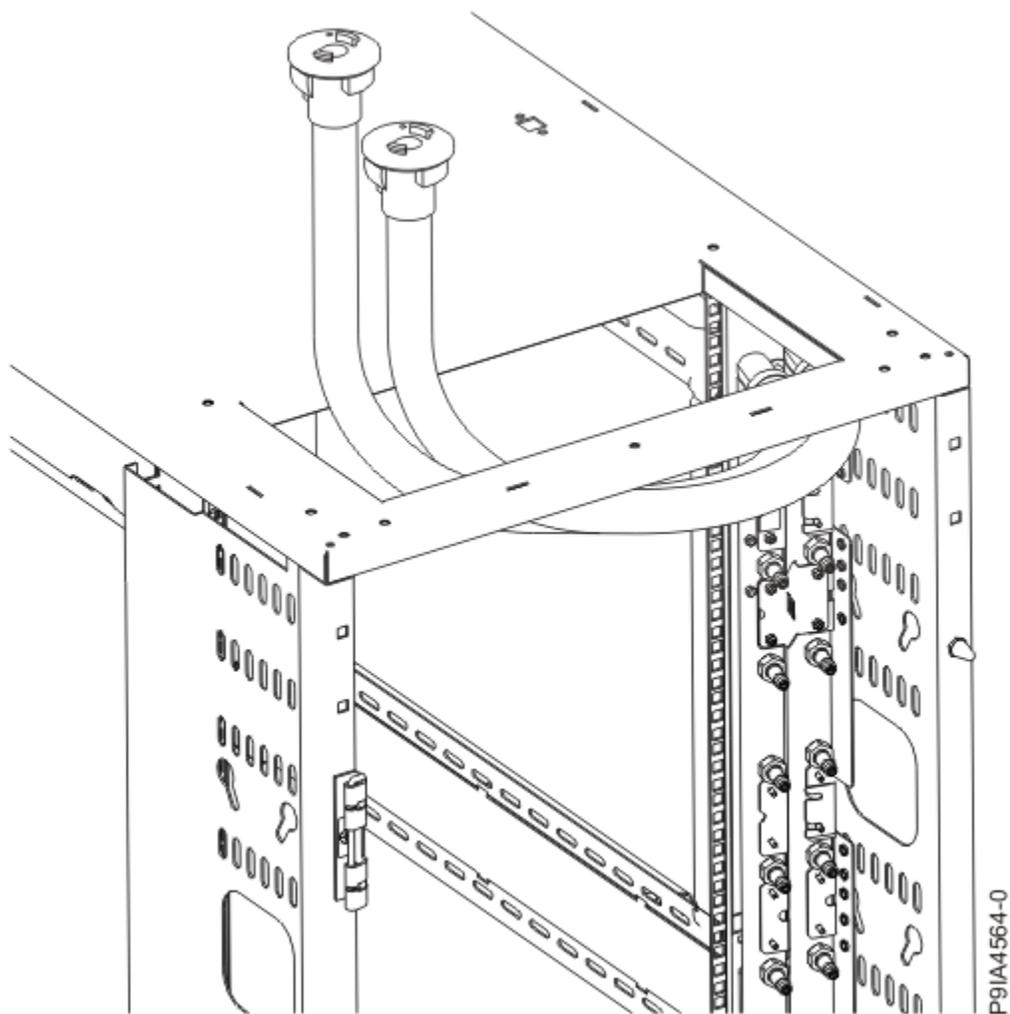


Рисунок 19. Выходные отверстия для шланга сверху

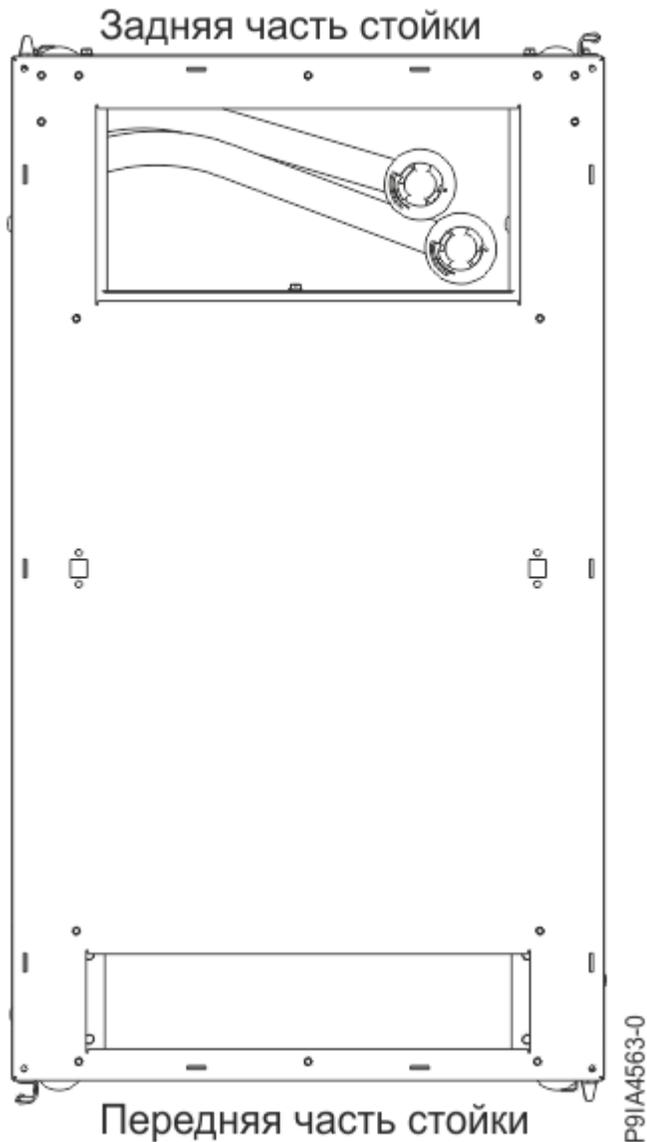
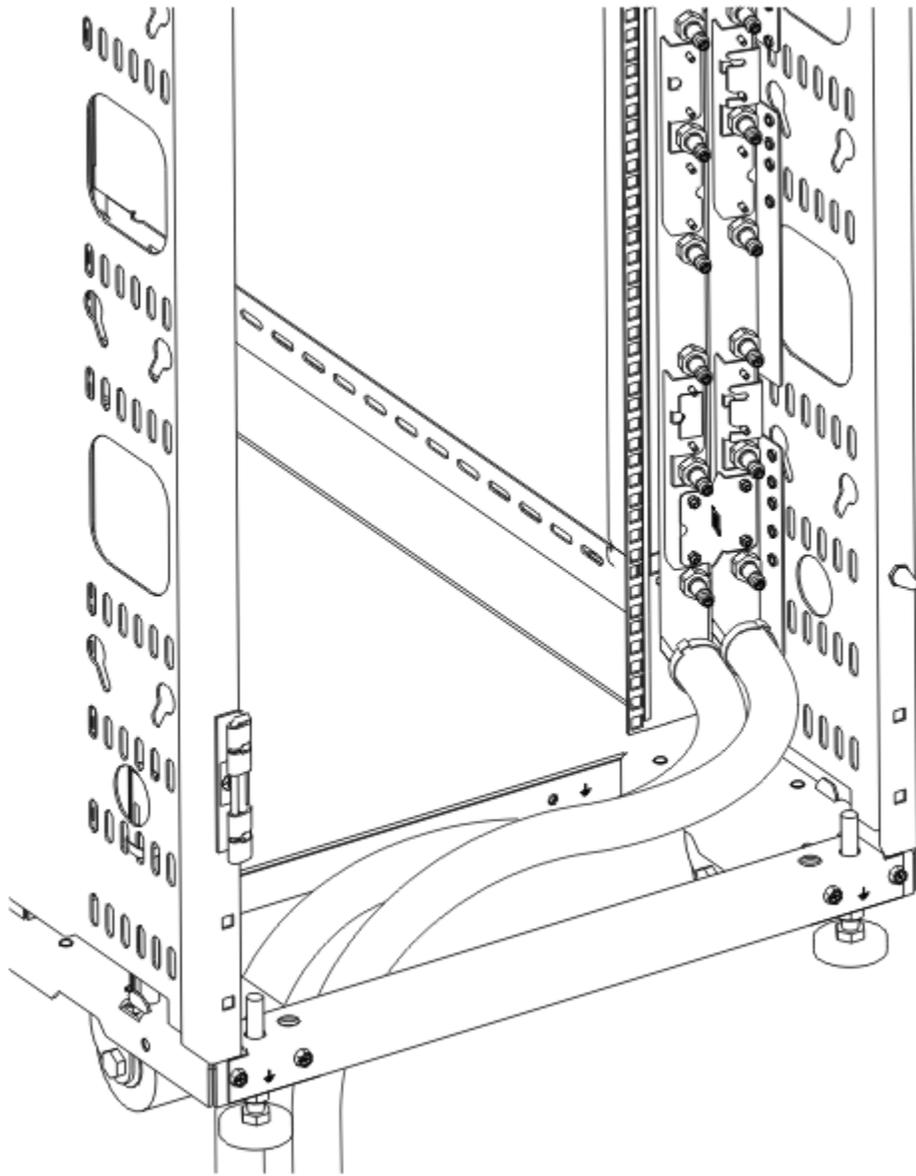


Рисунок 20. Выходные отверстия для шланга сверху (если смотреть сверху)

Прим.: После выхода из стойки свободная длина кабеля составляет приблизительно 0.91 м (3 фута).

Выходные отверстия для шланга снизу

На следующих рисунках показаны расположения и размеры отверстий в полу, необходимых для вывода водяных шлангов из нижней части стойки под пол. Кроме того, через эти отверстия могут выходить кабели питания.



P9JA4561-0

Рисунок 21. Выходные отверстия для шланга снизу

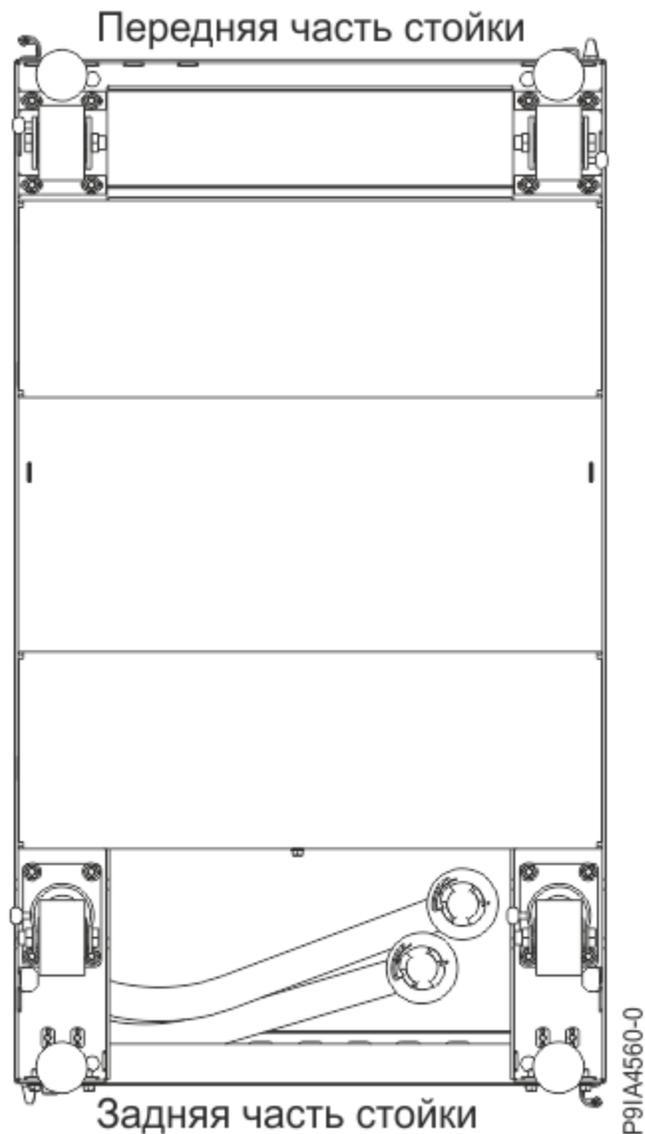


Рисунок 22. Выходные отверстия для шланга снизу (если смотреть снизу)

Прим.: После выхода из стойки свободная длина кабеля составляет приблизительно 0.91 м (3 фута).

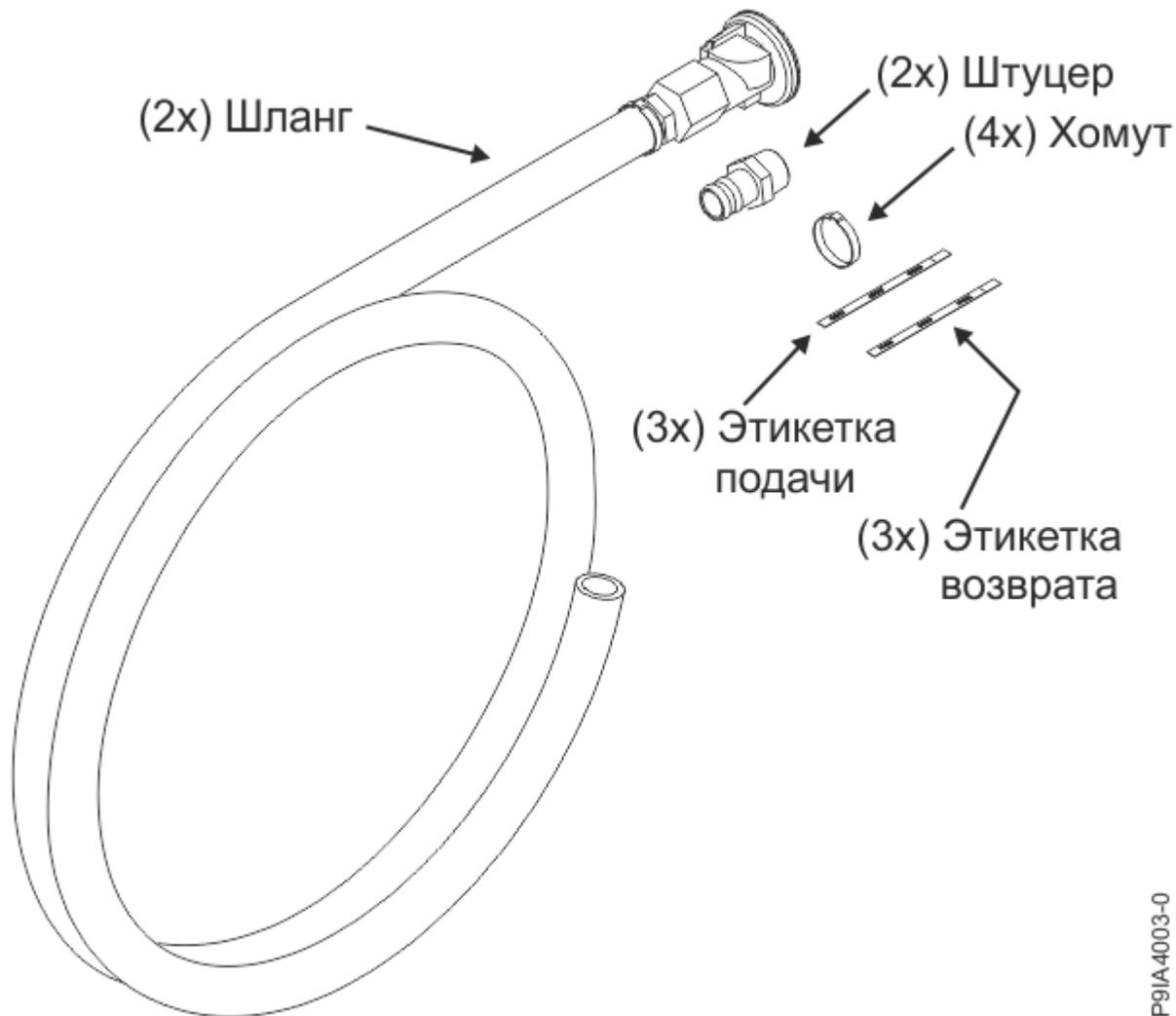
Спецификации

Таблица 46. Спецификации коллектора	
Характеристики коллектора	Параметры
Вес коллектора - без воды	13,6 кг (30 фунтов)
Вес коллектора - с водой	17,5 кг (38,6 фунта)
Объем коллектора	6 л (1,6 галлона)
Прим.: Дополнительная информация о весе стойки приведена в разделе “Стойка модели 7953-94X или 7965-94Y” на стр. 35.	

С этой стойкой можно использовать теплообменник на задней дверце. Дополнительная информация о теплообменниках на задней дверце приведена в разделе [“Теплообменник задней дверцы модели 1164-95X”](#) на стр. 44.

Рукава

Серверы подключаются к магистрали с помощью быстроразъемных соединений. Магистраль имеет одно входное отверстие для холодной воды, которое ведет к стойке, и одно выходное отверстие для теплой воды. Рукава поставляются IBM. Рукава можно обрезать по длине, однако они должны быть очищены от всех частиц изнутри перед установкой. Для более легкой установки необходимо сохранить некоторое провисание рукава. Более подробная информация о рекомендуемых инструментах крепления и спецификациях приведена на сайте [Oetiker](http://Oetiker.com).



P91A4003-0

Рисунок 23. Комплект рукава

Таблица 47. Размеры комплекта рукава	
Информация о рукаве	Размеры или тип
Длина рукава	426,72 м (14 футов)
Конец системы рукава	Быстроразъемное соединение
Конец источника воды	Входящий штуцер NPT (25,4 мм (1 дюйм)) и хомут ¹
Радиус изгиба	203,2 мм (8 дюйма)
Внутренний диаметр рукава	25,4 мм (1 дюйм) +/- 0,5 мм (0,02 дюйма)
Внешний диаметр рукава	34,54 мм (1,4 дюйма) +/- 0,76 мм (0,03 дюйма)

Таблица 47. Размеры комплекта рукава (продолжение)

Информация о рукаве	Размеры или тип
<p>Прим.:</p> <p>Поставляемый комплект рукава содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Два рукава с прикрепленными быстрыми соединениями для подключения к магистрали• Два входящих штуцера NPTM 25,4 мм (1 дюйм)• Четыре захвата рукава Oetiker 16703242• Три метки подачи• Три метки возврата <p>¹Необходимо предоставить для рукавов фитинг с внутренней резьбой NPT 25,4 мм (1 дюйм).</p>	

Требования к охлаждающему контуру

- Для магистрали требуется вторичный охлаждающий контур, отдельный от главного охлаждающего контура.
- Модули распределения охлаждения доступны у поставщиков, таких как [Eaton-Williams](#).
- Вторичный охлаждающий контур должен соответствовать требованиям, описанным в спецификации химии воды.

Отверстие в полу

Для стоек, у которых водяные шланги и кабели питания выходят снизу, требуется отверстие в плитке пола не менее 30,48 см (12 дюймов) в длину и 17,78 см (7 дюймов) в ширину. С учетом радиуса изгиба шланга отверстие должно быть расположено ближе к боковой части стойки без коллектора (слева, если смотреть на заднюю часть стойки). Левый край отверстия должен быть расположен на расстоянии не менее 10,16 см (4 дюйма) от бокового края и 5,08 см (2 дюйма) от заднего края стойки (без учета дверец). Правый край отверстия должен быть расположен на расстоянии не менее 20,32 см (8 дюймов) от правого края стойки (без учета боковых крышек). Размещение отверстие в плитке зависит от расположения стойки, размера плитки и максимальной нагрузки на плитку.

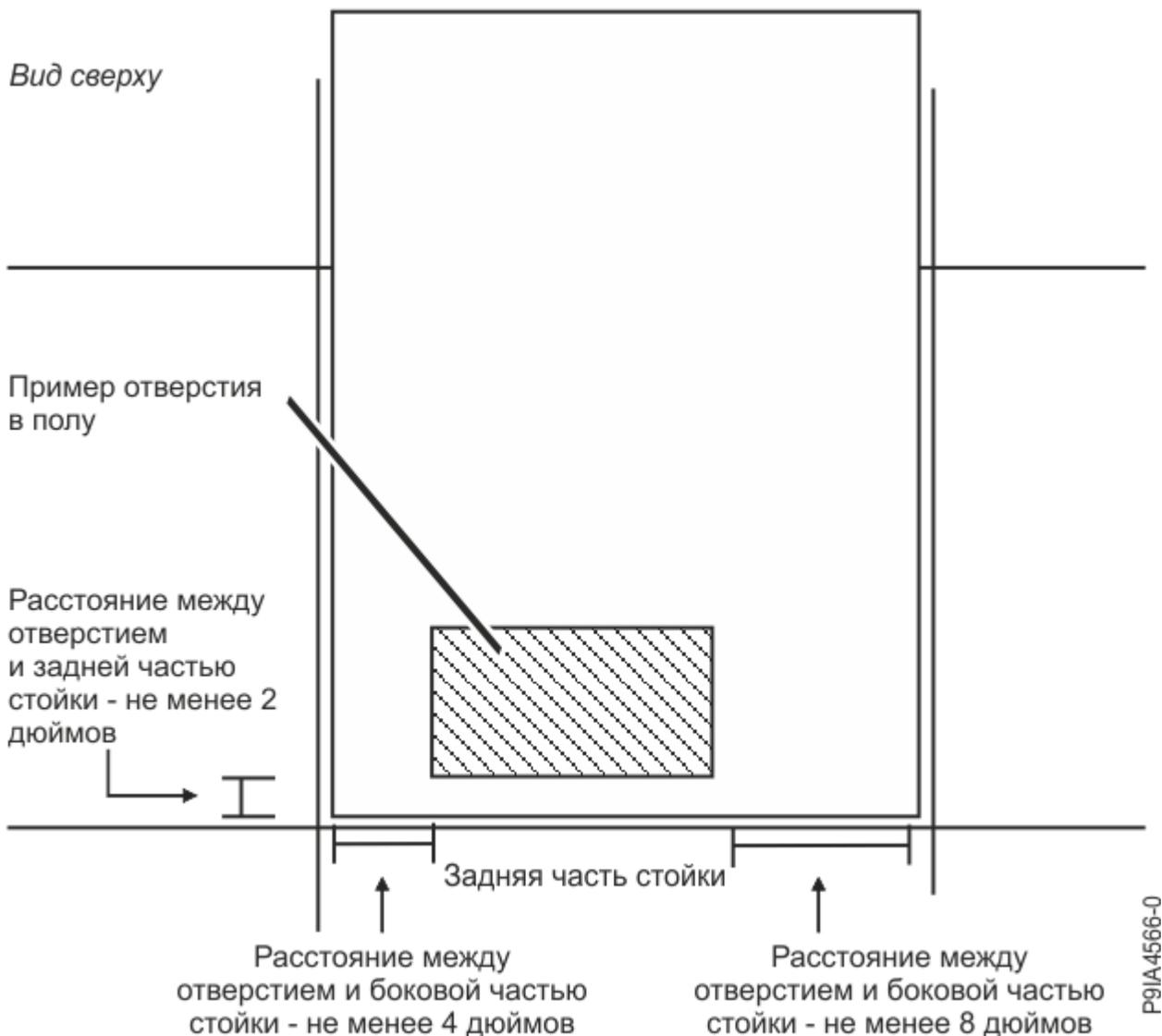


Рисунок 24. Отверстие в полу

Планирование стойки 7965-S42

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания стойки.

Спецификации стойки модели 7965-S42

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания аппаратного обеспечения.

Таблица 48. Размеры стойки

	Ширина	Глубина	Высота	Вес (пустая)	Число блоков EIA
Только стойка	600 мм (23.6 дюйма)	1070 мм (42.1 дюйма)	2020 мм (79.5 дюйма)	166 кг (365 фунтов)	42 единицы EIA

	Ширина	Глубина	Высота	Вес (пустая)	Число блоков EIA
Стойка с двумя стандартными дверцами	600 мм (23.6 дюйма)	1132 мм (44.6 дюйма)	2020 мм (79.5 дюйма)	177 кг (391 фунт)	42 единицы EIA
Стойка с теплообменником задней дверцы и стандартными дверцами	600 мм (23.6 дюйма)	1231 мм (48.5 дюйма)	2020 мм (79.5 дюйма)	210 кг (463 фунта)	42 единицы EIA
Стойка с передней дверцей с современным внешним и задней дверцей	600 мм (23.6 дюйма)	1201 мм (47.3 дюйма)	2020 мм (79.5 дюйма)	181 кг (398 фунтов)	42 единицы EIA

Характеристики	Макс. вес	Число блоков EIA
Динамическая (качение)	1134 кг (2500 фунтов)	18 кг (40 фунтов) / EIA, среднее
Статический	1678 кг (3700 фунтов)	32 кг (70 фунтов) / EIA, среднее
Сейсмическая сертификация	1170 кг (2580 фунтов)	20 кг (45 фунтов) / EIA, максимум

Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Стандартная передняя дверца и стандартная задняя дверца	590 мм (23,2 дюйма)	1942 мм (76.5 дюйма)	31 мм (1.2 дюйма)	5.9 кг (13 фунтов)
Теплообменник задней дверцы	600 мм (23.6 дюйма)	1950 мм (76.8 дюйма)	129 мм (5,0 дюйма)	39 кг (85 фунтов) - пустой
				48 кг (105 фунтов) - заполненный
Передняя дверца с современным внешним видом	590 мм (23,2 дюйма)	1942 мм (76.5 дюйма)	100 мм (3.9 дюйма)	9,1 кг (20 фунтов)

Модель дверцы	Ширина	Высота	Глубина	Вес
Дверцы для шумоподавления FC ECRC и ECRD, черные производства IBM, передняя и задняя	590 мм (23,2 дюйма)	1942 мм (76.5 дюйма)	115,5 мм (4,6 дюйма)	17,7 кг
Дверцы для шумоподавления FC ECRC и ECRD, черные производства OEM, передняя и задняя	590 мм (23,2 дюйма)	1942 мм (76.5 дюйма)	110 мм (4,3 дюйма)	17,7 кг

Ширина ¹	Глубина	Высота	Вес ²
12 мм (0,5 дюйма)	1070 мм (42,1 дюйма)	1942 мм (76,5 дюйма)	20 кг

¹ Боковые крышки увеличивают общую ширину стойки на 12 мм (0,5 дюйма) с каждой стороны, однако они устанавливаются только по краям рядов.

² Вес каждой боковой крышки.

Окружающая среда	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
Класс ASHRAE		A3	
Направление потока воздуха		Спереди-назад	
Температура ²	18°C - 27°C (64°F - 80°F)	5°C - 40°C (41°F - 104°F)	1°C - 60°C (34°F - 140°F)
Диапазон влажности	Точка росы (DP) 5,5°C (42°F) - 15°C (59°F) при относительной влажности (RH) до 60 %	Точка росы: -12.0°C (10.4°F), относительная влажность: 8 % - 80 %	8% - 80% RH
Максимальная точка росы		24°C (75°F)	27°C (80°F)
Максимальная рабочая высота		3050 м (10000 футов)	
Температура при транспортировке			-40°C - 60°C (-40°F - 140°F)
Относительная влажность при транспортировке			5% - 100%

Таблица 52. Требования к окружающей среде ¹ (продолжение)			
Окружающая среда	Работа (рекомендуемые параметры)	Работа (допустимые параметры)	Простой
1. Окончательный класс ASHRAE зависит от аппаратного обеспечения, установленного в стойке. Следует проверить спецификации отдельных аппаратных компонентов. 2. На высоте выше 950 м максимальная температура по сухому термометру может быть снижена на 1°C на каждые 175 м. IBM рекомендует диапазон температуры 18°C - 27°C (64°F - 80.6°F).			

Таблица 53. Пространство для обслуживания	
Спереди ¹	Сзади
915 мм (36 дюймов)	915 мм (36 дюймов)
¹ Для обслуживания стоек хранения данных требуется больше места спереди.	

Теплообменник задней дверцы

Параметры - код продукта Power для заказа (FC) EC05 (индикатор теплообменника задней дверцы)

Таблица 54. Габариты теплообменника задней дверцы				
Ширина	Глубина	Высота	Высота (пустая)	Высота (заполненная)
600 мм (23.6 дюйма)	129 мм (5,0 дюйма)	1950 мм (76.8 дюйма)	39 кг (85 фунтов)	48 кг
См. раздел "Теплообменник задней дверцы модели 1164-95X" на стр. 44.				

Электрические характеристики

Дополнительная информация о требованиях к электропитанию приведена в разделе [Блоки распределения питания и кабели питания Power](#).

Отверстие в полу

Для стоек, у которых водяные шланги и кабели питания выходят снизу, требуется отверстие в плитке пола не менее 30.48 см (12 дюймов) в длину и 22.86 см (9 дюймов) в ширину. С учетом радиуса изгиба шланга отверстие должно быть расположено ближе к боковой части стойки без коллектора (слева, если смотреть на заднюю часть стойки). Левый край отверстия должен быть расположен на расстоянии не менее 11.43 см (4.5 дюйма) от бокового края и 3.81 см (1.5 дюйма) от заднего края стойки (без учета дверец). Размещение отверстия в плитке зависит от расположения стойки, размера плитки и максимальной нагрузки на плитку.

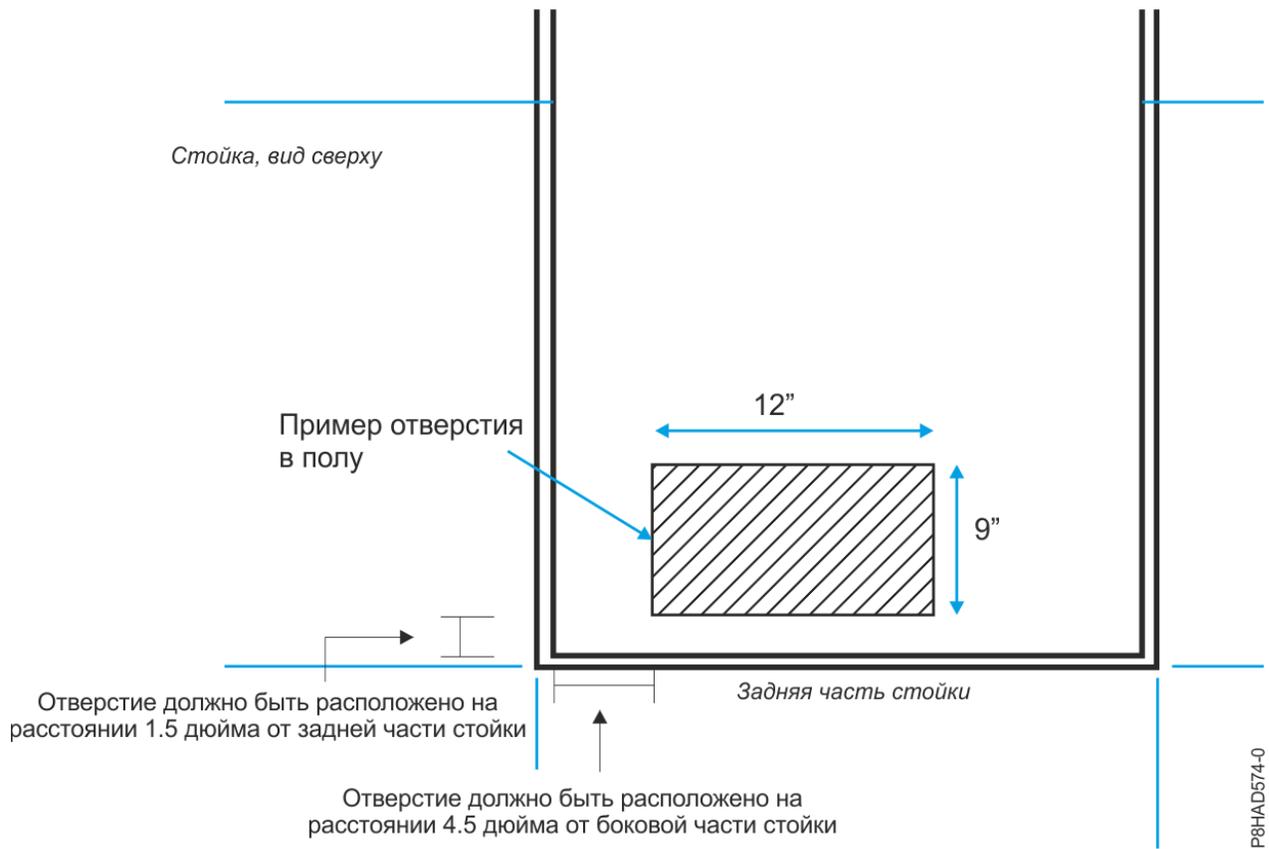


Рисунок 25. Отверстие в полу

Подключение кабелей к стойке 7965-S42

Рассмотрены различные варианты размещения кабелей, доступные для стойки 7965-S42.

Прокладка кабелей внутри стойки

В стойке предусмотрены кабельные каналы для размещения кабелей. Три кабельных канала расположены по бокам стойки.

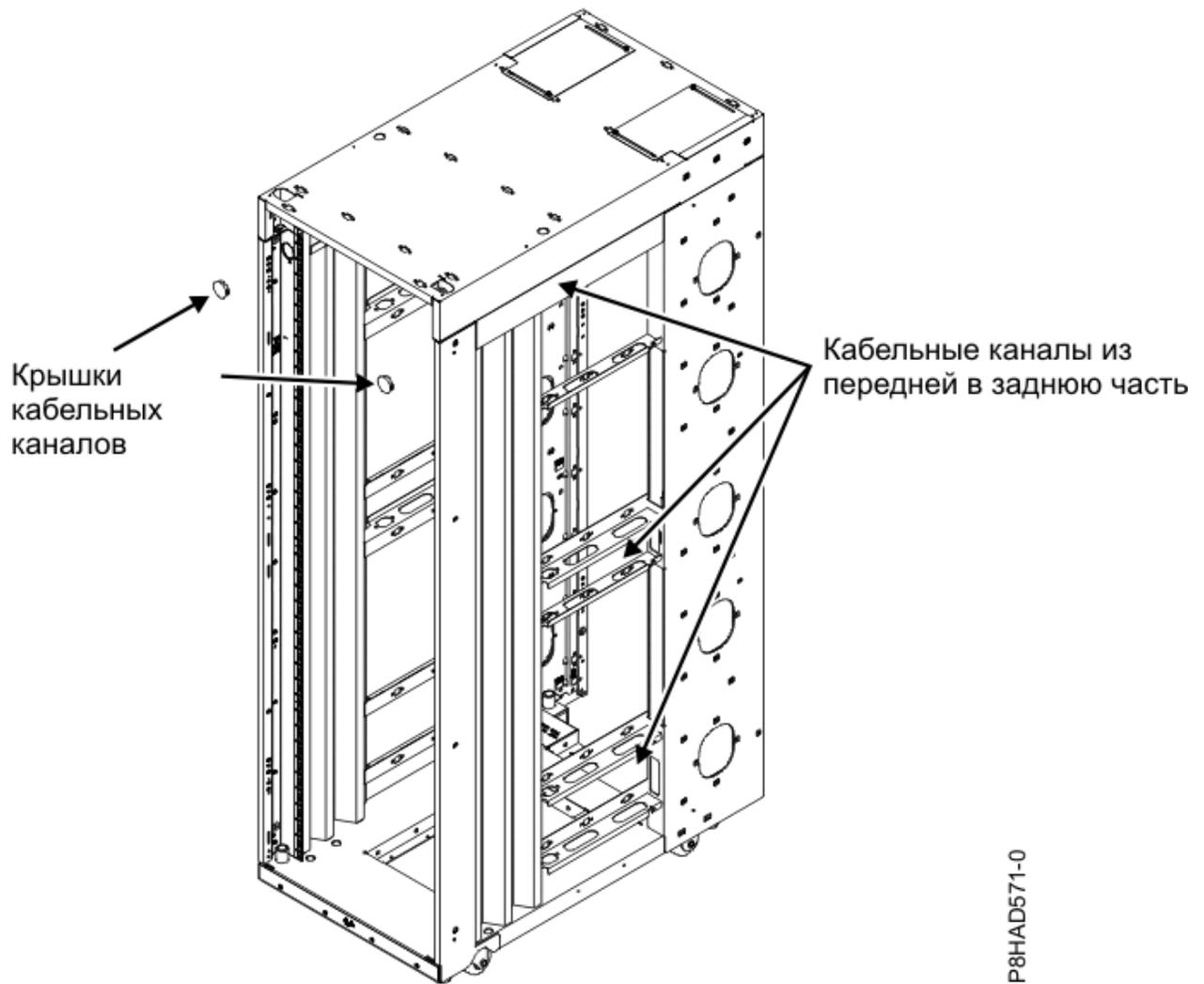
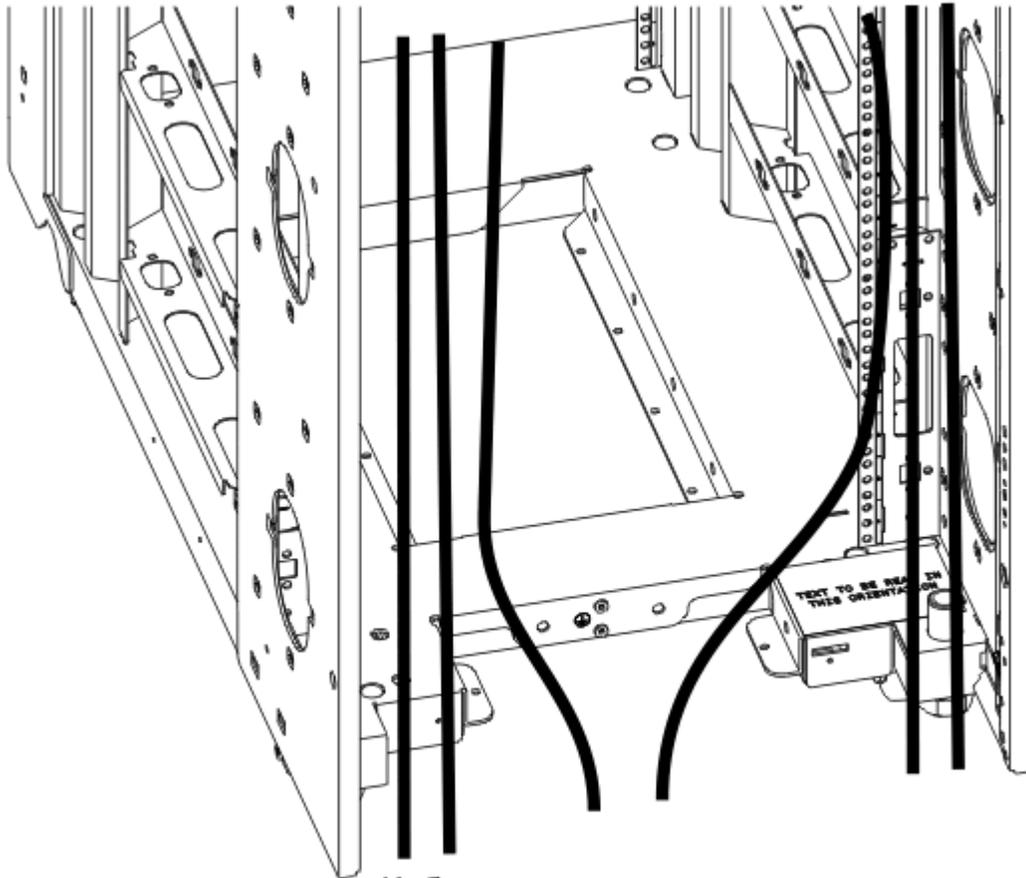


Рисунок 26. Прокладка кабелей внутри стойки

Прокладка кабелей под полом

Кабели можно проложить вниз в боковых каналах стойки или к центру отверстия.



P8HAD572-0

Кабели можно проложить вниз в боковых каналах или через середину

Рисунок 27. Прокладка кабелей под полом

Подвесные кабели

Отверстия для доступа к кабелям, расположенные в верхней части стойки, позволяют прокладывать кабели вверх. Крышки доступа к кабелям можно настроить, ослабив боковые винты и переместив крышки вперед или назад. Вследствие небольшого размера передних кабельных отверстий, через эту область рекомендуется прокладывать как можно меньше кабелей.

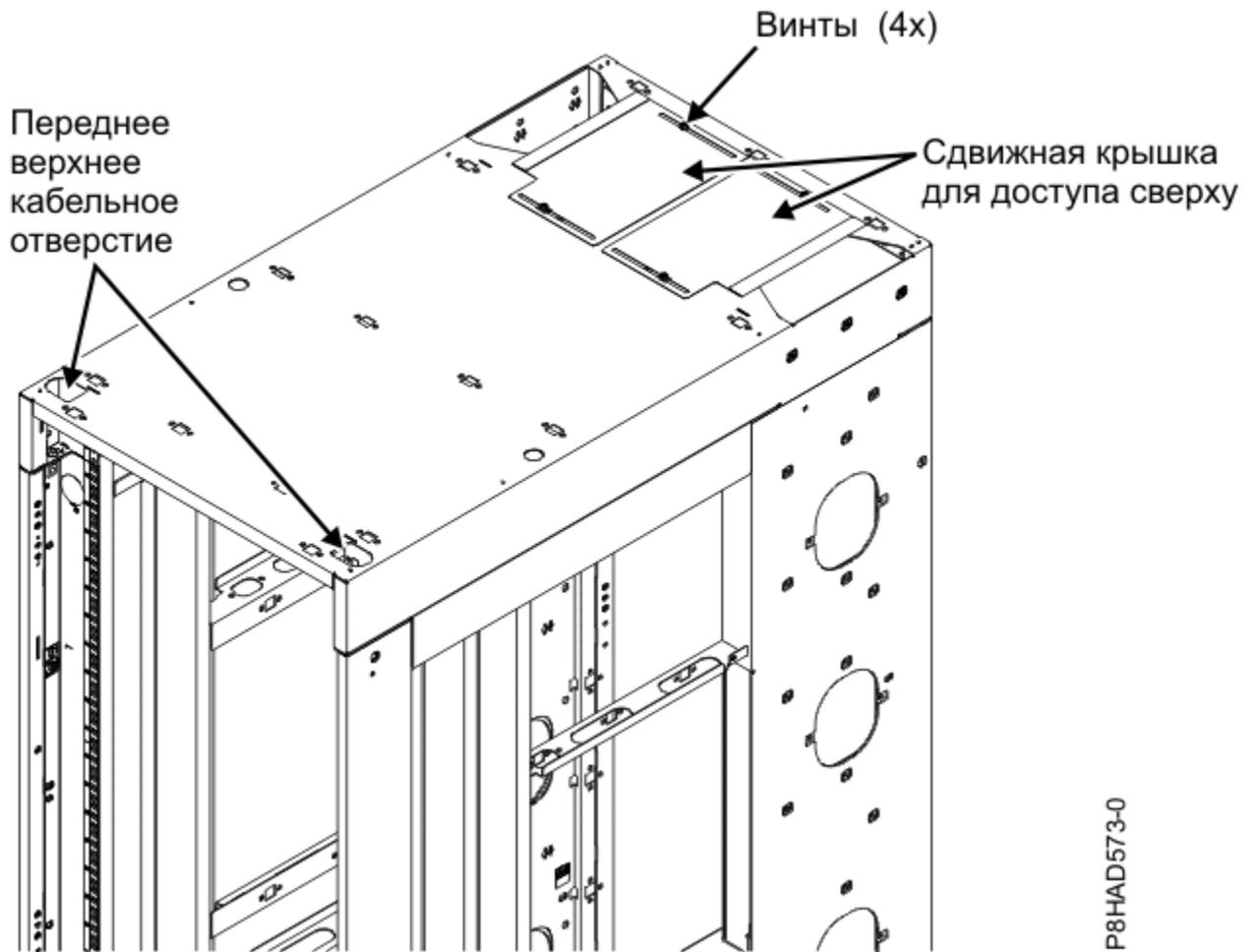


Рисунок 28. Подвесные кабели

Несколько стоек

Приведены инструкции по соединению нескольких стоек 7965-S42.

Несколько 7965-S42 стоек можно подключить друг к другу. Стойки, устанавливаемые с шагом 600 мм (23.6 дюйма), можно сжать с помощью винтов. В случае стоек, устанавливаемых с шагом 609 мм (24.0 дюйма), дополнительно следует использовать две разделительные скобы.

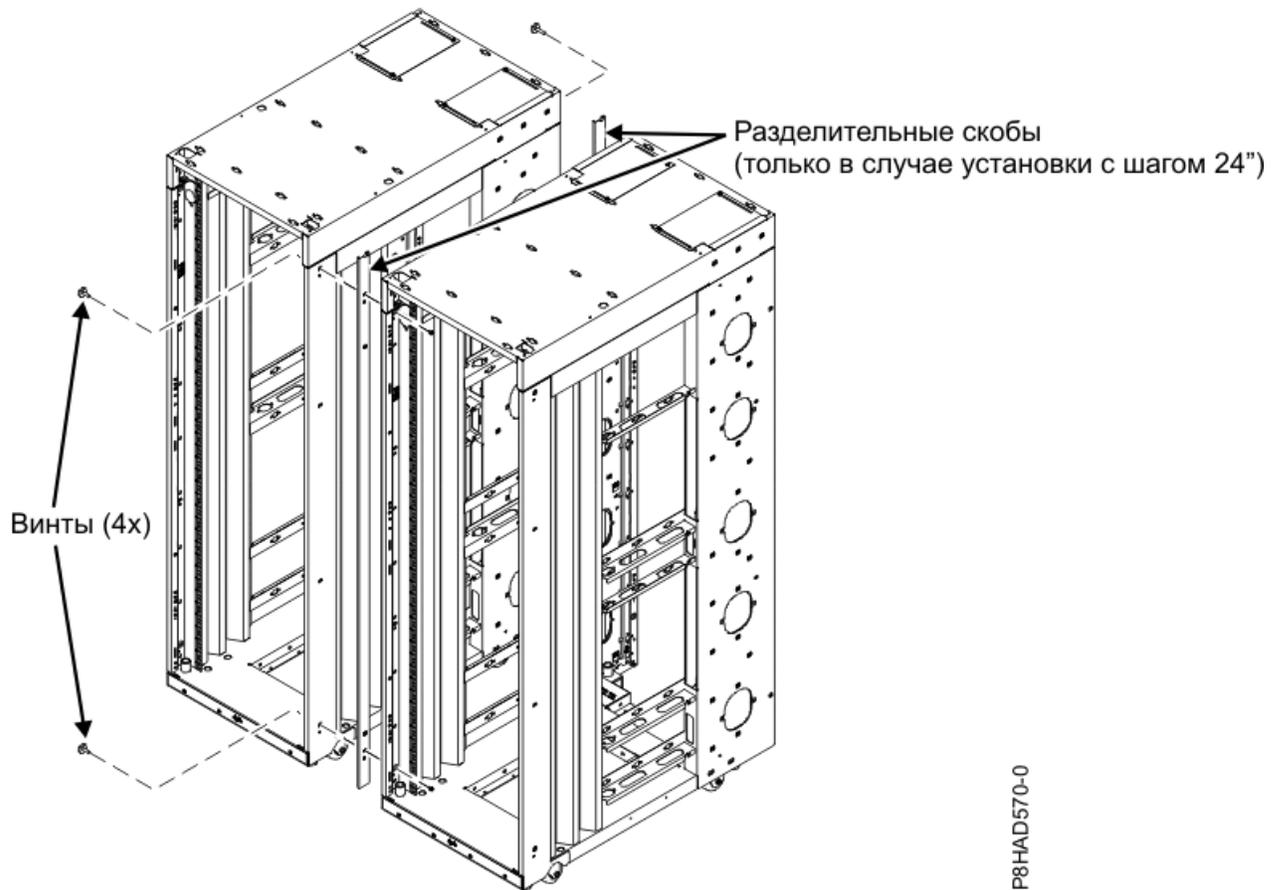


Рисунок 29. Подключение нескольких стоек с помощью разделительных скоб

Теплообменник задней дверцы модели 1164-95X

Спецификации теплообменника задней дверцы 1164-95X (код компонента ECR2).

Спецификации теплообменника задней дверцы модели 1164-95X

Таблица 55. Габариты теплообменника задней дверцы 1164-95X

Ширина ¹	Глубина	Высота	Высота (пустая)	Высота (заполненная)
600 мм (23.6 дюйма)	129 мм (5,0 дюйма)	1950 мм (76.8 дюйма)	39 кг (85.0 фунтов)	48 кг (105.0 фунта)

1. Ширина — это внутренняя ширина системы, установленной в отсек U стойки. Ширина передней панели составляет 482 мм (19.0 дюймов)..

Спецификация водяной системы

- Давление
 - Рабочий режим: <137.93 кПа (20 фунт/кв.дюйм)
 - Максимум: 689,66 кПа (100 фунт/.кв.дюйм)
- Объем
 - Приблизительно 9 литров (2,4 галлона)
- Температура
 - Температура воды должна быть выше точки росы в центре обработки данных

- 18°C ± 1°C (64.4°F ± 1.8°F) для оборудования класс ASHRAE 1
- 22°C ± 1°C (71.6°F ± 1.8°F) для оборудования класс ASHRAE 2
- Необходимый напор воды (измеряется на входе воды в теплообменник)
 - Минимум: 22.7 литров (6 галлонов) в минуту
 - Максимум: 56.8 литров (15 галлонов) в минуту

Характеристика теплообменника

Стопроцентный отвод тепла означает, что с помощью теплообменника было отведено количество тепла, равное создаваемому устройствами, а также что температура воздуха не изменилась по сравнению с заданной для стойки (в данном примере 27°C (80.6°F)). Отвод тепла, превышающий 100 %, означает, что теплообменник отводит не только все тепло, вырабатываемое устройствами, но и еще больше охлаждает воздух по сравнению с заданной для стойки.

Для того чтобы обеспечить оптимальную производительность теплообменника задней дверцы и достаточное охлаждение всех компонентов стойки, обратите внимание на следующие меры предосторожности:

- Установите заглушки во всех свободных отсеках.
- Прокладывайте сигнальные кабели в задней части стойки, чтобы они входили в корпус и выходили из него через верхний и нижний дефлекторы.
- Размещайте сигнальные кабели в виде прямоугольника, чтобы верхний и нижний направляющие дефлекторов закрывались как можно дальше. Сигнальные кабели не следует размещать в виде круга.

Процент отвода тепла в зависимости от температуры и расхода воды для конкретных значений мощности стойки, входной температуры и расхода воздуха

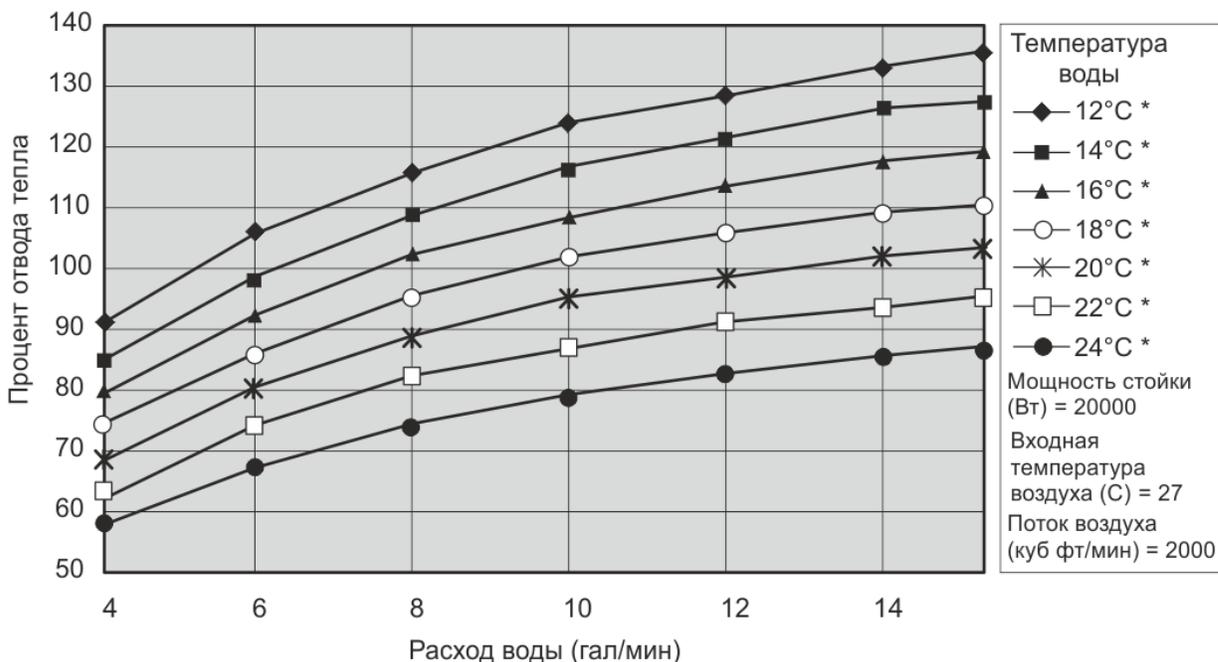


Рисунок 30. Типичная характеристика теплообменника, тепловая нагрузка 20 кВт

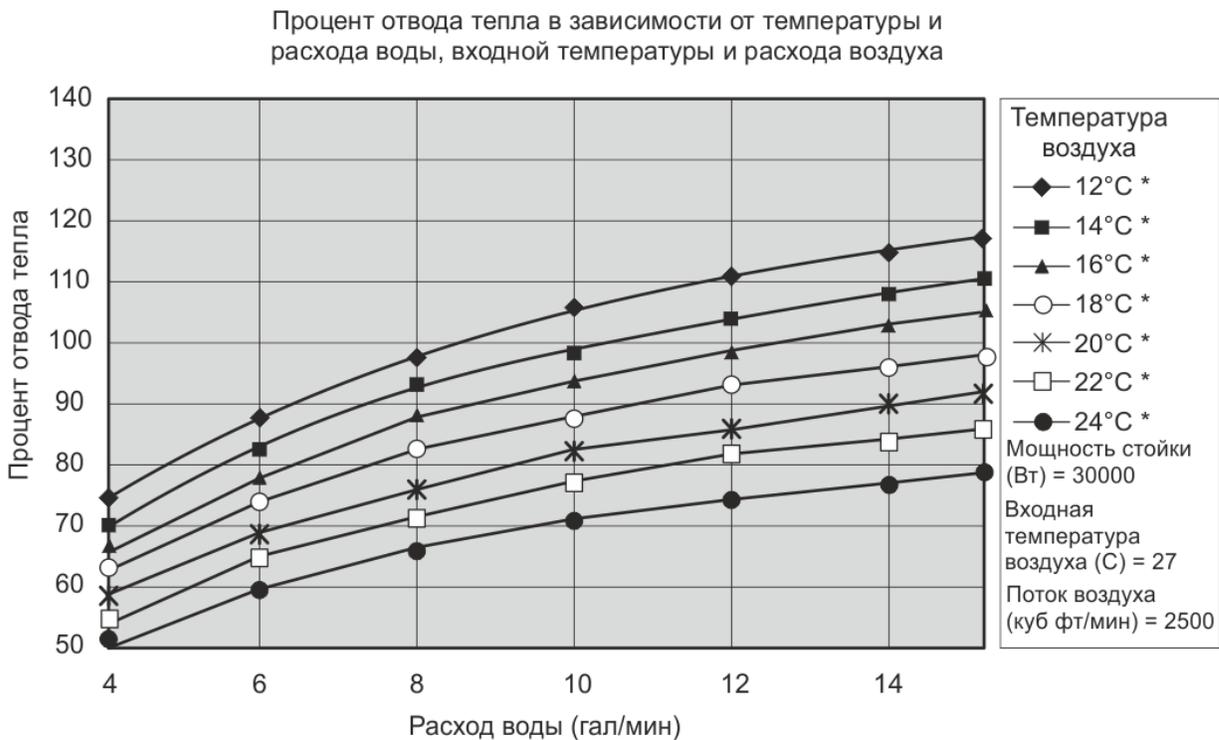


Рисунок 31. Типичная характеристика теплообменника, тепловая нагрузка 30 кВт

Параметры воды для вспомогательного контура охлаждения

Важное замечание: Вода, подаваемая в теплообменник, должна соответствовать требованиям, описанным в этом разделе.

Требования к охлаждающему контуру

Для теплообменника задней дверцы требуется вторичный охлаждающий контур, отдельный от главного охлаждающего контура. Модули распределения охлаждения доступны у поставщиков, таких как Eaton-Williams.

Вторичный охлаждающий контур должен соответствовать требованиям, описанным в спецификации химии воды. Дополнительная информация о требованиях к химии воды приведена в разделе [“Требования и спецификация системы водяного охлаждения”](#) на стр. 156.

Требования к системе подачи воды для вспомогательного контура

Характеристики системы, снабжающей теплообменник холодной, кондиционированной водой.

Температура:

Теплообменник, шланг подачи и отвода воды не изолированы. Необходимо исключить возможность образования конденсата. Температура воды в теплообменнике, шланге подачи и шланге отвода воды должна превышать точку росы для помещения, в котором установлен теплообменник.



Внимание: Температура холодной воды из системы центрального водоснабжения обычно ниже требуемой и может составлять 4°C - 6°C (39°F - 43°F).

Важное замечание:

Система, подающая воду, должна быть способна измерять условия точки росы в помещении и автоматически соответственно регулировать температуру воды. В противном случае

температура воды должна быть выше максимальной точки росы для центра обработки данных. Например, необходимо поддерживать следующую минимальную температуру воды:

- 18°C +/- 1°C (64.4°F +/- 1.8°F). Это соответствует параметрам окружающей среды ASHRAE класса 1, по которым максимальная температура точки росы равна 17°C (62.2°F).
- -22°C +/- 1°C (71.6°F +/- 1.8°F). Это соответствует параметрам окружающей среды ASHRAE класса 2, по которым максимальная температура точки росы равна 21°C (69.8°F).

См. документ ASHRAE: *Руководство по температурному режиму для рабочей среды обработки данных*.

Давление:

Давление воды в вспомогательном контуре не должно превышать 690 кПа (100 фунтов на квадратный дюйм). Нормальное рабочее давление в теплообменнике не должно превышать 414 кПа (60 фунтов на квадратный дюйм).

Расход воды:

Расход воды в системе должен находиться в диапазоне 23 - 57 литров (6 - 15 галлонов) в минуту.

Падение давления относительно напора воды для теплообменников (включая быстроразъемные соединения) составляет примерно 103 кПа (15 фунтов на квадратный дюйм) для напора 57 литров (15 галлонов) в минуту.

Ограничение объема воды:

Емкость теплообменник составляет приблизительно 9 литров (2.4 галлона). В 15 м (50 футах) 19-мм (0,75-дюймового) шланга подачи и возврата воды содержится порядка 9,4 литра (2,5 галлона). Для минимизации возможного ущерба в случае возникновения протечки во всей системе охлаждения (теплообменник, шланг подачи и возврата воды) за исключением коллектора должно находиться на более 18,4 литра (4.8 галлона) воды. Это не функциональное требование, а меры предосторожности. Также рекомендуется использовать средства обнаружения протечек во вспомогательной системе, поставляющей воду в теплообменник.

Спуск воздуха:

Вторичный контур охлаждения замкнутый и не имеет постоянного контакта с воздухом помещения. После заполнения контура водой необходимо удалить из него весь воздух. Воздушный клапан расположен вверху коллектора теплообменника и позволяет выпустить весь воздух из системы.

Спецификации водоснабжения для вторичных контуров

Рассмотрены различные аппаратные компоненты из которых состоит вспомогательный контур системы подачи охлаждающей воды для теплообменника. Система подачи воды включает в себя трубы, шланги и необходимое соединительное оборудование для подключения шлангов к теплообменнику. Шланги можно прокладывать как для фальшпола, так и для обычного пола.

В оптимальных условиях теплообменник позволяет отвести 100% тепловой нагрузки и более.

Первичным контуром охлаждения считается холодный водопровод здания или модульный блок охлаждения. Основной контур охлаждения не следует использовать в качестве прямого источника охлаждения для теплообменников.

За закупку и установку необходимых компонентов для создания системы вторичного контура охлаждения отвечает заказчик. Основной задачей этого раздела является демонстрация примеров типичных способов настройки вспомогательных контуров и описание рабочих характеристик, необходимых для обеспечения адекватной и надежной подачи воды в теплообменник.



Внимание:

Устройство защиты от избыточного давления должно удовлетворять следующим требованиям:

- Соответствие стандарту *ISO 4126-1*.
- Установленное устройство должно быть легкодоступно для проверки, обслуживания и ремонта.
- Подключение должно быть на минимальном расстоянии от защищаемого устройства.
- Регулировка должна быть возможна только с помощью инструмента.
- Отверстие для стравливания воды не должно быть направлено на человека или создавать угрозу.
- Объем стравливаемой воды должен быть достаточным, чтобы гарантировать невозможность превышения максимального рабочего давления.
- Устройство должно устанавливаться без запорного вентиля между ним и защищаемым устройством.

Перед тем как приступить к проектированию схемы установки, ознакомьтесь со следующими рекомендациями:

- Требуется способ мониторинга и настройки общего расхода воды, подаваемой во все теплообменники. Для этой цели можно использовать дискретный расходомер, встроенный в контур потока, или расходомер во вспомогательном контуре блока распределения охлаждения (CDU).
- После настройки общего расхода воды для всех теплообменников с помощью расходомера важно провести трубопроводы таким образом, чтобы они обеспечивали требуемый расход воды для каждого теплообменника с возможностью проверки расхода воды. Другие способы, такие как встроенные или внешние расходомеры, позволяют с большей точностью настроить расход воды с помощью отдельных запорных вентилях.

Коллекторы и трубки:

Коллекторы, допускающие подключение крупных труб подвода воды от насоса, являются предпочтительным средством для разделения и перенаправления воды в более мелкие трубки или шланги, подключаемые к отдельным теплообменникам. Коллекторы должны быть созданы из материалов, совместимых с насосом и трубками. Коллекторы должны обладать достаточным количеством разъемов для подключения шлангов подачи и возврата воды, они также должны вмещать достаточный объем жидкости, адекватный вместимости трубок и теплообменника (между вспомогательным контуром и источником холодной воды центрального водоснабжения здания). Зафиксируйте все коллекторы, чтобы исключить их смещение при подключении к коллекторам шлангов с помощью быстроразъемных соединений.

Пример размеров входных труб коллектора:

- Используйте 50,8-миллиметровую (2-дюймовую) или большего размера входную трубку для обеспечения подходящего входного потока воды для трех 19-миллиметровых (0,75-дюймовых) шлангов подачи с блоком распределения охлаждения (CDU) мощностью 100 кВт.
- Используйте 63,5-миллиметровую (2,50-дюймовую) или большего размера входную трубку для обеспечения подходящего входного потока воды для четырех 19-миллиметровых (0,75-дюймовых) шлангов подачи с CDU мощностью 120 кВт.
- Используйте 88,9-миллиметровую (3,50-дюймовую) или большего размера входную трубку для обеспечения подходящего входного потока воды для девяти 19-миллиметровых (0,75-дюймовых) шлангов подачи с CDU мощностью 300 кВт.

Для остановки потока воды на отдельных участках контура установите запорные вентили для каждой линии подачи и отвода воды. Это позволит легко заменить или обслужить отдельный теплообменник без необходимости прерывать работу других теплообменников того же контура.

В вспомогательных контурах рекомендуется использовать наблюдение за температурой и расходом воды, чтобы контролировать соответствие параметров воды требованиям и обеспечить оптимальный отвод тепла.

Зафиксируйте все коллекторы и трубки, чтобы исключить их смещение при подключении к коллекторам шлангов с помощью быстроразъемных соединений.

Гибкие шланги и соединения с коллекторами и теплообменниками:

Можно использовать различные конфигурации прокладки труб и шлангов. Оптимальный вариант является результатом анализа особенностей вашей системы, который может быть выполнен специалистами, отвечающими за подготовку помещения.

В комплект поставки теплообменника задней дверцы используются гибкие шланги для подачи холодной воды и возврата горячей воды, не мешающие открытию и закрытию дверей стойки. Заказчик должен предоставить штуцер с внутренней резьбой NPT 25,4 мм (1 дюйм) для каждого шланга подачи и возврата воды. Шланги, предоставляемые IBM, имеют быстросъемные штуцеры для подключения к теплообменнику задней дверцы.

Используйте сплошные шланги или трубки с внутренним диаметром не менее 19 мм (0,75 дюйма) и минимально возможным числом соединений между коллектором и теплообменником в каждом вспомогательном контуре.

Коллектор водяного охлаждения модели 7965-S42 (FC ECR3 и ECR4)

Сведения о коллекторе водяного охлаждения, который доступен для стоек модели 7965-S42 с компонентом FC ECR3 или ECR4.

Обзор

Коллектор водяного охлаждения 7965-S42 обеспечивает подачу и отвод воды для 1 - 20 серверов, установленных в тонкой стойке 7965-S42 42U. Коллектор размещается в правой части стойки (если смотреть сзади от стойки) и занимает 40U. Отсеки блоков распределения питания (PDU) справа (если смотреть сзади) недоступны и не могут быть заполнены конфигурацией водяного охлаждения. Коллектор не мешает размещению серверов и других модулей ввода-вывода. Быстросъемные штуцеры расположены на расстоянии 2U на коллекторе для подачи и возврата воды (всего доступно 20 пар креплений).

Прим.: Такое решение доступно только для серверов IBM с водяным охлаждением.

Требования

Распределительный блок охлаждения (CDU) и вода должны отвечать требованиям к чистоте, фильтрации и химическому составу, изложенным в документе [Планирование водяного охлаждения](#).

Блоки CDU можно заказать у других поставщиков, например [Motivair](#) и [Nortek](#). Блоки CDU обеспечивают подачу воды нужной температуры с нужным напором для охлаждения серверов и поддерживают температуру выше точки росы во избежание образования конденсата. Кроме того, блоки CDU обеспечивают поддержание нужной чистоты, фильтрации и химического состава воды, циркулирующей по замкнутому кругу внутри серверов.

Конфигурации

Коллектор можно использовать только в стойке 7965-S42. Функцию водяного охлаждения серверов IBM нельзя настроить в стойке другого производства.

Коллектор можно использовать только в стойке с целью охлаждения серверов, либо с теплообменником на задней дверце (RDHx) в последовательном соединении для избавления от остаточного тепла, рассеиваемого в воздухе. Для получения дополнительной информации о компоненте RDHx обратитесь к документу [Теплообменник на задней дверце модели 1164-95X](#).

Конфигурации только с коллектором

FC ECR3 позволяет заказать коллектор, обеспечивающий подачу и отвод воды сверху. Поскольку шланг выходит через верхнюю часть стойки, верхние позиции 2U необходимо оставить свободными. Все блоки 2U следует заполнять в стойке с нечетными приращениями EIA.

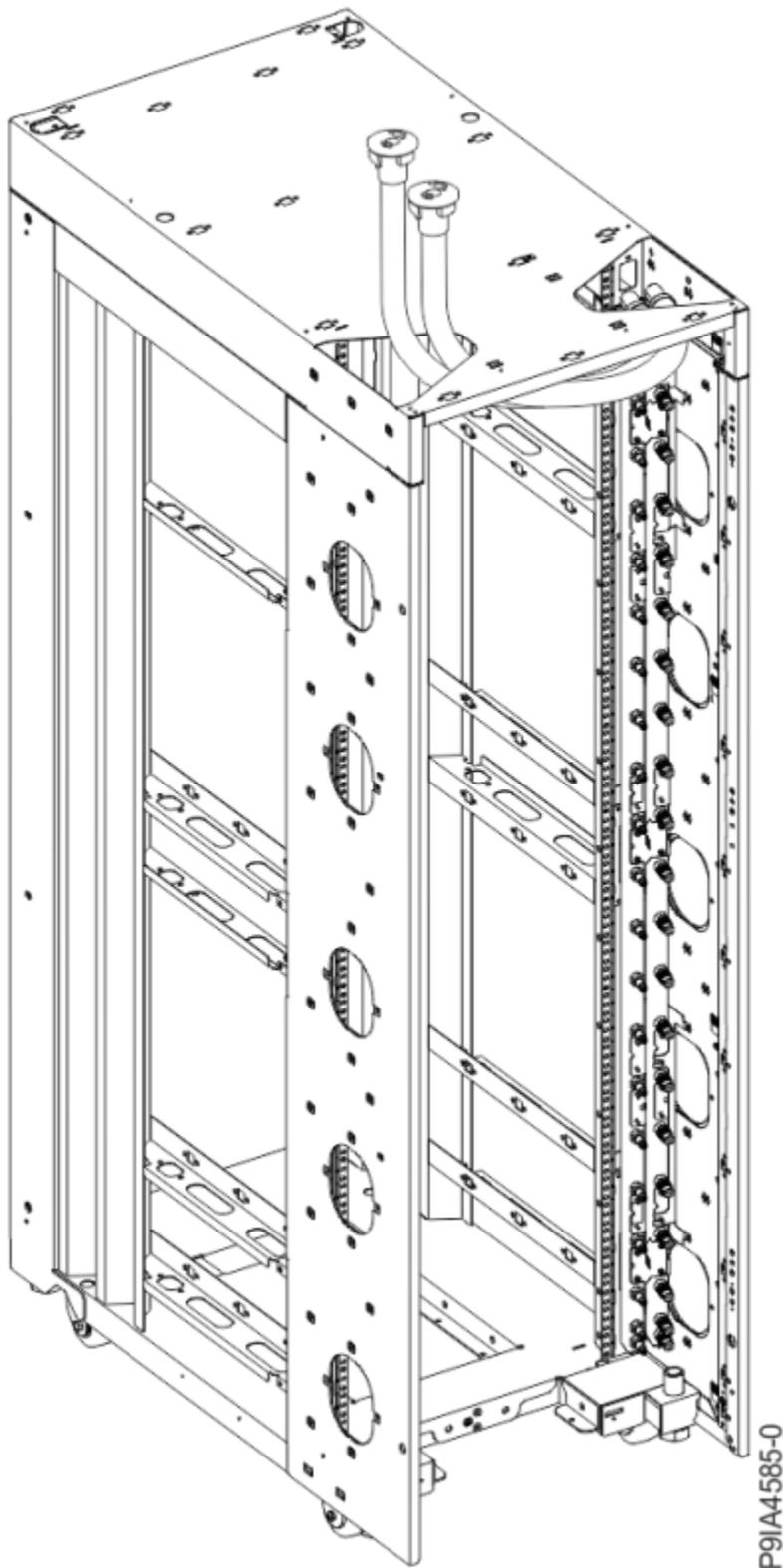


Рисунок 32. Коллектор с рукавами подачи и отвода воды, выходящими через верхнюю часть стойки

FC ECR4 позволяет заказать коллектор, обеспечивающий подачу и отвод воды снизу. Поскольку шланг выходит через нижнюю часть стойки, необходимо оставить свободное место снизу. Если в нижней части стойки оставить открытым отсек 1U, то все блоки 2U следует заполнять в стойке с четными приращениями EIA. Если в нижней части стойки оставить открытым отсек 2U, то все блоки 2U следует заполнять в стойке с нечетными приращениями EIA.

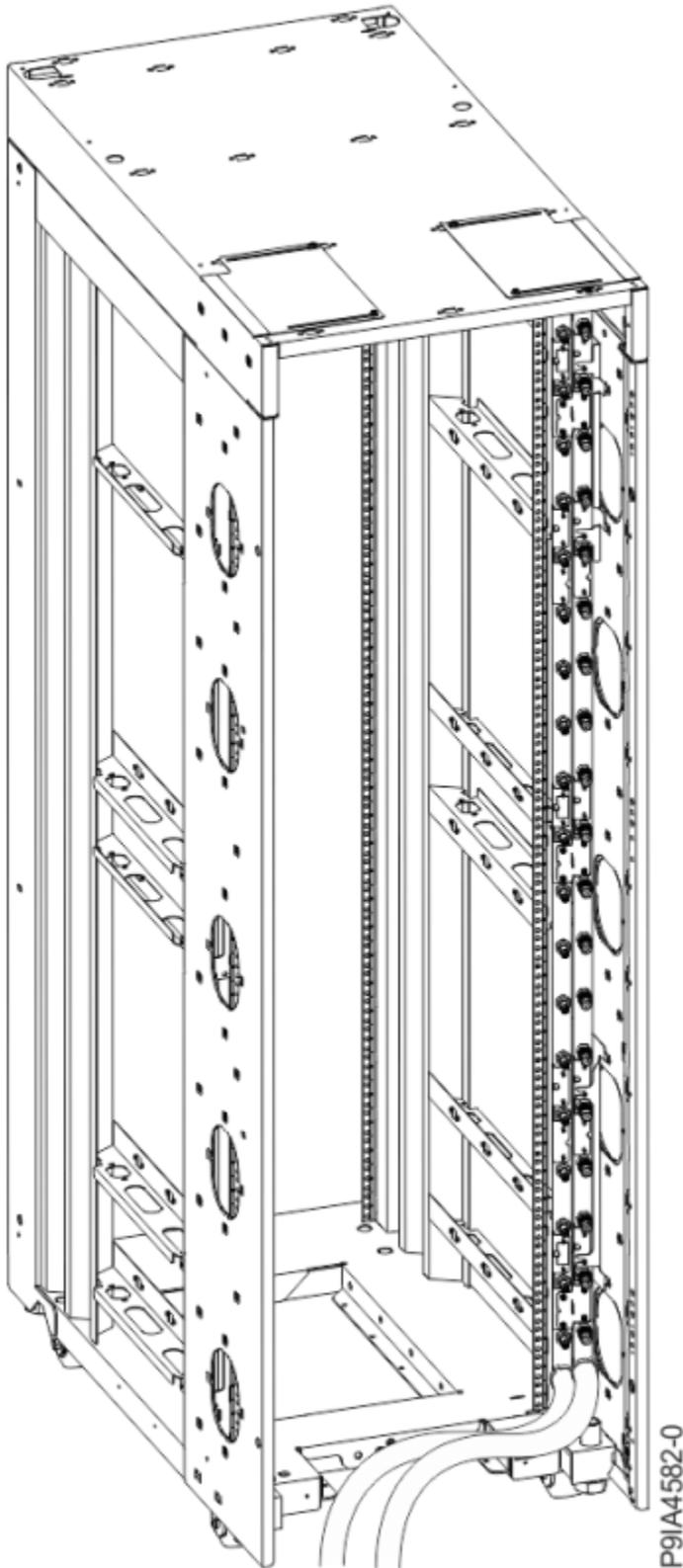
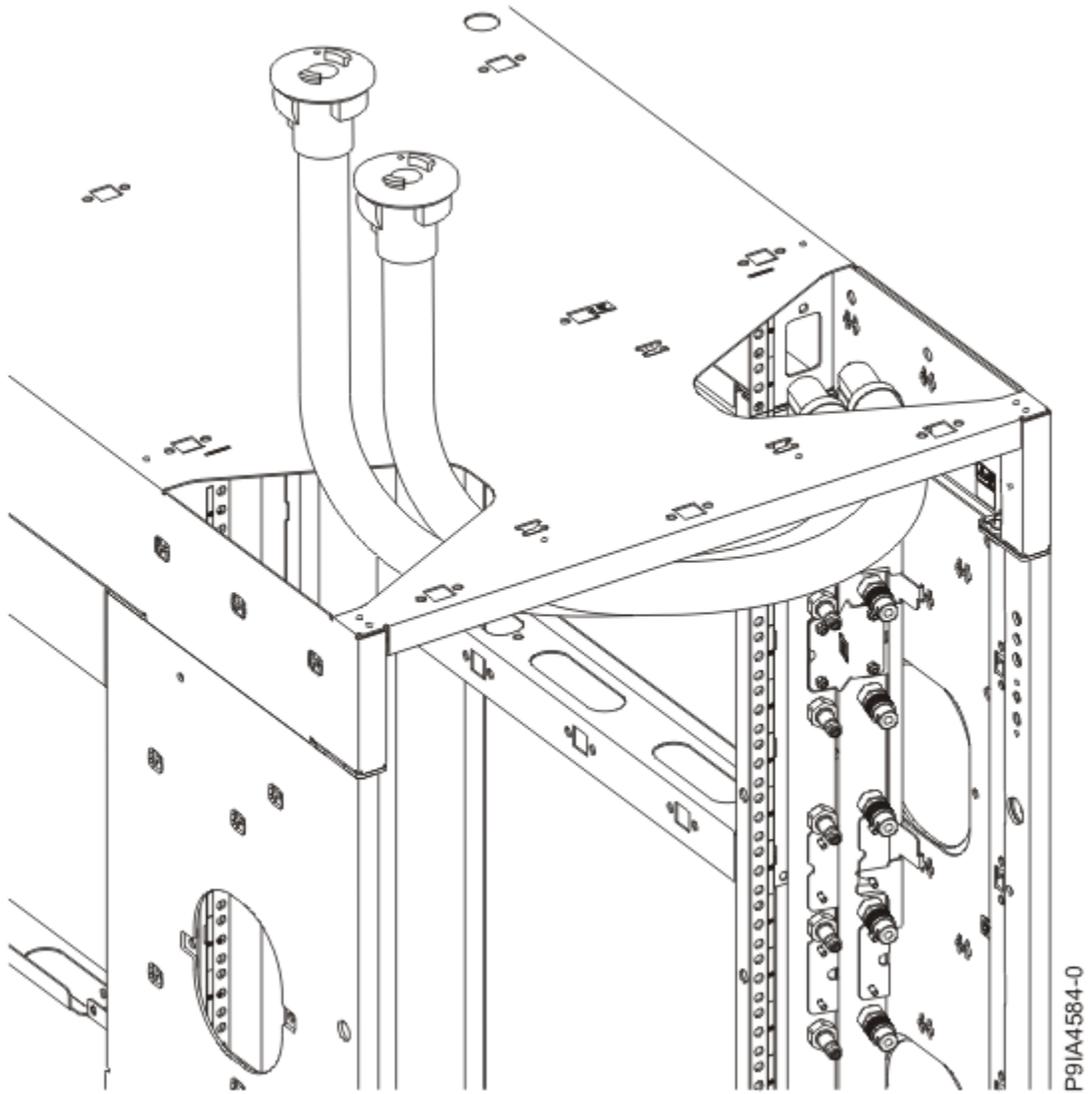


Рисунок 33. Коллектор с рукавами подачи и отвода воды, выходящими через нижнюю часть стойки

Выходные отверстия для шланга сверху

На следующих рисунках показано расположение шланга, выходящего из верхней части стойки 7965-S42.



P9IA4584-0

Рисунок 34. Выходные отверстия для шланга сверху

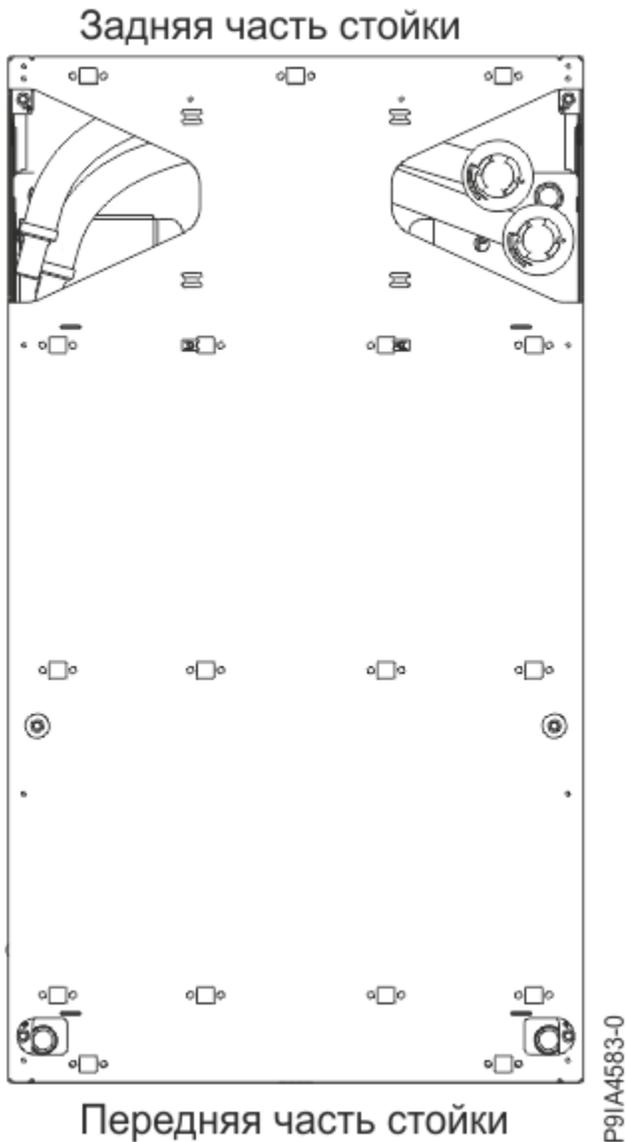
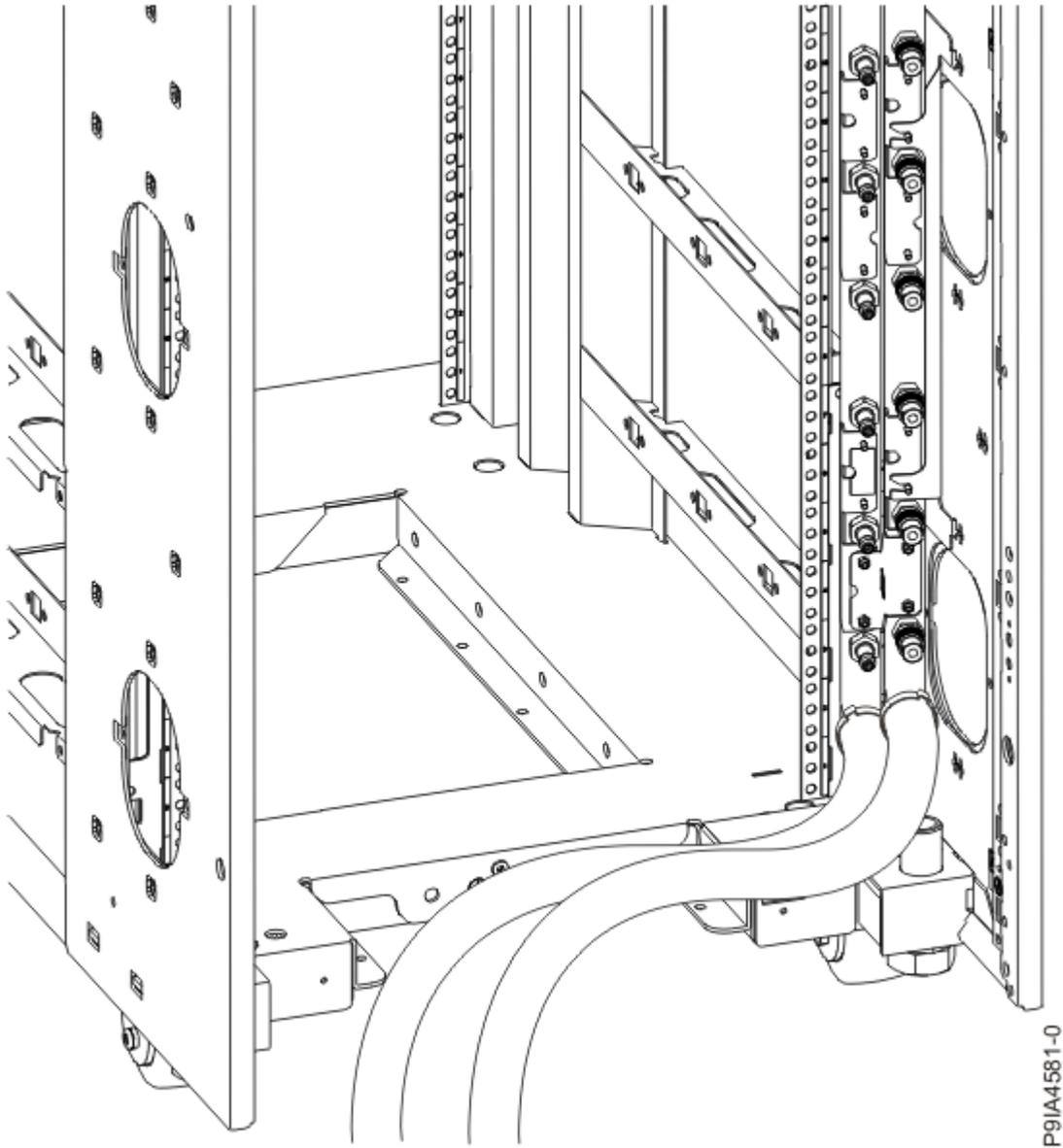


Рисунок 35. Выходные отверстия для шланга сверху (если смотреть сверху)

Прим.: После выхода из стойки свободная длина кабеля составляет приблизительно 0.91 м (3 фута).

Выходные отверстия для шланга снизу

На следующих рисунках показаны расположения и размеры отверстий в полу, необходимых для вывода водяных шлангов из нижней части стойки под пол. Кроме того, через эти отверстия могут выходить кабели питания.



P9JA4581-0

Рисунок 36. Выходные отверстия для шланга снизу

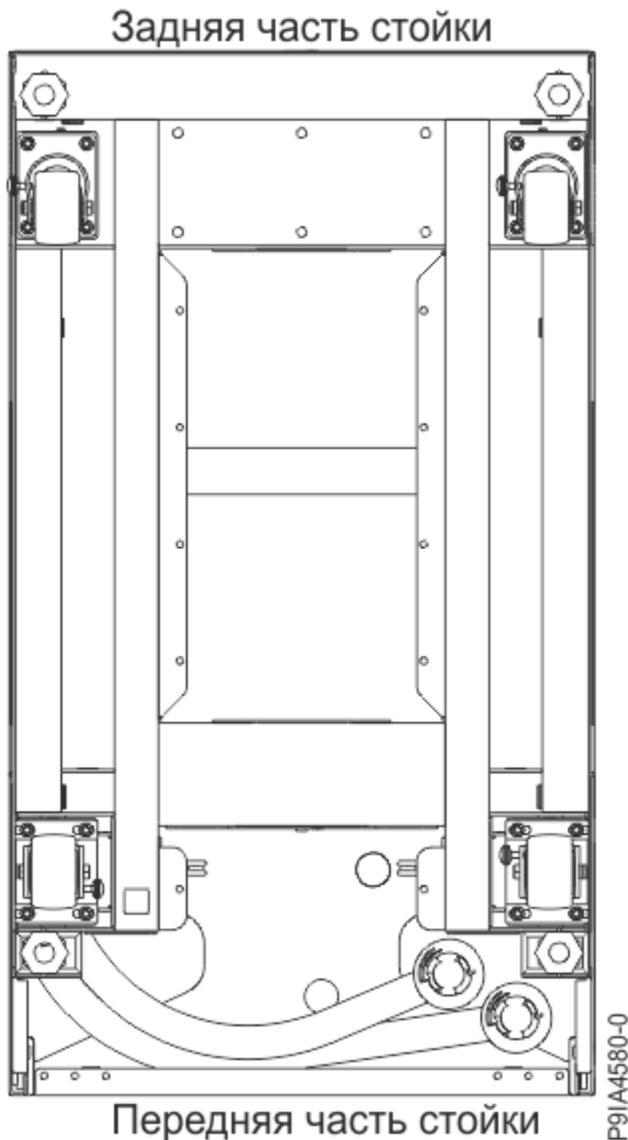


Рисунок 37. Выходные отверстия для шланга снизу (если смотреть снизу)

Прим.: После выхода из стойки свободная длина кабеля составляет приблизительно 0.91 м (3 фута).

Спецификации

Таблица 56. Спецификации коллектора	
Характеристики коллектора	Параметры
Вес коллектора - без воды	13,6 кг (30 фунтов)
Вес коллектора - с водой	17,5 кг (38,6 фунта)
Объем коллектора	6 л (1,6 галлона)
Прим.: Дополнительная информация о весе стойки приведена в разделе “Стойка модели 7953-94X или 7965-94Y” на стр. 35.	

С этой стойкой можно использовать теплообменник на задней дверце. Дополнительная информация о теплообменниках на задней дверце приведена в разделе [“Теплообменник задней дверцы модели 1164-95X”](#) на стр. 44.

Рукава

Серверы подключаются к магистрали с помощью быстроразъемных соединений. Магистраль имеет одно входное отверстие для холодной воды, которое ведет к стойке, и одно выходное отверстие для теплой воды. Рукава поставляются IBM. Рукава можно обрезать по длине, однако они должны быть очищены от всех частиц изнутри перед установкой. Для более легкой установки необходимо сохранить некоторое провисание рукава. Более подробная информация о рекомендуемых инструментах крепления и спецификациях приведена на сайте Oetiker.

Коллектор оснащен гибкими рукавами с внутренним диаметром 185,4 см (73 дюйма) со стороны подачи и гибкими рукавами с внутренним диаметром 185,4 см (73 дюйма) со стороны выпуска. Помимо той длины рукавов, которая используется внутри стойки, снаружи стойки остается около 91,4 см (3 фута) каждого из подающих и выпускающих рукавов.

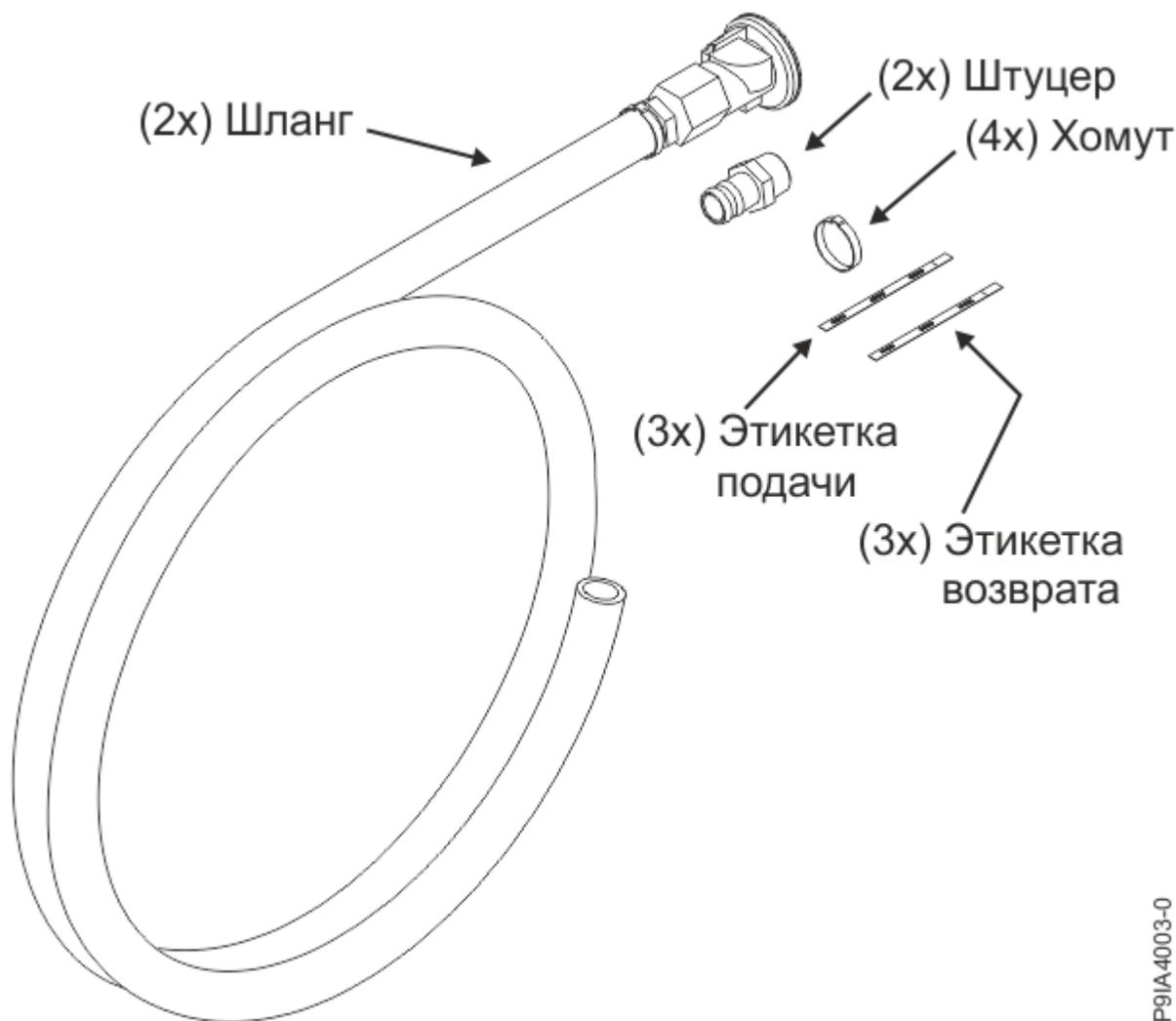


Рисунок 38. Комплект рукава

P91A4003-0

Таблица 57. Размеры комплекта рукава	
Информация о рукаве	Размеры или тип
Длина рукава	426,72 м (14 футов)
Конец системы рукава	Быстроразъемное соединение
Конец источника воды	Входящий штуцер NPT (25,4 мм (1 дюйм)) и хомут ¹
Радиус изгиба	203,2 мм (8 дюйма)

Таблица 57. Размеры комплекта рукава (продолжение)

Информация о рукаве	Размеры или тип
Внутренний диаметр рукава	25,4 мм (1 дюйм) +/- 0,5 мм (0,02 дюйма)
Внешний диаметр рукава	34,54 мм (1,4 дюйма) +/- 0,76 мм (0,03 дюйма)
<p>Примечания:</p> <p>Комплект рукава поставляется в отдельной упаковке и состоит из следующих элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Два рукава диаметром 185,4 см (73 дюйма) с прикрепленными быстроразъемными соединениями для подключения к коллектору. Быстроразъемное соединение на одном конце рукава соответствует быстроразъемному соединению на конце рукава коллектора. На другом конце находится голый срез. • Два входящих штуцера NPTM 25,4 мм (1 дюйм). С одной стороны фитинга находится штуцер 25,4 мм (1 дюйм), подходящий по размеру к рукаву с внутренним диаметром 25,4 мм (1 дюйм). На другом конце фитинга находится входящий штуцер NPT 25,4 мм (1 дюйм). • Четыре хомута Oetiker 16703242 (два хомута используются, и еще два остаются в запасе). • Три этикетки подачи (необходимы только две этикетки). Этикетки размещаются на подающем конце рукава после его подключения к оборудованию. • Три этикетки выпуска (необходимы только две этикетки). Этикетки размещаются на выпускающем конце рукава после его подключения к оборудованию. <p>¹Необходимо предоставить для рукавов фитинг с внутренней резьбой NPT 25,4 мм (1 дюйм).</p>	

Предоставленные клиентом элементы подключения к стойке (расположенный под полом коллектор, блок CDU и т. п.) должны иметь фитинг с внутренней резьбой NPT 25,4 мм (1 дюйм) для каждого подающего и выпускающего соединения коллектора. Входящий штуцер NPT 25,4 мм (1 дюйм) из комплекта рукава необходимо навинтить в фитинг NPT с внутренней резьбой, расположенный на водопроводной трубе предоставленного клиентом блока CDU. Для изоляции соединения следует использовать специальный герметик. Уплотнительную ленту нельзя использовать, так как ее частицы могут попасть в поток воды.

Для соединения рукава с фитингом со штуцером вначале его необходимо отрезать до необходимой длины. Если для фитинга водопроводной трубы блока CDU требуется рукав длиной более 426,72 см (14 футов), то водопроводные соединения необходимо изменить так, чтобы расположить фитинг достаточно близко для того, чтобы рукава такой длины оказалось достаточно. Перед установкой конец рукава необходимо очистить так, чтобы в рукаве не оставалось никаких частиц. Вначале поверх рукава устанавливается хомут, а затем внутрь рукава устанавливается штуцер. Разместите хомут рядом с шестигранником фитинга (а не поверх штуцера) и затяните его с помощью зажимного инструмента Oetiker. Для получения дополнительной информации о зажимном инструменте обратитесь к документу *Forged steel Standard Jaw Pincers*. Держатели хомута должны быть затянуты так, чтобы они касались друг друга. Когда хомут ослаблен, между держателями остается небольшое пространство. Это нормальная ситуация. На [Рисунок 39 на стр. 80](#) показан размер **s** того участка, который должен быть полностью закрыт при зажиме.

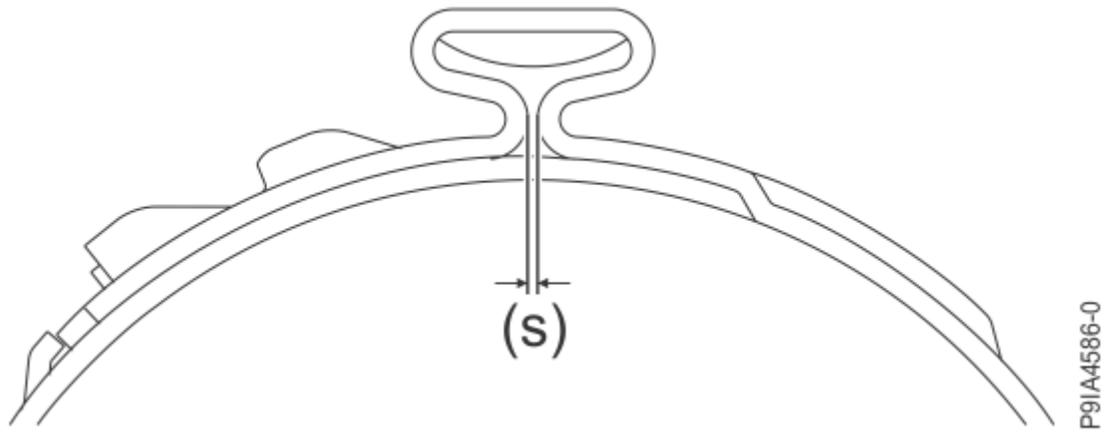


Рисунок 39. Держатель хомута

С обеих сторон рукава необходимо прикрепить этикетки подачи и выпуска, чтобы обозначить функцию рукава. Теперь быстросъемные соединения с обеих сторон рукава можно подключить к быстросъемным соединениям коллектора. За дополнительной информацией о сочленении быстросъемных соединений обратитесь к описанию шага 3 процедуры Замена водяного коллектора в системе 8335-GTW или 8335-GTX.

На следующих рисунках показаны схемы CDU с соединениями рукавов.

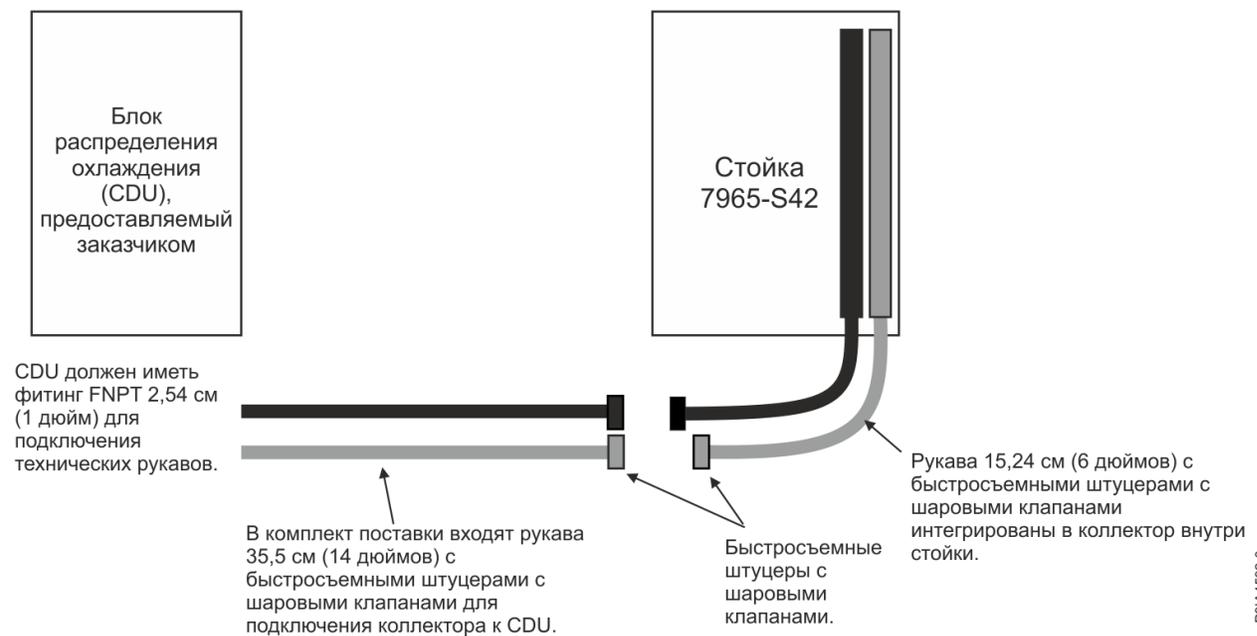
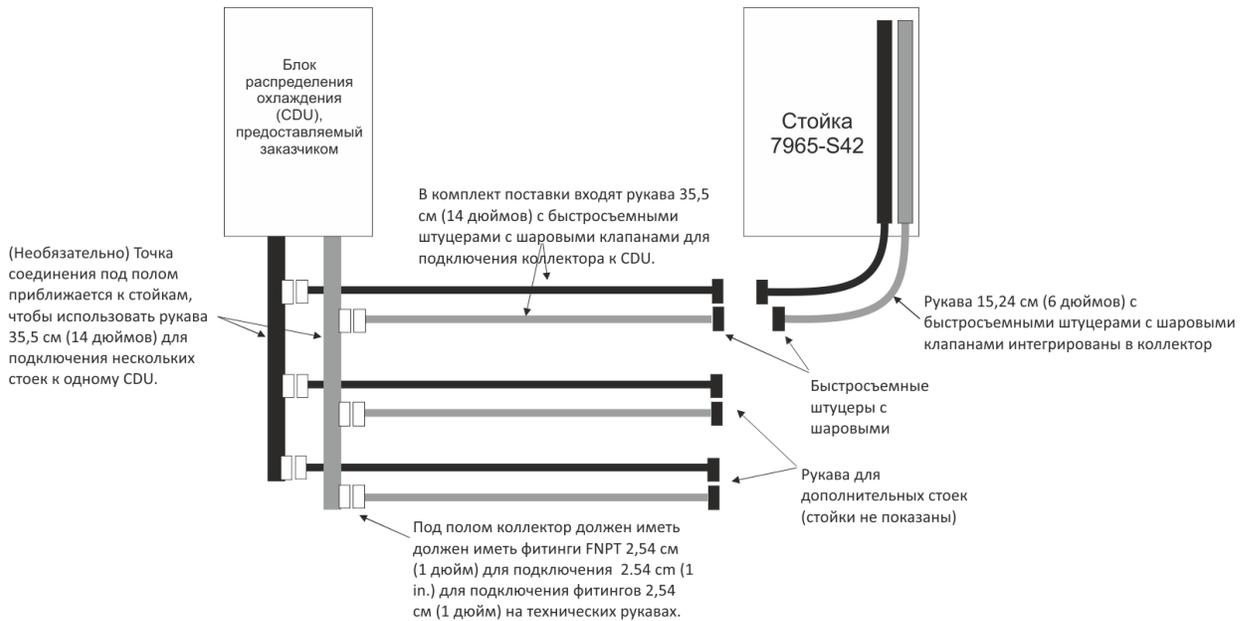


Рисунок 40. Схема CDU с изображением рукавов, подключаемых напрямую к CDU



P91A4583-0

Рисунок 41. Схема CDU с изображением рукавов, подключаемых к коллектору под полом

Таблица 58. Объем воды	
Описание компонента	Объем воды
Коллектор (подающий патрубок, обратный патрубок и рукава)	6 литров (1,6 галлона)
Каждые 30,4 см (1 фут) рукава	0,15 литров (0,04 галлона)

Циркуляция воды

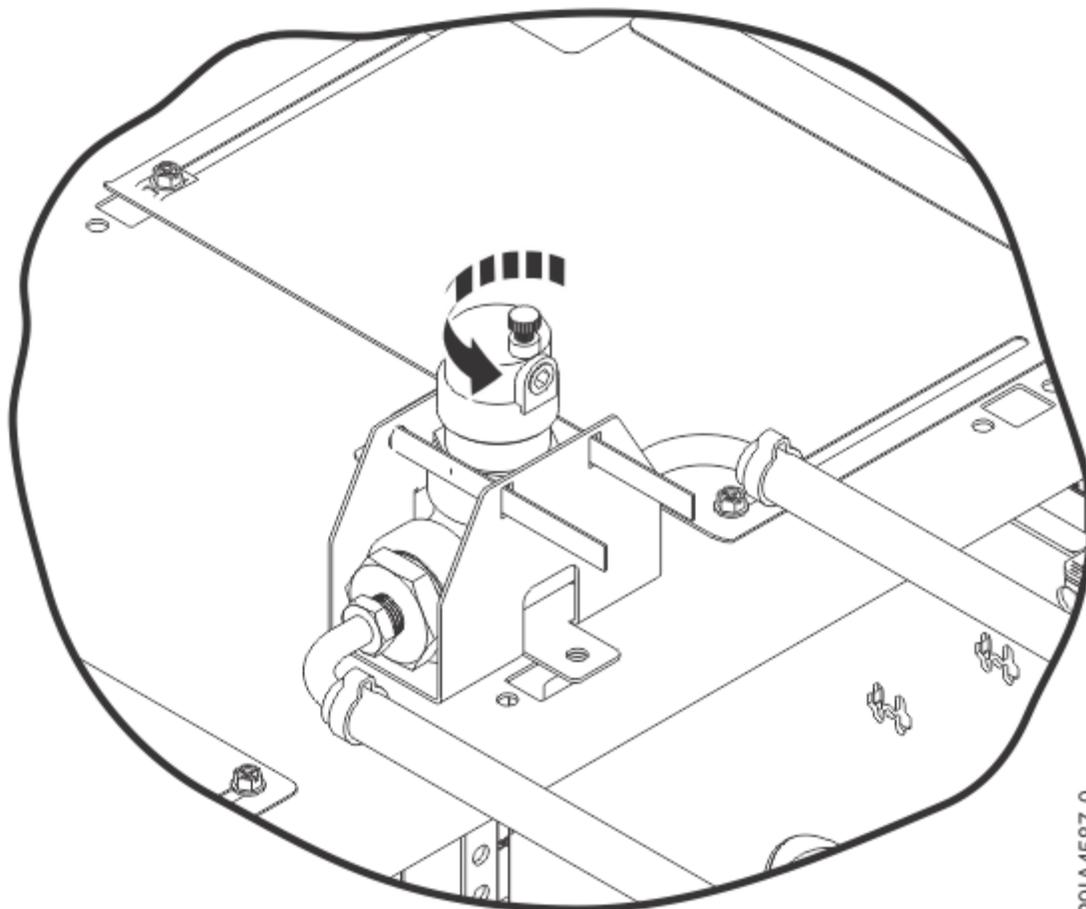
Пока подающий и возвратный контур не соединены, вода не течет через коллектор. Такая ситуация обычно возникает в случае, если сервер с водяным охлаждением подключен к коллектору. Для того чтобы обеспечить циркуляцию воды через коллектор до подключения серверов, можно подключить спускной механизм, поставляемый вместе с коллектором. Обеспечив циркуляцию воды с помощью спускного механизма, можно протестировать готовность системы перед подключением серверов. При использовании спускного механизма через коллектор проходит ограниченный объем воды (7,5 -11,3 литра (2-3 галлона) в минуту для каждой стойки). Рекомендуется обеспечивать циркуляцию воды вплоть до получения серверов во избежание застоя воды в коллекторе. Инструкции по подключению спускного механизма можно найти в разделе [“Выпуск воздуха из коллектора”](#) на стр. 83.

Первоначальное заполнение стойки и серверов водой

Для того чтобы первоначально заполнить водой стойку с серверами, подключенную к коллектору, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что в применяемой инфраструктуре, в том числе CDU, открыты спускные клапаны.
2. Убедитесь в том, что крышка на спускном механизме максимально ослаблена, но не падает. Дополнительная информация приведена в разделе [Рисунок 42](#) на стр. 82.
3. Разместите воздушный клапан сверху стойки и закрепите его. Для прикрепления спускного механизма к стойке необходимо использовать винт. Дополнительная информация приведена в разделе [Рисунок 43](#) на стр. 83.

4. Подключите спускной механизм к самым верхним быстросъемным соединениям на обоих коллекторах (подключение сливного механизма к коллектору до подачи воды позволяет ослабить давление на компоненты).
5. Убедитесь в том, что у всех серверов быстросъемные соединения подключены к подающему и возвратному коллекторам в стойке.
6. Как можно медленнее наполните стойку водой во избежание смешения воды, поступающей вниз стойки, с воздухом, выходящим через верхнюю часть стойки.



P91A4587-0

Рисунок 42. Открытие крышки на спускном механизме

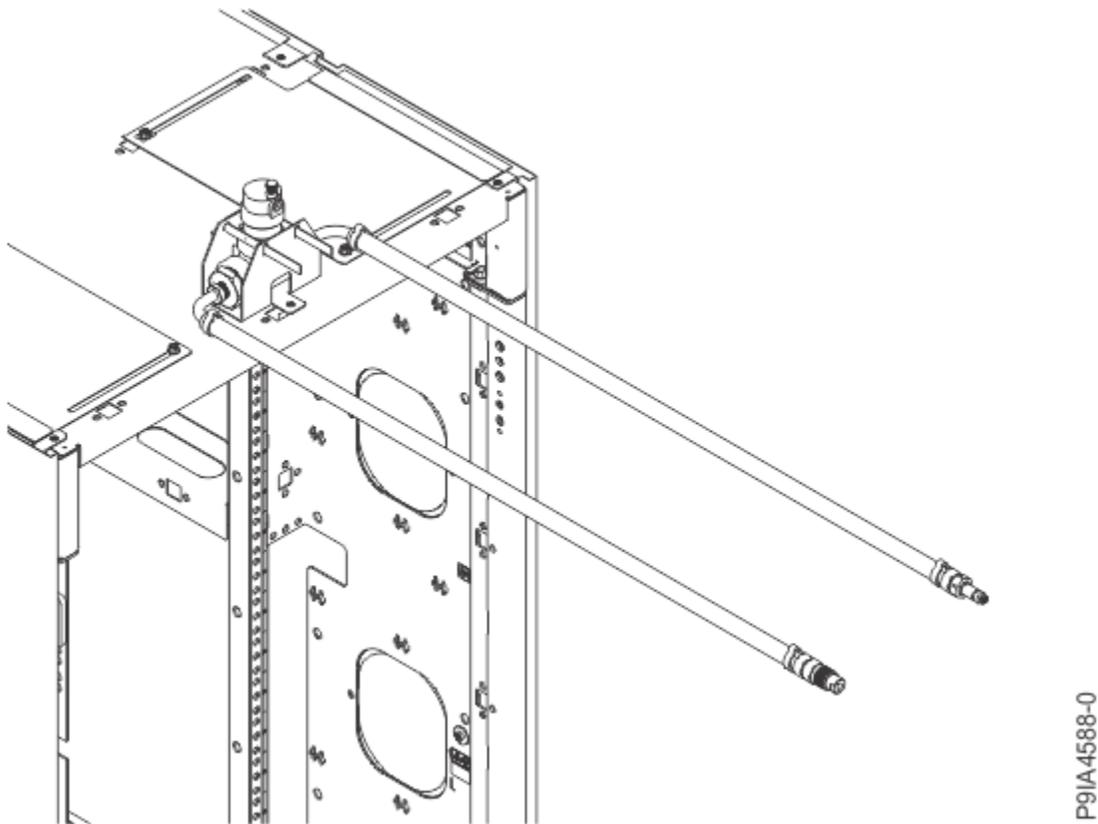


Рисунок 43. Подключение спускного механизма к верхней части стойки

Выпуск воздуха из коллектора

При первом подключении серверов и начале подачи поды необходимо выпустить воздух из системы. Эту операцию необходимо повторять при установке новых серверов в стойку или при добавлении новой охлаждающей плиты в водяной контур, например при замене водяной плиты.

Для выпуска воздуха из водяного контура выполните процедуру первоначального заполнения контура. Подключите два быстросъемных соединения с обоих концов рукавов спускного механизма к верхним быстросъемным соединениям подающего и возвратного коллектора. По возможности временно увеличьте напор воды в стойке на время выпуска воздуха так, чтобы в среднем он составлял 5,6 литров (1,5 галлона) в минуту на каждый блок, чтобы избавиться от пузырьков на внутренних поверхностях. Напор воды никогда не должен быть настолько сильным, чтобы давление на входе в стойку превышало 6894 паскалей (40 фунтов на квадратный дюйм (psi)).

Важно не забыть отключить спускной механизм от системы в процессе обычной эксплуатации. Через сливной рукав обычно проходит в два раза больше воды, чем через серверы, что сокращает количество воды, циркулирующей через серверы. Например, при наличии 18 серверов в стойке со спускным механизмом, подключенным к обоим коллекторам, поток воды будет иметь следующую мощность:

- Если в стойку поступает 68,13 литров (18 галлонов) воды в минуту, то 7,57 литра (2 галлона) в минуту будет поступать в спускной механизм, и 3,33 литра (0,88 галлона) в минуту будет поступать в каждый сервер.

Прим.: Оценка в 3,33 литра (0,88 галлона) в минуту получена путем деления 60,56 литров на 68,13 литров (16 галлонов на 18 галлонов).

- Если увеличить напор воды до 75,7 литров (20 галлонов) в минуту, то 7,57 литра (2 галлона) в минуту будет поступать в спускной механизм, и 3,78 литра (1 галлон) в минуту будет поступать в каждый сервер.

- Если в стойку поступает 34,06 литров (9 галлонов) воды в минуту, то 3,78 литра (1 галлон) в минуту будет поступать в спускной механизм, и 1,66 литра (0,44 галлона) в минуту будет поступать в каждый сервер.
- Если увеличить напор воды до 37,85 литров (10 галлонов) в минуту, то 3,78 литра (1 галлон) в минуту будет поступать в спускной механизм, и 1,89 литра (0,5 галлона) в минуту будет поступать в каждый сервер.

Выпускной клапан можно оставить на месте, пока это имеет смысл. Чем медленнее вода поступает в контур, тем меньше времени потребуется на выпуск воздуха. Оставьте спускной механизм подключенным по крайней мере на сутки после первоначального заполнения системы. Если есть подозрение, что выпущен не весь воздух, то спускной механизм можно оставить на более долгое время. На время обычной эксплуатации серверов спускной механизм необходимо отключить, чтобы избежать сокращения объема воды, циркулирующего через серверы. Для отключения спускного механизма от коллектора откройте фиксатор на быстроразъемных соединениях (на одном коллекторе за него нужно потянуть, а на другом коллекторе - надавить).

Процесс выпуска воздуха необходимо повторить после того, как система в первый раз подвергнется высокой тепловой нагрузке. В этот момент необходимо заново подключить спускной механизм и оставить его по крайней мере на 12 часов. Теперь воздух полностью выпущен из контура. Держите спускной механизм под рукой на случай, если он снова потребуется после добавления нового сервера или новой охлаждающей панели в контур. В дальнейшем спускной механизм может понадобиться в случае, если из контура снова потребуется выпустить воздух.

При возникновении проблем с отдельной стойкой можно использовать следующую процедуру для ускорения процесса перед выполнением предыдущей процедуры. Эту процедуру невозможно выполнить для каждой стойки в масштабной системе. Ее цель - выпустить большое количество воздуха, скопившегося сверху в отдельном коллекторе. Этот процесс позволяет предотвратить обратное всасывание воздуха в воду.

1. Убедитесь в том, что крышка на спускном механизме максимально ослаблена, но не падает.
2. Начните с возвратного коллектора (это крайний правый коллектор, если смотреть сзади). Подключите спускной механизм только к этому коллектору. Поднимите выпускной клапан как можно выше, чтобы постепенно вытянуть вверх рукав из быстроразъемного соединения, подключенного к клапану. Аккуратно потрясите выпускной клапан и рукав рядом с быстроразъемным соединением. Это позволит крупным пузырям воздуха подняться вверх по рукаву и выйти через спускной механизм. Выпуск воздуха из клапана может сопровождаться характерным шумом или появлением небольшого количества влаги. Однако это происходит не всегда.
3. Продолжайте аккуратно потряхивать выпускной клапан. Через него может выйти еще один пузырь воздуха, поднявшийся вверх по рукаву. Подождите примерно 30 секунд, чтобы пузырь успел подняться вверх и выйти через спускной механизм.
4. Повторите этот шаг 10 раз.
Прим.: Если воздух или вода продолжают выходить из спускного механизма, то повторяйте делать то же самое, пока это не прекратиться.
5. Отключите быстроразъемное соединение от возвратного коллектора.
6. Подключите другой рукав к подающему коллектору (это крайний левый коллектор, если смотреть сзади).
7. Повторите шаги [“1” на стр. 84](#) - [“4” на стр. 84](#) для подающего коллектора.
8. Перейдите к процедуре [“Выпуск воздуха из коллектора” на стр. 83](#).

Конфигурации с коллектором и RDHx

Коллектор 7965-S42 можно использовать в сочетании с устройством RDHx 1164-95X для охлаждения воздуха, проходящего через серверы. Для того чтобы создать такое соединение, прежде всего необходимо подключить шланг подачи воды к впускному отверстию RDHx. Впускное отверстие RDHx - это быстроразъемное соединение, расположенное ближе всего к внешней части дверцы. Выпускное отверстие RDHx (быстроразъемное соединение, расположенное ближе всего к

стойке) необходимо подключить к впускному каналу коллектора. Выпускной канал коллектора необходимо подключить к выпускному каналу водопроводной системы CDU. Это необходимо для того, чтобы самая холодная вода вначале попадала в устройство RDHx, чтобы устройство RDHx работало максимально эффективно.

Коллектор и устройство RDHx могут использовать рукава, выходящие сверху стойки или снизу стойки. На следующих рисунках показано устройство RDHx, подключенное к коллектору с использованием рукавов, выходящих через верх.

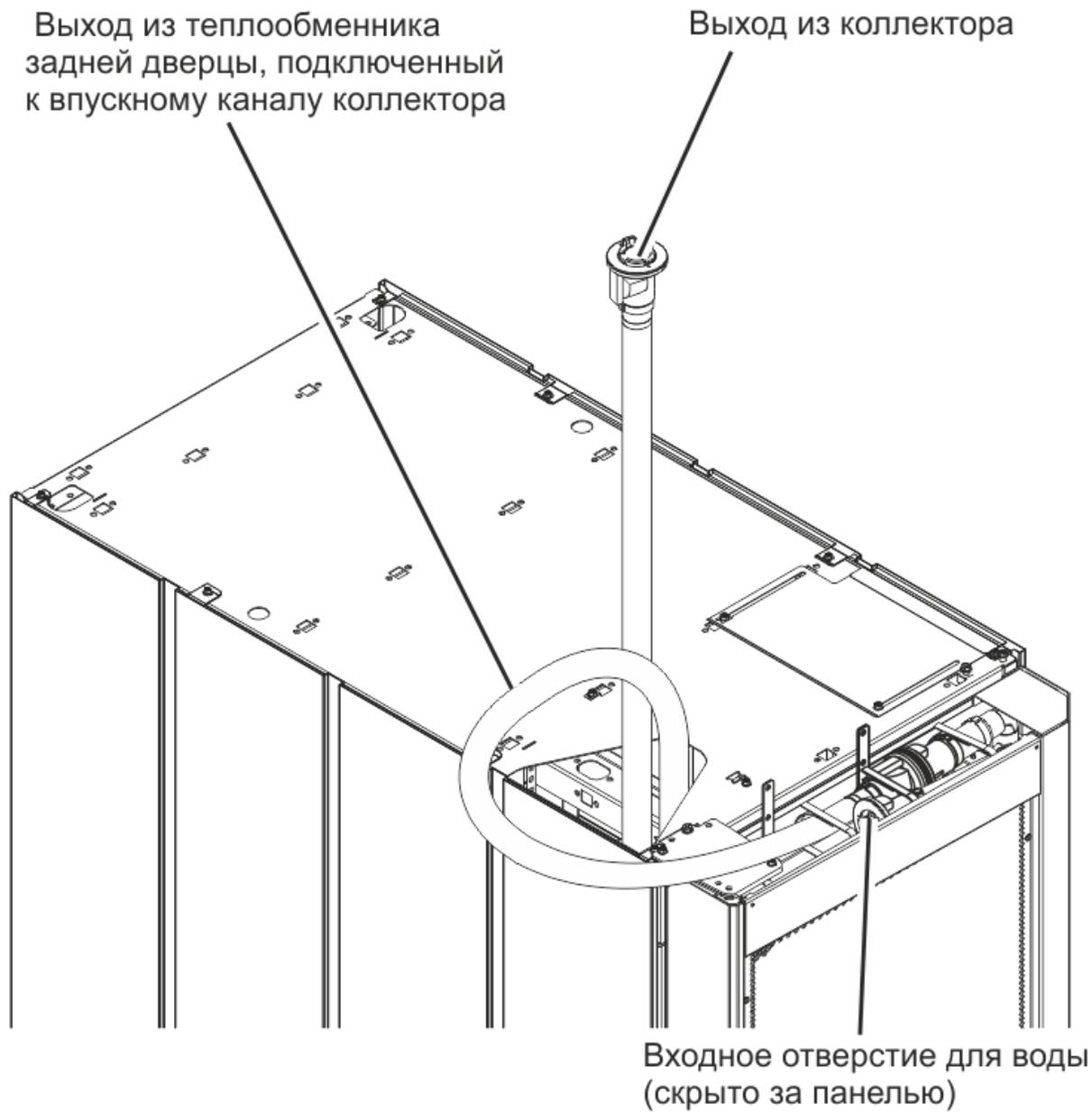


Рисунок 44. Конфигурация с выходом через верх

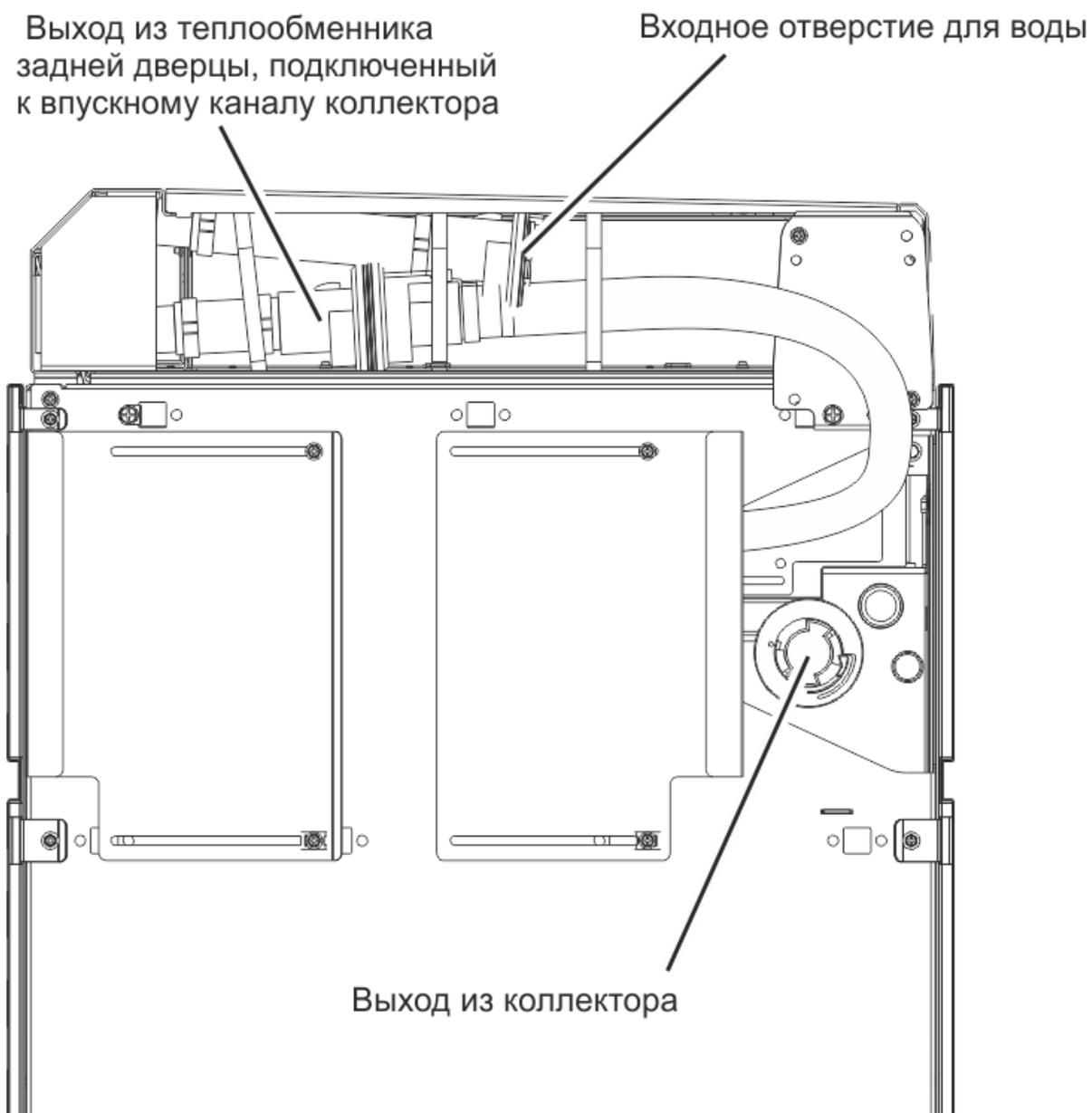
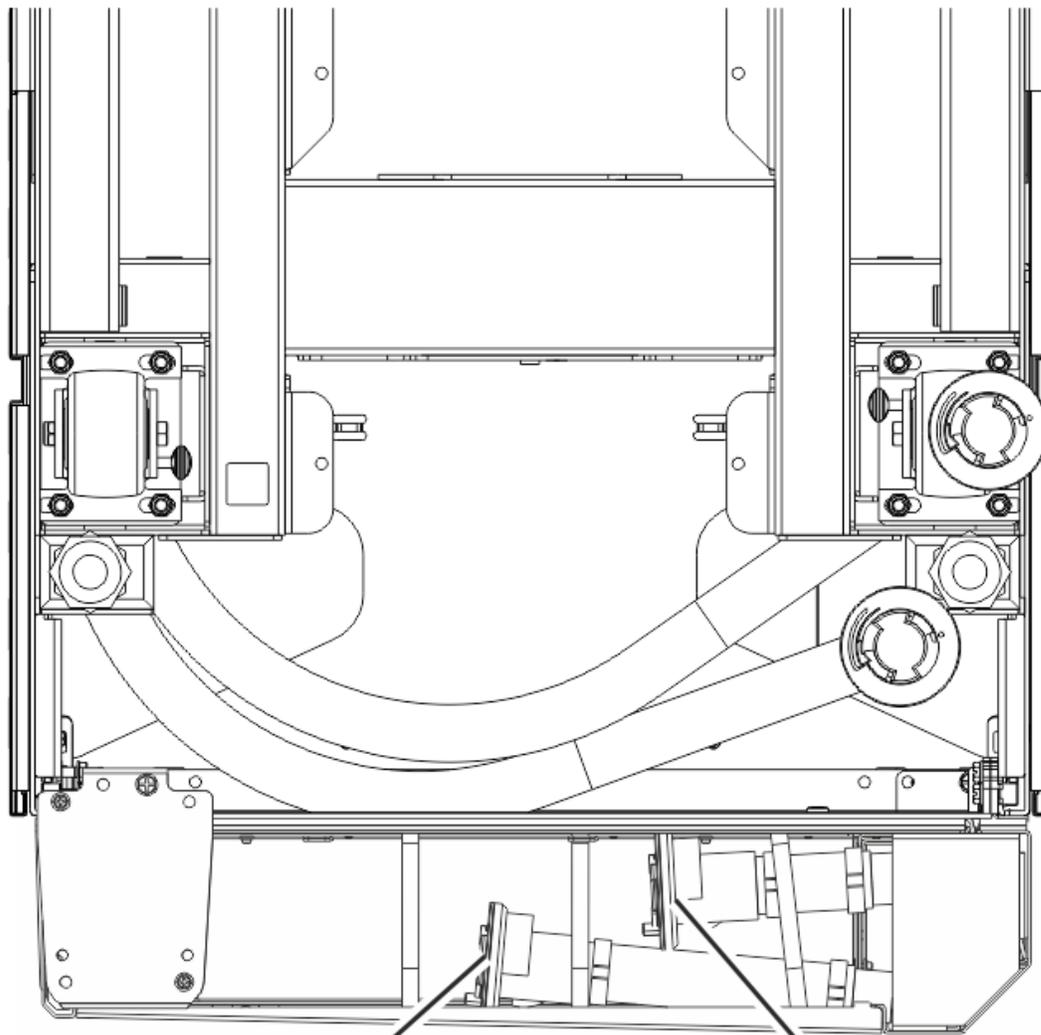


Рисунок 45. Конфигурация с выходом через верх (вид сверху вниз)

Если устройство RDHx и коллектор используют рукава, выходящие снизу, то контур между RDHx и коллектором можно разместить под фальш-полом или между полом и нижней частью стойки. Контур можно сформировать непосредственно под стойкой. На следующем рисунке показано расположение быстросъемных соединений RDHx. Порядок подключения аналогичен тому, который применяется в конфигурации с выходом через верх.



Входное отверстие для воды

Выход из теплообменника
задней дверцы, подключенный
к впускному каналу коллектора

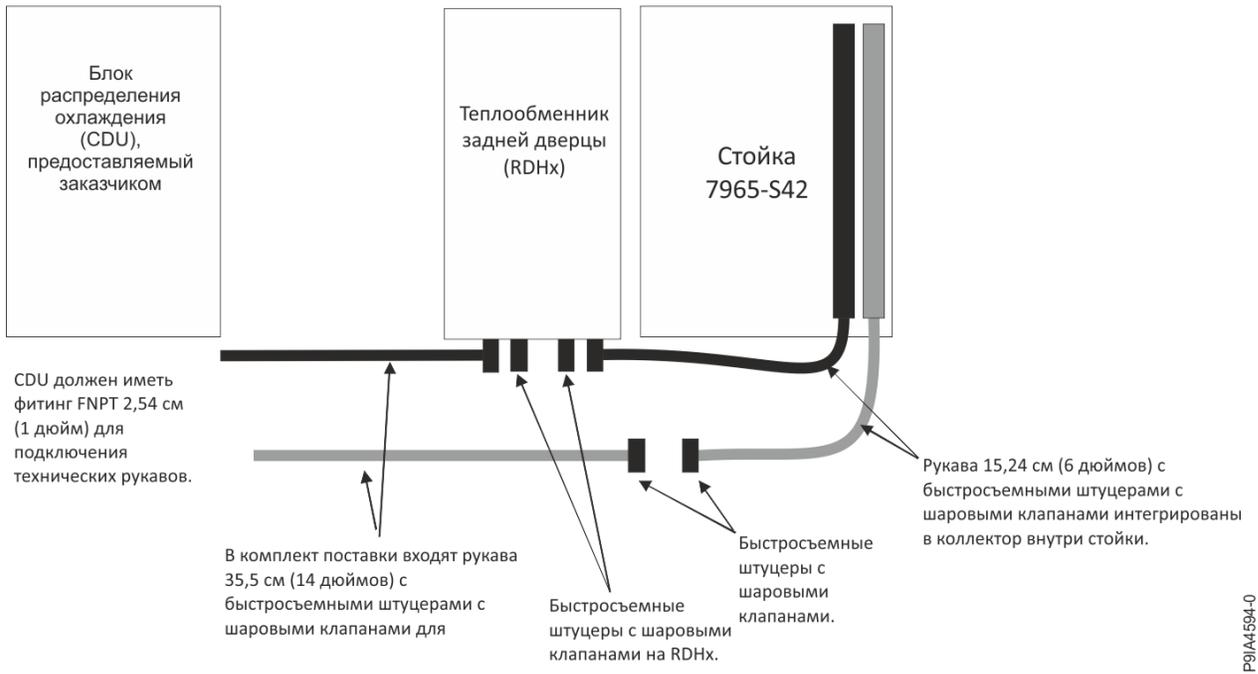
P91A4591-0

Рисунок 46. Конфигурация с выходом через низ

Технический рукав для RDHx

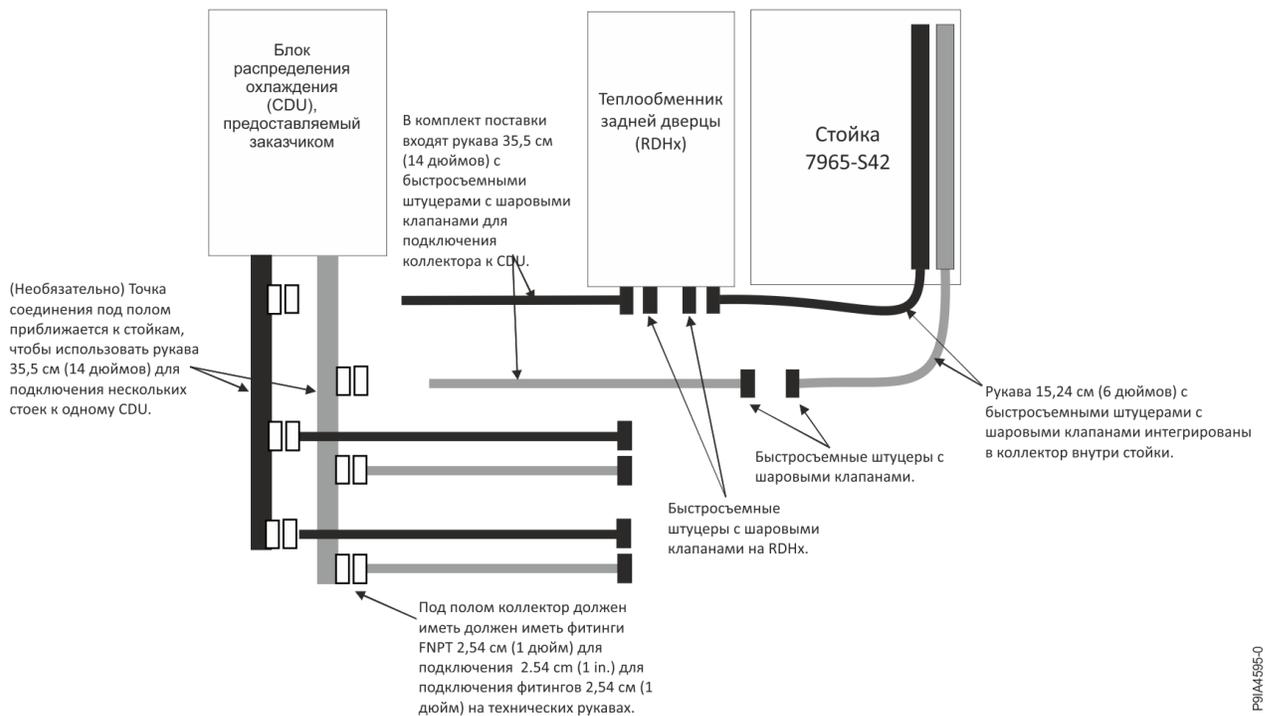
Вместе с RDHx поставляется такой же комплект технического рукава, что и с коллектором. В случае с RDHx следует выполнять такую же процедуру подключения рукава, что и в случае коллектора. Если RDHx находится в одном контуре с коллектором, у вас останется один неиспользованный комплект технического рукава.

На следующем рисунке показаны схемы CDU с соединениями рукавов CDU, RDHx и коллектора, объединенных в один контур.



P91A4594-0

Рисунок 47. Схема CDU с изображением рукавов коллектора и RDH, подключаемых напрямую к CDU



P91A4595-0

Рисунок 48. Схема CDU с изображением рукавов коллектора и RDH, подключаемых к коллектору под полом

Таблица 59. Объем воды

Описание компонента	Объем воды
Коллектор (подающий патрубок, обратный патрубок и рукава)	6 литров (1,6 галлона)
Теплообменник задней дверцы	9 литров (2,4 галлона)
Каждые 30,4 см (1 фут) рукава	0,15 литров (0,04 галлона)

Два разных контура (горячей и холодной воды)

Для того чтобы через коллектор и серверы циркулировала теплая вода, а через RDHx - холодная, можно создать по два контура для каждой стойки. Вода по-отдельности подключается к коллектору и устройству RDHx так, как будто другого устройства не существует. Для каждого коллектора и устройства RDHx предоставляется свой комплект служебного рукава. Необходимо тщательно спланировать размещение стойки, чтобы оставить достаточно места для установки двух комплектов рукавов.

Требования к охлаждающему контуру

- Для магистрали требуется вторичный охлаждающий контур, отдельный от главного охлаждающего контура.
- Блоки распределения охлаждения можно заказать у других поставщиков, например [Motivair](#) и [Nortek](#).
- Вторичный охлаждающий контур должен соответствовать требованиям, описанным в спецификации химии воды.

Отверстие в полу

Для стоек, у которых водяные шланги и кабели питания выходят снизу, требуется отверстие в плитке пола не менее 30.48 см (12 дюймов) в длину и 22.86 см (9 дюймов) в ширину. С учетом радиуса изгиба шланга отверстие должно быть расположено ближе к боковой части стойки без коллектора (слева, если смотреть на заднюю часть стойки). Левый край отверстия должен быть расположен на расстоянии не менее 11.43 см (4.5 дюйма) от бокового края и 3.81 см (1.5 дюйма) от заднего края стойки (без учета дверец). Размещение отверстия в плитке зависит от расположения стойки, размера плитки и максимальной нагрузки на плитку.

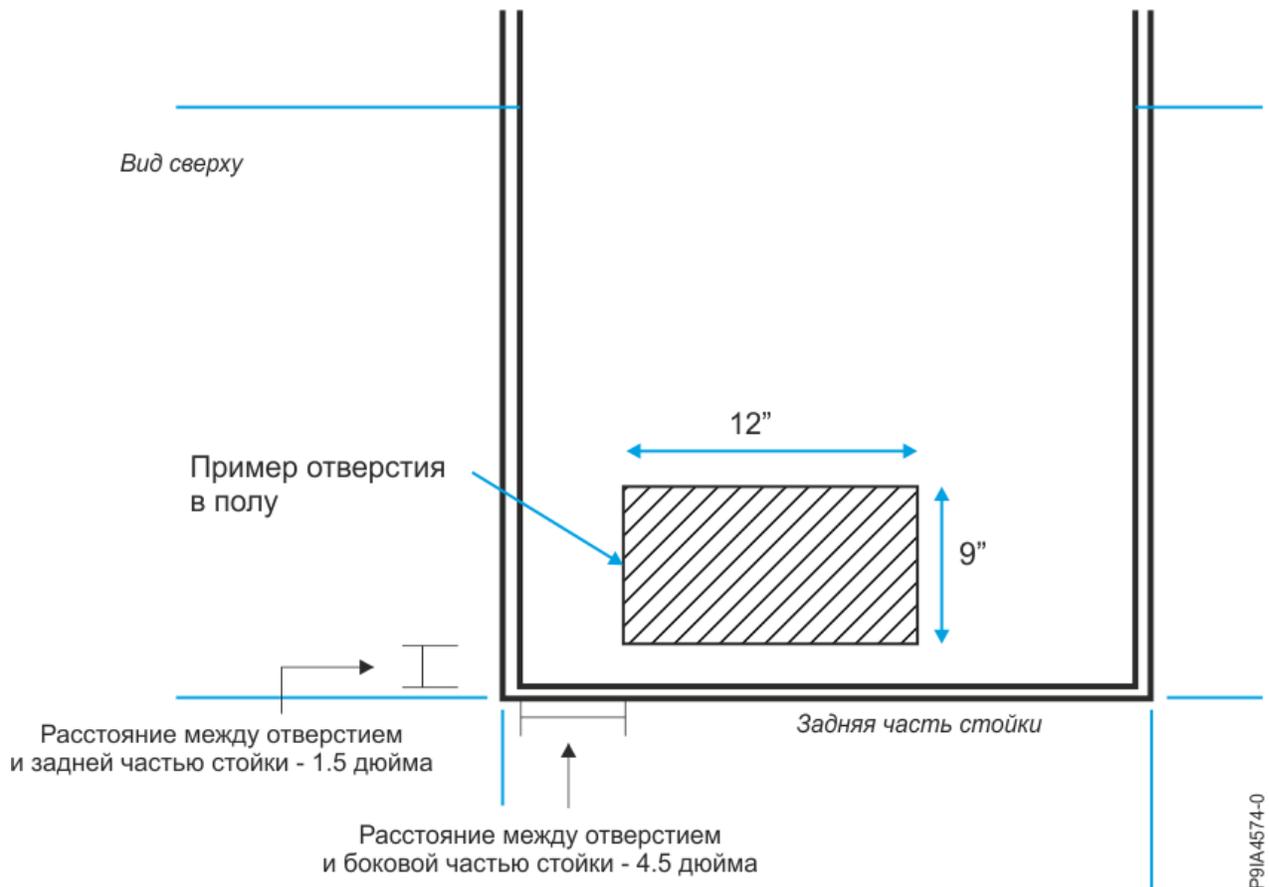


Рисунок 49. Отверстие в полу

Параметры консоли аппаратного обеспечения

Спецификация консоли аппаратного обеспечения (НМС) содержит данные о ее габаритах; электрических, мощностных параметрах; требованиях к параметрам окружающей среды и размеру пространства для обслуживающего персонала.

Параметры консоли аппаратного обеспечения модели 7063-CR1

Спецификации аппаратного обеспечения для модели 7063-CR1 содержат подробную информацию для консоли аппаратного обеспечения, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуры, окружающей среды и уровень шума.

Консоль аппаратного обеспечения (НМС) управляет подчиненными системами, например, логическими разделами и ресурсами, включаемыми по запросу. С помощью служебных приложений НМС взаимодействует с управляемыми системами, получает информацию, обрабатывает ее и передает в IBM для анализа. НМС предоставляет обслуживающему персоналу диагностическую информацию о системах, которые могут работать в режиме нескольких разделов.

Перечисленные ниже параметры потребуются вам при планировании размещения НМС.

Таблица 60. Размеры			
Ширина	Глубина	Высота	Вес
437 мм (17.2 дюйма)	705.3 мм (27.76 дюйм)	43,0 мм (1,7 дюйма)	14.5 кг (32 фунта)

<i>Таблица 61. Электрические параметры ¹</i>	
Электрические параметры	Характеристики
Максимальная измеренная мощность	300 Вт
Максимальная полная мощность, кВА	0.330
Максимальное тепловыделение	1024 БТЕ/час
Напряжение питания	100 - 127 В~ или 200 - 240 В~
Частота	От 50 Гц до 60 Гц
1. Энергопотребление и тепловыделение зависят от количества и типа дополнительно установленных компонентов и применения необязательных функций управления питанием.	

<i>Таблица 62. Требования к окружающей среде</i>			
Параметры окружающей среды	Рекомендуемые требования в рабочем режиме	Допустимые требования в рабочем режиме	Требования в нерабочем режиме
Класс ASHRAE		A2	
Направление потока воздуха ¹		От передней панели к задней	
Температура ²	18°C - 27°C (64°F - 80°F)	10°C - 35°C (50°F - 95°F)	5°C - 45°C (41°F - 113°F)
Диапазон влажности	Точка росы (DP) 5,5°C (42°F) - 15°C (59°F) при относительной влажности (RH) до 60 %	Относительная влажность 20 % - 80 %	8% - 80% RH
Максимальное значение точки росы		21 °C (70 °F)	27°C (80°F)
Максимальная рабочая высота		3050 м (10000 футов)	
Температура при транспортировке			-40 °C - 60 °C (-40 °F - 140 °F)
Относительная влажность при транспортировке			5% - 100%
1. Номинальное число кубических футов в минуту (CFM) - приблизительно 2030. Максимальное значение CFM - приблизительно 4025.			
2. Максимальная температура по сухому термометру снижается 1 °C (1,8 °F) каждые 175 м (574 фута) выше 950 м над уровнем моря (3117 футов).			

<i>Таблица 63. Уровень шума^{1, 2, 3}</i>				
Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L_{Wad} (Б)		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L_{pAm} (дБ)	
	Работа	Простой	Работа	Простой
Модель 7063-CR1 (1 сокет) FC EKBO	7,8 ⁵	6,8	62	50

Таблица 63. Уровень шума ^{1, 2, 3} (продолжение)				
Описание продукта	Заявленный взвешенный уровень мощности звука, L _{Wad} (Б)		Заявленный взвешенный уровень звукового давления, L _{pAm} (дБ)	
	Модель 7063-CR1 (1 сокет), максимальная температура.	8.7 ^{4, 5}	8.7 ^{4, 5}	69
Модель 7063-CR1 (1 сокет), максимальная температура, установлены звукопоглощающие дверцы (спереди и сзади), FC EC08 и FC EC07.	7.9 ^{4, 5}	7.9 ^{4, 5}	63	63

Примечания:

1. Заявленный уровень L_{Wad} — это верхний предел взвешенного уровня мощности звука. Заявленный уровень L_{pAm} — взвешенный уровень звукового давления на расстоянии 1 м от источника.
2. Все измерения выполнены в соответствии со стандартом ISO 7779 и заявлены в соответствии со стандартом ISO 9296.
3. 10 дБ (децибел) = 1 Б (бел).
4. В зависимости от окружающих условий, конфигурации, параметров системы и нагрузки уровень шума может повыситься в результате увеличения скорости вращения вентиляторов.
5. Примечание: сервер может попадать под действие законодательных актов (например, OSHA или Директив Европейского Союза), ограничивающих уровень шума на рабочем месте. Система IBM может поставляться с дополнительной звукопоглощающей дверцей, позволяющей снизить уровень шума. Фактический уровень звукового давления в каждом конкретном случае зависит от множества факторов, в том числе от количества стоек, размера и формы помещения, от используемых в отделке помещения материалов, от наличия другого шумящего оборудования, от температуры воздуха в помещении, а также от размещения рабочих мест сотрудников по отношению к оборудованию. Кроме того, соответствие установленным ограничениям также зависит от множества дополнительных факторов, таких как продолжительность воздействия шума на сотрудников и использование сотрудниками средств защиты органов слуха. IBM рекомендует проконсультироваться со специалистами, чтобы определить, выполняются ли соответствующие требования.

Параметры коммутатора для стойки

В разделе Спецификации коммутатора для стойки приведена подробная информация о IBM BNT RackSwitch, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуру, а также сведения об окружающей среде и о пространстве, необходимом для обслуживания аппаратного обеспечения.

Для просмотра спецификаций коммутатора для стойки выберите соответствующие модели.

G8052R RackSwitch - таблицы спецификаций

В разделе Спецификации аппаратного обеспечения приведена подробная информация о IBM BNT RackSwitch, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуру, а также сведения об окружающей среде и о пространстве, необходимом для обслуживания аппаратного обеспечения.

<i>Таблица 64. Размеры</i>			
Высота	Ширина	Глубина	Вес (максимальный)
44 мм (1.73 дюйма)	439 мм (17.3 дюйма)	445 мм (17.5 дюйма)	8.3 кг (18.3 фунта)

<i>Таблица 65. Электрические характеристики</i>	
Электрические характеристики	Параметры
Требования к питанию	200 Вт
Напряжение	90 - 264 В~
Частота	47 - 63 Гц
Максимальная теплоотдача	682.4 БТЕ/час
Фаза	1
kVA	0,204

<i>Таблица 66. Требования к окружающей среде и акустические требования</i>		
Окружающая среда/ акустические	Работа	Хранение
Направление потока воздуха	С задней части в переднюю	
Температура, комнатная в рабочем режиме	0°C - 40°C (32°F - 104°F)	
Температура, рабочий режим (сбой вентилятора)	0°C - 35°C (32°F - 95°F)	
Температура, хранение		-40°C - +85°C (-40°F - 185°F)
Диапазон относительной влажности (без конденсата)	10% - 90% RH	10% - 90% RH
Максимальная высота над уровнем моря	3050 м (10000 футов)	12190 м (40000 футов)
Рас рассеяние тепла	444 БТЕ/час	
Акустический шум	Менее 65 дБ	

G8124ER RackSwitch - таблицы спецификаций

В разделе Спецификации аппаратного обеспечения приведена подробная информация о IBM VNT RackSwitch, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуру, а также сведения об окружающей среде и о пространстве, необходимом для обслуживания аппаратного обеспечения.

<i>Таблица 67. Размеры</i>			
Высота	Ширина	Глубина	Вес (максимальный)
44 мм (1.73 дюйма)	439 мм (17.3 дюйма)	381 мм (15.0 дюймов)	6.4 кг (14.1 фунта)

<i>Таблица 68. Электрические характеристики</i>	
Электрические характеристики	Параметры
Требования к питанию	275 Вт

<i>Таблица 68. Электрические характеристики (продолжение)</i>	
Электрические характеристики	Параметры
Напряжение	100 - 240 V ac
Частота	50 - 60 Гц
Максимальная теплоотдача	938.3 БТЕ/час
Фаза	1
kVA	0,281

<i>Таблица 69. Требования к окружающей среде и акустические требования</i>		
Окружающая среда/ акустические	Работа	Хранение
Направление потока воздуха	С задней части в переднюю	
Температура, комнатная в рабочем режиме	0°C - 40°C (32°F - 104°F)	
Температура, (сбой вентилятора) в рабочем режиме	0°C - 35°C (32°F - 95°F)	
Температура, хранение		-40°C - +85°C (-40°F - 185°F)
Диапазон относительной влажности (без конденсата)	10% - 90% RH	10% - 95% RH
Максимальная высота над уровнем моря	3050 м (10000 футов)	4573 м (15000 футов)
Рассеяние тепла	1100 БТЕ/час	
Акустический шум	Менее 65 дБ	

G8264R RackSwitch - таблицы спецификаций

В разделе Спецификации аппаратного обеспечения приведена подробная информация о IBM VNT RackSwitch, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуру, а также сведения об окружающей среде и о пространстве, необходимом для обслуживания аппаратного обеспечения.

<i>Таблица 70. Размеры</i>			
Высота	Ширина	Глубина	Вес (максимальный)
44 мм (1.73 дюйма)	439 мм (17.3 дюйма)	513 мм (20.2 дюйма)	10.5 кг (23.1 фунта)

<i>Таблица 71. Электрические характеристики</i>	
Электрические характеристики	Параметры
Требования к питанию	375 Вт
Напряжение	100 - 240 V ac
Частота	50 - 60 Гц
Максимальная теплоотдача	1280 БТЕ/час
Фаза	1
kVA	0,383

<i>Таблица 72. Требования к окружающей среде и акустические требования</i>		
Окружающая среда/ акустические	Работа	Хранение
Направление потока воздуха	С задней части в переднюю	
Температура, комнатная в рабочем режиме	0°C - 40°C (32°F - 104°F)	
Температура, (сбой вентилятора) в рабочем режиме	0°C - 35°C (32°F - 95°F)	
Температура, хранение		-40°C - +85°C (-40°F - 185°F)
Диапазон относительной влажности (без конденсата)	10% - 90% RH	10% - 90% RH
Максимальная высота над уровнем моря	1800 м (6000 футов)	12190 м (40000 футов)
Рас рассеяние тепла	1127 БТЕ/час	
Акустический шум	Менее 65 дБ	

G8316R RackSwitch - таблицы спецификаций

В разделе Спецификации аппаратного обеспечения приведена подробная информация о IBM VNT RackSwitch, включая размеры, электрические характеристики, параметры энергопотребления, температуру, а также сведения об окружающей среде и о пространстве, необходимом для обслуживания аппаратного обеспечения.

<i>Таблица 73. Размеры</i>			
Высота	Ширина	Глубина	Вес (максимальный)
43.7 мм (1.72 дюйма)	439 мм (17.3 дюйма)	483 мм	9.98 кг (22.0 фунта)

<i>Таблица 74. Электрические характеристики</i>	
Электрические характеристики	Параметры
Требования к питанию	400 Вт
Напряжение	100 - 240 V ac
Частота	50 - 60 Гц
Максимальная теплоотдача	400 Вт
Фаза	1
kVA	0,408

<i>Таблица 75. Требования к условиям окружающей среды</i>	
Окружающая среда	Работа
Направление потока воздуха	С задней части в переднюю
Температура, комнатная в рабочем режиме	0°C - 40°C (32°F - 104°F)
Диапазон относительной влажности (без конденсата)	10% - 90% RH
Максимальная высота над уровнем моря	3050 м (10000 футов)

Таблица 75. Требования к условиям окружающей среды (продолжение)	
Окружающая среда	Работа
Рассеяние тепла	1100 БТЕ/час

Спецификации установки для стоек, которые не были приобретены в IBM

Приведена информация и требования по установке систем IBM в стойки, которые не были приобретены в IBM.

Приведены параметры 19-дюймовых стоек и требования к их размещению. Эти требования и параметры предлагаются в виде дополнения к требованиям для выполнения установки систем IBM в стойки. Заказчик совместно с производителем стоек должен обеспечить соответствие выбранных стоек перечисленным здесь требованиям и спецификациям. Сборочные чертежи стойки, если они предоставлены производителем, рекомендуется использовать для сравнения с требованиями и спецификациями.

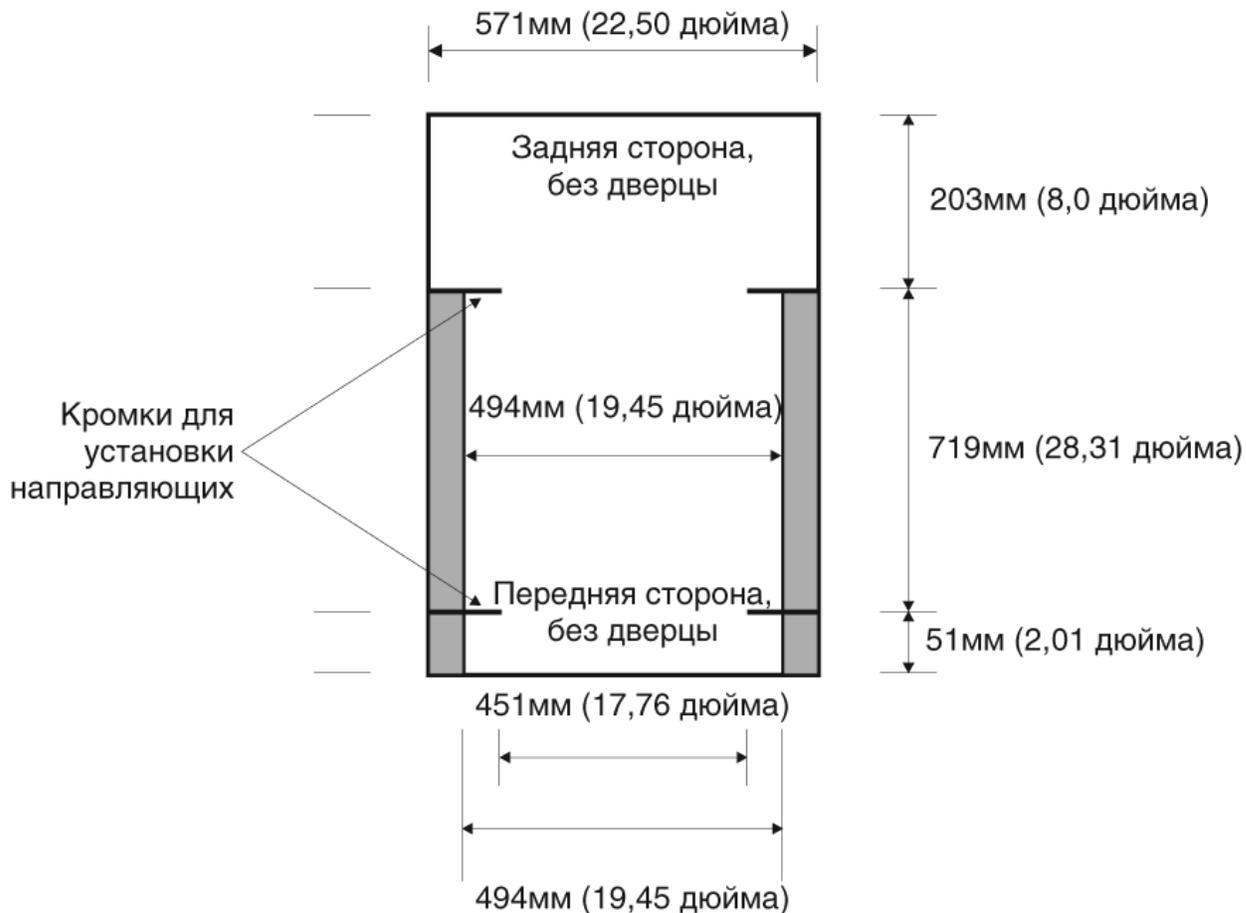
Услуги IBM по обслуживанию и планированию установки не охватывают проверку стоек других производителей в соответствии с требованиями стоек Power Systems. IBM предлагает стойки для продуктов IBM, которые отвечают требованиям по обеспечению безопасности и нормативным требованиям. Кроме того, такие стойки оптимизированы для работы с продуктами IBM. Клиент отвечает за проверку соответствия стоек других производителей спецификациям IBM.

Прим.: Стойки IBM 7014-T00, 7014-T42 и 7014-B42 удовлетворяют всем требованиям и спецификациям.

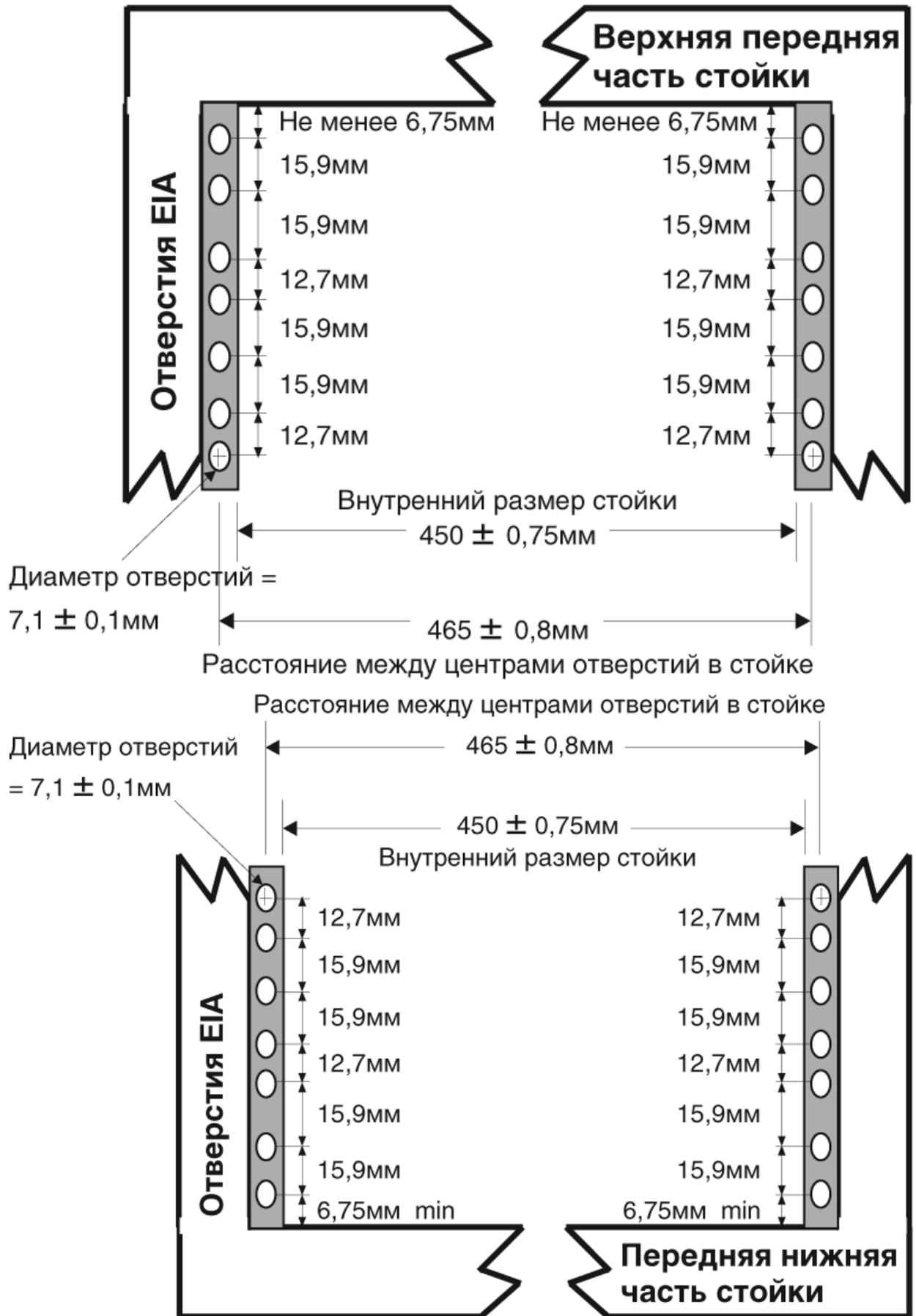
Параметры стоек

Общие спецификации стойки:

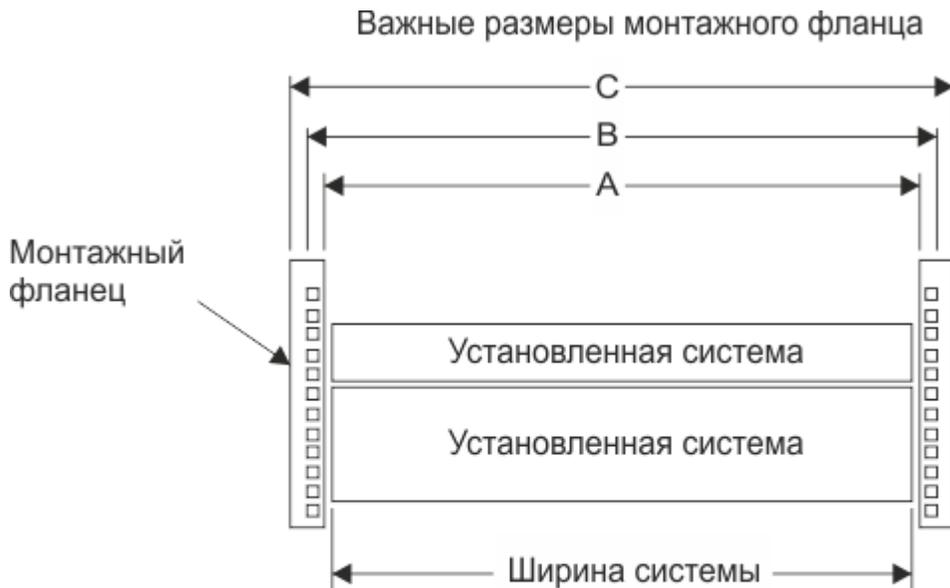
- Стойка должна соответствовать стандарту EIA-310-D на 19-дюймовые стойки, опубликованному 24 августа 1992 г. Стандарт EIA-310-D оговаривает внутренние размеры, например, ширину пролета стойки (ширину шасси), ширину монтажных фланцев модуля, расстояние между монтажными отверстиями и глубину монтажных фланцев. Стандарт EIA-310-D не задает общую ширину стойки. Ограничения на расположение боковых стенок и угловых стоек относительно пространства установки отсутствуют.
- Отверстие на лицевой стороне стойки должно быть 450 мм в ширину + 0,75 мм (17,72 дюйма + 0,03 дюйма), а монтажные отверстия должны находиться на расстоянии 465 мм + 0,8 мм (18,3 дюйма + 0,03 дюйма) по центру (приведено расстояние по горизонтали между вертикальными рядами монтажных отверстий на двух лицевых и двух тыльных фланцах).



Расстояние по вертикали между монтажными отверстиями должно быть следующим: для набора из трех отверстий расстояние, считая от нижнего отверстия, составляет 15,9 мм (0,625"), 15,9 мм (0,625") и 12,67 мм (0,5") между центрами отверстий, при этом общее расстояние по вертикали составляет 44,45 мм (1,75") по центру. Передний и задний монтажные фланцы в стойке должны находиться на расстоянии не менее 719 мм (28,3 дюйма) друг от друга, а внутреннее расстояние между ними должно быть не менее 494 мм (19,45 дюйма), чтобы направляющие IBM поместились в стойке или ящике (см. следующий рисунок).



- Переднее отверстие стойки должно иметь ширину 535 мм (21,06 дюймов) в измерении С (расстояние между внешними сторонами стандартных монтажных фланцев на рисунке Рисунок 50 на стр. 99). Заднее отверстие стойки должно иметь ширину 500 мм (19,69 дюймов) в измерении С (расстояние между внешними сторонами стандартных монтажных фланцев).



Размеры:

Расстояние А = 450 мм (17.717") мин.
 Расстояние В = 465 мм (18.307") станд.
 Расстояние С = 535 мм (21.062") мин.

P9HAD200-0

Рисунок 50. Критически важные размеры монтажных фланцев

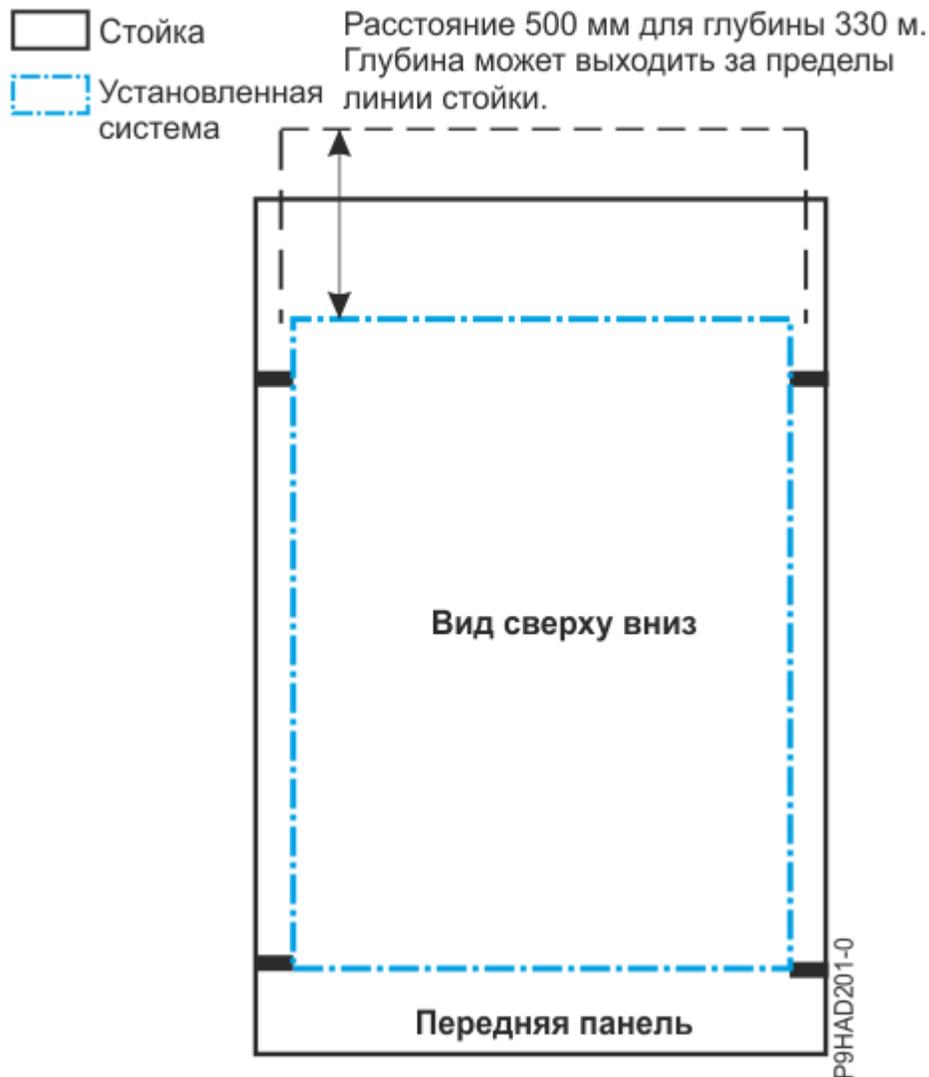


Рисунок 51. Критически важные размеры монтажных фланцев

- Стойка должна выдерживать среднюю нагрузку в 15,9 кг (35 фунтов) на единицу EIA. Например, максимальная вес блока высотой 4 EIA составляет 63,6 кг (140 фунтов).
- Для стоек, в которых монтируется оборудование IBM, поддерживаются следующие размеры отверстий:
 - 7,1 мм +/- 0,1 мм
 - 9,5 мм +/- 0,1 мм
- Все компоненты, поставляемые с продуктами Power Systems, должны быть установлены.
- Допускаются только блоки питания от переменного тока. Рекомендуется пользоваться блоком распределения питания, параметры которого совпадают с параметрами аналогичных блоков распределения питания фирмы IBM (например, код компонента 7188). Устройства распределения питания должны обеспечивать выполнение требований к питанию отдельных блоков, а также всех прочих устройств, которые будут подключены к PDU.
- Розетки стойки (блок распределения питания, блок бесперебойного питания или удлинитель) должны соответствовать вилкам потребителей.
- Стойка или ящик должны быть совместимы с направляющими для монтажа блока. Штифты и болты, которыми крепятся направляющие, должны плотно и точно входить в монтажные отверстия стойки или ящика. Настоятельно рекомендуется использовать монтажные направляющие и монтажные приспособления IBM, включенные в состав продукта, для его

установки в стойку. Монтажные направляющие и монтажные приспособления, поставляемые в составе продуктов IBM, были протестированы и обеспечивают безопасную поддержку продуктов во время работы и обслуживания и выдерживают вес лотка или устройства. Направляющие должны обеспечивать удобный доступ при обслуживании, например, за счет безопасного выдвижения блоков вперед, назад или в обе стороны, если это необходимо. Некоторые направляющие, с компонентами IBM для стоек изготовителей, отличных от IBM, имеют специальные стабилизационные скобы, препятствующие выскальзыванию лотка или ограничивающие его выдвижение назад, а также содержат короба для прокладки кабелей, для которых должно быть предусмотрено место в задней части направляющих.

Прим.: Если в стойке на монтажных фланцах есть квадратные монтажные отверстия, могут потребоваться переходники.

При применении направляющих сторонних производителей они должны быть сертифицированы на безопасное использование с продуктами IBM. Как минимум, направляющие должны выдерживать четырехкратный максимальный вес соответствующего устройства в наихудшем случае (в полностью выдвинутых положениях) в течение минуты.

- С передней и задней сторон стойки должны быть установлены опоры, скобы или другие конструктивные элементы, предотвращающие наклон стойки при задвигании блоков в самый верхний или самый нижний отсек.

Прим.: Например, стойка может быть привинчена к полу, потолку, стенам или соседним стойкам.

- В самой стойке и вокруг нее должно быть достаточно места для обслуживания. В ней должно быть достаточно свободного места спереди и сзади для полного продвижения блоков внутрь, а также свободное место сзади для обслуживания (как правило, требуется не менее 914,4 мм спереди и сзади).
- Если у стойки есть дверцы, они должны быть легкоъемными или открываться так, чтобы не затруднять доступ к устройствам для обслуживания. Если дверцы нужно снять для обслуживания, ответственность за это несет владелец стойки.
- Стойка должна быть сконструирована таким образом, чтобы вокруг блоков оставалось достаточно свободного места.
- Вокруг отверстия для блока должно быть достаточно места для того, чтобы можно было открывать и закрывать блок в соответствии со спецификациями.
- Минимальное допустимое расстояние между дверцами и монтажными фланцами: 51 мм (передняя дверь), 203 мм (задняя дверь); просвет между боковыми стенками для передних панелей блоков и для кабелей должен составлять 494 мм спереди и 571 мм сзади.
- Стойка должна обеспечивать достаточную вентиляцию по направлению от лицевой стороны к тыльной.

Прим.: Для оптимальной вентиляции рекомендуется пользоваться стойками без передней дверцы. Если стойка оборудована дверцами, они должны быть максимально перфорированы для обеспечения возможности такой циркуляции воздуха, при которой в блоках будет поддерживаться температура согласно спецификациям сервера. Удельная площадь перфорации должна составлять не менее 34 % на единицу площади. Задние дверцы не должны вызывать обратное давление, которое может повлиять на работу вентилятора сервера.

Общие требования по обеспечению безопасности устройств IBM, установленных в стойки сторонних производителей

Необходимо обеспечить выполнение следующих требований по обеспечению безопасности устройств IBM, установленных в стойки сторонних производителей:

- Все продукты или компоненты, подключаемые к блоку распределения питания IBM или электросети здания (кабель питания в розетку), а также те, в которых используется напряжение свыше 24 В переменного тока или 60 В постоянного тока (опасное напряжение), должны иметь сертификат электробезопасности, выпущенный уполномоченным органом по технике безопасности для страны, в которой они применяются.

В число компонентов, которые должны иметь сертификат безопасности, могут входить: сама стойка или корпус, если в их конструкции есть электротехнические компоненты, блоки вентиляторов, блок распределения питания, источники бесперебойного питания, удлинители с розетками и любые другие продукты, устанавливаемые в корпус или стойку и подключаемые к опасному напряжению.

Некоторые организации, имеющие право на сертификацию устройств в США:

- UL
- ETL
- CSA (знак CSA NRTL или CSA US)

Некоторые организации, имеющие право на сертификацию устройств в Канаде:

- UL (знак ULc)
- ETL (знак ETLc)
- CSA

В странах Европейского Союза должны применяться только устройства с маркировкой CE и заявлением изготовителя о соответствии нормам.

На заводских табличках (этикетках) сертифицированных устройств должны быть изображены логотипы сертифицирующих организаций. Кроме того, у вас должна быть возможность предоставить в IBM доказательство сертификации по первому требованию. Доказательством может служить копия лицензии или сертификата организации, проводящей сертификацию, сертификат соответствия, письмо о прохождении сертификации, несколько первых страниц отчета о результатах сертификации, наличие устройства в списке сертифицированных устройств или копия сертификата. На документе о сертификации должны быть указаны название фирмы-изготовителя, тип и модель устройства, стандарт, на соответствие которому был проверен прибор, название или логотип сертифицирующей организации, номер файла или лицензии сертифицирующей организации и список условий допуска и ограничений. Заявление изготовителя не может рассматриваться в качестве доказательства сертификации.

- Стойка должна соответствовать всем требованиям к механической и электрической безопасности, действующим в стране, в которой она будет установлена. Стойка не должна представлять непосредственной опасности (например, на ней не должно быть напряжений свыше 60 В постоянного или 42 В переменного тока, выделения энергии свыше 240 ВА, острых краев, механических зон заземления и горячих поверхностей).
- Для каждого устройства, установленного в стойке (в том числе блок распределения питания), должен быть предусмотрен легкодоступный и хорошо видимый выключатель.

Выключатель может состоять или из вилки на проводе питания (если длина провода не превышает 1,8 м (6 футов)), розетки (если питание подается съемным шнуром) или кнопки включения/выключения питания, или кнопки аварийного выключения питания (Power) стойки. Выключатель должен полностью отключать питание устройства или стойки.

Если в стойке есть электрические компоненты (например, вентиляторы или индикаторы), стойка должна быть оснащена легкодоступным и ясно различимым выключателем.

- Стойка, а также все блок распределения питания, удлинители и устройства должны быть заземлены надлежащим образом.

Сопrotивление между заземляющим контактом блока распределения питания или вилки питания стойки и любым открытым металлическим или токопроводящим участком стойки или любого установленного в ней устройства должно составлять не более 0,1 Ом. Способ заземления должен соответствовать местному государственному стандарту, например NEC или CEC. Заземление может проверить обслуживающий персонал IBM после завершения монтажа, и это необходимо сделать до того, как система будет введена в эксплуатацию.

- Напряжение питания на выходе блока распределения питания и удлинителей должно соответствовать устройствам, которые к ним подключены.

Потребляемые ток и мощность блока распределения питания и удлинителей должны составлять 80 % от номинальных (согласно требованиям Национальных электрических нормативов (NEC) и Канадских электрических нормативов (CEC). Совокупная нагрузка подключенных к блоку распределения питания устройств должна быть меньше потребляемого тока для этого блока распределения питания. Например, к блоку распределения питания с потребляемым током 30 А можно подключить устройства с общим током потребления 24 А (30 А x 80 %). Следовательно, суммарный ток всех подключенных к блоку распределения питания устройств в этом примере должен составлять не более 24 А.

Если установлен источник бесперебойного питания, он должен отвечать всем требованиям к блоку распределения питания (включая прохождение сертификации).

- Стойка, блок распределения питания, источник бесперебойного питания, удлинители и все прочие устройства должны быть установлены в соответствии с инструкциями фирм-изготовителей и всеми требованиями местного законодательства.

Стойка, блок распределения питания, источник бесперебойного питания, удлинители и все прочие устройства должны использоваться только в тех целях, на которые они рассчитаны изготовителем (согласно документации фирм-изготовителей и маркетинговым материалам).

- Вся документация по установке и эксплуатации стойки, блоку распределения питания, источника бесперебойного питания и всех устройств, установленных в стойке, включая сведения о технике безопасности, должны находиться в том же здании, что и машинный зал.
- Если корпус стойки запитан более чем от одного источника питания, то на нем должны быть размещены хорошо заметные таблички с предупреждением о безопасности: Несколько источников питания на языках, использование которых является обязательным в стране установки продукта.
- Если на стойке или любых установленных в ней устройствах были таблички с инструкциями по технике безопасности или информацией о весе, они должны оставаться на своих местах и быть переведены на все местные языки.
- Если стойка оборудована дверцами, она конструктивно становится воспламеняющимся объектом, и класс ее воспламеняемости должен соответствовать местным требованиям (V-0 или лучше). Цельнометаллические стойки толщиной не менее 1 мм считаются достаточно пожароустойчивыми.

Класс воспламеняемости декоративных материалов должен быть не ниже V-1. Если в стойке есть стекло (например, в дверцах), оно должно быть безопасным. Если в стойке есть дерево, оно должно быть покрыто сертифицированным по UL огнезащитным составом.

- Конфигурация стойки или корпуса должна соответствовать всем требованиям IBM по безопасности обслуживания. Обратитесь к представителю по планированию установки IBM за консультацией по определению условий безопасной эксплуатации.

Для обслуживания не должны требоваться нестандартные инструменты; обслуживание не должно предусматривать нестандартные процедуры.

Для выполнения работ на высоте 1,5–3,7 м (5–12 футов), должна использоваться стремянка из изоляционного материала, одобренная OSHA или CSA. Если для обслуживания необходимы переносные лестницы из непроводящего материала, то заказчик должен предоставить такие лестницы, сертифицированные OSHA и CSA, если иные варианты не были согласованы с местным отделением сервисного представительства IBM. Некоторые продукты могут иметь ограничения по установке стойки. Все ограничения описаны в спецификациях определенных серверов и продуктов. Если устройства установлены на высоте свыше 2,9 м (9 футов) над полом, специалисты IBM могут обслуживать их только при выполнении условий Особого соглашения.

Сотрудники IBM заменяют только те устройства из числа не предназначенных для установки в стойках, вес которых не превосходит 11,4 кг (25 фунтов).

Для безопасного обслуживания любых устройств, установленных в стойках, не должно требоваться специального образования или обучения (если вы сомневаетесь в этом, обратитесь к специалисту по планированию установки).

Ссылки, связанные с данной

Параметры стоек

В этом разделе приведена информация о размерах, электрических характеристиках, параметрах энергопотребления, а также сведения об окружающей среде и о необходимом пространстве для обслуживания стойки.

Планирование электропитания

Для того чтобы планировать электропитание для системы необходимо знать требования сервера, совместимого аппаратное обеспечение и источника бесперебойного питания. Следующая информация поможет вам составить полный план электропитания.

Перед выполнением задач планирования убедитесь, что выполнены все действия, перечисленные в следующем списке:

- Ознакомьтесь с требованиями сервера к электропитанию.
- Ознакомьтесь с требованиями других компонентов аппаратного обеспечения к электропитанию.
- Выясните потребность в источниках бесперебойного питания.

Ознакомьтесь с информацией об электропитании

Заполните следующую справочную таблицу:

- Проконсультируйтесь со специалистами относительно требований к электропитанию.
- Выберите поставщика источников бесперебойного питания.
- Заполните формы с информацией о сервере.

Определение требований к электропитанию

Используйте данное руководство чтобы убедиться, что для серверов доступно соответствующее электроснабжение.

Требования вашего сервера к электропитанию могут отличаться от требований, предъявляемых персональными компьютерами (т.е. сервер может использовать другое напряжение питания и другие виды разъемов). IBM поставляет кабели питания с вилками, наиболее распространенными в той стране, в которую поставляется система. Розетки должны приобретаться заказчиком самостоятельно.

- Создайте план обслуживания электропитания системы. Информация о требованиях к электропитанию, предъявляемых различными моделями серверов, приведена в разделе электрических параметров спецификаций сервера каждого конкретного сервера. Для просмотра информации о требованиях к электропитанию, предъявляемых блоками расширения или периферийными устройствами, выберите необходимое устройство в списке совместимого аппаратного обеспечения. Если нужное оборудование не указано в списке, то просмотрите прилагаемую к этому оборудованию документацию (руководство пользователя).

- Определите типы вилок и розеток сервера (по модели) и установите требуемые розетки.

Совет: Распечатайте копию таблицы с описанием розетки и вилки и передайте ее электрикам. В таблице приведена информация, необходимая для установки розеток.

- Запишите информацию об электропитании в форме информации о сервере 3A. Укажите следующую информацию:

- Тип вилки
- Напряжение питания
- Длина кабеля питания (не обязательно)

- Планирование защиты от сбоев электропитания. Рассмотрите возможность приобретения источника бесперебойного питания, обеспечивающего защиту системы от колебаний

Код	Тип устройства	Описание устройства	Расположение устройства	Длина кабеля	Тип вилки / напряжение питания	Номер телефона

Лицензионные программы

Таблица 77. Список лицензионных программ	

Вилки и розетки

Для получения информации о вилках и розетках, доступных в конкретной стране, выберите поддерживаемые кабели питания. Если применяется блок распределения питания (PDU), выберите поддерживаемые кабели питания для PDU.

Поддерживаемые кабели питания

Здесь указано, какие кабели питания поддерживаются в системе.

Следующая таблица позволяет выбрать подходящий кабель питания для конкретной системы с учетом страны.

Таблица 78 на стр. 106 содержит список кабелей питания, применяемых для подключения серверов IBM к PDU.

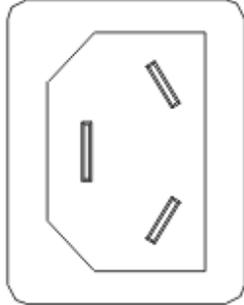
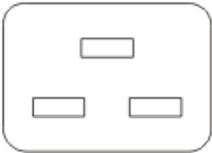
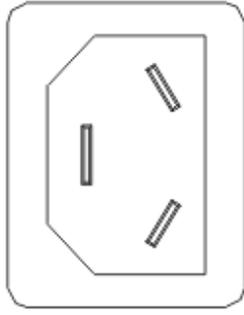
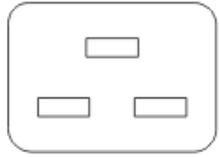
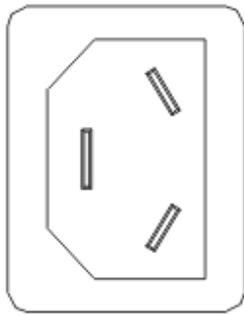
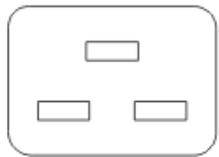
Таблица 78. Поддерживаемые кабели питания сервер-PDU				
Коды продуктов (FC)	Описание	Напряжение, сила тока и длина	Кабель питания (левый конец)	Кабель питания (правый конец)
ЕРАЖ	Высоковольтный разъем Rong Feng - кабель питания IEC 320-C20	200 - 240 В~, 10 А, 2.0 м (6.5 фута)	Rong Feng RF-203P-M 	Тип вилки 61 IEC 320 C20 

Таблица 78. Поддерживаемые кабели питания сервер-PDU (продолжение)				
Коды продуктов (FC)	Описание	Напряжение, сила тока и длина	Кабель питания (левый конец)	Кабель питания (правый конец)
EPAL	Высоковольтный разъем Rong Feng - кабель питания IEC 320-C20	200 - 240 В~, 10 А, 2.8 м (9 футов)	Rong Feng RF-203P-M 	Тип вилки 61 IEC 320 C20 
EPAM	Высоковольтный разъем Rong Feng - кабель питания IEC 320-C20	200 - 240 В~, 10 А, 4.3 м (14 футов)	Rong Feng RF-203P-M 	Тип вилки 61 IEC 320 C20 

Поддерживаемые кабели питания PDU

Здесь указано, какие кабели блока распределения питания (PDU) поддерживаются в системе.

Следующая таблица позволяет выбрать подходящий кабель питания PDU для конкретной системы с учетом страны.

Таблица 79. Поддерживаемые кабели питания PDU для PDU с кодом компонента EPTG, EPTJ, EPTM, EPTN, ECJG, ECJJ, ECJM и ECJN и разъемом типа Souriau

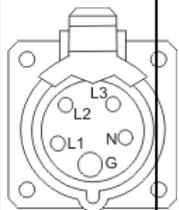
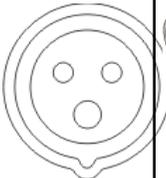
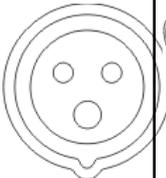
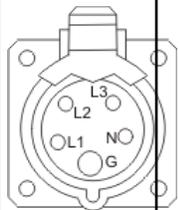
Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза • Длина • Настенный штепсель 	Штепсель из комплекта поставки IBM	Вид штепселя	Гнездо (на кабеле)	Штепсельная розетка на стене	Код продукта IBM	Страны
6489	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 230 В~ выход • 32 А • 3-фазная звезда • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, 3P+N+G 	Вилка, тип 532P6W 		Тип коннектора 532C6W	Розетка, тип 532R6W 	39M5413	Европа, Ближний Восток, Африка (EMEA)
6491	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 230 В~ • 63 А • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, P+N+G 	Вилка, тип 363P6W 		Разъем, тип 363C6W	Розетка, тип 363P6W	39M5415	Европа, Ближний Восток, Африка (EMEA)
6492	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 200-208 В~ или 240 В~ • 60 А вилка (48 А, сниженная мощность) • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, 2P+G 	Вилка, тип 360P6W 		Тип коннектора 360C6W	Розетка, тип 360P6W	39M5417	США, Канада, Латинская Америка, Япония и Тайвань
6653	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 230 В~ выход • 16 А • 3-фазная звезда • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, 3P+N+G 	Вилка, тип 516P6W 		Разъем, тип 516C6W	Розетка, тип 516R6W 	39M5412	Швейцария

Таблица 79. Поддерживаемые кабели питания PDU для PDU с кодом компонента EPTG, EPTJ, EPTM, EPTN, ECJG, ECJJ, ECJM и ECJN и разъемом типа Souriau (продолжение)

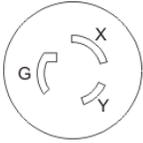
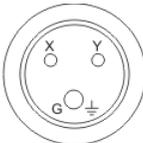
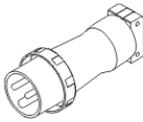
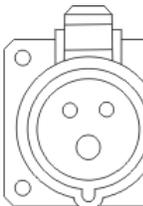
Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза • Длина • Настенный штепсель 	Штепсель из комплекта поставки IBM	Вид штепселя	Гнездо (на кабеле)	Штепсельная розетка на стене	Код продукта IBM	Страны
6654	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 200-208 В~ или 240 В~ • 30 А вилка (24 А, сниженная мощность) • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • NEMA L6-30 	Вилка, тип NEMA L6-30P 			Розетка, тип NEMA L6-30R 	39M5416	США, Канада, Латинская Америка, Япония и Тайвань
6655	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 200-208 В~ или 240 В~ • 30 А вилка (24 А, сниженная мощность) • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • RS 3750DP (водонепроницаемый) 					39M5418	США, Канада, Латинская Америка, Япония и Тайвань
6656	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 230 В~ • 32 А • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, P+N+G 	Вилка, тип 60309 		Тип коннектора 60309	Розетка, тип 60309 	39M5414	Европа, Ближний Восток, Африка (EMEA)

Таблица 79. Поддерживаемые кабели питания PDU для PDU с кодом компонента EPTG, EPTJ, EPTM, EPTN, ECJG, ECJJ, ECJM и ECJN и разъемом типа Souriau (продолжение)

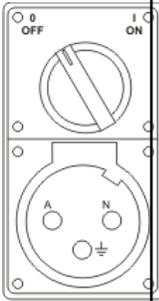
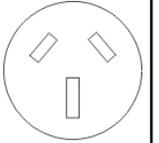
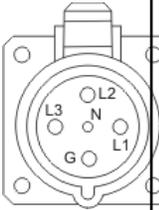
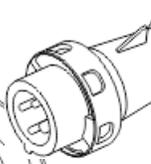
Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза • Длина • Настенный штепсель 	Штепсель из комплекта поставки IBM	Вид штепселя	Гнездо (на кабеле)	Штепсельная розетка на стене	Код продукта IBM	Страны
6657	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 230-240 В~ • 32 А • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • PDL 	Вилка, тип 56P332 		Тип коннектора 56P332	Розетка, тип 56CV332 	39M5419	Австралия, Новая Зеландия
6658	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 220 В~ • 30 А вилка (24 А, сниженная мощность) • Однофазный • 4,3 м (14 футов) • Корейская вилка SJ-P3302 	Вилка, тип KP 32A 		Тип коннектора KP	Розетка, тип KP 	39M5420	Южная Корея
6667	Кабель Power, PDU к стене <ul style="list-style-type: none"> • 230-240 В~ выход • 32 А • 3-фазная звезда • 4,3 м (14 футов) • PDL 56P532 	Вилка, тип 56P532 		Тип коннектора 56P532	Розетка, тип 56P532 	69Y1619	Австралия, Новая Зеландия

Таблица 80. Поддерживаемые кабели питания PDU для PDU с кодом компонента ECJK, ECJL, ECJP и ECJQ и разъемом Amphenol

Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза • Длина • Настенный штепсель 	Штепсель из комплекта поставки IBM	Вид штепселя	Гнездо (на кабеле)	Штепсельная розетка на стене	Код продукта IBM	Страны
ECJ5	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • 24 А • Трехфазный типа дельта • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, 3P+N+G 	Вилка, тип 430P9W 		Разъем, тип 430C9W	Розетка, тип 430R9W	02WN660	США, Канада, Латинская Америка, Япония и Тайвань
ECJ7	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • 48 А • Трехфазный типа дельта • 4,3 м (14 футов) • IEC 309, 3P+G 	Вилка, тип 460P9W 		Тип коннектора 460C9W	Розетка, тип 460R9W	02WN658	США, Канада, Латинская Америка, Япония и Тайвань

Модификация кабелей питания, поставляемых фирмой IBM

Модифицировать кабели питания, поставляемые IBM, можно только в случае крайней необходимости, так как кабели питания, поставляемые с системами IBM, соответствуют строгим производственным стандартам.

IBM рекомендует использовать кабели питания, выпускаемые IBM, т.к. их проектирование и изготовление выполняется в соответствии со спецификациями, заданными для кабелей питания IBM. Спецификации, элементы конструкции и процесс изготовления одобрены независимой комиссией по контролю за безопасностью. Качество продукции и ее соответствие проектным требованиям регулярно проверяется.

Перед тем, как сервер покидает завод, он вносится в реестр комиссии по контролю за безопасностью, поэтому фирма IBM не рекомендует модифицировать кабели питания IBM. В тех редких случаях, когда без модификации кабеля питания IBM обойтись нельзя, заказчик обязан:

- Обсудить планируемую модификацию с представителем организации, выполняющей гарантийное обслуживание, и выяснить, каким образом она повлияет на условия гарантии.
- Проконсультироваться у инженера-электрика относительно соответствия местным стандартам.

Приведенные ниже цитаты из документа Services Reference Manual (SRM) поясняют позицию IBM относительно модификации кабелей питания и обязанности сторон.

Выдержки из SRM

Набор кабелей, предназначенных для приобретенной системы IBM и имеющих наклейку IBM, является собственностью владельца системы IBM. Все остальные поставляемые фирмой IBM

кабели (за исключением тех, которые были оплачены по отдельному счету) являются собственностью фирмы IBM.

Заказчик берет на себя все риски, связанные с передачей системы третьим лицам для выполнения технических работ, включая, но не ограничиваясь этим, установку или удаление компонентов, изменений или подключений.

Фирма IBM проинформирует заказчика об ограничениях, касающихся возможности IBM выполнять гарантийное обслуживание после внесения изменения, когда система будет осмотрена сотрудниками торгового и сервисного представительства.

Что является изменением?

Изменение - это любая модификация машины IBM, которая приводит к отклонению от исходной физической, механической, электрической или электронной (включая микрокод) конфигурации системы IBM, независимо от того, добавлялись ли какие-либо устройства и компоненты или нет. Кроме того, изменением считается подключение к интерфейсу, отличному от указанного фирмой IBM. Более подробная информация приведена в документе Multiple Supplier Systems Bulletin.

Если машина была изменена, то обслуживаться будут только компоненты системы IBM, оставшиеся без изменения.

После осмотра фирма IBM возобновит гарантийное обслуживание неизменных компонентов системы IBM.

Фирма IBM не будет оказывать поддержку для измененных компонентов системы IBM ни в соответствии с Соглашением IBM, ни путем обслуживания с почасовой оплатой.

По всем вопросам, касающимся модификации кабелей питания, можно обращаться в сервисное представительство фирмы IBM.

Источник бесперебойного питания

Имеются в наличии источники бесперебойного питания, обеспечивающие выполнение требований к защите по электропитанию для серверов IBM. Источник бесперебойного питания (UPS) имеет тип IBM 9910.

Источники бесперебойного питания IBM 9910 обеспечивают выполнение требований к питанию Power Systems и прошли процедуры тестирования IBM. Это предложение по поставке источников бесперебойного питания позволит заказчикам приобрести все необходимое у одного поставщика и обеспечить надежную защиту серверов IBM. Для всех источников бесперебойного питания 9910 предлагается гарантийное обслуживание, позволяющее повысить эффективность вложения инвестиций в источники бесперебойного питания.

Решения на основе источников бесперебойного питания 9910 предлагаются компанией *Eaton*.

Дополнительная информация о предупреждения питания и событиях завершения работы системы, а также инструкции по изменению параметров конфигурации по умолчанию, таких как время завершения работы системы в случае обнаружения сбоя питания, приведена в следующих разделах:

- AIX: [Команда rc.powerfail](#)
- IBM i: [Системное значение Время работы от источника бесперебойного питания](#)

Компонент ECCF (код компонента 00FV631) - кабель преобразования системного порта для UPS

ECCF - это кабель преобразования, обеспечивающий взаимодействие между картой интерфейса UPS и портом USB служебного процессора. Сервер содержит два порта USB 2.0 служебного процессора на дочерней карте ввода-вывода с метками 1 и 2. Любой из этих портов можно использовать для ECCF. На сервере можно использовать только один ECCF. ECCF содержит штепсельный разъем USB и гнездовой разъем 9-штырьковый D-shell. Длина кабеля составляет 1650 мм (65 дюймов).

Кабель можно подключить к порту USB 1 или порту USB 2 в любое время. Для распознавания кабеля не требуется IPL сервера. Кабель содержит активные электронные компоненты, с помощью которых служебный процессор обнаруживает UPS. UPS может передавать по кабелю информацию о состоянии (например, UPS включен, Сбой утилиты UPS, Низкий заряд батареи UPS и Пропуск UPS) физическому гипервизору, который передает ее всем разделам.

Примечания:

1. Два порта USB 2.0 служебного процессора, помеченные 1 и 2, соответствуют кодам расположений Un-P1-C1-T2 и Un-P1-C1-T3.
2. Компонент (FC) ECCF доступен для отдельных систем.
3. Расположение контактов для 9-штырькового разъема D-shell:
 - **5** - Земля сигнала
 - **6** - Обход UPS
 - **7** - Низкий заряд батареи UPS
 - **8** - UPS включен
 - **9** - Сбой утилиты UPS

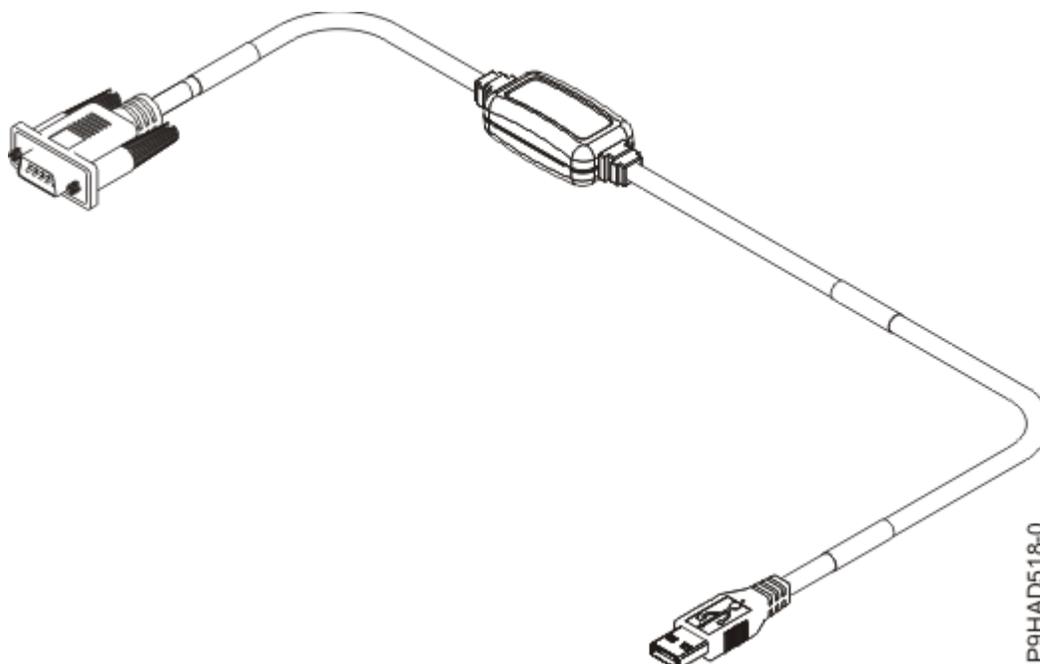


Рисунок 52. Код продукта ECCF

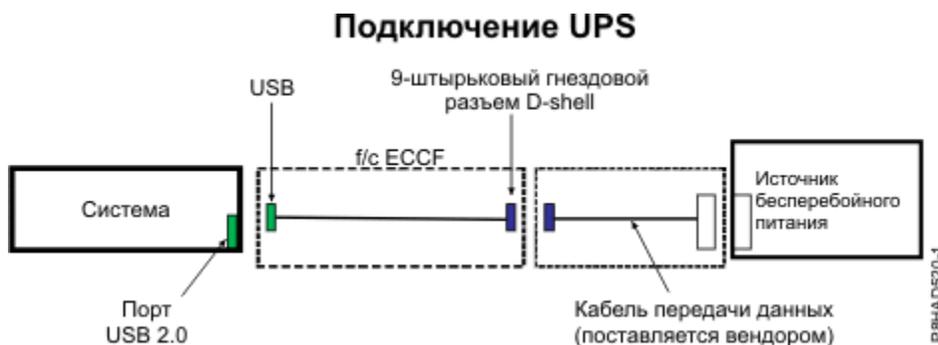


Рисунок 53. Подключение UPS

Блоки распределения питания и кабели питания для стоек 7014, 7953 и 7965

Блоки распределения питания (PDU) могут использоваться со стойками 7014, 7953 и 7965. Приведены различные конфигурации и спецификации.

Блок распределения Power

На следующем рисунке показаны четыре вертикальных отсека для PDU в стойках 7014-T00, 7014-T42, 7014-B42 и 7965-S42. В стойках 7953-94X и 7965-94Y предусмотрено шесть вертикальных отсеков для PDU. Три отсека находятся в левой части стойки и еще три отсека - в правой части стойки.

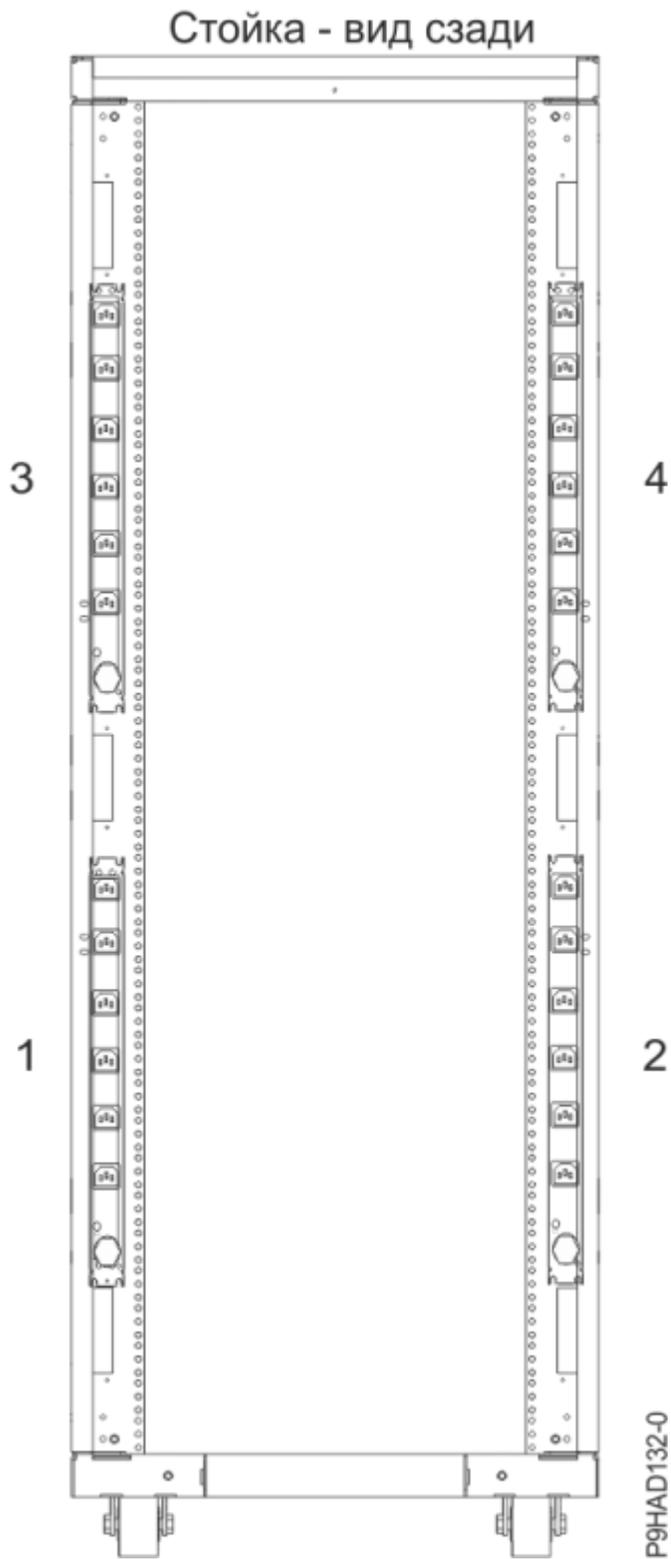


Рисунок 54. Размещение блоков распределения питания (PDU)

Блоки распределения питания (PDU) требуются для всех стоек IBM, кроме 7014-B42. Если PDU не входит в комплект поставки и не был заказан отдельно, то вместе с каждым блоком, устанавливаемым в стойку, поставляется кабель для подключения блока к UPS или к розетке того типа, который применяется в вашей стране. Информацию о кабелях можно найти в спецификациях блоков, устанавливаемых в стойку.

Универсальный PDU 7188 или 9188

Таблица 81. Функции универсального PDU 7188 или 9188	
Номер PDU	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
Универсальный PDU 7188 или 9188	Для модели “Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107

Потребляемый ток PDU может составлять 16, 24, 48 либо 63 А, быть однофазным или трехфазным, в зависимости от кабеля питания.

Прим.: Длина всех кабелей питания составляет 4,3 м (14 футов). В случае установки в Чикаго только 2,8 м (6 футов) от общей длины кабеля питания может выходить за периметр стойки. Если за периметр стойки выходит более 2,8 м (6 футов) кабеля, его длину следует ограничить с помощью фиксатора на "липучке".

У этого PDU есть двенадцать розеток IEC 320-C13, рассчитанных на 200 - 240 В. Эти розетки объединены в шесть групп по две розетки. Каждая группа питается от собственного прерывателя. Допустимый ток для каждой розетки - 10 А (220 - 240 В~) или 12 А (200 - 208 В~), но на каждую группу из двух розеток питание подается через один 20-амперный прерыватель с максимальным током 16 А.



Рисунок 55. Розетка PDU

Стандартные конфигурации стойки и PDU

Описание типичных конфигураций стойки и PDU при установке в нее различных моделей серверов, приведено в разделе *Конфигурации стойки 7014*.

Параметры блоков распределения питания плюс

PDU+ (PDU+) обеспечивает возможности контроля питания. PDU+ представляет собой интеллектуальный блок распределения питания переменного тока (PDU+), который отслеживает количество энергии, используемое подключенными к нему устройствами. PDU+ предоставляет двенадцать розеток питания C13 и подключается к сети через разъем Souriau UTG. Его можно использовать в различных расположениях и для множества вариантов использования, применяя различные кабели питания между PDU и настенной розеткой. Для каждого блока PDU+ необходим отдельный кабель питания. Если PDU+ подключен к выделенному источнику питания, он соответствует стандартам UL60950, CSA C22.2-60950, EN-60950 и IEC-60950.

7109 или 5889 PDU+

Таблица 82. Функции 7109 или 5889 PDU+	
Номер PDU	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
7109 или 5889 PDU+	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107

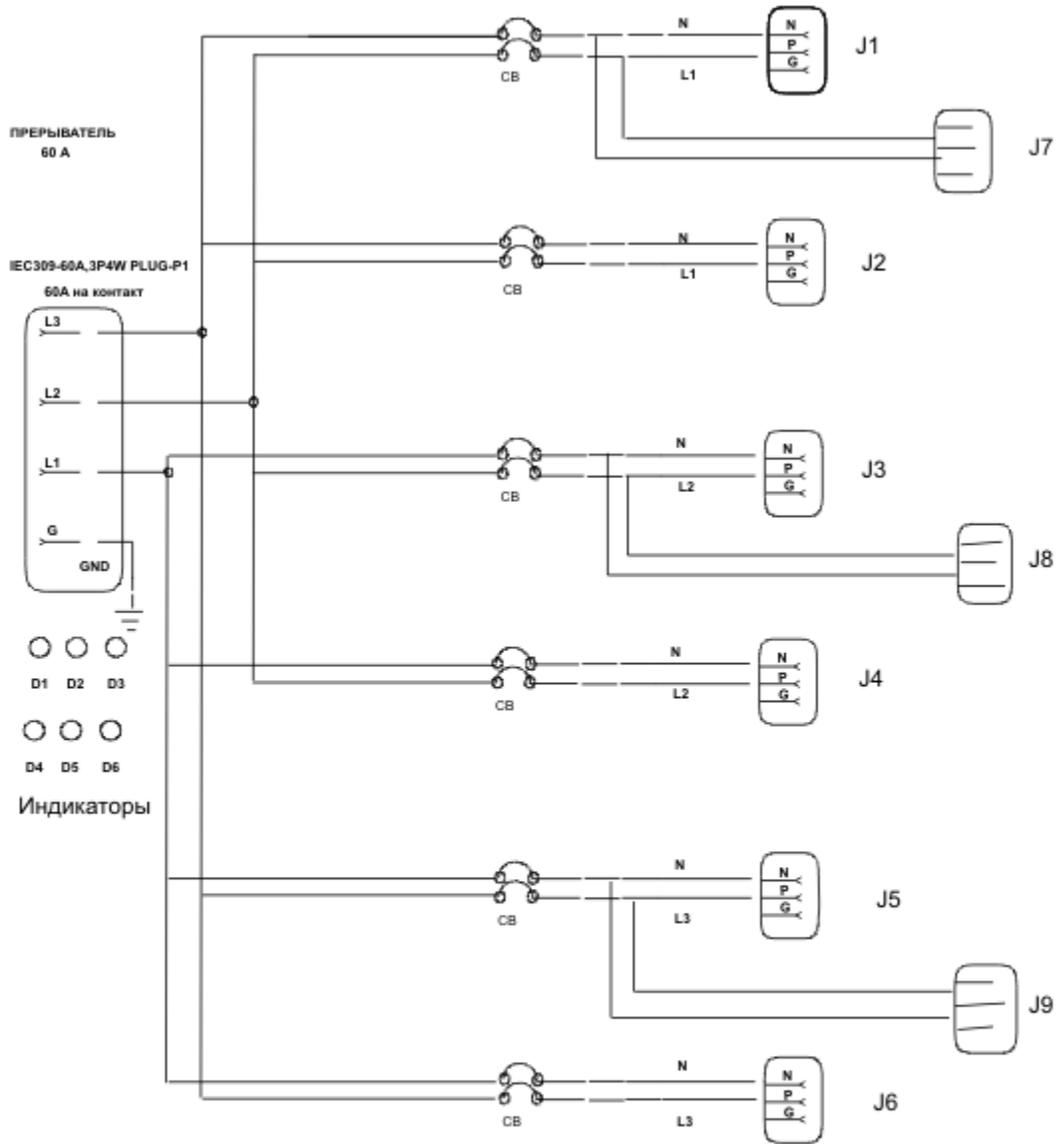
Таблица 83. Спецификации PDU+ 7109	
Параметры	Параметры
Номер PDU	7109
Высота	43,9 мм (1,73 дюйма)
Ширина	447 мм (17,6 дюйма)
Глубина	350 мм (13,78 дюйма)
Дополнительный зазор	25 мм (0,98 дюйма) для прерывателей
	3 мм (0,12 дюйма) для розеток
Вес (без кабеля питания)	6,3 кг (13,8 фунта)
Вес кабеля питания (приблизительный)	5,4 кг (11,8 фунта)
Рабочая температура на высоте 0 - 914 м (0 - 3000 футов) (комнатная температура)	10°C - 32°C (50°F - 90°F)
Рабочая температура на высоте 914 - 2133 м (3000 - 7000 футов) (комнатная температура)	10°C - 35°C (50°F - 95°F)
Рабочая влажность	8% - 80% (без образования конденсата)
Температура воздуха в PDU	Максимум 60 °C (140 °F)
Частота (для всех кодов продуктов)	50 - 60 Гц
Прерыватели	Шесть двухполюсных прерывателей с номинальной силой тока 20 А
Розетки	12 розеток IEC 320-C13 с номинальным током 10 А (VDE) или 15 А (UL/CSA)

PDU+ 7196

<i>Таблица 84. Возможности PDU+ 7196</i>	
Номер PDU	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
PDU+ 7196	Фиксированный кабель питания с вилкой IEC 60309, 3P+E, 60 А

<i>Таблица 85. Спецификации PDU+ 7196</i>	
Параметры	Параметры
Номер PDU	7196
Высота	43,9 мм (1,73 дюйма)
Ширина	447 мм (17,6 дюйма)
Глубина	350 мм (13,78 дюйма)
Дополнительный зазор	25 мм (0,98 дюйма) для прерывателей
	3 мм (0,12 дюйма) для розеток
Вес (без кабеля питания)	6,3 кг (13,8 фунта)
Вес кабеля питания (приблизительный)	5,4 кг (11,8 фунта)
Рабочая температура на высоте 0 - 914 м (0 - 3000 футов) (комнатная температура)	10 - 32 °C (50 - 90 °F)
Рабочая температура на высоте 914 - 2133 м (3000 - 7000 футов) (комнатная температура)	10 - 35°C
Рабочая влажность	8 - 80 % (без образования конденсата)
Температура воздуха в PDU	Максимум 60 °C (140 °F)
Частота (для всех кодов продуктов)	50 - 60 Гц
Прерыватели	Шесть двухполюсных прерывателей с номинальной силой тока 20 А
Розетки	Шесть розеток IEC 320-C19 с номинальным током 16 А (VDE) или 20 А (UL/CSA)

200-208 В~, 3-фазная дельта, 48А, (39М2819).



Примечания:

1. GND WIRE AT J (14 AWG).
2. P1 - прерыватель, (6 AWG).
3. Прерыватель - RY или J, (14 AWG).
4. P1 - земля, G (6 AWG).

Рисунок 56. Диаграмма соединений для 7196 PDU+

PHAD006-0

HVDC PDU

Таблица 86. Компоненты HVDC PDU

Номер PDU	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
EPAA	Неприменимо - фиксированный кабель питания

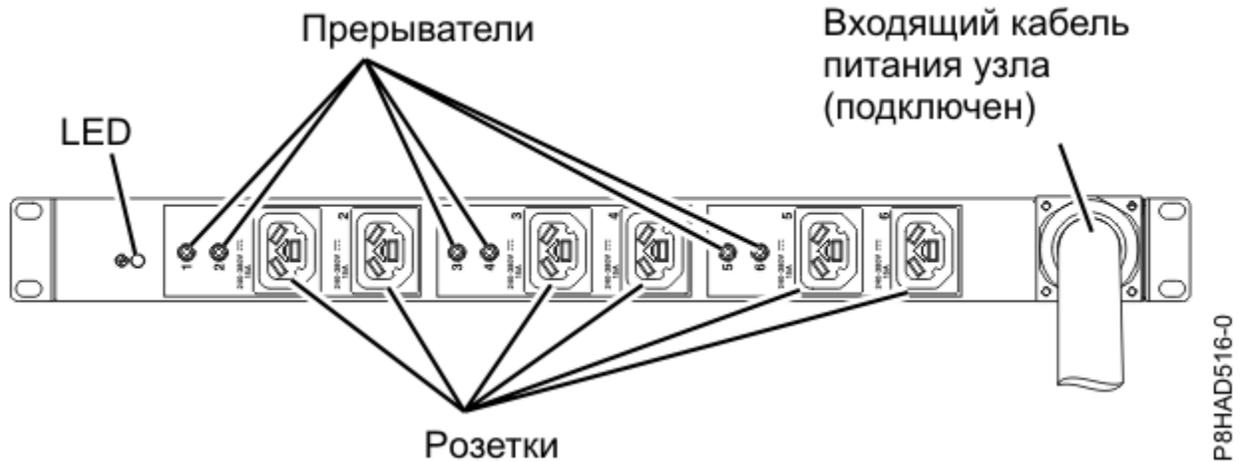


Рисунок 57. HVDC PDU

К HVDC PDU (240 - 380 В, 90 А) на постоянной основе подключен кабель питания длиной 4.3 м (14 футов) без терминатора (заглушки). Минимальная площадь поперечного сечения двух проводников и заземляющего проводника составляет 16 AWG (1.3 мм).

Этот PDU имеет шесть доступных для клиента розеток Rong Feng RF-203P (240 - 380 В). Допустимый ток для каждой розетки - 10 А и питание подается через один 20-амперный прерыватель с максимальным током 16 А. Для HVDC PDU отсутствует сертификация тестовой лаборатории, необходимая для применения в США.

PDU можно закрепить вертикально в боковых карманах стойки или горизонтально с помощью компонента FC EBA5 (монтажного комплекта). В горизонтальном положении PDU занимает в стойке отсек высотой 1U.

Интеллектуальный переключаемый PDU

Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза 	Предоставляемые розетки	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
ЕРТГ (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • Одна фаза или три фазы¹ • 16 А, 24 А, 32 А, 48 А или 63 А¹ 	9 розеток IEC 320-C19 3 розетки IEC 320-C13	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107
ЕРТЖ (дополнит.)			
ЕРТК (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 208 В~ • 60 А • Три фазы 	9 розеток IEC 320-C19 3 розетки IEC 320-C13	Неприменимо - фиксированный IEC 60309, 60 А, кабель питания (3P +G)
ЕРТЛ (дополнит.)			
ЕРТМ (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • Одна фаза или три фазы¹ • 16 А, 24 А, 32 А, 48 А или 63 А¹ 	Двенадцать розеток IEC 320-C13	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107
ЕРТН (дополнит.)			

Таблица 87. Функции интеллектуального переключаемого PDU (продолжение)			
Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза 	Предоставляемые розетки	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
ЕРТР (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 208 В~ • 60 А • Три фазы 	Двенадцать розеток IEC 320-C13	Неприменимо - фиксированный IEC 60309, 60 А, кабель питания (3P +G)
ЕРТQ (дополнит.)			
¹ Сила тока и фазность зависят от применяемого кабеля питания. Трехфазное подключение имеет конфигурацию типа Y. Напряжение составляет 380 - 415 В перем. тока на входе в PDU и 220 - 240 В перем. тока на выходе из PDU.			

Таблица 88. Спецификации интеллектуального переключаемого PDU	
Параметры	Параметры
Высота	43,9 мм (1,73 дюйма)
Ширина	447 мм (17,6 дюйма)
Глубина	350 мм (13,78 дюйма)
Дополнительный зазор	25 мм (0,98 дюйма) для прерывателей
	3 мм (0,12 дюйма) для розеток
Вес (без кабеля питания)	6,3 кг (13,8 фунта)
Вес кабеля питания (приблизительный)	5,4 кг (11,8 фунта)
Рабочая температура на высоте 0 - 914 м (0 - 3000 футов) (комнатная температура)	10°C - 60°C (50°F - 140°F)
Рабочая температура на высоте 914 - 2133 м (3000 - 7000 футов) (комнатная температура)	10°C - 60°C (50°F - 140°F)
Рабочая влажность	8 - 80 % (без образования конденсата)
Температура воздуха в PDU	Максимум 60 °C (140 °F)
Частота (для всех кодов продуктов)	50 - 60 Гц
Прерыватели	<p>Девять двухполюсных прерывателей с номинальной силой тока 20 А для моделей PDU 1U C19.</p> <p>Шесть двухполюсных прерывателей с номинальной силой тока 20 А для моделей PDU 1U C13.</p>

Интеллектуальный, коммутируемый блок распределения питания переменного тока (PDU) отслеживает количество энергии, используемое подключенными к нему устройствами. Кроме того, PDU может подавать питание на отдельные розетки с помощью функции переключения.

Интеллектуальный коммутируемый PDU+

Таблица 89. Компоненты интеллектуального коммутируемого PDU+			
Код продукта (FC)	Описание <ul style="list-style-type: none"> • Напряжение • Сила тока • Фаза 	Предоставляемые розетки	Поддерживаемые кабели питания (подключение PDU к электросети)
ЕСJG (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • Одна фаза или три фазы¹ • 16 А, 24 А, 32 А, 48 А или 63 А¹ 	9 розеток IEC 320-C19 3 розетки IEC 320-C13	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107
ЕСJJ (дополнит.)			
ЕСJK (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • 24 А, 40 А, 48 А • Трехфазный² 	9 розеток IEC 320-C19 3 розетки IEC 320-C13	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107
ЕСJL (дополнит.)			
ЕСJM (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • Одна фаза или три фазы¹ • 16 А, 24 А, 32 А, 48 А или 63 А¹ 	Двенадцать розеток IEC 320-C13	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107
ЕСJN (дополнит.)			
ЕСJP (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> • 200-240 В~ • 24 А, 40 А, 48 А • Трехфазный² 	Двенадцать розеток IEC 320-C13	“Поддерживаемые кабели питания PDU” на стр. 107
ЕСJQ (дополнит.)			
<p>Примечания:</p> <p>1. Сила тока и фазность зависят от применяемого кабеля питания. Трехфазное подключение имеет конфигурацию типа Y. Напряжение составляет 380 - 415 В перем. тока на входе в PDU и 220 - 240 В перем. тока на выходе из PDU.</p> <p>2. Трехфазное подключение имеет конфигурацию типа дельта.</p>			

Таблица 90. Характеристики интеллектуального коммутируемого PDU+	
Параметры	Параметры
Высота	42,5 мм (1,67 дюймов)
Ширина	447,5 мм (17,6 дюймов)
Глубина	351 мм (13,82 дюймов)
Дополнительный зазор	25 мм (0,98 дюйма) для прерывателей
	3 мм (0,12 дюйма) для розеток
Вес	Модели PDU C19: 5,25 кг (11,6 фунтов)
	Модели PDU C13: 4,3 кг (9,5 фунтов)
Рабочая температура на высоте 0 - 914 м (0 - 3000 футов) (комнатная температура)	10°C - 60°C (50°F - 140°F)

Таблица 90. Характеристики интеллектуального коммутируемого PDU+ (продолжение)	
Параметры	Параметры
Рабочая температура на высоте 914 - 2133 м (3000 - 7000 футов) (комнатная температура)	10°C - 60°C (50°F - 140°F)
Рабочая влажность	8 - 80 % (без образования конденсата)
Температура воздуха в PDU	Максимум 60 °C (140 °F)
Частота (для всех кодов продуктов)	50 - 60 Гц
Прерыватели	<p>Девять двухполюсных прерывателей с номинальной силой тока 20 А для моделей PDU 1U C19.</p> <p>Шесть двухполюсных прерывателей с номинальной силой тока 20 А для моделей PDU 1U C13.</p>

Интеллектуальный, коммутируемый блок распределения питания переменного тока (PDU+) отслеживает количество энергии, используемое подключенными к нему устройствами. Кроме того, PDU может подавать питание на отдельные розетки с помощью функции переключения.

Расчет нагрузки для блоков распределения питания 7188 и 9188

Описан процесс расчета нагрузки для распределительного щита питания.

Блоки распределения питания 7188 и 9188, устанавливаемые в стойке

Рассмотрены требования к нагрузке по питанию и рекомендуемая последовательность подключения к блокам распределения питания 7188 и 9188.

Блоки распределения питания (PDU) IBM 7188 и 9188 оснащены 12 розетками IEC 320-C13 для подключения шести прерывателей на 20 А (по две розетки на каждый прерыватель). PDU использует входной ток, поэтому для него можно выбрать ряд кабелей, которые перечислены в таблице ниже. В зависимости от типа кабеля мощность PDU может составлять от 24 до 63 ампер.

Таблица 91. Кабели питания		
Код продукта	Описание кабеля питания	Амперы
6489	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), 230 В~, 3-фазная звезда, Souriau UTG, IEC 60309, вилка 3P+N+E	96 А (32 А x 3)
6491	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, IEC 60309, вилка P+N+E	63 А
6492	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, IEC 60309, вилка 2P+E	60 А (заявлено 48 А)
6653	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), 230 В~, 3-фазная звезда, Souriau UTG, IEC 60309, вилка 3P+N+E	48 А (16 А x 3)
6654	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, вилка типа 12	30 А (24 А, сниженная мощность)
6655	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, вилка типа 40	30 А (24 А, сниженная мощность)

Таблица 91. Кабели питания (продолжение)		
Код продукта	Описание кабеля питания	Амперы
6656	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, IEC 60309, вилка P+N+E	32 А
6657	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, вилка типа PDL	32 А
6658	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 200—240 В, одна фаза, Souriau UTG, вилка типа KP	30 А (24 А, сниженная мощность)
6667	Кабель питания, PDU-стена, 4,3 м (14 футов), ~ 230—240 В, 3-фазная вилка, PDL 56P532	96 А (32 А x 3)

Требования к нагрузке

Нагрузка для PDU 7188 и 9188 должна удовлетворять следующим условиям:

1. Суммарная мощность подключенных к PDU устройств не должна превышать указанную в таблице.
2. Суммарный ток устройств, подключенных к одному прерывателю, не должен превышать 16 А (снижено до прерывателя).
3. Суммарный ток устройств, подключенных к одной розетке IEC320-C13, не должен превышать 10 А.

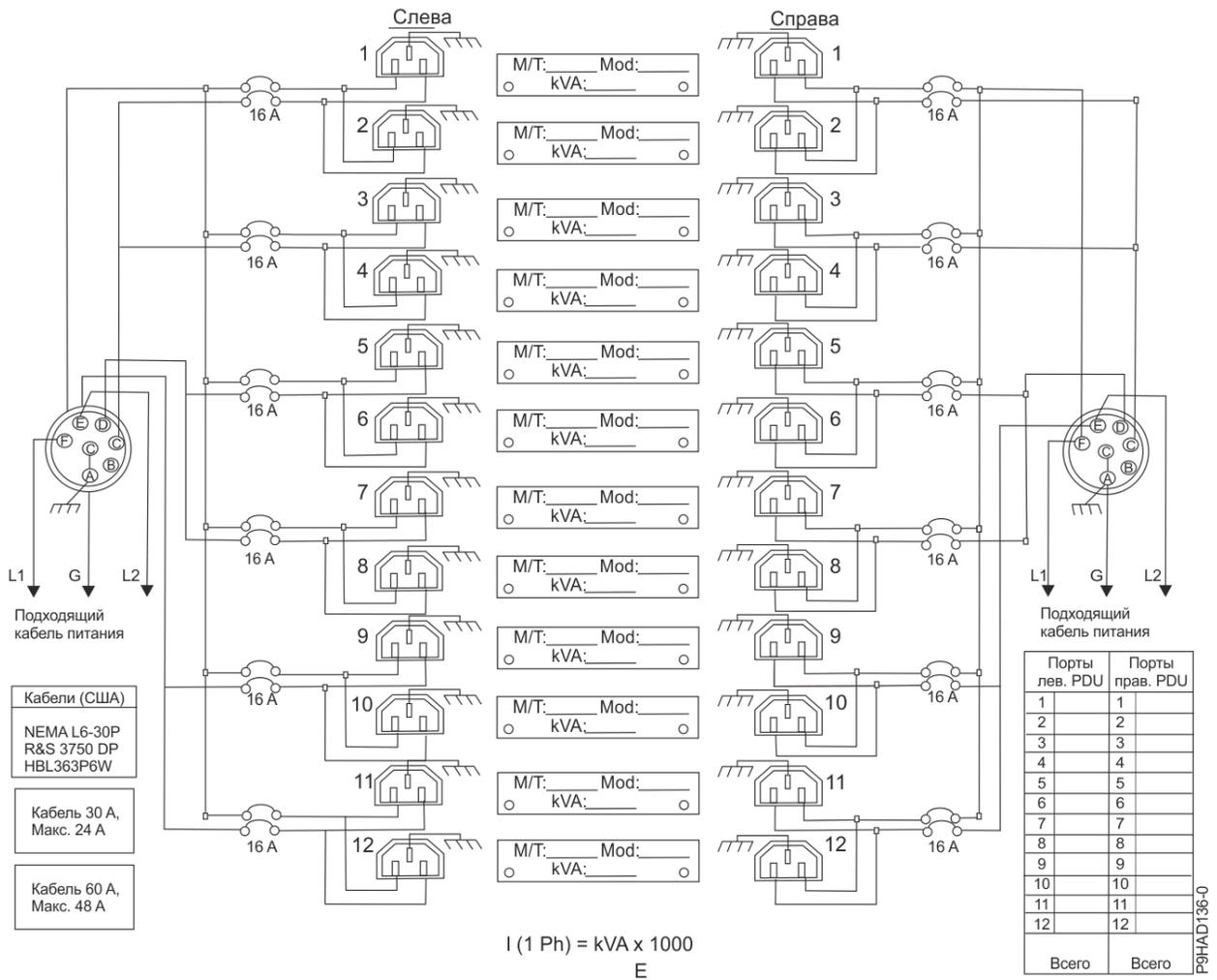
Прим.: Нагрузка на PDU при использовании резервной сети будет равной половине общей нагрузке системы. При расчете нагрузки на PDU следует брать общую нагрузку каждого блока, даже если нагрузка распределяется между двумя PDU.

Последовательность подключения

Соблюдайте следующий порядок подключения:

1. Выясните требования к мощности для всех устройств, которые подключены к PDU 7188 или 9188. Требования приведены в спецификации на оборудование.
2. Отсортируйте список полученных значений по убыванию.
3. Подключите блок с максимальной мощностью к розетке 1 прерывателя 1.
4. Следующий по мощности блок подключите к розетке 3 прерывателя 2.
5. Следующий по мощности блок подключите к розетке 5 прерывателя 3.
6. Следующий по мощности блок подключите к розетке 7 прерывателя 4.
7. Следующий по мощности блок подключите к розетке 9 прерывателя 5.
8. Следующий по мощности блок подключите к розетке 11 прерывателя 6.
9. Следующий по мощности блок подключите к розетке 12 прерывателя 6.
10. Следующий по мощности блок подключите к розетке 10 прерывателя 5.
11. Следующий по мощности блок подключите к розетке 8 прерывателя 4.
12. Следующий по мощности блок подключите к розетке 6 прерывателя 3.
13. Следующий по мощности блок подключите к розетке 4 прерывателя 2.
14. Следующий по мощности блок подключите к розетке 2 прерывателя 1.

Соблюдение этих правил позволит распределить нагрузку между шестью PDU более равномерно. Убедитесь, что суммарная нагрузка не превышает максимальное значение, указанное в таблице, и что нагрузка на каждый прерыватель не превышает 16 А.



Планирование количества и типов кабелей

Приведена информация о разработке планов по соединению сервера и прочих устройств.

Управление кабелями

Следующие рекомендации помогают предусмотреть оптимальное пространство для обслуживания и других операций. Кроме того, приведены инструкции по правильному подключению системы и выбору подходящих кабелей.

Следующие рекомендации относятся к установке, миграции, перемещению и обновлению системы:

- При размещении блоков в стойках оставляйте достаточное пространство для прокладки кабелей сверху или снизу стойки, а также между блоками.
- Более короткие блоки не следует размещать в стойке между более длинными блоками (например 19-дюймовый блок между двумя 24-дюймовыми блоками).
- Если требуется конкретная последовательность подключения кабелей, например для оперативного обслуживания (кабели симметричной многопроцессорной среды), отметьте кабели и запишите порядок подключения.
- Для повышения эффективности прокладки кабелей устанавливайте их в следующем порядке:

1. Кабели питания

2. Кабели связи (SCSI с последовательным подключением, InfiniBand, адаптеры удаленного ввода-вывода и PCI Express)

Прим.: Кабели связи следует устанавливать и прокладывать, начиная с наименьшего диаметра и заканчивая наибольшим. Это относится к их установке в манипуляторах и фиксации в стойке, кронштейнах и других элементах управления кабелями.

- Кабели связи следует устанавливать и прокладывать, начиная с наименьшего диаметра и заканчивая наибольшим.
- Для кабелей питания следует использовать крайние внутренние перемычки фиксации кабелей питания.
- Средние перемычки фиксации кабелей следует использовать для кабелей связи.
- Крайние перемычки фиксации кабелей доступны для прокладки кабелей.
- Коробы кабелей по бокам стойки предназначены для прокладки лишних кабелей питания.
- В верхней части стойки предусмотрено четыре перемычки фиксации кабелей. Они применяются для прокладки кабелей с одной стороны стойки на другую. Рекомендуется прокладывать кабели через верхнюю часть стойки. Такой подход позволяет избежать блокирования выходного отверстия кабелей в нижней части стойки пучком кабелей.
- С помощью кронштейнов фиксации кабелей обеспечьте возможность оперативного обслуживания.
- Диаметр сгиба следующих кабелей связи не должен быть меньше 101,6 мм (4 дюйма): SAS, IB и PCIe.
- Диаметр сгиба кабелей питания не должен быть меньше 50,8 мм (2 дюйма).
- Для каждого двухточечного соединения следует использовать кабель с минимально возможной длиной.
- Если кабели необходимо проложить вдоль задней части блока, оставьте достаточную слабину для обслуживания блока.
- Оставьте слабину при подключении к блоку распределения питания (PDU), чтобы PDU можно было подключить к розетке.
- По мере необходимости используйте фиксаторы на липучке.

Прим.:

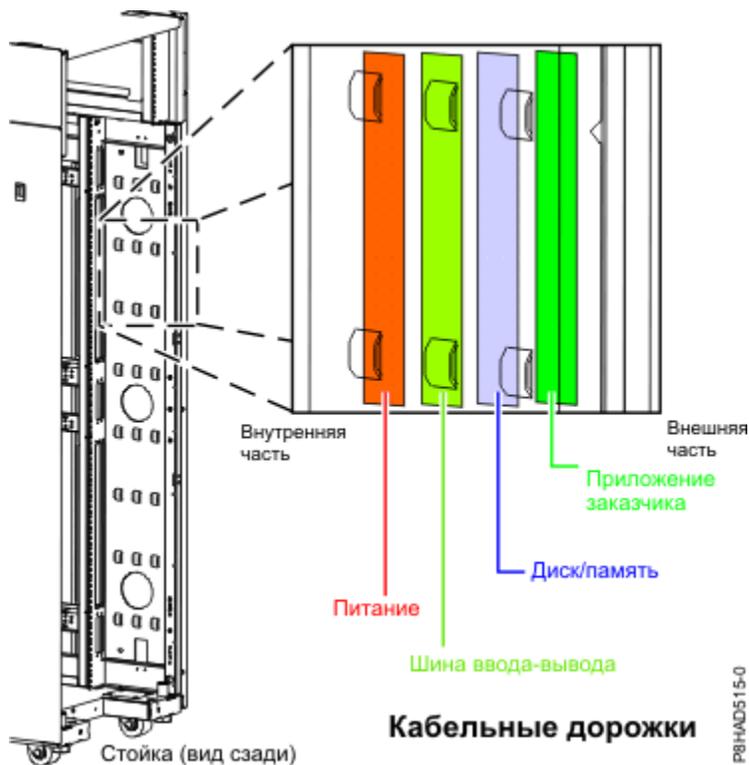


Рисунок 58. Перемычки фиксации кабелей

Радиус изгиба кабеля

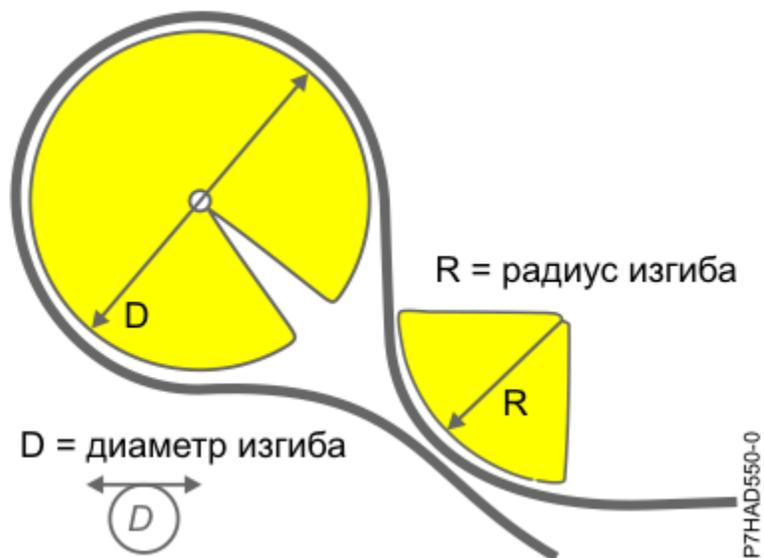


Рисунок 59. Радиус изгиба кабеля

Прокладка и фиксация кабеля питания

За счет правильной прокладки и фиксации кабеля питания обеспечивается надежное подключение системе к источнику питания.

Основная цель фиксации кабеля питания - предотвратить непредвиденную потерю питания системы, которая может вызвать остановку работы системы.

Доступны различные способы фиксации кабеля. Наиболее часто применяются следующие способы:

- Манипуляторы для кабелей
- Кольца
- Хомуты
- Пластиковые стяжки
- Липучки

Как правило, фиксаторы расположены в верхней части блока, а также на шасси и подставках рядом с входом кабеля питания переменного тока (AC).

В случае систем, которые смонтированы в стойке с направляющими, должны использовать манипулятор кабеля.

В случае систем, которые смонтированы в стойке без направляющих, должны использовать кольца, хомуты или стяжки.

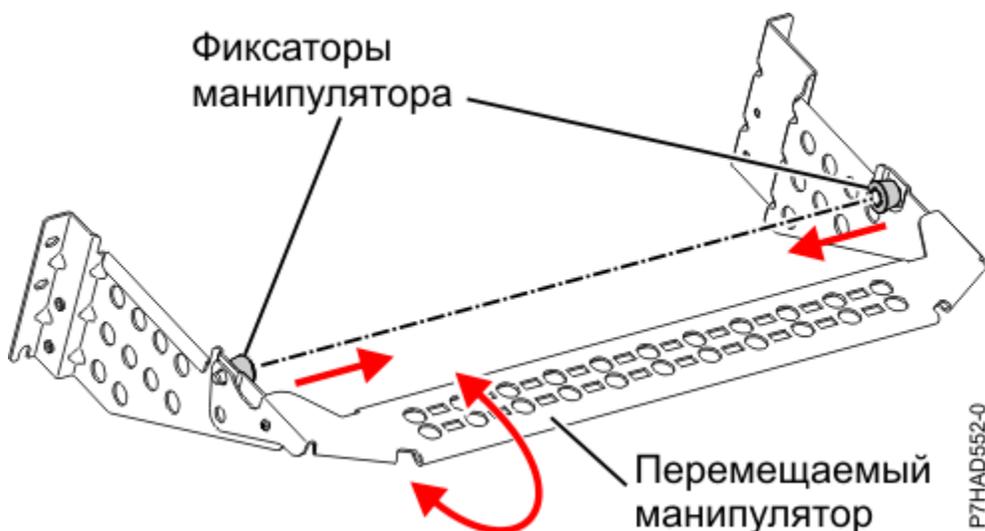


Рисунок 60. Кронштейн управления кабелями

Планирование количества и типов кабелей для последовательного подключения устройств SCSI

Кабели Serial-attached SCSI (SAS) обеспечивают последовательное соединение для передачи данных для устройств с прямым подключением, таких как жесткие диски, твердотельные диски и дисководы компакт-дисков.

Обзор кабелей SAS

Serial-attached SCSI (SAS) - это развитие параллельного интерфейса устройств SCSI в последовательный двухточечный интерфейс. Физические соединения SAS - это набор четырех проводников, используемых как пары дифференциальных сигналов. Один дифференциальный сигнал передается в одном направлении, а другой сигнал - в противоположном направлении. Данные можно передавать в обоих направлениях одновременно. Физические соединения SAS располагаются в портах. Каждый порт содержит одно или несколько физических соединений SAS. Порт является широким, если он содержит более одного физического соединения SAS. Широкие порты разработаны с целью повышения производительности и обеспечения резервирования в случае сбоя отдельного физического соединения SAS.

Предусмотрены разъемы SAS двух типов - мини SAS и мини SAS высокой плотности (HD). Кабели HD обеспечивают поддержку SAS 6 Гбит/с.

Каждый кабель SAS может содержать четыре физических соединения SAS, которые обычно организованы либо в один порт 4x SAS, либо в два порта 2x SAS. На каждом конце кабеля используется мини-разъем SAS 4x или SAS HD 4x. Перед установкой кабелей SAS ознакомьтесь со следующими критериями проектирования и установки:

- Поддерживаются только определенные конфигурации подключения. Возможно большое число неподдерживаемых конфигураций, которые будут либо работать неправильно, либо создавать ошибки. Диаграммы поддерживаемых конфигураций подключений приведены в “Варианты подключения SAS” на стр. 133.
- Каждый мини-разъем SAS 4x выполнен так, чтобы предотвратить подключение неподдерживаемых конфигураций.
- Кабели HD SAS не защелкиваются, если они ориентированы неправильным образом. Кабели HD SAS легко вставляются и защелкиваются, если при вставке синий фиксатор расположен в правой части разъема платы.
- Каждый конец кабеля снабжен меткой, которая графически описывает правильный порт компонента, к которому он подключается, например:
 - Адаптер SAS
 - Блок расширения
 - Внешний порт SAS системы
 - Внутреннее соединение дисковых разъемов SAS.
- Правильная прокладка кабеля очень важна. Например, кабели YO и X при подключении к блоку расширения необходимо прокладывать с правой стороны стойки (вид сзади). Кроме этого, кабели X необходимо подключить к порту с одним и тем же номером на обоих адаптерах SAS, к которым они подключены.
- Если доступно несколько вариантов длин кабеля, выберите самый короткий кабель, обеспечивающий необходимое подключение.
- При вставке или удалении кабеля всегда используйте защиту. Кабель должен легко входить в разъем. Если с усилием вставлять кабель в разъем, можно повредить их. При отсоединении кабеля потяните назад синий фиксатор. Синий фиксатор не следует тянуть в сторону, поскольку это может привести к его повреждению. После освобождения фиксатора кабеля потяните черный кабель, чтобы извлечь его из коннектора.
- Новые кабели SAS с узкими мини-разъемами SAS HD требуются для подключения адаптера SAS PCIe3. Эти кабели также совместимы с более ранними адаптерами SAS PCIe2.
- Не все конфигурации кабеля поддерживаются при использовании твердотельных дисков (SSD). Более подробная информация находится в разделе *Установка и настройка твердотельных дисков*.

Информация о поддерживаемых кабелях SAS

В следующей таблице приведен список поддерживаемых типов кабелей SAS и их предполагаемое применение.

<i>Таблица 92. Функции поддерживаемых кабелей SAS</i>	
Тип кабеля	Функция
Кабель AA	Этот кабель применяется для соединения одного или двух верхних портов между двумя кэширующими адаптерами SAS PCIe3 в конфигурации RAID.
Кабель AE	Эти кабели применяются для подключения адаптера SAS к блоку расширения для внешних накопителей.
Кабель YO	Этот кабель применяется для подключения адаптера SAS к блоку расширения для дисков. При подключении к блоку расширения его необходимо прокладывать с правой стороны стойки (вид сзади).

<i>Таблица 92. Функции поддерживаемых кабелей SAS (продолжение)</i>	
Тип кабеля	Функция
Кабель X	Этот кабель применяется для подключения двух адаптеров SAS к блоку расширения для дисков в конфигурации RAID. При подключении к блоку расширения его необходимо прокладывать с правой стороны стойки (вид сзади).
Кабель AE1	Этот кабель SAS 4 м (13,1 футов) соединяет адаптер SAS PCIe3 и блок ввода-вывода DVD или накопитель SAS. Кабель AE имеет два разъема, один узкий мини-разъем SAS HD и один мини-разъем SAS. Узкий мини-разъем SAS HD подключается к адаптеру SAS PCIe3. Мини-разъем SAS подключается к блоку ввода-вывода DVD или накопителю SAS.
Кабель YE1	Этот кабель SAS 3 м (9,8 футов) подключает адаптер SAS PCIe3 к одному или двум блокам ввода-вывода или накопителям SAS. Кабель YE1 имеет три разъема, один узкий мини-разъем SAS HD и два мини-разъема SAS. Узкий мини-разъем SAS HD подключается к адаптеру SAS PCIe3. Каждый мини-разъем SAS подключается к отдельному накопителю SAS.
Кабель AS	Этот кабель SAS 3 м (9,8 футов) используется для подключения DCS3700 к адаптеру SAS PCIe3 LP RAID.

В следующей таблице содержатся конкретные сведения по каждому поддерживаемому кабелю SAS для адаптеров SAS PCIe.

<i>Таблица 93. Поддерживаемые кабели SAS для адаптеров SAS PCIe</i>			
Имя	Длина	Код продукта IBM	Код продукта
Кабель SAS 4x AE	3 м (9,8 фута)	44V4163	3684
	6 м (19,6 фута)	44V4164	3685

В следующей таблице содержатся конкретные сведения по каждому поддерживаемому кабелю SAS с узкими разъемами HD для адаптеров SAS PCIe3.

<i>Таблица 94. Поддерживаемые кабели SAS для адаптеров SAS PCIe3</i>			
Имя	Длина	Код продукта IBM	Код продукта
Кабель с узким разъемом HD SAS AA12, адаптер SAS к адаптеру SAS	0,6 м (1,9 фута)	01AF505	ECE0
	1,5 м (4,9 фута)	01AF506	ECE2
	3 м (9,8 фута)	01AF507	ECE3 ¹
	4.5 м (14.8 фута) AOC ²	78P4917	ECE4

Таблица 94. Поддерживаемые кабели SAS для адаптеров SAS PCIe3 (продолжение)

Имя	Длина	Код продукта IBM	Код продукта
Кабель с узким разъемом HD SAS X12, адаптер SAS к корпусу памяти	3 м (9,8 фута)	01AF504	ECDJ
	4.5 м (14.8 фута) AOC ²	78P4918	ECDK
	10 м (32.8 фута) AOC ²	78P4919	ECDL
Кабель с узким разъемом HD SAS Y012, два адаптера SAS к корпусу памяти	1,5 м (4,9 фута)	01AF502	ECDT
	3 м (9,8 фута)	01AF503	ECDU
	4.5 м (14.8 фута) AOC ²	78P4920	ECDV
	10 м (32.8 фута) AOC ²	78P4921	ECDW
Кабель с узким разъемом HD SAS AA, адаптер SAS к адаптеру SAS	0,6 м (1,9 фута)	00E6287	ECC0
	1,5 м (4,9 фута)	00E6288	ECC2
	3 м (9,8 фута)	00E6289	ECC3
	6 м (19,6 фута)	00E6290	ECC4
Кабель с узким разъемом HD SAS X	3 м (9,8 фута)	00E6297	ECBJ
	6 м (19,6 фута)	00E6298	ECBK
	10 м (32,8 фута)	00E6299	ECBL
	15 м (49,2 фута)	00E6300	ECBM
Кабель с узким разъемом HD SAS Y0	1,5 м (4,9 фута)	00E6292	ECBT
	3 м (9,8 фута)	00E6293	ECBU
	6 м (19,6 фута)	00E6294	ECBV
	10 м (32,8 фута)	00E6295	ECBW
	15 м (49,2 фута)	00E6296	ECBX
Кабель с узким разъемом HD SAS AE1	4 м (13,1 футов)	46C2900	ECBY/5507
Кабель с узким разъемом HD SAS YE1	3 м (9,8 фута)	46C2902	ECBZ/5509
Кабель с узким разъемом HD SAS AS	3 м (9,8 фута)	00FW799	ECC5
<p>1. Может использоваться для подключения корпусов хранения с группами дисков (JBOD) к адаптерам.</p> <p>2. Активные оптические кабели (AOC).</p>			

В следующей таблице содержится информация о маркировке кабелей. Графические метки разработаны для определения правильного порта компонента, к которому следует подключить конец кабеля.

Таблица 95. Маркировка кабелей SAS		
Имя	Подключения	Метка
Кабель SAS 4x AE	Подключение адаптера SAS к блоку расширения накопителей или двух адаптеров SAS к блоку расширения дисковой памяти в уникальной конфигурации JBOD	<p>The diagram shows a SAS controller with four ports. A cable is connected to the top port. Below, a JBOD expansion card is shown with two SAS ports, each connected to a SAS adapter. A large black arrow points to the top port of the controller. Labels 'P9HAD104-0' and 'P9HAD105-0' are on the right.</p>
Кабель SAS AA	Адаптер SAS к адаптеру SAS	<p>The diagram shows a SAS controller with four ports. A cable is connected to the top port. A large black arrow points to the top port of the controller. Label 'P9HAD104-0' is on the right.</p>
Кабель SAS YO	Подключение адаптера SAS к блоку расширения для дисков	<p>The diagram shows a SAS controller with four ports. A cable is connected to the top port. Below, a disk expansion card is shown with two SAS ports, each connected to a SAS adapter. A large black arrow points to the top port of the controller. Label 'P9HAD104-0' is on the right.</p>
Кабель SAS X	Подключение двух адаптеров SAS к блоку расширения для дисков в конфигурации RAID	<p>The diagram shows a SAS controller with four ports. A cable is connected to the top port. Below, a RAID disk expansion card is shown with two SAS ports, each connected to a SAS adapter. A large black arrow points to the top port of the controller. Label 'P9HAD104-0' is on the right.</p>

Длина отрезка кабеля

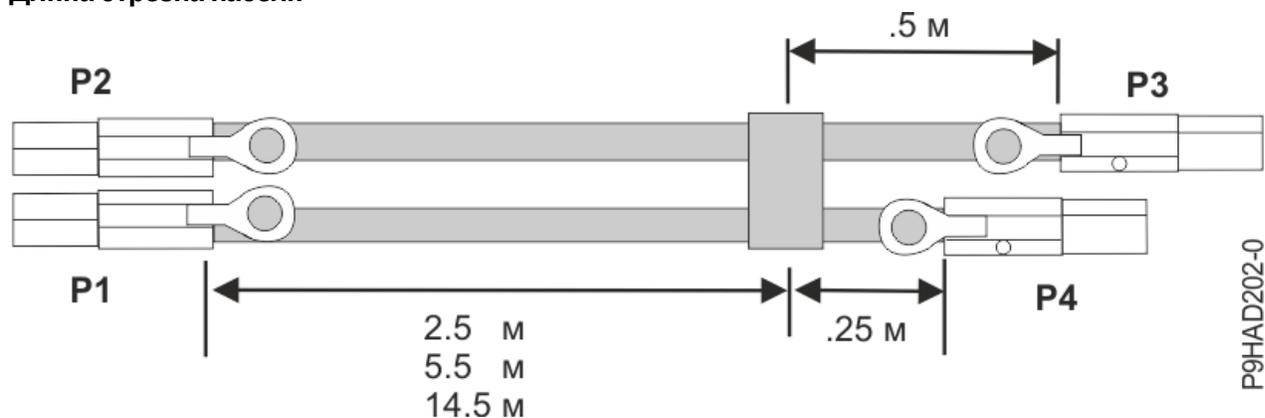


Рисунок 61. Длины внешних кабелей X SAS с разъемами

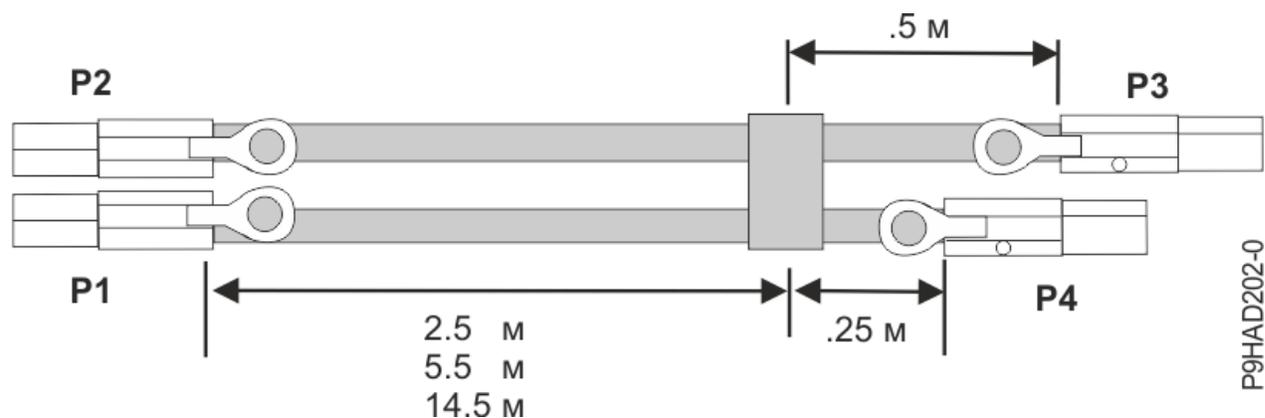


Рисунок 62. Длины внешних кабелей YO SAS

Варианты подключения SAS

В следующих разделах описаны типичные поддерживаемые варианты подключения SAS. Возможно большое число неподдерживаемых конфигураций, которые будут либо работать неправильно, либо создавать ошибки. Во избежание неполадок используйте только стандартные варианты подключения, описанные в следующих разделах.

- [“Подключение адаптера SAS к блоку расширения для внешних накопителей”](#) на стр. 133
- [“Подключение адаптера SAS к комбинации блоков расширения”](#) на стр. 134
- [“Подключение внешнего порта SAS системы к блоку расширения для дисков”](#) на стр. 135
- [“Подключение двух адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к блоку расширения дисковой памяти, режим мультиинициатора высокой готовности \(конфигурация с двумя адаптерами памяти\)”](#) на стр. 136

Подключение адаптера SAS к блоку расширения для внешних накопителей

На рисунке [Рисунок 63](#) на стр. 134 показано подключение адаптера SAS к блоку расширения для внешних накопителей. Также можно подключить второй блок ко второму порту адаптера SAS.

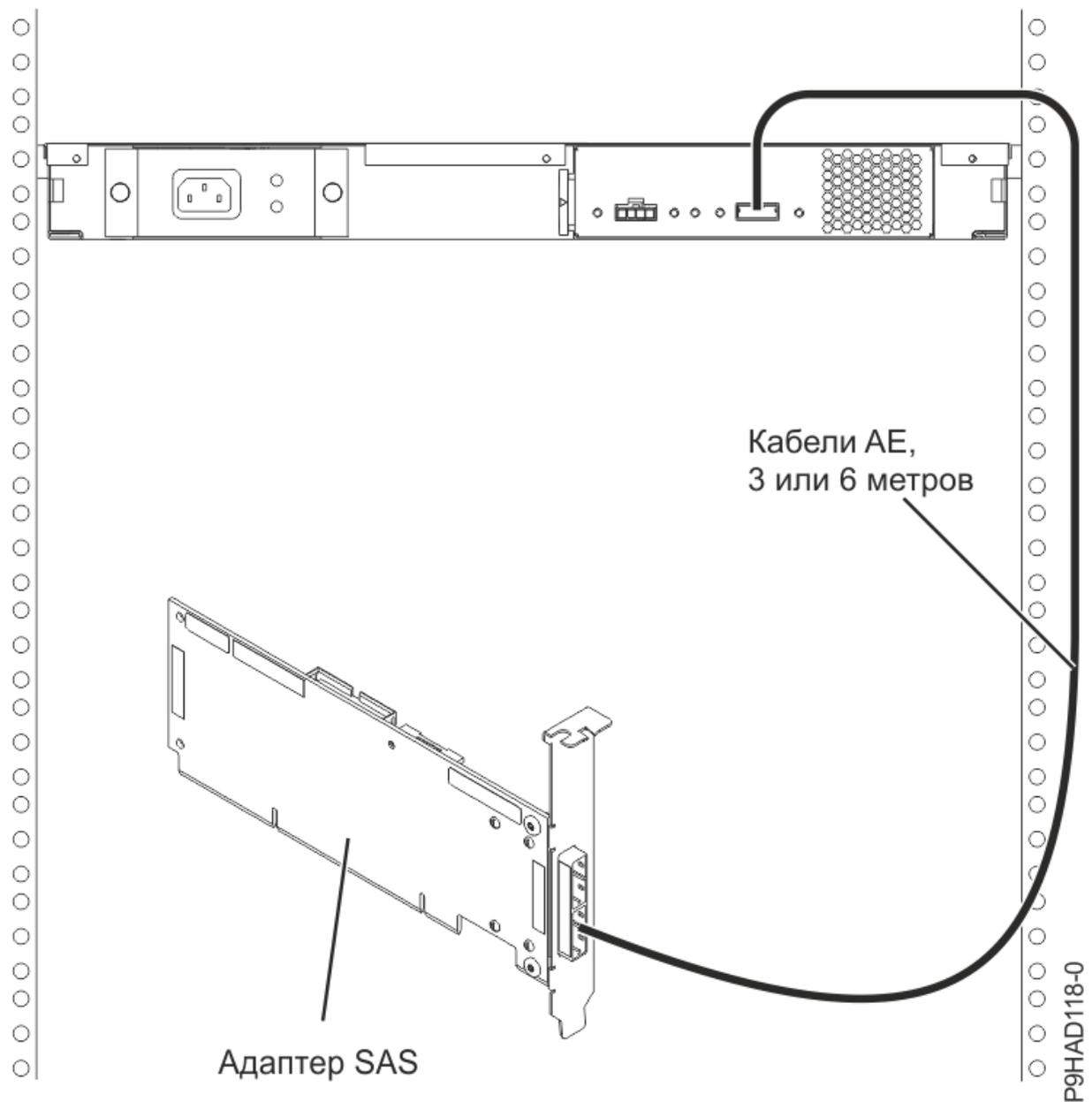


Рисунок 63. Подключение адаптера SAS к блоку расширения для внешних накопителей

Подключение адаптера SAS к комбинации блоков расширения

На рисунке Рисунок 64 на стр. 135 показано подключение адаптера SAS PCIe одновременно и к блоку расширения для дисков, и к блоку расширения для внешних накопителей через отдельные порты адаптера.

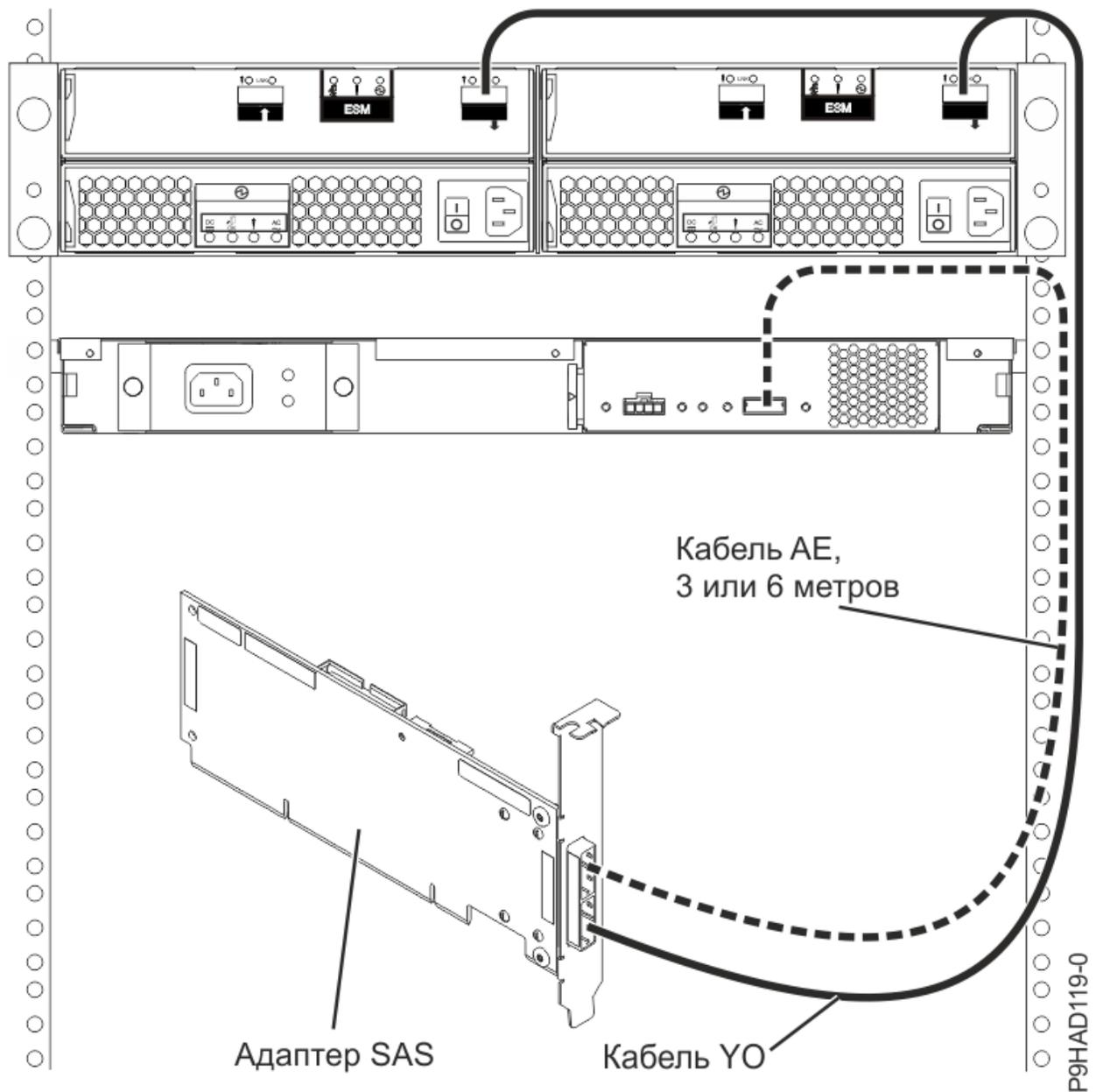


Рисунок 64. Подключение адаптера SAS одновременно и к блоку расширения для дисков, и к блоку расширения для внешних накопителей

Прим.: Кабель YO необходимо прокладывать с правой стороны стойки.

Подключение внешнего порта SAS системы к блоку расширения для дисков

На рисунке [Рисунок 65](#) на [стр. 136](#) показано подключение внешнего порта SAS системы к блоку расширения для дисков. Каскадное подключение блоков расширения для дисков невозможно.

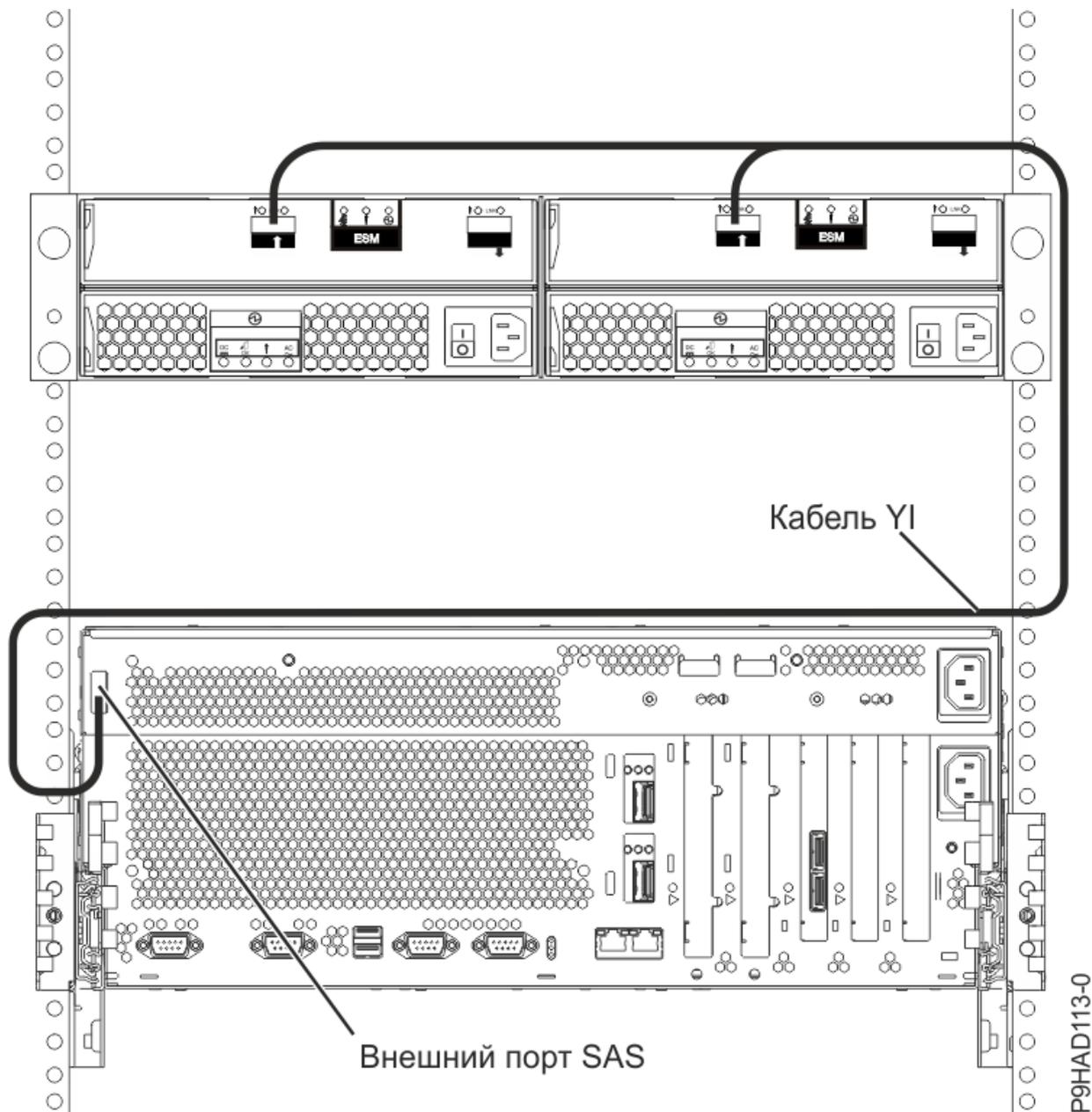
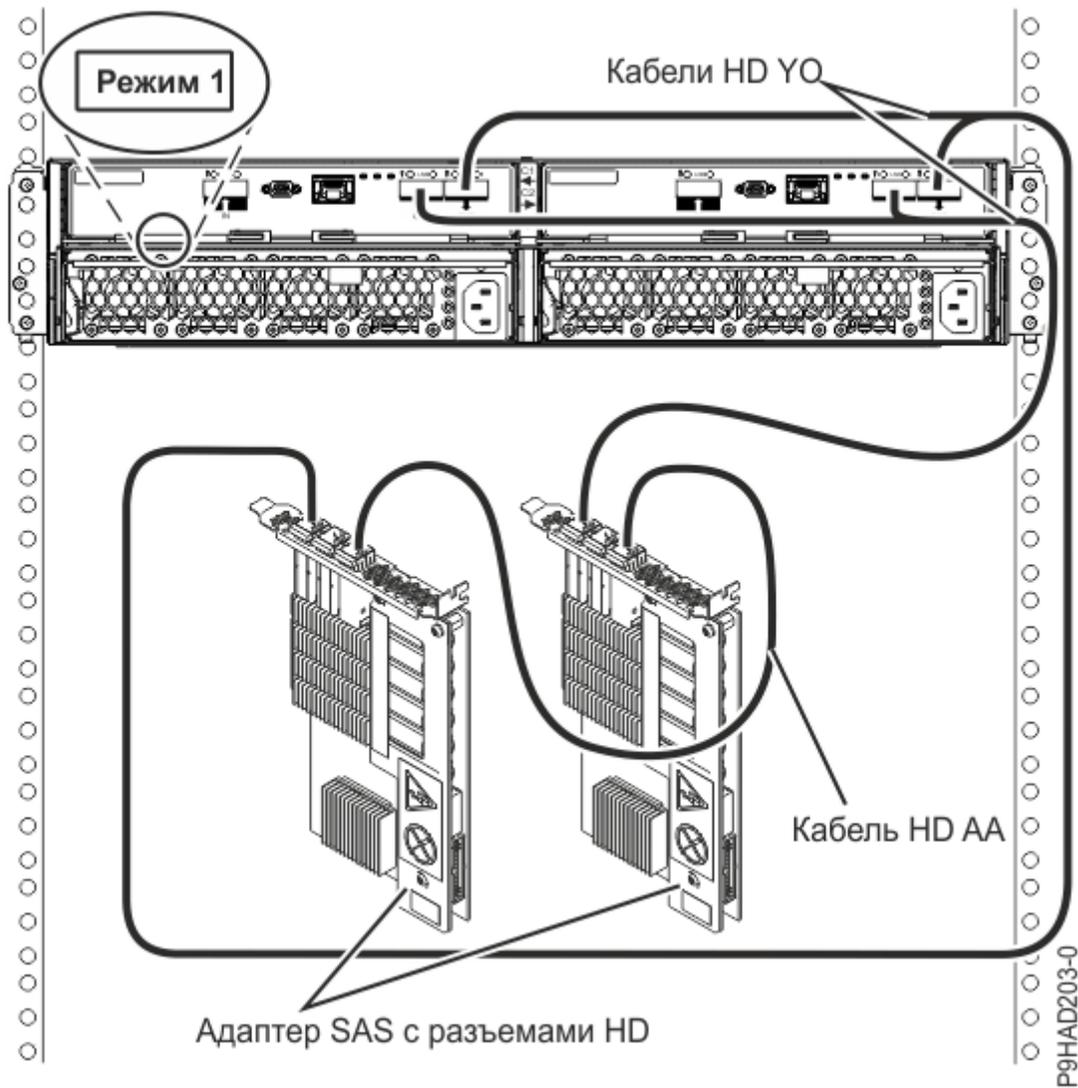


Рисунок 65. Подключение внешнего порта адаптера SAS системы к блоку расширения для дисков

Подключение двух адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к блоку расширения дисковой памяти, режим мультиинициатора высокой готовности (конфигурация с двумя адаптерами памяти)

На рисунках Рисунок 66 на стр. 137, Рисунок 67 на стр. 138 и Рисунок 68 на стр. 139 показано подключение двух адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к одному, двум или трем блокам расширения для дисков в режиме мультиинициатора высокой готовности.

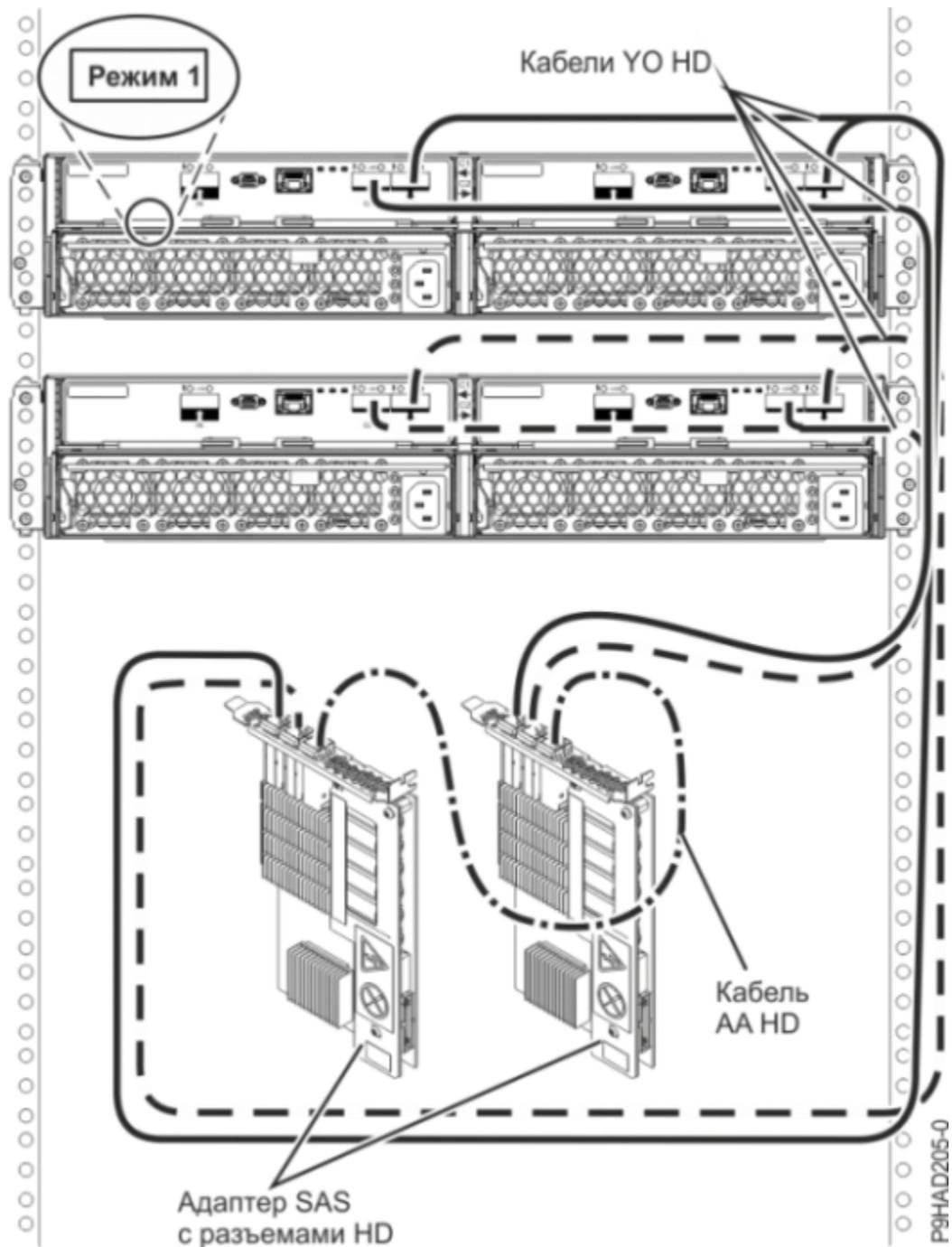
На рисунке Рисунок 69 на стр. 140 показано подключение двух пар адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к одному блоку расширения для дисков в режиме мультиинициатора высокой готовности.



Примечания:

- Каскадное подключение блока памяти 5887 недопустимо.
- Блок памяти 5887 необходимо подключать к порту с одним и тем же номером на всех адаптерах.
- Необходим кабель HD AA.

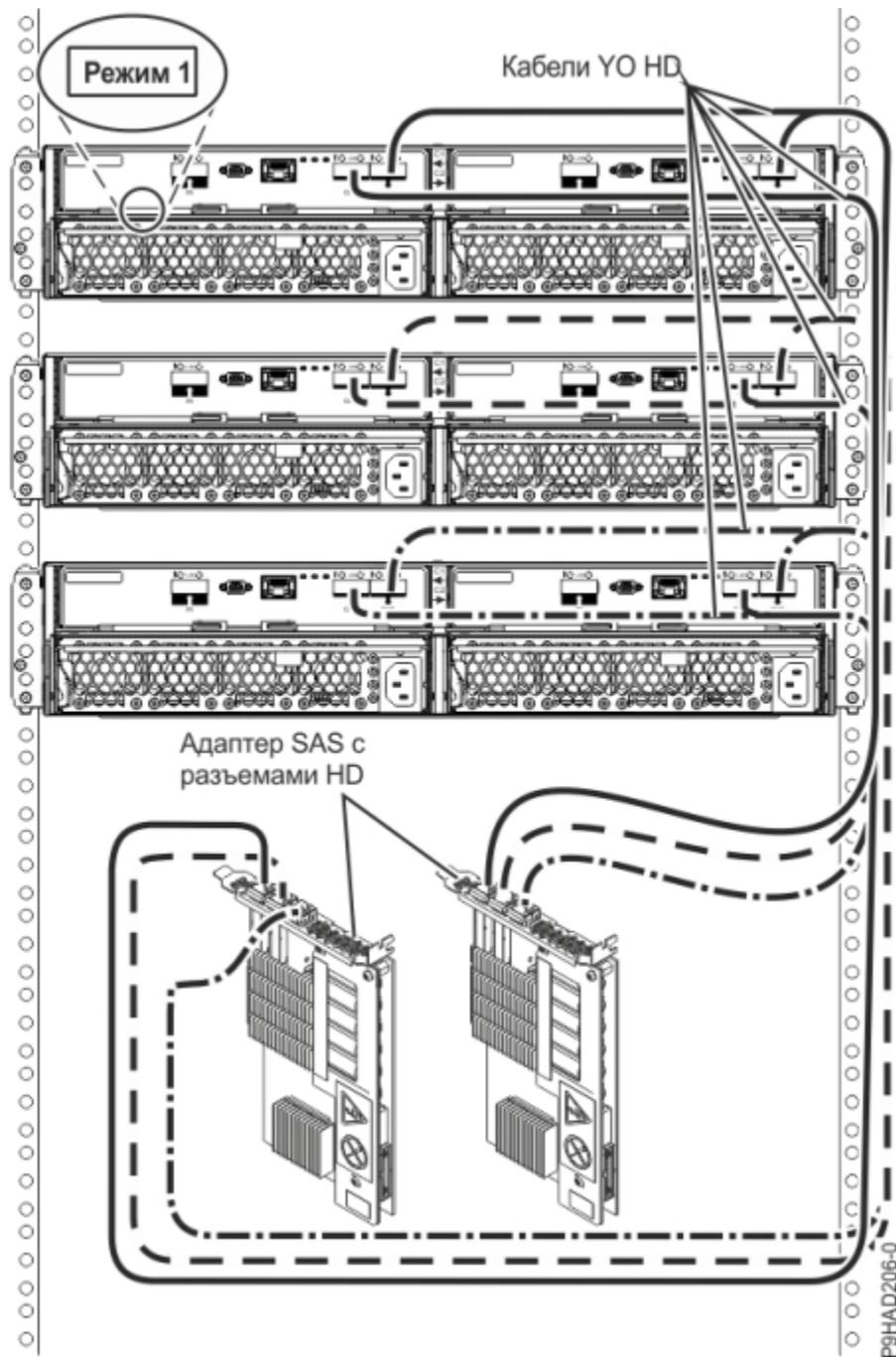
Рисунок 66. Подключение двух адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к блоку расширения дисковой памяти, режим мультиинициатора высокой готовности



Примечания:

- Каскадное подключение блока памяти 5887 недопустимо.
- Блоки памяти 5887 необходимо подключать к порту с одним и тем же номером на всех адаптерах.
- Необходим кабель HD AA.

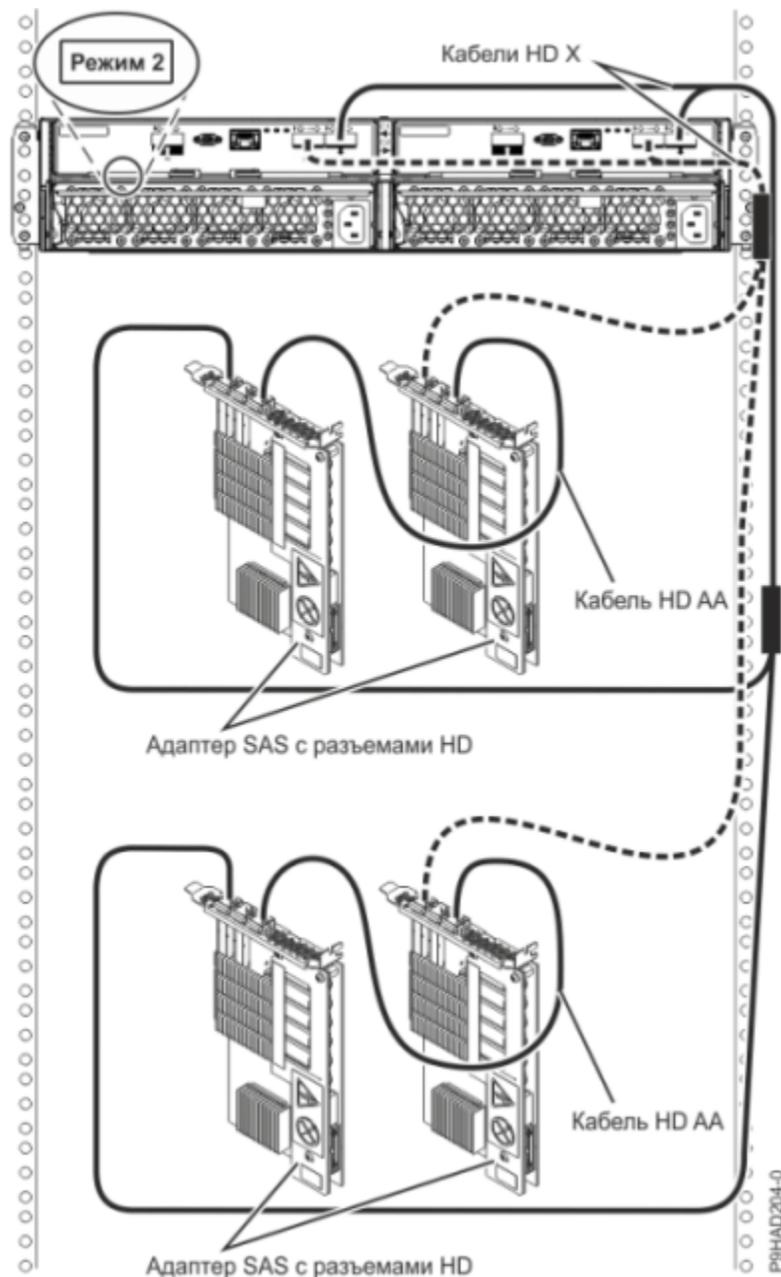
Рисунок 67. Подключение двух адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к двум блокам расширения дисковой памяти, режим мультиинициатора высокой готовности



Прим.:

- Каскадное подключение блока памяти 5887 недопустимо.
- Блоки памяти 5887 необходимо подключать к порту с одним и тем же номером на всех адаптерах.

Рисунок 68. Подключение двух адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к трем блокам расширения дисковой памяти, режим мультиинициатора высокой готовности



Примечания:

- Каскадное подключение блока памяти 5887 недопустимо.
- Блок памяти 5887 необходимо подключать к порту с одним и тем же номером на всех адаптерах.
- Необходим кабель HD AA.

Рисунок 69. Подключение двух пар адаптеров SAS RAID с помощью разъемов HD к блоку расширения дисковой памяти, режим мультиинициатора высокой готовности 2

Совместное использование внутреннего дисковода

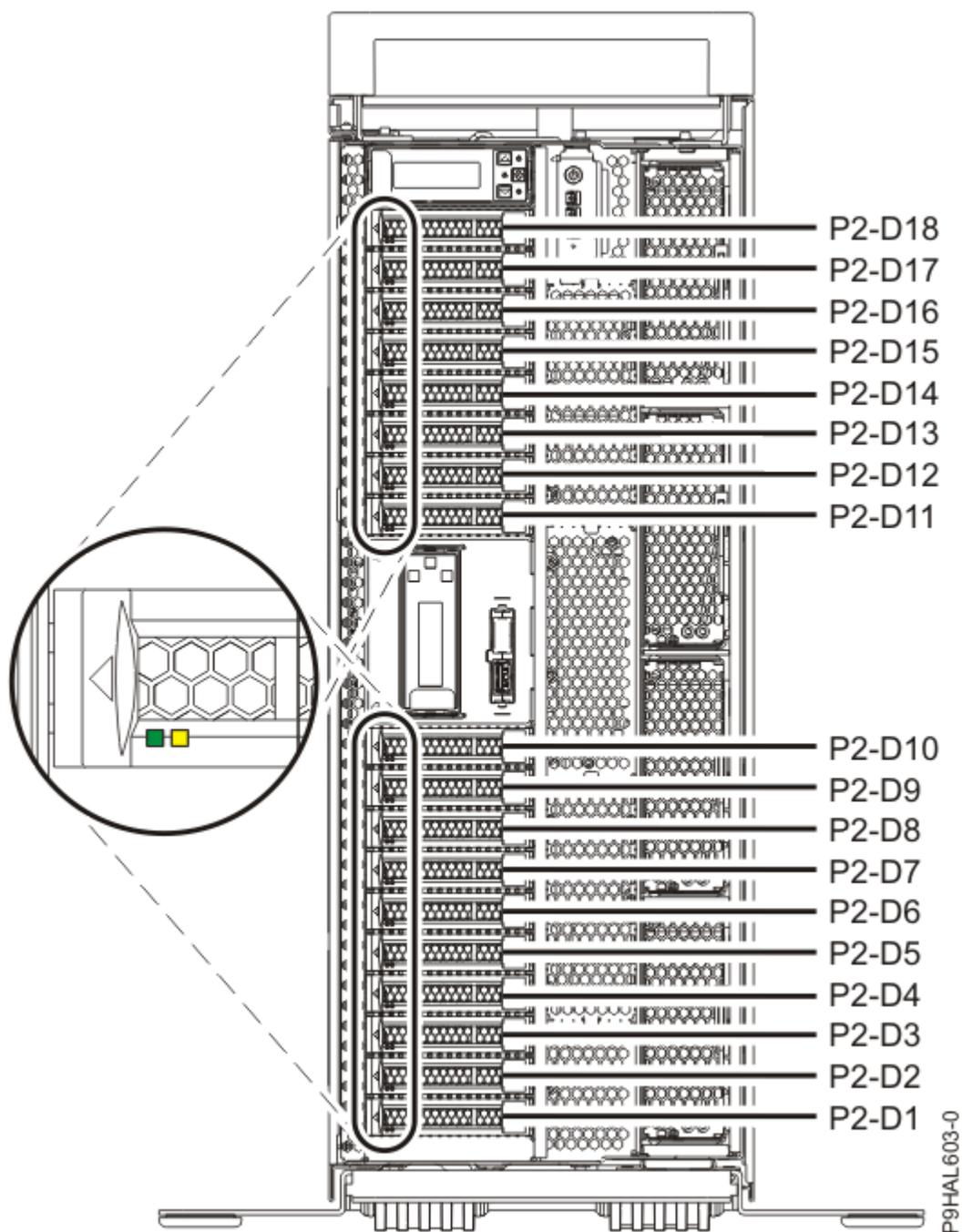
Следующая информация применяется после установки адаптера FC 5901 SAS Storage. Установите адаптер, а затем вернитесь к этому разделу. Дополнительная информация об адаптерах PCI приведена в разделе .

Просмотрите задачи в разделе перед выполнением следующей процедуры.

Этот компонент позволяет разбить внутренние диски в корпусе системного блока по группам, управляемым по-отдельности.

1. Остановите и выключите систему. Дополнительная информация приведена в разделе .
2. Установите корпус системного блока, выполнив следующие действия:
 - а. Прикрепите кабель к порту SAS на задней надстройке корпуса системного блока и к верхнему порту в Контроллере запоминающего устройства SAS, как показано на следующем рисунке.

Ограничение: Совместное использование внутреннего дисковода возможно, только когда установлен внутренний кабель FC 1815 от кросс-платы DASD к задней надстройке корпуса системного блока. Также не должна быть установлена плата включения FC 5662 175 МБ кэш RAID - dual IOA. Контроллер запоминающего устройства SAS может находиться в любом другом разъеме, который его поддерживает.



- b. Укрепите все дополнительные кабели.
3. Запустите систему. Более подробная информация находится в разделе .
4. Убедитесь в том, что компонент установлен и работает. Дополнительная информация приведена в разделе .

Когда установлен этот компонент, два из шести дисков (D3, D6) в корпусе системы будут управляться адаптером Контроллера запоминающего устройства SAS.

Прим.: Устройство съемного носителя всегда управляется отдельным встроенным контроллером SAS на системной плате.

Подключение SAS к Корпус дискового накопителя 5887

Рассмотрены различные конфигурации подключения SCSI с последовательным подключением (SAS), доступные для Корпус дискового накопителя 5887.

Дополнительная информация о подключении Корпус дискового накопителя 5887 к системе приведена в разделе [Подключение корпуса дисковых накопителей 5887 к системе \(http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/POWER9/p9ee3/p9ee3_connect_to_server.htm\)](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/POWER9/p9ee3/p9ee3_connect_to_server.htm).

Адаптер SAS к 5887

Доступно семь конфигураций для подключения адаптеров SAS к 5887.

Примечание:

1. Адаптеры SAS не поддерживает диски SSD.
2. Каскадное подключение корпусов 5887 недопустимо.
3. Нет поддержки IBM i.
4. Длинный конец (0,5 м) кабеля YO должен быть подключен с левой стороны корпуса (вид сзади). Короткий конец (0,25 м) кабеля YO должен быть подключен с правой стороны корпуса (вид сзади).

В следующем списке описаны поддерживаемые конфигурации для подключения адаптеров SAS к 5887:

1. Один адаптер SAS к одному корпусу 5887 по соединению, работающему в режиме 1.
 - Корпус 5887 с одним набором из 24 жестких дисков.
 - Подключение к корпусу 5887 с помощью двух кабелей SAS YO.

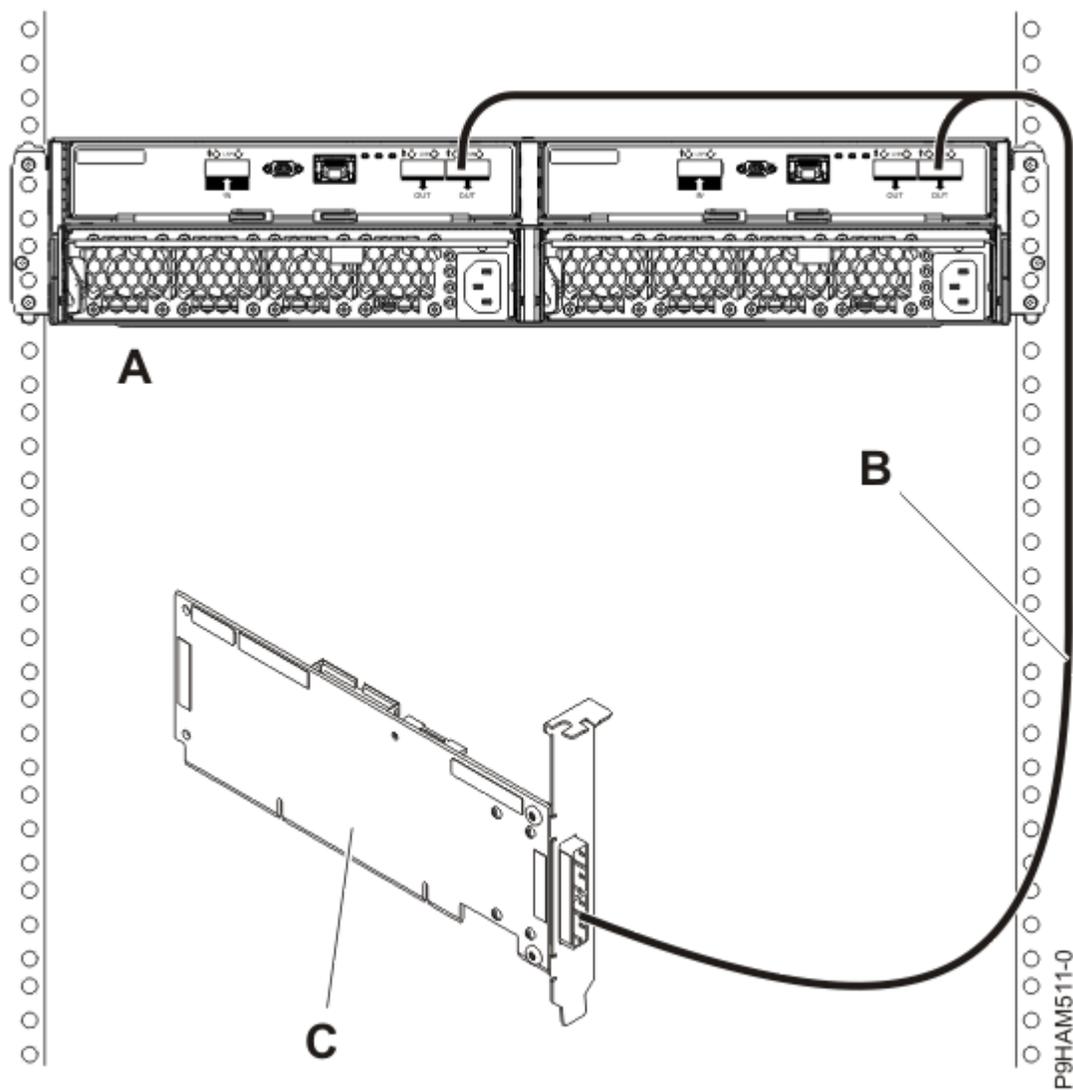


Рисунок 70. Подключение корпуса 5887 к одному адаптеру SAS с помощью кабеля Y0, режим 1
 2. Один адаптер SAS к двум корпусам 5887 по соединению, работающему в режиме 1.

- Корпуса 5887 с двумя наборами по 24 жестких диска.
- Подключение к корпусам 5887 с помощью двух кабелей SAS Y0.

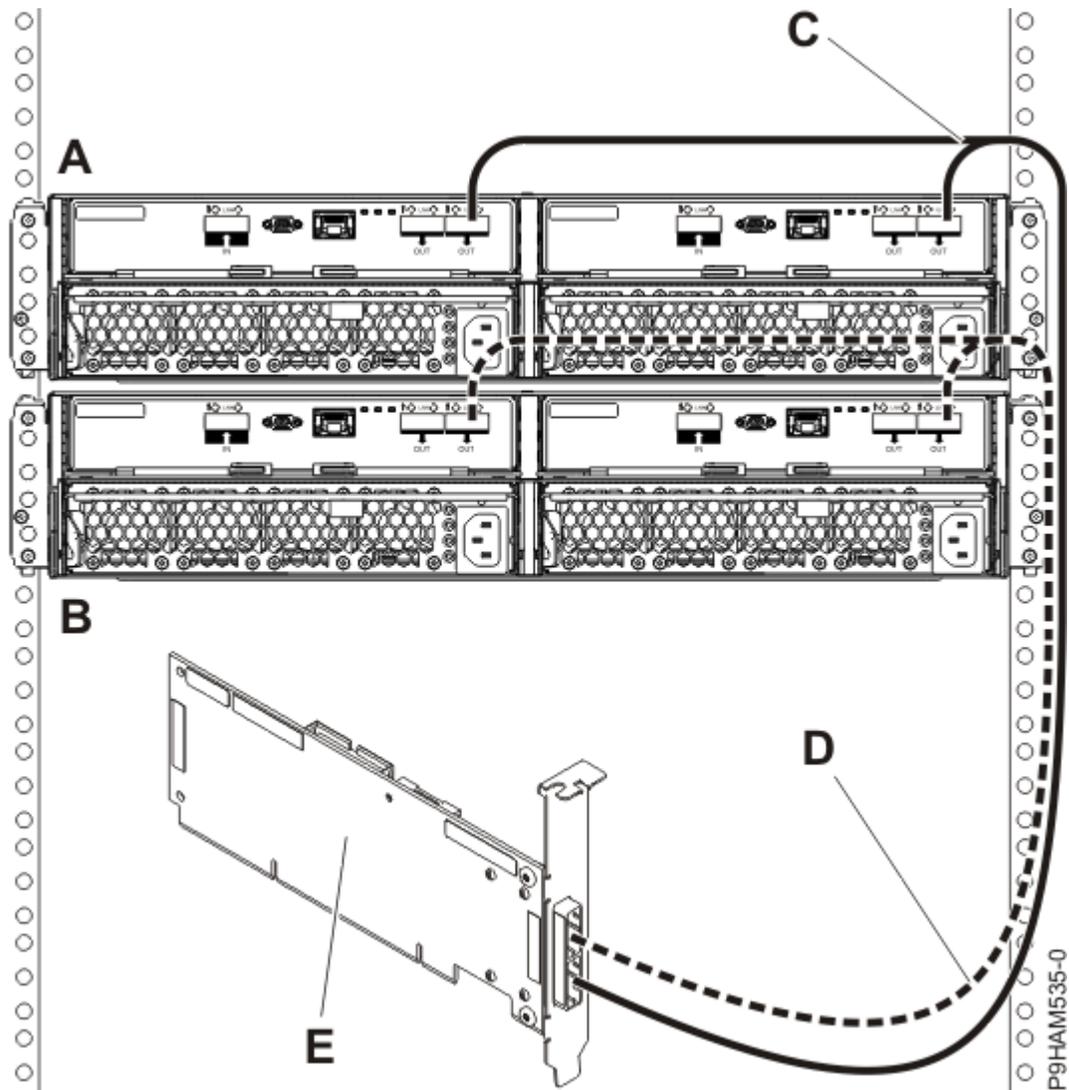


Рисунок 71. Подключение двух корпусов 5887 к одному адаптеру SAS с помощью кабелей YO (режим 1)

3. Один адаптер SAS к одному корпусу 5887 по соединению, работающему в режиме 1.
 - Корпус 5887 с одним набором из 24 жестких дисков.
 - Подключение к корпусам 5887 с помощью двух кабелей SAS YO.

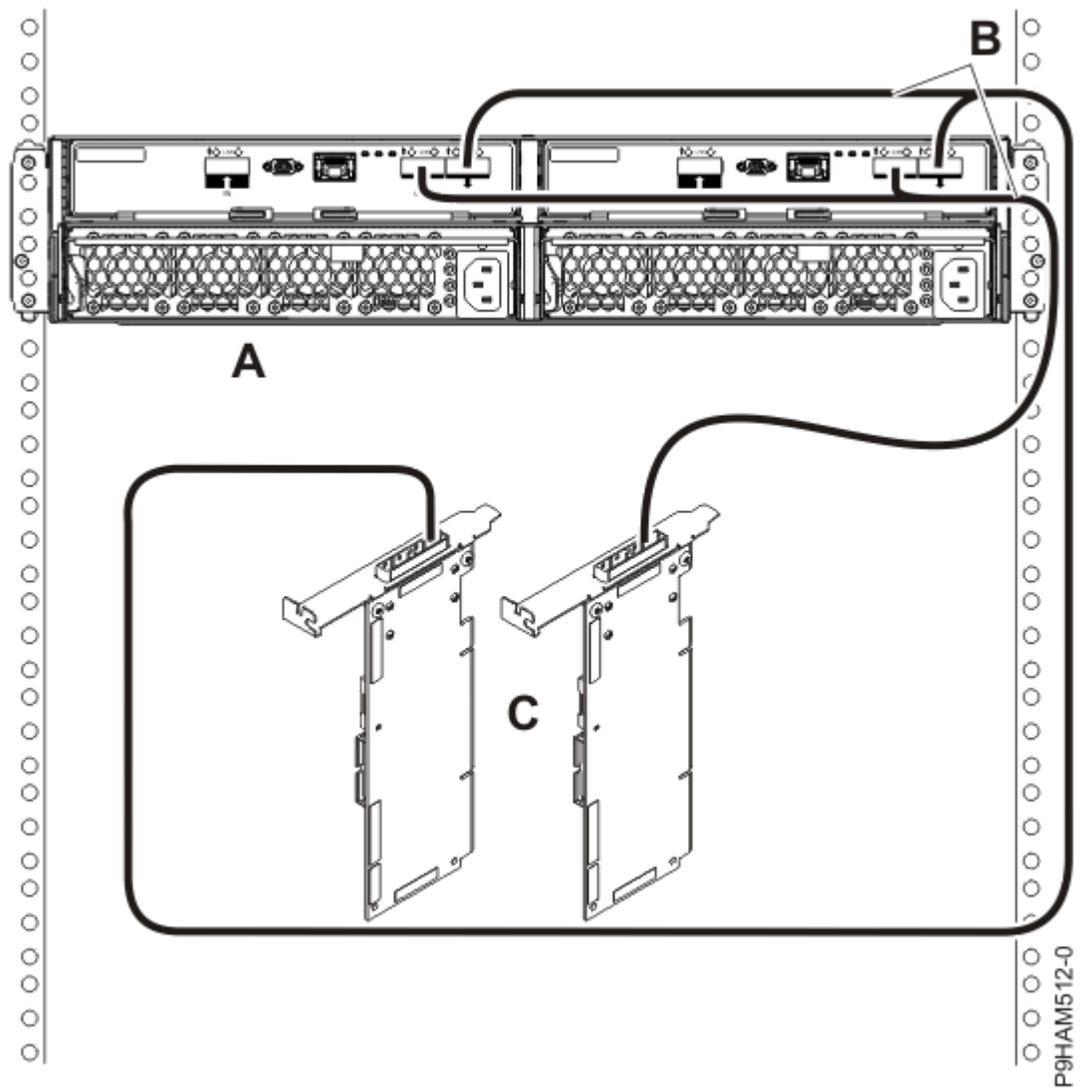


Рисунок 72. Подключение одного корпуса 5887 к паре адаптеров SAS с помощью кабелей YO (режим 1)

4. Один адаптер SAS к двум корпусам 5887 по соединению, работающему в режиме 1.
 - Корпуса 5887 с двумя наборами по 24 жестких диска.
 - Подключение к корпусам 5887 с помощью двух кабелей SAS YO.

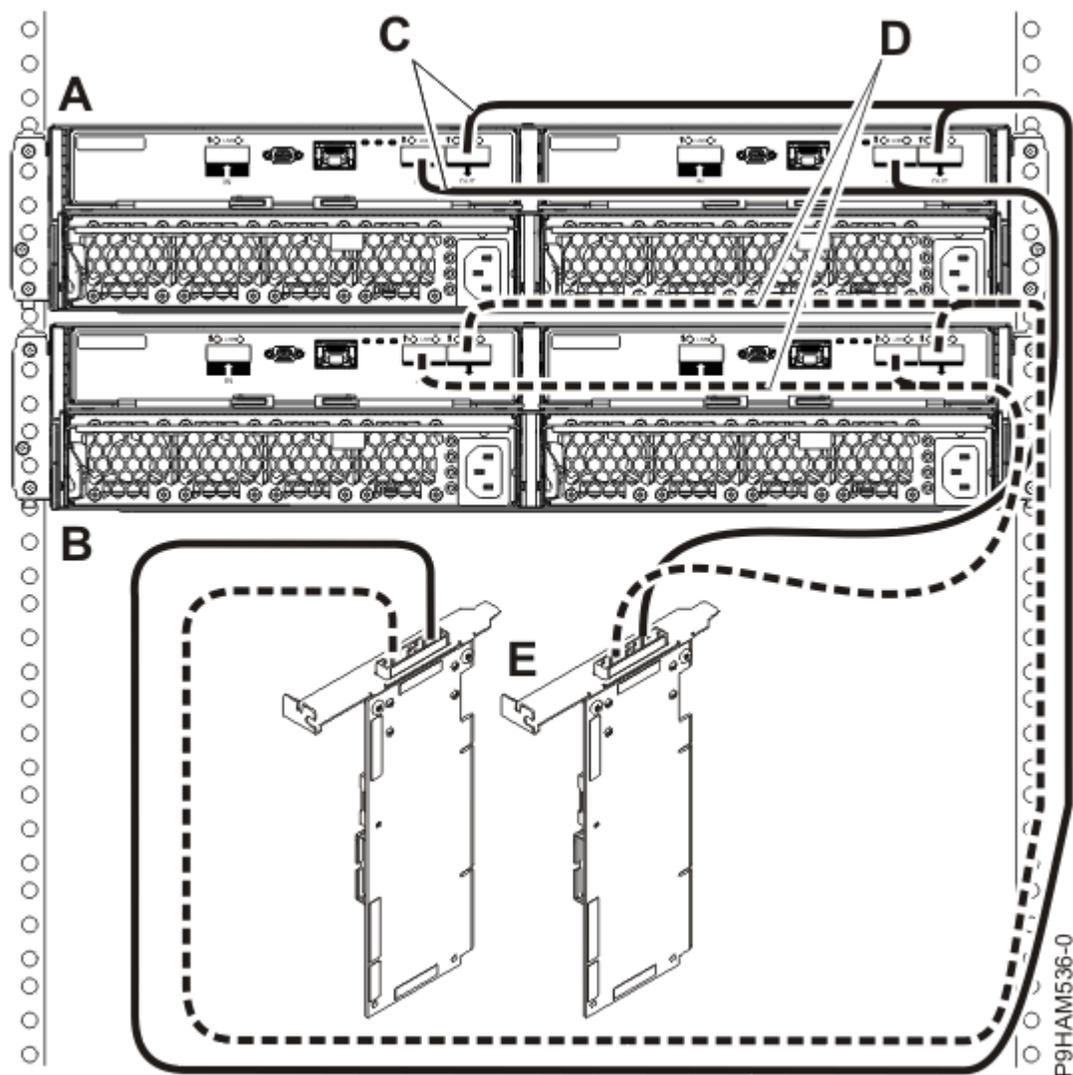


Рисунок 73. Подключение двух корпусов 5887 к паре адаптеров SAS с помощью кабелей YO (режим 1)

5. Два адаптера SAS к одному корпусу 5887 по соединению, работающему в режиме 2.
 - Корпус 5887 с двумя наборами по 12 жестких дисков.
 - Подключение к корпусам 5887 с помощью двух кабелей SAS YO.
 - Каждая пара адаптеров SAS управляет половиной корпуса 5887.

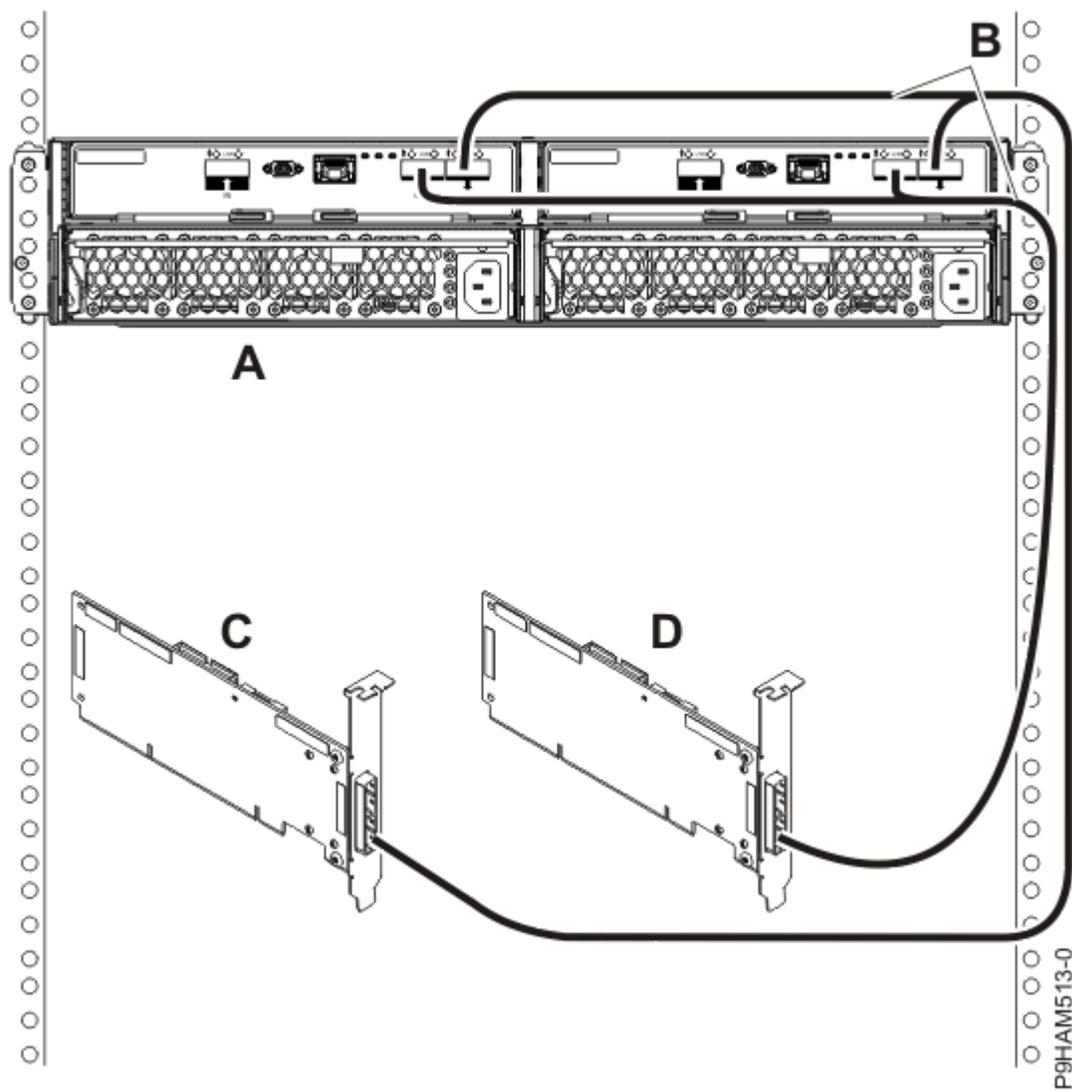


Рисунок 74. Подключение корпуса 5887 к двум независимым адаптерам SAS с помощью кабелей Y0 (режим 2)

6. Две пары адаптеров SAS к одному корпусу 5887 по соединению, работающему в режиме 2.
 - Корпус 5887 с двумя наборами по 12 жестких дисков.
 - Подключение к корпусу 5887 с помощью двух кабелей SAS X.
 - Каждая пара адаптеров SAS управляет половиной корпуса 5887.

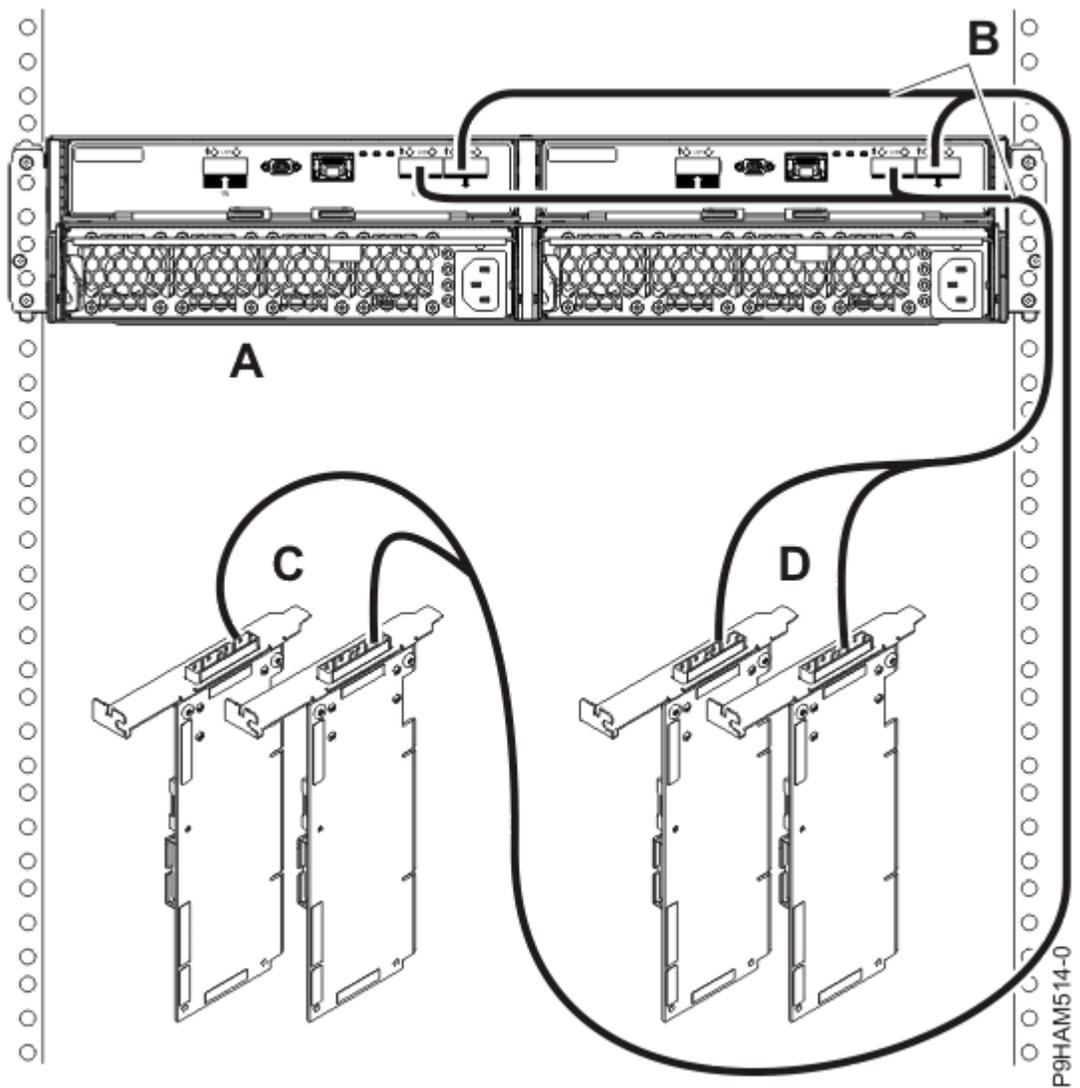


Рисунок 75. Подключение корпуса 5887 к двум парам адаптеров SAS с помощью кабелей X (режим 2)

7. Четыре независимых адаптера SAS с одним корпусом 5887 по соединению, работающему в режиме 4.
 - Корпус 5887 с четырьмя наборами по шесть жестких дисков.
 - Подключение к корпусам 5887 с помощью двух кабелей SAS X.

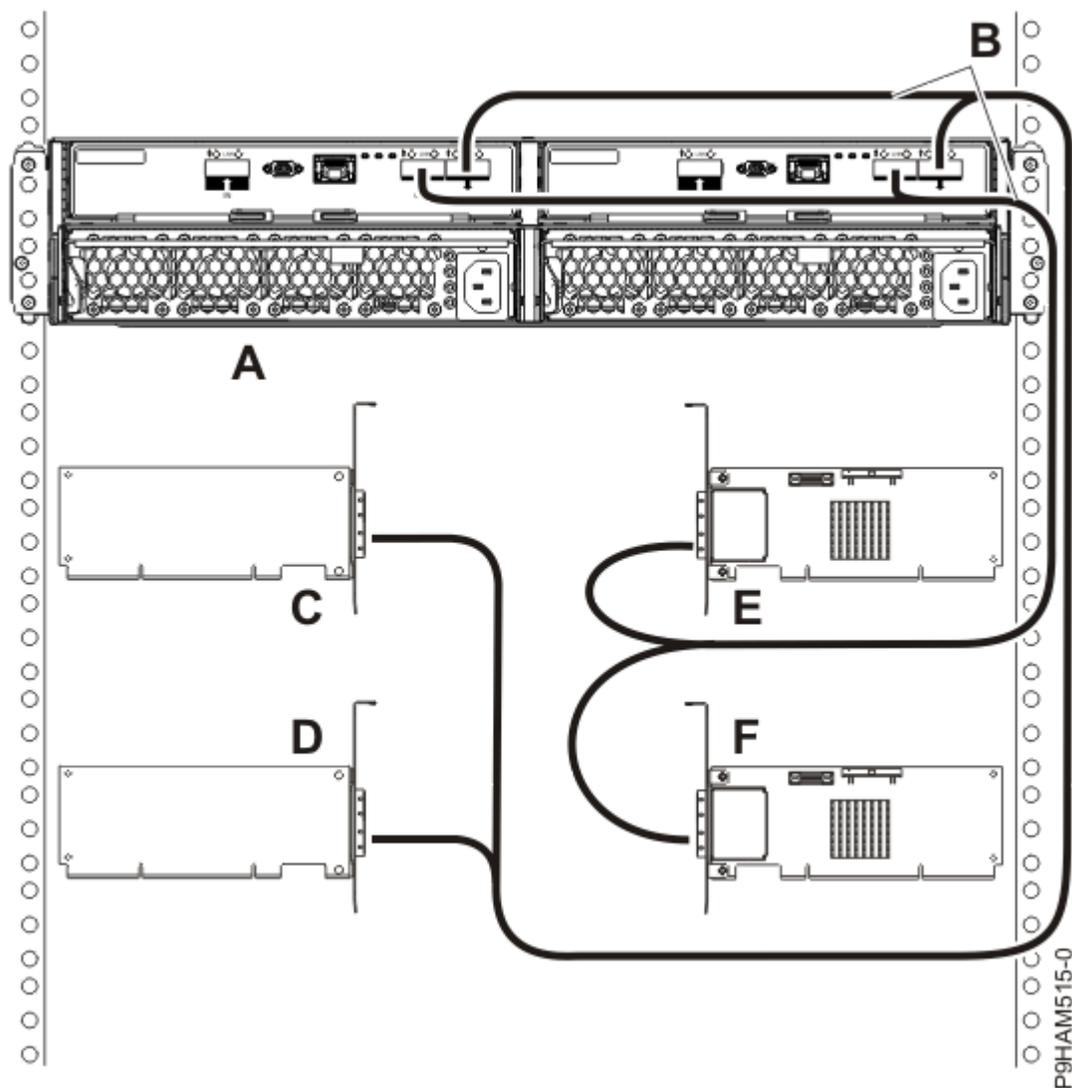


Рисунок 76. Подключение корпуса 5887 к четырем независимым адаптерам SAS с помощью кабелей X, режим 4

Подключение SAS к Блоки памяти ESLL и ESLS

Рассмотрены различные конфигурации подключения SCSI с последовательным подключением (SAS), доступные для Блоки памяти ESLL и ESLS.

Дополнительная информация о подключении Блоки памяти ESLL и ESLS к системе приведена в разделе Подключение корпуса хранения данных ESLL или ESLS к системе (http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/POWER9/p9eiu/p9eiu_connect_to_server.htm).

Адаптер SAS к Блоки памяти ESLL и ESLS

В следующем списке описаны отдельные поддерживаемые конфигурации для подключения адаптеров SAS к Блоки памяти ESLL и ESLS:

1. Один адаптер SAS к одному Блок памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 1.
 - Подключение к Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей SAS YO12.

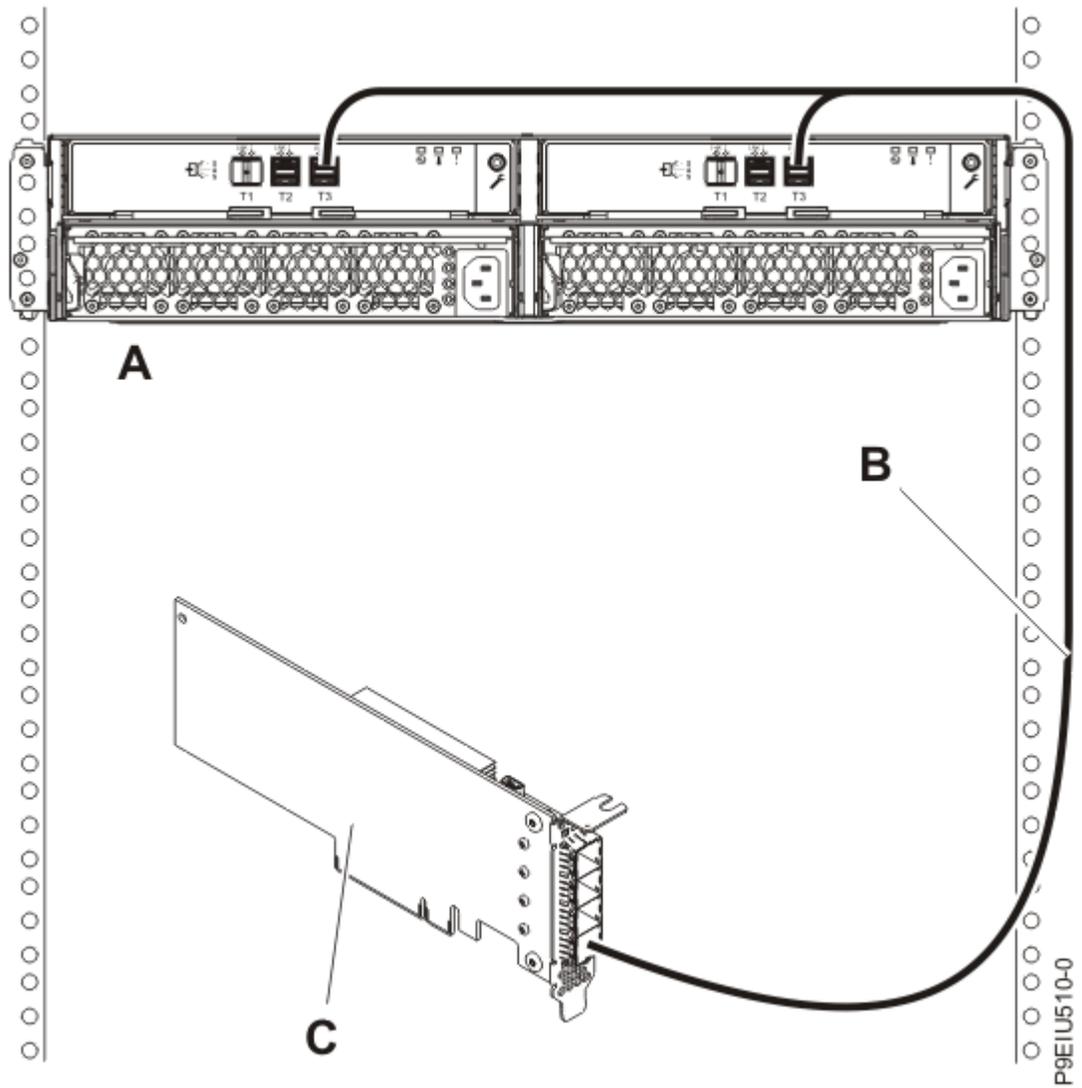


Рисунок 77. Подключение Блок памяти ESLL или ESLS к одному адаптеру SAS с помощью кабеля YO12, режим 1

2. Один адаптер SAS к двум корпусам памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 1.
 - Подключение к Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей SAS YO12.

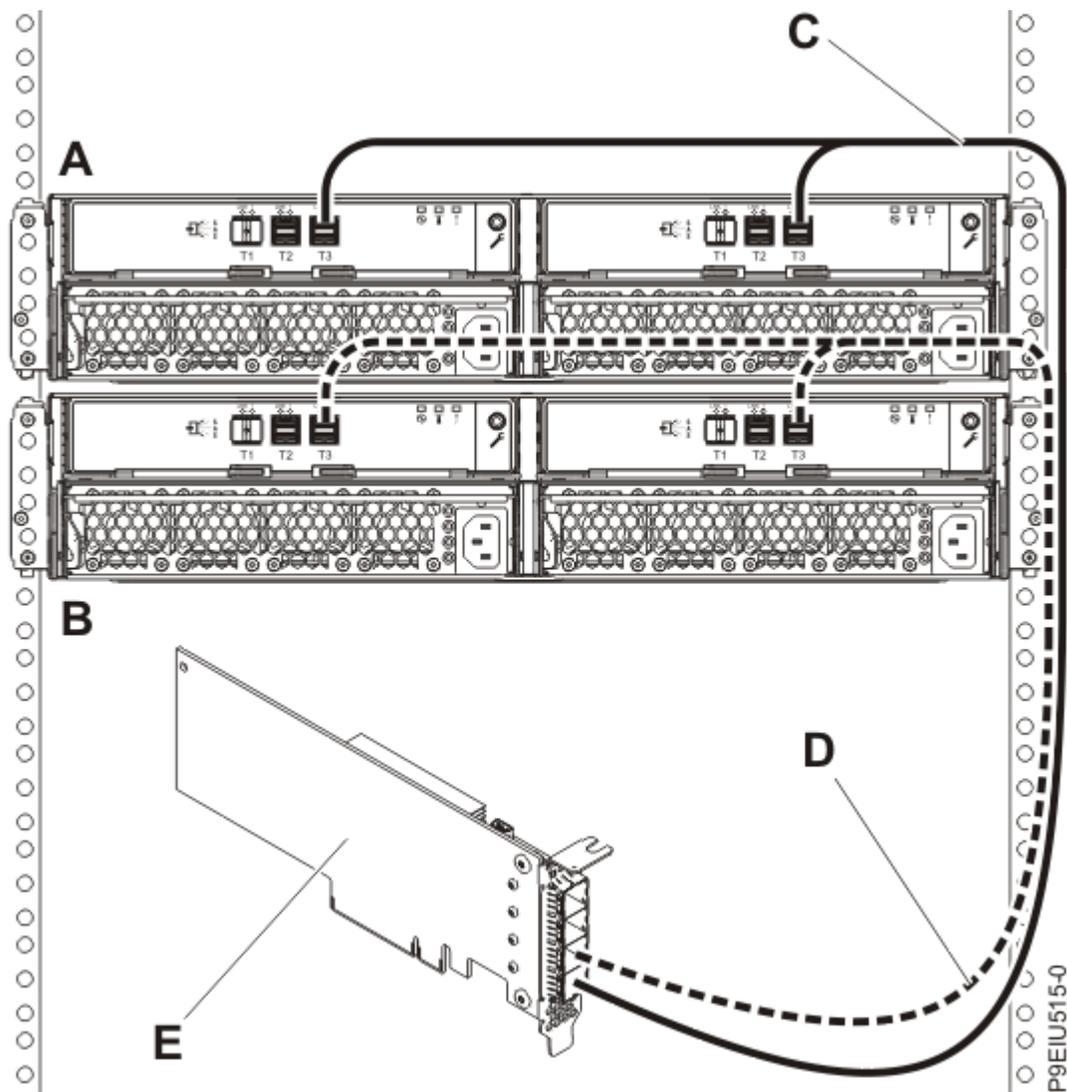


Рисунок 78. Подключение двух корпусов памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей YO12 к одному адаптеру SAS, режим 1

3. Одна пара адаптеров SAS к одному Блок памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 1.
 - Кабели SAS должны подключаться к одному и тому же порту на обоих адаптерах SAS.
 - Подключение к Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей SAS YO12.

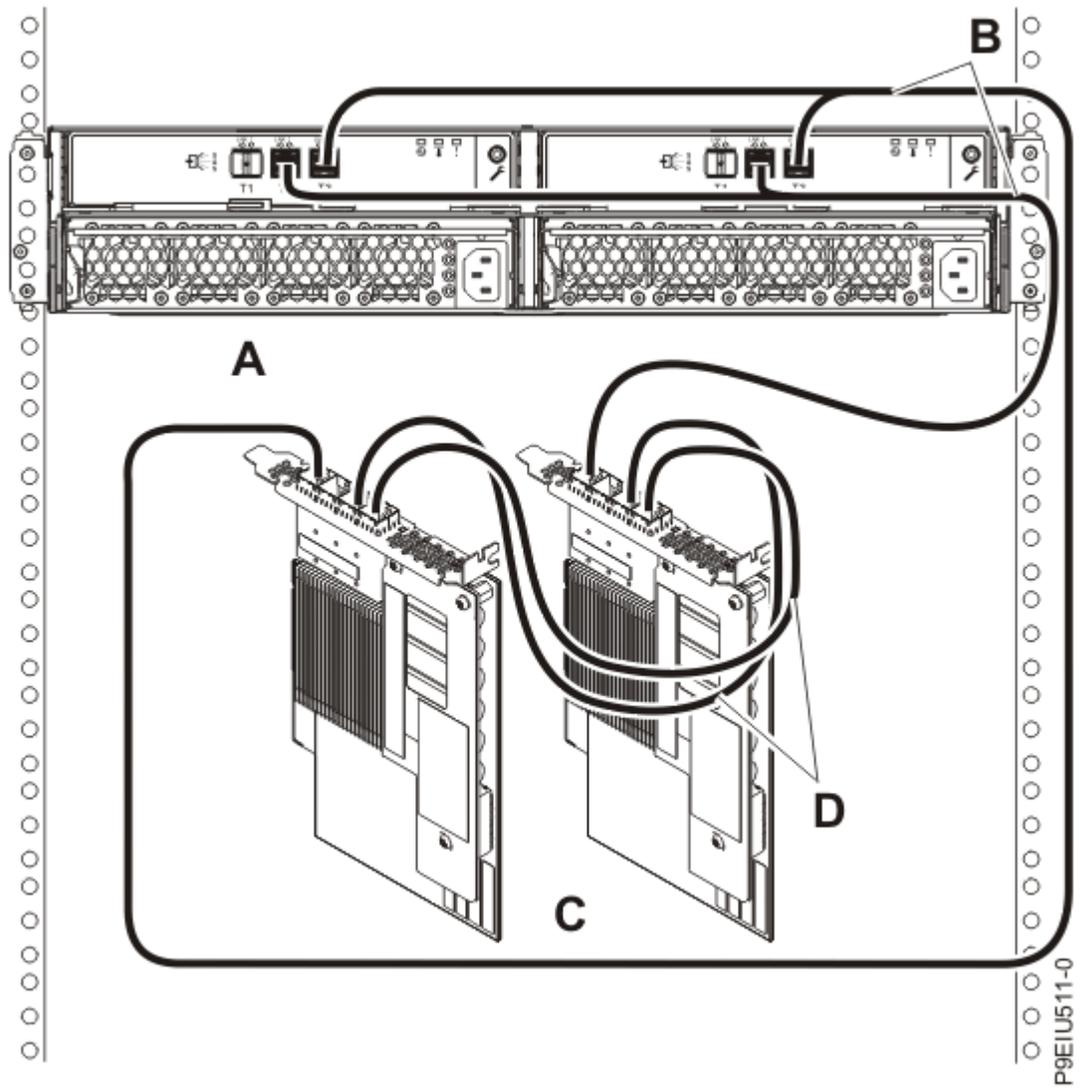


Рисунок 79. Подключение одного Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей YO12 к одной паре адаптеров SAS, режим 1

4. Одна пара адаптеров SAS к двум корпусам памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 1.
 - Кабели должны подключаться к одному и тому же порту на обоих адаптерах SAS.
 - Подключение к корпусу 5887 с помощью двух кабелей SAS YO12.

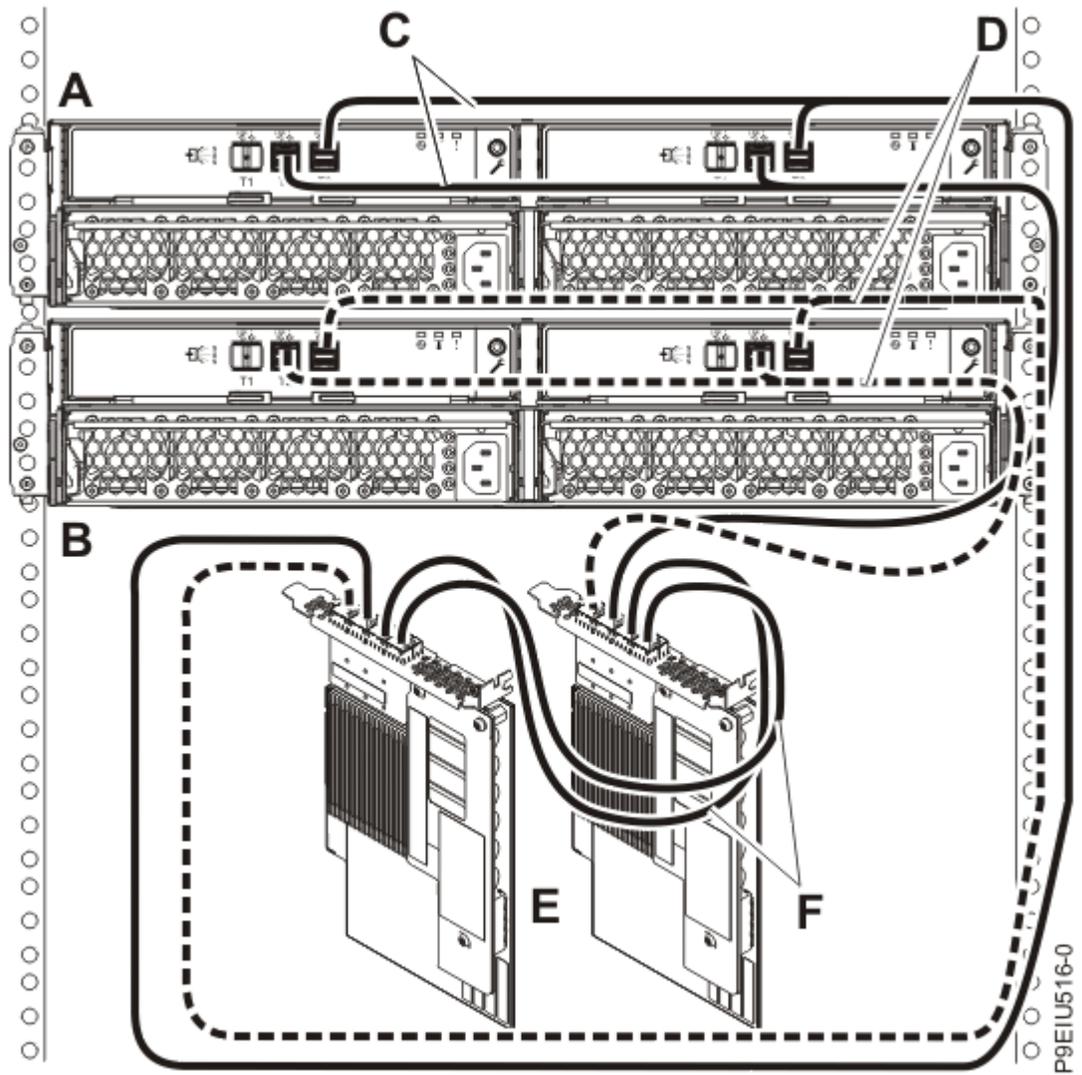


Рисунок 80. Подключение двух корпусов памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей YO12 к одной паре адаптеров SAS, режим 1

5. Два независимых адаптера SAS к одному Блок памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 2.
 - Подключение к Блок памяти ESLL или ESLS с помощью двух кабелей SAS YO12.

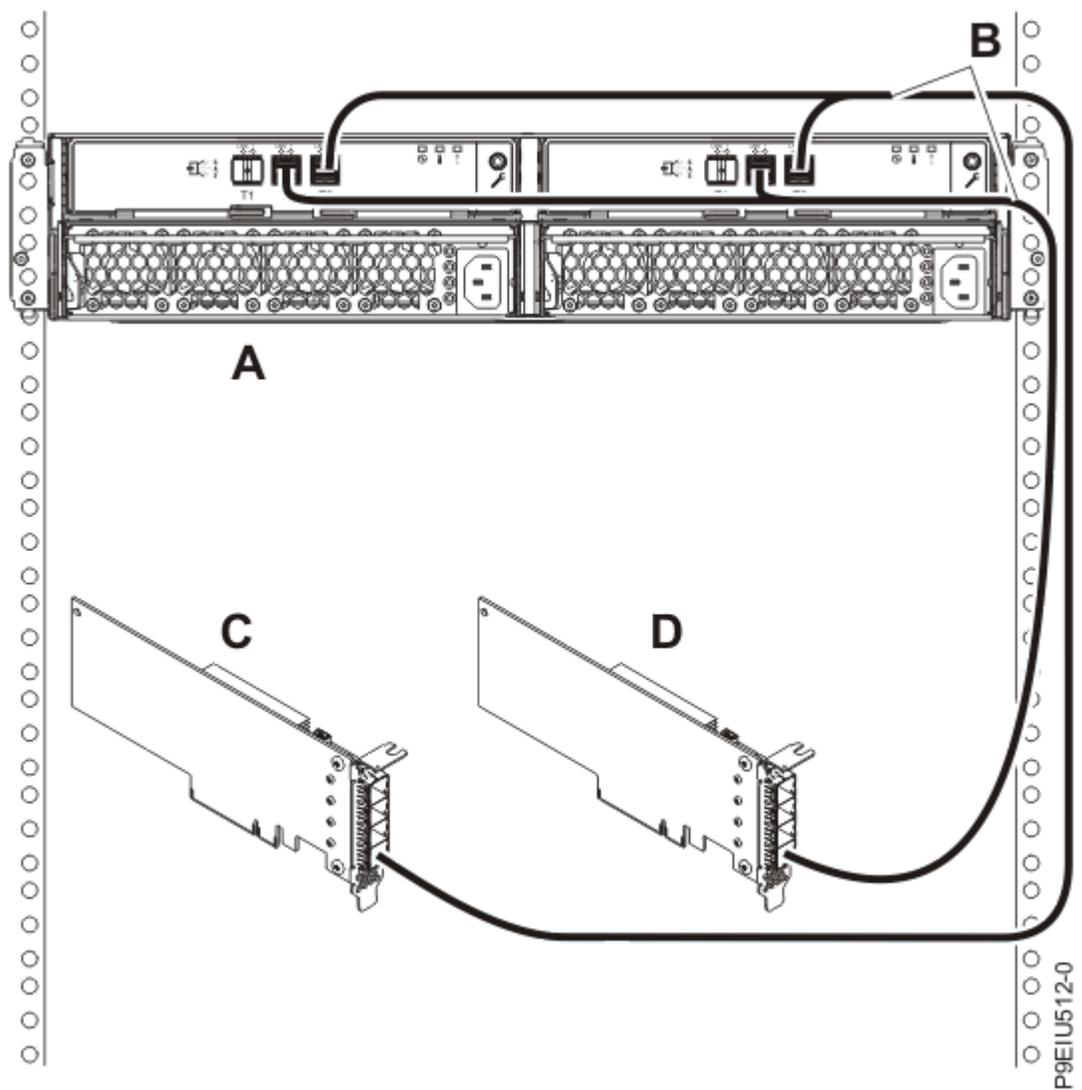


Рисунок 81. Подключение Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей YO12 к двум независимым адаптерам SAS, режим 2

6. Два пары адаптеров SAS с одним Блок памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 2.

- Кабели должны подключаться к одному и тому же порту на обоих адаптерах SAS.
- Подключение к Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей SAS X12.

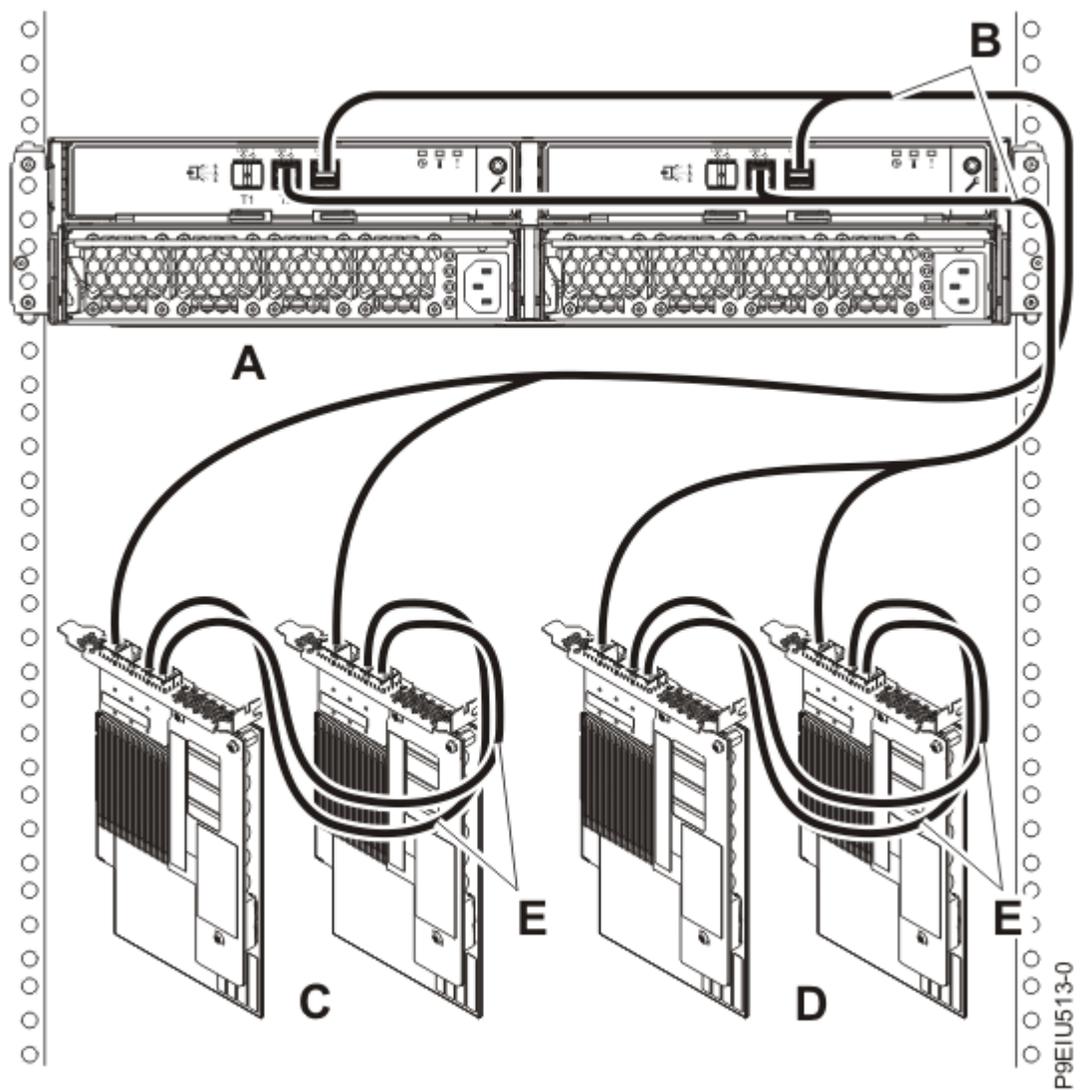


Рисунок 82. Подключение Блок памяти ESLL или ESLS к двум парам адаптера SAS с помощью кабелей X12, режим 2

7. Четыре независимых адаптера SAS с одним Блок памяти ESLL или ESLS по соединению, работающему в режиме 4.

- Кабели должны подключаться к одному и тому же порту на обоих адаптерах SAS.
- Подключение к Блок памяти ESLL или ESLS с помощью кабелей SAS X12.

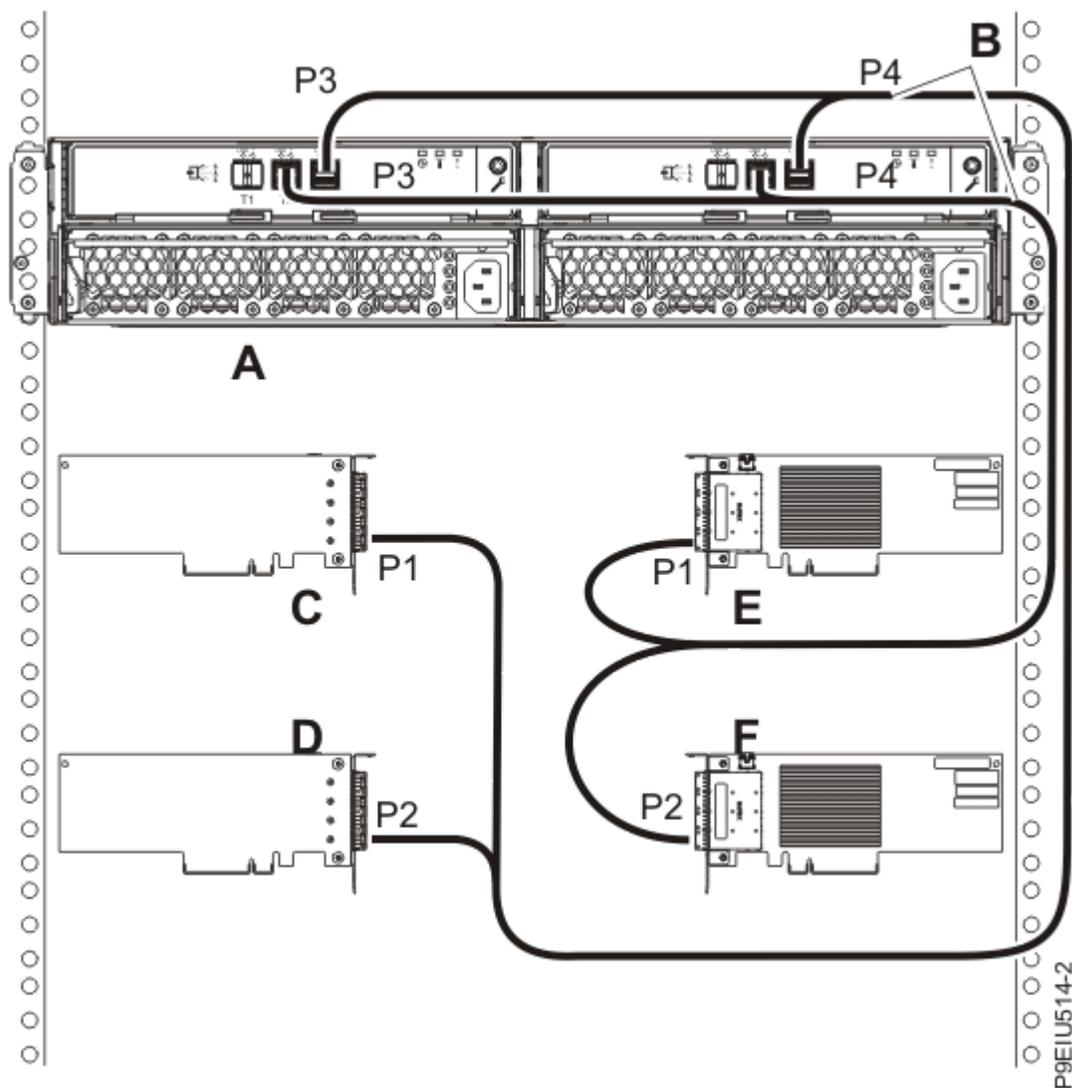


Рисунок 83. Подключение Блок памяти ESLL или ESLS к четырем независимым адаптерам SAS с помощью кабелей X12, режим 4

Планирование системы водяного охлаждения

Рассмотрены требования к водяному охлаждению IBM Systems.

Требования и спецификация системы водяного охлаждения

В этом разделе описаны требования и специальные процедуры обработки воды, необходимые в ситуациях, когда вода из системы водоснабжения здания (FWS) или системы технологического охлаждения (TCS) может быть использована для непосредственного охлаждения оборудования передачи данных.

Обзор

Система охлаждения оборудования передачи данных (DECS) — это водяная петля, в которой вода контактирует с охлаждаемыми компонентами. Бывают случаи, когда вода DECS подается по CDU внутри стойки или по внешнему CDU, обслуживающему несколько стоек. Сведения о потенциальных жидкостных системах охлаждения и контурах внутри центра обработки данных, а также используемая терминология приведены в разделе [Рисунок 84 на стр. 157](#).

Указанные стандарты качества воды относятся только к водяным петлям DECS, контактирующим с вычислительными компонентами. Также описаны процедуры непрерывного мониторинга и обслуживания.

Оборудование охлаждающего контура состоит главным образом из коррозионностойких сплавов, таких как медные сплавы и нержавеющие стали. Резина EPDM должна создавать внутреннюю изоляцию всех рукавов в системе. Химия охлаждающей воды должна правильно поддерживаться во избежание разрушения или остановки системы вследствие одной из четырех обычных связанных с водой проблем: коррозия, микробиологический рост, образование накипи и загрязнение.

Обработка воды зависит от того, разрешает ли местный муниципалитет сброс воды, которая содержит очистительные химикаты, в канализацию. Если местный муниципалитет не разрешает сброс загрязненной воды, в контур охлаждения воды может быть включен деионизирующий обводной водовод, чтобы очистить воду до уровня чистоты, соответствующего удельному сопротивлению $> 0,1 \text{ МОм/см}$ (электропроводность $< 10 \text{ мкс/см}$), перед ее сливом в канализацию. Вы ответственны за проверку местных нормативов перед сливом воды.

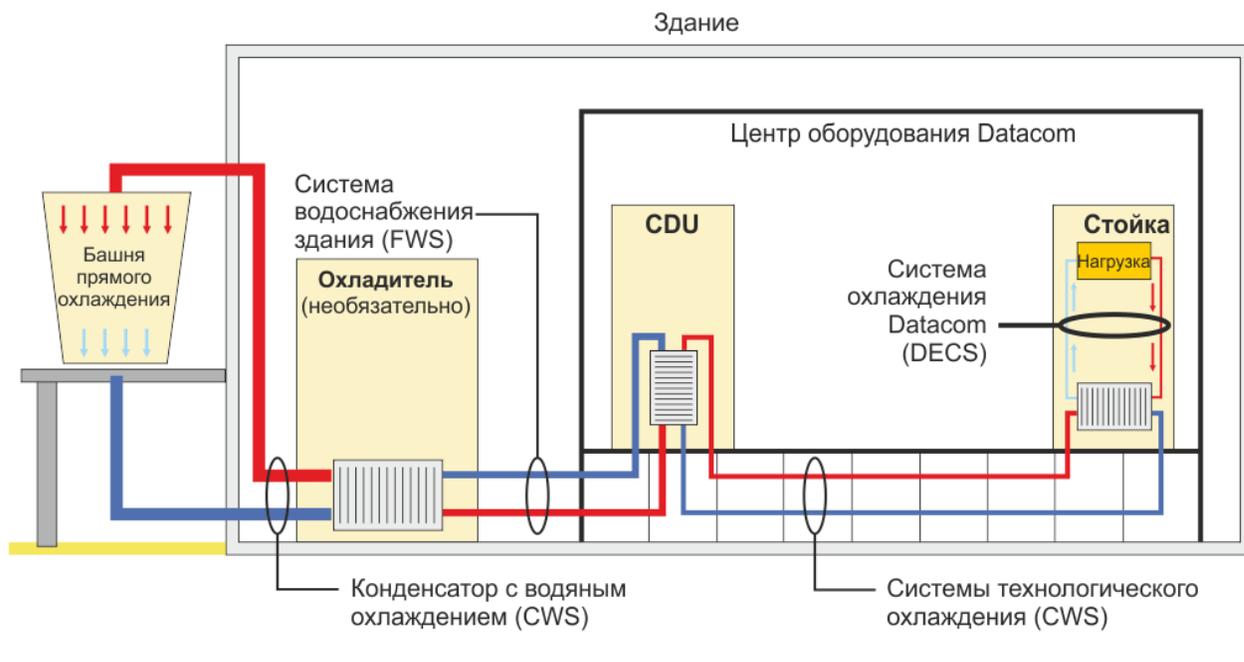


Рисунок 84. Пример контуров и жидкостных систем охлаждения в центре обработки данных

Проблемы, связанные с водой

Правильная обработка воды необходима, чтобы избежать следующих обычных связанных с водой проблем: коррозия, микробиологический рост, образование накипи и загрязнение. Любая из этих проблем может значительно снизить эффективность охлаждения и увеличить риск простоя системы.

- Коррозия может принимать различные формы. Обычными формами коррозии, связанной с охлаждающим контуром, являются следующие:
 - Равномерная коррозия (также называемая сплошной коррозией) — это пространственно равномерное удаление металла с поверхности. Это обычный ожидаемый вид коррозии.
 - Точечная коррозия — это локальное поражение металлической поверхности, которое в случае медных трубок может привести к утечке воды, с обычным средним периодом до повреждения около 2 лет.
 - Электрохимическая коррозия возникает, когда два металла с большим интервалом в электрохимическом ряду находятся в электрическом контакте и погружены в одну водную среду. Разность потенциалов, возникающая между двумя контактирующими металлами,

вызывает поток электронов от менее благородного к более благородному металлу. На поверхности менее благородного металла возникает коррозия, испуская электроны, которые поглощаются поверхностью более благородного металла в процессе реакции редукции, которая может принимать многие химические формы. Примерами являются редукция металлических ионов или поглощение кислорода и воды в форме ионов гидроксила. Даже не находясь в электрическом контакте, алюминий может быть гальванически поражен медью, так как растворенные в низких концентрациях ионы меди, осаждаемые на поверхности алюминия, формируют пару электрохимической коррозии.

- Микробиологический рост в воде системы охлаждения может привести к отложениям, загрязнению и коррозии в охлаждающем контуре. Для предотвращения микробиологического роста необходимо обеспечить, чтобы оборудование охлаждающего контура было собрано из компонентов, свободных от биологических организмов, и обрабатывалось биоцидами для контроля над популяцией бактерий. Для того чтобы предотвратить биологический рост, контуры водяного охлаждения должны поставляться и храниться сухими. Перед поставкой и хранением необходимо максимально тщательно выдувать воду и просушивать контур водяного охлаждения.
- Образование накипи — это отложение плотного, вязкого материала на поверхностях охлаждающего контура. Накипь возникает, когда насыщенность раствора солей в воде превышена из-за высокой концентрации или увеличенной температуры.
- Загрязнение охлаждающих контуров — это отложение не образующих накипи веществ, таких как продукты коррозии и органические вещества. Плесень (например, *Fusarium* sp) может вырастать, загрязнять и закупоривать фильтры и ребристые теплоотводы. Она обычно растет по уровню воды резервуарах и отстойниках охлаждающей башни.

Предотвращение проблем, связанных с водой

Во избежание возникновения связанных с водой проблем можно применить следующие методы:

- Чистота проекта. Ограничьте гидрофильные металлы медными сплавами и нержавеющей сталью. Не используйте оборудование из простой углеродной стали, которая может заржаветь и загрязнить контур водяного охлаждения.
- Чистота сборки. Убедитесь в том, что компоненты охлаждающего контура чисты и не содержат бактерий и плесени. При сборке охлаждающего контура не следует использовать припой и/или флюс для пайки. В операциях сборки должна применяться чистая вода. Остаток воды необходимо выдуть из агрегата. Готовый агрегат должен быть чистым и сухим.
- Чистота отгрузки. Остаток воды после сборки и/или операций тестирования должен быть выдут из охлаждающего контура перед отгрузкой во избежание коррозии или микробиологического роста. В завершение, используйте газ азота, чтобы высушить систему. Закройте концы и отгрузите систему с охлаждающим контуром, наполненным газом азота.
- Чистота установки. Охлаждающий контур должен быть чистым на этапе установки. Высокотемпературная пайка предпочтительнее обычной. Проблемой обычной пайки является возникновение пор на стыках и выщелачивание осадка. Весь осадок должен быть вычищен. Заполните систему чистой водой и, если возможно, выполните деионизацию воды в охлаждающем контуре перед добавлением биоцида и ингибиторов коррозии.
- Чистота обслуживания. Отслеживайте и поддерживайте рекомендуемый уровень pH, электропроводность воды, количество бактерий и концентрацию ингибитора коррозии.

Требования к качеству воды

Соблюдайте следующие требования при планировании качества воды в системе:

- Вода, которая требуется для начального заполнения охлаждающего контура на стороне системы, должна быть достаточно чистой и не содержащая бактерий менее 100 КОЕ/мл), например деминерализованная вода, вода обратного осмоса, деионизированная вода или дистиллированная вода.
- Вода должна быть отфильтрована с помощью поточного фильтра 50 μm .

- Если достаточно чистая вода не доступна, воспользуйтесь следующими рекомендациями. Они особенно полезны для больших охлаждающих контуров. В этом методе вода деионизируется перед присоединением стоек к водяному контуру.
 - Важно очистить воду системы перед добавлением в нее каких-либо химикатов. Этого можно достичь посредством деионизации воды с помощью деионирующих картриджей, установленных в охлаждающий контур. Пример показан на Рисунок 85 на стр. 159. Даже если для заполнения системы используется деионизированная вода, этап деионизации полезен по двум причинам во-первых, он позволяет гарантировать деионизацию начальную воду, а во-вторых, он удаляет ионы, выщелоченные со стенок охлаждающего контура.
 - Когда необходимо деионизировать воду, клапаны V2 и V3 могут быть открыты, а клапан V1 частично закрыт для обвода воды через деионирующий фильтр.
 - В процессе выполнения деионизации охлаждающий контур и компьютеры могут работать в нормальном режиме.
 - После завершения деионизации клапаны V2 и V3 должны быть закрыты, а клапан V1 полностью открыт.
 - Этап деионизации повышает удельное сопротивление воды более чем на 1 МОм/см.
 - При нормальной работе клапаны V2 и V3 закрыты, а клапан V1 полностью открыт.

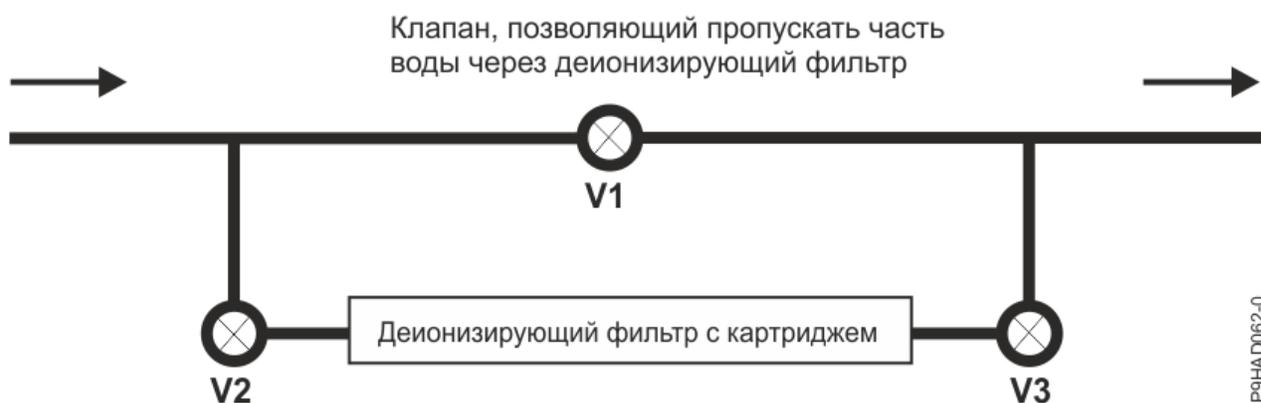


Рисунок 85. Деионизация воды с помощью деионирующих картриджей, установленных в охлаждающем контуре

Требования к химическому качеству воды

Следующие показатели должны быть обеспечены перед добавлением химикатов в водяной контур. Это исходная точка, которая определяет базовый уровень чистоты воды.

- Все металлы - не больше 0,10 ppm
- Кальций - не больше 1,0 ppm
- Магний - не больше 1,0 ppm
- Марганец - не больше 0,10 ppm
- Фосфор - не больше 0,50 ppm
- Кварц - не больше 1,0 ppm
- Натрий - не больше 0,10 ppm
- Бромид - не больше 0,10 ppm
- Нитрит - не больше 0,50 ppm
- Хлорид - не больше 0,50 ppm
- Нитрат - не больше 0,50 ppm
- Сульфат - не больше 0,50 ppm

- Удельная электропроводность - не больше 10,0 мкс/см. Удельная электропроводность должна быть измерена при температуре 20°C - 25°C (68°F - 77°F). Удельная электропроводность повышается приблизительно на 5% при повышении температуры на 1 градус Цельсия
- pH 6,5 – 8,0
- Мутность (NTU) - не более 1

Требования к водопроводным материалам

Все трубопроводы должны состоять из определенных материалов для предотвращения возникновения накипи и для обеспечения правильных реакций с химикатами воды в системе. Резьбовые соединения не должны быть герметизированы с помощью политетрафторэтиленовой ленты, так как частицы ленты могут попасть в поток воды и вызвать засорение. Вместо этого для герметизации резьбовых соединений необходимо использовать специальный герметик. Трубки должны быть достаточно большими, как требуется отраслевыми нормативами, во избежание чрезмерной скорости потока воды и перепада давления.

Выбор и установка материала является сложной задачей, обусловленной строительными нормами и другими местными требованиями. Вам следует проконсультироваться с соответствующими полномочными органами, такими как строительные и пожарные инспекторы, поставщики страховых услуг и т. п. перед планированием и установкой систем распределения охлаждения. Следующая информация предоставляется в целях обеспечения химической совместимости.

В водопроводных системах следует избегать применения следующих сплавов:

- Алюминий и алюминиевые сплавы.
- Латунь с содержанием цинка более 15%.
- Автоматная латунь, особенно с содержанием свинца. Примером такой латуни является сплав меди C36000, называемый желтая автоматная латунь.
- Высокоцинковая латунь особенно нежелательна, так как приводит к коррозионному растрескиванию под напряжением растяжения.
- Стали, которые не являются нержавеющей.
- Нержавеющие стали, которые не прошли правильную термообработку на твердом растворе.

Предпочтительно использовать следующие материалы:

- Медные сплавы:
 - Не содержащие свинца сплавы меди с содержанием цинка менее 15%.
- Нержавеющие стали:
 - Предпочтительны малоуглеродистые нержавеющей стали.
 - Должны пройти термообработку на твердый раствор. Нержавеющая сталь, прошедшая такую термообработку, имеет повышенную сопротивляемость к коррозии.
 - Желательна поверхностная протравка, так как существует низкая вероятность попадания кислоты в трещины.
 - Избегайте активации при сварке.
 - Избегайте пайки. Предпочтительнее сварка.
- Поливинилхлорид (PVC) (не разрешен в продуктах IBM из-за высокой воспламеняемости, но может быть использован для вспомогательного оборудования. Необходимо проконсультироваться с соответствующими полномочными органами.
- Резина EPDM является предпочтительным материалом для рукавов:
 - Уровень воспламеняемости должен быть CSA или UL VW-1 или выше.
 - Предпочтительно использовать рукава с пероксидной вулканизацией, так как они не абсорбируют триазол.

Операции соединения металла:

- Необходимо избегать паяных соединений, которые контактируют с водой. Паяные соединения пористы и выщелачивают осадок в охлаждающий контур. Паяные соединения могут пройти проверку и тесты под давлением при производстве, но все равно остаться ненадежными.
- Высокотемпературная пайка предпочтительна для соединения медных трубок.
- Высокотемпературная пайка не должна применяться для соединения нержавеющей сталей. Сварка вольфрамовым электродом в инертном газе (TIG) и дуговая сварка плавящимся электродом в инертном газе (MIG) предпочтительны для соединения нержавеющей сталей. Активации следует избегать. Сваренный агрегат должен быть очищен и, если возможно, пассивирован при наличии низкой вероятности попадания кислот в трещины.

Оборудование для деионизации

Оборудование для деионизации необязательно. Его рекомендуется использовать в больших охлаждающих контурах. Когда необходимо деионизировать воду, часть воды может быть отведена для прохода через деионизирующий фильтр.

Оборудование для дозирования

Следующее оборудование используется для дозирования охлаждающего контура:

- Рекомендуется использовать дозатор для подачи химических реагентов из нержавеющей стали или стекловолокна.
- Системы объемом меньше 378,5 литров (100 галлонов) используют дозатор размером 0,38 литра (0,1 галлона)
- Системы объемом меньше 3875 литров (1000 галлонов) используют дозатор размером 3,8 литра (1 галлон)
- Системы объемом больше 3875 литров (1000 галлонов) используют дозатор размером 9,5 литра (2,5 галлона)
- Химическая накачка, соответствующая Nalco или другой спецификации водоочистки.

Контрольная аппаратура

Следующее оборудование используется для мониторинга охлаждающего контура:

- 3D TRASAR® Controller (#060-TR5500.88) для систем больше 250 галлонов для точного и непрерывного мониторинга химии воды в системе: удельной электрической проводимости, pH, уровня коррозии и мутности.
- Набор теста на пиррол
 - Nalco P/N 460-P3119.88 – Набор реагентов триазола, 25 мл
 - Nalco P/N 500-P2553.88 – Лампа UV с источником питания 115 В~
 - Nalco P/N 400-P0890.88 – Колориметр Nalco DR/890
 - Nalco P/N 500-P1204.88 – Мерный цилиндр 25 мл
- Тестовый бактериальный набор Nalco
 - Nalco P/N 500-P3054.88 – Bacteria dip slides
- Монитор удельного сопротивления воды с диапазоном 0-10 МОм/см
 - Nalco P/N 400-C006P.88

Требуемые материалы и оборудование

Следующие элементы должны быть доступны для правильного и безопасного начального запуска системы:

- Деионизирующие картриджи подходящего объема (необязательно).
- Химикаты Nalco в подходящих количествах.

- для системы с 75,7 литрами (20 галлонов) или меньше хладагента используйте рекомендуемый расфасованный раствор очистителя и ингибитора: Nalco 460-CCL2567 или Nalco CCL2567 и Nalco 460-CCL100 или Nalco CCL100. При подозрении или возможности бактериального заражения можно применить такие биоциды как Nalco H-550 или Nalco 73500. При подозрении или возможности возникновения плесени можно применить Nalco 77352.
- Для системы с более чем 75,7 литров (20 галлонов) хладагента используйте рекомендуемые концентрированные химикаты. Очиститель в концентрированной форме - Nalco 2567. Ингибитор в концентрированной форме - Nalco 3DT-199. При подозрении или возможности бактериального заражения можно применить такие биоциды как Nalco H-550 или Nalco 73500. При подозрении или возможности возникновения плесени можно применить Nalco 7352.
- Метод добавления химикатов: используйте установленный в системе дозатор химикатов и/или химическую накачку подходящего размера.
- Источник деминерализованной воды, воды обратного осмоса, деионизированной воды или дистиллированной воды.
- Правильные индивидуальные средства защиты.
- Проверенный дренаж для отвода предварительно очищенной воды (например, канализационный канал). Вы ответственны за соответствие процесса дренажа местным нормативным требованиям.
- Подходящие тестовые наборы для мониторинга количества осадков и бактерий Nalco 3DT-199 после добавления Nalco H-550, Nalco 73500 или Nalco 77352.
- Монитор удельного сопротивления воды с диапазоном 0-10 МОм/см.

Начальная обработка для систем меньше 75,7 литров (20 галлонов)

Используйте следующую процедуру для очистки системы:

Прим.: Эта процедура должна быть выполнена для охлаждающего контура перед присоединением компьютерных стоек к системе.

1. Система должна быть пуста. Если она не пуста, ее необходимо полностью осушить.
2. Отсоедините все фильтры.
3. Убедитесь в том, что присоединены отводные рукава между позициями подачи и возврата в охлаждающем контуре, чтобы очистить все части системы.
4. Можно применить одну из следующих двух очистительных процедур:
 - a. Химическая очистка. Этот метод является наиболее эффективным способом очистки водопроводного контура.
 - 1) Заполните систему очищающим раствором. Рекомендуемые очищающие растворы: Nalco 460-CCL2567 и Nalco CCL2567.
 - 2) Позвольте очищающему раствору циркулировать не менее 30 минут (или дольше, если позволяет время), чтобы он мог достичь всех частей системы.
 - 3) Полностью осушите систему, уничтожив очистительный раствор в соответствии с местными регулятивными требованиями
 - 4) Снова наполните деминерализованную воду, воду обратного осмоса, деионизированную воду или дистиллированную воду.
 - 5) Позвольте воде циркулировать 15 минут.
 - 6) Полностью осушите систему, уничтожив очиститель в соответствии с местными регулятивными требованиями.
 - 7) Немедленно перейдите к заполнению системы водой, которая содержит предварительно смешанные ингибитор и консервант.
 - b. Очистка с помощью деионизированной воды. Эту процедуру можно применить при невозможности проведения химической очистки или запрете местными законами сброса химикатов.

- 1) Полностью наполните деминерализованную воду, воду обратного осмоса, деионизированную воду или дистиллированную воду.
- 2) Выполните деионизацию воды, отведя ее часть через деионирующий картридж и позволив циркулировать нормально через всю систему, пока удельное сопротивление воды не поднимется выше 1 МОм/см.
- 3) Перейдите к процедуре дозирования химикатов.

Дозирование химикатов для систем меньше 75,7 литров (20 галлонов)

Используйте следующую процедуру для дозирования химикатов:

1. Установите новый или очищенный фильтр 50 мкм в соответствующий корпус.
2. Можно применить одну из следующих двух процедур дозирования:
 - a. Если система была очищена с помощью очищающего раствора Nalco 460-CCL2567 или Nalco CCL2567, или если в конце этапа очистки из системы была удалена вся вода, выполните следующие действия:
 - 1) Заполните резервуар хладагента Nalco 460PCCL100 / Nalco CCL100. Добавьте 120 ppm Nalco 3DT-199 для увеличения концентрации пиррола до 40 ppm.
 - 2) При подозрении или возможности бактериального заражения или возникновения плесени добавьте один из следующих биоцидов:
 - 100 частиц на миллион (ppm) Nalco H-550 (глутаральдегид)
 - 200 ppm Nalco 73500 (глутаральдегид)
 - 100 ppm Nalco 77352 (изотиазолон)

Выбор биоцида зависит от ожидаемого микробиологического материала в охлаждающем контуре. Биоцид глутаральдегид более эффективен против анаэробных бактерий. Изотиазолон более эффективен против аэробных бактерий и водорослей. Если вы сомневаетесь, используйте биоцид изотиазолон.
 - 3) Проверьте осадок пиррола с помощью набора теста на пиррол Nalco.

Если система была очищена только с помощью деионизированной воды и заполнена деионизированной водой, выполните следующие действия:

- 1) Добавьте один из следующих биоцидов:
 - 100 частиц на миллион (ppm) Nalco H-550 (глутаральдегид)
 - 200 ppm Nalco 73500 (глутаральдегид)
 - 100 ppm Nalco 77352 (изотиазолон)

Выбор биоцида зависит от ожидаемого микробиологического материала в охлаждающем контуре. Биоцид глутаральдегид более эффективен против анаэробных бактерий. Изотиазолон более эффективен против аэробных бактерий и водорослей. Если вы сомневаетесь, используйте биоцид изотиазолон.
- 2) Добавьте 120 ppm Nalco 3DT-199 для увеличения концентрации пиррола до 40 ppm.
- 3) Проверьте осадок пиррола с помощью набора теста на пиррол Nalco.

Начальная обработка для систем больше 75,7 литров (20 галлонов)

Используйте следующую процедуру для очистки системы:

Прим.: Эта процедура должна быть выполнена для охлаждающего контура перед присоединением компьютерных стоек к системе.

1. Система должна быть пуста. Если она не пуста, ее необходимо полностью осушить.
2. Отсоедините все фильтры.

3. Убедитесь в том, что присоединены отводные рукава между входящим и отводящим трубопроводами охлаждающего контура, чтобы очистить все поверхности охлаждающего контура.
4. Можно применить одну из следующих двух очистительных процедур:
 - a. Химическая очистка. Этот метод является наиболее эффективным способом очистки водопроводного контура.
 - 1) Наполните деминерализованную воду, воду обратного осмоса, деионизированную воду или дистиллированную воду.
 - 2) Добавьте требуемый объем очищающего раствора Nalco 567 в соответствии с рекомендациями производителя.
 - 3) Позвольте очищающему раствору циркулировать не менее 4 часов.
 - 4) Полностью осушите систему, утилизировав все доступные дренажные каналы и очистительный раствор в соответствии с местными регулятивными требованиями
 - 5) Снова наполните деминерализованную воду, воду обратного осмоса, деионизированную воду или дистиллированную воду.
 - 6) Позвольте воде циркулировать 1 час.
 - 7) Полностью осушите систему, утилизировав все доступные дренажные каналы и очистительный раствор в соответствии с местными регулятивными требованиями
 - 8) Снова наполните деминерализованную воду, воду обратного осмоса, деионизированную воду или дистиллированную воду.
 - 9) Позвольте воде циркулировать 15 минут.
 - 10) Немедленно перейдите к процедуре дозирования химикатов.
 - b. Очистка с помощью деионизированной воды. Эту процедуру можно применить при невозможности проведения химической очистки или запрете местными законами сброса химикатов.
 - 1) Полностью наполните деминерализованную воду, воду обратного осмоса, деионизированную воду или дистиллированную воду.
 - 2) Выполните деионизацию воды, отведя ее часть через деионирующий картридж и позволив циркулировать нормально через всю систему, пока удельное сопротивление воды не поднимется выше 1 МОм/см.
 - 3) Перейдите к процедуре дозирования химикатов.

Дозирование химикатов для систем больше 75,7 литров (20 галлонов)

Используйте следующую процедуру для дозирования химикатов:

Прим.: Процедура дозирования для систем больше 75,7 литров (20 галлонов) такая же независимо от метода очистки.

1. Установите новый или очищенный фильтр 50 мкм в соответствующий корпус.
2. Можно применить одну из следующих двух процедур дозирования:
 - a. Если система была очищена с помощью очищающего раствора Nalco 460-CCL2567 или Nalco CCL2567, или если в конце этапа очистки из системы была удалена вся вода, выполните следующие действия:
 - 1) Заполните резервуар хладагента Nalco 460PCCL100 / Nalco CCL100. Добавьте 120 ppm Nalco 3DT-199 для увеличения концентрации пиррола до 40 ppm.
 - 2) При подозрении или возможности бактериального заражения или возникновения плесени добавьте один из следующих биоцидов:
 - 100 частиц на миллион (ppm) Nalco H-550 (глутаральдегид)
 - 200 ppm Nalco 73500 (глутаральдегид)

- 100 ppm Nalco 77352 (изотиазолон)

Выбор биоцида зависит от ожидаемого микробиологического материала в охлаждающем контуре. Биоцид гутаральдегид более эффективен против анаэробных бактерий. Изотиазолон более эффективен против аэробных бактерий и водорослей. Если вы сомневаетесь, используйте биоцид изотиазолон.

3) Проверьте осадок пиррола с помощью набора теста на пиррол Nalco.

Если система была очищена только с помощью деионизированной воды и заполнена деионизированной водой, выполните следующие действия:

1) Добавьте один из следующих биоцидов:

- 100 частиц на миллион (ppm) Nalco H-550 (глутаральдегид)
- 200 ppm Nalco 73500 (глутаральдегид)
- 100 ppm Nalco 77352 (изотиазолон)

Выбор биоцида зависит от ожидаемого микробиологического материала в охлаждающем контуре. Биоцид гутаральдегид более эффективен против анаэробных бактерий. Изотиазолон более эффективен против аэробных бактерий и водорослей. Если вы сомневаетесь, используйте биоцид изотиазолон.

2) Добавьте 120 ppm Nalco 3DT-199 для увеличения концентрации пиррола до 40 ppm.

3) Проверьте осадок пиррола с помощью набора теста на пиррол Nalco.

Мониторинг и обслуживание системы

Используйте следующие рекомендации для мониторинга и обслуживания системы:

- Важно ежеквартально проводить тест на наличие бактерий и добавить 100 ppm биоцида Nalco H-550 или 200 ppm биоцида Nalco 73500, количество бактерий превышает 1000 CFU/ml. Можно добавить фунгицид Nalco 77352, если раньше возникла плесень.
 - Плесень может быть не обнаружена в воде, даже если она возникла и закупорила охладительные каналы в охлаждающих плитах, используемой процессоров компьютера. Сниженный поток охладителя через охлаждающие плиты может указывать на закупорку каналов из-за возникновения плесени.
- В системах больше 250 галлонов воды в охлаждающем контуре должен быть установлен контроллер Nalco 3D TRASAR® для точного и непрерывного мониторинга химии воды, ее удельной электрической проводимости, pH, уровня коррозии и мутности.
- Важно ежегодно проводить тест на пиррол и добавлять Nalco 3DT-199 для поддержания концентрации пиррола на желательном уровне 40 ppm или другом приемлемом уровне.

Несколько стоек

При добавлении дополнительных стоек руководствуйтесь следующими рекомендациями:

- Стоки отгружаются IBM готовыми к установке.
- Установите стойку или несколько стоек и откройте поток из существующей системы.
- Убедитесь в том, что активировано автоматическое пополнение воды в резервуаре охладителя. Если функция автоматического пополнения воды не доступна, пополните резервуар на стороне системы.
- В течение 2 часов после установки новых стоек добавьте один из следующих биоцидов:
 - 100 частиц на миллион (ppm) Nalco H-550 (глутаральдегид)
 - 200 ppm Nalco 73500 (глутаральдегид)
 - 100 ppm Nalco 77352 (изотиазолон)

Выбор биоцида зависит от ожидаемого микробиологического материала в охлаждающем контуре. Биоцид гутаральдегид более эффективен против анаэробных бактерий. Изотиазолон

более эффективен против аэробных бактерий и водорослей. Если вы сомневаетесь, используйте биоцид изотиазолон.

- Добавьте 120 ppm Nalco 3DT-199 для увеличения концентрации пиррола до 40 ppm. Доза ингибитора вычисляется на основании дополнительного объема воды.
- Проверьте осадок пиррола с помощью набора теста на пиррол Nalco.

Обновление воды

Могут возникать ситуации, в которых необходимо обновить воду (например, должна быть очищена система и снова добавлены биоцид и ингибитор коррозии). Для обновления воды используйте одну из следующих процедур:

Если вы предпочитаете, чтобы вода не была слита в канализацию, используйте следующую процедуру:

1. Удалите встроенный фильтр 50 мкм из его корпуса.
2. Вставьте новые картриджи деионизации в корпуса и отведите часть воды через них, пока удельное сопротивление воды не поднимется выше 1 МОм/см. При этом вычислительные системы и система охлаждения могут оставаться включенными и нормально функционировать.
3. Прекратите отвод потока воды через фильтр деионизации и добавьте новый или очищенный фильтр 50 мкм в корпус встроенного фильтра.
4. Добавьте один из следующих биоцидов:
 - 100 частиц на миллион (ppm) Nalco H-550 (глутаральдегид)
 - 200 ppm Nalco 73500 (глутаральдегид)
 - 100 ppm Nalco 77352 (изотиазолон)

Выбор биоцида зависит от ожидаемого микробиологического материала в охлаждающем контуре. Биоцид гутаральдегид более эффективен против анаэробных бактерий. Изотиазолон более эффективен против аэробных бактерий и водорослей. Если вы сомневаетесь, используйте биоцид изотиазолон.

5. Позвольте воде циркулировать 30 минут.
6. Добавьте 120 ppm Nalco 3DT-199 для увеличения концентрации пиррола до 40 ppm.
7. Позвольте воде циркулировать 30 минут.
8. Проверьте осадок пиррола с помощью набора теста на пиррол Nalco.

Если вода может быть слита в канализацию, используйте следующую процедуру:

1. Слейте воду в водосток с разрешения местных властей.
2. Заполните систему с помощью одной из следующих процедур:
 - Для систем меньше 75,7 литров (20 галлонов): “Начальная обработка для систем меньше 75,7 литров (20 галлонов)” на стр. 162.
 - Для систем больше 75,7 литров (20 галлонов): “Начальная обработка для систем больше 75,7 литров (20 галлонов)” на стр. 163.

Перемещение или хранение системы

Если необходимо переместить систему или поместить ее на хранение, вода из нее должна быть слита. Слить воду можно одним из двух способов:

- Можно деионизировать воду до уровня чистоты, соответствующего удельному сопротивлению выше 0,1 МОм/см, а затем слить ее в муниципальную канализацию.
- Можно слить воду в муниципальную канализацию с разрешения местных властей.

Утилизация воды и картриджей

Деионирующие картриджи должны быть утилизированы в соответствии с предписаниями местного муниципалитета.

IBM не отвечает за утилизацию воды. Вам необходимо определить локальные нормативы, относящиеся к утилизации воды.

Устранение неполадок

Если возникли неполадки в системе водяного охлаждения, используйте следующую таблицу для их устранения.

Неполадка	Решение
Низкая производительность охлаждения	Обратитесь в IBM Service.
Пониженный поток воды	Обратитесь в IBM Service.
Неполадки химической накачки (если она установлена и используется)	Следуйте процедурам, указанным установщиком, обратитесь к своему подрядчику водоочистки и/или в местный офис Nalco.
Эксплуатационные неполадки или сигналы тревоги 3D TRASAR®	Обратитесь в местный офис Nalco.
Обесцвеченная вода	Может указывать на коррозию или микробиологический рост. Обновите водоснабжение.
Слизь в областях водомеров	Может указывать на коррозию или микробиологический рост. Обновите водоснабжение.
Увеличенное количество микробов	<ul style="list-style-type: none">Для систем меньше 75,7 литров (20 галлонов) обновите запас воды.Для систем больше 75,7 литров (20 галлонов) добавьте 100 частиц на миллион (ppm) биоцида Nalco H-550 или Nalco 73500. Повторно выполните тест на наличие бактерий в интервале 24 – 48 часов после дозирования биоцида. Если уровень бактерий не меньше 100 CFU/ml, обратитесь в Nalco или свою компанию водоочистки.
Плесень	Обратитесь в Nalco или свою компанию водоочистки.
Любые другие проблемы	Обратитесь в IBM Service.

Замечания

Эта информация касается продуктов и услуг, предлагаемых в США.

IBM не имеет права предоставлять продукты, услуги или возможности, описанные в данном документе, в других странах. Обратитесь к местному представителю IBM за информацией о продуктах и услугах, доступных в вашем регионе на данный момент. Любые отсылки к продукту, программе или услуге IBM не означают и не подразумевают под собой, что может использоваться только этот продукт, эта программа или эта услуга IBM. Вместо них можно использовать любые функционально эквивалентные продукты, программы или услуги, которые не нарушают прав IBM на интеллектуальную собственность. Однако на пользователе лежит ответственность за оценку и проверку работы любых продуктов, программ или услуг, предоставляемых не со стороны IBM.

IBM может обладать патентами или представленными на рассмотрение заявками на патенты, которые относятся к предмету данного документа. Предоставление данного документа не дает вам никакой лицензии на эти патенты. Заявки на получение лицензии можно отправлять по указанному ниже адресу:

*IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive, MD-NC119
Armonk, NY 10504-1785
US*

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ДАННУЮ ПУБЛИКАЦИЮ "КАК ЕСТЬ", БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ (НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ТАКОВЫМИ) ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ГАРАНТИИ СОБЛЮДЕНИЯ АВТОРСКИХ ПРАВ, РЫНОЧНОЙ ПРИГОДНОСТИ ИЛИ СООТВЕТСТВИЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. В некоторых странах для ряда сделок не допускается отказ от явных или предполагаемых гарантий; в таком случае данное положение к вам не относится.

В данной публикации могут встретиться технические неточности и типографские опечатки. В приведенную информацию периодически вносятся изменения, которые будут учтены во всех последующих изданиях настоящей публикации. IBM оставляет за собой право в любое время и без дополнительного уведомления вносить улучшения и изменения в продукты и программы, описанные в настоящей публикации.

Любые ссылки в этой публикации на веб-сайты других фирм предоставлены только для удобства и не служат никоим образом в качестве поддержки этих веб-сайтов. Материалы, размещенные на этих веб-сайтах, не являются частью материалов для настоящего продукта IBM и ответственность за их применение лежит на пользователе.

IBM оставляет за собой право использовать или распространять любую предоставленную вами информацию любым способом по своему усмотрению без каких-либо обязательств перед вами.

Данные о производительности и примеры клиентов приведены исключительно иллюстративных целях. Фактические показатели производительности могут отличаться в зависимости от конкретной конфигурации и условий эксплуатации.

Информация о продуктах, выпущенных сторонними компаниями, была получена от поставщиков этих продуктов, из опубликованных документах или других общедоступных источников. IBM не тестировала подобные продукты и не может подтвердить точность сведений о производительности, совместимости и других заявленных характеристиках. Вопросы о функциях продуктов других фирм должны быть направлены поставщикам этих продуктов.

Заявления о будущих действиях или намерениях IBM могут быть изменены или аннулированы без предупреждения и должны рассматриваться исключительно как заявления о предполагаемых целях.

Все указанные цены являются рекомендуемыми розничными ценами IBM, эти цены текущие и могут быть изменены без соответствующего уведомления. Цены поставщиков могут от них отличаться.

Данная информация предназначена исключительно для целей планирования. Она может быть изменена до того, как будут выпущены описанные в ней продукты.

Эта информация содержит примеры данных и отчетов, применяемых в повседневной работе. Для большего правдоподобия эти примеры снабжены именами и фамилиями, названиями фирм, торговых марок и продуктов. Все эти имена являются вымышленными и любое сходство с настоящими лицами или предприятиями полностью случайно.

В электронной версии настоящей информации могут отсутствовать фотографии и цветные изображения.

Запрещается полностью или частично воспроизводить содержащиеся в этом документе рисунки и спецификации без письменного разрешения IBM.

Эта информация подготовлена IBM для использования с указанными компьютерами. IBM не утверждает, что данная публикация пригодна для каких-либо иных целей.

Компьютерные системы IBM содержат механизмы, разработанные для снижения вероятности невыявленного повреждения или потери данных. Однако этот риск не может быть исключен полностью. Пользователи, сталкивающиеся с незапланированными остановками, неполадками систем, нестабильностью или отключениями питания или отказами компонентов, должны убеждаться в надежности выполняемых операций и сохранения или передачи данных системой во время или перед отключением или отказом. Кроме того, пользователи должны учредить процедуры по обеспечению независимой проверки данных перед применением к этим данным критичных или сомнительных операций. Пользователям следует регулярно заходить на веб-сайты поддержки IBM изготовителя получения обновленной информации или исправлений, относящихся к системе и связанному программному обеспечению.

Заявление о сертификации

Этот продукт может быть не сертифицирован в вашей стране для подключения любыми средствами к интерфейсам общедоступных телекоммуникационных сетей. Может потребоваться дополнительная сертификация перед установкой такого подключения. Обратитесь к представителю IBM или посреднику по любым вопросам.

Специальные возможности серверов IBM Power Systems

Специальные возможности помогают пользователям с ограниченными возможностями, например, с ограниченной подвижностью или со слабым зрением, эффективно использовать информационные технологии.

Обзор

На серверах IBM Power Systems реализованы следующие основные специальные возможности:

- Работа только с использованием клавиатуры
- Операции с использованием средства чтения с экрана

Серверы IBM Power Systems используют последний стандарт [W3C WAI-ARIA 1.0](http://www.w3.org/TR/wai-aria/) (www.w3.org/TR/wai-aria/) для обеспечения соответствия требованиям раздела 508 (США) (www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) и [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) 2.0](http://www.w3.org/TR/WCAG20/) (www.w3.org/TR/WCAG20/). Для того чтобы использовать специальные возможности, воспользуйтесь новейшим выпуском средства чтения с экрана и новейшим веб-браузером, который поддерживается серверами IBM Power Systems.

Интерактивная документация по серверам IBM Power Systems в Центре знаний IBM поддерживает специальные возможности. Функции специальных возможностей IBM Knowledge Center описаны в разделе [Специальные возможности справочной системы IBM Knowledge Center \(www.ibm.com/support/knowledgecenter/doc/kc_help.html#accessibility\)](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/doc/kc_help.html#accessibility).

Клавиатурная навигация

Этот продукт использует стандартные клавиши навигации.

Сведения об интерфейсе

Пользовательский интерфейс серверов IBM Power Systems не имеет содержимого, которое мерцает со скоростью от 2 до 55 раз в секунду.

Пользовательский веб-интерфейс серверов IBM Power Systems использует каскадные таблицы стилей для надлежащего вывода материалов и обеспечения удобного взаимодействия. Приложение предоставляет пользователям со слабым зрением эквивалентный способ использовать параметры системного дисплея, в том числе режим высокой контрастности. Регулировать размер шрифта с помощью параметров устройства или веб-браузера невозможно.

Пользовательский веб-интерфейс серверов IBM Power Systems содержит навигационные ориентиры WAI-ARIA, которые можно использовать для быстрой навигации по функциональным областям приложения.

ПО независимых поставщиков

На серверах IBM Power Systems используется определенное программное обеспечение независимых поставщиков, которое не охвачено лицензионным соглашением IBM. IBM не дает никаких заверений относительно специальных возможностей данных продуктов. За информацией о специальных возможностях таких продуктов обращайтесь к их поставщикам.

Связанная информация о специальных возможностях

Помимо стандартных веб-сайтов справочной системы и службы поддержки, IBM имеет телефонную службу ТТУ, которую пользователи с глухотой или слабым слухом могут использовать для доступа к продажам и услугам поддержки:

Служба ТТУ
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(в Северной Америке)

Дополнительная информация о стратегии IBM в отношении специальных возможностей приведена на веб-странице [IBM Accessibility \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able).

Замечания о правилах работы с личными данными

Продукты IBM Software, включая решения программного обеспечения как услуги ("Предложения программного обеспечения"), могут применять cookie и другие технологии сбора информации об использовании продукта для улучшения интерфейса конечного пользователя, для оптимизации взаимодействия с конечным пользователем или для других целей. Во многих случаях предложениями программного обеспечения личные данные не собираются. Некоторые из наших предложений программного обеспечения могут помочь сбору личных данных. Если данное предложение программного обеспечения использует cookie для сбора личных данных, то ниже приведена специальная информация об использовании cookie данным предложением.

Данное Предложение программного обеспечения не использует cookie и другие технологии сбора информации, позволяющей идентифицировать личность.

Если конфигурации, развернутые для данного предложения программного обеспечения предоставляют вам как клиенту возможность сбора личных данных конечных пользователей с

помощью cookie и других технологий, вам необходимо получить юридическую консультацию о законах, регулирующих такой сбор данных, включая требования к уведомлению и получению согласия.

Дополнительная информация об использовании различных технологий, в том числе cookie, для таких целей приведена в разделе "Правила работы с личными данными, применяемые в IBM" по адресу <http://www.ibm.com/privacy> и в разделе "Заявление IBM о правилах работы с личными данными в Интернете" по адресу <http://www.ibm.com/privacy/details> (раздел с названием "Cookie, веб-маяки и другие технологии"), а также в разделе "Заявление IBM о правилах работы с личными данными для программных продуктов и ПО-как-услуга" по адресу <http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>.

Товарные знаки

IBM, логотип IBM и [ibm.com](http://www.ibm.com) являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками International Business Machines Corp. во многих странах мира. Названия других продуктов и услуг могут быть товарными знаками IBM или других компаний. Текущий список товарных знаков IBM приведен на следующем веб-сайте: [Информация об авторских правах и товарных знаках \(www.ibm.com/legal/copytrade.shtml\)](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml).

INFINIBAND, InfiniBand Trade Association и графические знаки INFINIBAND являются товарными знаками или знаками обслуживания INFINIBAND Trade Association.

Предупреждение об электронной эмиссии

Для подключения монитора к оборудованию необходимо использовать специально предназначенный кабель для монитора и устройства подавления помех, поставляемые с монитором.

Замечания класса А

Следующие заявления об оборудовании класса А относятся к серверам IBM с процессорами POWER9 и их компонентам, если в описании компонента не указано, что он относится к классу В электромагнитной совместимости (EMC).

Уведомление для Канады

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)

Уведомление для ЕС и Марокко

Данная продукция соответствует требованиям к защите, изложенным в директиве 2014/30/EU Европарламента и Совета ЕС касательно приведения в соответствие законодательства стран-членов Содружества, связанных с электромагнитной совместимостью. Компания IBM не несет ответственности за любое несоответствие требованиям защиты в результате нереконмендованного изменения продукта, включая использование дополнительных плат других производителей (отличных от IBM).

Использование данного продукта в жилых районах может вызвать появление помех. Такое использование возможно только при условии принятия специальных мер по снижению электромагнитного излучения во избежание возникновения помех в радио- и телевизионном сигнале.

Предупреждение: по своим характеристикам данное оборудование относится к классу А согласно классификации CISPR 32. При его использовании в жилых районах могут возникать радиопомехи.

Уведомление для Германии

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 / EN 55032 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

EN 55032 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:

"Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen."

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:

International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:

IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Телефон: +49 (0) 800 225 5426
Электронная почта: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 / EN 55032 Klasse A.

Уведомление о соответствии требованиям ассоциации JEITA

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値: Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

Это заявление относится к устройствам, потребляющих ток менее 20 А на фазу.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Данное заявление относится к устройствам, потребляющим ток более 20 А, одна фаза.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 6 (単相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

Данное заявление относится к устройствам, потребляющим ток более 20 А на фазу, три фазы.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 5 (3相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

Уведомление о соответствии требованиям Японского добровольного совета по контролю помех (VCCI)

この装置は、クラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

Уведомление для Кореи

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

Уведомление для КНР

声 明

此为 A 级产品, 在生活环境中, 该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下, 可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

Уведомление для России

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу А. В жилых помещениях оно может создавать радиопомехи, для снижения которых необходимы дополнительные меры

Уведомление для Тайваня

警告使用者：
這是甲類的資訊產品，在居住的環境中使用時，可能會造成射頻干擾，在這種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

Контактная информация для подразделения IBM в Тайване:

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Уведомление о соответствии требованиям Федеральной комиссии по связи (FCC) США

Данное оборудование было протестировано на соответствие требованиям, предъявляемым к цифровым устройствам класса А в соответствии с частью 15 спецификаций FCC, и было признано соответствующим всем предъявляемым требованиям. Эти требования обеспечивают защиту от вредного излучения при работе оборудования в нежилых помещениях. Это оборудование генерирует, использует и излучает радиоволны. Если оборудование установлено не в соответствии с прилагаемым руководством, то оно может приводить вызывать радиопомехи. При эксплуатации данного оборудования в жилых помещениях весьма вероятно возникновение помех, влияние которых в этом случае заказчик должен устранить самостоятельно.

Для того чтобы данное оборудование соответствовало ограничениям на излучение, установленным FCC, необходимо пользоваться только правильно экранированными и заземленными кабелями и соединителями. Необходимые кабели и разъемы можно приобрести у официальных дилеров IBM. IBM не несет ответственности за любые помехи в радио- и телевизионном сигнале, вызванные применением кабелей и разъемов, отличных от рекомендуемых, или внесением несанкционированных изменений или модификаций в это оборудование. В случае несанкционированного изменения или модификации пользователю может быть запрещено работать с оборудованием.

Данное устройство соответствует части 15 спецификаций FCC. Работа устройства подчиняется следующим двум ограничениям: (1) устройство не создает помехи; (2) устройство воспринимает любые помехи, включая те, которые могут вызвать нарушения в его работе.

Ответственная сторона:
International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

Для связи по вопросам соответствия требованиям FCC: fccinfo@us.ibm.com

Замечания класса В

Приведенные ниже замечания класса В применимы к функциям, определяемым в описании компонента как электромагнитная совместимость (EMC).

Заявление Федеральной комиссии по связи США (FCC)

Данное оборудование было протестировано на соответствие требованиям, предъявляемым к цифровым устройствам класса В в соответствии с частью 15 спецификаций FCC, и было признано соответствующим всем предъявляемым требованиям. Эти требования обеспечивают защиту от вредного излучения при работе оборудования в жилых помещениях.

Это оборудование генерирует, использует и может излучать энергию частоты радиоволн, и оно может вызвать помехи в системах радиосвязи, если установлено и используется не в соответствии с инструкциями. Однако нет никакой гарантии, что в определенных условиях установки помехи не появятся.

Если это оборудование создает вредные помехи для радио- и телесигналов, что можно определить путем выключения и включения оборудования, то пользователю рекомендуется попытаться устранить помехи одним из следующих способов:

- Перенаправить или переместить антенну.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Подключить оборудование в розетку не из той сети, в которую включен приемник.
- Обратитесь к официальному дилеру или в службу поддержки IBM за справкой.

Для соблюдения ограничений FCC по излучению необходимо использовать надлежащим образом экранированные и заземленные кабели и разъемы. Необходимые кабели и разъемы можно приобрести у официальных дилеров IBM. Соединительная линия | соединитель. IBM не несет ответственности за любые помехи в радио- и телевизионном эфире, вызванные несанкционированным изменением или модификацией этого оборудования. В случае несанкционированного изменения или модификации пользователю может быть запрещено работать с оборудованием.

Это устройство соответствует стандартам части 15 Правил FCC. Работа устройства подчиняется следующим двум ограничениям: (1) устройство не создает помехи; (2) устройство воспринимает любые помехи, включая те, которые могут вызвать нарушения в его работе.

Заявление о соответствии производственным нормам Канады

CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

Заявление о соответствии директивам Европейского сообщества (ЕС)

Данное изделие соответствует требованиям к защите, изложенным в директиве 2014/30/EU совета ЕС и законодательствах стран-членов Содружества. Компания IBM не несет ответственности за любое несоответствие требованиям защиты в результате нереконмендованного изменения продукта, включая использование дополнительных плат других производителей (помимо IBM).

Контактные данные для Европейского Сообщества:

IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 800 225 5426
email: halloibm@de.ibm.com

Заявление о соответствии требованиям VCCI - Япония

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

VCCI-B

Заявление о соответствии требованиям Японской Ассоциации отраслей электроники и ИТ

В данном заявлении сообщается о соответствии японскому стандарту JIS C 61000-3-2 по мощности продукта.

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値： Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

В данном заявлении разъясняется заявление JEITA относительно продуктов, потребляющих ток не более 20 А на фазу.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

В данном заявлении разъясняется заявление JEITA относительно продуктов, потребляющих ток более 20 А, одна фаза.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類：6（単相、PFC回路付）
- 換算係数：0

В данном заявлении разъясняется заявление JEITA относительно продуктов, потребляющих ток более 20 А на фазу при трех фазах.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類：5（3相、PFC回路付）
- 換算係数：0

IBM Контактная информация компании IBM в Тайване

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Соответствие стандартам для Германии

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022/ EN 55032 Klasse B ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne

Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse B

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:

International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:

IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Телефон: +49 (0) 800 225 5426
Электронная почта: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022/ EN 55032 Klasse B.

Положения и условия

Разрешение на использование этих публикаций предоставляется на следующих условиях.

Применимость: Эти положения и условия являются дополнением к условиям использования веб-сайта IBM.

Личное использование: Вы можете воспроизводить эти публикации для личного, некоммерческого использования при условии сохранения информации об авторских правах. Данные публикации, а также любую их часть запрещается распространять, демонстрировать или использовать для создания других продуктов без явного согласия IBM.

Коммерческое использование: Вы можете воспроизводить, распространять и демонстрировать эти публикации в рамках своей организации при условии сохранения информации об авторских правах. Данные публикации, а также любую их часть запрещается распространять, демонстрировать или использовать для создания других продуктов вне своей организации без явного согласия IBM.

Права: На данные публикации, а также на содержащиеся в них сведения, данные, программное обеспечение и другую интеллектуальную собственность, не распространяются никакие другие разрешения, лицензии и права, как явные, так и подразумеваемые, кроме оговоренных в настоящем документе.

IBM сохраняет за собой право аннулировать предоставленные настоящим документом разрешения в том случае, если, по мнению производителя, использование этой публикации может принести ущерб его интересам или если IBM установят, что приведенные выше инструкции не соблюдаются.

Вы можете загружать, экспортировать и реэкспортировать эту информацию только в полном соответствии со всеми применимыми законами и правилами, включая все законы США в отношении экспорта.

IBM НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СОДЕРЖАНИЕ ЭТИХ ПУБЛИКАЦИЙ. ЭТИ ПУБЛИКАЦИИ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ НА УСЛОВИЯХ "КАК ЕСТЬ", БЕЗ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ КАКИХ-ЛИБО ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ЭТИМ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ, СОБЛЮДЕНИЯ ПРАВ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КАКИХ-ЛИБО КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ.

