

Справочник по аппаратному обеспечению брандмауэров нового поколения серии PA-7500

Contact Information

Corporate Headquarters:

Palo Alto Networks

3000 Tannery Way

Santa Clara, CA 95054

www.paloaltonetworks.com/company/contact-support

About the Documentation

- For the most recent version of this guide or for access to related documentation, visit the Technical Documentation portal docs.paloaltonetworks.com.
- To search for a specific topic, go to our search page docs.paloaltonetworks.com/search.html.
- Have feedback or questions for us? Leave a comment on any page in the portal, or write to us at documentation@paloaltonetworks.com.

Copyright

Palo Alto Networks, Inc.

www.paloaltonetworks.com

© 2023-2025 Palo Alto Networks, Inc. Palo Alto Networks is a registered trademark of Palo Alto Networks. A list of our trademarks can be found at www.paloaltonetworks.com/company/trademarks.html. All other marks mentioned herein may be trademarks of their respective companies.

Last Revised

February 7, 2025

Table of Contents

До начала работы.....	5
Обновление или переход на более раннюю версию для брандмауэров и устройств.....	6
Заявление о защите от несанкционированных манипуляций.....	8
Поддержка сторонних компонентов.....	9
Инструкции по технике безопасности.....	10
Обзор брандмауэра серии PA#7500.....	15
Описание передней и задней панелей брандмауэра серии PA-7500.....	16
Передняя панель брандмауэра серии PA-7500.....	16
Задняя панель брандмауэра серии PA-7500.....	18
Описание модулей и интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500.....	21
Плата процессора управления (MPC) брандмауэра серии PA-7500.....	21
Плата сетевого процессора (NPC) брандмауэра серии PA#7500.....	23
Плата процессора данных (DPC) для брандмауэров серии PA#7500.....	25
Плата коммутационной матрицы (SFC) брандмауэра серии PA-7500.....	25
Установка брандмауэров серии PA-7500.....	27
Установка брандмауэра серии PA#7500 в стойку для оборудования.....	28
Установка интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500.....	36
Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания.....	42
Определение требований к питанию брандмауэров серии PA-7500.....	42
Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания переменного тока.....	43
Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания постоянного тока.....	45
Просмотр статистики энергопотребления брандмауэров серии PA-7500.....	48
Подключение кабелей к брандмауэру серии PA#7500.....	51
Значения светодиодов брандмауэров серии PA-7500.....	53
Интерпретация светодиодных индикаторов брандмауэра серии PA-7500.....	54
Интерпретация светодиодных индикаторов интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500.....	55
Светодиодные индикаторы MPC брандмауэра серии PA-7500.....	55
Светодиодные индикаторы NPC брандмауэра серии PA-7500.....	58
Светодиодные индикаторы DPC брандмауэров серии PA-7500.....	60
Светодиодные индикаторы SFC брандмауэра серии PA-7500.....	62
Техническое обслуживание брандмауэров серии PA-7500.....	65

Замена блока питания переменного или постоянного тока для брандмауэра серии PA#7500.....	66
Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500.....	69
Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW.....	74
Замена платы MPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW.....	74
Замена платы NPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW.....	75
Замена платы DPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW.....	76
Замена платы SFC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW.....	76
Замена вентиляторного блока брандмауэра серии PA-7500.....	78
Замена системного диска брандмауэра серии PA-7500.....	81
Замена диска для ведения журнала брандмауэра серии PA-7500.....	83
Технические характеристики брандмауэров серии PA-7500.....	87
Физические характеристики брандмауэра серии PA-7500.....	88
Электрические характеристики брандмауэров серии PA-7500.....	90
Электрические характеристики компонентов брандмауэра серии PA-7500.....	90
Типы шнуров питания для брандмауэров серии PA-7500.....	91
Условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500.....	93
Заявления о соответствии требованиям для брандмауэра серии PA#7500.....	95
Заявления о соответствии требованиям.....	96

До начала работы

Прочтите следующие разделы перед установкой или обслуживанием брандмауэра или устройства Palo Alto Networks® нового поколения. **Следующие разделы относятся ко всем брандмауэрам и устройствам Palo Alto Networks, если не указано иное.**

- [Обновление или переход на более раннюю версию для брандмауэров и устройств](#)
- [Заявление о защите от несанкционированных манипуляций](#)
- [Поддержка сторонних компонентов](#)
- [Инструкции по технике безопасности](#)

Обновление или переход на более раннюю версию для брандмауэров и устройств

В следующей таблице перечислены все функции оборудования, на которые может повлиять обновление или переход на более раннюю версию. Прежде чем выполнять обновление или переходить на более раннюю версию PAN-OS, ознакомьтесь со всеми последствиями этих действий.

Функция	Выпуск	Рекомендации по обновлению	Рекомендации по переходу на более раннюю версию
Карта перенаправления журнала (LFC) PA-7000	10.0	Если вы используете карту LFC с брандмауэром PA-7000 Series, то при обновлении до PAN-OS 10.0 необходимо настроить управляющий уровень или интерфейс передачи трафика на маршрут обслуживания, поскольку порты LFC не поддерживают требования для маршрута обслуживания. Рекомендуется использовать интерфейс передачи трафика для сервисного маршрута службы данных.	не применимо
Обновление брандмауэра PA-7000 Series с картой управления коммутацией первого поколения (PA-7050-SMC или PA-7080-SMC)	PAN-OS 8.0 и более поздние версии	Прежде чем обновлять брандмауэр, выполните следующую команду в интерфейсе командной строки, чтобы проверить состояние флэш-накопителя: debug system disk-smart-info disk-1.	Прежде чем переходить на более раннюю версию брандмауэра, выполните следующую команду в интерфейсе командной строки, чтобы проверить состояние флэш-накопителя: debug system disk-smart-info disk-1.

Функция	Выпуск	Рекомендации по обновлению	Рекомендации по переходу на более раннюю версию
		Если значение для атрибута ID #232, Available_Reservd_Space 0x0000 , больше 20, можно выполнять обновление. Если же значение меньше 20, обратитесь в службу поддержки.	Если значение для атрибута ID #232, Available_Reservd_Space 0x0000 , больше 20, можно выполнять переход на более раннюю версию. Если же значение меньше 20, обратитесь в службу поддержки.

Заявление о защите от несанкционированных манипуляций

Чтобы убедиться в том, что изделия, приобретенные у Palo Alto Networks, не вскрывались во время доставки, проверьте при получении изделия:

- соответствует ли трек-номер, который вы получили при заказе изделия, номеру на коробке или упаковке;
- не нарушена ли целостность ленты на коробке или упаковке;
- не нарушена ли целостность гарантийной наклейки на брандмауэре или устройстве.



(Только для брандмауэров PA-7000 Series) Брандмауэры PA-7000 Series — модульные системы, поэтому на них нет гарантийной наклейки.

Поддержка сторонних компонентов

Прежде чем устанавливать оборудование других производителей, прочитайте [заявление Palo Alto Networks о поддержке сторонних компонентов](#).

Инструкции по технике безопасности

Чтобы не допустить получения травм или летального исхода, а также повреждения оборудования Palo Alto Networks, необходимо понимать и соблюдать инструкции по технике безопасности при установке или обслуживании оборудования. Вы также увидите предупреждающие сообщения в руководстве по оборудованию для тех ситуаций, в которых существует потенциальная опасность.



Все изделия Palo Alto Networks с оптическими интерфейсами на базе лазера соответствуют требованиям 21 CFR 1040.10 и 1040.11.

Следующие предупреждения относятся ко всем брандмауэрам и устройствам Palo Alto Networks, если не указана конкретная модель оборудования.

- Работы по установке или обслуживанию брандмауэра либо аппаратного компонента устройства Palo Alto Networks, которые имеют неизолированные цепи, необходимо выполнять с надетым антистатическим браслетом. Перед работой с устройством убедитесь, что металлический контакт на браслете касается вашей кожи, а другой конец браслета заземлен.

Перевод на французский: Lorsque vous installez ou que vous intervenez sur un composant matériel de pare-feu ou de dispositif Palo Alto Networks qui présente des circuits exposés, veillez à porter un bracelet antistatique. Avant de manipuler le composant, vérifiez que le contact métallique du bracelet antistatique est en contact avec votre peau et que l'autre extrémité du bracelet est raccordée à la terre.

- Используйте заземленные и экранированные кабели Ethernet (если применимо), чтобы обеспечить соблюдение нормативных требований по электромагнитной совместимости.

Перевод на французский: Des câbles Ethernet blindés reliés à la terre doivent être utilisés pour garantir la conformité de l'organisme aux émissions électromagnétiques (CEM).

- **(Только для брандмауэров PA-3200, PA-5200, PA-5400, PA-7000 и PA-7500)** Распаковывать тяжелые брандмауэры, работать с ними и переносить их должны как минимум два человека.

- Запрещается подавать питающее напряжение, которое превышает диапазон входного напряжения брандмауэра или устройства. Подробнее о диапазоне электрических значений см. в электрических характеристиках руководства по оборудованию для вашего брандмауэра или устройства.

Перевод на французский: Veillez à ce que la tension d'alimentation ne dépasse pas la plage d'entrée du pare-feu ou du dispositif. Pour plus d'informations sur la mesure électrique, consulter la rubrique des caractéristiques électriques dans la documentation de votre matériel de pare-feu ou votre dispositif.

- **(Только для устройств с доступными для обслуживания батареями)** Запрещается использовать для замены батарею неправильного типа; это может привести к взрыву батареи. Утилизируйте использованные аккумуляторные батареи в соответствии с местными нормативными правилами.

Перевод на французский: Ne remplacez pas la batterie par une batterie de type non adapté, cette dernière risquerait d'exploser. Mettez au rebut les batteries usagées conformément aux instructions.

- Порты ввода/вывода предназначены только для внутренних соединений и не предназначены для подключений OSP (Outside Plant) или любых сетевых подключений, подверженных внешним скачкам напряжения.

•	<p>(Все устройства Palo Alto Networks с двумя или более блоками питания)</p> <p>Внимание! Опасность поражения электрическим током</p> <p>Отсоедините все шнуры питания (переменного или постоянного тока) от входов питания, чтобы полностью обесточить оборудование.</p> <p>Перевод на французский: (Tous les pare-feux avec au moins deux sources d'alimentation) Débranchez tous les cordons d'alimentation (c.a. ou c.c.) des entrées d'alimentation et mettez le matériel hors tension.</p>
•	<p>(Только для брандмауэров PA-7000 Series)</p> <p>Внимание! Высокий ток прикосновения</p> <p>Выполните заземление до подключения к источнику питания.</p> <p>Убедитесь, что защитный проводник заземления подключен к штифту заземления на задней стороне брандмауэра.</p>
•	<p>(Только для брандмауэров PA-7000 Series) При снятии лотка вентилятора с PA-7000 Series сначала выдвиньте лоток примерно на 2,5 см, затем подождите минимум 10 секунд, прежде чем извлекать весь лоток. Это нужно для того, чтобы вентиляторы перестали вращаться, и позволяет избежать серьезных травм при извлечении лотка вентиляторов. Заменить лоток вентиляторов можно при включенном брандмауэре, однако сделать это следует в течение 45 секунд и можно заменять только по одному лотку за раз, иначе схема тепловой защиты выключит брандмауэр.</p> <p>Перевод на французский: (Pare-feu PA-7000 uniquement) Lors du retrait d'un tiroir de ventilation d'un pare-feu PA-7000, retirez tout d'abord le tiroir sur 2,5 cm, puis patientez au moins 10 secondes avant de retirer complètement le tiroir de ventilation. Cela permet aux ventilateurs d'arrêter de tourner et permet d'éviter des blessures graves lors du retrait du tiroir. Vous pouvez remplacer un tiroir de ventilation lors</p>

de la mise sous tension du pare-feu. Toutefois, vous devez le faire dans les 45 secondes et vous ne pouvez remplacer qu'un tiroir à la fois, sinon le circuit de protection thermique arrêtera le pare-feu.

Следующие инструкции относятся к брандмауэрам Palo Alto Networks с поддержкой блоков питания с постоянным током:

Перевод на французский: Les instructions suivantes s'appliquent uniquement aux pare-feux de Palo Alto Networks prenant en charge une source d'alimentation en courant continu (c.c.):

- Запрещается подсоединять к блоку питания или отсоединять от него провода постоянного тока, находящиеся под напряжением.

Перевод на французский: Ne raccordez ni débranchez de câbles c.c. sous tension à la source d'alimentation.

- Оборудование постоянного тока должно быть заземлено в едином месте.

Перевод на французский: Le système c.c. doit être mis à la terre à un seul emplacement (central).

- Источник питания постоянного тока должен находиться в том же помещении, где и брандмауэр.

Перевод на французский: La source d'alimentation c.c. doit se trouver dans les mêmes locaux que ce pare-feu.

- Батарея брандмауэра постоянного тока должна быть подключена как изолированная от замыкания по постоянному току (DC-I).

Перевод на французский: Le câblage de retour de batterie c.c. sur le pare-feu doit être raccordé en tant que retour c.c. isolé (CC-I).

- Брандмауэр должен быть подключен либо напрямую к проводнику заземления источника питания постоянного тока, либо к навесной перемычке от клеммной колодки, куда подсоединен заземляющий электрод системы питания постоянного тока.

Перевод на французский: Ce pare-feu doit être branché directement sur le conducteur à électrode de mise à la terre du système d'alimentation c.c. ou sur le connecteur d'une barrette/d'un bus à bornes de mise à la terre auquel le conducteur à électrode de mise à la terre du système d'alimentation c.c. est raccordé.

- Брандмауэр должен находиться там же (например, в смежных шкафах), где и другое оборудование, которое имеет соединение между заземляющим проводником цепи питания постоянного тока и заземлением системы постоянного тока.

Перевод на французский: Le pare-feu doit se trouver dans la même zone immédiate (des armoires adjacentes par exemple) que tout autre équipement doté d'un raccordement entre le conducteur de mise à la terre du même circuit d'alimentation c.c. et la mise à la terre du système c.c.

- Запрещается отключать брандмауэр в заземленной цепи между источником постоянного тока и точкой подключения заземляющего электрода.

Перевод на французский: Ne débranchez pas le pare-feu du conducteur du circuit de mise à la terre entre la source d'alimentation c.c. et le point de raccordement du conducteur à électrode de mise à la terre.

- Все брандмауэры, которые используют питание постоянного тока, необходимо устанавливать только в помещении с ограниченным доступом. Помещение с ограниченным доступом — это помещение, куда могут заходить только определенные сотрудники, выполняющие обслуживание, с помощью специального инструмента, карты или ключа либо посредством других механизмов обеспечения безопасности. Кроме того, доступ в такое помещение контролируется ответственным лицом.

Перевод на французский: Tous les pare-feu utilisant une alimentation c.c. sont conçus pour être installés dans des zones à accès limité uniquement. Une zone à accès limité correspond à une zone dans laquelle l'accès n'est autorisé au personnel (de service) qu'à l'aide d'un outil spécial, cadenas ou clé, ou autre dispositif de sécurité, et qui est contrôlée par l'autorité responsable du site.

- Подсоединять кабель заземления постоянного тока брандмауэра необходимо в соответствии с инструкциями по подключению питания для той модели брандмауэра, которую вы устанавливаете. Необходимо использовать кабель американского калибра проводов (AWG) и закручивать все гайки с крутящим моментом, который указан в процедуре монтажа для конкретного [брандмауэра](#).

Перевод на французский: Installez le câble de mise à la terre c.c. du pare-feu comme indiqué dans la procédure de raccordement à l'alimentation pour le pare-feu que vous installez. Utilisez le câble American wire gauge (AWG) indiqué et serrez les écrous au couple indiqué dans la procédure d'installation de votre pare-feu [pare-feu](#).

- Подключать заземленный проводник цепи питания постоянного тока к заземляющему проводнику оборудования необходимо в соответствии с инструкциями по установке для вашего [брандмауэра](#).

Перевод на французский: Ce pare-feu permet de raccorder le conducteur de mise à la terre du circuit d'alimentation c.c. au conducteur de mise à la terre de l'équipement comme indiqué dans la procédure d'installation du [pare-feu](#).

- В конфигурации должно быть предусмотрено реле отключения сети постоянного тока с подходящим номиналом.

Перевод на французский: Un interrupteur d'isolement suffisant doit être fourni pendant l'installation du bâtiment.

Обзор брандмауэра серии PA#7500

Брандмауэры серии PA-7500 — это высокопроизводительные модульные брандмауэры, разработанные для сред крупных предприятий. Шасси вмещают несколько блейд-серверов и могут работать от переменного и постоянного тока; в слоты шасси устанавливаются платы с возможностью горячего переключения, что позволяет расширять функциональность по мере роста потребностей. В общей сложности на передней панели шасси имеется девять горизонтально ориентированных слотов, в которые можно установить плату процессора управления (MPC), несколько плат сетевого процессора (NPC) и несколько плат процессора данных (DPC). Для работы брандмауэра требуется как минимум по одной плате MPC, NPC и DPC. На задней панели шасси расположены два вертикально ориентированных слота, в которых можно разместить до двух плат коммутационной матрицы (SFC).

Первый поддерживаемый релиз программного обеспечения PAN-OS®:

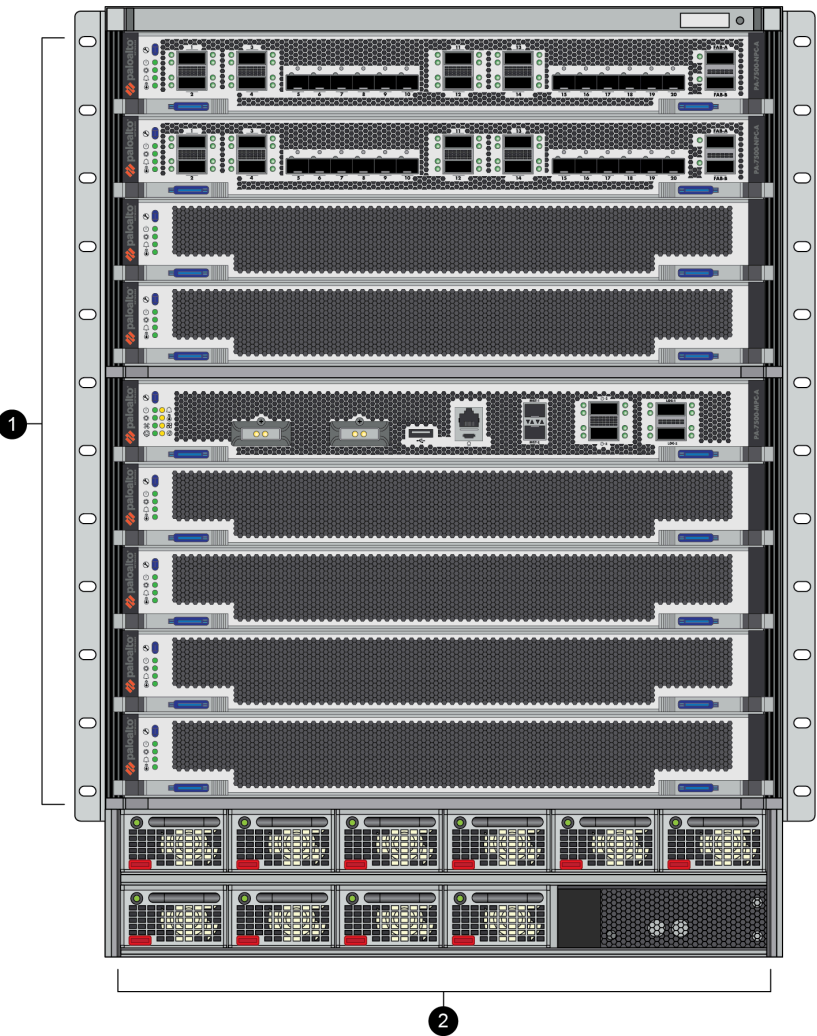
- **PAN-OS 11.1** — брандмауэр PA-7500
- [Описание передней и задней панелей брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Передняя панель брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Задняя панель брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Описание модулей и интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Плата процессора управления \(MPC\) брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Плата процессора данных \(DPC\) для брандмауэров серии PA#7500](#)
 - [Плата сетевого процессора \(NPC\) брандмауэра серии PA#7500](#)
 - [Плата коммутационной матрицы \(SFC\) брандмауэра серии PA-7500](#)

Описание передней и задней панелей брандмауэра серии PA-7500


- [Передняя панель брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Задняя панель брандмауэра серии PA-7500](#)

Передняя панель брандмауэра серии PA-7500

На следующем изображении показана передняя панель брандмауэра серии PA-7500, а в таблице приведено описание всех ее компонентов.



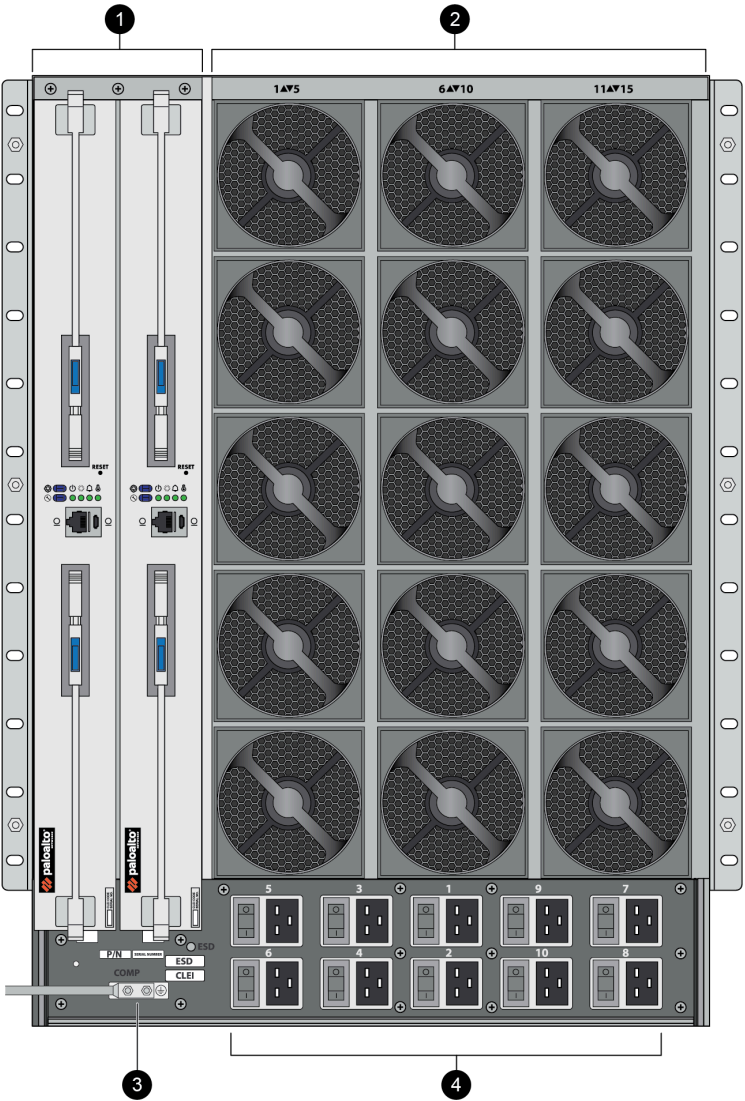
Поз.	Компонент	Описание
1	Платы в слотах передней панели	Девять слотов, в которых расположены линейные платы, обеспечивающие подключение, производительность и функции управления брандмауэром.


Поз.	Компонент	Описание
		<p>Шасси поддерживает следующие платы в каждом слоте (сверху вниз):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 — NPC и DPC • 2 — NPC и DPC • 3 — NPC и DPC • 4 — NPC и DPC • 5 — MPC (обязательно) • 6 — NPC и DPC • 7 — NPC и DPC • 8 — NPC и DPC • 9 — NPC и DPC <p>Для получения дополнительной информации о платах и их компонентах см. раздел Описание модулей и интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500.</p>
2	Блоки питания	<p>Десять слотов для блоков питания, обеспечивающих питание шасси переменным или постоянным током. Для шасси с низким входным напряжением в сети (90 В, 110/120 В, 132 В) требуется не менее восьми блоков питания, а для шасси с высоким входным напряжением в сети (180 В, 200/240 В, 305 В) требуется не менее четырех блоков питания.</p> <p> Минимального количества блоков питания (четыре для высокого напряжения в сети и восемь для низкого напряжения в сети) недостаточно для обеспечения полного резервирования питания в полностью загруженном шасси.</p> <p>Чтобы обеспечить полное резервирование с помощью блоков питания для высокого входного напряжения в сети, необходимо установить восемь блоков питания. Конфигурация с полным резервированием питания означает, что даже если половина установленных блоков питания выйдет из строя, устройство и все установленные линейные платы продолжат работать.</p> <p>На передней панели шасси блоки питания пронумерованы следующим образом:</p>

Поз.	Компонент	Описание
		<div><div><div>PSU1</div><div>PSU2</div><div>PSU3</div><div>PSU4</div><div>PSU5</div><div>PSU6</div></div><div><div><div>PSU7</div><div>PSU8</div><div>PSU9</div><div>PSU10</div></div></div></div> <div>Для получения дополнительной информации о подключении питания к брандмауэру см. раздел Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания.</div>

Задняя панель брандмауэра серии PA-7500

На следующем изображении показана задняя панель брандмауэра серии PA-7500, а в таблице приведено описание всех компонентов задней панели.



Поз.	Компонент	Описание
1	Платы в задних слотах	<p>Два слота для плат коммутационной матрицы (SFC). Необходимо установить одну плату SFC; также можно установить вторую плату SFC для резервирования.</p> <p>Для получения дополнительной информации о платах и их компонентах см. раздел Описание модулей и интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500.</p>
2	Вентиляторные блоки	<p>До пятнадцати вентиляторных блоков, которые обеспечивают охлаждение и вентиляцию устройства. Двухроторные вентиляторные блоки могут быть заменены по отдельности.</p>
3	Шпилька заземления	<p>Две зажимные шпильки используются для заземления шасси. Используйте прилагаемый наконечник заземления для подключения кабеля заземления к двухконтактной шпильке.</p>
4	Блоки питания	<p>Десять слотов для блоков питания, обеспечивающих питание шасси переменным или постоянным током. Для шасси с низким входным напряжением в сети (90 В, 110/120 В, 132 В) требуется не менее восьми блоков питания, а для шасси с высоким входным напряжением в сети (180 В, 200/240 В, 305 В) требуется не менее четырех блоков питания.</p> <p> Минимального количества блоков питания (четыре для высокого напряжения в сети и восемь для низкого напряжения в сети) недостаточно для обеспечения полного резервирования питания в полностью загруженном шасси.</p> <p>Чтобы обеспечить полное резервирование с помощью блоков питания для высокого входного напряжения в сети, необходимо установить восемь блоков питания. Конфигурация с полным резервированием питания означает, что даже если половина установленных блоков питания выйдет из строя, устройство и все установленные линейные платы продолжают работать.</p> <p>На задней панели шасси блоки питания пронумерованы следующим образом:</p>

Поз.	Компонент	Описание
		<div></div> <p>Для получения дополнительной информации о подключении питания к брандмауэру см. раздел Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания.</p>

Описание модулей и интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500

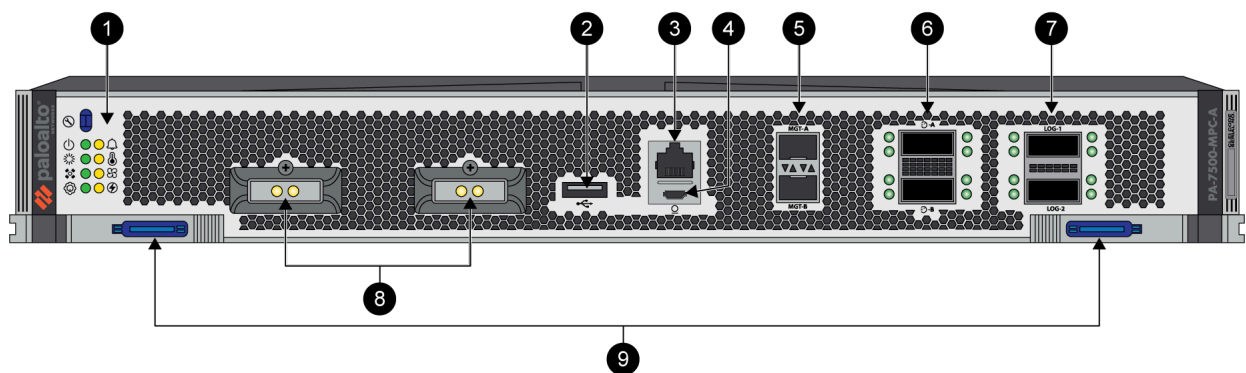
В следующих разделах перечислены компоненты и функции каждой интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500.

- Плата процессора управления (MPC) брандмауэра серии PA-7500
- Плата сетевого процессора (NPC) брандмауэра серии PA#7500
- Плата процессора данных (DPC) для брандмауэров серии PA#7500
- Плата коммутационной матрицы (SFC) брандмауэра серии PA-7500

Плата процессора управления (MPC) брандмауэра серии PA-7500


Плата процессора управления (Management Processing Card, MPC) предоставляет брандмауэру интерфейс управления, обработку первого пакета, интерфейсы ведения журнала и порты HSCl для связи независимых шасси. MPC устанавливается в слоте 5 шасси.

На следующем изображении показана MPC брандмауэра PA-7500, а в таблице ниже описаны все помеченные компоненты.



Поз.	Компонент	Описание
1	Светодиодные индикаторы	Восемь индикаторов, которые отражают состояние различных аппаратных компонентов. Подробнее о светодиодах см. Интерпретация светодиодных индикаторов интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500
2	Порт USB	Один порт USB служит для подключения USB флеш-накопителя, содержащего пакет автозагрузки (конфигурация PAN-OS), который позволяет загрузить брандмауэр. Автоматическая загрузка позволяет задать брандмауэру определенную конфигурацию,

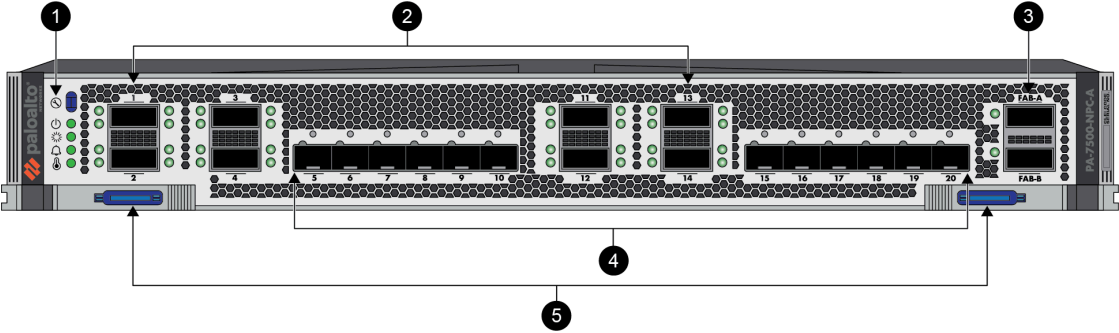
Поз.	Компонент	Описание
		лицензировать ее и сделать ее работоспособной в сети.
3	Консольный порт RJ-45	<p>Этот порт используется для подключения управляющего компьютера к брандмауэру с помощью 9-контактного последовательного кабеля RJ-45 и программного обеспечения эмуляции терминала. Консольный порт имеет скорость передачи данных 115 200 8-N-1.</p> <p>Консольное соединение обеспечивает доступ к сообщениям загрузки брандмауэра, средству восстановления и техобслуживания Maintenance Recovery Tool (MRT), и интерфейсу командной строки (CLI).</p>
4	Консольный порт Micro USB	<p>Этот порт используется для подключения управляющего компьютера к брандмауэру с помощью стандартного кабеля Type-A USB – micro USB и программного обеспечения эмуляции терминала. Консольный порт имеет скорость передачи данных 115 200 8-N-1.</p> <p>Консольное соединение обеспечивает доступ к сообщениям загрузки брандмауэра, средству восстановления и техобслуживания Maintenance Recovery Tool (MRT), и интерфейсу командной строки (CLI).</p>
5	Порты управления	<p>Два порта управления SFP/SFP+/SFP28, обеспечивающие подключение 1 Гбит/с / 10 Гбит/с / 25 Гбит/с, которые используются для доступа к интерфейсу управления. MGT-1 и MGT-2 по умолчанию объединены в единый логический интерфейс, называемый bond0. Два объединенных порта обеспечивают резервирование, что позволяет интерфейсу управления оставаться активным в случае выхода из строя одного интерфейса.</p> <p>Для управления брандмауэром измените IP-адрес управляющего компьютера на 192.168.1.2, подключите кабель SFP+ от компьютера к портам MGT и перейдите по адресу https:// 192.168.1.1. По умолчанию имя для входа — «admin», пароль — «admin».</p>
6	Порты HSCI-A и HSCI-B (высокоскоростное	Интерфейсы QSFP-DD, используемые для соединения двух брандмауэров серии PA-7500 в конфигурации Кластеризация NGFW . Каждый порт обеспечивает


Поз.	Компонент	Описание
	подключение между шасси)	<p>скорость подключения 100 Гбит/с или 400 Гбит/с и используется для обеспечения двух активных плоскостей данных с одной активной плоскостью управления.</p> <p>В типичной установке HSCI-A на первом межсетевом экране подключается непосредственно к HSCI-A на втором межсетевом экране, а HSCI-B на первом межсетевом экране подключается к HSCI-B на втором межсетевом экране. Назначением HSCI-B является обеспечение резервирования.</p> <p> Доступ к нижнему порту, HSCI-B, может быть затруднен, если в HSCI-A установлена оптика.</p>
7	Порты регистрации	<p>Два порта ведения журнала QSFP28, обеспечивающие скорость подключения 40 Гбит/с или 100 Гбит/с, которые используются в качестве интерфейсов ведения журнала. Если оба порта работают, LOG-1 становится активным интерфейсом, а LOG-2 — резервным.</p> <p>Необходимо настроить перенаправление журналов для перенаправления журналов из интерфейса регистрации в один или несколько сборщиков журналов. Если интерфейс регистрации не настроен, для перенаправления журналов используется интерфейс управления.</p>
8	Крышки диска для ведения журнала	<p>Защита двух дисков для ведения журнала в MPC. По умолчанию в MPC не установлен диск для ведения журнала. Для получения информации об установке диска регистрации см. Замена диска для ведения журнала брандмауэра серии PA-7500.</p>
9	Выталкиватели	<p>Выступы, используемые для установки или замены интерфейсной платы.</p>

Плата сетевого процессора (NPC) брандмауэра серии PA#7500

Плата сетевого процессора (Network Processing Card, NPC) обеспечивает сетевое подключение для брандмауэра. NPC можно установить в слоты 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 и 9.

На следующем изображении показана NPC брандмауэра PA-7500, а в таблице ниже описаны все помеченные компоненты.



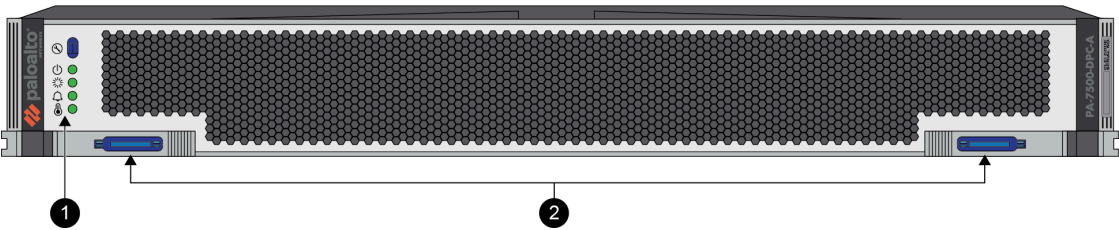
Поз.	Компонент	Описание
1	Светодиодные индикаторы	Восемь индикаторов, которые отражают состояние различных аппаратных компонентов. Подробнее о светодиодных индикаторах см. раздел Интерпретация светодиодных индикаторов интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500
2	Порты QSFP-DD	<p>Восемь подключаемых портов Ethernet форм-фактора QSFP-DD, поддерживающих скорость подключения 400 Гбит/с, 100 Гбит/с (QSFP28) и 40 Гбит/с (QSFP+), в зависимости от установленной оптики. Каждый интерфейс также поддерживает режим разделения для создания четырех портов 100 Гбит/с, 25 Гбит/с или 10 Гбит/с в зависимости от установленной оптики.</p> <p>Порты разделяются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none">• Порт 1 — порты 21, 22, 23 и 24• Порт 2 — порты 25, 26, 27 и 28• Порт 3 — порты 29, 30, 31 и 32• Порт 4 — порты 33, 34, 35 и 36• Порт 11 — порты 37, 38, 39 и 40• Порт 12 — порты 41, 42, 43 и 44• Порт 13 — порты 45, 46, 47 и 48• Порт 14 — порты 49, 50, 51 и 52 <p> Доступ к нижнему ряду портов может быть затруднен, если в порте над ним установлена оптика.</p>
3	F-порты	Два F-порта, которые в настоящее время непригодны для использования и будут активны в следующих выпусках.

Поз.	Компонент	Описание
4	Порты SFP-DD	Двенадцать портов SFP-DD 10 Гбит/с / 25 Гбит/с / 100 Гбит/с, поддерживающие оптические модули SFP28, SFP+ и SFP.
5	Выталкиватели	Выступы, используемые для установки или замены интерфейсной платы.

Плата процессора данных (DPC) для брандмауэров серии PA#7500

Плата процессора данных (Data Processing Card, DPC) обеспечивает брандмауэру дополнительную вычислительную мощность и емкость. DPC можно установить в слоты 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 и 9.

На следующем изображении показана DPC брандмауэра PA-7500, а в таблице ниже описаны все помеченные компоненты.

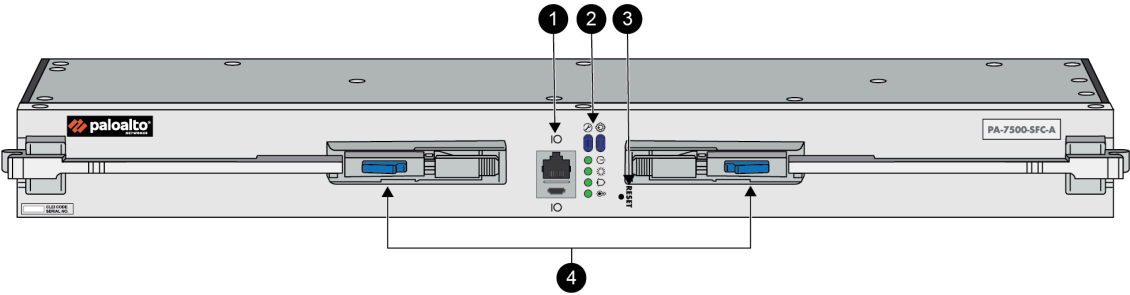


Поз.	Компонент	Описание
1	Светодиодные индикаторы	Восемь светодиодных индикаторов, которые отражают состояние различных аппаратных компонентов. Подробнее о светодиодных индикаторах см. раздел Интерпретация светодиодных индикаторов брандмауэра серии PA-7500
2	Выталкиватели	Выступы, используемые для установки или замены интерфейсной платы.

Плата коммутационной матрицы (SFC) брандмауэра серии PA-7500

Плата коммутационной матрицы (Switch Fabric Card, SFC) обеспечивает подключение плоскости данных к другим интерфейсным платам. Она также действует как процессор уровня управления для шасси. SFC можно установить в один или оба из двух задних слотов шасси. Вторая плата SFC используется для резервирования.

На следующем изображении показана SFC брандмауэра PA-7500, а в таблице ниже описаны все помеченные компоненты.



Поз.	Компонент	Описание
1	Консольные порты RJ-45 и micro USB	Консольный порт RJ-45 Этот порт используется для подключения управляющего компьютера к брандмауэру с помощью 9-контактного последовательного кабеля RJ-45 и программного обеспечения эмуляции терминала. Консольный порт Micro USB Используйте консольный порт для подключения управляющего компьютера к брандмауэру с помощью стандартного кабеля Type-A USB - micro USB и программного обеспечения для эмуляции терминала. Консольное соединение обеспечивает доступ к сообщениям загрузки брандмауэра, средству восстановления и техобслуживания Maintenance Recovery Tool (MRT) и средству режима отладки SFC.
2	Светодиодные индикаторы	Восемь светодиодных индикаторов, которые отражают состояние различных аппаратных компонентов. Подробную информацию о светодиодных индикаторах см. в разделе Интерпретация светодиодных индикаторов брандмауэра серии PA-7500
3	Кнопка сброса	Небольшая кнопка, которую можно нажать булавкой для сброса SFC и связанных с ней плат в передних слотах.
4	Ручки выталкивателя	Ручки, используемые для установки или замены интерфейсной платы.

Установка брандмауэров серии PA-7500

Брандмауэр PA-7500 — это модульная система, в процессе установки которой требуется установить несколько компонентов, например интерфейсные платы. Из-за веса брандмауэра рекомендуется сначала [установить брандмауэр в стойку](#), а затем [установить интерфейсные платы](#). После установки брандмауэра в стойку (со всеми установленными компонентами) подключите питание, убедитесь, что интерфейсные платы работают, а затем подключите сетевые и управляющие кабели.

Брандмауэры серии PA-7500 поставляются со стеллажным оборудованием и кабелями для установки брандмауэра в среде развертывания.

- [Установка брандмауэра серии PA#7500 в стойку для оборудования](#)
- [Установка интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания](#)
 - [Определение требований к питанию брандмауэров серии PA-7500](#)
 - [Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания переменного тока](#)
 - [Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания постоянного тока](#)
 - [Просмотр статистики энергопотребления брандмауэров серии PA-7500](#)
- [Подключение кабелей к брандмауэру серии PA#7500](#)

Установка брандмауэра серии PA#7500 в стойку для оборудования

Ниже описан порядок установки брандмауэра серии PA#7500 в стойку для оборудования.

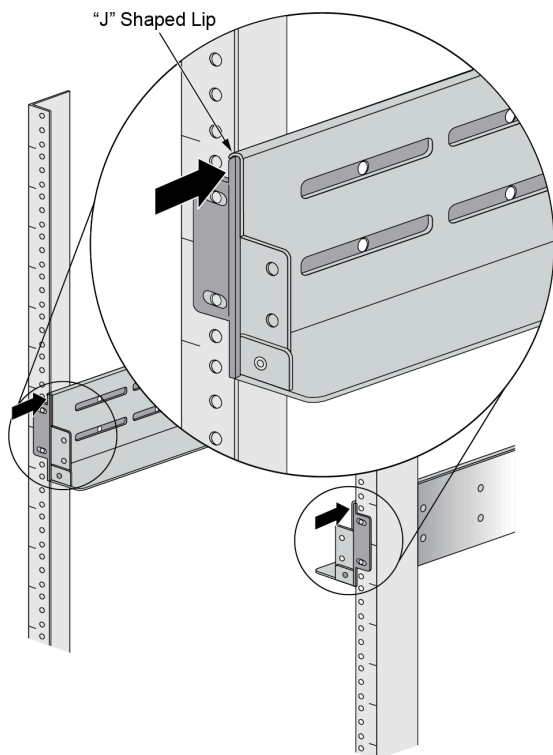


Шасси PA-7500 и интерфейсные платы (MPC, NPC, DPC и SFC) поставляются в отдельных коробках, и платы рекомендуется устанавливать после монтажа устройства в стойку. Это позволит избежать повреждения плат, которое может произойти при монтаже в стойке, а также снизить вес шасси. Для дополнительного уменьшения веса снимите вентиляторные блоки и блоки питания. Для PA-7500 требуется 14 RU (стоечных единиц) места в стойке. Если не указано иное, винты не предоставляются.

Прежде чем продолжить, прочтите следующую информацию по технике безопасности:

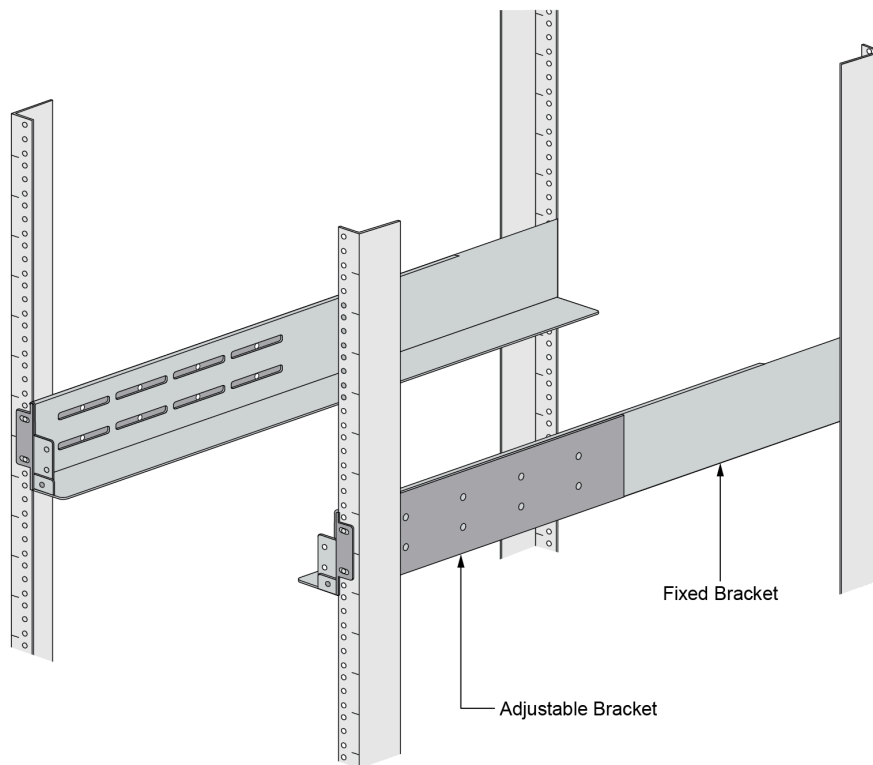
- **Повышение рабочей температуры окружающей среды.** Если брандмауэр серии PA-7500 установлен в закрытой стойке или в сборке из нескольких узлов, рабочая температура окружающей среды в стойке может быть выше, чем температура в помещении. Убедитесь, что температура окружающей среды стойки в сборе не превышает требования к максимальной номинальной температуре окружающей среды, указанные в [Условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500](#).
- **Снижение потока воздуха**—Убедитесь, что после установки в стойку будет обеспечен необходимый для безопасной работы воздушный поток.
- **Механическая нагрузка**—Убедитесь, что установленный в стойку брандмауэр не создает опасности в связи с неравномерной механической нагрузкой.
- **Перегрузка электрической цепи**—Убедитесь, что номинал цепи питания брандмауэра позволяет избежать перегрузки цепи и избыточной нагрузки на электропроводку. См. [Электрические характеристики брандмауэров серии PA-7500](#).
- **Надежное заземление**—Необходимо обеспечить надежное заземление монтируемого в стойку оборудования. Чтобы брандмауэр не превышал номинальную мощность подключенного оборудования, обратите особое внимание на цепи питания, которые не подключены напрямую к распределительной сети (например, удлинители).

STEP 1 | Вставьте один из регулируемых монтажных кронштейнов в J-образную кромку на верхнем крае одного из фиксированных монтажных кронштейнов. Повторите то же самое с другими регулируемыми и фиксированными монтажными кронштейнами.



STEP 2 | Расположите нижние края фиксированных и регулируемых кронштейнов в нижней части стойки 14 RU, зарезервированной для PA-7500. Совместите прорези фиксированного монтажного кронштейна с отверстиями на передней стороне используемой рамы оборудования. Аналогичным образом совместите продольные

отверстия в регулируемом монтажном кронштейне с отверстиями на задней части рамы оборудования.

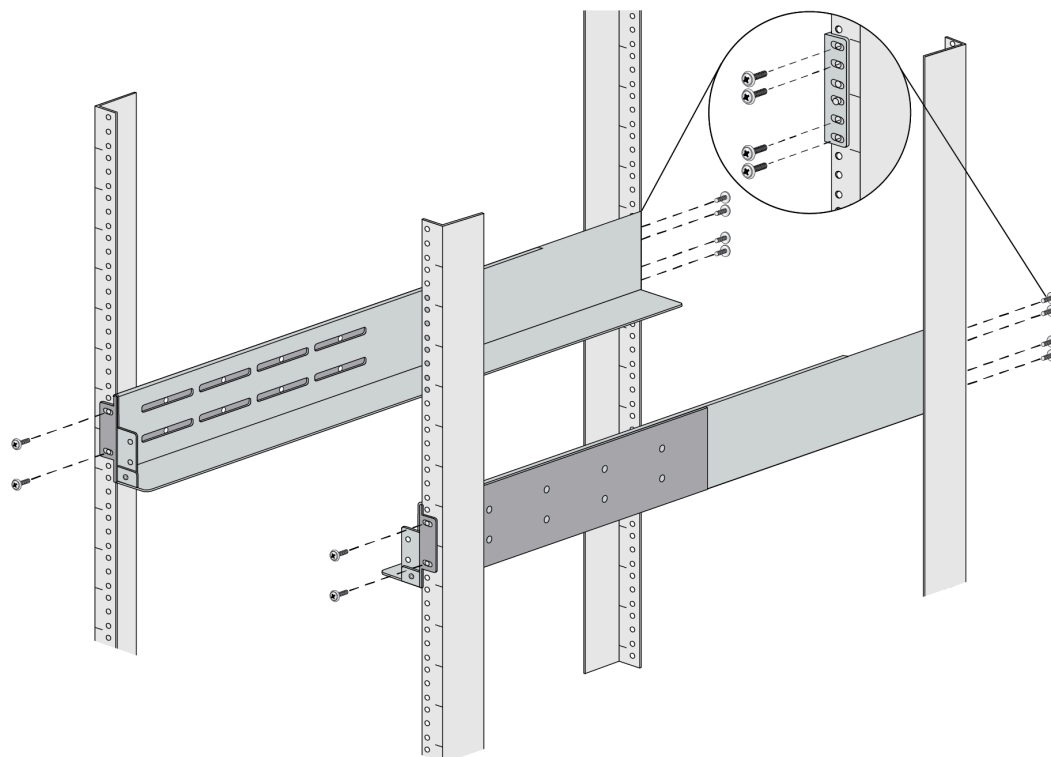


STEP 3 | Отрегулируйте кронштейны по глубине рамы оборудования, затем прикрепите кронштейны к раме оборудования с помощью монтажных винтов (не входят

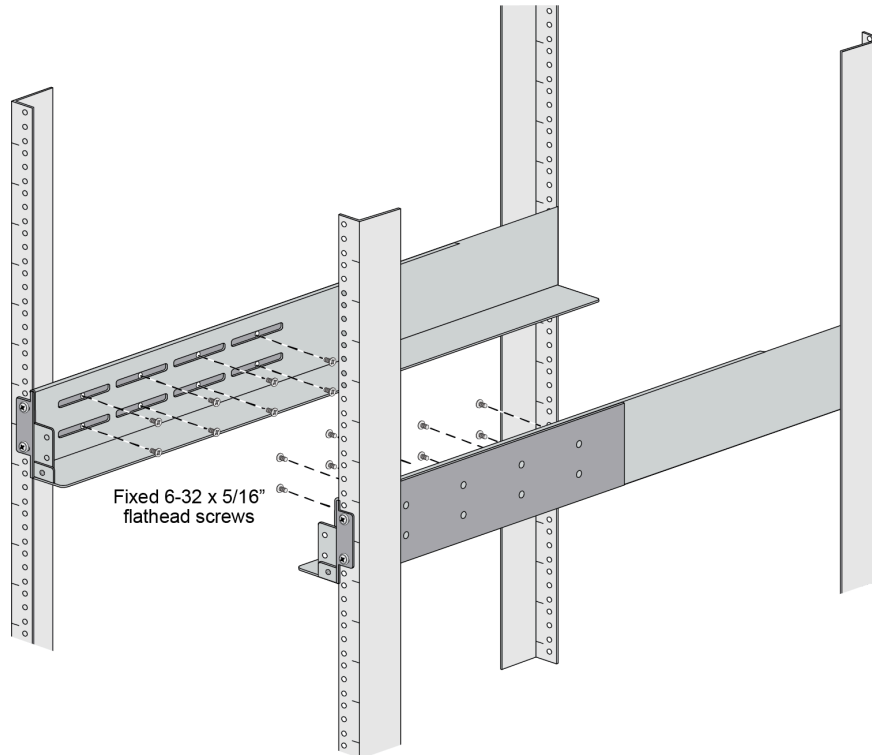
в комплект), совместимых с рамой вашего оборудования. Затяните винты до рекомендованного момента затяжки.



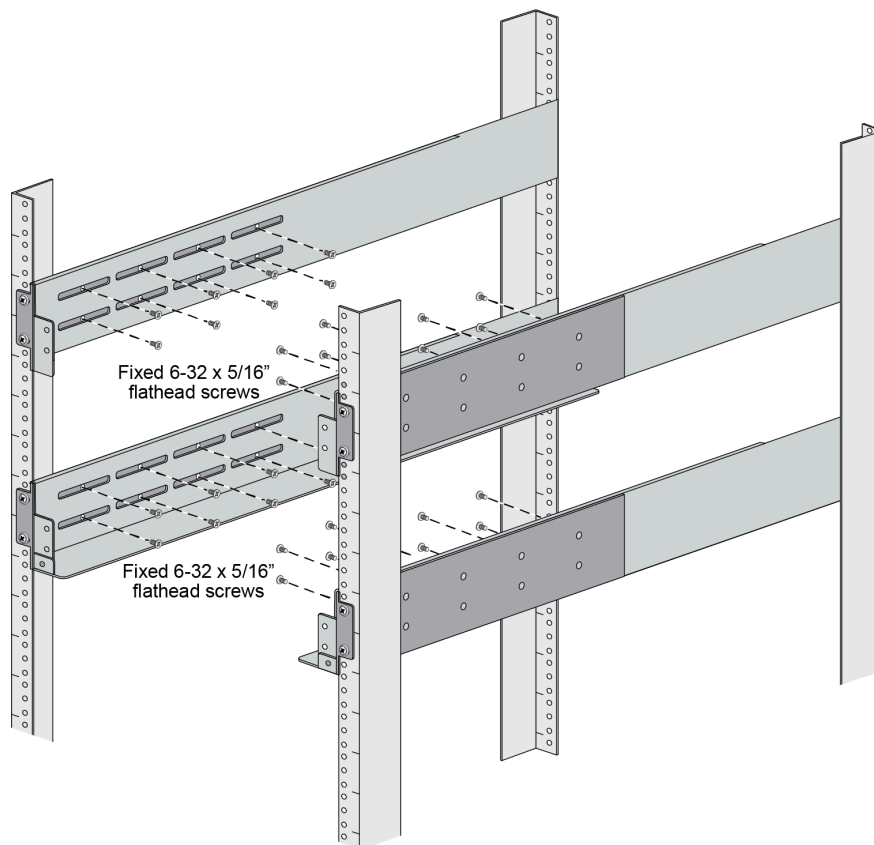
Монтажные кронштейны предназначены для рам оборудования глубиной до 32 дюймов (81,3 см).



STEP 4 | Используйте прилагаемые винты 6-32 x 5/16 с плоской головкой, чтобы прикрепить регулируемый кронштейн к фиксированному кронштейну. Для каждой стороны требуется минимум 6 винтов.

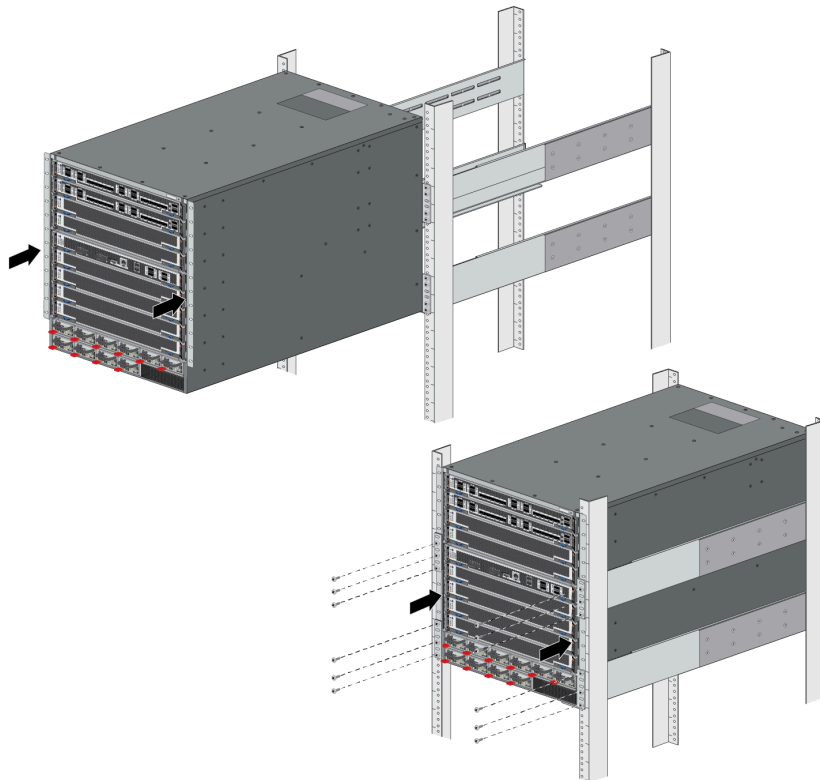


STEP 5 | Повторите шаги 1–4 для средних и верхних монтажных кронштейнов.

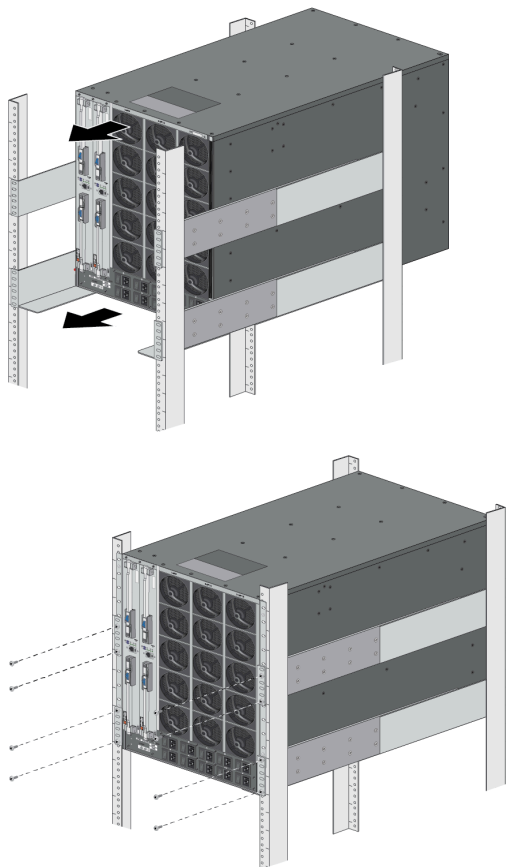


STEP 6 | Вставьте PA-7500 в стойку по кронштейнам, которые ранее были установлены на раме оборудования, так чтобы передние монтажные фланцы PA-7500 совместились с монтажной поверхностью рамы оборудования.

STEP 7 | Прикрепите PA-7500 к раме оборудования с обеих сторон с помощью 8 винтов для каждого кронштейна (не входят в комплект). Винты должны быть совместимы с рамой вашего оборудования.



STEP 8 | Используйте прилагаемые винты 8-32 x 3/8 дюйма с полукруглой головкой и крестообразным шлицем, чтобы прикрепить заднюю сторону PA-7500 к ранее установленным кронштейнам.



Установка интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500

Плата процессора управления (MPC), плата сетевого процессора (NPC) и плата процессора данных (DPC) устанавливаются на передней панели шасси. Процесс установки каждой из этих интерфейсных плат одинаков.

Следующие передние слоты шасси (пронумерованы сверху вниз) поддерживают следующие интерфейсные платы:

- 1 — NPC и DPC
- 2 — NPC и DPC
- 3 — NPC и DPC
- 4 — NPC и DPC
- 5 — MPC (**обязательно**)
- 6 — NPC и DPC
- 7 — NPC и DPC
- 8 — NPC и DPC
- 9 — NPC и DPC

На задней панели шасси можно установить до двух плат коммутационной матрицы (SFC). Установка SFC аналогична установке других интерфейсных плат.

STEP 1 | Прикрепите прилагаемый антистатический браслет к запястью, а другой конец подсоедините к разъему для защиты от электростатических разрядов на устройстве.

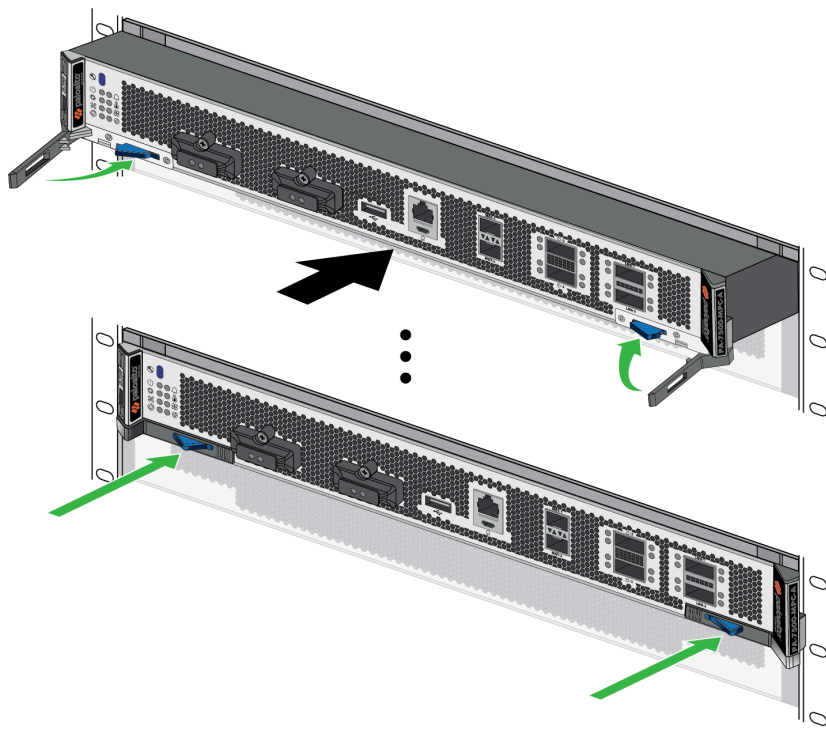
STEP 2 | Извлеките интерфейсную плату из антистатической упаковки.



Платы тяжелые, поэтому после извлечения их следует положить обратно в антистатическую упаковку на стол или другую ровную устойчивую поверхность. Убедитесь, что разъемы платы не соприкасаются с другими поверхностями или предметами.

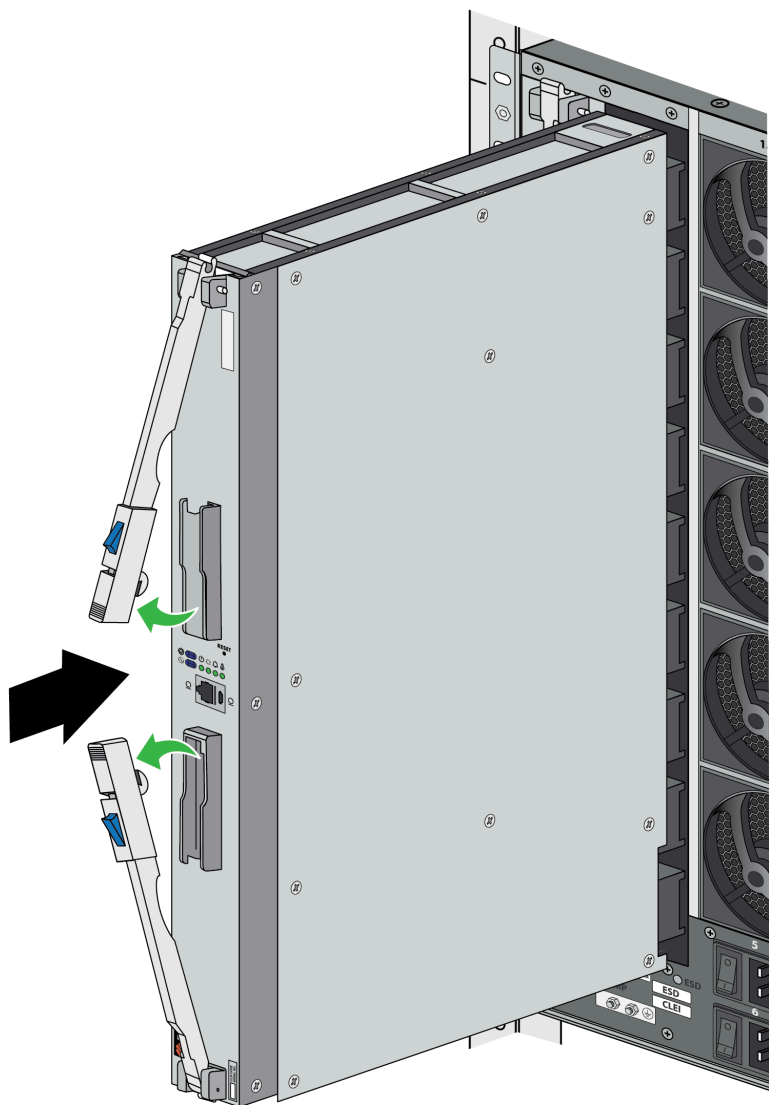
(MPC, NPC и DPC) Нажмите на левый и правый выступы выталкивателя по направлению друг к другу, чтобы ручки выталкивателя повернулись в открытое положение. Затем

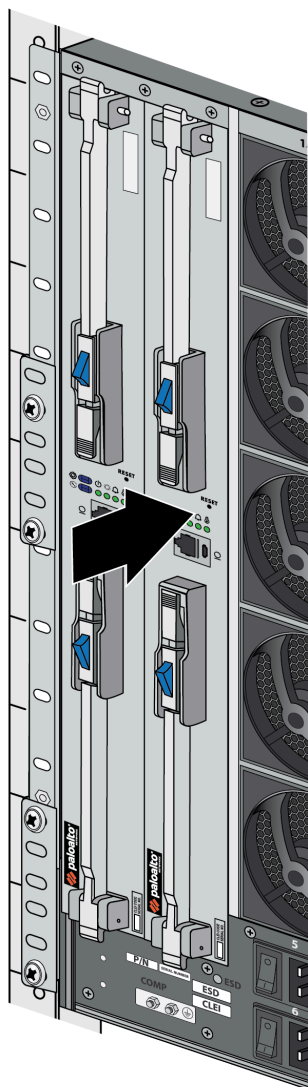
аккуратно вставьте интерфейсную плату в соответствующий слот до упора. Закройте ручки выталкивателя, чтобы надежно зафиксировать плату на месте.



(SFC) Потяните выступы выталкивателя от центра и поверните ручки наружу. Затем аккуратно вставьте интерфейсную плату в соответствующий слот до упора. Закройте ручки выталкивателя одновременно; плата надежно зафиксирована, когда защелки

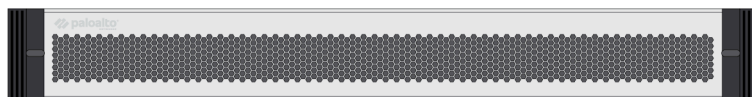
расположены примерно параллельно пластиковым направляющим, внутри которых они установлены.



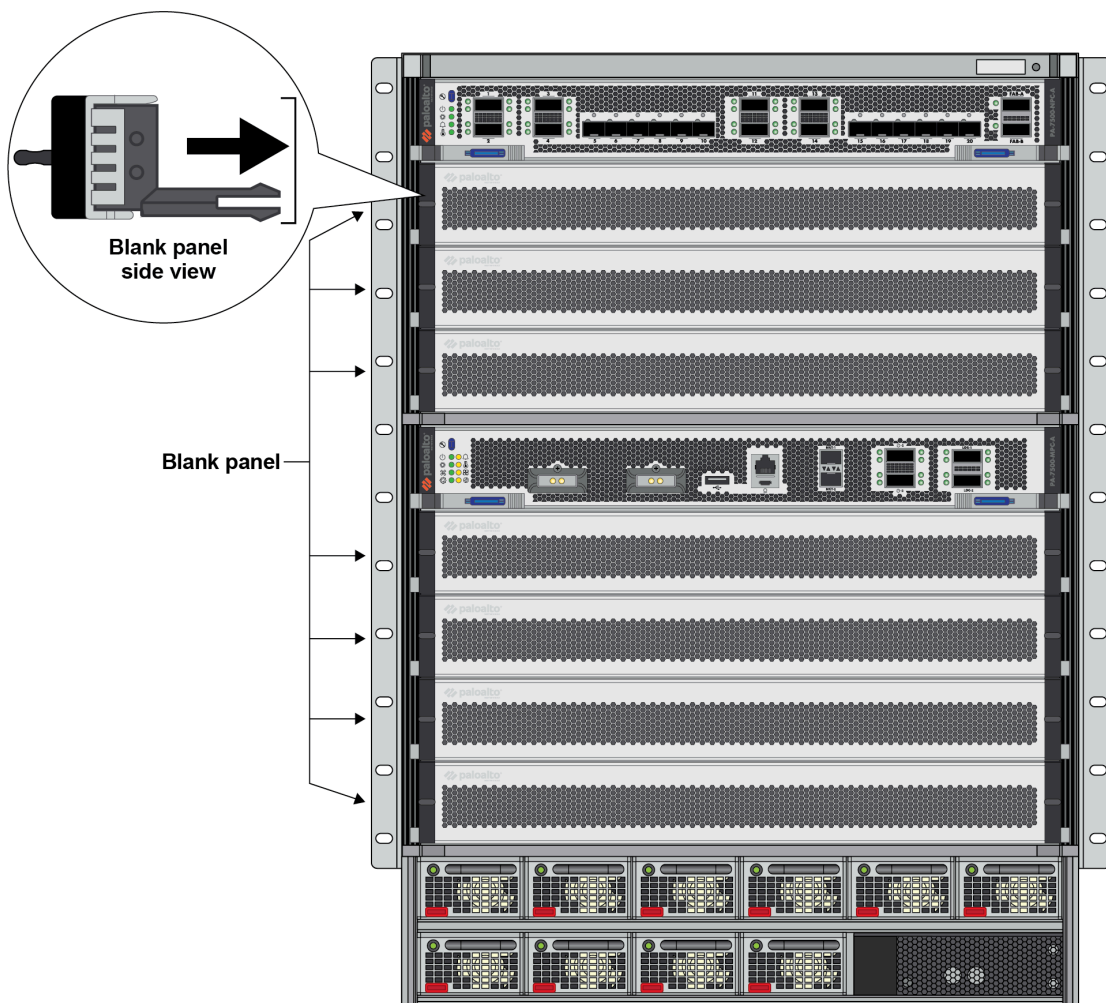


STEP 3 | Установите заглушки во все неиспользуемые слоты, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха в шасси.

1. (**MPC, NPC и DPC**) Вставьте заглушку в передний слот. Убедитесь, что два штырька по обе стороны заглушки вошли в выступы на внутренней стороне шасси.

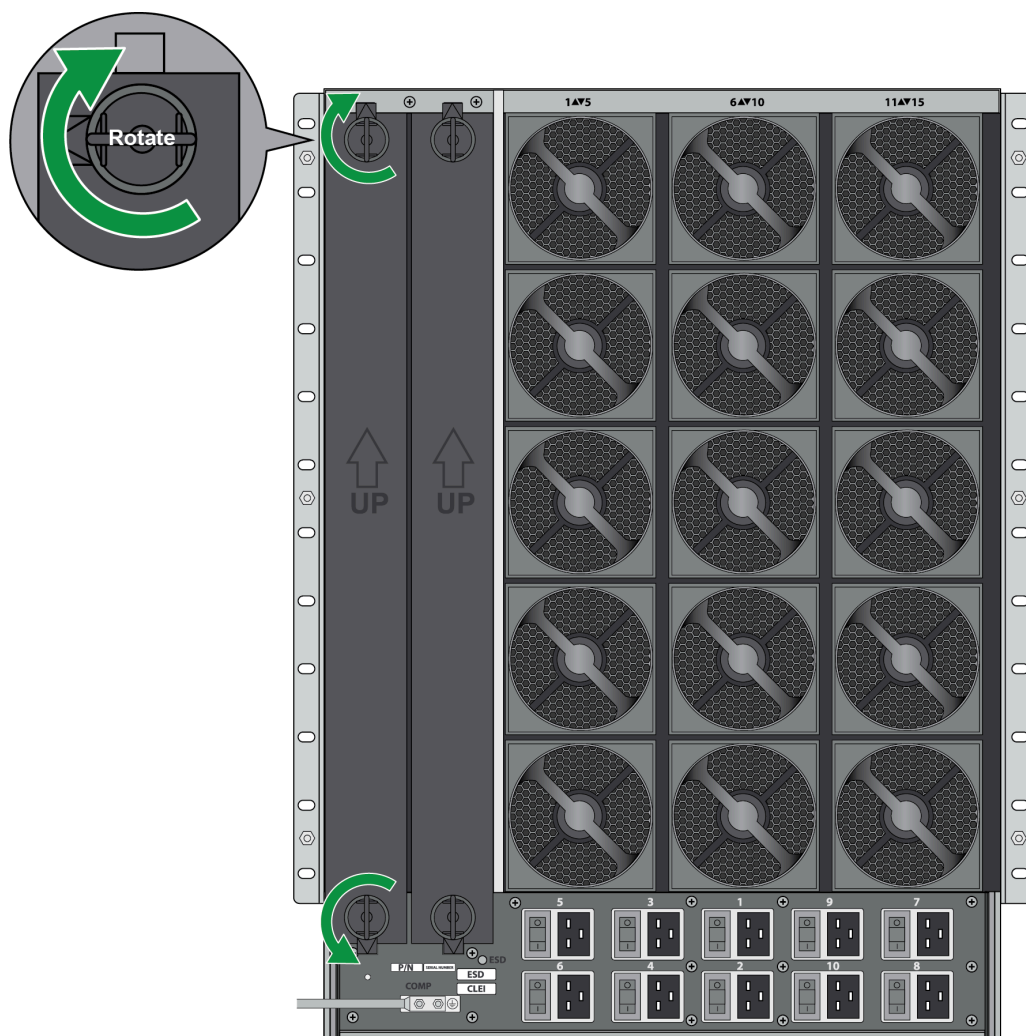


Blank panel



Чтобы извлечь заглушку, возьмитесь за две ручки и потяните наружу. Для извлечения заглушки может потребоваться некоторое усилие.

2. (**SFC**) Вставьте заглушку в задний слот. Закрепите заглушку, повернув два фиксатора до щелчка в шасси.



Чтобы извлечь заглушку, поверните фиксаторы так, чтобы они отсоединились от шасси. Извлеките заглушку, потянув ее наружу.

Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания

Брандмауэры серии PA-7500 поддерживают до десяти блоков питания переменного или постоянного тока. Для шасси с низким входным напряжением в сети (90 В, 110/120 В, 132 В) требуется не менее восьми блоков питания, а для шасси с высоким входным напряжением в сети (180 В, 200/240 В, 305 В) требуется не менее четырех блоков питания. В следующих разделах описан порядок подключения брандмауэра серии PA-7500 к источнику питания. После включения брандмауэра вы можете [Просмотр статистики энергопотребления брандмауэров серии PA-7500](#).

- [Определение требований к питанию брандмауэров серии PA-7500](#)
- [Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания переменного тока](#)
- [Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания постоянного тока](#)
- [Просмотр статистики энергопотребления брандмауэров серии PA-7500](#)

Определение требований к питанию брандмауэров серии PA-7500

Блоки питания переменного и постоянного тока поддерживают два диапазона напряжения: низкое напряжение (90 В, 110/120 В, 132 В) и высокое напряжение (180 В, 200/240 В, 305 В). В зависимости от входного напряжения, блок питания будет поддерживать 1800 Вт (для низкого напряжения в сети) и 3600 Вт (для высокого напряжения в сети). Диапазон входного напряжения определяет количество блоков питания, необходимых для шасси. Для шасси с низким входным напряжением в сети требуется не менее восьми блоков питания, а для шасси с высоким входным напряжением в сети — не менее четырех блоков питания.



Минимального количества блоков питания (четыре для высокого напряжения в сети и восемь для низкого напряжения в сети) недостаточно для обеспечения полного резервирования питания в полностью загруженном шасси.

Чтобы обеспечить полное резервирование с помощью блоков питания для высокого входного напряжения в сети, необходимо установить восемь блоков питания. Конфигурация с полным резервированием питания означает, что даже если половина установленных блоков питания выйдет из строя, устройство и все установленные линейные платы продолжат работать.

Сведения о питании для аппаратных компонентов брандмауэров серии PA-7500 см. в разделе [Электрические характеристики компонентов брандмауэра серии PA-7500](#). Статистику энергопотребления активного брандмауэра серии PA-7500 см. в разделе [Просмотр статистики энергопотребления брандмауэров серии PA-7500](#).

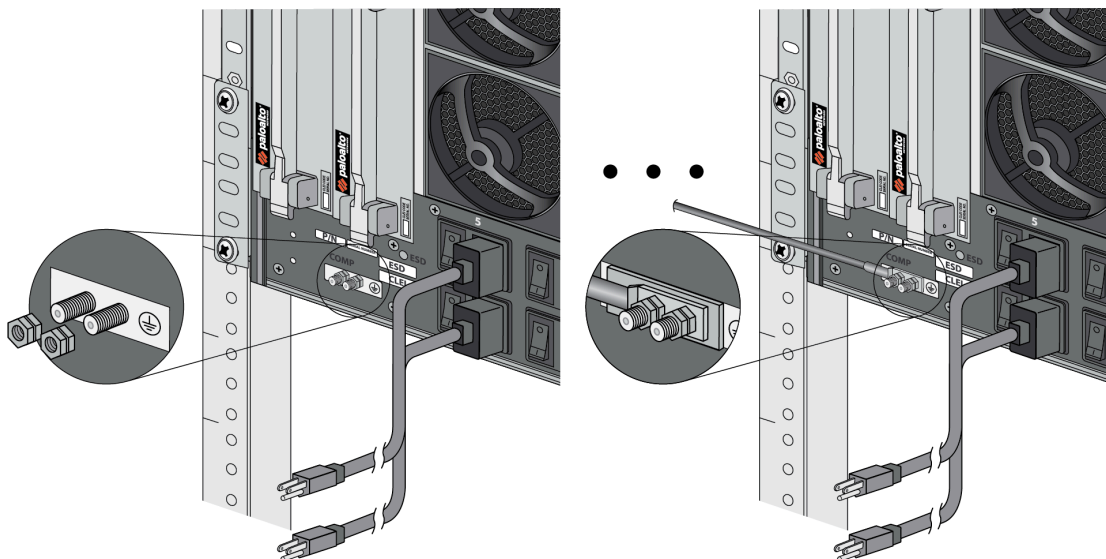
Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания переменного тока

Ниже описан порядок подключения брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания переменного тока. Блоки питания переменного тока поддерживают входное напряжение от 100 до 240 В переменного тока. Требуется минимум четыре блока питания.

STEP 1 | Изучите [инструкции по технике безопасности при работе с продуктом](#).

STEP 2 | Наденьте входящий в комплект поставки электростатический браслет (ESD) на запястье так, чтобы металл был в контакте с кожей. Затем прикрепите (защелкните) один конец кабеля заземления к браслету и удалите зажим типа "крокодил" из штепсельного гнезда на другом конце заземляющего кабеля ESD. Перед началом работы с чувствительным к электростатике оборудованием подсоедините конец штепсельного разъема к одному из портов ESD, расположенных на устройстве.

STEP 3 | Снимите четыре гайки со шпилек заземления, расположенных на задней панели устройства.



STEP 4 | Опрессуйте провод калибром 6 AWG на клемме заземления (поставляется в комплекте) и подключите второй конец к точке заземления.

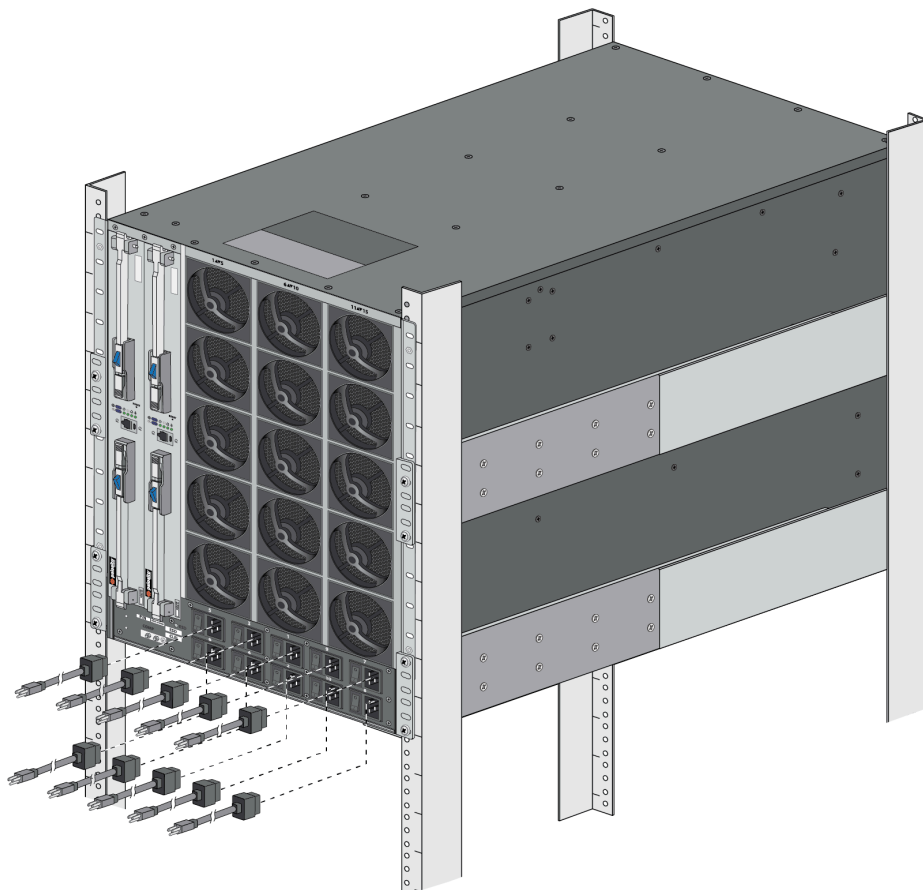


Обжимной инструмент не входит в комплект поставки устройства. Для этой процедуры рекомендуется использовать обжимной инструмент Panduit CT-3001/ST. Обратитесь к спецификациям производителя для получения дополнительной информации.

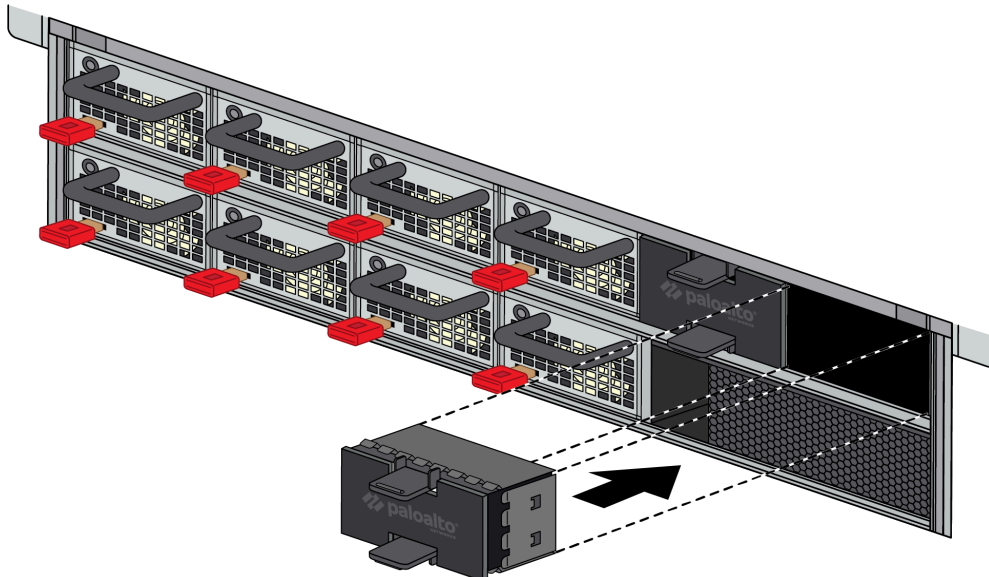
STEP 5 | Подсоедините двухштыревой разъем к двухштыревым заземляющим шпилькам на устройстве с помощью прилагаемых гаек и затяните каждую гайку с усилием 50 дюйм-фунт. Будьте аккуратны: не сорвите гайки и шпильки.

STEP 6 | Подключите блок питания к автоматическому выключателю 120 В переменного тока на 15 А или 240 В переменного тока на 20 А с помощью входящих в комплект

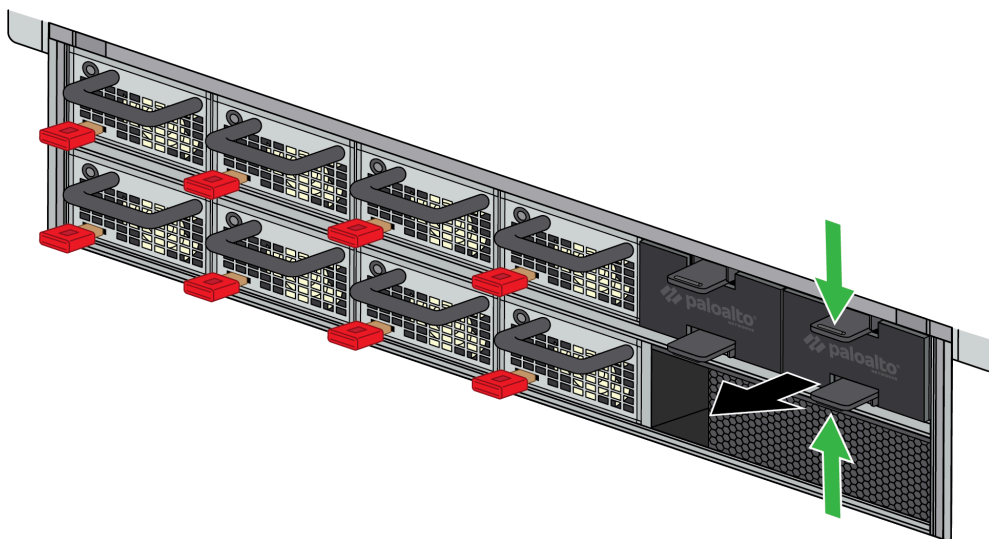
шнуров питания. Повторите этот шаг для каждого дополнительного блока питания, убедившись, что каждая пара блоков питания подключена к своему собственному автоматическому выключателю. Это обеспечит резервирование электропитания и позволит проводить плановое техническое обслуживание электрической цепи.



STEP 7 | Установите заглушки во все неиспользуемые слоты блоков питания, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха в корпусе. Вставляйте заглушку в слот до щелчка фиксаторов, чтобы обеспечить ее надежную фиксацию.



Чтобы извлечь заглушки, нажмите на фиксаторы по направлению друг к другу, а затем вытащите заглушку.



STEP 8 | После того как каждый кабель переменного тока будет надежно подключен, включите источник питания, и устройство включится.

Подключение брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания постоянного тока

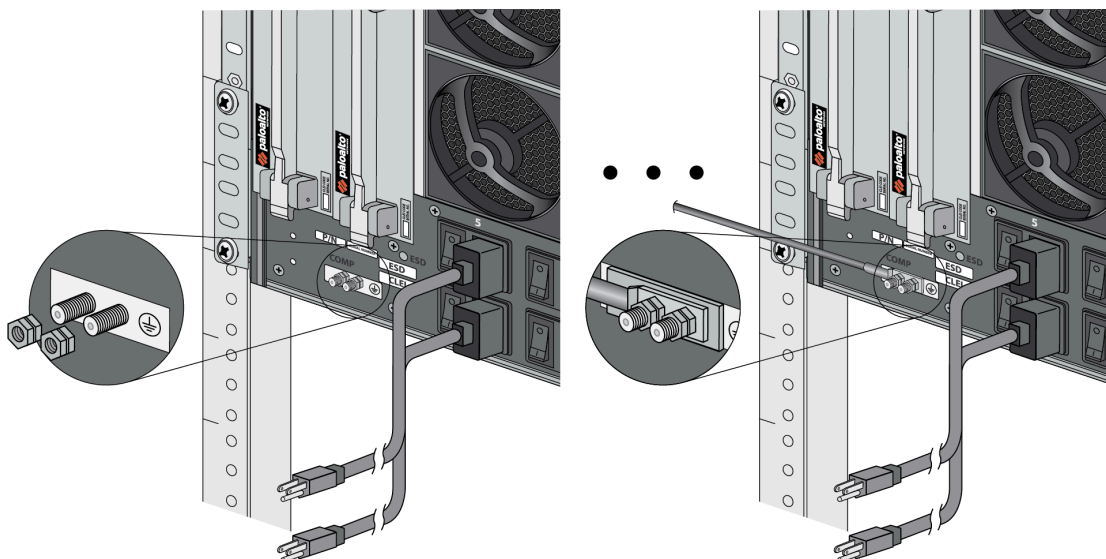
Ниже описан порядок подключения брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания постоянного тока. Блоки питания постоянного тока поддерживают входное напряжение от 48 до 60 В постоянного тока. Требуется минимум четыре блока питания.

STEP 1 | Изучите [инструкции по технике безопасности при работе с продуктом](#).

STEP 2 | Наденьте входящий в комплект поставки электростатический браслет (ESD) на запястье так, чтобы металл был в контакте с кожей. Затем прикрепите (защелкните) один конец кабеля заземления к браслету и удалите зажим типа "крокодил" из штепсельного гнезда на другом конце заземляющего кабеля ESD. Перед началом работы с чувствительным к электростатике оборудованием подсоедините конец штепсельного разъема к одному из портов ESD, расположенных на устройстве.

STEP 3 | Убедитесь, что источник питания постоянного тока отключен.

STEP 4 | Снимите четыре гайки со шпилек заземления, расположенных на задней панели устройства.



STEP 5 | Опрессуйте провод калибром 6 AWG на клемме заземления (поставляется в комплекте) и подключите второй конец к точке заземления.

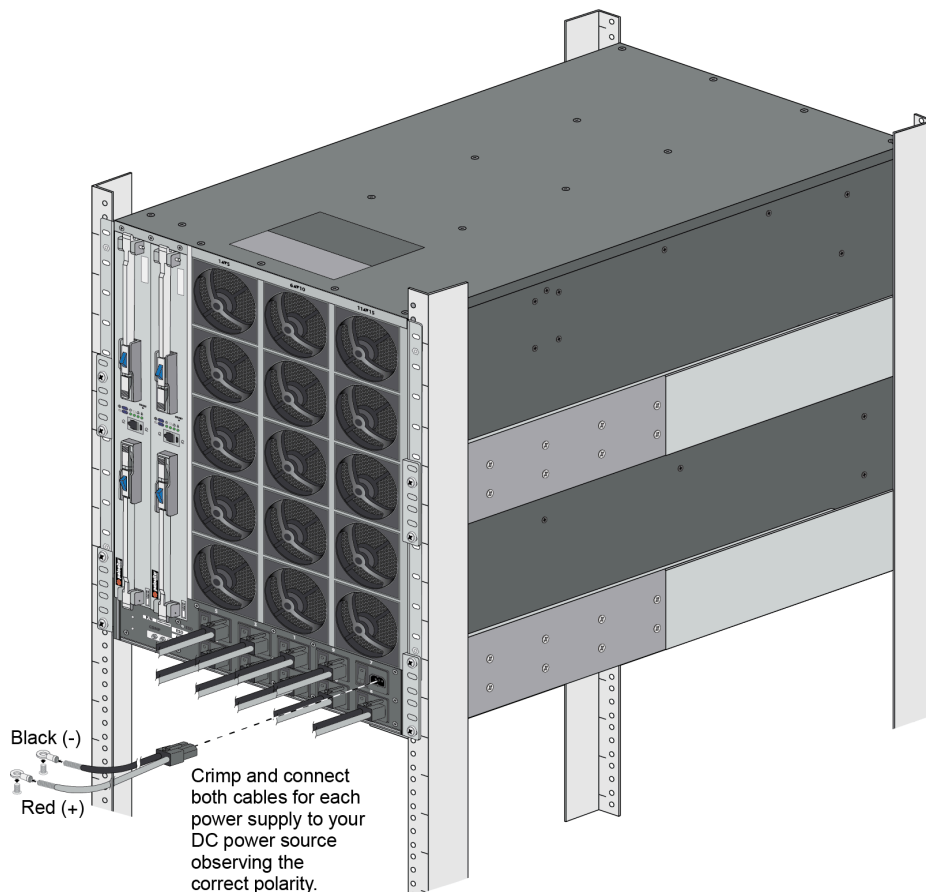


Обжимной инструмент не входит в комплект поставки устройства. Для этой процедуры рекомендуется использовать обжимной инструмент Panduit ST-3001/ST. Обратитесь к спецификациям производителя для получения дополнительной информации.

STEP 6 | Подсоедините двухштыревой разъем к двухштыревым заземляющим шпилькам на устройстве с помощью прилагаемых гаек и затяните каждую гайку с усилием 50 дюйм-фунт. Будьте аккуратны: не сорвите гайки и шпильки.

STEP 7 | Подготовьте кабель питания постоянного тока (не входит в комплект), обжав оголенные концы проводов наконечниками, предназначенными для вашего источника питания постоянного тока (не входят в комплект). У каждого кабельного ключа есть один красный провод и один черный провод. Подключите красный провод к отрицательной клемме постоянного тока (-48 В постоянного тока) вашего источника постоянного тока. Подключите черный провод к положительной клемме постоянного тока (RTN) вашего источника постоянного тока. Повторите этот шаг для каждого устанавливаемого блока питания, убедившись, что каждая пара блоков питания

подключена к своему собственному автоматическому выключателю. Это обеспечит резервирование электропитания и позволит проводить плановое техническое обслуживание электрической цепи.

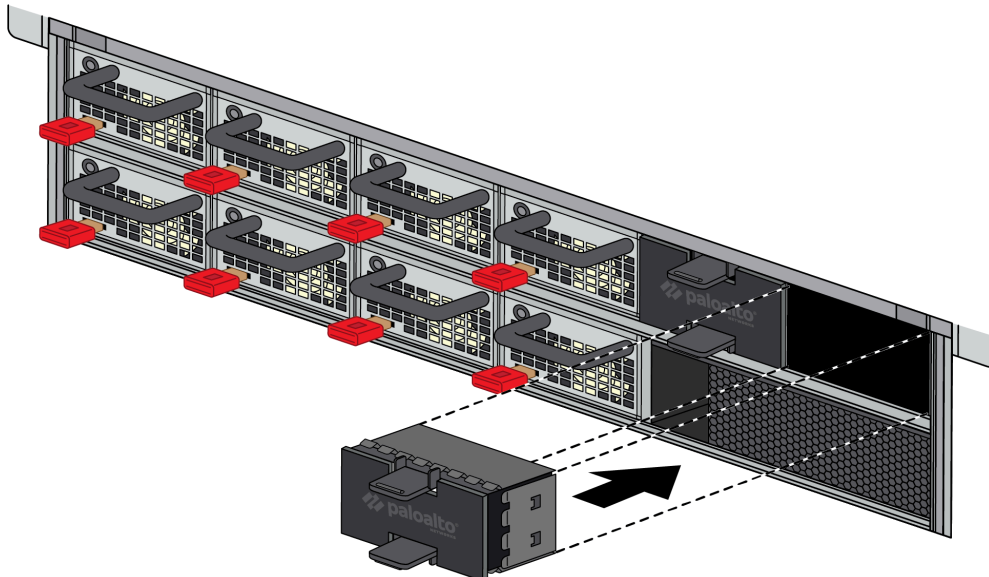


STEP 8 | Подключите другие концы кабелей постоянного тока к передней блокам питания постоянного тока, вставив пластиковый разъем в блок питания постоянного тока до щелчка.

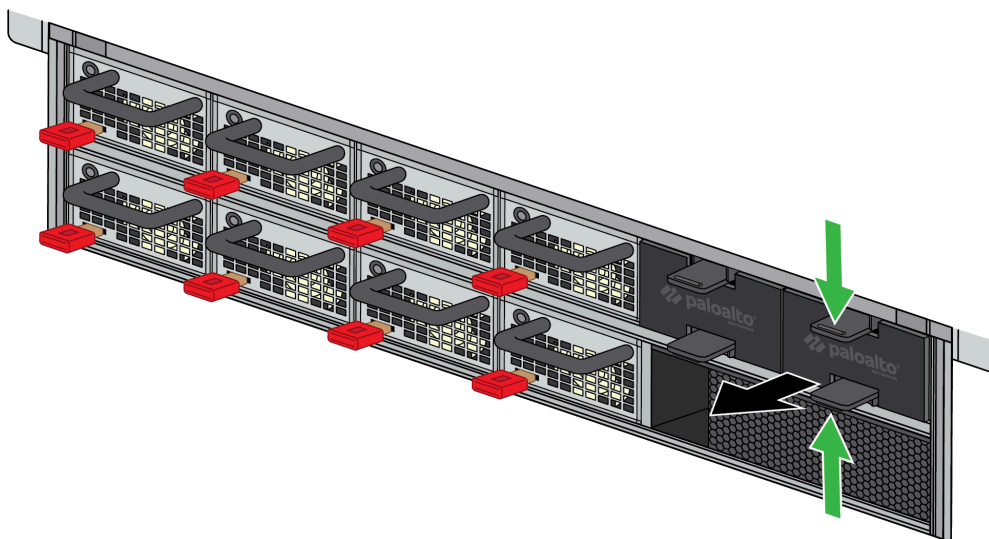


При прокладке кабеля питания постоянного тока к источнику питания кабель следует направлять таким образом, чтобы на расположенные на передней панели блоки питания постоянного тока пластиковые зажимы не было давления. Лучше всего сначала проложить кабели, а затем подключать их к блокам питания.

STEP 9 | Установите заглушки во все неиспользуемые слоты блоков питания, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха в корпусе. Вставляйте заглушку в слот до щелчка фиксаторов, чтобы обеспечить ее надежную фиксацию.



Чтобы извлечь заглушки, нажмите на фиксаторы по направлению друг к другу, а затем вытащите заглушку.



STEP 10 | После того как каждый кабель постоянного тока будет надежно подключен, включите источник питания, и устройство включится.

Просмотр статистики энергопотребления брандмауэров серии PA-7500

Используйте следующую информацию, чтобы узнать, как просматривать статистику потребляемой мощности на брандмауэре серии PA-7500, для резервирования питания и планирования наращивания мощности.

Также вам поможет следующая информация.



Числовые значения мощности, которые выдаются по команде **show chassis power**, показывают мощность, рассчитанную программным обеспечением управления питанием шасси, но не представляют точную измеренную мощность. Разница дает запас для тепловых условий и факторов старения компонентов. Значения максимального номинального энергопотребления в интерфейсе командной строки (ИКС) помогают определить мощность, необходимую для предотвращения перегрузки шасси при работе в предельных условиях эксплуатации.

1. Запустите сеанс SSH на брандмауэре с помощью эмулятора терминала (например, PuTTY).
2. Введите следующую команду:

```
admin@PA-7500> show chassis power
```

3. Просмотрите выходные данные для получения информации о состоянии каждого компонента и текущей номинальной мощности.

Например, в следующей таблице показаны выходные данные интерфейса командной строки (в табличном формате) от PA-7500. На выходе отображается каждый передний слот (от 1 до 9), каждый задний слот (от 10 до 11), состояние каждого компонента и номинальная потребляемая мощность для каждого компонента.

Пример выходной мощности брандмауэра PA-7500

Гнездо	Компонент	Состояние	Мощность (Вт)
1	NPC	Трафик	580
2	DPC	Трафик	1082
3	DPC	Трафик	1086
4	NPC	Трафик	585
5	MPC	Трафик	460
6	NPC	Трафик	592
7	DPC	Трафик	1077
8	NPC	Трафик	589
9	DPC	Трафик	1080
10	SFC	Трафик	330

Гнездо	Компонент	Состояние	Мощность (Вт)
11	SFC	Ожидание	309

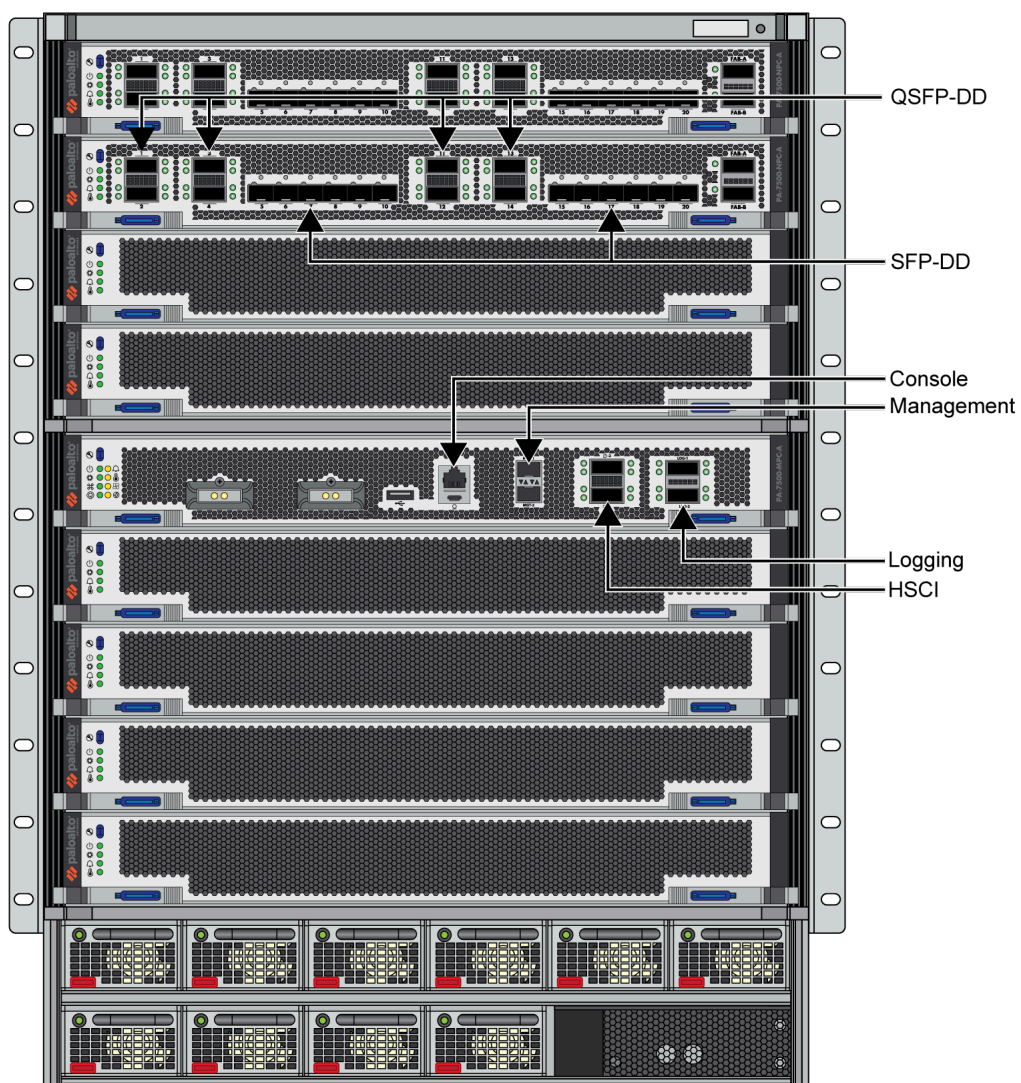
Подключение кабелей к брандмауэру серии PA#7500

После подключения брандмауэра серии PA#7500 к источнику питания подключите управляющий компьютер к порту управления (MGT) на плате процессора управления (MPC) брандмауэра, чтобы можно было приступить к начальной конфигурации. Кроме того, управляющий компьютер можно подключить к консольному порту (также расположен на MPC), который обеспечивает прямое последовательное подключение к брандмауэру и позволяет просматривать сообщения загрузки и управлять брандмауэром с помощью интерфейса командной строки (CLI).

Затем настраиваются порты Ethernet на плате сетевого процессора (NPC) и выполняется их подключение к коммутатору или маршрутизатору.

Если устанавливать два одинаковых брандмауэра в конфигурации высокой доступности HA, также понадобится соединить их шасси кабелями (см. [Соединения HA и Backup](#)).

На следующем рисунке показаны кабельные подключения брандмауэра PA-7500.



Доступ к нижним портам QSFP-DD на плате процессора управления (MPC) и плате сетевого процессора (NPC) может быть затруднен, если в верхнем порту QSFP-DD установлена оптика.

Значения светодиодов брандмауэров серии PA-7500

- [Интерпретация светодиодных индикаторов брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Интерпретация светодиодных индикаторов интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Светодиодные индикаторы MPC брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Светодиодные индикаторы NPC брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Светодиодные индикаторы DPC брандмауэров серии PA-7500](#)
 - [Светодиодные индикаторы SFC брандмауэра серии PA-7500](#)

Интерпретация светодиодных индикаторов брандмауэра серии PA-7500

В следующей таблице описаны значения светодиодных индикаторов, расположенных на блоках питания и вентиляторных блоках. Значения светодиодных индикаторов интерфейсных плат см. в разделе [Интерпретация светодиодных индикаторов интерфейсных плат брандмауэра серии PA-7500](#).

Блоки питания переменного и постоянного тока оснащены светодиодными индикаторами FAIL и OK.

Блок питания переменного тока	
Непрерывно горит зеленым цветом	Питание на выходе включено.
Мигает зеленым цветом (с частотой 0,5 Гц)	Режим ожидания. Электропитание переменного тока присутствует, но только при напряжении 12 В в режиме ожидания.
Непрерывно горит желтым цветом	Критический сбой блока питания.
Выключен	Питание переменного тока отсутствует или шнур питания переменного тока отсоединен.
Блок питания постоянного тока	
Непрерывно горит зеленым цветом	Питание на выходе включено.
Мигает зеленым цветом (с частотой 0,5 Гц)	Режим ожидания. Питание постоянного тока присутствует, но только при напряжении 12 В в режиме ожидания.
Непрерывно горит желтым цветом	Критический сбой блока питания.
Выключен	Питание постоянного тока отсутствует.
Вентиляторный блок	
Зеленый	Лотки вентиляторов и все вентиляторы работают нормально.
Красный	Вентилятор в блоке вентиляторов неисправен (см. Замена вентиляторного блока брандмауэра серии PA-7500)

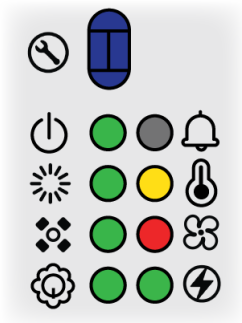
Интерпретация светодиодных индикаторов интерфейсных плат брендмауэра серии PA-7500

В следующих разделах приведены значения светодиодов для каждой интерфейсной платы и ее портов.



- [Светодиодные индикаторы MPC брендмауэра серии PA-7500](#)
- [Светодиодные индикаторы NPC брендмауэра серии PA-7500](#)
- [Светодиодные индикаторы DPC брендмауэров серии PA-7500](#)
- [Светодиодные индикаторы SFC брендмауэра серии PA-7500](#)

Светодиодные индикаторы MPC брендмауэра серии PA-7500

В следующей таблице приведены значения светодиодных индикаторов состояния на плате процессора управления (MPC).





Светодиод	Описание
	Функционирование Позволяет удаленному администратору включить светодиодный индикатор на определенной плате в переднем слоте, чтобы технический специалист мог найти эту плату. <ul style="list-style-type: none">• Не горит— Брендмауэр работает нормально.• Горит синим цветом— Брендмауэр получает команду на включение светодиода из интерфейса командной строки или веб-интерфейса.
	Питание <ul style="list-style-type: none">• Горит зеленым цветом — Брендмауэр включен.• Желтый — Брендмауэр отключается или возникла проблема с одной или несколькими шинами питания.

Светодиод	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> • Не горит— Брендмауэр не включен или произошел сбой во внутренней системе питания (например, выход параметров питания за допустимые пределы).
	<p>Состояние</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Брендмауэр работает нормально. • Горит желтым цветом— Брендмауэр загружается.
	<p>Высокая доступность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Брендмауэр функционирует как активный одноранговый узел в активно-пассивной конфигурации. • Горит желтым цветом— Брендмауэр функционирует как пассивный одноранговый узел в активно-пассивной конфигурации. • Не горит— Режим высокой доступности (HA) не включен на этом брендмауэре. <p> В активно-активной конфигурации светодиодный индикатор HA указывает только состояние HA локального брендмауэра (два возможных состояния — горит зеленым цветом или не горит) и не указывает статус подключения однорангового узла в режиме HA. Зеленый цвет индикатора указывает на то, что брендмауэр является активным первичным или активным вторичным узлом, а если индикатор не горит, это указывает на то, что брендмауэр находится в любом другом состоянии (например, не работает или его работа приостановлена).</p>
	<p>Активный/Режим ожидания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зеленый — Активный • Желтый — Режим ожидания
	<p>Аварийная сигнализация</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не горит— Брендмауэр работает нормально. • Горит красным цветом— Сбой в работе аппаратных средств, например сбой в блоке питания, сбой в работе брендмауэра, приведший к аварийному переключению HA, сбой диска или перегрев аппаратных

Светодиод	Описание
	средств и превышение предельного значения высокой температуры.
	Температура <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Температура брендмауэра не выходит за допустимые пределы. • Горит желтым цветом— Температура брендмауэра выходит за допустимые пределы. <p>Диапазон рабочих температур см. в Условия окружающей среды для брендмауэров серии PA-7500.</p>
	Вентиляторы <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Блок вентиляторов и все вентиляторы работают нормально. • Горит красным цветом— Вентилятор неисправен.
	Блоки питания переменного тока <ul style="list-style-type: none"> • Зеленый — Блоки питания работают в штатном режиме. • Красный — Блок питания присутствует, но не работает.

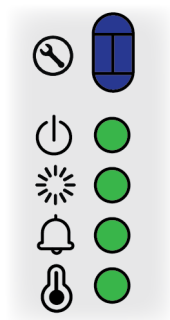
В следующей таблице приведены значения светодиодных индикаторов на портах MPC.

Светодиод	Описание
LOG-1 и LOG-2 (QSFP28)	<p>Каждый порт QSFP28 имеет по четыре светодиодных индикатора; горящий индикатор зависит от установленного трансивера.</p> <p> На портах zQSFP левый индикатор горит желтым цветом при подключении трансивера 1 Гбит/с, а правый индикатор горит зеленым при подключении трансивера 10 Гбит/с. При работе на скорости 25 Гбит/с правый индикатор горит бирюзовым цветом.</p> <p>Цвет индикатора зависит от скорости порта.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Гбит/с — желтый

Светодиод	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> 10 Гбит/с — зеленый 25 Гбит/с — бирюзовый 40 Гбит/с — желтый 100 Гбит/с — синий Горит непрерывно— Сетевое подключение брендмауэра установлено. Мигает—Брендмауэр обрабатывает сетевой трафик.
HSCI-A и HSCI-B (QSFP28)	<p>Каждый порт QSFP28 имеет по четыре светодиодных индикатора.</p> <p> На портах QSFP28 светодиоды горят в зависимости от состояния разделения. При разделении порта до 10 Гбит/с все индикаторы загораются зеленым цветом. При разделении порта до 100 Гбит/с все индикаторы загораются бирюзовым светом. Если порт не разбит, индикаторы горят желтым цветом при скорости 40 Гбит/с и синим при скорости 400 Гбит/с.</p>


Светодиодные индикаторы NPC брендмауэра серии PA-7500

В следующей таблице приведены значения светодиодных индикаторов состояния на плате сетевого процессора (NPC).



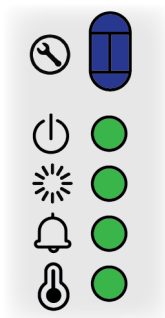
Светодиод	Описание
	<p>Функционирование</p> <p>Позволяет удаленному администратору включить светодиодный индикатор на определенной плате в переднем слоте, чтобы технический специалист мог найти эту плату.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не горит— Брендмауэр работает нормально. • Горит синим цветом— Брендмауэр получает команду на включение светодиода из интерфейса командной строки или веб-интерфейса.
	<p>Питание</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом — Брендмауэр включен. • Не горит— Брендмауэр не включен или произошел сбой во внутренней системе питания (например, выход параметров питания за допустимые пределы).
	<p>Состояние</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Брендмауэр работает нормально. • Горит желтым цветом— Брендмауэр загружается.
	<p>Аварийная сигнализация</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит красным цветом— Сбой в работе аппаратных средств, например сбой в блоке питания, сбой в работе брендмауэра, приведший к аварийному переключению НА, сбой диска или перегрев аппаратных средств и превышение предельного значения высокой температуры. • Не горит— Брендмауэр работает нормально.
	<p>Температура</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Температура брендмауэра не выходит за допустимые пределы. • Горит желтым цветом— Температура брендмауэра выходит за допустимые пределы. <p>Диапазон рабочих температур см. в Условия окружающей среды для брендмауэров серии PA-7500.</p>

В следующей таблице приведены значения светодиодных индикаторов на портах NPC.

Светодиод	Описание
SFP, SFP+ и SFP28	<p>Каждый порт SFP, SFP+ и SFP28 имеет по четыре светодиодных индикатора; горящий индикатор зависит от установленного трансивера.</p> <p>Цвет индикатора зависит от скорости порта.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Гбит/с — желтый • 10 Гбит/с — зеленый • 25 Гбит/с — бирюзовый • 40 Гбит/с — желтый • 100 Гбит/с — синий • Горит непрерывно— Сетевое подключение брандмауэра установлено. • Мигает—Брандмауэр обрабатывает сетевой трафик.
QSFP+ и QSFP28	<p>Каждый порт QSFP+ и QSFP28 имеет по четыре светодиодных индикатора.</p> <p> На портах QSFP28 светодиоды горят в зависимости от состояния разделения. При разделении порта до 10 Гбит/с все индикаторы загораются зеленым цветом. При разделении порта до 100 Гбит/с все индикаторы загораются бирюзовым светом. Если порт не разбит, индикаторы горят желтым цветом при скорости 40 Гбит/с и синим при скорости 400 Гбит/с.</p>

Светодиодные индикаторы DPC брандмауэров серии PA-7500

В следующей таблице приведены значения светодиодных индикаторов состояния на плате процессора данных (DPC).




Светодиод	Описание
	<p>Функционирование</p> <p>Позволяет удаленному администратору включить светодиодный индикатор на определенной плате в переднем слоте, чтобы технический специалист мог найти эту плату.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не горит— Брендмауэр работает нормально. • Горит синим цветом— Брендмауэр получает команду на включение светодиода из интерфейса командной строки или веб-интерфейса.
	<p>Питание</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом — Брендмауэр включен. • Не горит— Брендмауэр не включен или произошел сбой во внутренней системе питания (например, выход параметров питания за допустимые пределы).
	<p>Состояние</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Брендмауэр работает нормально. • Горит желтым цветом— Брендмауэр загружается.
	<p>Аварийная сигнализация</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит красным цветом— Сбой в работе аппаратных средств, например сбой в блоке питания, сбой в работе брендмауэра, приведший к аварийному переключению НА, сбой диска или перегрев аппаратных средств и превышение предельного значения высокой температуры. • Не горит— Брендмауэр работает нормально.
	<p>Температура</p>

Светодиод	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> Горит зеленым цветом— Температура брандмауэра не выходит за допустимые пределы. Горит желтым цветом— Температура брандмауэра выходит за допустимые пределы. <p>Диапазон рабочих температур см. в Условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500.</p>

Светодиодные индикаторы SFC брандмауэра серии PA-7500

В следующей таблице приведены значения светодиодных индикаторов состояния на плате коммутационной матрицы (SFC).



Светодиод	Описание
	<p>Функционирование</p> <p>Позволяет удаленному администратору включить светодиодный индикатор на определенной плате в переднем слоте, чтобы технический специалист мог найти эту плату.</p> <ul style="list-style-type: none"> Не горит— Брандмауэр работает нормально. Горит синим цветом— Брандмауэр получает команду на включение светодиода из интерфейса командной строки или веб-интерфейса.
	<p>Активный/Режим ожидания</p> <ul style="list-style-type: none"> Зеленый — Активный Желтый — Режим ожидания
	<p>Питание</p> <ul style="list-style-type: none"> Горит зеленым цветом — Брандмауэр включен.

Светодиод	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> • Не горит— Брандмауэр не включен или произошел сбой во внутренней системе питания (например, выход параметров питания за допустимые пределы).
	<p>Состояние</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Брандмауэр работает нормально. • Горит желтым цветом— Брандмауэр загружается.
	<p>Аварийная сигнализация</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит красным цветом— Сбой в работе аппаратных средств, например сбой в блоке питания, сбой в работе брандмауэра, приведший к аварийному переключению НА, сбой диска или перегрев аппаратных средств и превышение предельного значения высокой температуры. • Не горит— Брандмауэр работает нормально.
	<p>Температура</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит зеленым цветом— Температура брандмауэра не выходит за допустимые пределы. • Горит желтым цветом— Температура брандмауэра выходит за допустимые пределы. <p>Диапазон рабочих температур см. в Условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500.</p>

Техническое обслуживание брандмауэров серии PA-7500

В следующих разделах приведена информация о том, как заменять компоненты брандмауэра серии PA#7500, обслуживаемые по месту установки. Для обзора аппаратных компонентов см. [Обзор брандмауэра серии PA#7500](#).

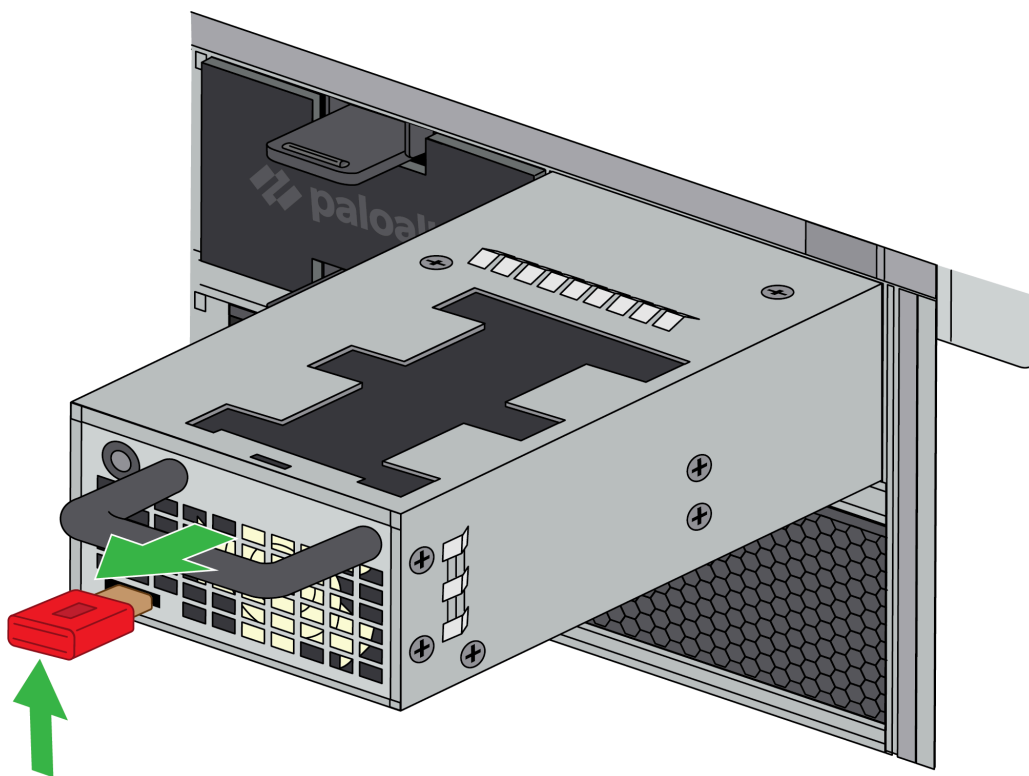
- [Замена блока питания переменного или постоянного тока для брандмауэра серии PA#7500](#)
- [Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW](#)
- [Замена вентиляторного блока брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Замена системного диска брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Замена диска для ведения журнала брандмауэра серии PA-7500](#)

Замена блока питания переменного или постоянного тока для брандмауэра серии PA#7500

В следующих инструкциях описано, как заменить блок питания в брандмауэре серии PA-7500.

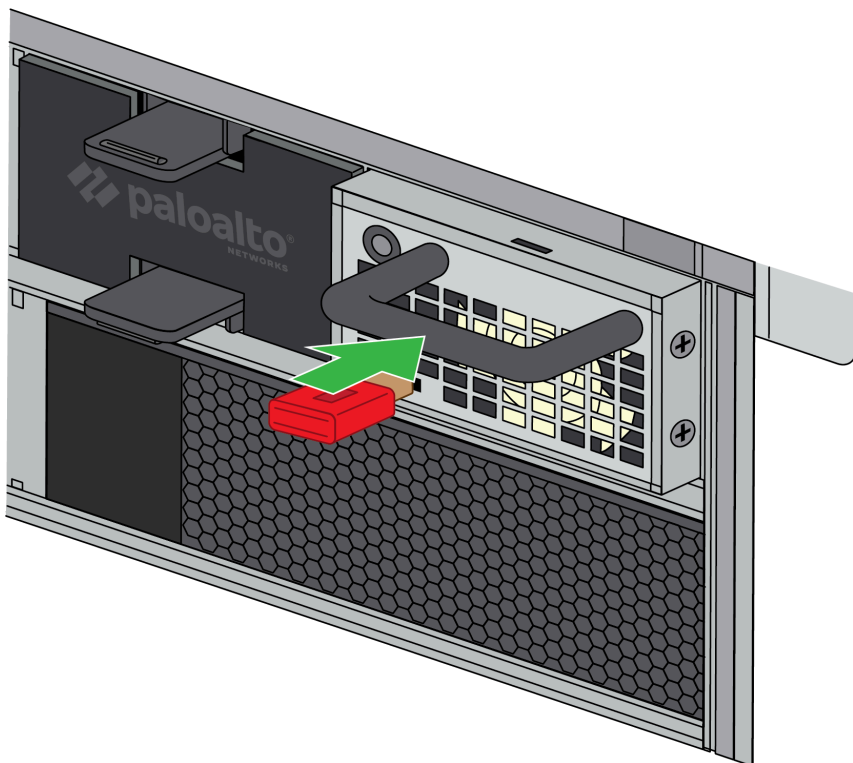
- STEP 1 |** Наденьте входящий в комплект поставки электростатический браслет (ESD) на запястье так, чтобы металл был в контакте с кожей. Затем прикрепите (защелкните) один конец кабеля заземления к браслету и удалите зажим типа "крокодил" из штепсельного гнезда на другом конце заземляющего кабеля ESD. Перед началом работы с чувствительным к электростатике оборудованием подсоедините конец штепсельного разъема к одному из портов ESD, расположенных на устройстве.
- STEP 2 |** Чтобы определить неисправный блок питания, просмотрите системные журналы или проверьте индикаторы на передней панели блоков питания. Красный индикатор означает сбой блока питания. Подробнее об индикаторах блоков питания см. в разделе [Интерпретация светодиодных индикаторов брандмауэра серии PA-7500](#).
- STEP 3 |** Отключите неисправный источник питания.
- Затем отсоедините и извлеките шнур питания (если оставить шнур питания, это может вызвать электрический разряд внутри устройства).
- (Только для БП постоянного тока) Отключите источник питания постоянного тока, подключенного к неисправному блоку питания постоянного тока.
- STEP 4 |** Повернувшись лицом к задней стороне прибора, нажмите большим пальцем на рукоятку защелки блока питания по направлению вверх, чтобы отсоединить защелку

от прибора. При защелке, нажатой вверх, потяните за металлическую ручку, чтобы извлечь блок питания.



STEP 5 | Извлеките сменный блок питания из упаковки.

- STEP 6 |** Вставьте новый блок питания в пустой разъем блока питания до щелчка. Потяните за металлическую ручку, чтобы убедиться, что защелка блока питания полностью защелкнута и источник питания зафиксирован в устройстве.



- STEP 7 |** Включите новый блок питания.

(Только для БП переменного тока) Подключите кабель питания к соответствующему блоку питания переменного тока на задней панели устройства. Новый блок питания включится, а светодиод загорится зеленым.

(Только для БП постоянного тока) Подключите кабель питания постоянного тока к блоку питания так, чтобы бороздки на разъеме были направлены вверх. Пластиковые зажимы по сторонам разъема после вставки кабеля станут на место.



При прокладке кабеля питания постоянного тока к источнику питания кабель следует направлять таким образом, чтобы на расположенные на передней панели блока питания постоянного тока пластиковые зажимы не было давления. Лучше всего сначала проложить и закрепить кабели, а затем подключать их к блоку питания.

Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500

Процедуры замены платы процессора управления (MPC), платы сетевого процессора (NPC) и платы процессора данных (DPC) одинаковы. Аналогичная процедура предусмотрена и для платы коммутационной матрицы (SFC), расположенной на задней панели шасси.



Если ваш PA-7500 находится в кластере NGFW, следуйте процедурам [замены интерфейсной платы в кластере NGFW](#).



Сменный MPC поставляется с заводской конфигурацией по умолчанию и версией PAN-OS. Возможно, потребуется обновить версию PAN-OS или откатить ее до нужной версии, а также восстановить конфигурацию брандмауэра из резервной копии.

Сведения о создании резервной копии конфигурации PAN-OS см. в разделе [Сохранение и экспорт конфигураций брандмауэра](#).



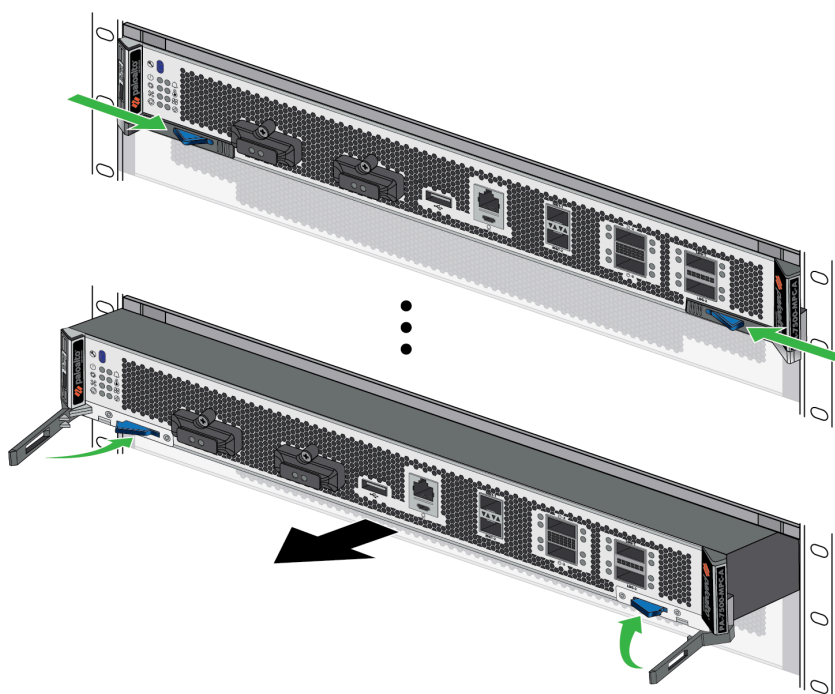
Если NPC не работает, будет выполнена перезагрузка и попытка восстановления платы. Если работа карты не восстановится, она перейдет в выключенное состояние. Если в шасси установлена только одна плата NPC, в случае ее сбоя после трех неудачных попыток восстановления будет выполнена перезагрузка брандмауэра для восстановления платы.

STEP 1 | Наденьте входящий в комплект поставки электростатический браслет (ESD) на запястье так, чтобы металл был в контакте с кожей. Затем прикрепите (защелкните) один конец кабеля заземления к браслету и удалите зажим типа "крокодил" из штепсельного гнезда на другом конце заземляющего кабеля ESD. Перед началом работы с чувствительным к электростатике оборудованием подсоедините конец штепсельного разъема к одному из портов ESD, расположенных на устройстве.

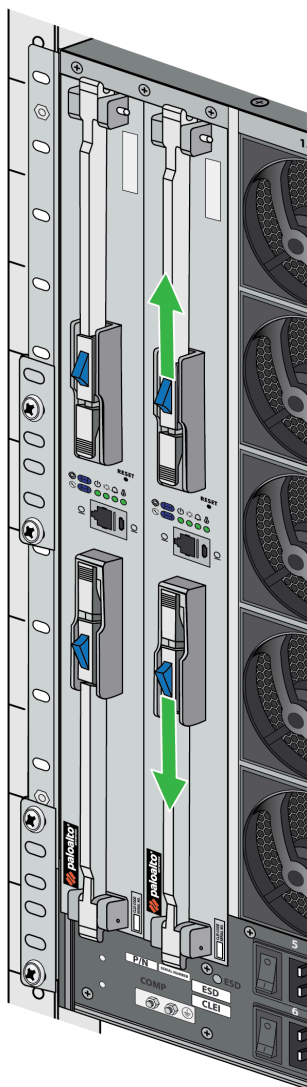
STEP 2 | (Только MPC) Убедитесь, что PA-7500 выключен и что вентиляторы уже не вращаются.

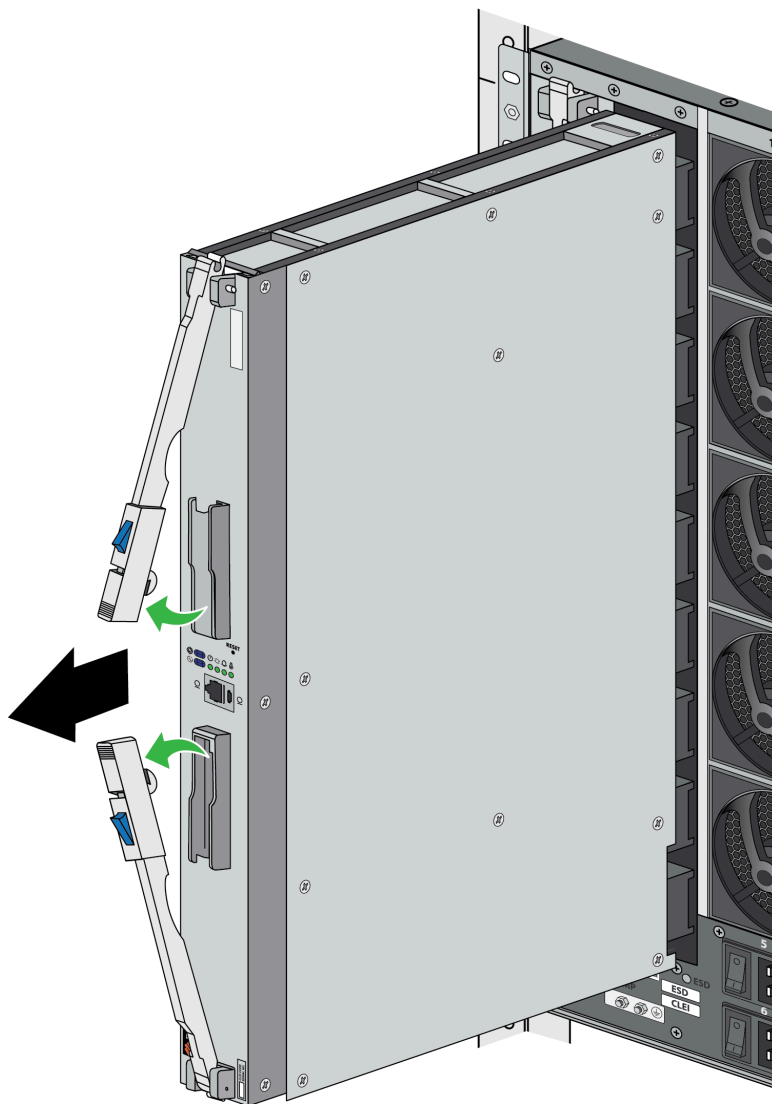
STEP 3 | Разблокируйте интерфейсную плату.

- (MPC, NPC и DPC) Нажмите на выступы выталкивателя на плате по направлению к центру так, чтобы прозвучал щелчок. Это приведет к тому, что ручки выталкивателя на передней стороне платы повернутся наружу и разблокируют плату.



- (SFC) Нажмите на выступы выталкивателя на плате от центра так, чтобы прозвучал щелчок. Так ручки выталкивателя смогут вращаться наружу и разблокировать плату.





STEP 4 | Возьмитесь за ручки выталкивателя и осторожно вытащите плату из слота.

- Платы тяжелые, поэтому после извлечения их следует положить обратно в антистатическую упаковку на стол или другую ровную устойчивую поверхность. Убедитесь, что разъемы платы не соприкасаются с другими поверхностями или предметами.

STEP 5 | Возьмите сменную плату и [установите ее](#) в соответствующий слот.

Следующие передние слоты шасси (пронумерованы сверху вниз) поддерживают следующие интерфейсные платы:

- 1 – NPC и DPC
- 2 – NPC и DPC
- 3 – NPC и DPC
- 4 – NPC и DPC
- 5 – MPC (**обязательно**)
- 6 – NPC и DPC
- 7 – NPC и DPC
- 8 – NPC и DPC
- 9 – NPC и DPC

Два слота на задней панели шасси поддерживают платы SFC.

STEP 6 | (**Только MPC**) Загрузите устройство с установленной новой MPC. После появления запроса войдите в систему и [сбросьте настройки брандмауэра к заводским настройкам по умолчанию](#).

STEP 7 | (**Только MPC**) Восстановите предыдущую конфигурацию устройства.

Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW

Если брандмауэр PA-7500 находится в [кластерной конфигурации NGFW](#), при извлечении и замене MPC, NPC, DPC или SFC необходимо выполнить дополнительные шаги. Эти процедуры зависят от конкретной платы и касаются этапов [физической деинсталляции и установки оборудования](#).

- [Замена платы MPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW](#)
- [Замена платы NPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW](#)
- [Замена платы DPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW](#)
- [Замена платы SFC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW](#)

Замена платы MPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW

STEP 1 | (Если неисправная MPC все еще работает и узел подключен к Panorama)

1. Приостановите работу узла с помощью Panorama или следующей команды интерфейса командной строки: **request cluster node state suspend**.
2. Дождитесь перехода узла в состояние приостановки. Проверьте состояние с помощью следующей команды интерфейса командной строки: **show cluster local state**.

STEP 2 | Отключите все соединения с MPC, затем выключите питание брандмауэра.

STEP 3 | [Разблокируйте MPC](#) и [извлеките](#) ее из шасси.

STEP 4 | [Установите](#) сменную MPC.

STEP 5 | Снова подключите все соединения с MPC, затем включите питание брандмауэра.

STEP 6 | Войдите в последовательную консоль брандмауэра с помощью приложения эмуляции терминала, например PuTTY, и [выполните восстановление заводских настроек брандмауэра](#).

STEP 7 | После восстановления заводских настроек подключитесь к MPC через последовательную консоль и заново настройте IP-адрес управления. **Подтвердите** изменение и проверьте наличие подключения к сети управления.

STEP 8 | Измените настройки сети, такие как имя хоста, IP-адрес управления и DNS-серверы.

STEP 9 | Подключитесь к IP-адресу управления брандмауэра и получите лицензию для устройства. Обновите устройство до той же версии программного обеспечения, что и на предыдущем узле кластера.

STEP 10 | Перенастройте сервер Panorama и **подтвердите** изменения. Убедитесь, что узел подключен.



Если в Panorama этот узел отображается как не подключенный, **выполните сброс подключения к Panorama**.

STEP 11 | После повторного подключения узла к Panorama, введите следующую команду, чтобы инициировать обновление кластера на узле: **request cluster-update name [cluster_name]**. После завершения обновления узел перезагрузится.

STEP 12 | С помощью Panorama или интерфейса командной строки выполните перенос кластера брандмауэра из Panorama в кластер на узле.

- **Panorama** — Выберите **Commit** (Подтвердить), затем **Push to Devices** (Отправить на устройства). Выберите вкладку кластера брандмауэра, затем **отправьте** конфигурацию кластера.
- **Интерфейс командной строки** — Введите следующую команду: **commit-all firewall-cluster name [cluster_name]**.



Для отслеживания хода настройки кластера используйте следующую команду: **show cluster local state**.

STEP 13 | Проверьте рабочее состояние всех узлов кластера с помощью следующей команды: **show cluster nodes**.

STEP 14 | Из Panorama повторно отправьте шаблон и настройки группы устройств в кластер. Выберите **Commit** (Подтвердить), затем **Push to Devices** (Отправить на устройства).

Замена платы NPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW

STEP 1 | Отключите все соединения с NPC.



Если эта NPC все еще функционирует до замены, весь трафик с использованием потерянных портов или LAG может быть прерван во время этой процедуры.

STEP 2 | **Разблокируйте NPC** и **извлеките** ее из шасси.

STEP 3 | **Установите** сменную NPC.

STEP 4 | Повторно подключите все соединения с новой NPC, включая все ранее установленные трансиверы.

STEP 5 | Проверьте слот и серийный номер новой NPC с помощью следующей команды интерфейса командной строки: **show chassis inventory**.

STEP 6 | Отслеживайте процесс загрузки NPC с помощью следующей команды: **show chassis status slot [0]**, где [0] — номер слота, в котором установлена новая NPC.

STEP 7 | Как только NPC будет в рабочем состоянии, проверьте состояние всех существующих каналов и сетевых соединений.

Замена платы DPC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW

STEP 1 | Разблокируйте DPC и извлеките ее из шасси.

STEP 2 | Установите сменную DPC.

STEP 3 | Проверьте слот и серийный номер новой DPC с помощью следующей команды интерфейса командной строки: **show chassis inventory**.

STEP 4 | Отслеживайте процесс загрузки DPC с помощью следующей команды: **show chassis status slot [0]**, где [0] — номер слота, в котором установлена новая DPC. Когда DPC полностью готова к работе, для параметра **Card Status** (Статус платы) отображается значение **Up** (Вкл.).

Замена платы SFC брандмауэра серии PA-7500 в кластере NGFW

STEP 1 | (Если неисправная SFC все еще работает и узел подключен к Panorama)

1. Приостановите работу узла с помощью Panorama или следующей команды интерфейса командной строки: **request cluster node state suspend**.
2. Дождитесь перехода узла в состояние приостановки. Проверьте состояние с помощью следующей команды интерфейса командной строки: **show cluster local state**.

STEP 2 | Выключите брандмауэр.

STEP 3 | Разблокируйте SFC и извлеките ее из шасси.

STEP 4 | Установите сменную SFC.

STEP 5 | Войдите в последовательную консоль брандмауэра с помощью приложения эмуляции терминала, например PuTTY, и выполните восстановление заводских настроек брандмауэра.

STEP 6 | После восстановления заводских настроек подключитесь к MPC через последовательную консоль и заново настройте IP-адрес управления. Подтвердите изменение и проверьте наличие подключения к сети управления.

STEP 7 | Измените настройки сети, такие как имя хоста, IP-адрес управления и DNS-серверы.

STEP 8 | Подключитесь к IP-адресу управления брандмауэра и получите лицензию для устройства. Обновите устройство до той же версии программного обеспечения, что и на предыдущем узле кластера.

STEP 9 | Перенастройте сервер Panorama и **подтвердите** изменения. Убедитесь, что узел подключен.



Если в Panorama этот узел отображается как не подключенный, выполните сброс подключения к Panorama.

STEP 10 | После повторного подключения узла к Panorama, введите следующую команду, чтобы инициировать обновление кластера на узле: **request cluster-update name [cluster_name]**. После завершения обновления узел перезагрузится.

STEP 11 | С помощью Panorama или интерфейса командной строки выполните перенос кластера брандмауэра из Panorama в кластер на узле.

- **Panorama** — Выберите **Commit** (Подтвердить), затем **Push to Devices** (Отправить на устройства). Выберите вкладку кластера брандмауэра, затем **отправьте** конфигурацию кластера.
- **Интерфейс командной строки** — Введите следующую команду: **commit-all firewall-cluster name [cluster_name]**.



Для отслеживания хода настройки кластера используйте следующую команду: **show cluster local state**.

STEP 12 | Проверьте рабочее состояние всех узлов кластера с помощью следующей команды: **show cluster nodes**.

STEP 13 | Из Panorama повторно отправьте шаблон и настройки группы устройств в кластер. Выберите **Commit** (Подтвердить), затем **Push to Devices** (Отправить на устройства).

Замена вентиляторного блока брандмауэра серии PA-7500

Брандмауэр серии PA-7500 поддерживает установку до пятнадцати двухроторных одиночных вентиляторных блоков на задней стороне. Каждый вентиляторный блок можно снять и заменить отдельно. Когда вентилятор работает должным образом, светодиод на блоке вентилятора светится зеленым. Если вентилятор выходит из строя, светодиод неисправности на блоке вентилятора загорится красным. В этом случае следует немедленно заменить блок вентиляторов, что позволит избежать перебоев в работе. Если из строя выходят два или более вентилятора, брандмауэр отключается.



Неисправный блок вентиляторов можно заменить, не выключая брандмауэр. Однако, для просмотра частоты вращения исправных вентиляторов следует использовать интерфейс командной строки, чтобы оценить, через какое время брандмауэр автоматически отключится схемой тепловой защиты. Выполните следующую команду, чтобы проверить скорость вентиляторов, которые вы не заменяете:

```
admin@PA-7500> show system environmentals fans
```

Если исправные вентиляторы работают со скоростью менее 12 000 об/мин, абсолютного ограничения по времени для замены вентиляторного блока нет.

Если частота вращения исправных вентиляторов составляет 12 000 об/мин и выше или не работают два или более вентиляторов, через 120 секунд после извлечения вентиляторного блока для его замены схема тепловой защиты автоматически отключит брандмауэр.

STEP 1 | Наденьте входящий в комплект поставки электростатический браслет (ESD) на запястье так, чтобы металл был в контакте с кожей. Затем прикрепите (защелкните) один конец кабеля заземления к браслету и удалите зажим типа "крокодил" из штепсельного гнезда на другом конце заземляющего кабеля ESD. Вставьте конец штепсельного разъема в порт ESD, расположенный на устройстве, прежде чем работать с оборудованием, чувствительным к электростатике.

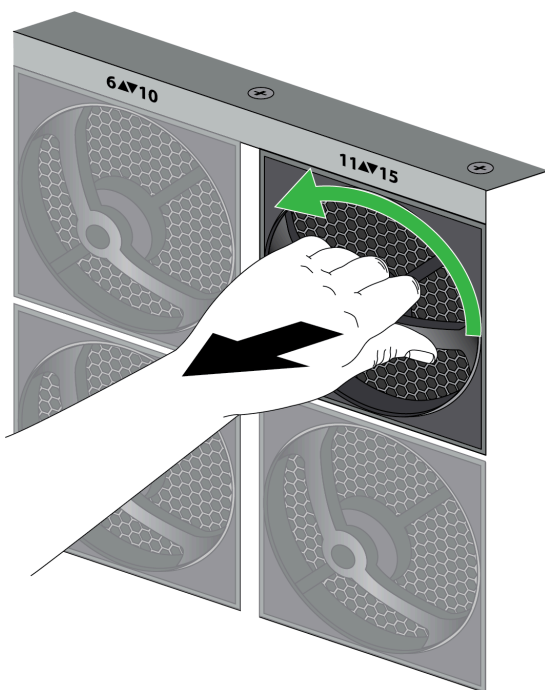


При замене блока вентиляторов сначала извлеките его наружу на 1 дюйма (2,5 см) и подождите 10 секунд. За это время рабочие вентиляторы перестанут вращаться.

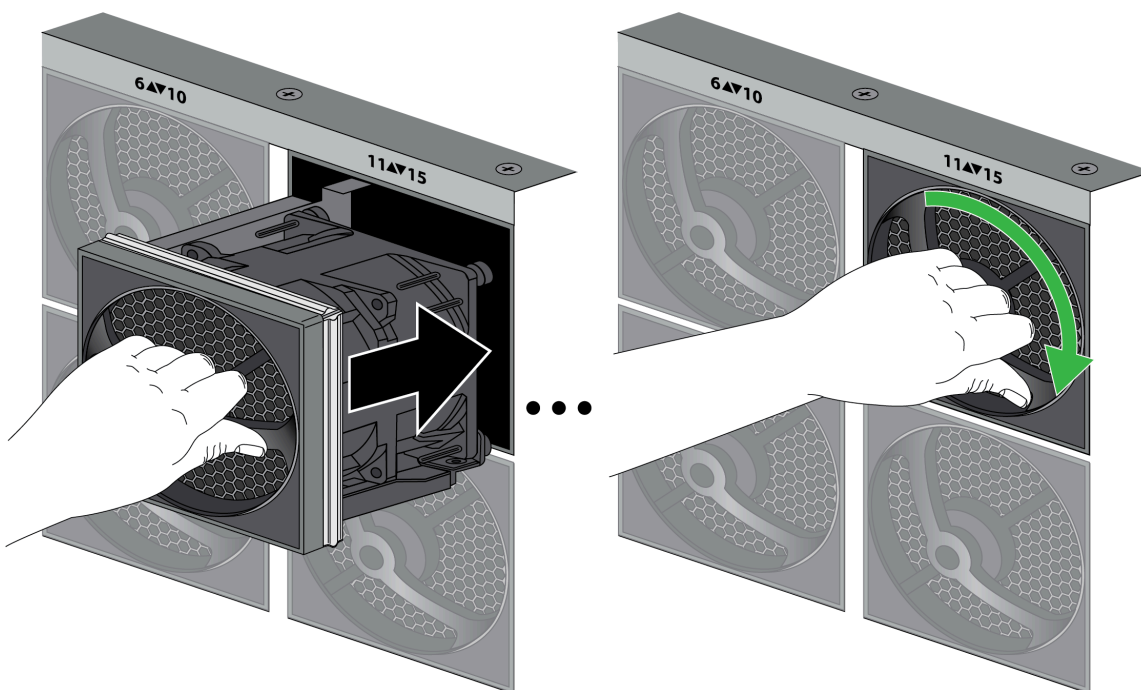
STEP 2 | Извлеките новый блок вентиляторов из упаковки и подготовьте его.

STEP 3 | Определите неисправный вентиляторный блок, проверив светодиоды неисправности каждого вентилятора. В случае сбоя светодиод на блоке вентиляторов светится красным.

- STEP 4 |** Возьмитесь за ручку вышедшего из строя вентиляторного блока и поверните ее влево. Аккуратно извлеките вентиляторный блок из гнезда.



- STEP 5 |** Установите сменный вентилятор, установив его в свободное гнездо для вентилятора. Поверните ручку вправо, чтобы зафиксировать вентиляторный блок на месте.



- STEP 6 |** Убедитесь, что новый вентиляторный блок находится в рабочем состоянии, по состоянию светодиодного индикатора вентиляторного блока и светодиодного индикатора вентилятора на плате процессора управления (МРС). Светодиод отдельного вентиляторного блока светится зеленым, если он функционирует

должным образом. Точно так же светодиод вентиляторов на MPC также горит зеленым, если все вентиляторы работают должным образом. Состояние вентиляторных блоков можно проверить с помощью следующей команды:

```
admin@PA-7500> show system environmentals fan-tray
```

Для просмотра состояния всех вентиляторов в лотке выполните следующую команду:

```
admin@PA-7500> show system environmentals fans
```

Замена системного диска брандмауэра серии PA-7500

Плата сетевого процессора (NPC) и плата процессора данных (DPC) оснащены твердотельным накопителем (SSD), содержащим файлы брандмауэра серии PA-7500. Для замены SSD в каждой плате используется аналогичная процедура.

STEP 1 | Определите неисправный диск и установите модель диска, введя в интерфейс командной строки команду **show system raid detail**.

Если системные диски работают нормально, на всех разделах системных дисков отображаются оба диска со статусом чистый. Если системный диск вышел из строя, в качестве состояния RAID на всех системных дисках отображается **degraded** (сниженное качество), а в качестве состояния одного или нескольких неисправных массивов разделов — **clean** (без ошибок), **degraded** (сниженное качество).

STEP 2 | Удалите неисправный диск из массива RAID 1. В этом примере выполните следующую команду, чтобы удалить диск **Sys1** из массива:

```
admin@PA-7500> request system raid remove sys1
```

STEP 3 | Убедитесь, что неисправный диск удален из всех разделов.

STEP 4 | Убедитесь, что у вас есть доступ к рабочей поверхности ESD для размещения интерфейсной платы.

STEP 5 | Наденьте входящий в комплект поставки электростатический браслет (ESD) на запястье так, чтобы металл был в контакте с кожей. Затем прикрепите (защелкните) один конец кабеля заземления к браслету и удалите зажим типа "крокодил" из штепсельного гнезда на другом конце заземляющего кабеля ESD. Прежде чем приступить к работе с оборудованием, чувствительным к электростатике, вставьте конец штепсельного разъема в порт ESD на шасси.

STEP 6 | Извлеките NPC или DPC из шасси. Для получения подробной информации об извлечении интерфейсной платы см. раздел [Замена интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500](#).

STEP 7 | Поместите интерфейсную плату на рабочую поверхность с защитой от электростатического разряда. Отсоедините заземляющий кабель электростатического браслета от порта с защитой от статического электричества (ESD) на устройстве и надежно закрепите зажим типа «крокодил» на другой поверхности с защитой от электростатического разряда.

STEP 8 | Найдите твердотельный накопитель, перевернув интерфейсную плату обратной стороной. SSD расположен под металлической пластиной. Изображения, определяющие местоположение твердотельных накопителей, см. в [шаге 10](#).

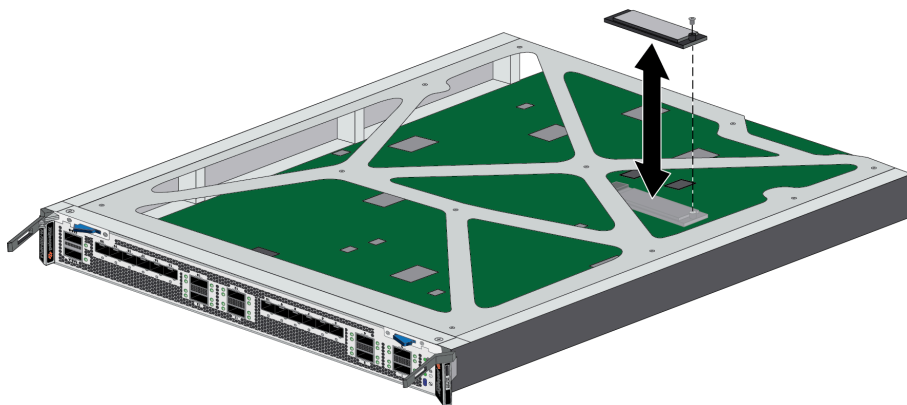
STEP 9 | Снимите крепежный винт твердотельного накопителя.



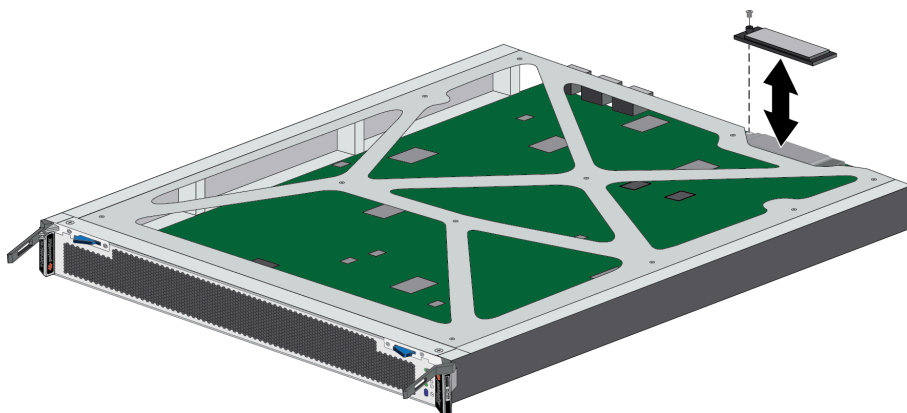
Пластиковая опора ослабляется после удаления фиксирующего винта. Не потеряйте стойку, так как она необходима при установке нового твердотельного накопителя.

STEP 10 | Осторожно извлеките твердотельный накопитель из ответного разъема. Отложите старый SSD в сторону.

NPC



DPC



STEP 11 | Вставьте новый твердотельный накопитель в свободный ответный разъем. Убедитесь, что SSD установлен на одном уровне с пластиковой стойкой на плате.

STEP 12 | Снова затяните фиксирующий винт с усилием 4 фунт-дюйма.



Превышение крутящего момента в 4 фунт-дюйма приведет к повреждению оборудования.

STEP 13 | Перед повторной установкой интерфейсной платы в шасси вставьте конец браслета ESD с зажимом для штепсельного разъема в один из портов ESD на шасси.

STEP 14 | Вставьте интерфейсную плату обратно в слот. См. дополнительную информацию в [Установка интерфейсной платы брандмауэра серии PA-7500](#).

Замена диска для ведения журнала брандмауэра серии PA-7500

Плата процессора управления (MPC) содержит два слота для дисков ведения журнала. В следующей процедуре описывается порядок установки или замены диска ведения журнала.

- STEP 1 |** Определите неисправный диск и установите модель диска, введя следующую оперативную команду:

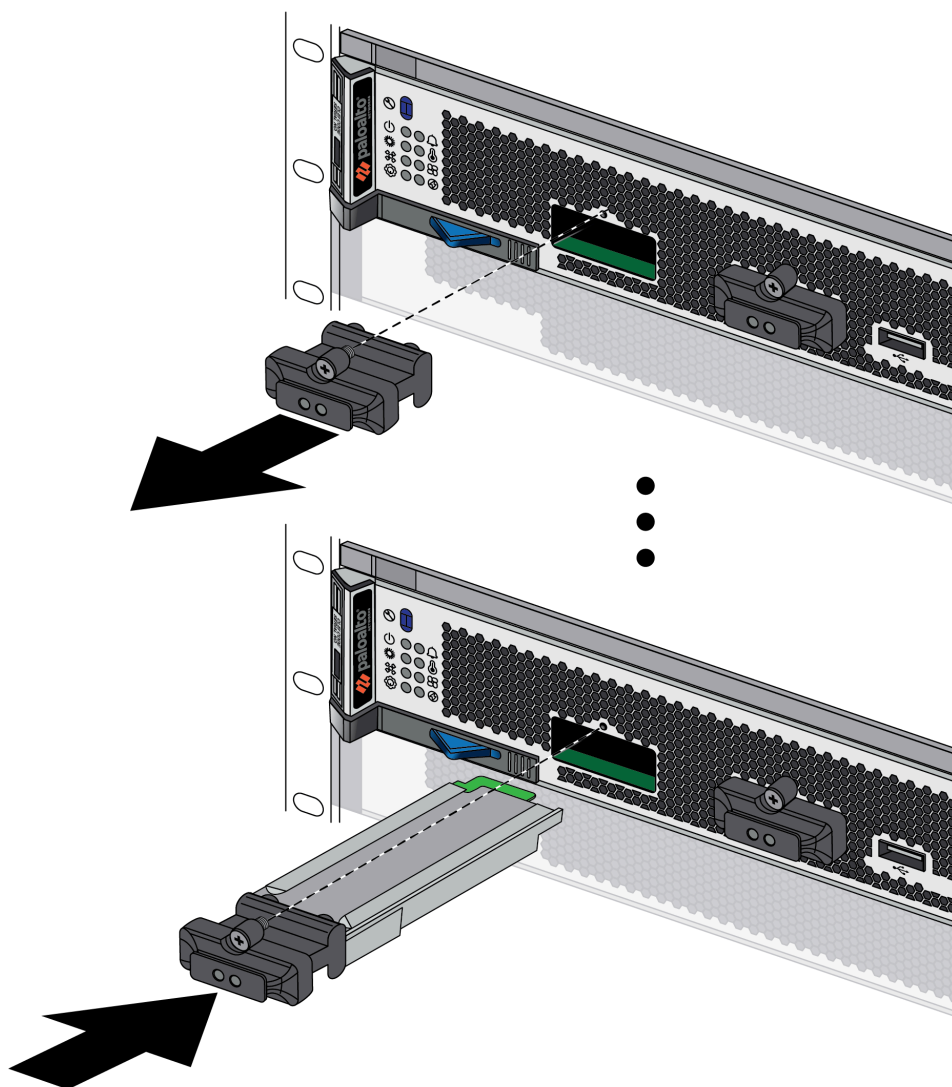
```
admin@PA-7500> show system disk details
```

- STEP 2 |** Извлеките неисправный диск, введя следующую команду:

```
admin@PA-7500> request system disk remove <name of disk>
```

- STEP 3 |** Прикрепите антистатический браслет к запястью, а другой конец подсоедините к разъему для защиты от электростатических разрядов на шасси.
- STEP 4 |** Ослабьте стопорный винт на заглушке диска регистрации, осторожно потянув за язычок. Продолжайте до тех пор, пока заглушку привода диска регистрации не удастся снять с лицевой панели MPC.
- STEP 5 |** Извлеките неисправный диск для ведения журнала из отверстия на лицевой панели MPC.

STEP 6 | Вставьте новый диск для ведения журнала. Совместите фиксирующий винт с резьбовым отверстием на лицевой панели MPC.



STEP 7 | Когда диск регистрации полностью встанет на свое место, затяните стопорный винт с усилием 4 фунт-дюйма.



Превышение крутящего момента 4,5 фунт-дюйма приведет к повреждению оборудования.

STEP 8 | Добавьте диск для ведения журнала в систему. Введите следующую команду CLI:

```
admin@PA-7500> request system disk add nvme0n1
```



Выполнение этой команды удалит все данные на добавляемом диске.



Установка диска регистрации может занять несколько минут. Проверить статус установки можно с помощью команды **admin@PA-7500> show system disk details**. После завершения процесса в поле **Причина** отображается **Администратор включен**.

STEP 9 | Включите только что добавленный диск для ведения журнала, введя следующую команду интерфейса командной строки:

```
admin@PA-7500> request logdb-migrate logging-drive start
```



После включения нового диска для ведения журнала брандмауэр автоматически перезагрузится.

Технические характеристики брандмауэров серии PA-7500

- [Физические характеристики брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Электрические характеристики брандмауэров серии PA-7500](#)
 - [Электрические характеристики компонентов брандмауэра серии PA-7500](#)
 - [Типы шнуров питания для брандмауэров серии PA-7500](#)
- [Условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500](#)

Физические характеристики брандмауэра серии PA-7500

В следующей таблице приведены физические характеристики брандмауэра серии PA-7500.

Характеристика	Значение
Стойко-места	Стойко-места — 14RU
Габаритные размеры	<p>Шасси</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высота — 61,98 см (24,4 дюйма) • Глубина — 78,74 см (31 дюйм) • Ширина — 44,2 см (17,4 дюйма) <p>Плата для слотов на передней панели (MPC, DPC и NC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высота — 5,33 см (2,1 дюйма) • Глубина — 52,58 см (20,7 дюйма) • Ширина — 42,16 см (16,6 дюйма) <p>Плата коммутационной матрицы (SFC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высота — 54,36 см (21,4 дюйма) • Глубина — 27,43 см (10,8 дюйма) • Ширина — 5,33 см (2,1 дюйма) <p>Блок питания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высота — 4,06 см (1,6 дюйма) • Глубина — 53,09 см (20,9 дюйма) • Ширина — 6,86 см (2,7 дюйма)
Масса	<p>Шасси— до 208,65 кг (460 фунтов) в зависимости от установленных компонентов.</p> <p>Плата процессора управления (MPC) — 8,39 кг (18,5 фунта)</p> <p>Плата сетевого процессора (NPC) — 9,66 кг (21,3 фунта)</p> <p>Плата обработки данных (DPC) — 8,96 кг (19,75 фунта)</p> <p>Плата коммутационной матрицы (SFC) — 5,85 кг (12,9 фунта)</p> <p>Вентиляторный блок — 0,91 кг (2 фунта)</p> <p>Блок питания (переменного тока) — 2,09 кг (4,6 фунта)</p> <p>Блок питания (постоянного тока) — 2,18 кг (4,8 фунта)</p>

Характеристика	Значение
Конфигурации блоков питания	Десять блоков питания переменного или постоянного тока. Источники питания переменного и постоянного тока оперативно заменяемые.

Электрические характеристики брандмауэров серии PA-7500

- [Электрические характеристики компонентов брандмауэра серии PA-7500](#)
- [Типы шнуров питания для брандмауэров серии PA-7500](#)

Электрические характеристики компонентов брандмауэра серии PA-7500

В следующей таблице описываются значения энергопотребления для аппаратных компонентов брандмауэра серии PA-7500 при различных уровнях нагрузки. Первая таблица включает в себя различные значения для шасси, работающего при 25 °C (77 °F); вторая — значения для шасси, работающего при 40 °C (104 °F). Для определения конфигурации питания см. раздел [Определение требований к питанию брандмауэров серии PA-7500](#).

25 °C				
Компонент	Количество	В нерабочем состоянии (Вт)	Типичное значение (Вт)	Полная нагрузка (Вт)
Плата процессора управления (MPC)	1	337 Вт	428 Вт	450 Вт
Network Processing Card (карта сетевого процессора — NPC)	1	533 Вт	563 Вт	570 Вт
Плата процессора данных (DPC)	1	531 Вт	971 Вт	1081 Вт
Плата коммутационной матрицы (SFC)	1	303 Вт	318 Вт	321 Вт
Вентиляторный блок	15	1095 Вт	1095 Вт	1095 Вт

40 °C				
Компонент	Количество	В нерабочем состоянии (Вт)	Типичное значение (Вт)	Полная нагрузка (Вт)
Плата процессора управления (MPC)	1	347 Вт	582 Вт	640 Вт
Network Processing Card (карта сетевого процессора — NPC)	1	553 Вт	593 Вт	603 Вт
Плата процессора данных (DPC)	1	558 Вт	994 Вт	1103 Вт
Плата коммутационной матрицы (SFC)	1	308 Вт	327 Вт	331 Вт
Вентиляторный блок	15	2310 Вт	2310 Вт	2310 Вт

Типы шнуров питания для брандмауэров серии PA-7500

По умолчанию брандмауэры серии PA-7500 поставляются с четырьмя блоками питания переменного или постоянного тока. Можно заказать до шести дополнительных блоков питания (всего десять), каждый из которых поставляется в комплекте со шнурами питания.

В таблице ниже перечислены все шнуры питания, поддерживаемые брандмауэрами серии PA-7500.

Артикул	Описание
PAN-PWR-C19-AUS	Шнур питания переменного с разъемами IEC-60320 C19 и AS/NZS 4417, 3 м
PAN-PWR-C19-EU	Шнур питания переменного с разъемами IEC-60320 C19 и CEE 7/7 SCHUKO, 3 м
PAN-PWR-C19-JP	Шнур питания переменного с разъемами IEC-60320 C19 и NEMA L6-20P, 3 м

Артикул	Описание
PAN-PWR-C19-TW	Шнур питания переменного с разъемами IEC-60320 C19 и CNS 10917-3, 3 м
PAN-PWR-C19-UK	Шнур питания переменного с разъемами IEC-60320 C19 и BS 1363 UK13, 3 м
PAN-PWR-C19-US	Шнур питания переменного тока с разъемами IEC-60320 C19 и NEMA 6-20P, 3 м
PAN-PWR-C19-US-L	Шнур питания переменного тока с разъемами IEC-60320 C19 и NEMA L6-20P с блокировкой, 3 м
PAN-PWR-C19-BR	Шнур питания, Бразилия, 16 А, 250 В, NBR14136 (IEC 60906-1) по IEC-60320-C19, 10-FT, Бразильский сертификат INMETRO
PAN-PWR-C19-C20	Шнур питания, Северная Америка, 20 А, 250 В, по IEC C19 - IEC C20, 10 футов
PAN-PWR-C19-C14	Шнур питания, Северная Америка, 15 А, 250 В, по IEC C19 - IEC C14, 10 футов
PAN-PWR-C19-US-120V	Шнур питания, Северная Америка, 15 А, 125 В, по NEMA C19-NEMA 5-15P, 10 футов
PAN-PWR-C19-JP-120V	Шнур питания, Япония, 15 А, 125 В, по JISC8303 - C19, 10 футов, Сертификат PSE

Условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500

В следующей таблице приведены условия окружающей среды для брандмауэров серии PA-7500.

Характеристика	Значение
Диапазон рабочих температур	От 0° до 50°C (от 32°F до 122°F)
Диапазон температуры хранения	От -20° до 70°C (от -4°F до 158°F)
Влажность	От 5 % до 90 % без конденсации
Воздушный поток в шасси	От передней панели к задней

Заявления о соответствии требованиям для брандмауэра серии PA#7500

Palo Alto Networks получает сертификаты соответствия нормативным требованиям в соответствии с законами и правилами в каждой стране, где существуют требования, применимые к нашей продукции. Наши изделия соответствуют стандартам безопасности и электромагнитной совместимости при использовании по назначению.

Чтобы ознакомиться с заявлениями о соответствии для брандмауэров серии PA-7500, см. раздел [Заявления о соответствии требованиям](#).

Заявления о соответствии требованиям

Ниже приведены заявления о соответствии требованиям для оборудования брандмауэров серии PA#7500.

- **VCCI**

В этом разделе содержится заявление о соответствии для Совета по добровольному контролю за помехами от оборудования для информационных технологий (VCCI), который регулирует радиочастотные излучения в Японии.

Следующая информация соответствует требованиям VCCI класса A:

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

Перевод: Это изделие относится к Классу A. В домашних условиях это изделие может вызывать радиопомехи, и в этом случае пользователю может потребоваться предпринять корректирующие действия.

- **Требования NEBS**

Ниже перечислены требования Системы построения сетевого оборудования (Network Equipment Building System, NEBS) для брандмауэров серии PA#7500.

- Брандмауэр предназначен для установки в сетевом телекоммуникационном центре (центральный офис) в составе общей сети связи (CBN) или изолированной сети связи (IBN). Оголенные проводники должны быть покрыты соответствующим антиоксидантным составом до того, как будут выполнены обжимные соединения. Все незакрытые разъемы, плетеные провода и шины должны быть отполированы, а затем покрыты антиоксидантом перед их подключением.
- Крепежные детали должны быть совместимы с соединяемыми материалами и исключать ослабление, износ и электрохимическую коррозию крепежных деталей и соединяемых материалов.
- Брандмауэр подходит для подключения к оборудованию центрального офиса или в помещении клиента (CPE).

- Батареи брандмауэра постоянного тока подключаются как изолированные от замыкания по постоянному току (DC-I).



Внутренние порты (порты RJ-45 Ethernet, порты AUX, HA-порты и порт MGT) оборудования или вспомогательных узлов подходят для подключения только к внутренней или защищенной электропроводке или кабелям. Внутренний(е) порт(ы) оборудования или вспомогательных узлов не должны быть гальванически связан(ы) с интерфейсами, которые подключаются к линейным сооружениям (OSP) или их проводке. Эти интерфейсы предназначены для использования только в качестве внутренних интерфейсов (порты типа 2 или 4, как описано в GR-1089-CORE, выпуск 6) и требуют изоляции от незащищенных кабелей OSP. Добавление первичных защитных устройств не является достаточной защитой от гальванического соединения этих интерфейсов с проводкой OSP.

Брандмауэр должен быть подключен к внешнему устройству специальной защиты (SPD), если он установлен и подключен к промышленной сети переменного тока.

- **Заявление об ЭМС по BSMI**—предупреждение пользователя: Это изделие относится к Классу А. При использовании в жилых помещениях оно может вызывать радиопомехи. В этом случае пользователь должен принять адекватные меры.
 - **Производитель**—Flextronics International.
 - **Страна происхождения**—Изготовлено в США из деталей местного и иностранного производства.
- **СЕ (European Union (EU) Директива Европейского союза (ЕС) об электромагнитной совместимости)**—Настоящим подтверждается, что данное устройство соответствует требованиям, изложенным в Директиве Совета по сближению законов государств-членов, касающихся Директивы об электромагнитной совместимости (2014/30/EC).

Указанное выше изделие соответствует требованиям Директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/ЕС и требованиям к электрическому оборудованию, предназначенному для использования в сетях с определенным диапазоном напряжения.

- **Заявление Федеральной комиссии связи США (FCC) для цифрового устройства или периферийного оборудования класса А**—Это оборудование было проверено и признано соответствующим ограничениям для цифрового устройства класса А в соответствии с частью 15 правил FCC. Эти ограничения предназначены для обеспечения достаточной защиты от вредных помех в жилых помещениях. Это оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если оно установлено и используется не в соответствии с инструкциями, может создавать вредные для радиосвязи помехи. Тем не менее, нет никакой гарантии, что помехи не возникнут при конкретной установке. Если это оборудование создает вредные помехи для приема сигналов радио или телевидения, что можно определить, выключив и включив оборудование, пользователю рекомендуется попытаться устранить помехи посредством одной или нескольких из следующих мер:
 - Перенаправить или переместить приемную антенну.
 - Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.

- Подключить оборудование к розетке в сети, отличной от той, к которой подключен приемник.
- Проконсультироваться и получить помощь у опытного радио/ТВ-техника.
- **ICES (Заявление о соответствии требованиям Канадского департамента)**— Данное цифровое устройство класса А соответствует канадскому стандарту ICES-003.

Перевод на французский: Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

- **Заявление класса А Кореической комиссии по связи (КСС) для оборудования класса А** — Данное оборудование является электромагнитно-совместимым устройством для целей бизнеса (класс А). Поставщик или пользователь должен знать, что оборудование предназначено для использования вне помещения.
- **Ассоциация по техническому надзору - Technischer Überwachungsverein (TUV)**



Опасность взрыва в случае установки аккумуляторных батарей неправильного типа. Утилизируйте использованные аккумуляторные батареи в соответствии с местными нормативными правилами.