

**OceanStor Dorado серий 3000 V6, 5000 V6 и 6000 V6  
Версии 6.x и V700R001**

# **Описание продукта**

Версия 14  
Дата 2025-06-30



**Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd., 2025. Все права защищены.**

Воспроизведение или передача данного документа или какой-либо его части в любой форме и любыми средствами без предварительного письменного разрешения компании Huawei Technologies Co., Ltd. запрещена.

## **Товарные знаки**



ИЗВЕЩЕНИЕ И ПРОЧИЕ ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ HUAWEI являются товарными знаками компании Huawei Technologies Co., Ltd.

Другие товарные знаки и коммерческие обозначения, упомянутые в данном документе, принадлежат их владельцам.

## **Примечание**

Приобретенные изделия, услуги и функциональные характеристики устанавливаются договором между компанией Huawei и заказчиком и зависят от объема закупок или использования. Если иное не предусматривается договором, все заявления, рекомендации и сведения, приведенные в данном документе, предоставляются «КАК ЕСТЬ», без гарантий качества и иных гарантий, явных или неявных.

В данный документ могут вноситься изменения без предварительного уведомления. Несмотря на усилия по обеспечению точности приведенных в данном документе сведений, принятые в процессе подготовки данного документа, информация, заявления и рекомендации, содержащиеся в данном документе, не подразумевают никаких гарантий, явных или неявных.

# **Huawei Technologies Co., Ltd.**

Адрес: Промышленная зона Huawei  
Баньтянь, Лунган,  
Шэньчжэнь 518129  
Китайская Народная Республика

Веб-сайт: <https://e.huawei.com>

## Заявления

### Срок службы продукта

Положения Huawei о сроке службы продукта регламентируются *Product End of Life Policy*. С политикой можно ознакомиться на веб-странице:

<https://support.huawei.com/ecolumnsweb/en/warranty-policy>

### Уязвимости

Положения Huawei об управлении уязвимостями регулируются документом *Vul. Response Process*. С политикой можно ознакомиться на веб-странице:

<https://www.huawei.com/en/psirt/vul-response-process>

Информацию об уязвимостях можно посмотреть на веб-странице:

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/en/security-advisory>

### Предварительно установленные цифровые сертификаты

Цифровые сертификаты, предварительно установленные на устройствах Huawei, регулируются документом *Rights and Responsibilities of Initial Digital Certificates on Huawei Devices*. С перечнем можно ознакомиться на веб-странице:

<https://support.huawei.com/enterprise/en/bulletins-service/ENEWS2000015789>

### Лицензионное соглашение с конечным пользователем программного обеспечения Huawei Enterprise

Настоящее соглашение является лицензионным соглашением с конечным пользователем программного обеспечения Huawei, заключенным между вами (физическое или юридическое лицо) и компанией Huawei. Используя программное обеспечение Huawei, вы принимаете положения данного соглашения. С соглашением можно ознакомиться на веб-странице:

<https://e.huawei.com/en/about/eula>

### Жизненный цикл документации на продукты

Послепродажная документация для пользователей Huawei регулируется политикой *Product Documentation Lifecycle Policy*. С политикой можно ознакомиться на веб-странице:

<https://support.huawei.com/enterprise/en/bulletins-website/ENEWS2000017761>

## О документе

В данном документе приводится информация о позиционировании устройства, его ключевые и технические характеристики, сценарии использования, архитектура, требования к среде установки, соответствие стандартам и сертификация систем хранения данных OceanStor Dorado 3000 V6, Dorado 5000 V6 и Dorado 6000 V6.

В следующей таблице перечислены модели и версии продуктов, которым соответствует содержимое данного документа.

Модель продукта	Версия продукта
OceanStor Dorado 3000 V6	6.0.0
OceanStor Dorado 5000 V6	6.0.1
OceanStor Dorado 6000 V6	6.1.0
	6.1.2
	6.1.3
	6.1.5
	6.1.6
	6.1.7
	6.1.8
	V700R001C00
	V700R001C01
	V700R001C10

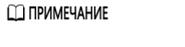
## Целевая аудитория

Данный документ предназначен для всех групп пользователей.

## Символьные обозначения

В следующей таблице приведены символы, используемые в данном документе.

Символ	Описание
--------	----------

Символ	Описание
 <b>ОПАСНОСТЬ</b>	Потенциальная опасность с высокой степенью риска, приводящая в случае несоблюдения техники безопасности к серьезным травмам или человеческим жертвам.
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Потенциальная опасность со средней степенью риска, которая может привести в случае несоблюдения техники безопасности к серьезным травмам или человеческим жертвам.
 <b>ВНИМАНИЕ</b>	Потенциальная опасность с низкой степенью риска, приводящая в случае несоблюдения техники безопасности к травмам незначительной или средней степени тяжести.
 <b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b>	Опасная ситуация, которая может привести в случае несоблюдения техники безопасности к повреждению оборудования, потере данных, снижению производительности или непредвиденным результатам. УВЕДОМЛЕНИЕ используется для привлечения внимания к информации, не связанной с вредом, причиняемым жизни или здоровью.
 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	Является важным дополнением к основному тексту. ПРИМЕЧАНИЕ используется для привлечения внимания к информации, не связанной с вредом, причиняемым жизни или здоровью, повреждением оборудования и ухудшением состояния окружающей среды.

## История изменений

Обновления документа выполняются в порядке накопления. Таким образом, последний выпуск документа содержит все изменения, внесенные в предыдущие выпуски.

### Версия 14 (30.06.2025)

Это четырнадцатое официальное издание.

### Версия 13 (30.04.2025)

Это тринадцатое официальное издание.

### Версия 12 (02.01.2025)

Это двенадцатое официальное издание.

## **Версия 11 (30.10.2024)**

Это одиннадцатое официальное издание.

## **Версия 10 (30.06.2024)**

Это десятое официальное издание.

## **Версия 09 (10.04.2024)**

Это девятое официальное издание.

## **Версия 08 (15.01.2024)**

Это восьмое официальное издание.

## **Версия 07 (31.10.2023)**

Это седьмое официальное издание.

## **Версия 06 (15.07.2023)**

Это шестое официальное издание.

## **Версия 05 (20.04.2023)**

Это пятое официальное издание.

## **Версия 04 (15.11.2022)**

Это четвертое официальное издание.

## **Версия 03 (25.08.2022)**

Это третье официальное издание.

## **Версия 02 (25.01.2022)**

Это второе официальное издание.

## **Версия 01 (30.09.2021)**

Это первое официальное издание.

# Содержание

<b>О документе .....</b>	<b>iii</b>
<b>Содержание .....</b>	<b>vii</b>
<b>1 Место продукта на рынке.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Основные характеристики продукта .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Аппаратная архитектура .....</b>	<b>10</b>
3.1 Структура устройства.....	10
3.2 Интерактивная 3D-демонстрация оборудования.....	12
3.3 Блок контроллеров 2 U системы OceanStor Dorado 3000 V6 (SAS).....	13
3.3.1 Обзор.....	13
3.3.2 Описание компонентов.....	16
3.3.3 Описание индикаторов .....	23
3.4 Блок контроллеров 2 U системы OceanStor Dorado 3000 V6 (NVMe).....	27
3.4.1 Обзор.....	27
3.4.2 Описание компонентов.....	30
3.4.3 Описание индикаторов .....	38
3.5 Блок контроллеров 2 U систем OceanStor Dorado 5000 V6 (SAS) и Dorado 6000 V6 (SAS) .....	41
3.5.1 Обзор.....	41
3.5.2 Описание компонентов.....	45
3.5.3 Описание индикаторов .....	51
3.6 Блок контроллеров 2 U систем OceanStor Dorado 5000 V6 (NVMe) и Dorado 6000 V6 (NVMe) .....	55
3.6.1 Обзор.....	55
3.6.2 Описание компонентов.....	58
3.6.3 Описание индикаторов .....	65
3.7 Интерфейсный модуль .....	68
3.7.1 Модуль электрических интерфейсов GE.....	68
3.7.2 Модуль электрических интерфейсов 10GE (применимо к версии 6.1.0 и более поздним версиям) .....	70
3.7.3 Модуль интерфейсов RoCE 25 Гбит/с (применимо к версии 6.1.0 и более поздним версиям) .....	72
3.7.4 Модуль интерфейсов RDMA 25 Гбит/с .....	75
3.7.5 Модуль интерфейсов 40GE.....	77
3.7.6 Модуль интерфейсов 100GE.....	79

3.7.7 Модуль интерфейсов RoCE 100 Гбит/с .....	81
3.7.8 Модуль интерфейсов RDMA 100 Гбит/с .....	83
3.7.9 Модуль интерфейсов SmartIO .....	85
3.7.10 Модуль интерфейсов SAS 12 Гбит/с.....	93
3.7.11 Плата ИИ-ускорителя (применимо к версии 6.0.1 и более поздним версиям).....	95
3.7.12 Модуль обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect (применимо к версии 6.1.8 и более поздним версиям).....	97
3.8 Блок дисков SAS 2 U .....	99
3.8.1 Обзор.....	99
3.8.2 Описание компонентов .....	101
3.8.3 Описание индикаторов .....	105
3.9 Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U.....	107
3.9.1 Обзор.....	107
3.9.2 Описание компонентов.....	110
3.9.3 Описание индикаторов .....	116
3.10 Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U.....	119
3.10.1 Обзор.....	119
3.10.2 Описание компонентов.....	122
3.10.3 Описание индикаторов .....	128
3.11 Quorum-сервер (опционально).....	131
3.11.1 Quorum-сервер (1288H V5) .....	131
3.11.2 Quorum-сервер (TaiShan 200).....	136
3.12 Коммутатор данных (дополнительно) .....	142
3.12.1 Коммутатор данных CE6865-48S8CQ-EI (применимо к версии 6.1.0).....	143
3.12.2 Коммутатор данных CE8850-SAN (применимо к версии 6.1.2 и более поздним версиям).....	149
3.12.3 Коммутатор данных CE8850-32CQ4BQ (применимо к версии 6.1.5 и более поздним версиям).	153
3.12.4 Коммутатор данных CE8850E-32CQ-EI (применимо к версии 6.1.7 и более поздним версиям).	159
3.13 Кабели устройства .....	164
3.13.1 Кабели питания.....	165
3.13.2 Кабели заземления.....	166
3.13.3 Сетевые кабели.....	166
3.13.4 Последовательные кабели .....	167
3.13.5 Кабели Mini SAS HD .....	168
3.13.6 Оптоволоконные кабели.....	170
3.13.7 Кабели SFP28 25G.....	171
3.13.8 Кабели QSFP28 100G.....	172
<b>4 Архитектура программного обеспечения .....</b>	<b>173</b>
<b>5 Характеристики продукта .....</b>	<b>180</b>
<b>6 Требования к среде установки.....</b>	<b>181</b>
6.1 Параметры окружающей среды.....	181
6.2 Загрязняющие вещества.....	184

---

6.2.1 Загрязняющие частицы .....	184
6.2.2 Содержание агрессивных загрязняющих веществ в воздухе .....	185
6.2.3 Живые организмы .....	188
6.2.4 Механически активные вещества .....	188
<b>7 Соответствие стандартам и сертификация .....</b>	<b>190</b>
<b>8 Эксплуатация и техобслуживание .....</b>	<b>191</b>
<b>A Помощь .....</b>	<b>194</b>
A.1 Подготовка к обращению в Huawei .....	194
A.1.1 Сбор информации .....	194
A.1.2 Подготовка к устранению неисправности .....	194
A.2 Как пользоваться документацией .....	195
A.3 Как получить помощь через веб-сайт .....	195
A.4 Способы обращения в Huawei .....	195
<b>B Глоссарий .....</b>	<b>196</b>
<b>C Обозначения и сокращения .....</b>	<b>213</b>

# 1 Место продукта на рынке

---

Системы хранения OceanStor Dorado 3000 V6, Dorado 5000 V6 и Dorado 6000 V6 — это новые флеш-системы хранения данных Huawei, предназначенные для средних и крупных предприятий. В этих системах хранения используются преимущества технологии FlashLink® для обеспечения хранения больших объемов данных, быстрого доступа к данным, высокой доступности и высокого уровня использования при простоте и энергосберегающем форм-факторе.

Серия OceanStor Dorado предлагает комплексные решения, используя различные механизмы повышения эффективности, для обеспечения лучших в отрасли показателей. Эти решения, гарантирующие высокую окупаемость инвестиций, отвечают требованиям, диктуемым различными сценариями применения, включая обработку транзакций в реальном времени (OLTP) и оперативную аналитическую обработку (OLAP) крупных баз данных, высокопроизводительные вычисления (HPC), виртуализацию серверов и инфраструктуру виртуального рабочего стола (VDI).

Помимо высокопроизводительных услуг хранения для серверов приложений, OceanStor Dorado поддерживает передовые технологии резервного копирования и аварийного восстановления данных, гарантируя безопасную и бесперебойную обработку и хранение данных. Кроме того, системы хранения данных OceanStor Dorado обладают простыми в использовании режимами управления и удобными методами локального и дистанционного обслуживания, что значительно снижает затраты на управление и техническое обслуживание.

# 2 Основные характеристики продукта

Благодаря новой высокотехнологичной аппаратной платформе и архитектуре программного обеспечения для флеш-СХД, а также передовым технологиям применения и защиты данных, системы хранения OceanStor Dorado обеспечивают высокую производительность, превосходную масштабируемость, высокую надежность и доступность, отвечая различным требованиям хранения предприятий среднего и крупного бизнеса. Кроме того, в системах хранения данных OceanStor Dorado интегрированы типы хранилищ SAN и NAS на одном и том же аппаратном и программном обеспечении без использования независимых шлюзов NAS. Системы поддерживают такие протоколы, как NFS, CIFS, S3, HTTP, FTP, FC (протокол FC-SCSI на основе портов SCSI или протокол FC-NVMe на основе портов NVMe), iSCSI и NVMe over RoCE. Как SAN, так и NAS могут масштабироваться на несколько контроллеров. Хосты могут получить доступ к любому LUN или файловой системе через внешний порт на любом контроллере.

## ПРИМЕЧАНИЕ

- 6.1.0 и более поздние версии поддерживают службы файлового хранения.
- В версии 6.1.0 OceanStor Dorado 3000 V6 не поддерживает службы файлового хранения.
- Для версий с 6.1.2 по 6.1.5 OceanStor Dorado 3000 V6 (64 ГБ памяти на контроллер) не поддерживает службы файлового хранения, а OceanStor Dorado 3000 V6 (96 ГБ памяти на контроллер) поддерживает службы файлового хранения.
- В версии 6.1.6 и более поздних версиях OceanStor Dorado 3000 V6 (64 ГБ памяти на контроллер) и OceanStor Dorado 3000 V6 (96 ГБ памяти на контроллер) поддерживают службы файлового хранения.
- Использование протокола FC-NVMe тесно связано со сценариями применения и экосистемой сети. В версиях от 6.1.5 до V700R001C01 некоторые интерфейсные модули не поддерживают протокол FC-NVMe. Для получения более подробной информации свяжитесь со службой технической поддержки Huawei. В версии V700R001C10 и более поздних версиях все интерфейсные модули Fibre Channel поддерживают протокол FC-NVMe.

## Высокая производительность

В системах хранения OceanStor Dorado используются преимущества технологии FlashLink® для обеспечения проведения миллионов операций ввода-вывода в секунду (IOPS) при постоянно низкой задержке.

В FlashLink® реализован ряд усовершенствований флеш-памяти. Взаимодействие центрального процессора контроллера и центрального

процессора SSD-диска обеспечивает скоординированную работу SSD-алгоритмов этих процессоров, достигая высокой производительности и надежности системы. Ключевые технологии FlashLink®:

- **Интеллектуальная многоядерная технология**  
В системах хранения OceanStor Dorado используются центральные процессоры разработки Huawei — ведущие в отрасли центральные процессоры с высокопроизводительными ядрами для контроллеров систем хранения. Интеллектуальная многоядерная технология позволяет линейно увеличить производительность хранилища в соответствии с количеством центральных процессоров и ядер.
- **Эффективные операции RAID**  
В системах хранения OceanStor Dorado применяется технология последовательной записи потока данных с переадресацией на запись (ROW), которая записывает новые данные в новые блоки вместо замены данных в существующих блоках. Это позволяет существенно снизить перегрузку центральных процессоров контроллеров и нагрузку при операциях чтения и записи на SSD-диски в процессе записи, повышая производительность системы на различных уровнях RAID.
- **Отдельное хранение горячих и холодных данных**  
Системы хранения OceanStor Dorado могут определять и отделять горячие и холодные данные для повышения эффективности сбора мусора, снижения циклов программирования и стирания (P/E) на SSD-дисках и увеличения срока службы SSD-дисков.
- **Гарантия низкой задержки**  
В системах хранения OceanStor Dorado используются новейшие SSD-диски собственной разработки Huawei и более быстрый протокол для оптимизации операций ввода-вывода и обеспечения постоянно низкой задержки при их выполнении.
- **Интеллектуальный блок дисков (Smart disk enclosure)**  
Системы хранения данных OceanStor Dorado поддерживают интеллектуальные блоки дисков, разработанные Huawei. Интеллектуальный блок дисков оснащен процессором и памятью и может разгрузить контроллеры от таких задач, как восстановление данных при сбое диска, что позволяет снизить нагрузку на контроллеры и устранить влияние таких задач на производительность сервиса.
- **Эффективная технология меток времени**  
В системах хранения OceanStor Dorado реализована защита данных с использованием распределенных меток времени. В запросах ввода-вывода при чтении и записи с оборудования пользователей содержится информация о метках времени, которая позволяет быстро обнаружить метаданные, повышая тем самым эффективность доступа к данным.

В системах хранения данных OceanStor Dorado используются распределенные файловые системы. Это означает, что файловые системы не принадлежат конкретному контроллеру. Каталоги и файлы в файловой системе равномерно распределены по всем контроллерам с помощью алгоритма балансировки. Запросы на чтение и запись, получаемые контроллерами, равномерно распределяются между всеми контроллерами, так что одна файловая система может полностью использовать ресурсы всего кластера хранения. Клиенты могут использовать файловую систему в одном пространстве имен или в нескольких файловых системах на основе своих сервисных планов.

Распределенные файловые системы применяются в сценариях совместного использования файлов, в которых сосуществуют большие объемы малых и больших файлов. Данные в каждом каталоге равномерно распределяются на каждый контроллер для балансировки нагрузки. Один и тот же контроллер обрабатывает операции ввода-вывода каталога и его файлов, чтобы исключить перенаправление между контроллерами и повысить производительность перемещения в каталоге, перемещения по атрибутам и групповой конфигурации атрибутов. При записи больших файлов в пул хранения технология RAID 2.0+ распределяет их блоки данных по всем SSD в пуле хранения данных для повышения пропускной способности записи.

## Гибкая масштабируемость

Системы хранения OceanStor Dorado поддерживают вертикальное и горизонтальное масштабирование, обеспечивая гибкую масштабируемость при сохранении высокой производительности.

- **Вертикальное масштабирование**  
Увеличивает емкость памяти и улучшает возможности обработки существующих контроллеров.
- **Горизонтальное масштабирование**  
Позволяет линейно повысить производительность при увеличении количества контроллеров.

## Высокая надежность

В системах хранения OceanStor Dorado используются передовые технологии защиты для минимизации рисков отказа дисков и потери данных, а также для защиты данных при катастрофических отказах, обеспечивая бесперебойную работу системы.

- **Защита от сбоев компонентов**  
Компоненты системы хранения, резервируемые по схеме 1+1, работают в режиме «активный-активный». В штатном режиме два компонента работают одновременно, разделяя между собой нагрузку. Если один из компонентов выходит из строя или переходит в автономный режим, другой берет на себя всю нагрузку, не прерывая процесс обслуживания.
- **RAID 2.0+**  
Технология виртуализации на основе RAID 2.0+ используется для автоматического распределения нагрузки среди дисков. Обеспечивается поддержка RAID 5, RAID 6 и RAID-TP. RAID-TP способен выдерживать одновременный отказ трех дисков. При отказе диска все остальные диски в том же домене помогают восстановить служебные данные неисправного диска в 20 раз быстрее, чем это делает традиционная технология восстановления RAID, что значительно снижает риск сбоя одновременно нескольких дисков. RAID 2.0+ поддерживает динамический RAID и гибкий формат данных, ускоряя восстановление SSD.
- **Защита от сбоев работы источника питания**  
Встроенные блоки резервной аккумуляторной батареи (BBU) обеспечивают питание блоков контроллеров в случае неожиданного сбоя основного источника питания. Благодаря этому система хранения получает возможность записать данные кэша на встроенные диски контроллеров для предотвращения потери данных.

- **Функции глобальной минимизации износа и защиты от износа**
  - Глобальная минимизация износа. В случае неравномерного распределения данных между SSD-дисками некоторые SSD-диски используются чаще других, что приводит к их более быстрому износу. Такие SSD-диски выйдут из строя раньше установленного срока, в результате чего возрастет стоимость технического обслуживания всей системы. В системах хранения OceanStor Dorado эта проблема решается за счет применения механизма глобальной минимизации износа, который равномерно распределяет нагрузку между всеми SSD-дисками и поддерживает одинаковую степень их износа, повышая тем самым надежность SSD.
  - Глобальная защита от износа. Когда степень износа нескольких SSD-дисков достигает установленного порогового значения, система приоритетно записывает данные на определенные SSD-диски. Такие SSD-диски изнашиваются быстрее других. Это предотвращает одновременный отказ сразу нескольких дисков.
- **Предварительное копирование данных диска**

Технология предварительного копирования данных диска позволяет системе хранения регулярно проверять состояние оборудования и переносить данные с любого неисправного диска, чтобы свести к минимуму риск потери данных.
- **Расширенные функции защиты данных**
  - Функция HyperSnap поддерживает мгновенные снимки с возможностью записи. Создание и активация мгновенных снимков не влияют на производительность системы.
  - Функция HyperReplication сохраняет резервную копию данных локального устройства в удаленной системе хранения на случай аварийного восстановления.
  - Функция HyperClone создает полную копию исходных данных в локальной системе хранения для резервного копирования данных и их использования другими приложениями, обеспечивая защиту данных на локальном уровне.
  - Функция HyperCDP обеспечивает непрерывную защиту данных, создавая на устройствах хранения более плотные точки восстановления с защитным интервалом в несколько секунд.
  - Функция HyperMetro обеспечивает синхронизацию данных в режиме реального времени и доступ к данным между двумя системами хранения. При невозможности получить доступ к данным в одной из систем хранения функция HyperMetro незаметно для пользователя переключает услуги, обеспечивая безопасность данных и бесперебойность обслуживания.
  - HyperDetect — это технология защиты данных, развернутая в контейнерах системы хранения. Она предоставляет возможности обнаружения вирусов-вымогателей, включая перехват файлов вирусов-вымогателей, обнаружение вирусов-вымогателей в реальном времени и интеллектуальное обнаружение вирусов-вымогателей.
  - Технология HyperLock, также называемая функцией однократной записи и многократного считывания (Write Once, Read Many; WORM), защищает целостность, конфиденциальность и доступность исходных данных, отвечая растущим требованиям к безопасному хранению данных.

- Технология CloudBackup использует технологию защиты данных, развернутую в контейнерах системы хранения данных для резервного копирования данных файловой системы из системы хранения данных в объектное хранилище в локальном центре обработки данных либо в облаке без необходимости использования дополнительных серверов резервного копирования. Для восстановления данных можно использовать резервную копию в определенный момент времени.

## Высокая доступность (HA)

Для обеспечения безостановочного функционирования системы во время технического обслуживания в системах хранения OceanStor Dorado используются технологии TurboModule, динамического расширения емкости и переноса (роуминга) дисков между массивами.

- Функция TurboModule позволяет выполнять горячую замену контроллеров, модулей питания, интерфейсных модулей, модулей BBU, модулей вентиляторов и дисков.
- Динамическое расширение емкости позволяет легко добавлять диски в систему в режиме реального времени.
- Технология переноса дисков позволяет системе хранения автоматически идентифицировать перемещенные диски и возобновлять их работу.

В системах хранения OceanStor Dorado используются несколько технологий работы с ресурсами, которые обеспечивают гибкое управление ресурсами и позволяют повысить доход от инвестиций.

- С помощью технологии SmartVirtualization локальная система хранения данных централизованно управляет ресурсами сторонних СХД, упрощая процесс управления и снижая затраты на обслуживание.
- Технология SmartMigration осуществляет миграцию LUN или файлов между системами хранения, корректируя и распределяя ресурсы по мере развития бизнеса.
- Технология SmartQoS категоризирует служебные данные на базе их характеристик (каждая категория представляет тип применения) и устанавливает приоритет и производительность для каждой категории. Таким образом обеспечивается приоритетное выделение ресурсов для служб с высоким приоритетом, что гарантирует их производительность.
- SmartQuota — это технология распределения квот в файловой системе. Она позволяет распределять ресурсы хранения по каталогам, пользователям и группам пользователей, предотвращая их чрезмерное использование отдельными пользователями.
- Технология SmartMobility предназначена для хранения горячих и холодных данных файловых систем на разных уровнях. Горячие данные хранятся на локальных высокопроизводительных устройствах хранения, а холодные данные — на дистанционных устройствах хранения. С файлами, перенесенными на дистанционные устройства хранения, можно выполнять операции чтения и записи в режиме реального времени, их можно восстанавливать в памяти в фоновом режиме, предоставляя пользователям прозрачный доступ к данным и достигая баланса между размером хранилища и производительностью.
- Технология SmartMulti-Tenant создает несколько виртуальных систем хранения (vStores) в физической системе хранения для реализации гибкого, простого в управлении и экономичного совместного использования

ресурсов хранения между несколькими vStores без влияния на безопасность и конфиденциальность данных каждого vStore.

- Технология SmartMove переносит исходную файловую систему в указанный пул хранения или массив хранения без прерывания служб хоста. Таким образом, служебные данные правильно распределяются, что улучшает производительность.
- Технология SmartCache повышает эффективность доступа к горячим данным. Кэширование применимо к сценариям высокой производительности ввода-вывода, где большинство операций являются операциями чтения.
- Технология SmartTier помогает повысить производительность системы хранения данных и снизить совокупную стоимость владения (TCO) посредством хранения пользовательских данных на разных уровнях.

## Высокая безопасность системы

- Безопасность сети хранения
  - Безопасные каналы управления  
Операции управления через физические порты контролируются с помощью механизма аутентификации доступа, согласно которому только авторизованные пользователи могут управлять системой хранения.
  - Безопасные протоколы и порты  
Система хранения данных предоставляет только необходимые внешние каналы связи для эксплуатации и технического обслуживания. Все используемые порты перечислены в разделе *OceanStor Dorado V6 Series 6.1.x & V700R001 Communication Matrix*. Динамические порты прослушивания функционируют в надлежащем объеме, закрытые порты отсутствуют.
  - Изоляция сервисных портов от портов управления  
Для изоляции портов Ethernet от внутренних сетевых портов пересылки контрольных heartbeat-сигналов, сетевых портов управления и портов техобслуживания используется механизм списка контроля доступа (ACL).

### ПРИМЕЧАНИЕ

В системе хранения между контроллерами существуют внутренние каналы heartbeat-сигналов, которые используются для проверки рабочего состояния контроллеров. Дополнительные каналы не требуются.

- Безопасность управления хранением  
Контроль прав управления осуществляется путем включения или выключения пользователей. Все операции управления регистрируются.

## Виртуализация, интеллектуальность и эффективность

Системы хранения OceanStor Dorado характеризуются передовыми технологиями обеспечения виртуализации, интеллектуальности и эффективности. В отличие от традиционных систем хранения системы OceanStor Dorado используют следующие технологии для обеспечения более высокого уровня использования пространства хранения, более высокой скорости восстановления данных, более интеллектуального распределения производительности, а также более точного контроля качества услуг:

- **Виртуализация на основе RAID 2.0+**  
Разделяет дисковое пространство на небольшие блоки данных и использует их для создания групп RAID для точного управления ресурсами. Эта технология, которая обеспечивает автоматическое распределение нагрузки, более высокую производительность хранения, оптимизированное использование пространства хранения, повышенную скорость восстановления данных и точное управление пространством хранения, служит основой для работы ряда других передовых технологий хранения.
- **Интеллектуальное гибкое распределение пространства памяти (SmartThin)**  
Функция SmartThin позволяет распределять пространство хранения по требованию вместо предварительного распределения всех ресурсов на начальном этапе. Это экономически более эффективно, поскольку заказчик может начать работу с минимального количества дисков, добавляя их по мере необходимости. Таким образом снижается стоимость первоначальной закупки и совокупная стоимость владения.
- **Дедупликация и сжатие (SmartDedupe and SmartCompression)**  
В системах хранения OceanStor Dorado используются технологии SmartDedupe и SmartCompression для дедупликации и сжатия данных с целью экономии пространства хранения и снижения количества операций чтения и записи на SSD-дисках. Это позволяет продлить срок службы SSD и снизить инвестиционные затраты, а также затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание.

## Экономичность и простота использования

Реализованный в системах хранения OceanStor Dorado механизм точного управления скоростью, а также технологии SmartDedupe и SmartCompression обеспечивают сокращение затрат. А целый ряд предусмотренных средств управления и обслуживания упрощает выполнение операций эксплуатации и техобслуживания.

- **Экономичность**  
Точное управление скоростью вентилятора  
Этот механизм динамически регулирует скорость вращения вентилятора на основе температуры системы хранения, снижает уровень шума и энергопотребления и позволяет сократить затраты на эксплуатацию устройства.
- **Простота использования**
  - **DeviceManager**  
Инструмент, разработанный на базе HTML5, представляет собой графический интерфейс для управления системой хранения. С помощью этого инструмента можно легко управлять системой с помощью простых и понятных инструкций.
  - **Интегрированное управление**  
Для управления интегрированы функции VMware vCenter Plug-in и Hyper-V System Center. Кроме того, для упрощения управления система хранения поддерживает VMware vStorage APIs for Storage Awareness (VASA), vStorage APIs for Array Integration (VAAI) и Volume Shadow Copy Service (VSS) Provider.
  - **Управление с планшета**

- Возможность гибкого управления системой хранения данных с экрана планшета.
- Различные методы аварийного оповещения  
Аварийное оповещение с помощью звуковых сигналов, индикаторов, коротких сообщений (SMS) или электронных писем. Пользователи своевременно получают всю важную информацию.
- Обновление одним нажатием кнопки  
Обеспечивает обновление контроллеров в реальном времени в один клик. Процесс обновления упрощен и выполняется без прерывания работы сервисов.

## Интеллектуальная система эксплуатации и техобслуживания

Интеллектуальная облачная система управления DME IQ (ранее известная как eService) предлагает усовершенствованные возможности эксплуатации и техобслуживания и проводит плановое обслуживание для предотвращения возникновения потенциальных рисков.

Получив разрешение заказчика, система DME IQ отслеживает аварийные сигналы устройств в режиме 24/7. При обнаружении аварийного сигнала система автоматически уведомляет об этом специалистов центра технической поддержки Huawei и создает заявки на обслуживание. Сервисные инженеры Huawei помогут заказчику своевременно решить проблемы.

- DME IQ предоставляет заказчикам систему эксплуатации и техобслуживания в формате самообслуживания.
- Построенная на базе облака Huawei, облачная система DME IQ использует аналитику больших данных и технологии искусственного интеллекта для определения потенциальных неисправностей, упрощения процессов эксплуатации и техобслуживания и повышения их эффективности.
- Для безопасной передачи данные шифруются. DME IQ получает доступ к системе заказчика только после получения от него соответствующего разрешения.
- Система круглосуточно предоставляет безопасные, надежные, проактивные услуги эксплуатации и техобслуживания. Заявки на обслуживание создаются автоматически.
- Заказчики могут использовать любой компьютер для доступа к DME IQ и проверки информации об устройстве в любом месте и в любое время.

DME IQ обеспечивает взаимодействие клиента с облачной системой.

- Клиент развертывается на стороне заказчика. Клиент собирает данные аварийных сигналов на устройствах заказчика и отправляет их в облачную систему для дистанционного обслуживания, например для проведения дистанционной проверки и сбора журналов.
- Облачная система развернута в центре технической поддержки Huawei. Она круглосуточно получает данные аварийных сигналов от клиента и автоматически уведомляет о них специалистов службы технической поддержки Huawei. Облачная система также предоставляет возможности автоматической проверки и сбора журналов на устройствах заказчика.

Подробную информацию можно найти в *DME IQ Intelligent Cloud O&M Platform User Guide* или в DME IQ на веб-сайте <https://support.eservice.huawei.com/>.

# 3 Аппаратная архитектура

Системы 3000 V6, Dorado 5000 V6 или Dorado 6000 V6 обычно состоят из блоков контроллеров и блоков дисков.

[3.1 Структура устройства](#)

[3.2 Интерактивная 3D-демонстрация оборудования](#)

[3.3 Блок контроллеров 2 U системы OceanStor Dorado 3000 V6 \(SAS\)](#)

[3.4 Блок контроллеров 2 U системы OceanStor Dorado 3000 V6 \(NVMe\)](#)

[3.5 Блок контроллеров 2 U систем OceanStor Dorado 5000 V6 \(SAS\) и Dorado 6000 V6 \(SAS\)](#)

[3.6 Блок контроллеров 2 U систем OceanStor Dorado 5000 V6 \(NVMe\) и Dorado 6000 V6 \(NVMe\)](#)

[3.7 Интерфейсный модуль](#)

[3.8 Блок дисков SAS 2 U](#)

[3.9 Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U](#)

[3.10 Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U](#)

[3.11 Quorum-сервер \(опционально\)](#)

[3.12 Коммутатор данных \(опционально\)](#)

[3.13 Кабели устройства](#)

## 3.1 Структура устройства

Система хранения данных состоит из блоков контроллеров и блоков дисков. Система является интеллектуальной платформой хранения, обеспечивающей высокую надежность, производительность и емкость.

В Табл. 3-1 перечислены компоненты системы хранения.

Табл. 3-1 Компоненты системы хранения

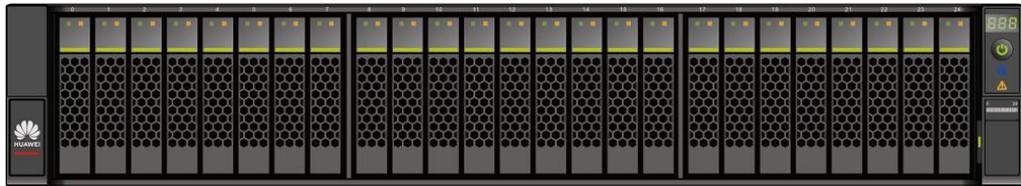
Модель продукта	Блок контроллеров	Блок дисков
-----------------	-------------------	-------------

Модель продукта	Блок контроллеров	Блок дисков
OceanStor Dorado 3000 V6 (SAS)	Блок контроллеров 2 U с 25 слотами дисков	Блок дисков SAS 2 U
OceanStor Dorado 3000 V6 (NVMe) <sup>a</sup>	Блок контроллеров 2 U с 25 слотами дисков	Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U
OceanStor Dorado 5000 V6 (SAS)	Блок контроллеров 2 U с 25 слотами дисков	Блок дисков SAS 2 U Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U
OceanStor Dorado 5000 V6 (NVMe)	Блок контроллеров 2 U с 36 слотами дисков	Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U
OceanStor Dorado 6000 V6 (SAS)	Блок контроллеров 2 U с 25 слотами дисков	Блок дисков SAS 2 U Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U
OceanStor Dorado 6000 V6 (NVMe)	Блок контроллеров 2 U с 36 слотами дисков	Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U

a: Применимо к версии 6.1.0 и более поздним версиям.

На нижеприведенном рисунке изображен внешний вид устройств хранения.

**Рис. 3-1** Блок контроллеров SAS 2 U с 25 слотами дисков



**Рис. 3-2** Блок контроллеров NVMe 2 U с 25 слотами дисков



Рис. 3-3 Блок контроллеров NVMe 2 U с 36 слотами дисков



Рис. 3-4 Блок дисков SAS 2 U



Рис. 3-5 Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U



Рис. 3-6 Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U



## 3.2 Интерактивная 3D-демонстрация оборудования

В интерактивном центре можно найти аппаратный 3D-симулятор, который обеспечивает круговую демонстрацию аппаратных компонентов и процесса разборки оборудования. С его помощью вы можете получить полное представление о внутренней конструкции оборудования. Доступ к симулятору можно получить следующим образом:

**Шаг 1** Откройте информационный центр систем хранения данных Huawei (<https://info.support.huawei.com/storage/#/home>).

**Шаг 2** В разделе **Top Tools** нажмите **3D Experience Center**.

**Шаг 3** Выберите **OceanStor Dorado**.

**Шаг 4** Выберите нужную модель продукта.

**Шаг 5** Выберите компонент, который хотите посмотреть.

----Конец

## 3.3 Блок контроллеров 2 U системы OceanStor Dorado 3000 V6 (SAS)

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока контроллеров, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

### 3.3.1 Обзор

Блок контроллеров имеет модульную конструкцию и состоит из корпуса, контроллеров (со встроенными вентиляторами), модулей питания, BBU и дисковых модулей. В одном блоке можно разместить два контроллера.

#### Общая структура

На Рис. 3-7 показана общая структура блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-7 Общая структура блока контроллеров 2 U с 25 дисками



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллеры А и В, если смотреть сверху вниз. Контроллеры взаимодействуют друг с другом с помощью пересылки контрольных heartbeat-сигналов и с помощью дублируемых каналов. Кабельное соединение для взаимодействия не требуется.

## Вид спереди

На Рис. 3-8 показан вид спереди блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-8 Вид спереди блока контроллеров 2 U с 25 дисками



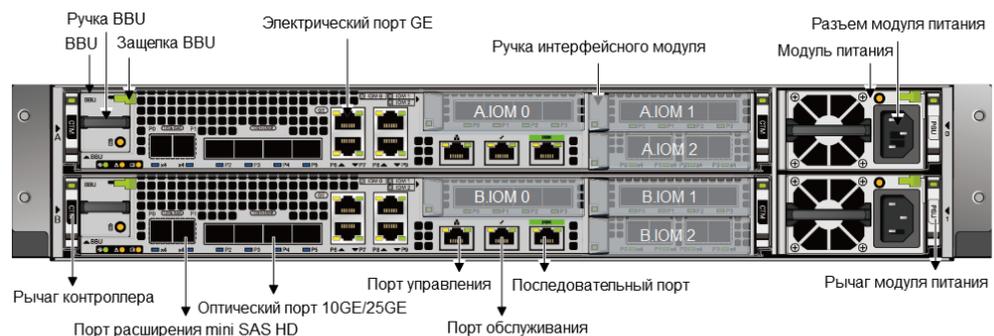
### ПРИМЕЧАНИЕ

- Слоты дисков блока контроллеров 2 U с 25 дисками пронумерованы от 0 до 24 слева направо.
- Слоты используются для размещения и закрепления дисков, интерфейсных модулей, контроллеров и модулей питания.
- Информационная табличка содержит информацию устройства. Вы можете извлечь информационную табличку рядом с монтажной проушиной устройства, чтобы посмотреть модель устройства.

## Вид сзади

На Рис. 3-9 показан вид сзади блока контроллеров.

Рис. 3-9 Вид сзади блока контроллеров (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



Примечание. Оптический порт 10GE/25GE не поддерживают оптические модули со скоростью 25 Гбит/с, и 25GE — зарезервированная функция.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

- Во избежание образования сетевого кольца не подключайте сетевой порт управления и сетевой порт техобслуживания к одной локальной сети или к одному коммутатору.
- К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Контроллеры А и В, если смотреть сверху вниз. Слоты интерфейсных модулей, если смотреть слева направо и сверху вниз: IOM 0, IOM 1 и IOM 2.
- Ниже приведены правила установки интерфейсных модулей в блок контроллеров.
  - Масштабируемый интерфейсный модуль устанавливается в слот IOM 1.
  - Интерфейсный модуль SAS 12 Гбит/с можно установить только в слот IOM 2 каждого контроллера, то есть в слоты А.IOM 2 и В.IOM 2 на рисунке.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули в следующей последовательности: OM 0 > IOM 1 > IOM 2.
  - Последовательность установки интерфейсных модулей, используемых для служб репликации, аналогична последовательности установки внешних интерфейсных модулей.
  - Интерфейсные модули одного типа устанавливаются последовательно.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули разных типов в следующей последовательности: Ethernet > RoCE > FC. Размещайте интерфейсные модули в восходящем порядке скорости их портов.
- К встроенным портам относятся порты GE, оптические порты 10GE/25GE (оптические модули 25 Гбит/с не поддерживаются, 25GE зарезервирован) и порты расширения mini SAS HD. Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.
- Сетевой порт техобслуживания предназначен для специальных операций управления и техобслуживания в аварийных ситуациях и может использоваться только инженерами технической поддержки Huawei. Начальный IP-адрес сетевого порта техобслуживания 172.31.128.101 или 172.31.128.102. Маска подсети по умолчанию 255.255.0.0. Рекомендуется подключать к сети только сетевой порт управления.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-2 приведены размеры, вес и характеристики питания блока контроллеров. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

Табл. 3-2 Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 x 447 x 520
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 кг (с дисковыми модулями)</li> <li>• 23,75 кг (без дисковых модулей)</li> </ul>
Напряжение питания переменного тока и номинальный ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источник питания 2000 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE)), 200–240 В переменного тока ±10%, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li> </ul>

Параметр	Характеристики
	<ul style="list-style-type: none"><li>Источник питания 900 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE) и ввода одного токонесущего провода 110 В), 100–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li></ul>
Высоковольтный источник постоянного тока	Источник питания 800 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288 В, 10 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 1200 Вт (поддержка входа $-48$ В/ $-60$ В постоянного тока), от $-38,4$ В до $-72$ В постоянного тока, 32 А

## 3.3.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.3.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

### Внешний вид

На Рис. 3-10 показан внешний вид корпуса.

Рис. 3-10 Корпус



### 3.3.2.2 Контроллер

Контроллер является ключевым компонентом системы хранения. Он обрабатывает запросы служб хранения данных, принимает команды управления

конфигурацией, сохраняет данные конфигурации, подключается к дискам и сохраняет критические данные на системных дисках. Контроллер оснащен встроенным блоком резервной аккумуляторной батареи (BBU), который может подавать питание на контроллер в случае непредвиденного отключения питания.

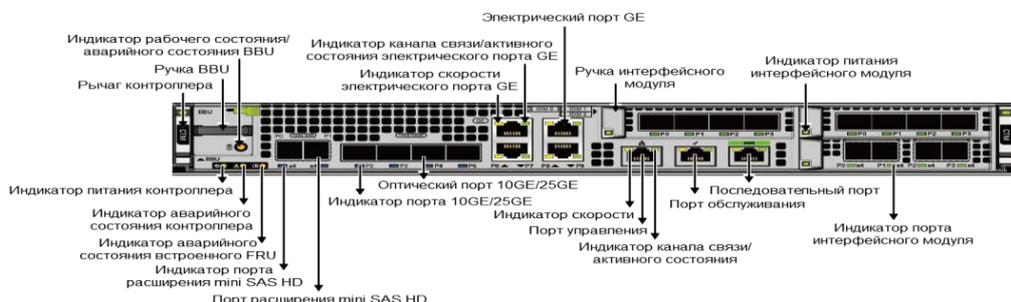
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый контроллер имеет встроенный диск для хранения системных данных. При сбое питания на этом диске также хранятся данные кэша. Встроенные диски разных контроллеров служат резервными устройствами друг для друга.

## Порты

На Рис. 3-11 описаны порты контроллера.

Рис. 3-11 Порты контроллера



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

- К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.
- Для оптических портов 10GE/25GE резервируется 25GE, а оптический модуль 25 Гбит/с не поддерживается.

## Индикаторы

Статусы и значения индикаторов контроллера описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.3.2.3 BBU

Модули BBU питают системы хранения данных в случае отказа внешних источников питания, обеспечивая защиту данных в системах хранения. При возобновлении питания от внешнего источника модули BBU переходят в режим ожидания. Неисправный BBU изолируется, чтобы обеспечить нормальное функционирование системы хранения данных. В случае сбоя подачи питания система хранения, за счет поддержки модуля BBU, записывает кэшированные данные на встроенные диски контроллеров, предотвращая потерю данных. После возобновления питания от внешнего источника драйвер считывает данные со встроенных дисков контроллеров в кэш.

 ПРИМЕЧАНИЕ

- В системах, использующих литиевые батареи, информация о емкости батарей обновляется и определяется путем их зарядки и разрядки. Это помогает заранее обнаружить снижение емкости батареи (из-за длительного простоя батарей) и предотвратить сбой резервного копирования из-за недостаточного заряда батареи, повышая надежность защиты данных при сбоях питания системы.
- Емкость модулей BBU предназначена для реализации разовой защиты от сбоя питания. Если в системе хранения данных происходит два или более последовательных сбоя питания, емкость батареи снижается. То есть при втором сбое питания BBU может не обеспечить достаточно питания для записи кэшированных данных на встроенные диски контроллеров. Для обеспечения надежности данных система переходит в режим защиты при втором сбое питания и не позволяет включить питание контроллеров. В этом случае необходимо будет вручную выполнить операции восстановления образа.

## Внешний вид

На Рис. 3-12 и Рис. 3-13 изображен внешний вид BBU и его вид спереди.

Рис. 3-12 Внешний вид BBU



Рис. 3-13 Вид спереди BBU



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов на BBU после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

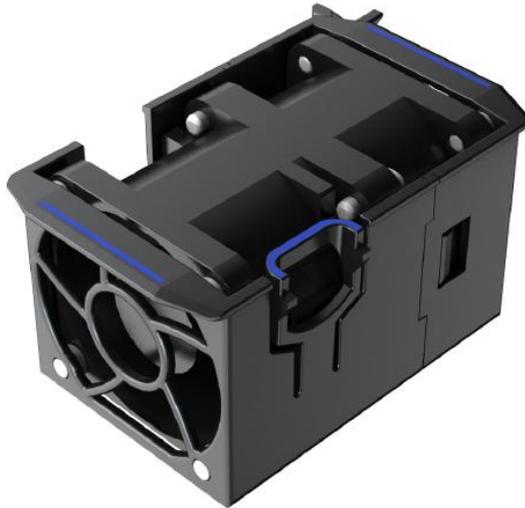
### 3.3.2.4 Модуль вентиляторов

Модули вентиляторов встроены в контроллеры. Они отводят тепло из системы, позволяя блоку контроллеров работать в штатном режиме при максимальной мощности. Модули вентиляторов одного контроллера поддерживают резервирование по схеме 3+1.

## Внешний вид

На Рис. 3-14 изображен внешний вид модуля вентиляторов.

Рис. 3-14 Модуль вентиляторов



## Индикаторы

Модули вентиляторов расположены внутри контроллеров. Вы можете определить рабочее состояние модулей вентиляторов, наблюдая за индикатором аварийного состояния встроенных FRU или проверяя информацию об аварийных сигналах в интерфейсе управления. Статусы и значения индикатора аварийного состояния встроенных FRU описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.3.2.5 Модуль питания

Модули питания обеспечивают надлежащую работу блока контроллеров на максимальной мощности. Поддерживаются модули питания переменного тока и постоянного тока.

У каждого блока контроллеров два модуля питания (PSU 0 и PSU 1), которые подают питание на контроллеры A и B. Два модуля питания образуют плоскость питания и являются резервными друг для друга. В целях обеспечения надежности рекомендуется подключать модули питания PSU 0 и PSU 1 к разным блокам распределения питания (PDU).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версии 6.1.0 и более поздних версиях, блок контроллеров поддерживает модули питания постоянного тока. В версиях ранее 6.1.0 блок контроллеров поддерживает только модули питания переменного тока.

## Внешний вид

На Рис. 3-15, Рис. 3-16 и Рис. 3-17 показан вид спереди модулей питания.

**Рис. 3-15** Внешний вид модуля питания переменного тока



**Рис. 3-16** (Опционально) Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-17 Внешний вид модуля питания постоянного тока



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля питания после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.3.2.6 Дисковый модуль

Дисковые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

Дисковые модули включают в себя диски SAS SSD и U.2 SCM, которые можно различить с помощью этикеток. Диски U.2 SCM можно устанавливать только в слоты с 21 по 24. SSD-диски с оптимизированной емкостью поддерживаются в V700R001C01 и более поздних версиях. Их можно идентифицировать по BOM-коду или ключевому слову Capacity-Optimized SSD на их маркировке.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версиях 6.1.0 и более поздних версиях блок контроллеров поддерживает диски U.2 SCM. В версиях ранее 6.1.0 блок контроллеров поддерживает только SAS SSD.

## Внешний вид

На Рис. 3-18 показан внешний вид дискового модуля.

Рис. 3-18 2,5-дюймовый дисковый модуль

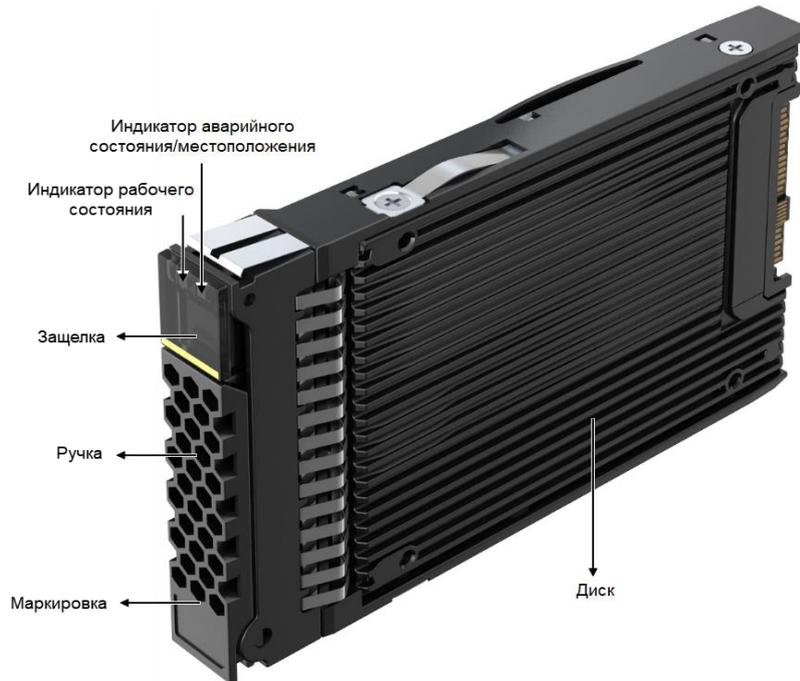
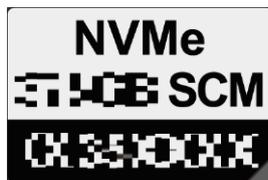


Рис. 3-19 Этикетка на SAS SSD



Рис. 3-20 Этикетка на диске U.2 SCM



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискового модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

### 3.3.3 Описание индикаторов

После включения питания блока контроллеров его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

## Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-21 показаны индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-21 Индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 25 дисками



В Табл. 3-3 приведено описание индикаторов на передней панели блока контроллеров.

Табл. 3-3 Описание индикаторов на передней панели блока контроллеров

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц или выше): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния/местоположения дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль неисправен.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор/кнопка питания блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: блок контроллеров включен.</li> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): идет включение блока контроллеров.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): блок контроллеров находится в состоянии принудительного отказа.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): блок контроллеров находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: блок контроллеров выключен, или питание на блок поступает от BBU.</li> </ul>
	Индикатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	местоположения блока контроллеров	<p>местоположения блока контроллеров.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит: блок контроллеров не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: в системе хранения данных генерируется критический или важный аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: система хранения работает в штатном режиме.</li> </ul>

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-22 показаны индикаторы на задней панели блока контроллеров.

**Рис. 3-22** Индикаторы на задней панели блока контроллеров (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



В Табл. 3-4 приведено описание индикаторов на задней панели блока контроллеров. Описание индикаторов каждого интерфейсного модуля см в разделе 3.7 Интерфейсный модуль.

**Табл. 3-4** Индикаторы на задней панели блока контроллеров

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Контроллер	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля BBU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: BBU полностью заряжен.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): BBU в процессе зарядки.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц): BBU в процессе разрядки.</li> <li>Горит желтым: BBU неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
	Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: контроллер включен.</li> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): контроллер</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	контроллера	<p>включается и находится в процессе загрузки BIOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (2 Гц): контроллер находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: контроллер не обнаруживается или выключен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: Контроллер неисправен.</li> <li>Не горит: контроллер работает надлежащим образом.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния встроенных FRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: встроенный FRU (модуль вентиляторов) контроллера неисправен.</li> <li>Не горит: встроенные FRU контроллера работают в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор порта расширения mini SAS HD (встроенный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 12 Гбит/с.</li> <li>Горит зеленым: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 6 Гбит/с или 4 x 3 Гбит/с.</li> <li>Горит желтым: порт неисправен.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
	Индикатор порта 10GE/25GE (встроенный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: максимальная скорость.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): идет передача данных на максимальной скорости.</li> <li>Горит зеленым: скорость не максимальная.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): идет передача данных, но не на максимальной скорости.</li> <li>Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): определяется местоположение порта.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
	Индикатор скорости электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: скорость передачи данных между системой хранения и сервером приложений составляет 1 Гбит/с.</li> <li>Не горит: скорость передачи данных между системой хранения и сервером приложений менее 1 Гбит/с.</li> </ul>
	Индикатор линии связи/активного состояния	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: канал до сервера приложений в нормальном состоянии.</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (2 Гц): осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: канал до сервера приложений разорван или не существует.</li> </ul>
	Индикатор скорости сетевого порта управления (обслуживания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: скорость передачи данных максимальная.</li> <li>Не горит: скорость не максимальная.</li> </ul>
	Индикатор линии связи/активного состояния сетевого порта управления (обслуживания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: порт подключен надлежащим образом.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: ошибка соединения.</li> </ul>
Модуль питания	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li> <li>Горит желтым: модуль питания неисправен.</li> <li>Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li> </ul>

## 3.4 Блок контроллеров 2 U системы OceanStor Dorado 3000 V6 (NVMe)

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока контроллеров, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

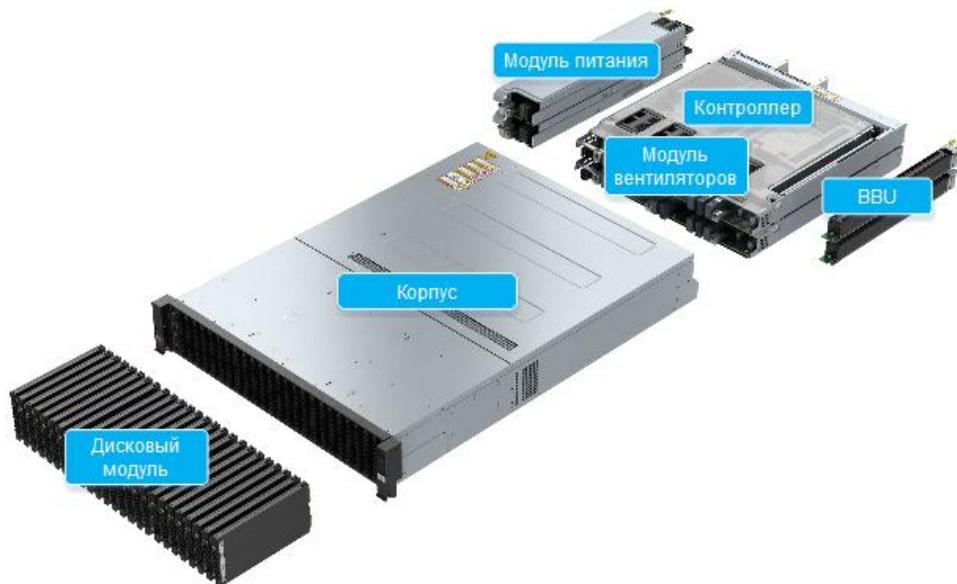
### 3.4.1 Обзор

Блок контроллеров имеет модульную конструкцию и состоит из корпуса, контроллеров (со встроенными вентиляторами), модулей питания, BBU и дисковых модулей. В одном блоке можно разместить два контроллера.

### Общая структура

На Рис. 3-23 показана общая структура блока контроллеров.

Рис. 3-23 Общая структура блока контроллеров



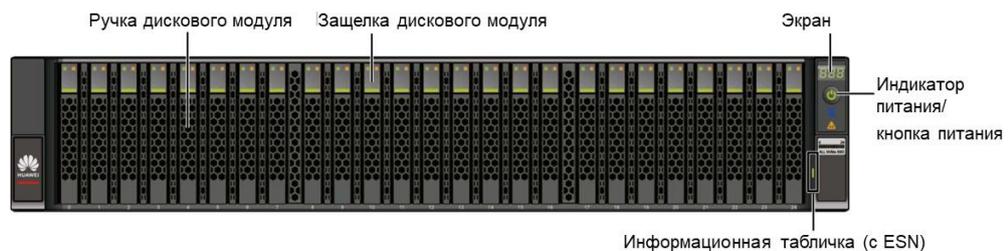
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Контроллеры А и В, если смотреть сверху вниз. Контроллеры взаимодействуют друг с другом с помощью пересылки контрольных heartbeat-сигналов и с помощью дублируемых каналов. Кабельное соединение для взаимодействия не требуется.

## Вид спереди

На Рис. 3-24 показан вид спереди блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-24 Вид спереди блока контроллеров 2 U с 25 дисками



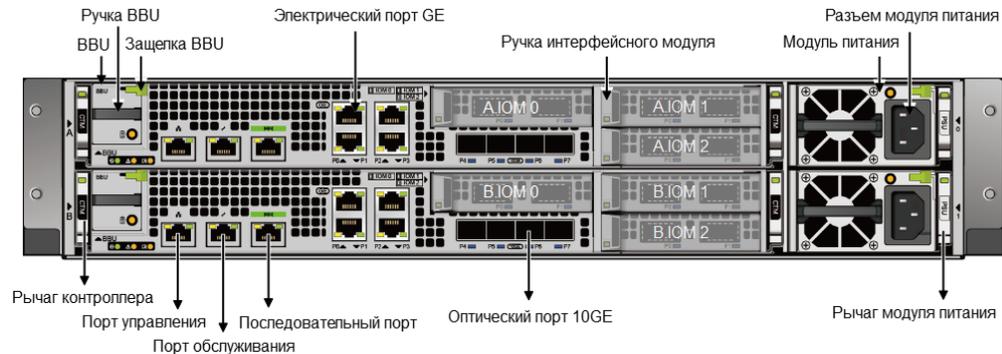
**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Слоты дисков блока контроллеров 2 U с 25 дисками пронумерованы от 0 до 24 слева направо.
- Слоты используются для размещения и закрепления дисков, интерфейсных модулей, контроллеров и модулей питания.
- Информационная табличка содержит информацию устройства. Вы можете извлечь информационную табличку рядом с монтажной проушиной устройства, чтобы посмотреть модель устройства.

## Вид сзади

На Рис. 3-25 показан вид сзади блока контроллеров.

**Рис. 3-25** Вид сзади блока контроллеров (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



### УВЕДОМЛЕНИЕ

- Во избежание образования сетевого кольца не подключайте сетевой порт управления и сетевой порт техобслуживания к одной локальной сети или к одному коммутатору.
- К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Контроллеры A и B, если смотреть сверху вниз. Слоты интерфейсных модулей, если смотреть слева направо и сверху вниз: IOM 0, IOM 1 и IOM 2.
- Ниже приведены правила установки интерфейсных модулей в блок контроллеров.
  - Масштабируемый интерфейс модуль устанавливается в слот IOM 1.
  - Устанавливайте внутренние интерфейсные модули расширения в следующей последовательности: IOM 2 > IOM 1 > IOM 0.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули в следующей последовательности: IOM 0 > IOM 1 > IOM 2.
  - Последовательность установки интерфейсных модулей, используемых для служб репликации, аналогична последовательности установки внешних интерфейсных модулей.
  - Интерфейсные модули одного типа устанавливаются последовательно.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули разных типов в следующей последовательности: Ethernet > RoCE > FC. Размещайте интерфейсные модули в восходящем порядке скорости их портов.
- К встроенным портам относятся порты GE и 10GE. Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.
- Сетевой порт техобслуживания предназначен для специальных операций управления и техобслуживания в аварийных ситуациях и может использоваться только инженерами технической поддержки Huawei. Начальный IP-адрес сетевого порта техобслуживания 172.31.128.101 или 172.31.128.102. Маска подсети по умолчанию 255.255.0.0. Рекомендуется подключать к сети только сетевой порт управления.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-5 приведены размеры, вес и характеристики питания блока контроллеров. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

Табл. 3-5 Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 мм x 447 мм x 620 мм
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 31,35 кг (с дисковыми модулями)</li><li>• 21,25 кг (без дисковых модулей)</li></ul>
Напряжение питания переменного тока и номинальный ток	<ul style="list-style-type: none"><li>• Источник питания переменного тока 2000 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE)), 200–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li><li>• Источник питания переменного тока 900 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE) и ввода одного токонесущего провода 110 В), 100–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li></ul>
Высоковольтный источник постоянного тока	Источник питания 800 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288 В, 10 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 1200 Вт (поддержка входа $-48$ В/ $-60$ В постоянного тока), от $-38,4$ В до $-72$ В постоянного тока, 32 А

## 3.4.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.4.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

### Внешний вид

На Рис. 3-26 показан внешний вид корпуса.

Рис. 3-26 Корпус



### 3.4.2.2 Контроллер

Контроллер является ключевым компонентом системы хранения. Он обрабатывает запросы служб хранения данных, принимает команды управления конфигурацией, сохраняет данные конфигурации, подключается к дискам и сохраняет критические данные на системных дисках. Контроллер оснащен встроенным блоком резервной аккумуляторной батареи (BBU), который может подавать питание на контроллер в случае непредвиденного отключения питания.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый контроллер имеет встроенный диск для хранения системных данных. При сбое питания на этом диске также хранятся данные кэша. Встроенные диски разных контроллеров служат резервными устройствами друг для друга.

## Порты

На Рис. 3-27 описаны порты контроллера.

Рис. 3-27 Порты контроллера



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

## Индикаторы

Статусы и значения индикаторов контроллера описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.4.2.3 VBU

Модули VBU питают системы хранения данных в случае отказа внешних источников питания, обеспечивая защиту данных в системах хранения. При возобновлении питания от внешнего источника модули VBU переходят в режим ожидания. Неисправный VBU изолируется, чтобы обеспечить нормальное функционирование системы хранения данных. В случае сбоя подачи питания система хранения, за счет поддержки модуля VBU, записывает кэшированные данные на встроенные диски контроллеров, предотвращая потерю данных. После возобновления питания от внешнего источника драйвер считывает данные со встроенных дисков контроллеров в кэш.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- В системах, использующих литиевые батареи, информация о емкости батарей обновляется и определяется путем их зарядки и разрядки. Это помогает заранее обнаружить снижение емкости батареи (из-за длительного простоя батарей) и предотвратить сбой резервного копирования из-за недостаточного заряда батареи, повышая надежность защиты данных при сбоях питания системы.
- Емкость модулей VBU предназначена для реализации разовой защиты от сбоя питания. Если в системе хранения данных происходит два или более последовательных сбоя питания, емкость батареи снижается. То есть при втором сбое питания VBU может не обеспечить достаточно питания для записи кэшированных данных на встроенные диски контроллеров. Для обеспечения надежности данных система переходит в режим защиты при втором сбое питания и не позволяет включить питание контроллеров. В этом случае необходимо будет вручную выполнить операции восстановления образа.

## Внешний вид

На Рис. 3-28 и Рис. 3-29 изображен внешний вид VBU и его вид спереди.

Рис. 3-28 Внешний вид BBU



Рис. 3-29 Вид спереди BBU



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов на BBU после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

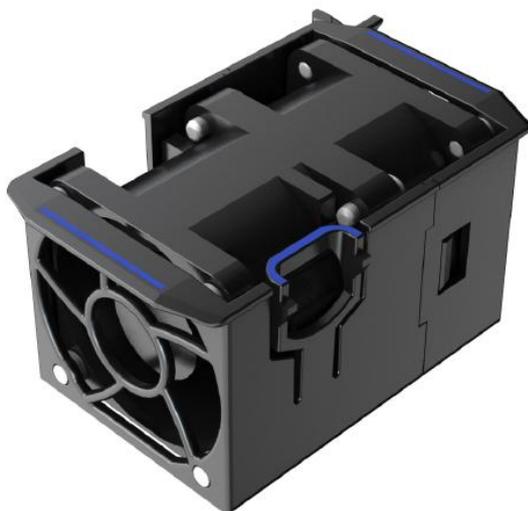
### 3.4.2.4 Модуль вентиляторов

Модули вентиляторов встроены в контроллеры. Они отводят тепло из системы, позволяя блоку контроллеров работать в штатном режиме при максимальной мощности. Модули вентиляторов одного контроллера поддерживают резервирование по схеме 3+1.

## Внешний вид

На Рис. 3-30 изображен внешний вид модуля вентиляторов.

Рис. 3-30 Модуль вентиляторов



## Индикаторы

Модули вентиляторов расположены внутри контроллеров. Вы можете определить рабочее состояние модулей вентиляторов, наблюдая за индикатором аварийного состояния встроенных FRU или проверяя информацию об аварийных сигналах в интерфейсе управления. Статусы и значения индикатора аварийного состояния встроенных FRU описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.4.2.5 Модуль питания

Модули питания обеспечивают надлежащую работу блока контроллеров на максимальной мощности. Поддерживаются модули питания переменного тока и постоянного тока.

У каждого блока контроллеров два модуля питания (PSU 0 и PSU 1), которые подают питание на контроллеры A и B. Два модуля питания образуют плоскость питания и являются резервными друг для друга. В целях обеспечения надежности рекомендуется подключать модули питания PSU 0 и PSU 1 к разным блокам распределения питания (PDU).

## Внешний вид

На Рис. 3-31, Рис. 3-32 и Рис. 3-33 показан вид спереди модулей питания.

Рис. 3-31 Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-32 (Опционально) Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-33 Внешний вид модуля питания постоянного тока



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля питания после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.4.2.6 ДискОВЫЙ модуль

ДискОВые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

ДискОВые модули включают в себя компактные NVMe SSD и компактные диски NVMe SCM, которые можно различить с помощью этикеток (см. Рис. 3-35 и Рис. 3-36). Компактные SSD-диски с оптимизированной емкостью поддерживаются в V700R001C01 и более поздних версиях. Такие SSD-диски можно идентифицировать по BOM-коду или ключевому слову Capacity-Optimized SSD на их маркировке.

## Внешний вид

На Рис. 3-34 показан внешний вид компактного NVMe SSD.



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискового модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

### 3.4.3 Описание индикаторов

После включения питания блока контроллеров его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

#### Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-37 показаны индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-37 Индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 25 дисками



В Табл. 3-6 приведено описание индикаторов на передней панели блока контроллеров.

Табл. 3-6 Описание индикаторов на передней панели блока контроллеров

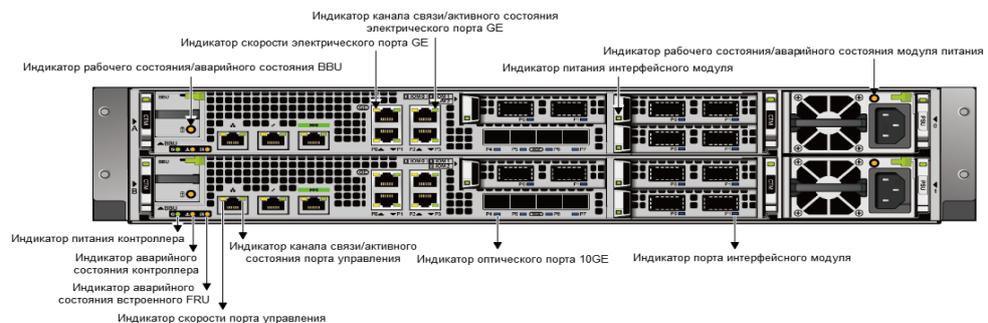
Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц или выше): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния/местоположения дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль неисправен.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор/кнопка питания блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: блок контроллеров включен.</li> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): идет включение блока контроллеров.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): блок</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
		<p>контроллеров находится в состоянии принудительного отказа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (2 Гц): блок контроллеров находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: блок контроллеров выключен, или питание на блок поступает от BBU.</li> </ul>
	Индикатор местоположения блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение местоположения блока контроллеров.</li> <li>Не горит: блок контроллеров не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: в системе хранения данных генерируется критический или важный аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: система хранения работает в штатном режиме.</li> </ul>

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-38 показаны индикаторы на задней панели блока контроллеров.

**Рис. 3-38** Индикаторы на задней панели блока контроллеров (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



В Табл. 3-7 приведено описание индикаторов на задней панели блока контроллеров.

**Табл. 3-7** Индикаторы на задней панели блока контроллеров

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Контроллер	Индикатор питания контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: контроллер включен.</li> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): контроллер включается и находится в процессе</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
		<p>загрузки BIOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (2 Гц): контроллер находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: контроллер не обнаруживается или выключен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: Контроллер неисправен.</li> <li>Не горит: контроллер работает надлежащим образом.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния встроенных FRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: встроенный FRU (модуль вентиляторов) контроллера неисправен.</li> <li>Не горит: встроенные FRU контроллера работают в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор оптического порта 10GE (встроенный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: максимальная скорость.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): идет передача данных на максимальной скорости.</li> <li>Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): определяется местоположение порта.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
	Индикатор скорости электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: скорость передачи данных между системой хранения и сервером приложений составляет 1 Гбит/с.</li> <li>Не горит: скорость передачи данных между системой хранения и сервером приложений менее 1 Гбит/с.</li> </ul>
	Индикатор линии связи/активного состояния электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: канал до сервера приложений в нормальном состоянии.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: канал до сервера приложений разорван или не существует.</li> </ul>
	Индикатор скорости сетевого порта управления (обслуживания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: скорость передачи данных максимальная.</li> <li>Не горит: скорость не максимальная.</li> </ul>
	Индикатор линии связи/активного состояния сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: порт подключен надлежащим образом.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): осуществляется передача данных.</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	(обслуживания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит: ошибка соединения.</li> </ul>
Интерфейсный модуль	Индикатор питания интерфейсного модуля	Состояния и значения индикаторов на интерфейсных модулях, поддерживаемых контроллером, см в разделе 3.7 Интерфейсный модуль.
	Индикатор порта	
Модуль питания	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li> <li>Горит желтым: модуль питания неисправен.</li> <li>Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li> </ul>
VBU	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля VBU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: VBU полностью заряжен.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): VBU в процессе зарядки.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц): VBU в процессе разрядки.</li> <li>Горит желтым: VBU неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>

## 3.5 Блок контроллеров 2 U систем OceanStor Dorado 5000 V6 (SAS) и Dorado 6000 V6 (SAS)

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока контроллеров, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

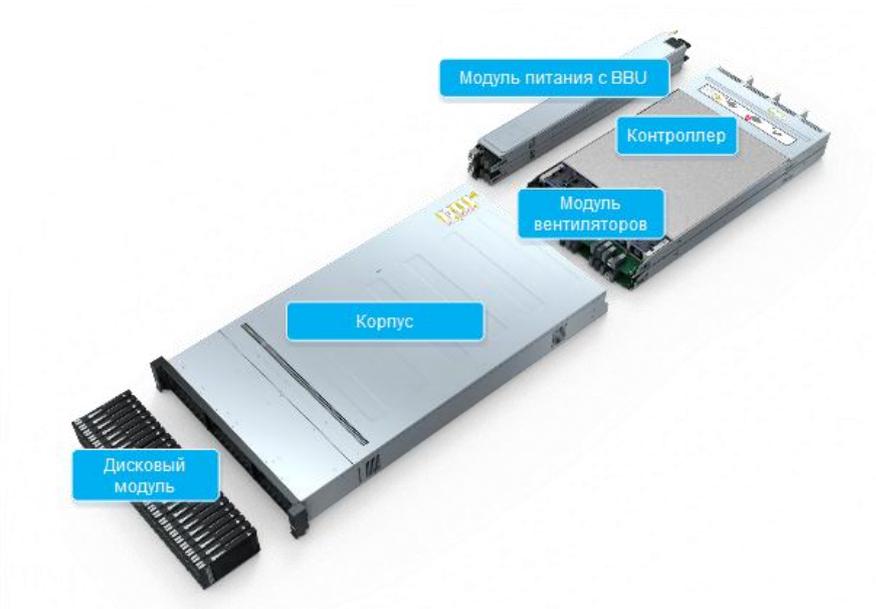
### 3.5.1 Обзор

Блок контроллеров имеет модульную конструкцию и состоит из корпуса, контроллеров (со встроенными вентиляторами), модулей питания с VBU и дисковых модулей. В одном блоке можно разместить два контроллера.

#### Общая структура

На Рис. 3-39 показана общая структура блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-39 Общая структура блока контроллеров 2 U с 25 дисками



ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллеры А и В, если смотреть сверху вниз. Контроллеры взаимодействуют друг с другом с помощью пересылки контрольных heartbeat-сигналов и с помощью дублируемых каналов. Кабельное соединение для взаимодействия не требуется.

## Вид спереди

На Рис. 3-40 показан вид спереди блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-40 Вид спереди блока контроллеров 2 U с 25 дисками



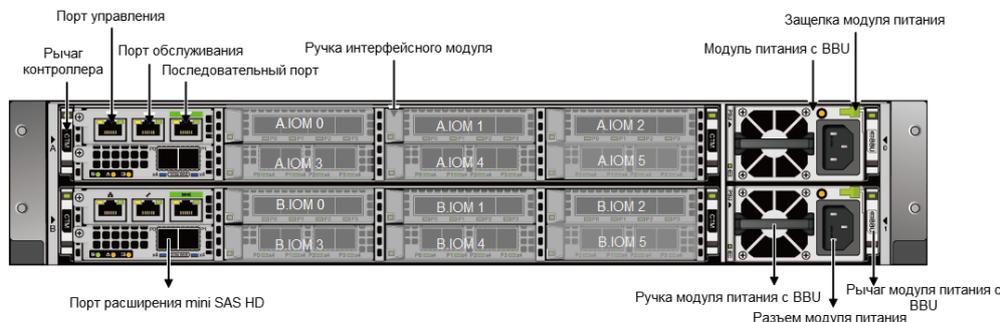
ПРИМЕЧАНИЕ

- Слоты дисков блока контроллеров 2 U с 25 дисками пронумерованы от 0 до 24 слева направо.
- Слоты используются для размещения и закрепления дисков, интерфейсных модулей, контроллеров и модулей питания с BBU.
- Информационная табличка содержит информацию устройства. Вы можете извлечь информационную табличку рядом с монтажной проушиной устройства, чтобы посмотреть модель устройства.

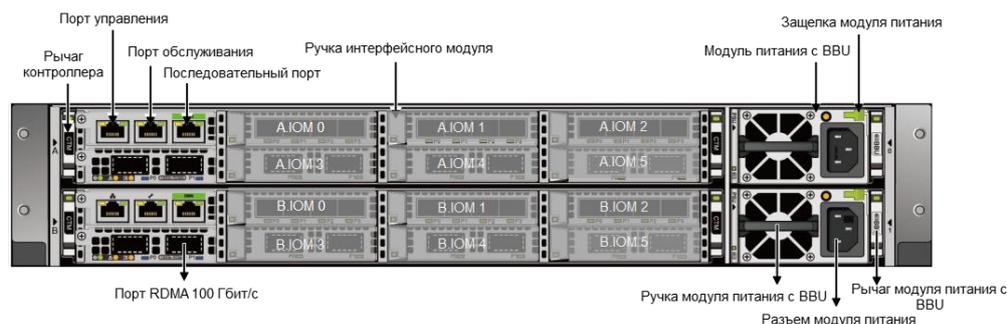
## Вид сзади

На Рис. 3-41 и Рис. 3-42 показан вид сзади блоков контроллеров.

**Рис. 3-41** Вид сзади блока контроллеров (с портами расширения mini SAS HD и модулями питания переменного тока)



**Рис. 3-42** Вид сзади блока контроллеров (с портами RDMA 100 Гбит/с и модулями питания переменного тока)



### УВЕДОМЛЕНИЕ

- Во избежание образования сетевого кольца не подключайте сетевой порт управления и сетевой порт техобслуживания к одной локальной сети или к одному коммутатору.
- К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Контроллеры А и В, если смотреть сверху вниз. Каждый контроллер имеет шесть слотов интерфейсных модулей, которые пронумерованы в следующем порядке, если смотреть слева направо и сверху вниз: IOM 0, IOM 1, IOM 2, IOM 3, IOM 4 и IOM 5.
- Ниже приведены правила установки интерфейсных модулей в блок контроллеров.
  - Плата ИИ-ускорителя должна быть установлена в слот IOM 1 каждого контроллера.
  - Масштабируемый интерфейс модуль устанавливается в слот IOM 2 каждого контроллера.

- Максимум три интерфейсных модуля расширения SAS 12 Гбит/с можно установить в следующей последовательности: IOM 5 > IOM 4 > IOM 3 (только для блоков контроллеров со встроенными портами расширения mini SAS HD). Максимум шесть интерфейсных модулей RDMA 100 Гбит/с можно установить в следующей последовательности: IOM 5 > IOM 4 > IOM 3 > IOM 1 > IOM 0 > IOM 2 (только для блоков контроллеров со встроенными портами RDMA 100 Гбит/с).
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули в следующей последовательности: IOM 0 > IOM 1 > IOM 3 > IOM 4 > IOM 5 > IOM 2.
  - Последовательность установки интерфейсных модулей, используемых для служб репликации, аналогична последовательности установки внешних интерфейсных модулей.
  - Интерфейсные модули одного типа устанавливаются последовательно.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули разных типов в следующей последовательности: Ethernet > RoCE > FC. Размещайте интерфейсные модули в восходящем порядке скорости их портов.
- Встроенные порты включают порты расширения mini SAS HD и порты RDMA 100 Гбит/с.
  - Сетевой порт техобслуживания предназначен для специальных операций управления и техобслуживания в аварийных ситуациях и может использоваться только инженерами технической поддержки Huawei. Начальный IP-адрес сетевого порта техобслуживания 172.31.128.101 или 172.31.128.102. Маска подсети по умолчанию 255.255.0.0. Рекомендуется подключать к сети только сетевой порт управления.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-8 приведены размеры, вес и характеристики питания блока контроллеров. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

Табл. 3-8 Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 мм x 447 мм x 820 мм
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 44,3 кг (с дисковыми модулями)</li> <li>• 38,05 кг (без дисковых модулей)</li> </ul>
Напряжение питания переменного тока и номинальный ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источник питания переменного тока с номинальной мощностью 2000 Вт: 200–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math> на входе (10 А, однофазный, 50/60 Гц); поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE)</li> <li>• (Применимо к OceanStor Dorado 5000 V6) Источник питания 3000 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE) и ввода одного токонесущего провода 110 В; в настоящее время используется только в сценариях ввода одного токонесущего провода 110 В), 100–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 16 А, однофазный, 50/60 Гц</li> </ul>
Высоковольтный источник	Источник питания постоянного тока 2000 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288

Параметр	Характеристики
постоянного тока	В постоянного тока, 10 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 2000 Вт (вход –48 В/–60 В постоянного тока), от –40 В до –72 В постоянного тока, 50 А

## 3.5.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.5.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

#### Внешний вид

На Рис. 3-43 показан внешний вид корпуса.

Рис. 3-43 Корпус



### 3.5.2.2 Контроллер

Контроллер является ключевым компонентом системы хранения. Он обрабатывает запросы служб хранения данных, принимает команды управления конфигурацией, сохраняет данные конфигурации, подключается к дискам и сохраняет критические данные на системных дисках.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый контроллер имеет встроенный диск для хранения системных данных. При сбое питания на этом диске также хранятся данные кэша. Встроенные диски разных контроллеров служат резервными устройствами друг для друга.

## Порты

На Рис. 3-44 и Рис. 3-45 описаны порты контроллера.

**Рис. 3-44** Порты контроллера (со встроенными портами расширения mini SAS HD)



**Рис. 3-45** Порты контроллера (со встроенными портами RDMA 100 Гбит/с)



### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

## Индикаторы

Статусы и значения индикаторов контроллера описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

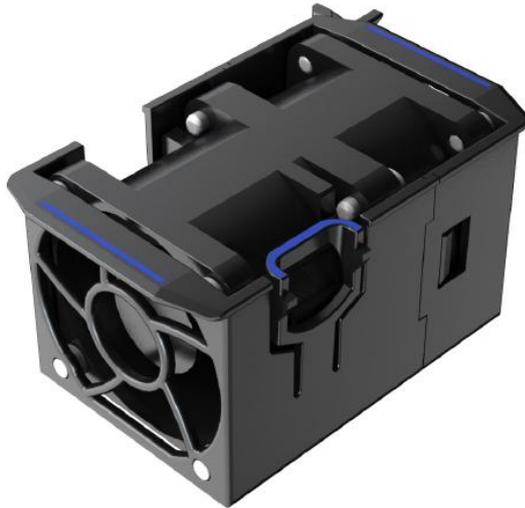
### 3.5.2.3 Модуль вентиляторов

Модули вентиляторов встроены в контроллеры. Они отводят тепло из системы, позволяя блоку контроллеров работать в штатном режиме при максимальной мощности. Модули вентиляторов одного контроллера поддерживают резервирование по схеме 5+1.

## Внешний вид

На Рис. 3-46 изображен внешний вид модуля вентиляторов.

Рис. 3-46 Модуль вентиляторов



## Индикаторы

Модули вентиляторов расположены внутри контроллеров. Вы можете определить рабочее состояние модулей вентиляторов, наблюдая за индикатором аварийного состояния встроенных FRU или проверяя информацию об аварийных сигналах в интерфейсе управления. Статусы и значения индикатора аварийного состояния встроенных FRU описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.5.2.4 Модуль питания с BBU

Модуль питания с BBU состоит из модуля питания и блока резервной аккумуляторной батареи (BBU). Поддерживаются источники питания переменного тока и постоянного тока, которые обеспечивают корректную работу блока контроллеров при максимальном потреблении энергии. Модули BBU питают системы хранения данных в случае отказа внешних источников питания, обеспечивая защиту данных в системах хранения. При возобновлении питания от внешнего источника модули BBU переходят в режим ожидания. Неисправный BBU изолируется, чтобы обеспечить нормальное функционирование системы хранения данных. В случае сбоя подачи питания система хранения, за счет поддержки модуля BBU, записывает кэшированные данные на встроенные диски контроллеров, предотвращая потерю данных. После возобновления питания от внешнего источника драйвер считывает данные со встроенных дисков контроллеров в кэш.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- В системах, использующих литиевые батареи, информация о емкости батарей обновляется и определяется путем их зарядки и разрядки. Это помогает заранее обнаружить снижение емкости батареи (из-за длительного простоя батарей) и предотвратить сбой резервного копирования из-за недостаточного заряда батареи, повышая надежность защиты данных при сбоях питания системы.

- Емкость модулей BBU предназначена для реализации разовой защиты от сбоя питания. Если в системе хранения данных происходит два или более последовательных сбоя питания, емкость батареи снижается. То есть при втором сбое питания BBU может не обеспечить достаточно питания для записи кэшированных данных на встроенные диски контроллеров. Для обеспечения надежности данных система переходит в режим защиты при втором сбое питания и не позволяет включить питание контроллеров. В этом случае необходимо будет вручную выполнить операции восстановления образа.

У каждого блока контроллеров два модуля питания (PSU 0 и PSU 1), которые подают питание на контроллеры A и B. Два модуля питания образуют плоскость питания и являются резервными друг для друга. В целях обеспечения надежности рекомендуется подключать модули питания PSU 0 и PSU 1 к разным блокам распределения питания (PDU).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версии 6.1.2 и более поздних версиях, блок контроллеров поддерживает модули питания постоянного тока. В версиях ранее 6.1.2 блок контроллеров поддерживает только модули питания переменного тока.

## Внешний вид

На Рис. 3-47, Рис. 3-48, Рис. 3-49 и Рис. 3-50 показан внешний вид модуля питания с BBU и его вид спереди.

**Рис. 3-47** Внешний вид модуль питания с BBU (с модулем переменного тока в качестве примера)

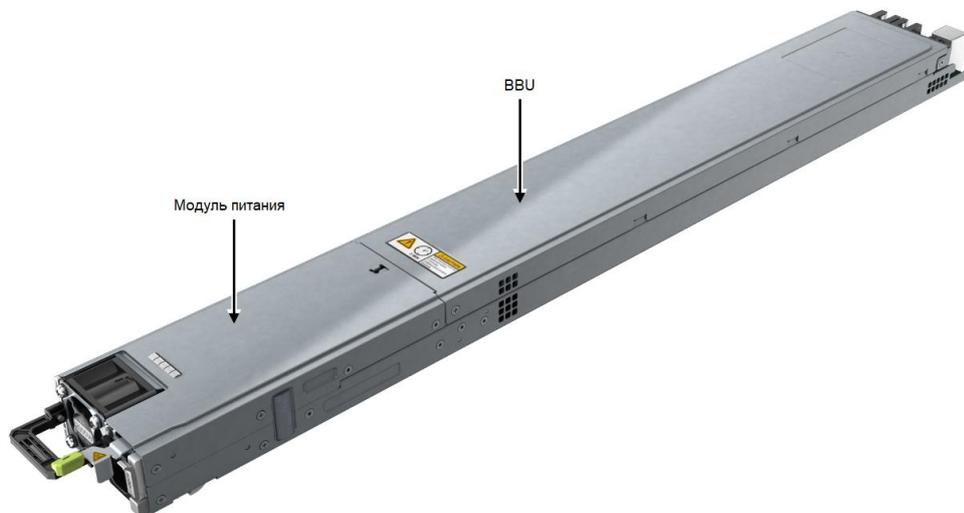


Рис. 3-48 Вид спереди модуля питания переменного тока с BBU

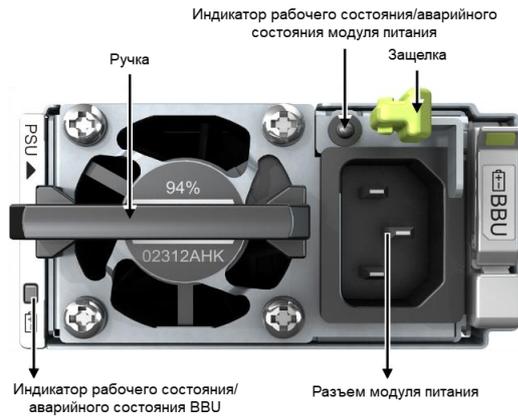


Рис. 3-49 (Опционально) Вид спереди модуля питания переменного тока с BBU

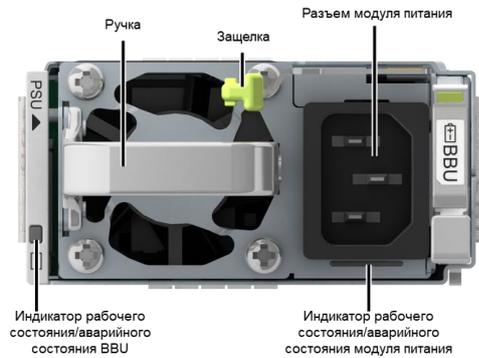
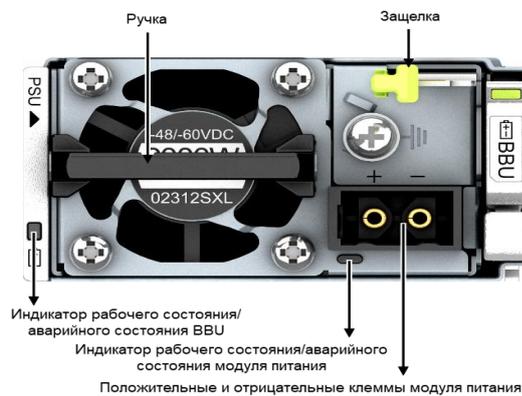


Рис. 3-50 Вид спереди модуля питания постоянного тока с BBU



## Индикаторы

Подробное описание индикаторов на модуле питания с BBU см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.5.2.5 Дискový модуль

Дискóвые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

Дискóвые модули включают в себя диски SAS SSD и U.2 SCM, которые можно различить с помощью этикеток. Диски U.2 SCM можно устанавливать только в слоты с 21 по 24. SSD-диски с оптимизированной емкостью поддерживаются в V700R001C01 и более поздних версиях. Такие SSD-диски можно идентифицировать по BOM-коду или ключевому слову Capacity-Optimized SSD на их маркировке.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версиях 6.1.0 и более поздних версиях блок контроллеров поддерживает диски U.2 SCM. В версиях ранее 6.1.0 блок контроллеров поддерживает только SAS SSD.

### Внешний вид

На Рис. 3-51 показан внешний вид дискóвого модуля.

Рис. 3-51 2,5-дюймовый дискóвый модуль

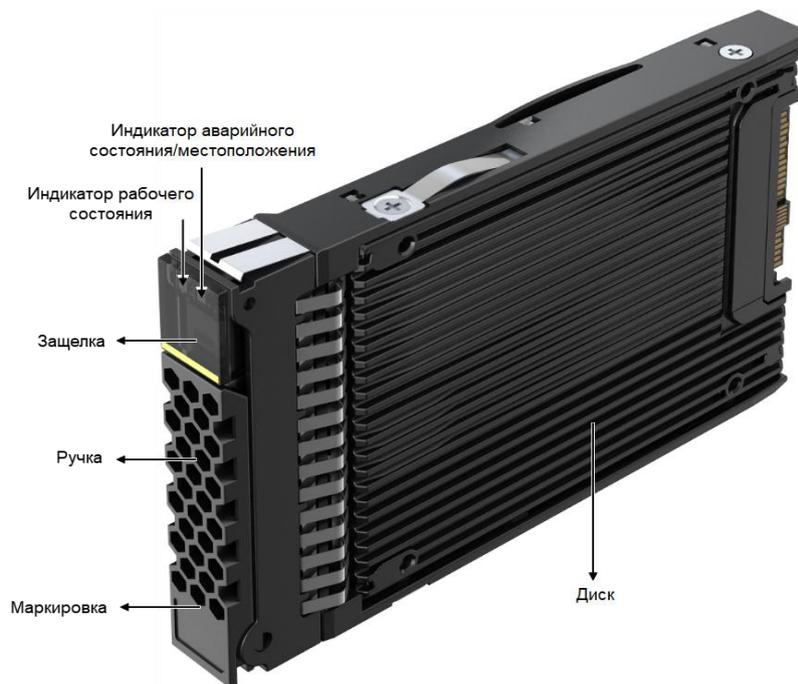
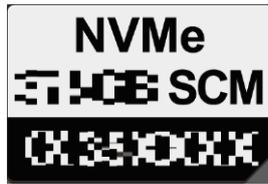


Рис. 3-52 Этикетка на SAS SSD



Рис. 3-53 Этикетка на диске U.2 SCM



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискового модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

### 3.5.3 Описание индикаторов

После включения питания блока контроллеров его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

#### Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-54 показаны индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 25 дисками.

Рис. 3-54 Индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 25 дисками



В Табл. 3-9 приведено описание индикаторов на передней панели блока контроллеров.

Табл. 3-9 Описание индикаторов на передней панели блока контроллеров

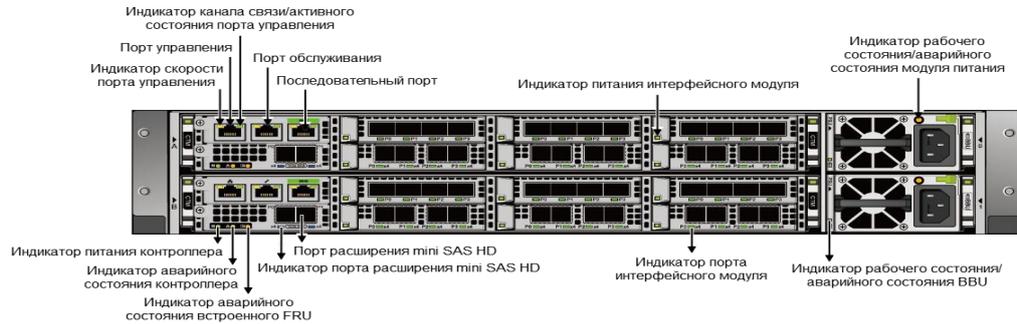
Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц или выше): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	состояния/местоположения дискового модуля	<p>неисправен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор/кнопка питания блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: блок контроллеров включен.</li> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): идет включение блока контроллеров.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): блок контроллеров находится в состоянии принудительного отказа.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): блок контроллеров находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: блок контроллеров выключен, или питание на блок поступает от VBU.</li> </ul>
	Индикатор местоположения блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение местоположения блока контроллеров.</li> <li>Не горит: блок контроллеров не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: в системе хранения данных генерируется критический или важный аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: система хранения работает в штатном режиме.</li> </ul>

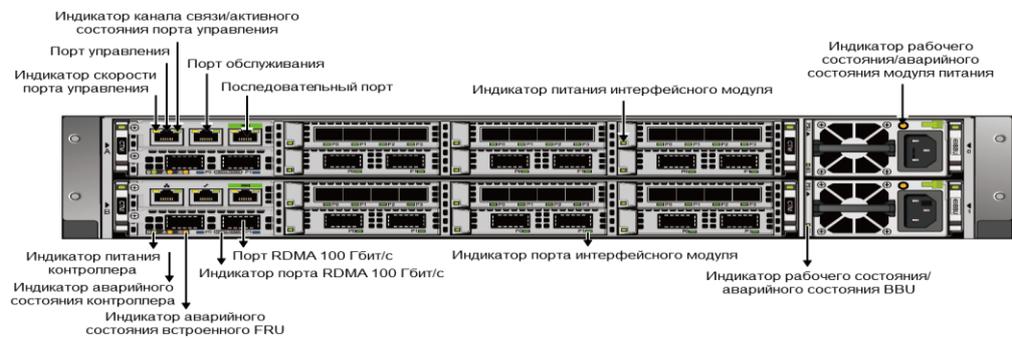
## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-55 и Рис. 3-56 показаны индикаторы на задней панели блока контроллеров.

**Рис. 3-55** Индикаторы на задней панели блока контроллеров (с портами расширения mini SAS HD и модулями питания переменного тока)



**Рис. 3-56** Индикаторы на задней панели блока контроллеров (с портами RDMA 100 Гбит/с и модулями питания переменного тока)



В Табл. 3-10 приведено описание индикаторов на задней панели блока контроллеров. Описание индикаторов каждого интерфейсного модуля см в разделе 3.7 Интерфейсный модуль.

**Табл. 3-10** Индикаторы на задней панели блока контроллеров

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Контроллер	Индикатор скорости сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: скорость передачи данных максимальная.</li> <li>Не горит: скорость не максимальная.</li> </ul>
	Индикатор линии связи/активного состояния сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: порт подключен надлежащим образом.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: ошибка соединения.</li> </ul>
	Индикатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: контроллер включен.</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	питания контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): контроллер включается и находится в процессе загрузки BIOS.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): контроллер находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: контроллер не обнаруживается или выключен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: Контроллер неисправен.</li> <li>Не горит: контроллер работает надлежащим образом.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния встроенных FRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: встроенный FRU (модуль вентиляторов) контроллера неисправен.</li> <li>Не горит: встроенные FRU контроллера работают в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор порта расширения mini SAS HD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 12 Гбит/с.</li> <li>Горит зеленым: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 6 Гбит/с или 4 x 3 Гбит/с.</li> <li>Горит желтым: порт неисправен.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
	Индикатор порта RDMA 100 Гбит/с	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: максимальная скорость.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): идет передача данных на максимальной скорости.</li> <li>Горит зеленым: скорость не максимальная.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): идет передача данных, но не на максимальной скорости.</li> <li>Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): определяется местоположение порта.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
Модуль питания с VBU	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li> <li>Горит желтым: модуль питания неисправен.</li> <li>Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля BBU	<ul style="list-style-type: none"><li>Горит зеленым: BBU полностью заряжен.</li><li>Мигает зеленым (1 Гц): BBU в процессе зарядки.</li><li>Мигает зеленым (4 Гц): BBU в процессе разрядки.</li><li>Горит желтым: BBU неисправен.</li><li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li></ul>

## 3.6 Блок контроллеров 2 U систем OceanStor Dorado 5000 V6 (NVMe) и Dorado 6000 V6 (NVMe)

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока контроллеров, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

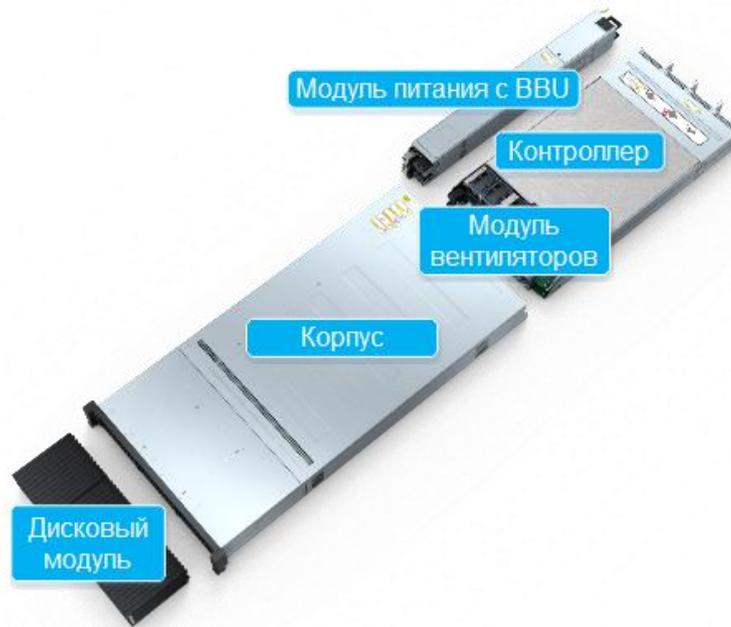
### 3.6.1 Обзор

Блок контроллеров имеет модульную конструкцию и состоит из корпуса, контроллеров (со встроенными вентиляторами), модулей питания с BBU и дисковых модулей. В одном блоке можно разместить два контроллера.

### Общая структура

На Рис. 3-57 показана общая структура блока контроллеров 2 U с 36 дисками.

Рис. 3-57 Общая структура блока контроллеров 2 U с 36 дисками



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллеры А и В, если смотреть сверху вниз. Контроллеры взаимодействуют друг с другом с помощью пересылки контрольных heartbeat-сигналов и с помощью дублируемых каналов. Кабельное соединение для взаимодействия не требуется.

## Вид спереди

На Рис. 3-58 показан вид спереди блока контроллеров 2 U с 36 дисками.

Рис. 3-58 Вид спереди блока контроллеров 2 U с 36 дисками



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

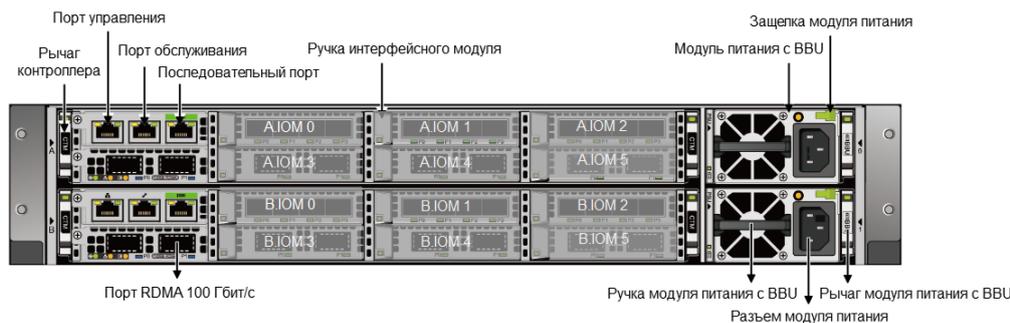
- Слоты дисков блока контроллеров 2 U с 36 дисками пронумерованы от 0 до 35 слева направо.
- Слоты используются для размещения и закрепления дисков, интерфейсных модулей, контроллеров и модулей питания с VBU.

- Информационная табличка содержит информацию устройства. Вы можете извлечь информационную табличку рядом с монтажной проушиной устройства, чтобы посмотреть модель устройства.

## Вид сзади

На Рис. 3-59 показан вид сзади блока контроллеров.

**Рис. 3-59** Вид сзади блока контроллеров (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



### УВЕДОМЛЕНИЕ

- Во избежание образования сетевого кольца не подключайте сетевой порт управления и сетевой порт техобслуживания к одной локальной сети или к одному коммутатору.
- К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Контроллеры A и B, если смотреть сверху вниз. Каждый контроллер имеет шесть слотов интерфейсных модулей, которые пронумерованы в следующем порядке, если смотреть слева направо и сверху вниз: IOM 0, IOM 1, IOM 2, IOM 3, IOM 4 и IOM 5.
- Ниже приведены правила установки интерфейсных модулей в блок контроллеров.
  - Плата ИИ-ускорителя должна быть установлена в слот IOM 1 каждого контроллера.
  - Масштабируемый интерфейс модуль устанавливается в слот IOM 2 каждого контроллера.
  - Максимум шесть внутренних интерфейсных модулей расширения RDMA 100 Гбит/с можно установить в следующей последовательности: IOM 5 > IOM 4 > IOM 3 > IOM 1 > IOM 0 > IOM 2.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули в следующей последовательности: IOM 0 > IOM 1 > IOM 3 > IOM 4 > IOM 5 > IOM 2.
  - Последовательность установки интерфейсных модулей, используемых для служб репликации, аналогична последовательности установки внешних интерфейсных модулей.
  - Интерфейсные модули одного типа устанавливаются последовательно.
  - Устанавливайте внешние интерфейсные модули разных типов в следующей последовательности: Ethernet > RoCE > FC. Размещайте интерфейсные модули в восходящем порядке скорости их портов.
- Встроенными портами расширения являются порты RDMA 100 Гбит/с.

- Сетевой порт техобслуживания предназначен для специальных операций управления и техобслуживания в аварийных ситуациях и может использоваться только инженерами технической поддержки Huawei. Начальный IP-адрес сетевого порта техобслуживания 172.31.128.101 или 172.31.128.102. Маска подсети по умолчанию 255.255.0.0. Рекомендуется подключать к сети только сетевой порт управления.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-11 приведены размеры, вес и характеристики питания блока контроллеров. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

Табл. 3-11 Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 мм x 447 мм x 920 мм
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 49,65 кг (с дисковыми модулями)</li> <li>• 40,65 кг (без дисковых модулей)</li> </ul>
Напряжение питания переменного тока и номинальный ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источник питания переменного тока с номинальной мощностью 2000 Вт: 200–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math> на входе (10 А, однофазный, 50/60 Гц); поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE)</li> <li>• (Применимо к OceanStor Dorado 5000 V6) Источник питания 3000 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE) и ввода одного токонесущего провода 110 В; в настоящее время используется только в сценариях ввода одного токонесущего провода 110 В), 100–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 16 А, однофазный, 50/60 Гц</li> </ul>
Высоковольтный источник постоянного тока	Источник питания постоянного тока 2000 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288 В постоянного тока, 10 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 2000 Вт (вход –48 В/–60 В постоянного тока), от –40 В до –72 В постоянного тока, 50 А

### 3.6.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.6.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

#### Внешний вид

На Рис. 3-60 показан внешний вид корпуса.

Рис. 3-60 Корпус



### 3.6.2.2 Контроллер

Контроллер является ключевым компонентом системы хранения. Он обрабатывает запросы служб хранения данных, принимает команды управления конфигурацией, сохраняет данные конфигурации, подключается к дискам и сохраняет критические данные на системных дисках.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый контроллер имеет встроенный диск для хранения системных данных и конфигураций. При сбое питания на этом диске также хранятся данные кэша. Встроенные диски разных контроллеров служат резервными устройствами друг для друга.

#### Порты

На Рис. 3-61 описаны порты контроллера.

Рис. 3-61 Порты контроллера



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

## Индикаторы

Статусы и значения индикаторов контроллера описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

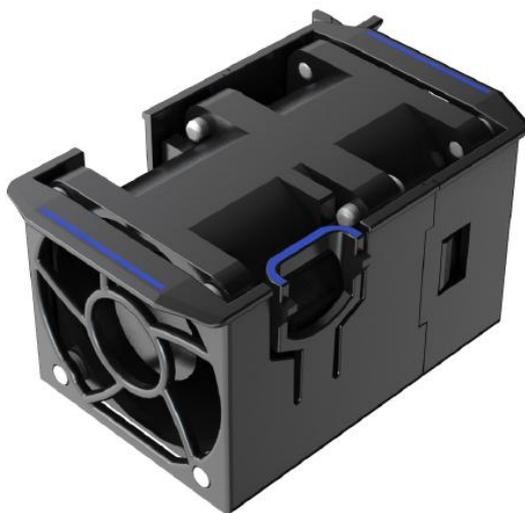
### 3.6.2.3 Модуль вентиляторов

Модули вентиляторов встроены в контроллеры. Они отводят тепло из системы, позволяя блоку контроллеров работать в штатном режиме при максимальной мощности. Модули вентиляторов одного контроллера поддерживают резервирование по схеме 5+1.

## Внешний вид

На Рис. 3-62 изображен внешний вид модуля вентиляторов.

Рис. 3-62 Модуль вентиляторов



## Индикаторы

Модули вентиляторов расположены внутри контроллеров. Вы можете определить рабочее состояние модулей вентиляторов, наблюдая за индикатором аварийного состояния встроенных FRU или проверяя информацию об аварийных сигналах в интерфейсе управления. Статусы и значения индикатора аварийного состояния встроенных FRU описаны в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.6.2.4 Модуль питания с VBU

Модуль питания с VBU состоит из модуля питания и блока резервной аккумуляторной батареи (VBU). Поддерживаются источники питания переменного тока и постоянного тока, которые обеспечивают корректную работу блока контроллеров при максимальном потреблении энергии. Модули VBU питают системы хранения данных в случае отказа внешних источников питания, обеспечивая защиту данных в системах хранения. При возобновлении питания от внешнего источника модули VBU переходят в режим ожидания. Неисправный VBU изолируется, чтобы обеспечить нормальное функционирование системы хранения данных. В случае сбоя подачи питания система хранения, за счет поддержки модуля VBU, записывает кэшированные данные на встроенные диски контроллеров, предотвращая потерю данных. После возобновления питания от внешнего источника драйвер считывает данные со встроенных дисков контроллеров в кэш.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- В системах, использующих литиевые батареи, информация о емкости батарей обновляется и определяется путем их зарядки и разрядки. Это помогает заранее обнаружить снижение емкости батареи (из-за длительного простоя батарей) и предотвратить сбой резервного копирования из-за недостаточного заряда батареи, повышая надежность защиты данных при сбоях питания системы.
- Емкость модулей VBU предназначена для реализации разовой защиты от сбоя питания. Если в системе хранения данных происходит два или более последовательных сбоя питания, емкость батареи снижается. То есть при втором сбое питания VBU может не обеспечить достаточно питания для записи кэшированных данных на встроенные диски контроллеров. Для обеспечения надежности данных система переходит в режим защиты при втором сбое питания и не позволяет включить питание контроллеров. В этом случае необходимо будет вручную выполнить операции восстановления образа.

У каждого блока контроллеров два модуля питания (PSU 0 и PSU 1), которые подают питание на контроллеры A и B. Два модуля питания образуют плоскость питания и являются резервными друг для друга. В целях обеспечения надежности рекомендуется подключать модули питания PSU 0 и PSU 1 к разным блокам распределения питания (PDU).

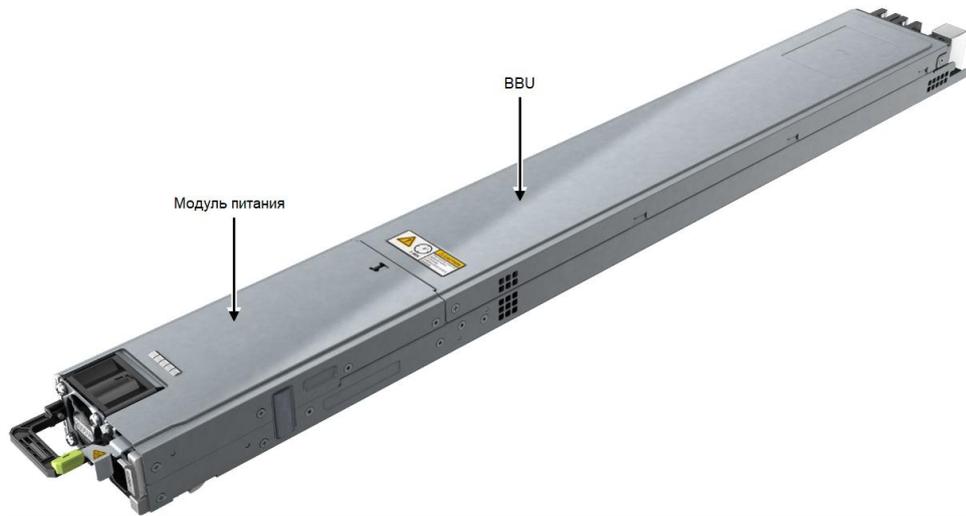
#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версии 6.1.2 и более поздних версиях, блок контроллеров поддерживает модули питания постоянного тока. В версиях ранее 6.1.2 блок контроллеров поддерживает только модули питания переменного тока.

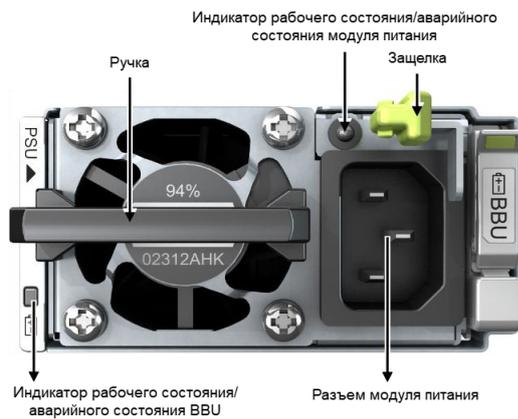
## Внешний вид

На Рис. 3-63, Рис. 3-64, Рис. 3-65 и Рис. 3-66 показан внешний вид модуля питания с VBU и его вид спереди.

**Рис. 3-63** Внешний вид модуль питания с BBU (с модулем переменного тока в качестве примера)



**Рис. 3-64** Вид спереди модуля питания переменного тока с BBU



**Рис. 3-65** (Опционально) Вид спереди модуля питания переменного тока с BBU

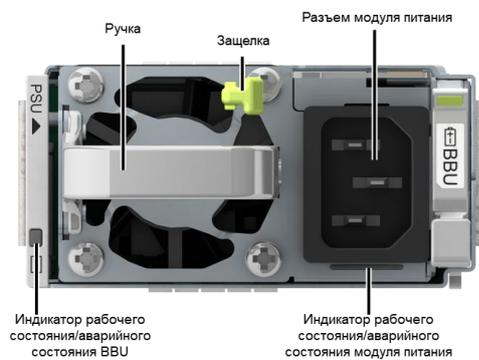
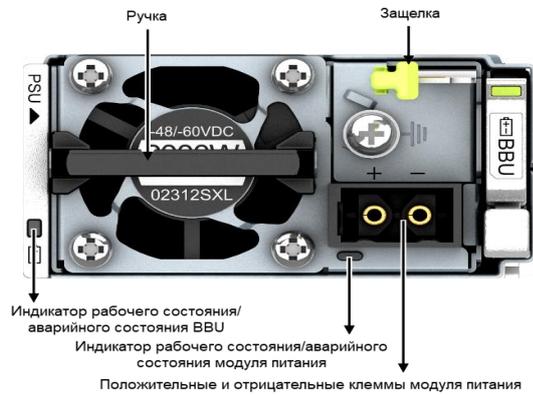


Рис. 3-66 Вид спереди модуля питания постоянного тока с BBU



## Индикаторы

Подробное описание индикаторов на модуле питания с BBU см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.6.2.5 Дискový модуль

Дискóвые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

Дискóвые модули включают в себя компактные NVMe SSD и компактные диски NVMe SCM, которые можно различить с помощью этикеток. Компактные SSD-диски с оптимизированной емкостью поддерживаются в V700R001C01 и более поздних версиях. Такие SSD-диски можно идентифицировать по BOM-коду или ключевому слову Capacity-Optimized SSD на их маркировке.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версиях 6.1.0 и более поздних версиях блок контроллеров поддерживает компактные диски NVMe SCM. В версиях ранее 6.1.0 блок контроллеров поддерживает только компактные NVMe SSD.

## Внешний вид

На Рис. 3-67 показан внешний вид дискóвого модуля.

Рис. 3-67 Дисконный модуль



Рис. 3-68 Этикетка на компактном NVMe SSD

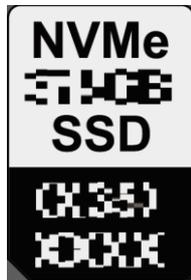


Рис. 3-69 Этикетка на компактном диске NVMe SCM



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискового модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

### 3.6.3 Описание индикаторов

После включения питания блока контроллеров его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

#### Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-70 показаны индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 36 дисками.

Рис. 3-70 Индикаторы на передней панели блока контроллеров 2 U с 36 дисками



В Табл. 3-12 приведено описание индикаторов на передней панели блока контроллеров.

Табл. 3-12 Описание индикаторов на передней панели блока контроллеров

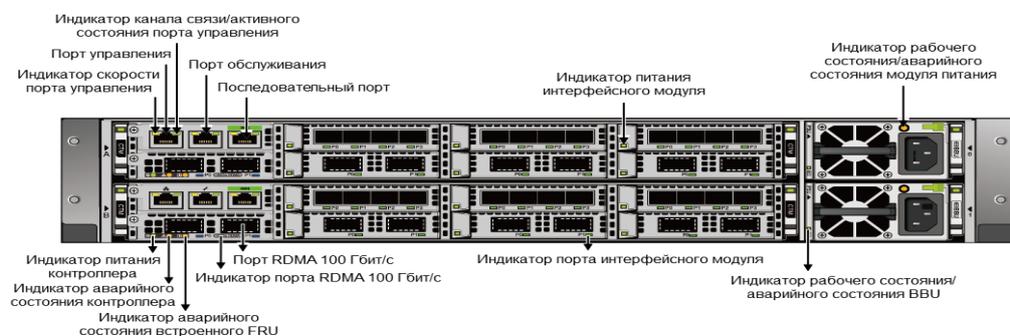
Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц или выше): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния/местоположения дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль неисправен.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор/кнопка питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: блок</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	блока контроллеров	контроллеров включен. <ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): идет включение блока контроллеров.</li> <li>Мигает зеленым (1 Гц): блок контроллеров находится в состоянии принудительного отказа.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): блок контроллеров находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: блок контроллеров выключен, или питание на блок поступает от BBU.</li> </ul>
	Индикатор местоположения блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение местоположения блока контроллеров.</li> <li>Не горит: блок контроллеров не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния блока контроллеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: в системе хранения данных генерируется критический или важный аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: система хранения работает в штатном режиме.</li> </ul>

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-71 показаны индикаторы на задней панели блока контроллеров.

**Рис. 3-71** Индикаторы на задней панели блока контроллеров (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



В Табл. 3-13 приведено описание индикаторов на задней панели блока контроллеров. Описание индикаторов каждого интерфейсного модуля см в разделе 3.7 Интерфейсный модуль.

Табл. 3-13 Описание индикаторов на задней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Контроллер	Индикатор скорости сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: скорость передачи данных максимальная.</li> <li>Не горит: скорость не максимальная.</li> </ul>
	Индикатор линии связи/активного состояния сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: порт подключен надлежащим образом.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: ошибка соединения.</li> </ul>
	Индикатор питания контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: контроллер включен.</li> <li>Мигает зеленым (0,5 Гц): контроллер включается и находится в процессе загрузки BIOS.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): контроллер находится в процессе загрузки операционной системы или в процессе выключения.</li> <li>Не горит: контроллер не обнаруживается или выключен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: Контроллер неисправен.</li> <li>Не горит: контроллер работает надлежащим образом.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния встроенных FRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: встроенный FRU (модуль вентиляторов) контроллера неисправен.</li> <li>Не горит: встроенные FRU контроллера работают в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор порта RDMA 100 Гбит/с	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: максимальная скорость.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): идет передача данных на максимальной скорости.</li> <li>Горит зеленым: скорость не максимальная.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): идет передача данных, но не на максимальной скорости.</li> <li>Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): определяется местоположение порта.</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
Модуль питания с VBU	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li> <li>• Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li> <li>• Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li> <li>• Горит желтым: модуль питания неисправен.</li> <li>• Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li> </ul>
	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля VBU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: VBU полностью заряжен.</li> <li>• Мигает зеленым (1 Гц): VBU в процессе зарядки.</li> <li>• Мигает зеленым (4 Гц): VBU в процессе разрядки.</li> <li>• Горит желтым: VBU неисправен.</li> <li>• Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>

## 3.7 Интерфейсный модуль

В данном разделе описываются функции, внешний вид и состояние индикаторов интерфейсных модулей.

Информацию о типах интерфейсных модулей с поддержкой горячей замены по каждой модели и версии продукта см. в разделе [Specifications Query](#).

### 3.7.1 Модуль электрических интерфейсов GE

Интерфейсные модули электрических портов GE используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений (версия 6.1.3 и более поздние версии), quorum-каналов HyperMetro или для каналов репликации между устройствами хранения данных (за исключением каналов репликации HyperMetro и каналов репликации SmartMove между массивами). Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

#### Функция

Модуль электрических интерфейсов GE предоставляет четыре электрических порта 1 Гбит/с.

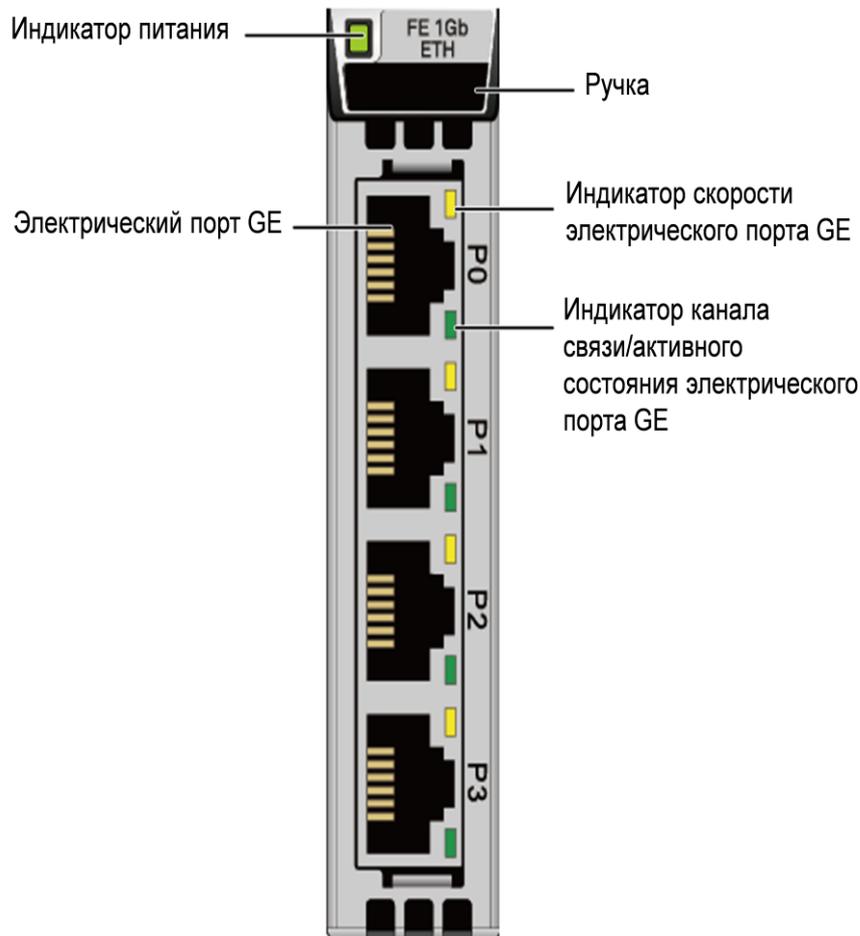
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Модуль электрических интерфейсов GE не поддерживает автоматическое согласование скоростей.

## Порты

На Рис. 3-72 показан внешний вид модуля электрических интерфейсов GE. FE означает front-end (внешний).

Рис. 3-72 Модуль электрических интерфейсов GE



## Индикаторы

В Табл. 3-14 приведено описание состояния индикаторов модуля электрических интерфейсов GE после включения системы хранения.

Табл. 3-14 Индикаторы модуля электрических интерфейсов GE

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"><li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li><li>Мигает зеленым (2 Гц): запрос горячей замены модуля.</li><li>Горит желтым: модуль неисправен.</li><li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии</li></ul>

Индикатор	Состояние и описание
	готовности.
Индикатор линии связи/активного состояния электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: канал до сервера приложений в нормальном состоянии.</li> <li>Мигает зеленым: осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: канал до сервера приложений разорван или не существует.</li> </ul>
Индикатор скорости электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: максимальная скорость.</li> <li>Не горит: скорость не максимальная.</li> </ul>

### 3.7.2 Модуль электрических интерфейсов 10GE (применимо к версии 6.1.0 и более поздним версиям)

Интерфейсные модули электрических портов 10GE используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений, для quorum-каналов HyperMetro или для каналов репликации между устройствами хранения. Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

#### Функция

Модуль электрических интерфейсов 10GE предоставляет четыре электрических порта 10 Гбит/с. Скорость электрического модуля должна соответствовать скорости, указанной на маркировке интерфейсного модуля. В противном случае система хранения сгенерирует аварийный сигнал, и этот порт будет недоступен.

В Табл. 3-15 описываются требования к электрическим модулям в системе хранения данных и на других узлах, с которыми взаимодействует система хранения данных.

Табл. 3-15 Параметры электрического модуля

Скорость электрического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость электрического модуля на других узлах
10 Гбит/с	SFP+	10 Гбит/с

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Система хранения данных не поддерживает работу электрических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте электрические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.

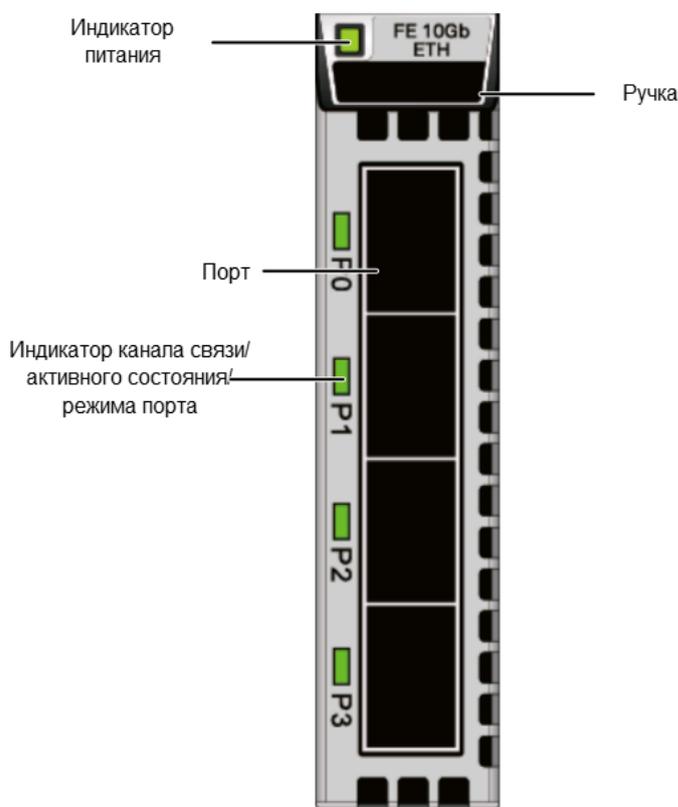
## Порты

На Рис. 3-73 показан внешний вид модуля электрических интерфейсов 10GE. FE означает front-end (внешний).

### ПРИМЕЧАНИЕ

У модуля электрических интерфейсов 10GE такой же дизайн, что и у интерфейсного модуля SmartIO, в котором применяется оптический модуль 10 Гбит/с. Определить, какой это модуль, можно только по BOM-коду на ручке модуля. Чтобы определить тип интерфейсного модуля, проверьте его BOM-код в разделе [Spare Parts Query](#).

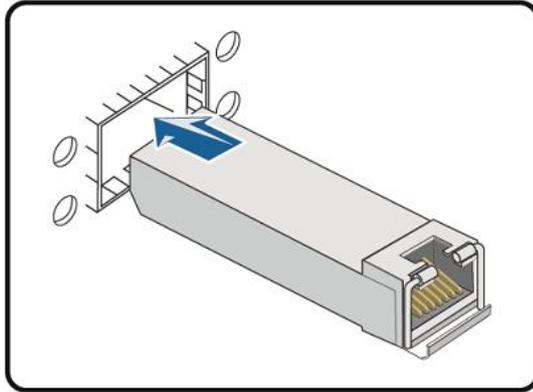
Рис. 3-73 Модуль электрических интерфейсов 10GE



### ПРИМЕЧАНИЕ

Перед использованием модуля электрических интерфейсов 10GE необходимо установить электрические модули. На Рис. 3-74 показан процесс установки электрического модуля. Подробные сведения о типах и длине кабелей для портов см. в разделе [Specifications Query](#).

Рис. 3-74 Установка электрического модуля



## Индикаторы

В Табл. 3-16 приведено описание состояния индикаторов модуля электрических интерфейсов 10GE после включения системы хранения.

Табл. 3-16 Индикаторы модуля электрических интерфейсов 10GE

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"><li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li><li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li><li>Горит желтым: модуль неисправен.</li><li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li></ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы порта	<ul style="list-style-type: none"><li>Горит зеленым: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li><li>Мигает зеленым (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется передача данных.</li><li>Горит желтым: электрический модуль неисправен или не соответствует спецификациям порта.</li><li>Не горит: порт не подключен.</li></ul>

### 3.7.3 Модуль интерфейсов RoCE 25 Гбит/с (применимо к версии 6.1.0 и более поздним версиям)

Интерфейсные модули RoCE 25 Гбит/с используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений или в версии 6.1.2 и более поздних версиях для каналов репликации между устройствами хранения.

Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

## Функция

Модуль интерфейсов RoCE 25 Гбит/с предоставляет четыре оптических порта 25 Гбит/с. Скорость оптического модуля должна соответствовать скорости, указанной на маркировке интерфейсного модуля. В противном случае система хранения сгенерирует аварийный сигнал, и этот порт будет недоступен.

В Табл. 3-17 описываются требования к оптическим модулям в системе хранения данных и на других узлах, с которыми взаимодействует система хранения данных.

Табл. 3-17 Параметры оптического модуля

Скорость оптического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость оптического модуля на других узлах	Согласованная скорость
25 Гбит/с	SFP28	25 Гбит/с	25 Гбит/с

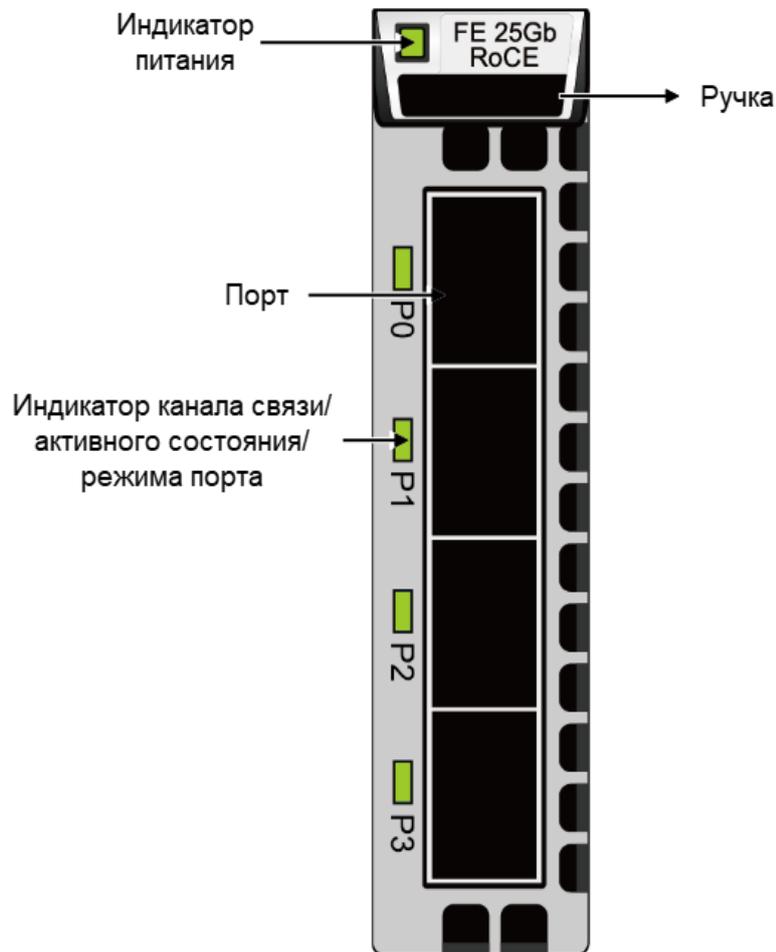
### ПРИМЕЧАНИЕ

Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.

## Порты

На Рис. 3-75 показан внешний вид модуля интерфейсов RoCE 25 Гбит/с. FE означает front-end (внешний).

Рис. 3-75 Модуль интерфейсов RoCE 25 Гбит/с



## Индикаторы

В Табл. 3-18 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов RoCE 25 Гбит/с после включения системы хранения.

Табл. 3-18 Индикаторы модуля интерфейсов RoCE 25 Гбит/с

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li> </ul>

Индикатор	Состояние и описание
порта	<ul style="list-style-type: none"><li>• Мигает зеленым (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется передача данных.</li><li>• Горит желтым: оптический модуль неисправен или не соответствует спецификациям порта.</li><li>• Не горит: порт не подключен.</li></ul>

### 3.7.4 Модуль интерфейсов RDMA 25 Гбит/с

Интерфейсный модуль RDMA 25 Гбит/с используется для масштабируемых соединений между блоками контроллеров.

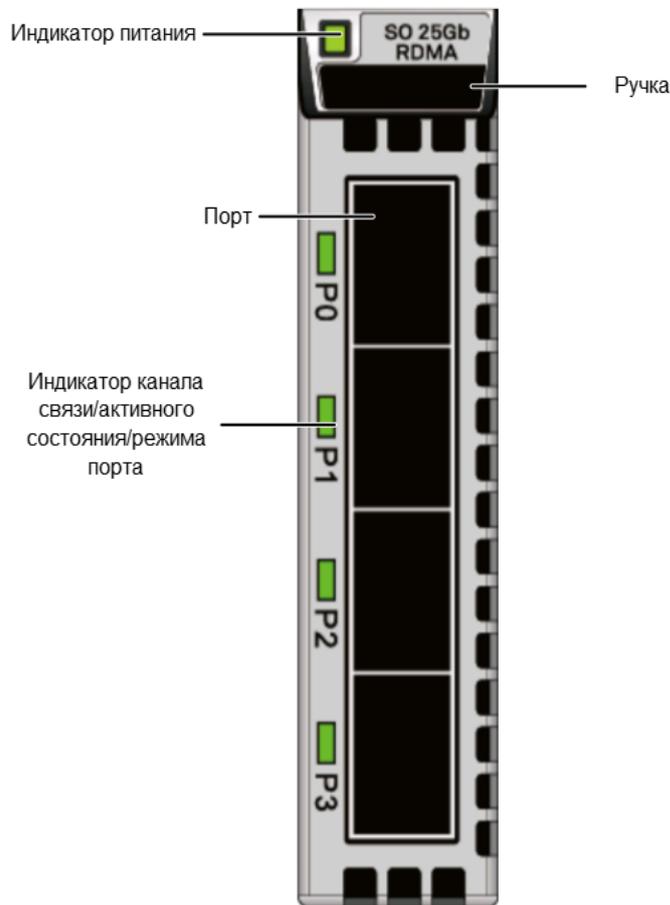
#### Функция

Модуль интерфейсов RDMA 25 Гбит/с предоставляет четыре оптических порта 25 Гбит/с.

#### Порты

На Рис. 3-76 показан внешний вид модуля интерфейсов RDMA 25 Гбит/с. SO означает scale-out (масштабируемый).

Рис. 3-76 Модуль интерфейсов RDMA 25 Гбит/с



## Индикаторы

В Табл. 3-19 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов RDMA 25 Гбит/с после включения системы хранения.

Табл. 3-19 Индикаторы модуля интерфейсов RDMA 25 Гбит/с

Индикаторы	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта</li> </ul>

Индикаторы	Состояние и описание
состояния/режима работы порта	<p>включен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает зеленым (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется передача данных.</li> <li>Горит желтым: оптический модуль неисправен или не соответствует спецификациям порта.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>

### 3.7.5 Модуль интерфейсов 40GE

Интерфейсные модули 40GE используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений или для каналов репликации между устройствами хранения. Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

#### Функция

Модуль интерфейсов 40GE предоставляет два оптических порта 40 Гбит/с. Скорость оптического модуля должна соответствовать скорости, указанной на маркировке интерфейсного модуля. В противном случае система хранения сгенерирует аварийный сигнал, и этот порт будет недоступен.

В Табл. 3-20 описываются требования к оптическим модулям в системе хранения данных и на других узлах, с которыми взаимодействует система хранения данных.

Табл. 3-20 Параметры оптического модуля

Скорость оптического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость оптического модуля на других узлах	Согласованная скорость
40 Гбит/с	QSFP+	40 Гбит/с	40 Гбит/с

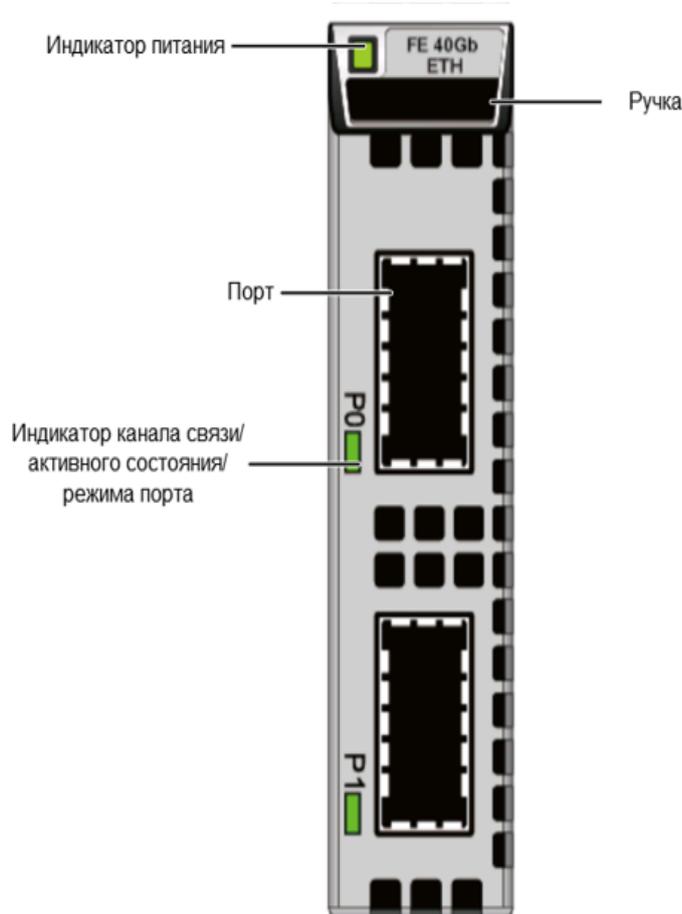
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.

#### Порты

На Рис. 3-77 показан внешний вид модуля интерфейсов 40GE. FE означает front-end (внешний).

Рис. 3-77 Модуль интерфейсов 40GE



## Индикаторы

В Табл. 3-21 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов 40GE после включения системы хранения.

Табл. 3-21 Индикаторы модуля интерфейсов 40GE

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы порта	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li> <li>Мигает зеленым (2 Гц): интерфейсный модуль</li> </ul>

Индикатор	Состояние и описание
	<p>работает в режиме Ethernet, осуществляется передача данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит желтым: оптический модуль неисправен или не соответствует спецификациям порта.</li> <li>• Не горит: порт не подключен.</li> </ul>

### 3.7.6 Модуль интерфейсов 100GE

Интерфейсные модули 100GE используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений или для каналов репликации между устройствами хранения. Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

#### Функция

Модуль интерфейсов 100GE предоставляет два оптических порта 100 Гбит/с. Отметка **FE** на этикетке означает, что порты используются для внешних служб. Скорость оптического модуля должна соответствовать скорости, указанной на маркировке интерфейсного модуля. В противном случае система хранения сгенерирует аварийный сигнал, и этот порт будет недоступен.

В Табл. 3-22 описываются требования к оптическим модулям в системе хранения данных и на других узлах, с которыми взаимодействует система хранения данных.

Табл. 3-22 Параметры оптического модуля

Скорость оптического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость оптического модуля на других узлах	Согласованная скорость
100 Гбит/с	QSFP28	100 Гбит/с	100 Гбит/с

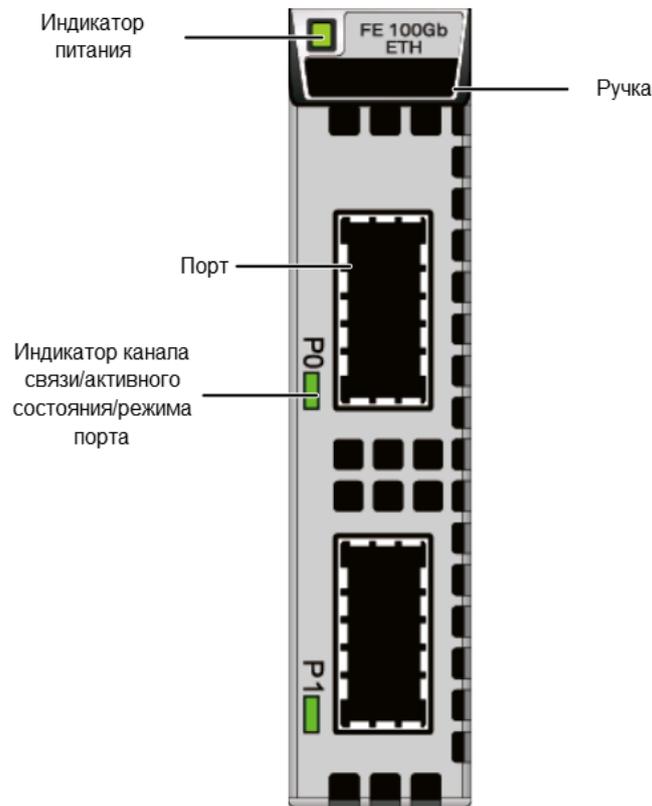
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.

#### Порты

На Рис. 3-78 показан внешний вид модуля электрических интерфейсов 100GE.

Рис. 3-78 Модуль интерфейсов 100GE



## Индикаторы

В Табл. 3-23 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов 100GE после включения системы хранения.

Табл. 3-23 Индикаторы модуля интерфейсов 100GE

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы порта	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется</li> </ul>

Индикатор	Состояние и описание
	<p>передача данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>

### 3.7.7 Модуль интерфейсов RoCE 100 Гбит/с

Интерфейсные модули RoCE 100 Гбит/с используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений или в версии 6.1.2 и более поздних версиях для каналов репликации между устройствами хранения. Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

#### Функция

Модуль интерфейсов RoCE 100 Гбит/с предоставляет два оптических порта 100 Гбит/с. Скорость оптического модуля должна соответствовать скорости, указанной на маркировке интерфейсного модуля. В противном случае система хранения генерирует аварийный сигнал, и этот порт будет недоступен.

В Табл. 3-24 описываются требования к оптическим модулям в системе хранения данных и на других узлах, с которыми взаимодействует система хранения данных.

Табл. 3-24 Параметры оптического модуля

Скорость оптического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость оптического модуля на других узлах	Согласованная скорость
100 Гбит/с	QSFP28	100 Гбит/с	100 Гбит/с

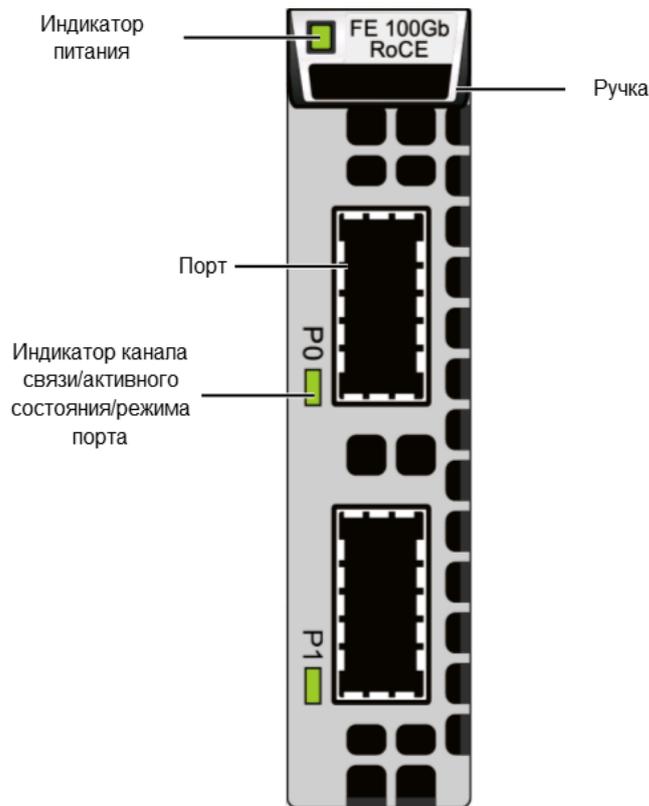
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения.

#### Порты

На Рис. 3-79 показан внешний вид модуля интерфейсов RoCE 100 Гбит/с. FE означает front-end (внешний).

Рис. 3-79 Модуль интерфейсов RoCE 100 Гбит/с



## Индикаторы

В Табл. 3-25 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов RoCE 100 Гбит/с после включения системы хранения.

Табл. 3-25 Индикаторы модуля интерфейсов RoCE 100 Гбит/с

Индикаторы	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы порта	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется</li> </ul>

Индикаторы	Состояние и описание
	<p>передача данных.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li><li>• Не горит: порт не подключен.</li></ul>

### 3.7.8 Модуль интерфейсов RDMA 100 Гбит/с

Интерфейсный модуль RDMA 100 Гбит/с используется для внутренних служб между блоком контроллеров и интеллектуальным блоком дисков.

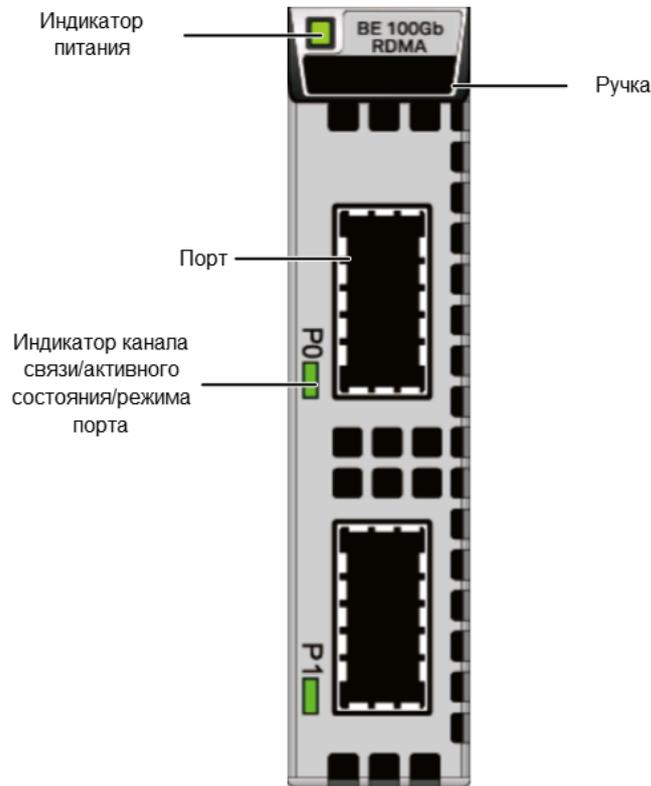
#### Функция

Модуль интерфейсов RDMA 100 Гбит/с предоставляет два оптических порта 100 Гбит/с.

#### Порты

На Рис. 3-80 показан внешний вид модуля интерфейсов RDMA 100 Гбит/с. BE означает back-end (внутренний).

**Рис. 3-80** Модуль интерфейсов RDMA 100 Гбит/с (BE)



## Индикаторы

В Табл. 3-26 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов RDMA 100 Гбит/с после включения системы хранения.

**Табл. 3-26** Индикаторы модуля интерфейсов RDMA 100 Гбит/с

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы порта	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется передача данных.</li> </ul>

Индикатор	Состояние и описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li> <li>Не горит: порт не подключен.</li> </ul>

### 3.7.9 Модуль интерфейсов SmartIO

Интерфейсные модули SmartIO используются для внешних служб между устройствами хранения и серверами приложений или для каналов репликации между устройствами хранения. Выберите такие интерфейсные модули на основе требований к пропускной способности службы.

#### Функция

Модуль интерфейсов SmartIO поддерживает оптические модули 8 Гбит/с, 10 Гбит/с, 16 Гбит/с, 25 Гбит/с, 32 Гбит/с и 64 Гбит/с. Скорость оптического модуля должна соответствовать скорости, указанной на маркировке интерфейсного модуля. В противном случае система хранения сгенерирует аварийный сигнал, и этот порт будет недоступен.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Модуль интерфейсов Fibre Channel поддерживает протокол FDMI в версии 6.1.6 и более поздних версиях. Вы можете посмотреть информацию о зарегистрированных интерфейсных модулях на коммутаторах с поддержкой протокола FDMI.
- Интерфейсный модуль с заявленной скоростью 16 Гбит/с поддерживает оптические модули 16 Гбит/с и одномодовые оптические модули 32 Гбит/с в версии 6.1.2 и более поздних версиях.
- Включенная в оптическом модуле Fibre Channel функция автоматического согласования позволяет автоматически согласовывать максимум три скорости. Оптический модуль Ethernet не поддерживает автоматическое согласование скоростей.
- Интерфейсные модули SmartIO 10 Гбит/с и 25 Гбит/с могут использоваться для quorum-каналов HyperMetro.
- Интерфейсный модуль SmartIO 64 Гбит/с используется в V700R001C00 и более поздних версиях.
- В V700R001C10 и более поздних версиях интерфейсные модули Fibre Channel поддерживают функцию уведомления о влиянии на производительность сети (Fabric Performance Impact Notification, FPIN), которая используется для быстрого выявления и локализации неисправностей при колебаниях в сети Fibre Channel.

В Табл. 3-27 описываются требования к оптическим модулям в системе хранения данных и на других узлах, с которыми взаимодействует система хранения данных.

Табл. 3-27 Параметры оптического модуля

Скорость оптического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость оптического модуля на других узлах	Согласованная скорость

Скорость оптического модуля в системе хранения данных	Тип	Скорость оптического модуля на других узлах	Согласованная скорость
8 Гбит/с	SFP+	8 Гбит/с	8 Гбит/с
		16 Гбит/с	8 Гбит/с
		32 Гбит/с	8 Гбит/с
10 Гбит/с	SFP+	10 Гбит/с	10 Гбит/с
16 Гбит/с	SFP+	8 Гбит/с	8 Гбит/с
		16 Гбит/с	16 Гбит/с
		32 Гбит/с	16 Гбит/с
		64 Гбит/с	16 Гбит/с
25 Гбит/с	SFP28	25 Гбит/с	25 Гбит/с
32 Гбит/с	SFP28+	8 Гбит/с	8 Гбит/с
		16 Гбит/с	16 Гбит/с
		32 Гбит/с	32 Гбит/с
		64 Гбит/с	32 Гбит/с
64 Гбит/с	SFP56	16 Гбит/с	16 Гбит/с
		32 Гбит/с	32 Гбит/с
		64 Гбит/с	64 Гбит/с

 ПРИМЕЧАНИЕ

- Система хранения данных не поддерживает работу оптических модулей, самостоятельно приобретенных заказчиком. Используйте оптические модули, соответствующие интерфейсным модулям системы хранения. Режим работы и скорость интерфейсного модуля невозможно изменить. Если заказчику требуется интерфейсный модуль с другой скоростью, обратитесь к инженерам технической поддержки Huawei и приобретите новый интерфейсный модуль с требуемой скоростью.
- В версии 6.1.2 и более поздних версиях, если в системе хранения используются одномодовые оптические модули 32 Гбит/с в интерфейсных модулях с заявленной скоростью 16 Гбит/с, скорость другого оптического модуля, с которым взаимодействует этот интерфейсный модуль, и согласованная скорость могут быть 16 Гбит/с и 8 Гбит/с.
- Если система хранения данных использует интерфейсные модули Fibre Channel 1822V120 и согласовывает скорость порта с другим узлом до 8 Гбит/с, на портах могут возникать битовые ошибки. Если количество битовых ошибок находится в пределах порогового значения, это не влияет на работу служб, и вы можете игнорировать битовые ошибки. Если количество битовых ошибок превышает пороговое значение и срабатывает аварийный сигнал, обратитесь к инженерам технической поддержки для оценки и устранения аварийного сигнала.

## Порты

На Рис. 3-82, Рис. 3-83, Рис. 3-84, Рис. 3-85 и Рис. 3-86 изображен внешний вид интерфейсного модуля SmartIO. FE означает front-end (внешний).

### ПРИМЕЧАНИЕ

У модуля электрических интерфейсов 10GE такой же дизайн, что и у интерфейсного модуля SmartIO, в котором применяется оптический модуль 10 Гбит/с. Определить, какой это модуль, можно только по BOM-коду на ручке модуля. Чтобы определить тип интерфейсного модуля, проверьте его BOM-код в разделе [Spare Parts Query](#).

Рис. 3-81 Интерфейсный модуль 8 Гбит/с

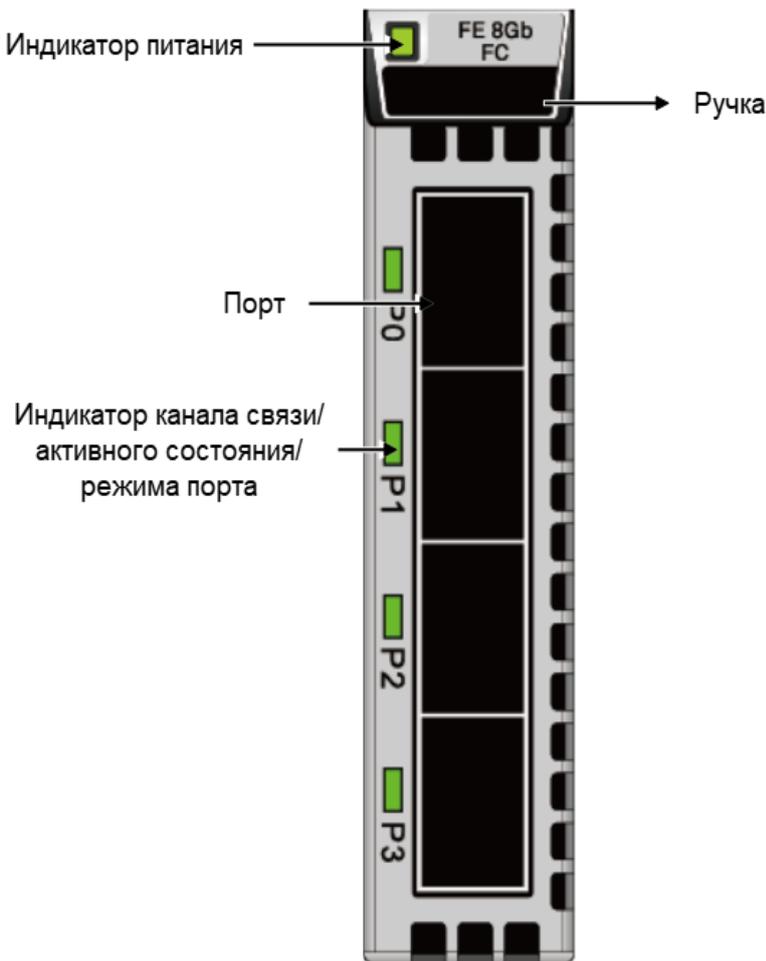


Рис. 3-82 Интерфейсный модуль 16 Гбит/с

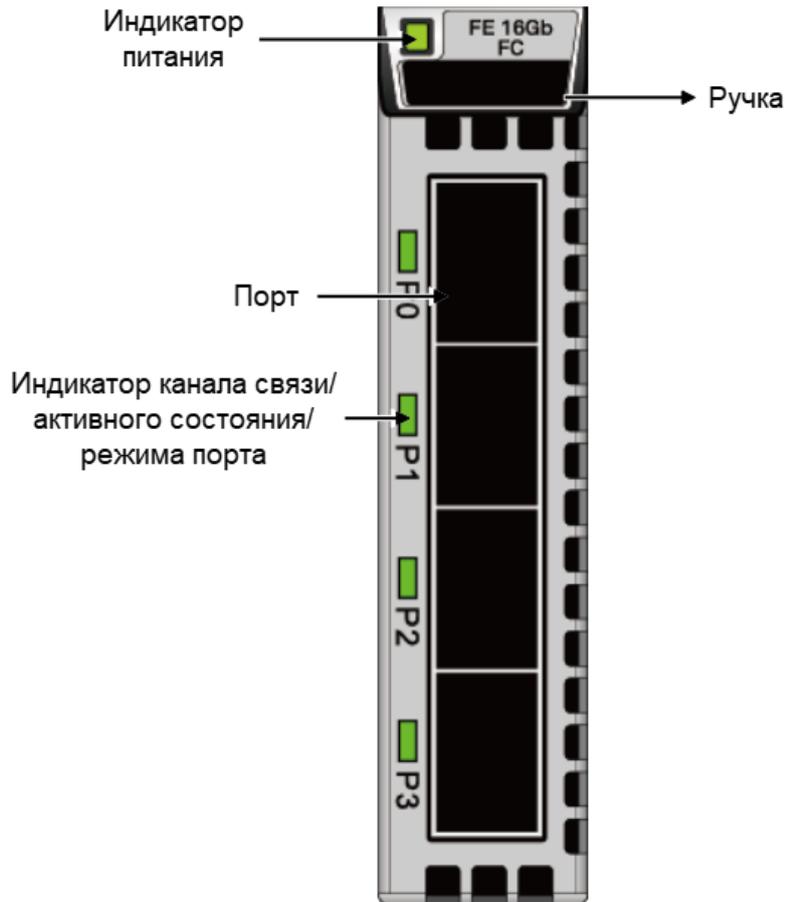
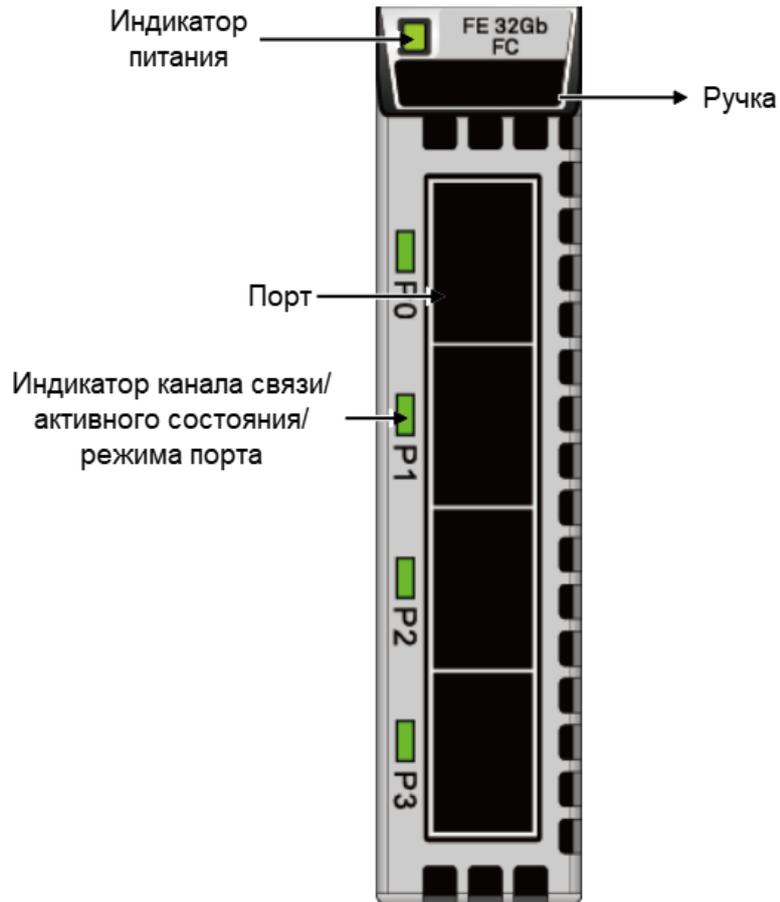


Рис. 3-83 Интерфейсный модуль 32 Гбит/с



**Рис. 3-84** Интерфейсный модуль 64 Гбит/с

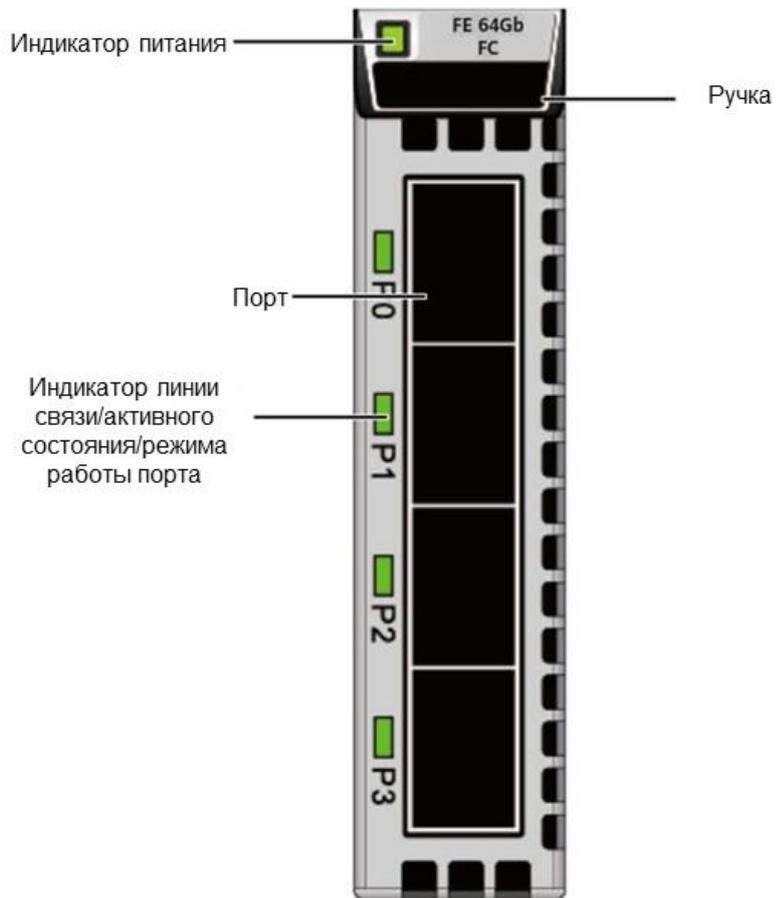


Рис. 3-85 Интерфейсный модуль 10 Гбит/с

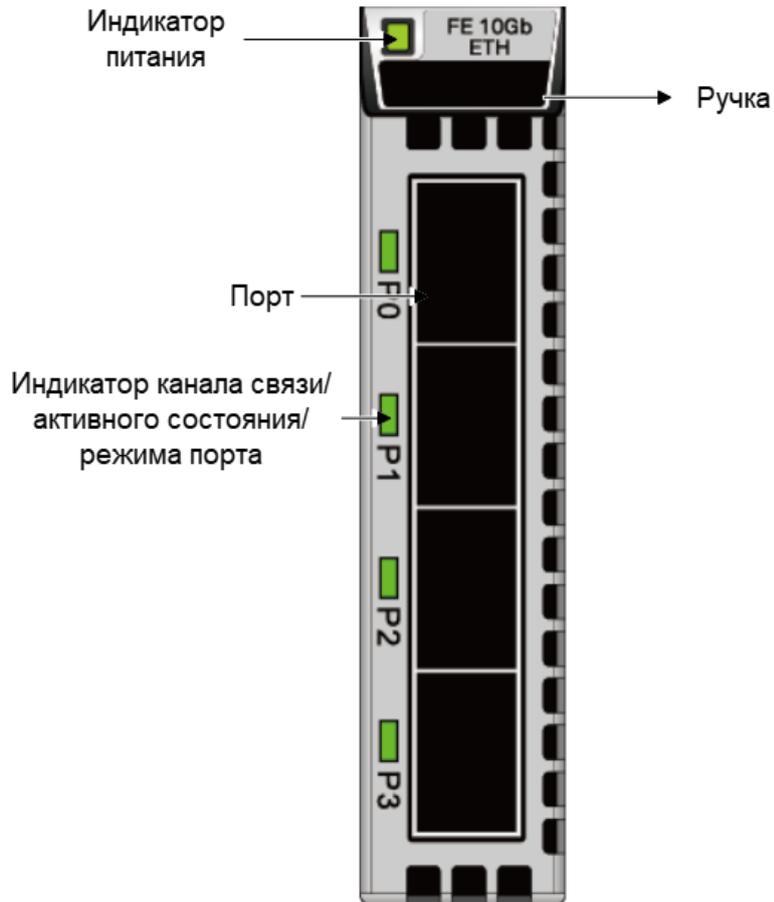
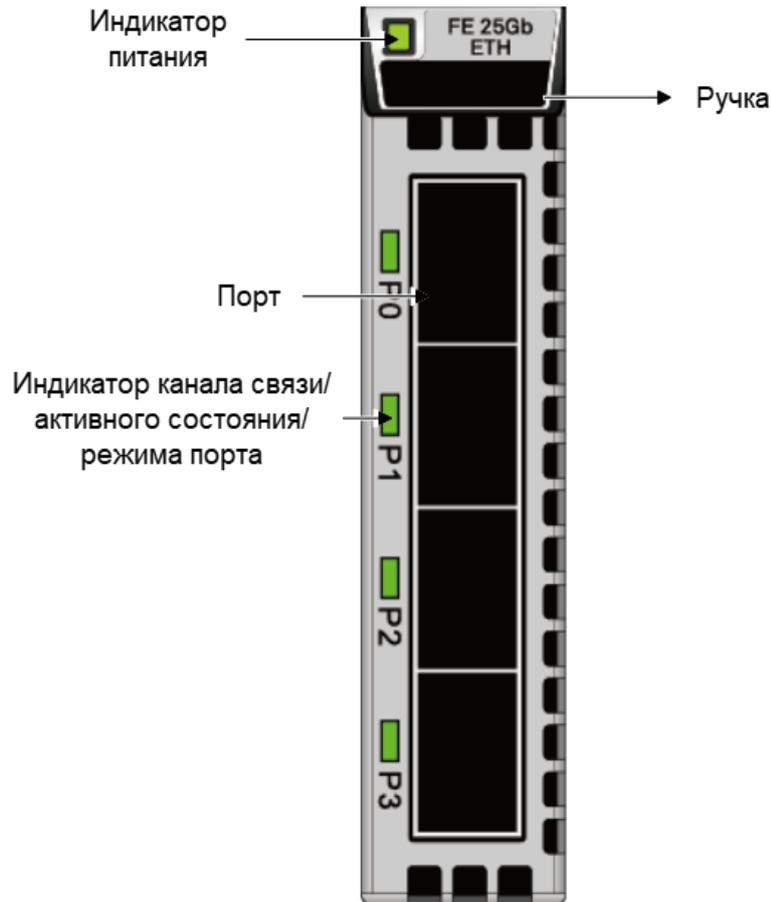


Рис. 3-86 Интерфейсный модуль 25 Гбит/с



## Индикаторы

В Табл. 3-28 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов SmartIO после включения системы хранения.

Табл. 3-28 Индикаторы модуля интерфейса SmartIO

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>
Индикатор линии связи/активного состояния/режима работы порта	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: интерфейсный модуль работает в режиме FC, канал порта включен.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме FC, осуществляется</li> </ul>

Индикатор	Состояние и описание
	<p>передача данных..</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, канал порта включен.</li><li>• Мигает зеленым (2 Гц): интерфейсный модуль работает в режиме Ethernet, осуществляется передача данных.</li><li>• Горит желтым: оптический модуль неисправен или не соответствует спецификациям порта.</li><li>• Не горит: порт не подключен.</li></ul>

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Если на хосте используется протокол iSCSI, значение MTU порта SmartIO должно быть таким же, как на хосте.
- Если порт SmartIO работает в режиме 10GE или 25GE, рекомендуется на хосте включить функцию LRO для адаптеров шины хоста (HBA). Способ запроса и включения функции LRO зависит от операционной системы. Ниже описаны способы запроса и включения, которые используются в распространенных операционных системах. Если адаптеры HBA не поддерживают функцию LRO, рекомендуется использовать режим Jumbo frame, настроив для MTU значение 9000 для хоста, коммутатора и модуля интерфейсов SmartIO системы хранения данных.
  - Linux: выполните команду **ethtool -k ethx** для запроса функции LRO и команду **ethtool -K ethx lro on** для включения функции LRO.
  - Windows: запросите и настройте функцию LRO в свойствах адаптера HBA в Диспетчере устройств.
  - ESXi: выполните команду **esxcfg-advcfg -g /Net/TcpipDefLROEnabled** для запроса функции LRO и команду **esxcfg-advcfg -s 1 /Net/TcpipDefLROEnabled** для включения функции LRO.

## 3.7.10 Модуль интерфейсов SAS 12 Гбит/с

Модуль интерфейсов SAS 12 Гбит/с предоставляет порты расширения, которые используются для связи между блоком контроллеров и блоком дисков SAS.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

OceanStor Dorado 5000 V6 (NVMe) и OceanStor Dorado 6000 V6 (NVMe) не поддерживают модули расширения SAS 12 Гбит/с.

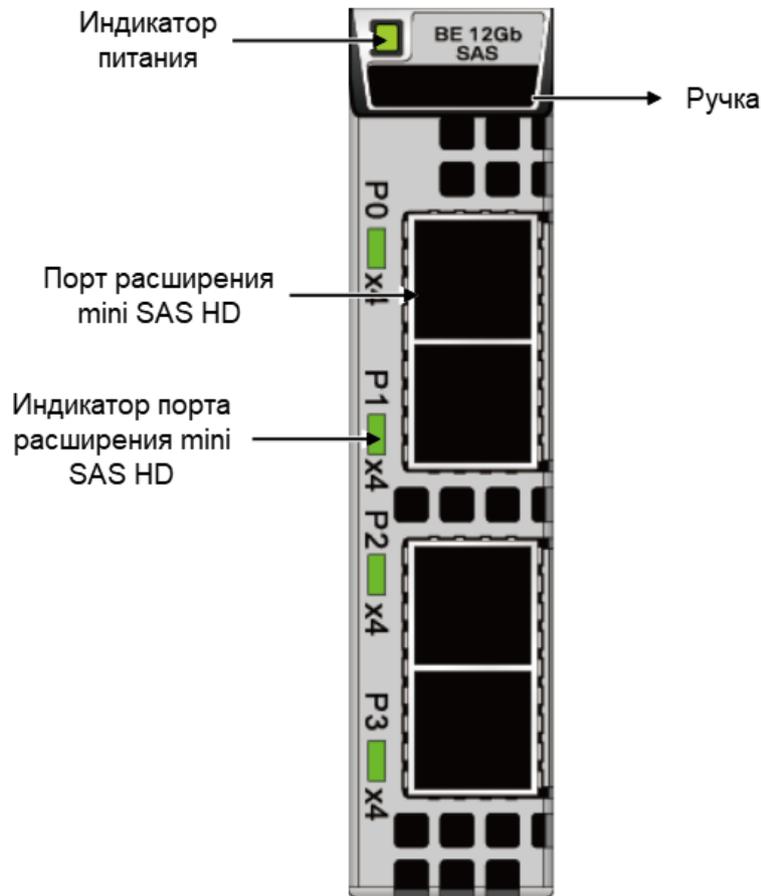
## Функция

Модуль интерфейсов SAS 12 Гбит/с предоставляет четыре порта расширения mini SAS HD 12 Гбит/с, которые подключаются к внутреннему блоку дисков SAS 2 U системы хранения с помощью кабелей mini SAS HD. Если скорость передачи устройства, подключенного к порту расширения, ниже скорости порта, порт расширения автоматически регулирует скорость передачи, чтобы обеспечить надлежащую работу канала передачи данных и одинаковые скорости передачи.

## Порты

На Рис. 3-87 показан внешний вид модуля интерфейсов SAS 12 Гбит/с. BE означает back-end (внутренний).

Рис. 3-87 Модуль интерфейсов SAS 12 Гбит/с



## Индикаторы

В Табл. 3-29 приведено описание состояния индикаторов модуля интерфейсов SAS 12 Гбит/с после включения системы хранения.

Табл. 3-29 Индикаторы модуля интерфейсов SAS 12 Гбит/с

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания/кнопка горячей замены	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль работает исправно.</li> <li>Мигает зеленым: запрос горячей замены модуля.</li> <li>Горит желтым: модуль неисправен.</li> <li>Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li> </ul>

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор порта расширения mini SAS HD	<ul style="list-style-type: none"><li>Горит синим: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 12 Гбит/с.</li><li>Горит зеленым: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 6 Гбит/с или 4 x 3 Гбит/с.</li><li>Горит желтым: порт неисправен.</li><li>Не горит: порт не подключен.</li></ul>

### 3.7.11 Плата ИИ-ускорителя (применимо к версии 6.0.1 и более поздним версиям)

Плата ИИ-ускорителя оснащена встроенным чипом ИИ-ускорения. Она взаимодействует с ПО системы хранения для определения правил доступа к данным и предварительной выборки связанных данных в различных расположениях для повышения производительности чтения системы хранения.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Каждый контроллер поддерживает одну плату ИИ-ускорителя, которая может быть установлена только в слот IOM 1.
- OceanStor Dorado 3000 V6 не поддерживает плату ИИ-ускорителя.

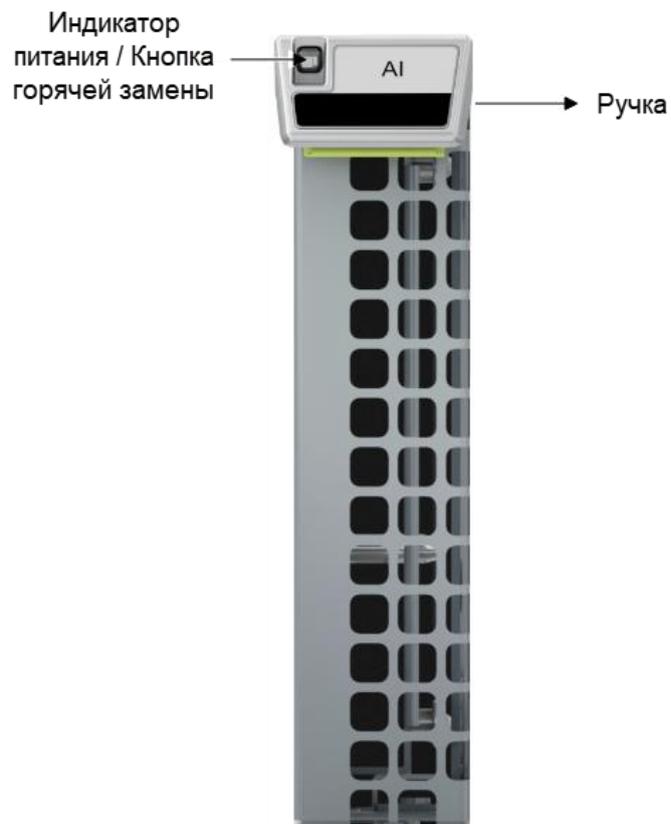
### Внешний вид

На Рис. 3-88 показан внешний вид платы ИИ-ускорителя, на Рис. 3-89 показаны ее индикаторы.

Рис. 3-88 Плата ИИ-ускорителя



Рис. 3-89 Индикаторы



## Индикаторы

В Табл. 3-30 приведено описание состояния индикаторов на плате ИИ-ускорителя после включения системы хранения.

Табл. 3-30 Индикаторы на плате ИИ-ускорителя

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания/кнопка горячей замены	<ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: модуль работает исправно.</li><li>• Мигает зеленым (2 Гц): запрос горячей замены модуля.</li><li>• Горит желтым: модуль неисправен.</li><li>• Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li></ul>

### 3.7.12 Модуль обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect (применимо к версии 6.1.8 и более поздним версиям)

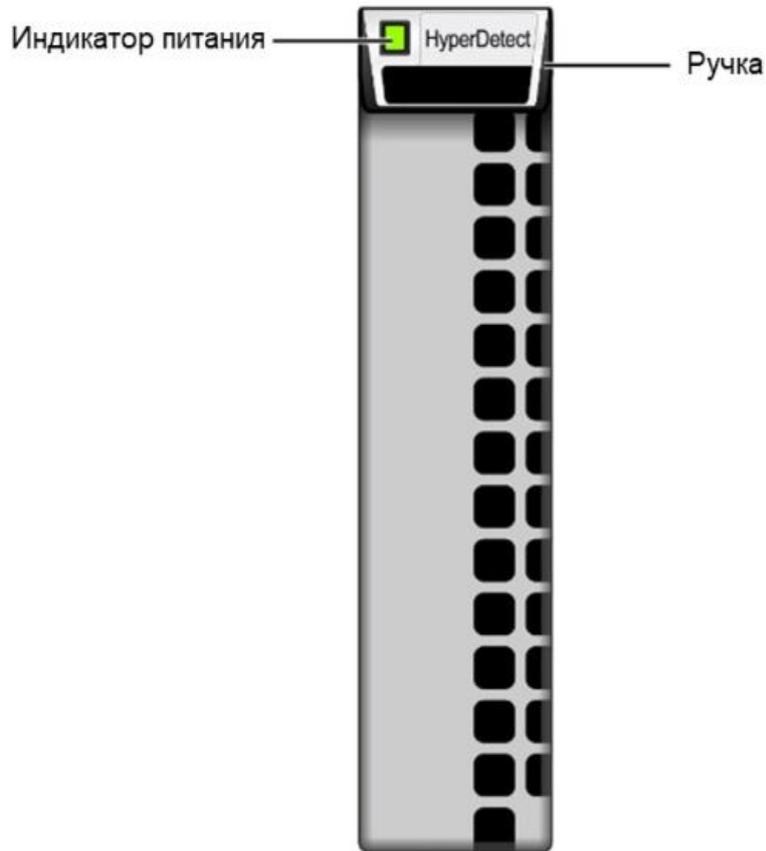
Если модуль обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect настроен вместе с программным обеспечением для защиты от вирусов-вымогателей, его встроенные вычислительные мощности будут перенаправлены программному обеспечению для защиты от вирусов-вымогателей, что снизит влияние на производительность системы хранения и повысит эффективность обнаружения вирусов-вымогателей.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый контроллер поддерживает один модуль обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect, который не может быть установлен в слот масштабирования.

## Индикатор

Рис. 3-90 Индикатор на модуле обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect



В Табл. 3-31 приведено описание состояния индикаторов модуля обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect после включения системы хранения.

Табл. 3-31 Состояние индикатора модуля обнаружения вирусов-вымогателей HyperDetect

Индикатор	Состояние и описание
Индикатор питания/кнопка горячей замены	<ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: модуль работает исправно.</li><li>• Мигает зеленым (2 Гц): запрос горячей замены модуля.</li><li>• Горит желтым: модуль неисправен.</li><li>• Не горит: модуль выключен, или функция горячей замены находится в состоянии готовности.</li></ul>

## 3.8 Блок дисков SAS 2 U

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока дисков SAS 2 U, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

Блок дисков SAS 2 U поддерживается следующими моделями: OceanStor Dorado 3000 V6 (SAS), OceanStor Dorado 5000 V6 (SAS) и OceanStor Dorado 6000 V6 (SAS).

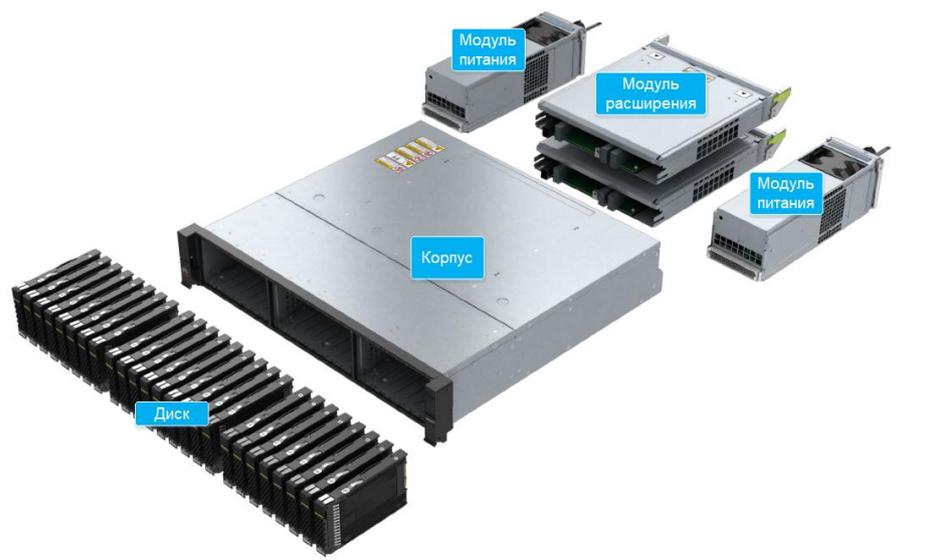
### 3.8.1 Обзор

Блок дисков имеет модульный дизайн и состоит из корпуса, модулей расширения, дисковых модулей и модулей питания.

#### Общая структура

На Рис. 3-91 показана общая структура блока дисков SAS 2 U.

Рис. 3-91 Общая структура блока дисков SAS 2 U



#### Вид спереди

На Рис. 3-92 показан вид спереди блока дисков.

Рис. 3-92 Вид спереди блока дисков



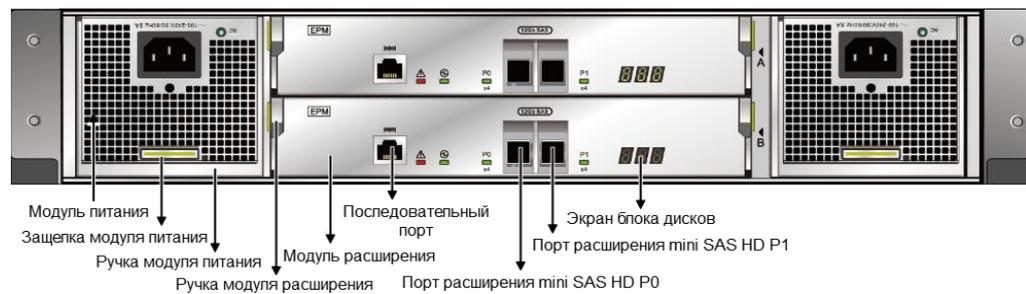
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Слоты дисков пронумерованы от 0 до 24 слева направо.

## Вид сзади

На Рис. 3-93 показан вид сзади блока дисков.

Рис. 3-93 Вид сзади блока дисков (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



**УВЕДОМЛЕНИЕ**

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-32 приведены размеры, вес и характеристики питания блока дисков. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

Табл. 3-32 Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 мм x 447 мм x 410 мм
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"> <li>19,65 кг (с дисковыми модулями)</li> <li>13,4 кг (без дисковых модулей)</li> </ul>
Напряжение питания переменного тока и	Встроенный источник питания переменного тока 800 Вт: 100–240 В

Параметр	Характеристики
номинальный ток	переменного тока $\pm 10\%$ на входе (10 А, однофазный, 50/60 Гц); поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE); поддержка ввода одного токонесущего провода 110 В
Высоковольтный источник постоянного тока	Источник питания 800 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288 В, 10 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 600 Вт (поддержка входа $-48$ В/ $-60$ В постоянного тока), от $-38,4$ В до $-75$ В постоянного тока, 16 А

## 3.8.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.8.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

#### Внешний вид

На Рис. 3-94 показан внешний вид корпуса.

Рис. 3-94 Корпус



### 3.8.2.2 Модуль расширения

Модуль расширения предоставляет порты расширения для связи между блоком дисков и блоком контроллеров. Каждый модуль расширения предоставляет два порта расширения — P0 и P1.

## Внешний вид

На Рис. 3-95 показан внешний вид модуля расширения.

Рис. 3-95 Модуль расширения



## Порты

На Рис. 3-96 показаны порты модуля расширения.

Рис. 3-96 Порты модуля расширения



### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля расширения после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.8.2.3 Модуль питания

В блоке дисков используются модули питания переменного тока и постоянного тока для обеспечения корректной работы на максимальной мощности.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версии 6.1.0 и более поздних версиях, блок дисков поддерживает модули питания постоянного тока. В версиях ранее 6.1.0 блок дисков поддерживает только модули питания переменного тока.

## Внешний вид

На Рис. 3-97 показан внешний вид модуля питания переменного тока. На Рис. 3-98 показан внешний вид модуля питания постоянного тока.

Рис. 3-97 Модуль питания переменного тока

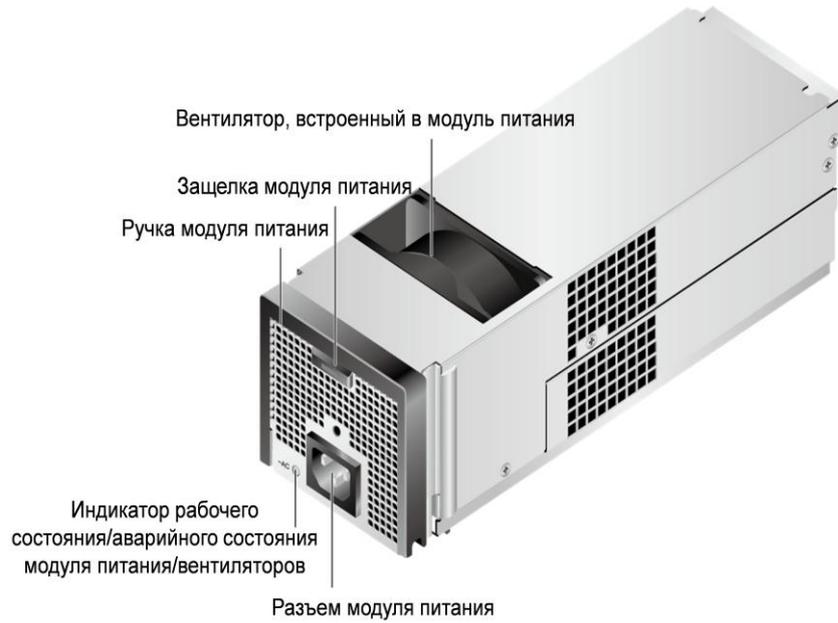
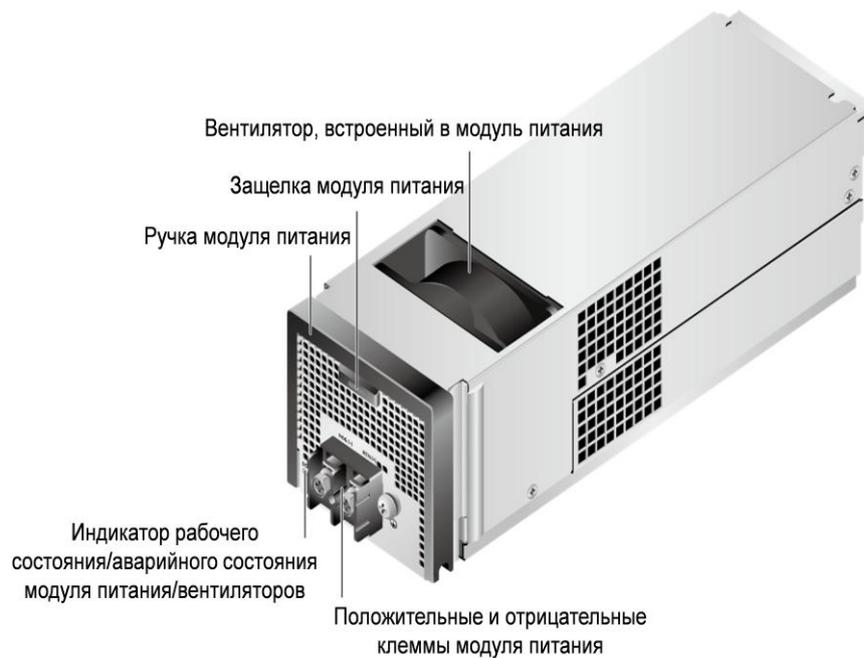


Рис. 3-98 Модуль питания постоянного тока



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля питания после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.8.2.4 Дисковый модуль

Дисковые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

Дисковые модули подразделяются на SAS SSD и SSD с оптимизированной емкостью. Вы можете отличить их по BOM-кодам или проверить, содержат ли их маркировка ключевое слово Capacity-Optimized SSD.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

SSD-диски с оптимизированной емкостью применимы для V700R001C01 и более поздних версий.

## Внешний вид

На Рис. 3-99 показан внешний вид дискового модуля.

Рис. 3-99 Дисковый модуль



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискового модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

### 3.8.3 Описание индикаторов

После включения питания блока дисков его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

#### Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-100 показаны индикаторы на передней панели блока дисков.

Рис. 3-100 Индикаторы на передней панели блока дисков



В Табл. 3-33 приводится описание индикаторов на передней панели блока дисков.

Табл. 3-33 Описание индикаторов на передней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц или выше): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния/местоположения дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль неисправен.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор местоположения блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение местоположения блока дисков.</li> <li>Не горит: блок дисков не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: на блоке дисков</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	состояния блока дисков	генерируется аварийный сигнал. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит: блок дисков работает в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор питания блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: блок дисков включен.</li> <li>• Не горит: блок дисков выключен.</li> </ul>

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-101 показаны индикаторы на задней панели блока дисков.

Рис. 3-101 Индикаторы на задней панели блока дисков



В Табл. 3-34 приводится описание индикаторы на задней панели блока дисков.

Табл. 3-34 Описание индикаторов на задней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Модуль расширения	Индикатор аварийного состояния модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит желтым: на модуле расширения сгенерирован аварийный сигнал.</li> <li>• Не горит: модуль расширения работает исправно.</li> </ul>
	Индикатор питания модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: модуль расширения включен.</li> <li>• Не горит: модуль расширения выключен.</li> </ul>
	Индикатор порта расширения mini SAS HD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит синим: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 12 Гбит/с.</li> <li>• Горит зеленым: данные передаются на блок дисков со скоростью 4 x 6 Гбит/с или 4 x 3 Гбит/с.</li> <li>• Горит желтым: порт неисправен.</li> <li>• Не горит: порт не подключен.</li> </ul>
Модуль	Индикатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: источник питания в</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
питания	рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания/модуля вентиляторов	нормальном состоянии. <ul style="list-style-type: none"><li>Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li><li>Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li><li>Горит желтым: модуль питания или модуль вентиляторов неисправен.</li><li>Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li></ul>

## 3.9 Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока интеллектуальных дисков SAS, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

Блок интеллектуальных дисков SAS 2 U поддерживается системами хранения данных OceanStor Dorado 5000 V6 (SAS) и Dorado 6000 V6 (SAS).

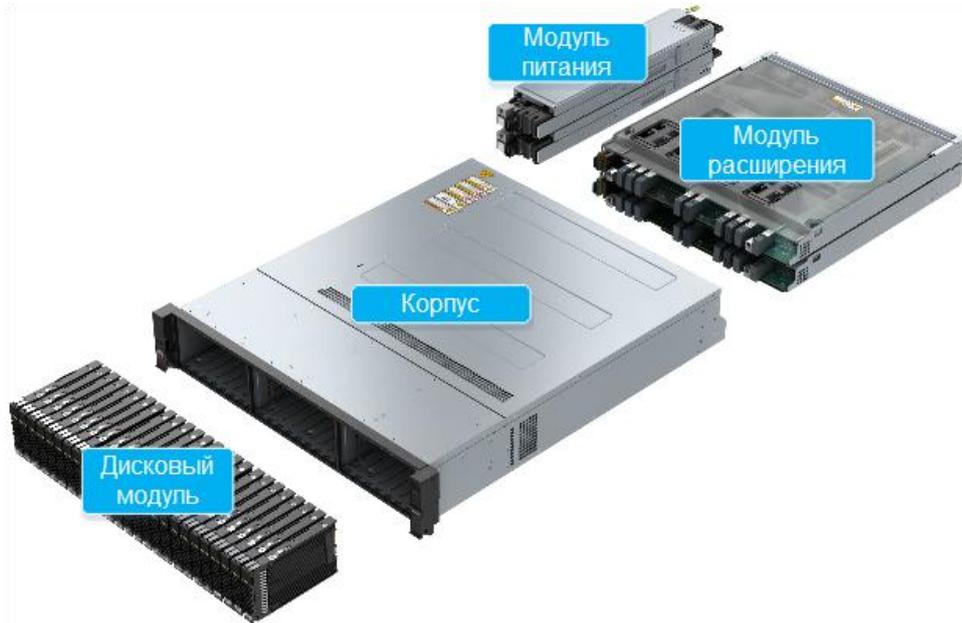
### 3.9.1 Обзор

Блок дисков имеет модульный дизайн и состоит из корпуса, модулей расширения, дисковых модулей и модулей питания.

#### Общая структура

На Рис. 3-102 показана общая структура блока интеллектуальных дисков SAS 2 U.

Рис. 3-102 Общая структура блока интеллектуальных дисков SAS



## Вид спереди

На Рис. 3-103 показан вид спереди блока дисков.

Рис. 3-103 Вид спереди блока дисков



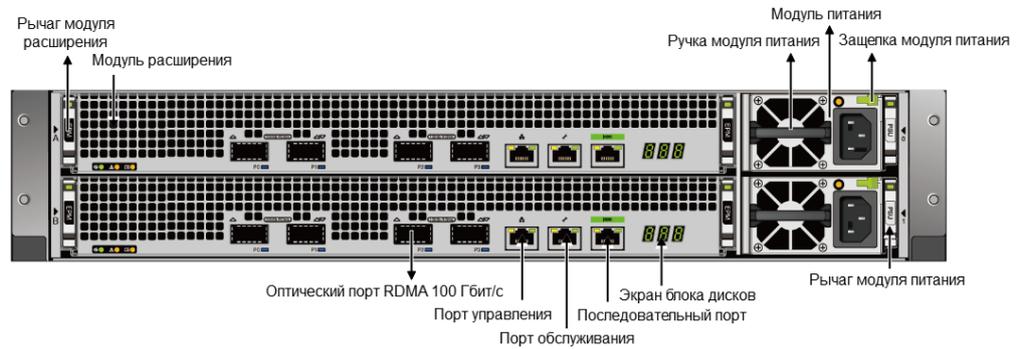
### ПРИМЕЧАНИЕ

- Слоты дисков пронумерованы от 0 до 24 слева направо.
- Индикатор блока дисков выполнен в виде кнопки, однако функция кнопки зарезервирована и в настоящее время недоступна.

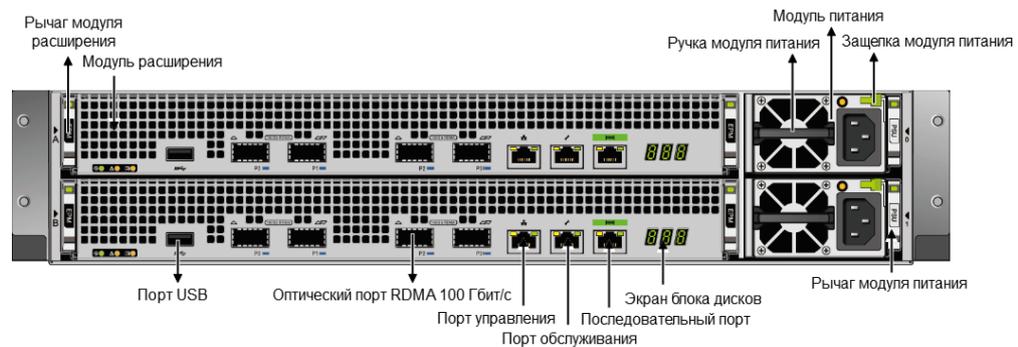
## Вид сзади

На Рис. 3-104 и Рис. 3-105 показан вид сзади блока дисков.

**Рис. 3-104** Вид сзади блока дисков без USB-портов (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



**Рис. 3-105** Вид сзади блока дисков с USB-портами (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Порты управления и обслуживания, а также последовательные порты интеллектуального блока дисков зарезервированы и не требуют подключения кабелей.
- USB-порты интеллектуального блока дисков питают индикатор состояния на передней двери дисковой стойки только в сценарии, когда блок контроллеров 4 U поставляется в качестве стойки.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-35 приведены размеры, вес и характеристики питания блока дисков. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

Табл. 3-35 Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
----------	----------------

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 мм x 447 мм x 520 мм
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 28,7 кг (с дисковыми модулями)</li><li>• 22,45 кг (без дисковых модулей)</li></ul>
Напряжение питания переменного тока и номинальный ток	<ul style="list-style-type: none"><li>• Источник питания 900 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE) и ввода одного токонесущего провода 110 В), 100–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li><li>• Источник питания 2000 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE)), 200–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li></ul>
Высоковольтный источник постоянного тока	Источник питания 900 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288 В постоянного тока, 5 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 1200 Вт (поддержка входа $-48$ В/ $-60$ В постоянного тока), от $-38,4$ В до $-72$ В постоянного тока, 32 А

## 3.9.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.9.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

### Внешний вид

На Рис. 3-106 показан внешний вид корпуса.

**Рис. 3-106** Корпус



### 3.9.2.2 Модуль расширения

Модуль расширения предоставляет порты расширения для связи между блоком дисков и блоком контроллеров или между различными блоками дисков. Каждый модуль расширения предоставляет четыре порта расширения — P0, P1, P2 и P3.

#### Внешний вид

На Рис. 3-107 показан внешний вид модуля расширения.

**Рис. 3-107** Модуль расширения



#### Порты

На Рис. 3-108 и Рис. 3-109 показаны порты модуля расширения.

Рис. 3-108 Порты модуля расширения без USB-порта

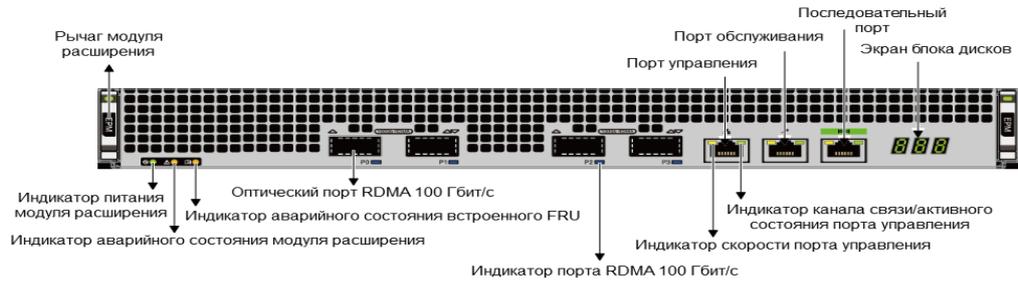
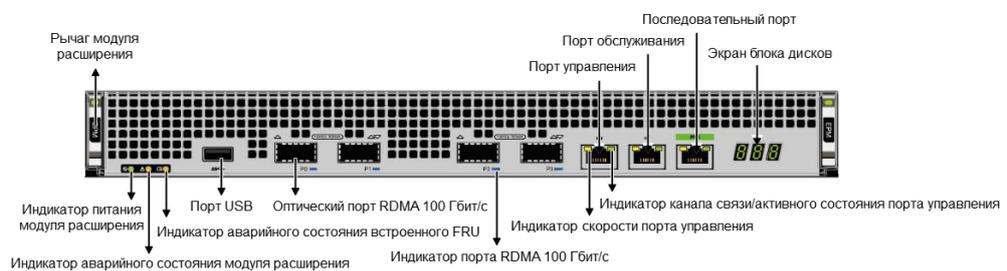


Рис. 3-109 Порты модуля расширения с USB-портом



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Порты управления и обслуживания, а также последовательные порты интеллектуального блока дисков зарезервированы и не требуют подключения кабелей.
- USB-порты интеллектуального блока дисков питают индикатор состояния на передней двери дисковой стойки только в сценарии, когда блок контроллеров 4 U поставляется в качестве стойки.

## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля расширения после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

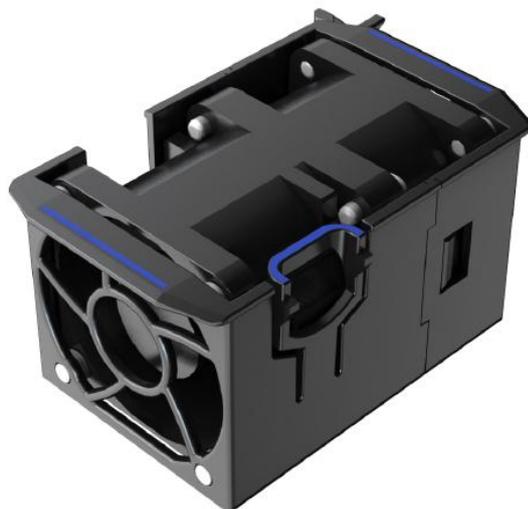
### 3.9.2.3 Модуль вентиляторов

Модули вентиляторов отводят тепло, позволяя блоку дисков работать в штатном режиме при максимальной мощности.

## Внешний вид

На Рис. 3-110 изображен внешний вид модуля вентиляторов.

Рис. 3-110 Модуль вентиляторов



## Индикаторы

Вентиляторы встроены в модули расширения и не имеют независимых индикаторов. Вы можете проверить рабочее состояние вентиляторов, наблюдая за индикаторами на модулях расширения. Подробную информацию см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.9.2.4 Модуль питания

В блоке дисков используются модули питания переменного тока и постоянного тока для обеспечения корректной работы на максимальной мощности.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

В версии 6.1.0 и более поздних версиях, блок дисков поддерживает модули питания постоянного тока. В версиях ранее 6.1.0 блок дисков поддерживает только модули питания переменного тока.

## Внешний вид

На Рис. 3-111, а также Рис. 3-112 показан внешний вид модуля питания переменного тока. На Рис. 3-113 показан внешний вид модуля питания постоянного тока.

Рис. 3-111 Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-112 (Опционально) Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-113 Внешний вид модуля питания постоянного тока



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля питания после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

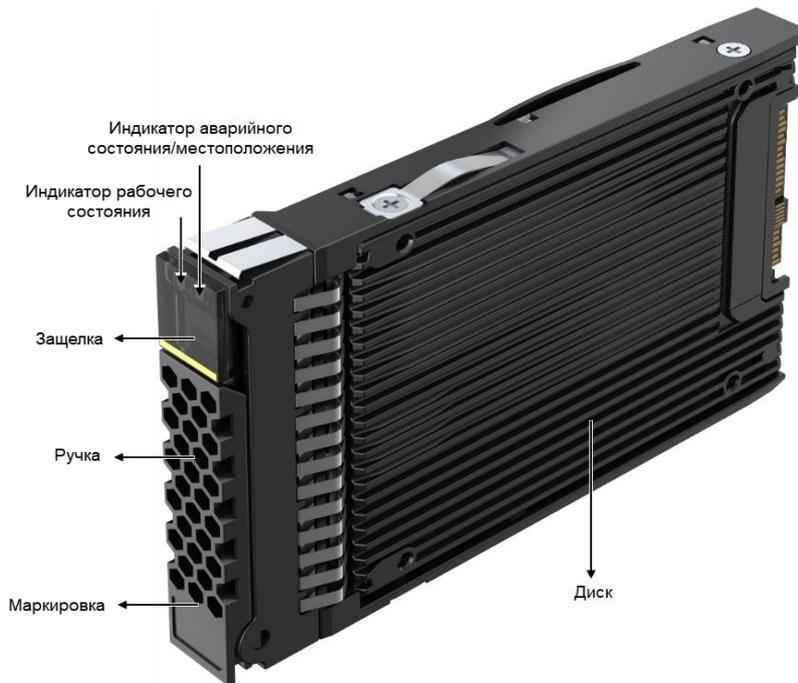
### 3.9.2.5 ДискОВЫЙ модуль

ДискОВые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

## Внешний вид

На Рис. 3-114 показан внешний вид дискОВОГО модуля.

Рис. 3-114 Дискový модуль



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискového модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

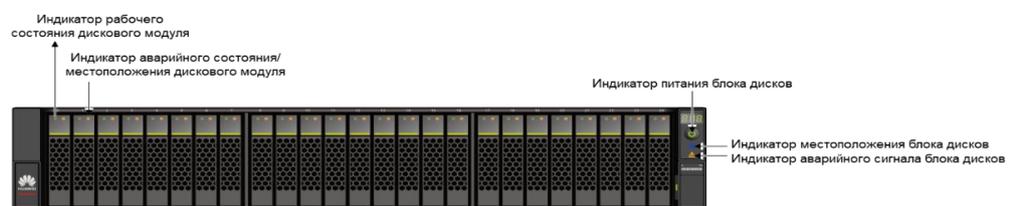
### 3.9.3 Описание индикаторов

После включения питания блока дисков его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

#### Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-115 показаны индикаторы на передней панели блока дисков.

Рис. 3-115 Индикаторы на передней панели блока дисков



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка питания блока дисков недоступна. Она не может использоваться для включения или выключения питания блока дисков по отдельности.

В Табл. 3-36 приводится описание индикаторов на передней панели блока дисков.

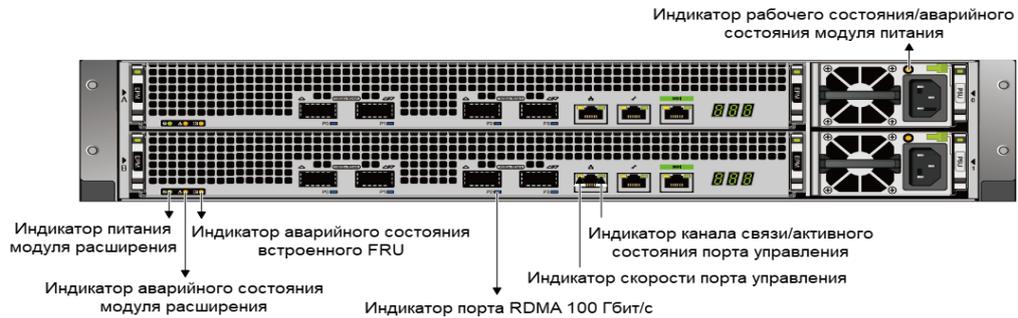
Табл. 3-36 Описание индикаторов на передней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц или выше): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния/местоположения дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль неисправен.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор питания блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: блок дисков включен.</li> <li>Не горит: блок дисков выключен.</li> </ul>
	Индикатор местоположения блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение местоположения блока дисков.</li> <li>Не горит: блок дисков не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: на блоке дисков генерируется аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: блок дисков работает в штатном режиме.</li> </ul>

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-116 и Рис. 3-117 показаны индикаторы на задней панели блока дисков.

**Рис. 3-116** Индикаторы на задней панели блока дисков без USB-портов (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



**Рис. 3-117** Индикаторы на задней панели блока дисков с USB-портами (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



В Табл. 3-37 приводится описание индикаторы на задней панели блока дисков.

**Табл. 3-37** Описание индикаторов на задней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Модуль расширения	Индикатор аварийного состояния модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: на модуле расширения сгенерирован аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: модуль расширения работает исправно.</li> </ul>
	Индикатор питания модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль расширения включен.</li> <li>Не горит: модуль расширения выключен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния встроенных FRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: встроенный FRU (модуль вентиляторов) контроллера неисправен.</li> <li>Не горит: встроенные FRU контроллера работают в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор порта RDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: максимальная скорость.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): идет передача данных</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	100 Гбит/с	<p>на максимальной скорости.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: скорость не максимальная.</li><li>• Мигает зеленым (2 Гц): идет передача данных, но не на максимальной скорости.</li><li>• Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li><li>• Мигает желтым (2 Гц): определяется местоположение порта.</li><li>• Не горит: порт не подключен.</li></ul>
Модуль питания	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания	<ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li><li>• Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li><li>• Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li><li>• Горит желтым: модуль питания неисправен.</li><li>• Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li></ul>

## 3.10 Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U

В этом разделе описывается структура аппаратного обеспечения, функции компонентов, индикаторы блока интеллектуальных дисков NVMe, а также приводится вид оборудования спереди и сзади.

Блок интеллектуальных дисков NVMe 2 U поддерживается OceanStor Dorado 3000 V6 (NVMe), Dorado 5000 V6 (NVMe) и Dorado 6000 V6 (NVMe).

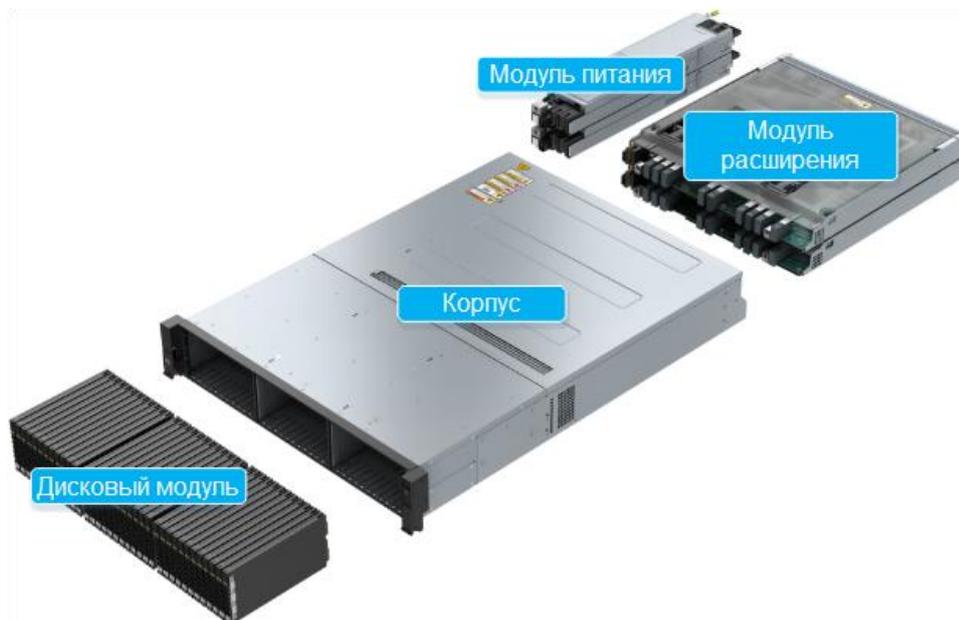
### 3.10.1 Обзор

Блок дисков имеет модульный дизайн и состоит из корпуса, модулей расширения, дисковых модулей и модулей питания.

#### Общая структура

На Рис. 3-118 показана общая структура блока интеллектуальных дисков NVMe 2 U.

Рис. 3-118 Общая структура блока интеллектуальных дисков NVMe



## Вид спереди

На Рис. 3-119 показан вид спереди блока дисков.

Рис. 3-119 Вид спереди блока дисков



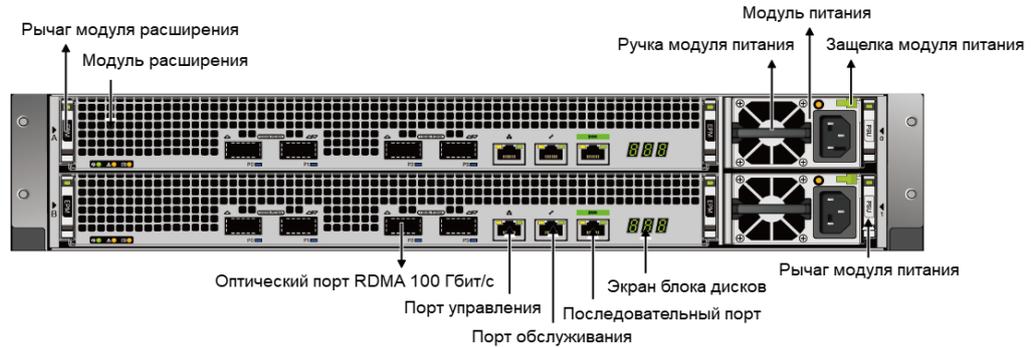
### ПРИМЕЧАНИЕ

- Слоты дисков пронумерованы от 0 до 35 слева направо.
- Индикатор блока дисков выполнен в виде кнопки, однако функция кнопки зарезервирована и в настоящее время недоступна.

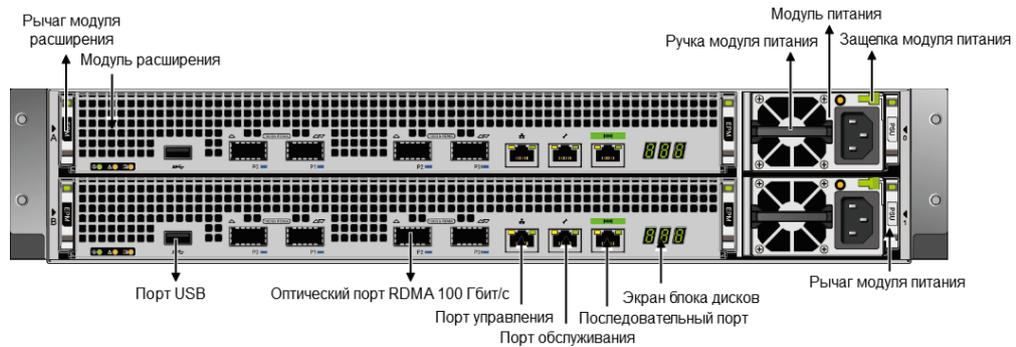
## Вид сзади

На Рис. 3-120 и Рис. 3-121 показан вид сзади блоков дисков.

**Рис. 3-120** Вид сзади блока дисков без USB-портов (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



**Рис. 3-121** Вид сзади блока дисков с USB-портами (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Порты управления и обслуживания, а также последовательные порты интеллектуального блока дисков зарезервированы и не требуют подключения кабелей.
- USB-порты интеллектуального блока дисков питают индикатор состояния на передней двери дисковой стойки только в сценарии, когда блок контроллеров 4 U поставляется в качестве стойки.

## Характеристики аппаратной платформы

В Табл. 3-38 приведены размеры, вес и характеристики питания блока дисков. Дополнительные характеристики см. в разделе [Specifications Query](#).

**Табл. 3-38** Характеристики аппаратной платформы

Параметр	Характеристики
----------	----------------

Параметр	Характеристики
Размеры (В x Ш x Г)	86,1 мм x 447 мм x 620 мм
Вес (без вспомогательных материалов, таких как направляющие и кабели)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 33,95 кг (с дисковыми модулями)</li><li>• 24,95 кг (без дисковых модулей)</li></ul>
Напряжение питания переменного тока и номинальный ток	<ul style="list-style-type: none"><li>• Источник питания 2000 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE)), 200–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li><li>• Источник питания 900 Вт (поддержка ввода двух токонесущих проводов 110 В (2W+PE) и ввода одного токонесущего провода 110 В), 100–240 В переменного тока <math>\pm 10\%</math>, 10 А, однофазный, 50/60 Гц</li></ul>
Высоковольтный источник постоянного тока	Источник питания 900 Вт (вход 240 В постоянного тока), 192–288 В постоянного тока, 5 А
Низковольтный источник постоянного тока	Источник питания 1200 Вт (поддержка входа $-48$ В/ $-60$ В постоянного тока), от $-38,4$ В до $-72$ В постоянного тока, 32 А

## 3.10.2 Описание компонентов

В данном разделе приведена подробная иллюстрация и описание каждого компонента.

### 3.10.2.1 Корпус

Корпус вмещает соединительную плату, обеспечивающую надежное соединение интерфейсных модулей и распределение питания и сигналов внутренних модулей.

#### Внешний вид

На Рис. 3-122 показан внешний вид корпуса.

Рис. 3-122 Корпус



### 3.10.2.2 Модуль расширения

Модуль расширения предоставляет порты расширения для связи между блоком дисков и блоком контроллеров или между различными блоками дисков. Каждый модуль расширения предоставляет четыре порта расширения — P0, P1, P2 и P3.

#### Внешний вид

На Рис. 3-123 показан внешний вид модуля расширения.

Рис. 3-123 Модуль расширения



#### Порты

На Рис. 3-124 и Рис. 3-125 показаны порты модуля расширения.

Рис. 3-124 Порты модуля расширения без USB-порта

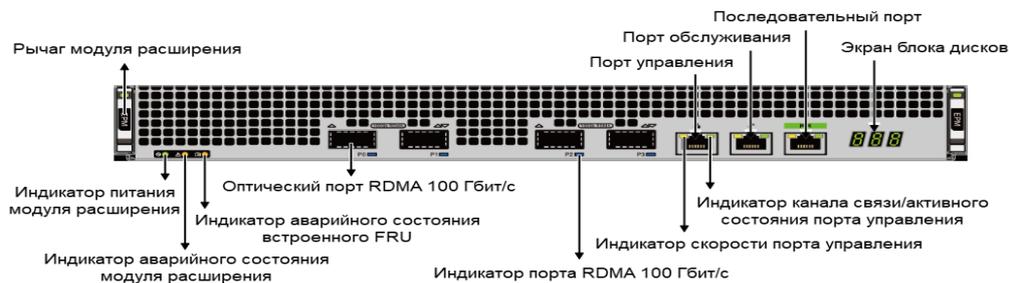
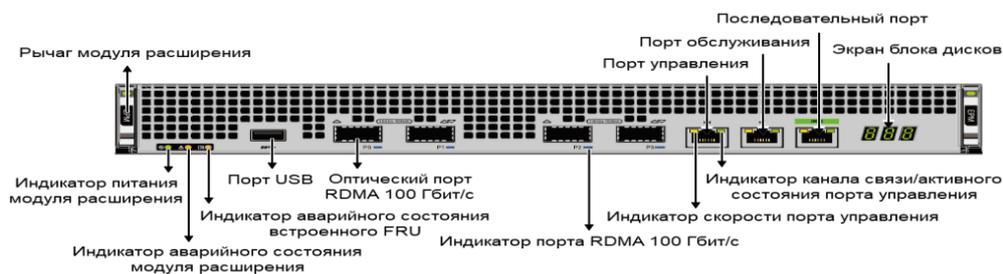


Рис. 3-125 Порты модуля расширения с USB-портом



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

К последовательным портам можно подключить только последовательные кабели. Не подключайте к последовательным портам сетевые кабели.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Порты управления и обслуживания, а также последовательные порты интеллектуального блока дисков зарезервированы и не требуют подключения кабелей.
- USB-порты интеллектуального блока дисков питают индикатор состояния на передней двери дисковой стойки только в сценарии, когда блок контроллеров 4 U поставляется в качестве стойки.

## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля расширения после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

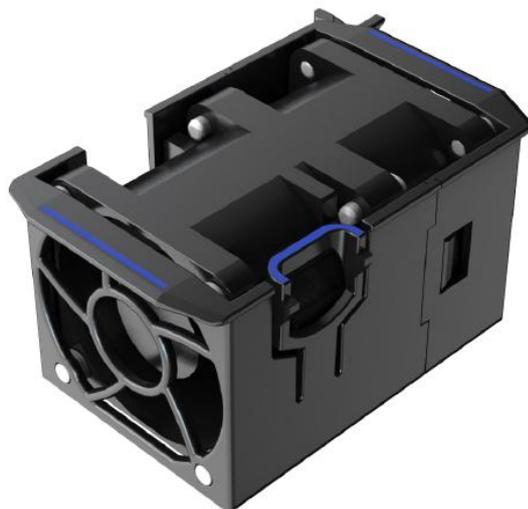
### 3.10.2.3 Модуль вентиляторов

Модули вентиляторов отводят тепло, позволяя блоку дисков работать в штатном режиме при максимальной мощности.

## Внешний вид

На Рис. 3-126 изображен внешний вид модуля вентиляторов.

Рис. 3-126 Модуль вентиляторов



## Индикаторы

Вентиляторы встроены в модули расширения и не имеют независимых индикаторов. Вы можете проверить рабочее состояние вентиляторов, наблюдая за индикаторами на модулях расширения. Подробную информацию см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.10.2.4 Модуль питания

В блоке дисков используются модули питания переменного тока и постоянного тока для обеспечения корректной работы на максимальной мощности.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

В версии 6.1.0 и более поздних версиях, блок дисков поддерживает модули питания постоянного тока. В версиях ранее 6.1.0 блок дисков поддерживает только модули питания переменного тока.

## Внешний вид

На Рис. 3-127, а также Рис. 3-128 показан внешний вид модуля питания переменного тока. На Рис. 3-129 показан внешний вид модуля питания постоянного тока.

Рис. 3-127 Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-128 (Опционально) Внешний вид модуля питания переменного тока



Рис. 3-129 Внешний вид модуля питания постоянного тока



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов модуля питания после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на задней панели](#).

### 3.10.2.5 Дисковый модуль

Дисковые модули предоставляют пространство для хранения сервисных данных, системных данных и данных кэш-памяти.

Дисковые модули подразделяются на компактные NVMe SSD и компактные SSD с оптимизированной емкостью. Вы можете отличить их по BOM-кодам или проверить, содержат ли их маркировка ключевое слово Capacity-Optimized SSD.

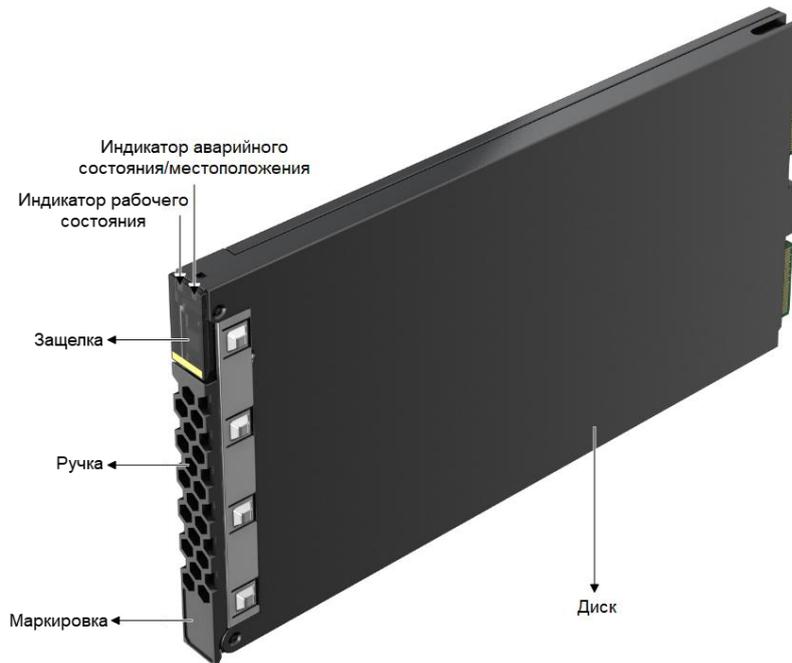
#### ПРИМЕЧАНИЕ

SSD-диски с оптимизированной емкостью применимы для V700R001C01 и более поздних версий.

## Внешний вид

На Рис. 3-130 показан внешний вид дискового модуля.

Рис. 3-130 Дискový модуль



## Индикаторы

Описание состояния индикаторов дискového модуля после включения системы хранения данных см. в разделе [Индикаторы на передней панели](#).

### 3.10.3 Описание индикаторов

После включения питания блока дисков его текущее состояние можно отслеживать по показаниям индикаторов.

#### Индикаторы на передней панели

На Рис. 3-131 показаны индикаторы на передней панели блока дисков.

Рис. 3-131 Индикаторы на передней панели блока дисков



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка питания блока дисков недоступна. Она не может использоваться для включения или выключения питания блока дисков по отдельности.

В Табл. 3-39 приводится описание индикаторов на передней панели блока дисков.

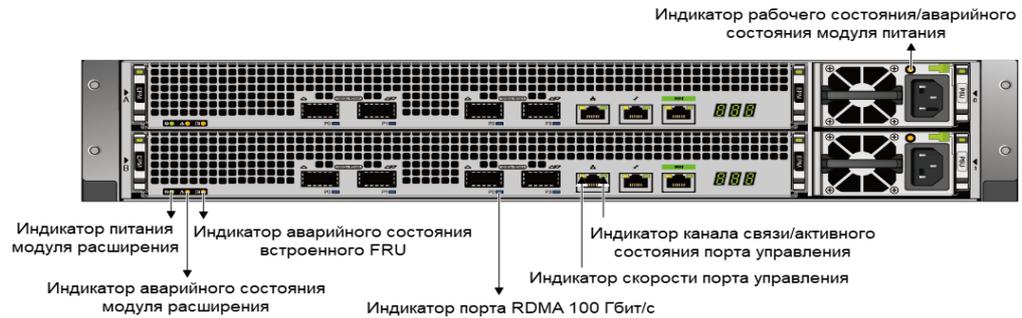
Табл. 3-39 Описание индикаторов на передней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Дисковый модуль	Индикатор рабочего состояния дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: дисковый модуль работает в штатном режиме.</li> <li>Мигает зеленым (4 Гц): в дисковом модуле выполняются операции записи и чтения данных.</li> <li>Не горит: дисковый модуль выключен или некорректно включен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния/местоположения дискового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: дисковый модуль неисправен.</li> <li>Мигает желтым (2 Гц): идет определение местоположения дискового модуля.</li> <li>Не горит: дисковый модуль работает в штатном режиме, функция горячей замены в состоянии готовности.</li> </ul>
Корпус	Индикатор местоположения блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает синим (2 Гц): идет определение местоположения блока дисков.</li> <li>Не горит: блок дисков не обнаружен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: на блоке дисков генерируется аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: блок дисков работает в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор питания блока дисков	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: блок дисков включен.</li> <li>Не горит: блок дисков выключен.</li> </ul>

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-132 и Рис. 3-133 показаны индикаторы на задней панели блока дисков.

**Рис. 3-132** Индикаторы на задней панели блока дисков без USB-портов (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



**Рис. 3-133** Индикаторы на задней панели блока дисков с USB-портами (с модулем питания переменного тока в качестве примера)



В Табл. 3-40 приводится описание индикаторы на задней панели блока дисков.

**Табл. 3-40** Описание индикаторов на задней панели

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
Модуль расширения	Индикатор аварийного состояния модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: на модуле расширения сгенерирован аварийный сигнал.</li> <li>Не горит: модуль расширения работает исправно.</li> </ul>
	Индикатор питания модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: модуль расширения включен.</li> <li>Не горит: модуль расширения выключен.</li> </ul>
	Индикатор аварийного состояния встроенных FRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит желтым: встроенный FRU (модуль вентиляторов) контроллера неисправен.</li> <li>Не горит: встроенные FRU контроллера работают в штатном режиме.</li> </ul>
	Индикатор порта RDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит синим: максимальная скорость.</li> <li>Мигает синим (2 Гц): идет передача данных</li> </ul>

Модуль	Индикатор	Состояние и описание
	100 Гбит/с	<p>на максимальной скорости.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: скорость не максимальная.</li><li>• Мигает зеленым (2 Гц): идет передача данных, но не на максимальной скорости.</li><li>• Горит желтым: оптический модуль или кабель неисправен либо не поддерживается портом.</li><li>• Мигает желтым (2 Гц): определяется местоположение порта.</li><li>• Не горит: порт не подключен.</li></ul>
Модуль питания	Индикатор рабочего состояния/аварийного состояния модуля питания	<ul style="list-style-type: none"><li>• Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li><li>• Мигает зеленым (1 Гц): источник питания в нормальном состоянии, но устройство отключено.</li><li>• Мигает зеленым (4 Гц): выполняется онлайн-обновление модуля питания.</li><li>• Горит желтым: модуль питания неисправен.</li><li>• Не горит: отсутствует ввод питания от внешнего источника.</li></ul>

## 3.11 Quorum-сервер (опционально)

В данном разделе приводится описание quorum-серверов Huawei: 1288H V5 и TaiShan 200 (сбалансированная модель 2280).

### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании функции HyperMetro системы хранения могут также подключаться к сторонним quorum-серверам. Требования совместимости сторонних quorum-серверов см. в разделе [Huawei Storage Interoperability Navigator](#). Подробную информацию см. в разделе [How Can I Query Compatibility of the Quorum Server on Huawei Storage Interoperability Navigator?](#)

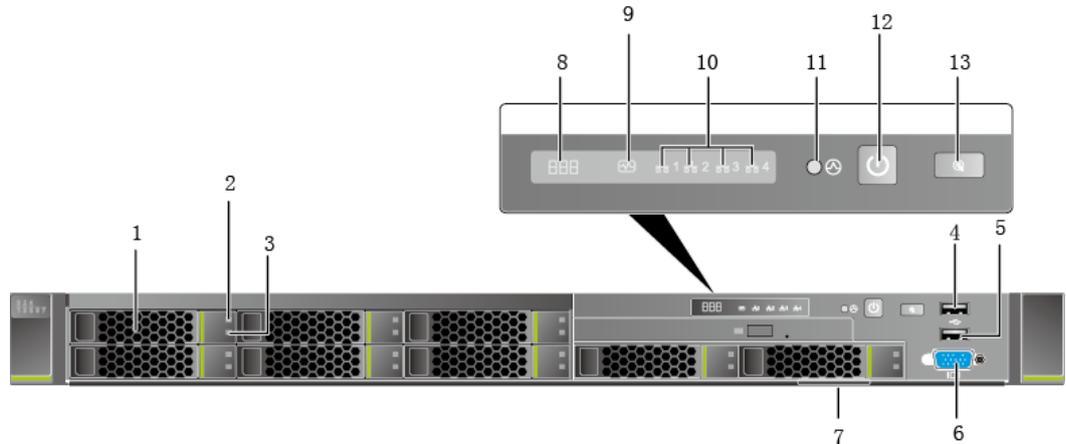
### 3.11.1 Quorum-сервер (1288H V5)

Если при использовании функции HyperMetro отправка контрольных heartbeat-сигналов между двумя системами хранения данных прерывается, quorum-сервер принимает решение, какая система хранения продолжает предоставлять услуги, обеспечивая тем самым бесперебойную работу хоста.

#### Передняя панель quorum-сервера

На Рис. 3-134 показана передняя панель quorum-сервера.

Рис. 3-134 Передняя панель quorum-сервера



1	Диск	2	Индикатор неисправного состояния диска
3	Индикатор активного состояния диска	4	Порт USB 2.0
5	Порт USB 3.0	6	Порт VGA
7	Маркировка (включая маркировку ESN)	8	Индикатор диагностики неисправностей
9	Индикатор работоспособности	10	Индикатор канала сетевого порта
11	Кнопка NMI	12	Кнопка/индикатор питания
13	Кнопка/индикатор UID	-	-

В Табл. 3-41 описываются индикаторы и кнопки на передней панели quorum-сервера.

Табл. 3-41 Индикаторы и кнопки на передней панели

№	Индикатор и кнопка	Цвет	Состояние
2	Индикатор неисправного состояния диска	Желтый	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит: диск работает в штатном режиме, или его невозможно обнаружить в группе RAID.</li> <li>Мигает желтым: идет определение местоположения диска или восстановление RAID.</li> <li>Горит желтым: диск неисправен, или один из дисков в группе RAID работает некорректно.</li> </ul>

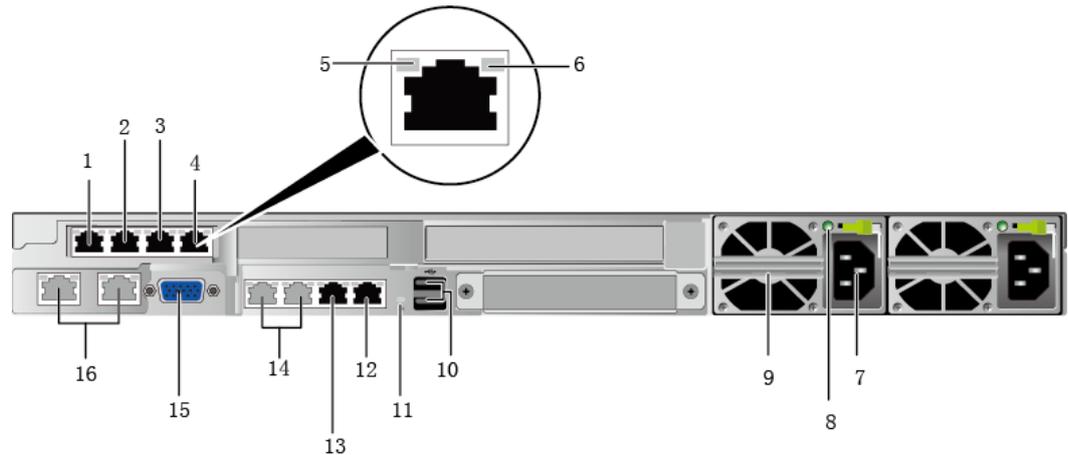
№	Индикатор и кнопка	Цвет	Состояние
3	Индикатор активного состояния диска	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит: диск не обнаружен или неисправен.</li> <li>• Мигает зеленым: выполняется чтение данных с диска, запись данных на диск или синхронизация данных между дисками.</li> <li>• Горит зеленым: диск неактивен.</li> </ul>
8	Индикатор диагностики неисправностей	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ---: quorum-сервер работает в штатном режиме.</li> <li>• <b>Код ошибки:</b> сбой в работе аппаратной части quorum-сервера.</li> </ul>
9	Индикатор работоспособности	Красный или зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: устройство работает в штатном режиме.</li> <li>• Мигает красным с частотой 1 Гц: сгенерирован важный аварийный сигнал.</li> <li>• Мигает красным с частотой 5 Гц: сгенерирован критический аварийный сигнал.</li> </ul>
10	Индикатор канала сетевого порта	Зеленый	<p>Каждый индикатор показывает состояние порта Ethernet на плате сетевого интерфейса (NIC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: порт подключен правильно.</li> <li>• Не горит: порт не используется.</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b></p> <p>Если NIC предоставляет только два сетевых порта, используются индикаторы сетевого порта 1 и 2 на передней панели.</p>
11	Кнопка NMI	—	<p>Кнопка NMI запускает quorum-сервер для генерации немаскируемого прерывания. Управлять этой кнопкой можно непосредственным нажатием или удаленно через веб-интерфейс.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажимайте на кнопку NMI только в случае сбоя ОС. Не нажимайте на эту кнопку при нормальной работе quorum-сервера.</li> </ul>

№	Индикатор и кнопка	Цвет	Состояние
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажимайте на кнопку NMI только для внутреннего процесса ввода в действие. Прежде чем нажать на эту кнопку, убедитесь, что ОС имеет обработчик прерывания NMI. В противном случае возможен отказ ОС. Соблюдайте осторожность при нажатии этой кнопки.</li> </ul>
12	Кнопка/индикатор питания	Желтый и зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит: устройство не включено.</li> <li>• Мигает желтым: система в процессе запуска.</li> <li>• Горит желтым: система находится в состоянии ожидания.</li> <li>• Горит зеленым: питание системы включено.</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Чтобы выключить quorum-сервер, нажмите и держите нажатой кнопку питания в течение 6 секунд.</p>
13	Кнопка/индикатор UID	Синий	<p>Кнопка/индикатор UID помогает идентифицировать и найти quorum-сервер в стойке. Включить или выключить индикатор UID можно двумя способами — вручную нажать кнопку UID или дистанционно выполнить команду на iBMC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит: определяется местоположение quorum-сервера.</li> <li>• Не горит: quorum-сервер не обнаружен.</li> <li>• Для сброса системы удерживайте нажатой кнопку UID в течение 4–6 секунд.</li> </ul>

## Вид сзади quorum-сервера

На Рис. 3-135 показан вид сзади quorum-сервера.

Рис. 3-135 Вид сзади quomum-сервера



1	Электрический порт GE P4	2	Электрический порт GE P3
3	Электрический порт GE P2	4	Электрический порт GE P1
5	Индикатор состояния передачи данных	6	Индикатор состояния подключения
7	Гнездо для подключения модуля питания	8	Индикатор модуля питания
9	Модуль питания	10	Порт USB 3.0
11	Индикатор UID	12	Последовательный порт (Serial port)
13	Сетевой порт управления (Management network port)	14	Электрические порты GE <sup>a</sup>
15	Порт VGA	16	Электрические порты 10GE <sup>a</sup>

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- IP-адрес по умолчанию сетевого порта управления на quomum-сервер 192.168.2.100, маска подсети по умолчанию 255.255.255.0.
- a: Это зарезервированный порт, он не несет никаких функций. Не подключайте к нему кабели.

В Табл. 3-42 приводится описание индикаторов на задней панели quomum-сервера.

Табл. 3-42 Индикаторы на задней панели

№	Индикатор	Цвет	Состояние
5	Индикатор состояния передачи данных	Желтый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит: данные не передаются.</li> <li>• Мигает: осуществляется передача данных.</li> </ul>
6	Индикатор состояния	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: порт подключен правильно.</li> </ul>

№	Индикатор	Цвет	Состояние
	подключения		<ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит: порт не используется.</li> </ul>
8	Индикатор модуля питания	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: источник питания в нормальном состоянии.</li> <li>Не горит: питание переменного тока не подается, модуль питания находится в состоянии ожидания или неисправен.</li> </ul>
11	Индикатор UID	Синий	<p>Индикатор UID помогает идентифицировать и найти quorum-сервер. Включить или выключить индикатор UID можно двумя способами — вручную нажать кнопку UID или дистанционно выполнить команду.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Горит: определяется местоположение quorum-сервера.</li> <li>Не горит: quorum-сервер не обнаружен.</li> <li>Для сброса системы удерживайте нажатой кнопку UID в течение 4–6 секунд.</li> </ul>

### 3.11.2 Quorum-сервер (TaiShan 200)

В данном разделе приводится описание сбалансированной модели 2280 (далее — модель 2280) сервера TaiShan 200. Если при использовании функции HyperMetro отправка контрольных heartbeat-сигналов между двумя системами хранения данных прерывается, quorum-сервер принимает решение, какая система хранения продолжает предоставлять услуги, обеспечивая тем самым бесперебойную работу хоста.

#### Компоненты на передней панели

На Рис. 3-136 показаны компоненты на передней панели сервера с 12 дисками 3,5 дюйма.

Рис. 3-136 Компоненты на передней панели сервера с 12 дисками 3,5 дюйма



1	Диск	2	Порт VGA
3	Порт USB 3.0	4	Шильдик с номером SN

Табл. 3-43 Описание портов на передней панели

Порт	Тип	Описание
Порт USB	USB 3.0	Порты USB служат для подключения USB-устройств к серверу. <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Перед подключением внешнего USB-устройства убедитесь, что оно работает в штатном режиме. При подключении неисправного USB-устройства сервер может работать некорректно.
Порт VGA	DB15	Подключение терминала, например монитора или KVM.

## Индикаторы и кнопки на передней панели

На Рис. 3-137 показаны индикаторы и кнопки на передней панели сервера с 12 дисками 3,5 дюйма.

Рис. 3-137 Индикаторы и кнопки на передней панели сервера с 12 дисками 3,5 дюйма



1	Кнопка/индикатор UID	2	Индикатор
---	----------------------	---	-----------

			работоспособности
3	Кнопка/индикатор питания	4	Индикатор диагностики неисправностей
5	Индикаторы наличия карт FlexIO (1 и 2)	–	–

Табл. 3-44 Индикаторы и кнопки на передней панели

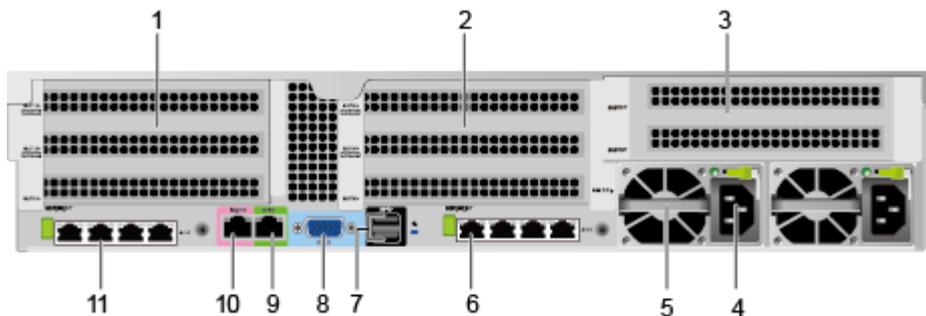
№	Тип	Описание
1	Кнопка/индикатор UID	<p>Кнопка/индикатор UID помогает идентифицировать и найти устройство.</p> <p>Индикатор UID:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит: определение местоположения устройства не выполняется.</li> <li>• Мигает синим: устройство обнаружено, оно обособлено от других обнаруженных устройств.</li> <li>• Горит синим: идет определение местоположения устройства.</li> </ul> <p>Кнопка UID:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Включить или выключить индикатор UID можно двумя способами — путем нажатия на кнопку UID на панели или выполнения команды в командной строке или веб-интерфейсе iBMC.</li> <li>• Нажмите на эту кнопку, чтобы включить или выключить индикатор UID.</li> <li>• Удерживайте эту кнопку в течение 4–6 секунд для сброса iBMC.</li> </ul>
2	Индикатор работоспособности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит зеленым: устройство работает в штатном режиме.</li> <li>• Мигает красным с частотой 1 Гц: сгенерирован важный аварийный сигнал.</li> <li>• Мигает красным с частотой 5 Гц: сгенерирован критический аварийный сигнал.</li> </ul>
3	Кнопка/индикатор питания	<p>Индикатор питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Горит желтым: сервер находится в состоянии ожидания.</li> <li>• Горит зеленым: питание сервера включено.</li> <li>• Мигает желтым: запускается iBMC.</li> <li>• Не горит: сервер не подключен к источнику питания.</li> </ul>

№	Тип	Описание
		Кнопка питания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда сервер включен, нажмите на эту кнопку, чтобы выключить ОС.</li> <li>• Когда сервер включен, удерживайте эту кнопку 6 секунд, чтобы принудительно выключить сервер.</li> <li>• Когда сервер готов к включению, нажмите на эту кнопку, чтобы включить сервер.</li> </ul>
4	Индикатор диагностики неисправностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ---: сервер работает в штатном режиме.</li> <li>• Код ошибки: компонент сервера неисправен.</li> </ul>
5	Индикаторы наличия карт FlexIO (1 и 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 и 2: цифрами 1 и 2 отмечаются карты FlexIO 1 и 2 соответственно.</li> <li>• Горит зеленым: карта FlexIO подключена правильно.</li> <li>• Не горит: карта FlexIO неисправна или не используется.</li> </ul>

### Компоненты на задней панели

На Рис. 3-138 показаны компоненты на задней панели модели 2280.

Рис. 3-138 Компоненты на задней панели



1	Модуль ввода-вывода 1	2	Модуль ввода-вывода 2
3	Модуль ввода-вывода 3	4	Гнездо для подключения блока питания
5	Блок питания (PSU)	6	Карта FlexIO 2
7	Порт USB 3.0	8	Порт VGA
9	Последовательный порт (Serial port)	10	Сетевой порт управления (Management network port)

11	Карта FlexIO 1	–	–
----	----------------	---	---

 ПРИМЕЧАНИЕ

- Модули ввода-вывода 1, 2 и 3 могут быть дисковыми модулями или модулями расширения. Изображение выше приведено исключительно для справки.
- Карта FlexIO 1 или 2 может быть картой NIC с четырьмя электрическими портами GE.
- Карта FlexIO 1 или 2 не поддерживает горячую замену. В случае необходимости замены карты выключите сервер.

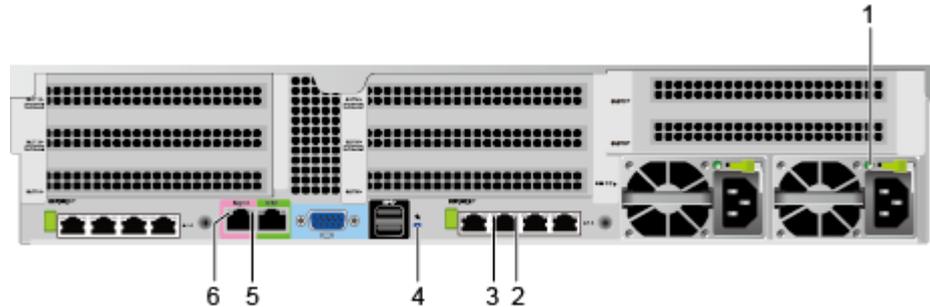
Табл. 3-45 Порты на задней панели

Порт	Тип	Кол-во	Описание
Порт VGA	DB15	1	Подключение терминала, например монитора или KVM.
Порт USB	USB 3.0	2	Порты USB служат для подключения USB-устройств к серверу. <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Перед подключением внешнего USB-устройства убедитесь, что оно работает в штатном режиме. При подключении неисправного USB-устройства сервер может работать некорректно.
Сетевой порт управления (Management network port)	RJ45	1	Этот порт Ethernet 1000 Мбит/с используется для управления сервером.
Последовательный порт (Serial port)	RJ45	1	Последовательный порт используется в качестве системного последовательного порта по умолчанию. Последовательный порт iBMC можно настроить с помощью командной строки iBMC. Этот порт используется для отладки.
Электрический порт GE	RJ45	4/8	Центральный процессор на материнской плате может предоставлять электрические порты GE. Через две карты FlexIO можно предоставить восемь электрических портов GE.
Гнездо для подключения блока питания	–	2	Определите количество блоков питания в зависимости от фактических требований и убедитесь, что номинальная мощность блоков питания выше номинальной мощности сервера. При использовании одного блока питания для параметра <b>Predicted PSU Status</b> невозможно настроить значение <b>Active/Standby</b> в веб-интерфейсе iBMC.

## Индикаторы на задней панели

На Рис. 3-139 показаны индикаторы на задней панели модели 2280.

Рис. 3-139 Индикаторы на задней панели



1	Индикатор PSU	2	Индикатор состояния канала связи электрического порта GE
3	Индикатор состояния передачи данных электрического порта GE	4	Индикатор UID
5	Индикатор состояния канала связи сетевого порта управления	6	Индикатор состояния передачи данных сетевого порта управления

Табл. 3-46 Индикаторы на задней панели

№	Индикатор	Состояние
1	Индикатор PSU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: ввод и вывод питания осуществляется в штатном режиме.</li> <li>Горит оранжевым: ввод питания осуществляется в штатном режиме, но питание не подается из-за срабатывания защиты от перегрева, защиты от сверхтока, защиты от короткого замыкания, защиты от перенапряжения на выходе или сбоя других компонентов.</li> <li>Мигает зеленым с частотой 1 Гц:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Ввод питания осуществляется в штатном режиме, сервер находится в состоянии ожидания.</li> <li>Перенапряжение или низкое напряжение на входе.</li> </ul> </li> <li>Мигает зеленым с частотой 4 Гц: выполняется онлайн-обновление прошивки PSU.</li> </ul>

№	Индикатор	Состояние
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит: питание переменного тока не подается.</li> </ul>
2	Индикатор состояния канала связи электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: сеть подключена правильно.</li> <li>Не горит: сеть не подключена.</li> </ul>
3	Индикатор состояния передачи данных электрического порта GE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает желтым: осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: данные не передаются.</li> </ul>
4	Индикатор UID	<p>Индикатор UID помогает идентифицировать и найти устройство.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит: определение местоположения устройства не выполняется.</li> <li>Мигает синим: устройство обнаружено, оно обособлено от других обнаруженных устройств.</li> <li>Горит синим: идет определение местоположения устройства.</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b></p> <p>Включить или выключить индикатор UID можно двумя способами — вручную нажать кнопку UID или дистанционно выполнить команду в командной строке iBMC.</p>
5	Индикатор состояния канала связи сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Горит зеленым: сеть подключена правильно.</li> <li>Не горит: сеть не подключена.</li> </ul>
6	Индикатор состояния передачи данных сетевого порта управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мигает желтым: осуществляется передача данных.</li> <li>Не горит: данные не передаются.</li> </ul>

 ПРИМЕЧАНИЕ

Подробную информацию о компонентах сбалансированной модели 2280 сервера TaiShan 200 см. в документе *TaiShan 200 Server User Guide (Model 2280)*.

## 3.12 Коммутатор данных (дополнительно)

В данном разделе приводится описание коммутаторов данных, используемых для добавления блоков контроллеров в целях расширения емкости.

### 3.12.1 Коммутатор данных CE6865-48S8CQ-EI (применимо к версии 6.1.0)

Коммутаторы данных обеспечивают высокую пропускную способность и низкую задержку для соединения блоков контроллеров в целях обмена информацией для управления и потоками служебных данных.

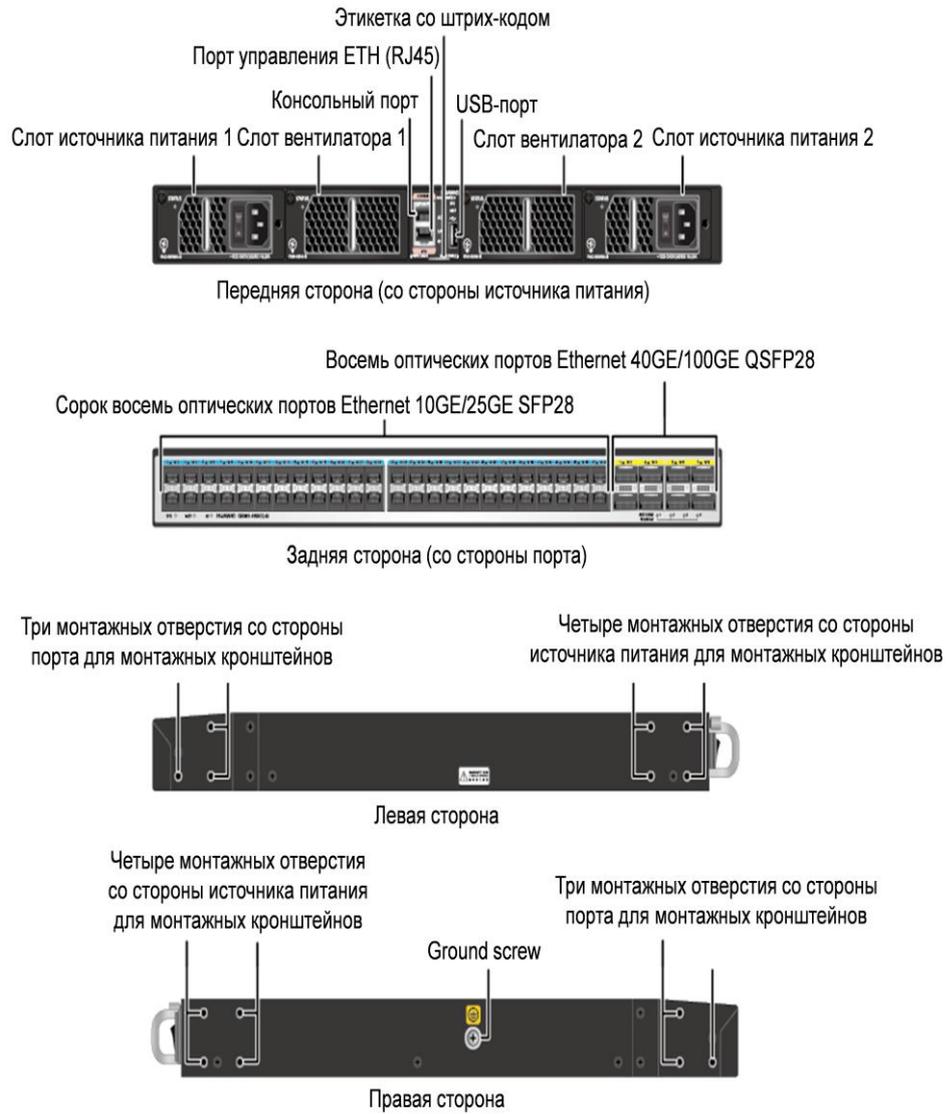
Коммутаторы данных обычно используются для соединения между несколькими блоками контроллеров в следующих случаях:

- Система хранения устанавливается впервые. Подробные схемы подключения и конфигурации см. в *руководстве по установке* для соответствующей модели продукта.
- Емкость системы хранения увеличена. Для расширения емкости компонентов хранилища обратитесь в центр технической поддержки.

#### Внешний вид

На Рис. 3-140 показан внешний вид коммутатора данных.

Рис. 3-140 Внешний вид коммутатора данных



## Индикаторы

На следующих рисунках и таблицах показаны и описаны индикаторы на коммутаторе данных.

Рис. 3-141 Индикаторы на коммутаторе данных (вид сзади)

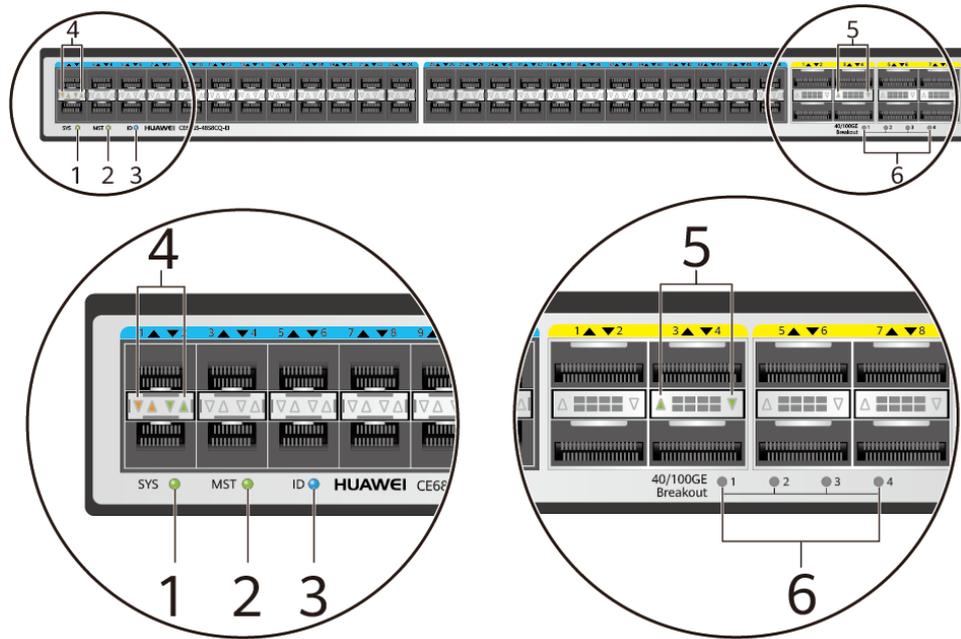


Рис. 3-142 Индикаторы на коммутаторе данных (вид спереди)

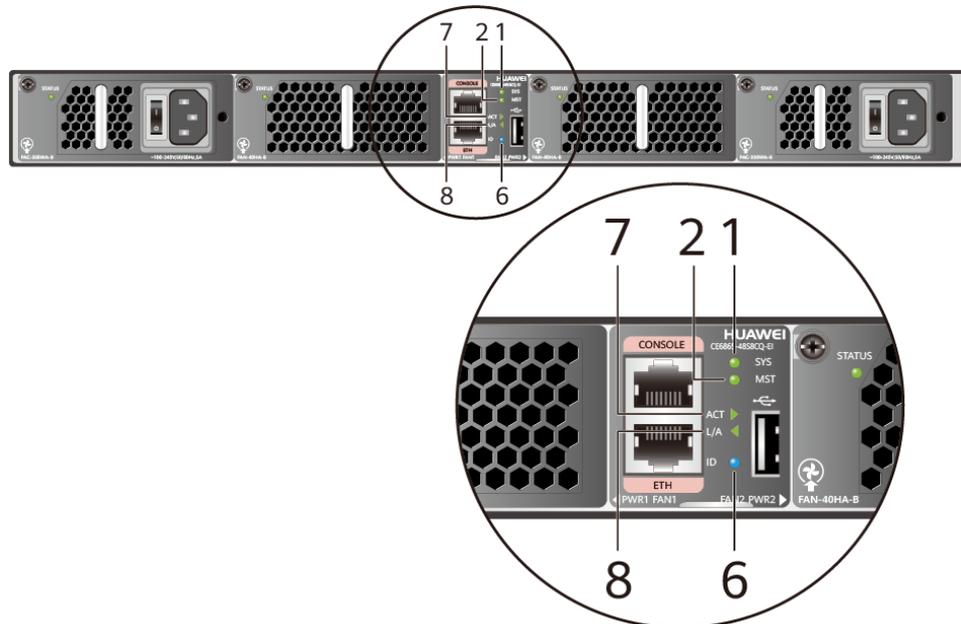


Табл. 3-47 Индикаторы CE6865-48S8CQ-E1

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
1	SYS	Индикатор	Зелены	Система не работает.

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
		состояния системы	й, не горит	
			Зелены й, быстро мигает	Система запускается.
			Зелены й, медленно мигает	Система работает в штатном режиме.
			Красны й, горит	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой запуска системы.</li> <li>Как минимум один модуль питания не работает в штатном режиме.</li> <li>Как минимум один модуль вентиляторов не работает в штатном режиме.</li> </ul>
2	MST	Индикатор ведущего/ведомого в стеке	Зелены й, не горит	Коммутатор не является ведущим в стеке.
		<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> В V200R003C00 и более поздних версиях можно использовать команду <b>dfs-master led enable</b> для включения индикатора ведущего/ведомого в стеке в целях отображения состояния группы DFS (ведущий/резервный). После включения индикатора ведущего/ведомого в стеке для отображения состояния группы DFS	Зелены й, горит	Коммутатор является главным в стеке либо является отдельным коммутатором.

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
		(ведущий/резервный) индикатор ведущего/ведомого в стеке будет гореть на ведущем устройстве DFS, а на резервном устройстве DFS индикатор не будет гореть.		
3	ID	Индикатор ID	Синий, не горит	Индикатор ID не используется (состояние по умолчанию).
			Синий, горит	Индикатор ID может быть включен или выключен удаленно, чтобы помочь инженерам на местах найти коммутатор для обслуживания.
4	—	Индикатор сервисного порта (оптический порт 10GE/25GE)  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Каждый оптический порт 10GE/25GE имеет два одноцветных индикатора. Слева индикатор АСТ (желтый), а справа — индикатор LINK (зеленый).  Стрелки показывают положение портов. Стрелка вниз указывает порт внизу, а стрелка вверх указывает порт вверх.	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Желтый, не горит	Порт не отправляет или не принимает данные.
			Желтый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
5	—	Индикатор	Зеленый	Канал связи с портом не

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
		сервисного порта (оптический порт 40GE/100GE) <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Стрелки показывают положение портов. Стрелка вниз указывает порт внизу, а стрелка вверх указывает порт вверху.	й, не горит	установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
			Если порт 40GE/100GE настроен как четыре порта 10GE или четыре порта 25GE, этот индикатор показывает состояние порта 10GE/25GE. Порядковый номер указанного порта определяется по индикаторам 40G/100G Breakout 1/2/3/4 в правом нижнем углу панели. <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Каждый порт 40GE/100GE имеет одноцветный индикатор, который по умолчанию показывает состояние порта 40GE/100GE.	
6	—	40GE/100GE Breakout 1/2/3/4 (индикаторы порядковых номеров портов 10GE/25GE после преобразования порта 40GE/100GE) <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Индикаторы 1, 2, 3, 4 включаются в циклическом порядке, при этом каждый индикатор остается включенным в течение 5 с.	Зеленый, не горит	Порты 40GE/100GE работают в режиме 40GE или 100GE и не делятся на четыре порта 10GE или четыре порта 25GE.
			Зеленый, горит	Как минимум один порт был разделен на четыре порта 10GE или четыре порта 25GE. Если произошло разделение одного или нескольких портов 40GE/100GE на четыре порта 10GE или четыре порта 25GE, эти индикаторы определяют порядковые номера портов 10GE/25GE. Индикатор порта (номер 6 в Рис. 3-141) показывает состояние порта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда индикатор 1 горит, каждый индикатор порта показывает состояние первого порта 10GE/25GE.</li> <li>• Когда индикатор 2 горит, каждый индикатор порта показывает состояние второго порта 10GE/25GE.</li> <li>• Когда индикатор 3 горит, каждый индикатор порта показывает состояние третьего порта 10GE/25GE.</li> </ul>

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Когда индикатор 4 горит, каждый индикатор порта показывает состояние четвертого порта 10GE/25GE.</li> </ul>
7	ACT	Индикатор разворачивания на базе USB	Зеленый, не горит	Разворачивание на базе USB отключено (состояние по умолчанию).
			Зеленый, горит	Разворачивание на базе USB завершено.
			Зеленый, мигает	Система считывает данные с флеш-накопителя USB.
			Красный, горит	Сбой разворачивания на базе USB.
8	L/A	Индикатор порта управления ETH	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.

### 3.12.2 Коммутатор данных CE8850-SAN (применимо к версии 6.1.2 и более поздним версиям)

Коммутаторы данных обеспечивают высокую пропускную способность и низкую задержку для соединения блоков контроллеров в целях обмена информацией для управления и потоками служебных данных.

Коммутаторы данных обычно используются для соединения между несколькими блоками контроллеров в следующих случаях:

- Система хранения устанавливается впервые. Подробные схемы подключения и конфигурации см. в *руководстве по установке* для соответствующей модели продукта.
- Емкость системы хранения увеличена. Для расширения емкости компонентов хранилища обратитесь в центр технической поддержки.

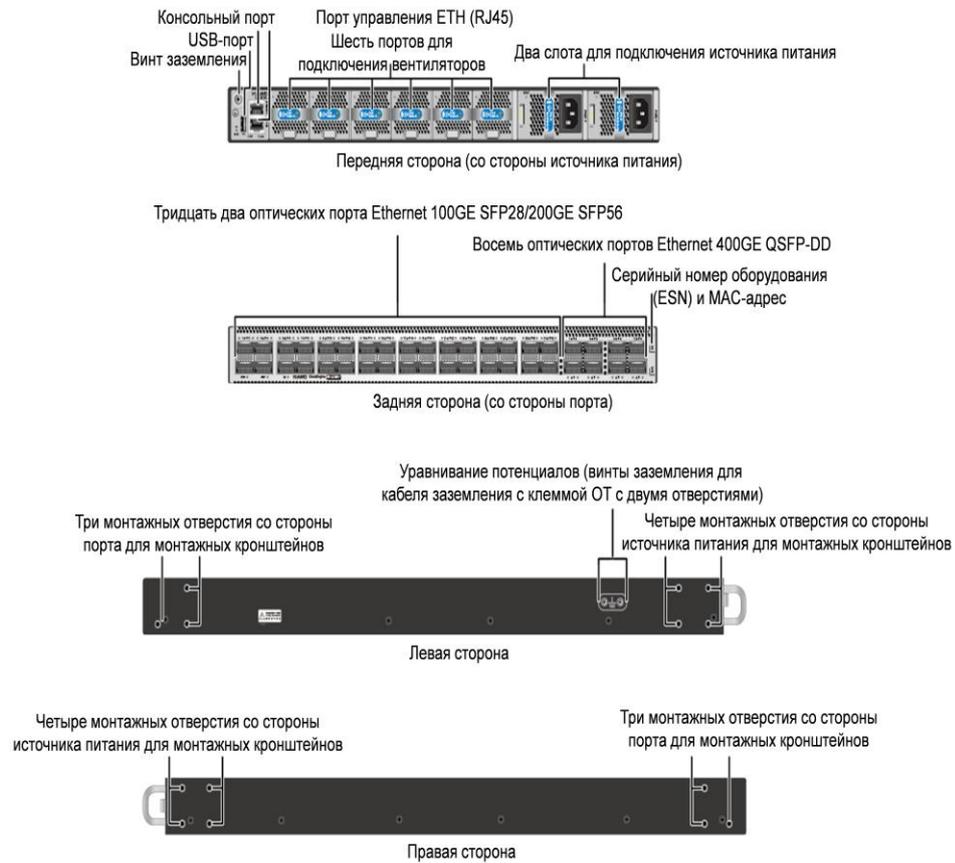
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Коммутаторы, используемые для расширения контроллера, могут быть развернуты только в масштабируемой сети, и не могут использоваться для создания внешних сервисных сетей или других целей.

## Внешний вид

На Рис. 3-143 показан внешний вид коммутатора данных.

Рис. 3-143 Внешний вид коммутатора данных



## Индикаторы

На следующих рисунках и таблицах показаны и описаны индикаторы на коммутаторе данных.

Рис. 3-144 Индикаторы на коммутаторе данных (вид сзади)

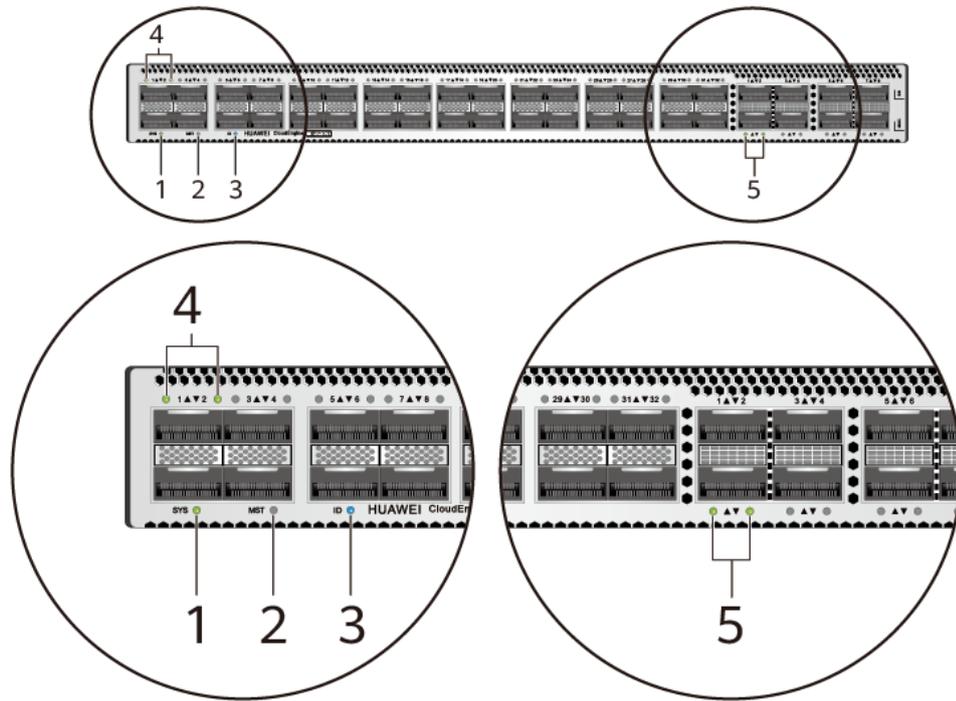


Рис. 3-145 Индикаторы на коммутаторе данных (вид спереди)

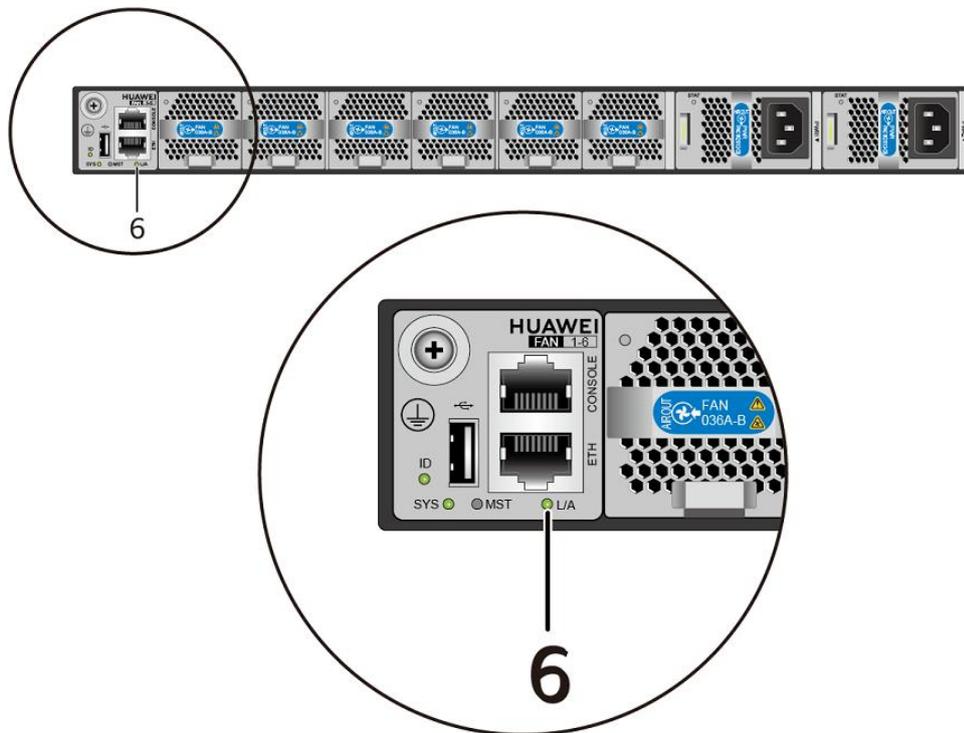


Табл. 3-48 Индикаторы

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
1	SYS	Индикатор состояния системы	Не горит	Система не работает.
			Зеленый, быстро мигает	Система запускается.
			Зеленый, медленно мигает	Система работает в штатном режиме.
			Красный, горит	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой запуска системы.</li> <li>Как минимум один модуль питания не работает в штатном режиме.</li> <li>Как минимум один модуль вентиляторов не работает в штатном режиме.</li> </ul>
2	MST	Индикатор ведущего/ведомого в стеке	Не горит	Коммутатор не поддерживает стекирование.
3	ID	Индикатор ID	Не горит	Индикатор ID не используется (выключен по умолчанию).
			Синий, горит	Индикатор ID может быть включен или выключен удаленно, чтобы помочь инженерам на местах найти коммутатор для обслуживания.
4	—	Индикатор сервисного порта (оптический порт 200GE/100GE/40GE) Стрелки показывают положение портов. Стрелка вниз указывает порт внизу, а стрелка вверх указывает	Не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
		порт сверху.		
5	–	Индикатор сервисного порта (оптический порт 400GE)	Не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
		Стрелки показывают положение портов. Стрелка вниз указывает порт внизу, а стрелка вверх указывает порт сверху.	Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
6	L/A	Индикатор порта управления ETH	Не горит	Канал связи с портом не установлен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.

### 3.12.3 Коммутатор данных SE8855-32CQ4BQ (применимо к версии 6.1.5 и более поздним версиям)

Коммутаторы данных обеспечивают высокую пропускную способность и низкую задержку для соединения блоков контроллеров в целях обмена информацией для управления и потоками служебных данных.

Коммутаторы данных обычно используются для соединения между несколькими блоками контроллеров в следующих случаях:

- Система хранения устанавливается впервые. Подробные схемы подключения и конфигурации см. в *руководстве по установке* для соответствующей модели продукта.
- Емкость системы хранения увеличена. Для расширения емкости компонентов хранилища обратитесь в центр технической поддержки.

#### 📖 ПРИМЕЧАНИЕ

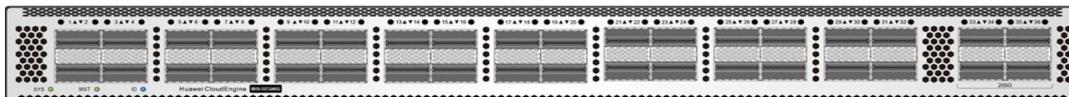
Коммутаторы, используемые для расширения контроллера, могут быть развернуты только в масштабируемой сети, и не могут использоваться для создания внешних сервисных сетей или других целей.

## Внешний вид

Рис. 3-146 Внешний вид CE8855-32CQ4BQ



Передняя панель (сторона источника питания)



Задняя панель (сторона портов)

### ПРИМЕЧАНИЕ

Рисунки в документе приведены только для справки. Фактический внешний вид устройств может отличаться в зависимости от конкретной модели.

## Компоненты

Рис. 3-147 Компоненты CE8855-32CQ4BQ

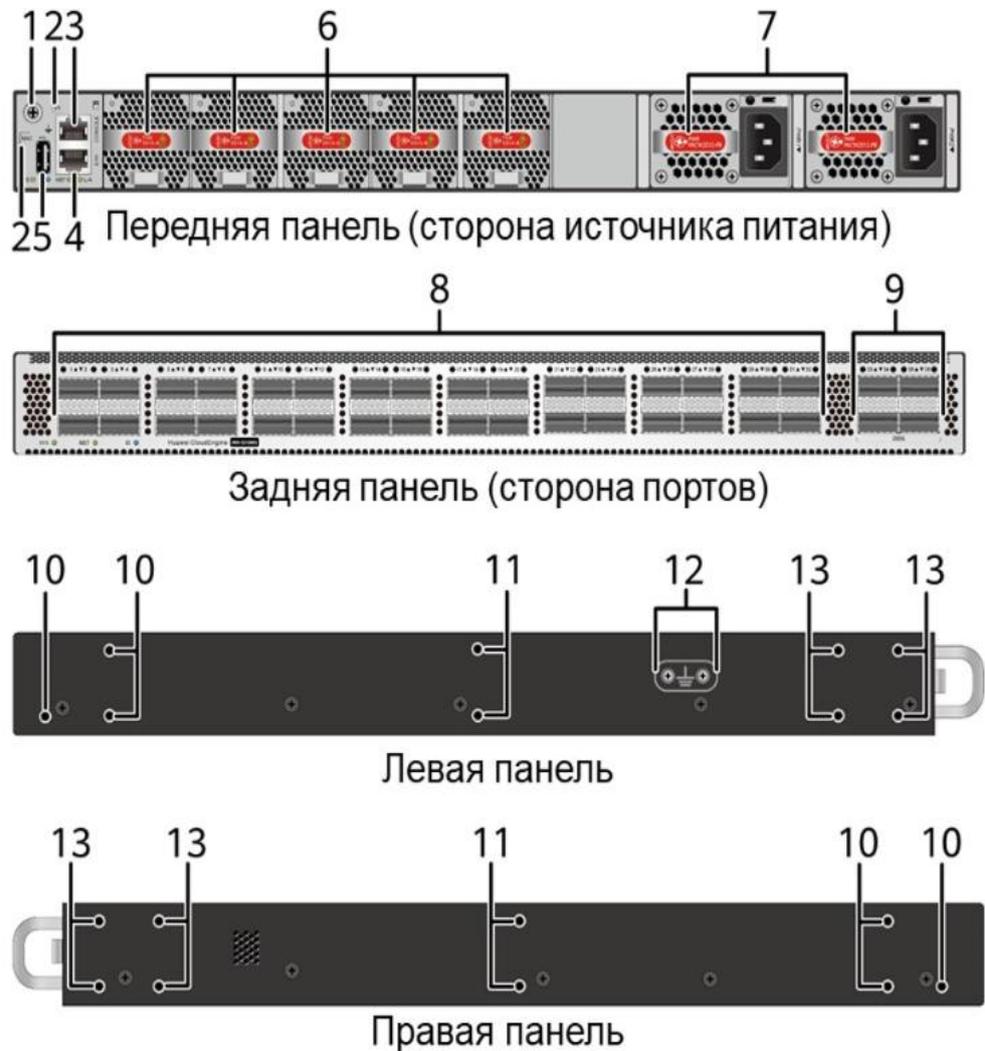


Табл. 3-49 Компоненты CE8855-32CQ4BQ

№	Конструкция	№	Конструкция
1	Винт заземления	2	ESN и MAC-адрес <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Вы можете отсканировать код для просмотра ESN и MAC-адреса коммутатора.
3	Консольный порт	4	Порт управления ETH (RJ-45)
5	Порт USB	6	Пять слотов для вентиляторов
7	Два слота для модулей питания	8	Тридцать два оптических порта Ethernet 100GE QSFP28

№	Конструкция	№	Конструкция
9	Четыре оптических порта Ethernet 200GE QSFP56	10	Три монтажных отверстия на стороне портов
11	Два средних монтажных отверстия для монтажных кронштейнов	12	Заземление оборудования Винт заземления, используемый в сценарии с двумя ОТ
13	Четыре монтажных проушины на стороне источника питания	—	—

## Индикаторы

Рис. 3-148 Индикаторы на CE8855-32CQ4BQ (на стороне порта)

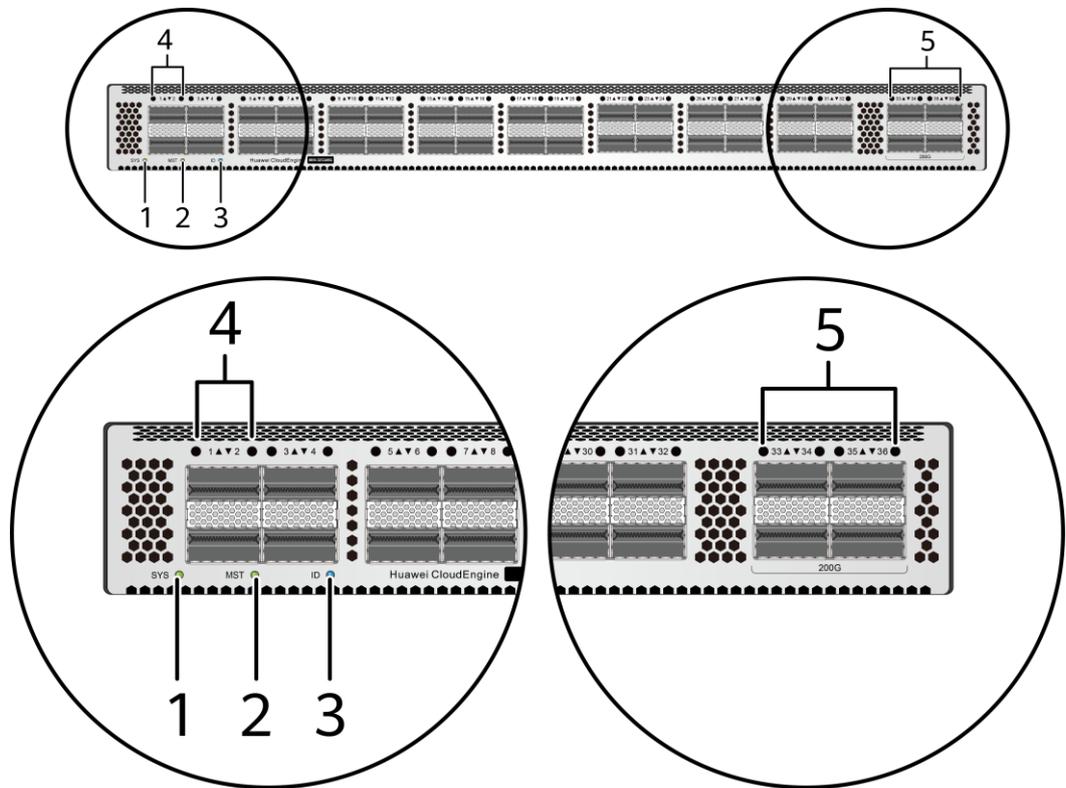


Рис. 3-149 Индикаторы на CE8855-32CQ4BQ (на стороне источника питания)

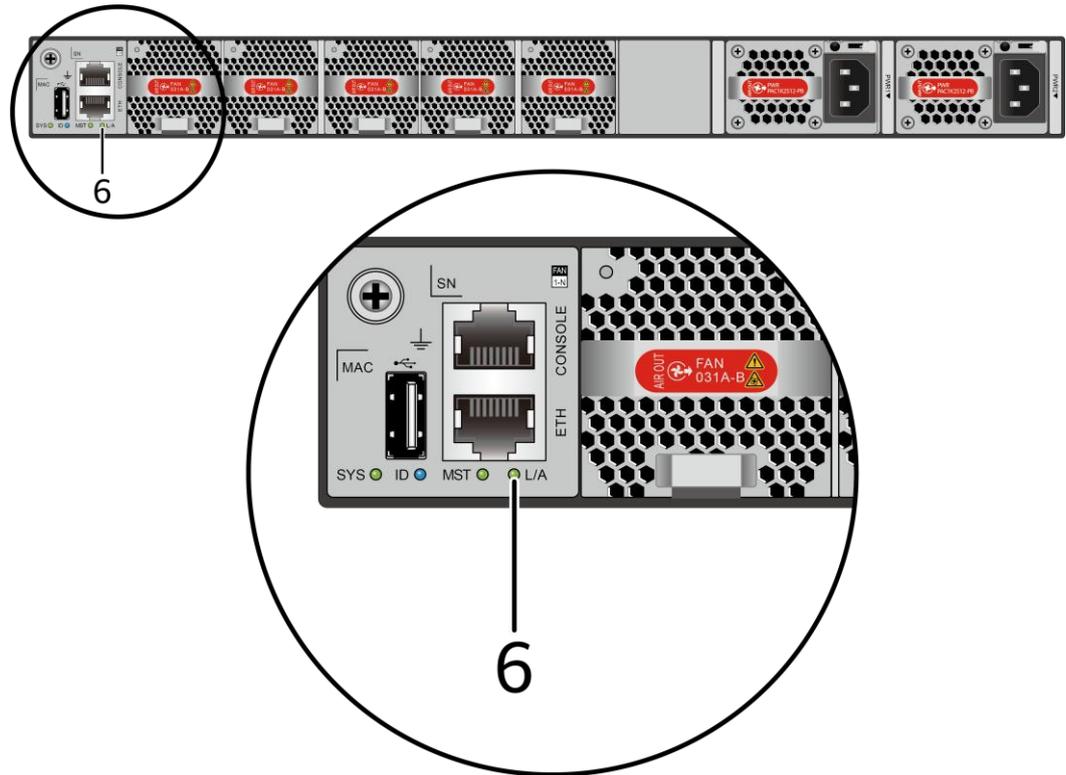


Табл. 3-50 Индикаторы

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
1	SYS	Индикатор состояния системы	Зеленый, не горит	Система не работает.
			Зеленый, быстро мигает	Система запускается.
			Зеленый, медленно мигает	Система работает в штатном режиме.
			Красный, горит	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой запуска системы.</li> <li>Как минимум один модуль питания не работает в штатном режиме.</li> <li>Как минимум один модуль вентиляторов не работает в</li> </ul>

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
				штатном режиме.
2	MST	Индикатор ведущего/ведомого в стеке	–, не горит	Эта функция зарезервирована и в настоящее время не включена.
3	ID	Индикатор ID	Синий, не горит	Индикатор ID не используется (состояние по умолчанию).
			Синий, горит	Индикатор ID может быть включен или выключен удаленно, чтобы помочь инженерам на местах найти коммутатор для обслуживания.
4	–	Индикатор сервисного порта (оптический порт 100GE)	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
5	–	Индикатор сервисного порта (оптический порт 200GE/100GE)	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
6	L/A	Индикатор порта управления ETH	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.



## Компоненты

Рис. 3-151 Компоненты CE8850E-32CQ-EI

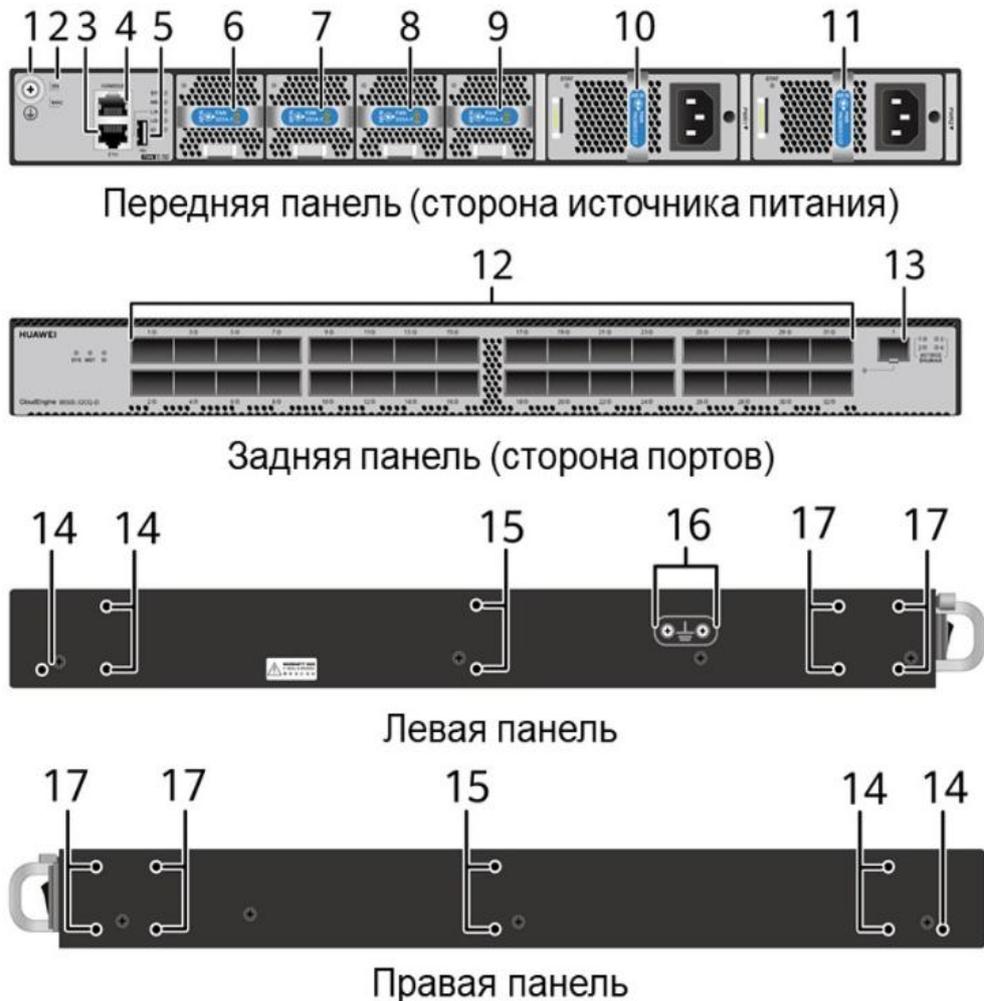


Табл. 3-51 Компоненты CE8850E-32CQ-EI

№	Конструкция	№	Конструкция
1	Винт заземления	2	ESN и MAC-адрес <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Вы можете отсканировать код для просмотра ESN и MAC-адреса коммутатора.
3	Порт управления ETH (RJ-45)	4	Консольный порт
5	Порт USB	6	Слот вентилятора 1
7	Слот вентилятора 2	8	Слот вентилятора 3
9	Слот вентилятора 4	10	Слот источника питания 1

№	Конструкция	№	Конструкция
11	Слот источника питания 2	12	32 оптических порта Ethernet 40GE/100GE QSFP28
13	Один оптический порт Ethernet 10GE SFP+	14	Три монтажных отверстия на стороне портов
15	Два средних монтажных отверстия для монтажных кронштейнов	16	Заземление оборудования Винт заземления, используемый в сценарии с двумя ОТ
17	Четыре монтажных проушины на стороне источника питания	–	–

## Индикаторы

Рис. 3-152 Индикаторы на CE8850E-32CQ-EI (на стороне порта)

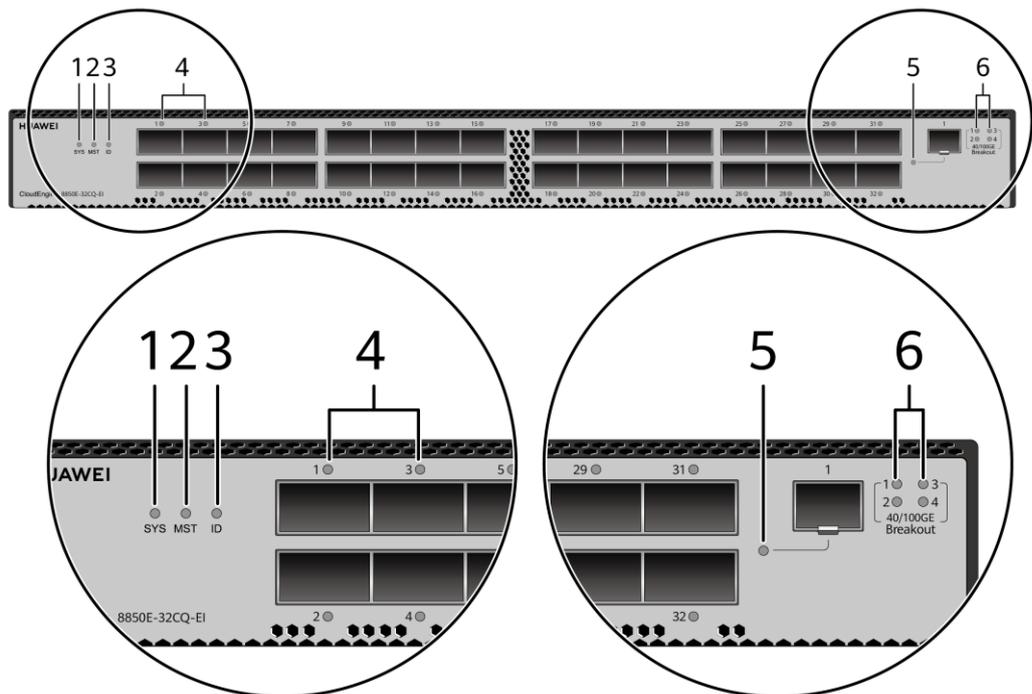


Рис. 3-153 Индикаторы на CE8850E-32CQ-EI (на стороне источника питания)

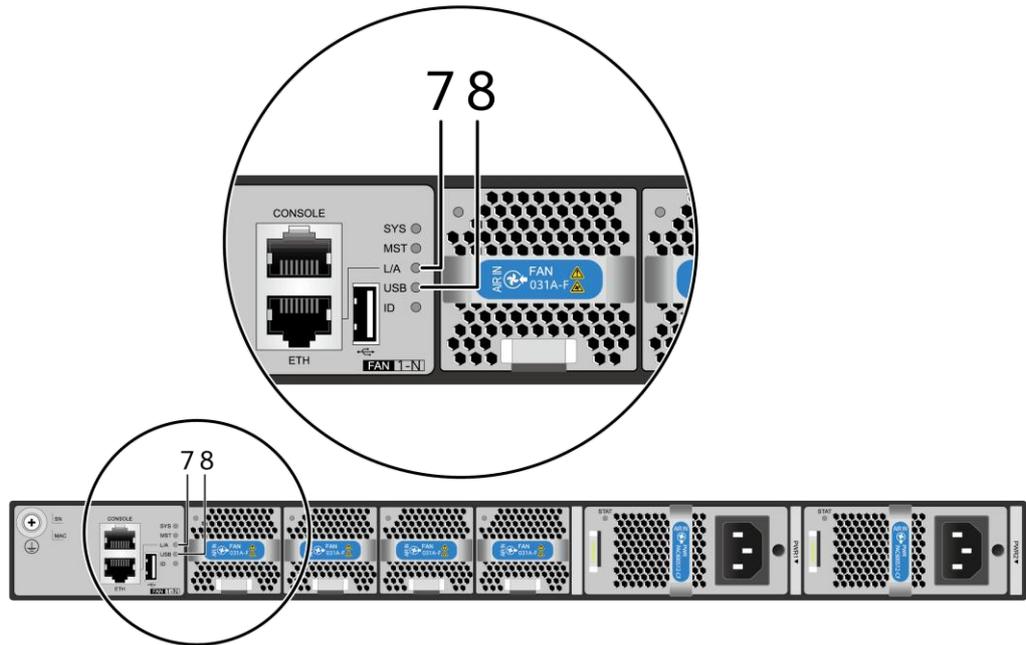


Табл. 3-52 Индикаторы

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
1	SYS	Индикатор состояния системы	Зеленый, не горит	Система не работает.
			Зеленый, быстро мигает	Система запускается.
			Зеленый, медленно мигает	Система работает в штатном режиме.
			Красный, горит	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой запуска системы.</li> <li>Как минимум один модуль питания не работает в штатном режиме.</li> <li>Как минимум один модуль вентиляторов не работает в штатном режиме.</li> </ul>
2	MST	Индикатор ведущего/вед	Зеленый, не	Коммутатор не является ведущим

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
		омого в стеке	горит	в стеке.
			Зеленый, горит	Коммутатор является главным в стеке либо является отдельным коммутатором.
3	ID	Индикатор ID	Синий, не горит	Индикатор ID не используется (состояние по умолчанию).
			Синий, горит	Индикатор ID может быть включен или выключен удаленно, чтобы помочь инженерам на местах найти коммутатор для обслуживания.
4	—	Индикатор сервисного порта (оптический порт 40GE/100GE)	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
5	—	Индикатор сервисного порта (оптический порт 10GE)	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен или порт отключен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
6	40G/100G Break out 1/2/3/4	40GE/100GE Breakout 1/2/3/4 (индикаторы порядковых номеров портов 10GE/25GE после преобразования порта 40GE/100GE) <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Индикаторы 1, 2, 3, 4 включаются в циклическом	Зеленый, не горит	Порты 40GE/100GE работают в режиме 40GE или 100GE и не делятся на четыре порта 10GE или четыре порта 25GE.
			Зеленый, горит	Как минимум один порт был разделен на четыре порта 10GE или четыре порта 25GE. Если произошло разделение одного или нескольких портов 40GE/100GE на четыре порта 10GE или четыре порта 25GE, эти индикаторы определяют порядковые номера портов 10GE/25GE. Когда индикатор 1 горит, каждый индикатор порта показывает

№	Индикатор	Название	Цвет и состояние	Значение
		порядке, при этом каждый индикатор остается включенным в течение 5 с.		состояние первого порта 10GE/25GE. Когда индикатор 2 горит, каждый индикатор порта показывает состояние второго порта 10GE/25GE. Когда индикатор 3 горит, каждый индикатор порта показывает состояние третьего порта 10GE/25GE. Когда индикатор 4 горит, каждый индикатор порта показывает состояние четвертого порта 10GE/25GE.
7	L/A	Индикатор порта управления ETH	Зеленый, не горит	Канал связи с портом не установлен.
			Зеленый, горит	Канал связи с портом установлен.
			Зеленый, мигает	Порт отправляет или принимает данные.
8	USB	Индикатор развертывания на базе USB	Зеленый, не горит	Развертывание на базе USB отключено (состояние по умолчанию).
			Зеленый, горит	Развертывание на базе USB завершено.
			Зеленый, мигает	Система считывает данные с флеш-накопителя USB.
			Красный, горит	Сбой развертывания на базе USB.

### 3.13 Кабели устройства

В системе хранения используются кабели питания, кабели заземления и сигнальные кабели. В этом разделе приведен внешний вид и описаны функции и характеристики различных кабелей.

### 3.13.1 Кабели питания

Кабели питания включают кабели питания постоянного тока, переменного тока и кабели питания PDU. Один конец кабеля питания подключается к гнезду электропитания системы хранения данных, другой конец кабеля подключается к внешнему источнику питания.

#### Кабель питания постоянного тока

Каждый модуль питания постоянного тока оснащен двумя кабелями питания постоянного тока. На Рис. 3-154 показан внешний вид кабеля питания постоянного тока.

Рис. 3-154 Кабель питания постоянного тока



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Подключите черный кабель к положительному полюсу (+) источника питания, а синий кабель — к отрицательному полюсу (-).

#### Кабель питания переменного тока

Каждый модуль питания переменного тока оснащен одним кабелем питания переменного тока. На Рис. 3-155 показан внешний вид кабеля питания переменного тока.

Рис. 3-155 Кабель питания переменного тока



#### Кабель питания PDU

Если шкаф оснащен блоками распределения питания (PDU), для питания устройств в шкафу используются кабели питания PDU. На Рис. 3-156 показан внешний вид кабеля питания PDU.

Рис. 3-156 Кабель питания PDU



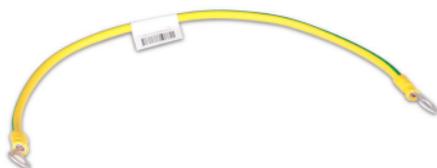
### 3.13.2 Кабели заземления

Кабели заземления служат для заземления устройства в целях безопасности работы с устройством.

#### Внешний вид

На Рис. 3-157 показан внешний вид кабеля заземления.

Рис. 3-157 Кабель заземления



### 3.13.3 Сетевые кабели

Система хранения взаимодействует с внешней сетью с помощью сетевых кабелей. Один конец сетевого кабеля подключается к сетевому порту управления, к сетевому порту предоставления услуг или к другому сетевому порту системы хранения, а другой конец подключается к сетевому коммутатору, к серверу приложений или к другому устройству.

#### Внешний вид

На Рис. 3-158 показан внешний вид сетевого кабеля.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Для подключения к электрическим портам GE управления и техобслуживания используются сетевые кабели CAT5 или экранированные сетевые кабели CAT6A.
- Для подключения к электрическим портам GE предоставления услуг используются экранированные сетевые кабели CAT5e или CAT6A.
- Подробные сведения о типах и длине кабелей для электрических портов 10GE см. в разделе [Specifications Query](#).

**Рис. 3-158** Сетевой кабель



### 3.13.4 Последовательные кабели

Последовательный кабель используется для подключения последовательного порта системы хранения к терминалу техобслуживания.

#### Внешний вид

Последовательный кабель используется для подключения последовательного порта системы хранения к порту терминала техобслуживания.

На одном конце последовательного кабеля разъем RJ-45 подключается к последовательному порту системы хранения. На другом конце последовательного кабеля разъем DB-9 подключается к порту на терминале техобслуживания.

На Рис. 3-159 показан внешний вид последовательного кабеля.

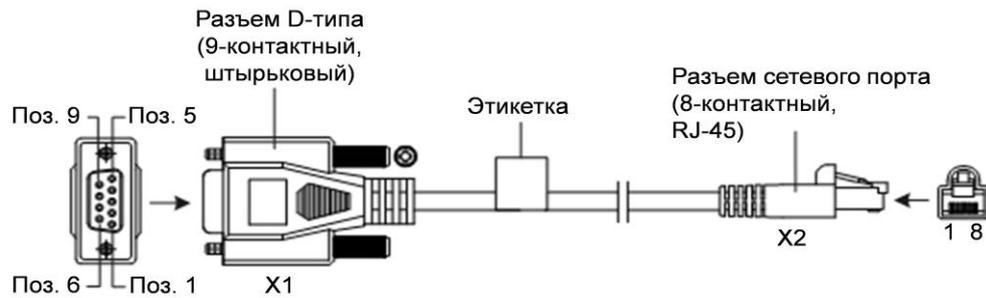
**Рис. 3-159** Последовательный кабель



#### Конструкция

На Рис. 3-160 показана конструкция последовательного кабеля.

Рис. 3-160 Конструкция последовательного кабеля



## Разводка контактов

В Табл. 3-53 приводится описание разводки контактов последовательного кабеля.

Табл. 3-53 Разводка контактов последовательного кабеля

X1 (DB9)	X2 (RJ45)	Сигнал
8	1	CTS (Clear to Send)
6	2	DSR (Data Set Ready)
2	3	RXD (Receive Data)
5	4	GND
5	5	GND
3	6	TXD (Transmit Data)
4	7	DTR (Data Terminal Ready)
7	8	RTS (Request to Send)

### 3.13.5 Кабели Mini SAS HD

Кабели Mini SAS HD используются для подключения портов расширения. Это могут быть как электрические, так и оптические кабели.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Информацию о длине электрических и оптических кабелей Mini SAS HD см. в разделе [Specifications Query](#).
- Оптические кабели Mini SAS HD используются для подключения устройств на расстоянии, например для организации соединений между шкафами.
- Оптический разъем оптического кабеля Mini SAS HD со встроенным модулем оптоэлектронного преобразования предоставляет электрические порты.
- OceanStor Dorado 5000 V6 (NVMe) и Dorado 6000 V6 (NVMe) не поддерживают кабели mini SAS HD.

### 3.13.5.1 Электрические кабели Mini SAS HD

Электрические кабели Mini SAS HD используются для подключения блока контроллеров к блоку дисков, поддерживающему интерфейс SAS, или подключения двух блоков дисков, поддерживающих интерфейс SAS.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Информацию о длине электрических кабелей Mini SAS HD см. в разделе [Specifications Query](#).

На Рис. 3-161 показан внешний вид электрического кабеля Mini SAS HD.

Рис. 3-161 Электрический кабель Mini SAS HD



### 3.13.5.2 Оптические кабели Mini SAS HD

Оптические кабели Mini SAS HD используются для подключения блока контроллеров к блоку дисков, поддерживающему интерфейс SAS, или подключения двух блоков дисков, поддерживающих интерфейс SAS.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Информацию о длине оптических кабелей Mini SAS HD см. в разделе [Specifications Query](#).
- В OceanStor Dorado 3000 V6 нельзя использовать оптические кабели mini SAS HD для подключения встроенных портов SAS блока контроллеров к блоку дисков.

На Рис. 3-162 показан внешний вид оптического кабеля Mini SAS HD.

Рис. 3-162 Оптический кабель Mini SAS HD



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Оптический кабель Mini SAS HD отличается от оптоволоконного кабеля исключительно разъемом. Обвязку оптических кабелей Mini SAS HD можно выполнять точно так же, как обвязку оптоволоконных кабелей. Подробную информацию см. в разделе «Cable Routing and Bundling Basics» руководства [General Cable Operation Guide](#)

### 3.13.6 Оптоволоконные кабели

Связь между системой хранения данных и коммутаторами Fibre Channel осуществляется с помощью оптоволоконных кабелей. Один конец оптоволоконного кабеля подключается к интерфейсному модулю системы хранения, а другой конец — к коммутатору Fibre Channel или к серверу приложений. На обоих концах оптоволоконного кабеля используются разъемы LC.

На Рис. 3-163 показан внешний вид оптоволоконного кабеля.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- При подключении кабели выбираются в соответствии с требованиями на объекте и информацией на ярлыке.
- Подробную информацию об обвязке кабелей см. в разделе «Cable Routing and Bundling Basics» руководства [General Cable Operation Guide](#).

Рис. 3-163 Оптоволоконные кабели



### 3.13.7 Кабели SFP28 25G

Кабель SFP28 25G используется для прямого соединения блоков контроллеров.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Информацию о типах и длине кабелей см. в разделе «Type and length of back-end cables» на странице [Specifications Query](#).

На Рис. 3-164 показан внешний вид кабеля SFP28 25G.

**Рис. 3-164** Кабель SFP28



### 3.13.8 Кабели QSFP28 100G

Кабель 100G QSFP28 используется для подключения интеллектуального блока дисков.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Информацию о типах и длине кабелей см. в разделе «Type and length of back-end cables» на странице [Specifications Query](#).

На Рис. 3-165 показан внешний вид кабеля QSFP28 100G.

**Рис. 3-165** Кабель QSFP28



# 4 Архитектура программного обеспечения

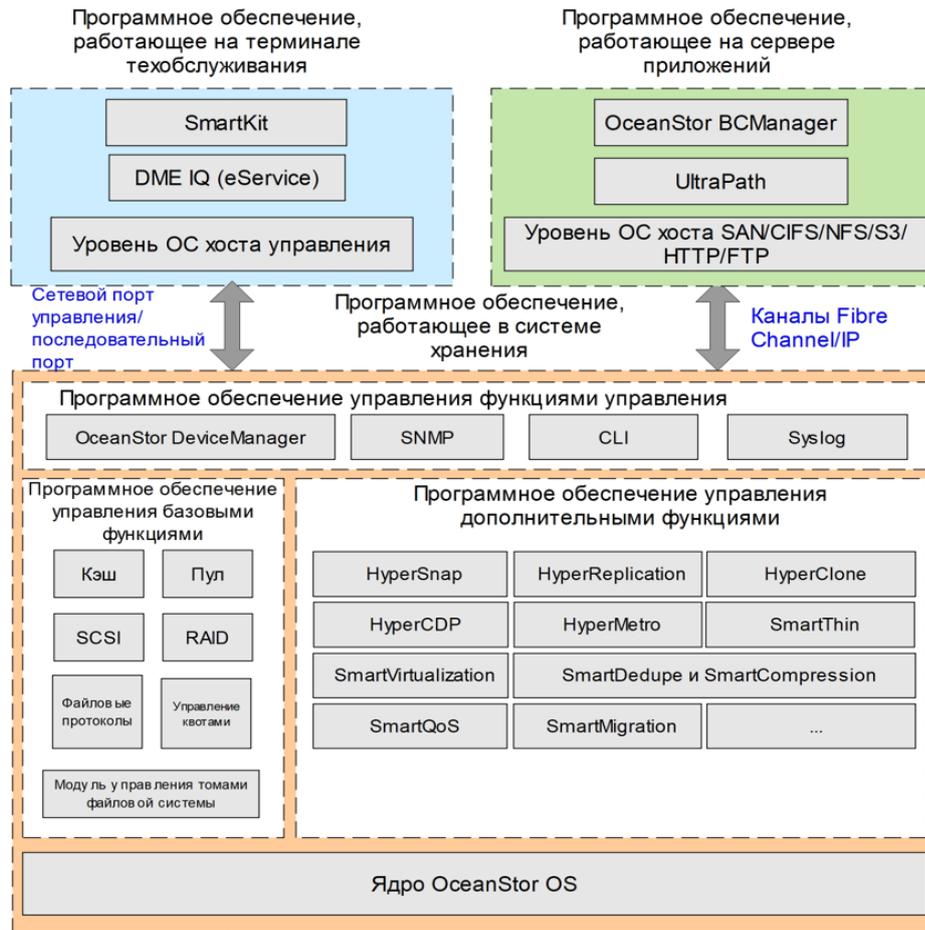
---

Программное обеспечение системы хранения управляет устройствами хранения и хранящимися на них данными, а также поддерживает серверы приложений в операциях с данными.

Пакет программного обеспечения, предоставляемый системой хранения OceanStor Dorado, состоит из программного обеспечения, работающего в системе хранения данных, на терминале техобслуживания и на сервере приложений. Эти три вида программного обеспечения, взаимодействуя друг с другом, выполняют интеллектуальные, эффективные и экономичные процессы хранения, резервного копирования и аварийного восстановления.

На Рис. 4-1 показана архитектура программного обеспечения системы хранения данных.

Рис. 4-1 Архитектура программного обеспечения системы хранения данных



В Табл. 4-1 приводится описание архитектуры программного обеспечения системы хранения данных.

Табл. 4-1 Архитектура программного обеспечения системы хранения данных

Программное обеспечение	Функция
Табл. 4-2	<p>В системе хранения используется операционная система разработки Huawei (OceanStor OS), которая состоит из следующих компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Базовое программное обеспечение обеспечивает базовые функции хранения и доступа.</li> <li>• Дополнительное программное обеспечение предоставляет расширенные функции, такие как резервное копирование, аварийное восстановление и оптимизацию производительности.</li> <li>• Управляющее программное обеспечение предоставляет утилиты управления для системы хранения данных.</li> <li>• Ядро OceanStor OS управляет аппаратной платформой и обеспечивает работу программ хранения.</li> </ul>

Программное обеспечение	Функция
Табл. 4-3	Конфигурация и обслуживание системы хранения. Программное обеспечение включает SmartKit и DME IQ.
Табл. 4-4	Обеспечивает взаимодействие сервера приложений с системой хранения. Программное обеспечение включает OceanStor BCManager и UltraPath.

В Табл. 4-2 приведено описание программного обеспечения, работающего в системе хранения.

Табл. 4-2 Программное обеспечение, работающее в системе хранения

Наименование пакета ПО	Программное обеспечение	Функция
Ядро OceanStor OS	–	Персональная настройка на базе EulerOS, используется для управления аппаратной платформой и обеспечения работы программ хранения.
Управляющее программное обеспечение	OceanStor DeviceManager	OceanStor DeviceManager представляет собой интегрированную платформу управления хранением данных, разработанную компанией Huawei. Платформа обеспечивает простое конфигурирование, управление и техническое обслуживание устройств хранения данных.
	SNMP <sup>a, b</sup>	Система хранения может взаимодействовать со сторонними программами управления через протокол SNMP и предоставлять функции сторонних программ хранения через интерфейс MIB. В настоящее время многие программы сетевого управления поддерживают протокол SNMP. Пользователи могут выбрать программное обеспечение, наиболее полно отвечающее их требованиям.
	CLI <sup>c</sup>	Система хранения поддерживает управление и настройку на основе командной строки (CLI). Пользователи могут подключаться к системе хранения через последовательный порт или сетевой порт управления (посредством SSH), используя терминальное программное обеспечение сторонних производителей, и управлять системой хранения через CLI.

Наименование пакета ПО	Программное обеспечение	Функция
	Syslog	Система хранения может отправлять информацию об аварийных сигналах третьим лицам. Программное обеспечение Syslog используется для получения и сохранения такой информации. Пользователи могут выбрать подходящее программное обеспечение Syslog исходя из требований объекта.
Базовое программное обеспечение	Программный модуль SCSI	Модуль управляет состоянием команд SCSI, отправляет, преобразует и обрабатывает команд SCSI.
	Программный модуль RAID	Модуль обеспечивает высокую производительность, большую емкость и высокую надежность хранения путем фрагментации и резервирования данных. Широкий диапазон предоставляемых уровней RAID обеспечивает надежность хранения разнородных данных и производительность доступа к ним.
	Программный модуль ресурсов хранения	Модуль логически объединяет диски из разных блоков дисков в пулы ресурсов хранения для предоставления ресурсов хранения данных услуг.
	Программный модуль кэш-памяти	Модуль использует небольшое пространство высокоскоростной памяти в качестве буферного пространства с целью повышения производительности системы. Он в основном используется для кэширования данных.
	Модуль файлового протокола	Предоставляет функции совместного использования и резервного копирования файловых систем.
	Модуль управления квотами	Предоставляет функцию управления квотами для совместного использования файловой системы. Совместно используемая файловая система позволяет указать максимально доступную емкость хранения для определенного каталога.
	Модуль управления томами файловой системы	Осуществляет виртуализированное управление на основе томов.
Программное	Программный модуль	Модуль предоставляет функции мгновенных снимков. Мгновенный снимок

Наименование пакета ПО	Программное обеспечение	Функция
обеспечение управления дополнительными функциями	HyperSnap	предоставляет образ исходных данных, а не их полную физическую копию, и определяет местоположение образа по таблице соответствия.
	Программный модуль HyperReplication	Данный модуль выполняет функцию удаленной репликации. Удаленная репликация создает доступные дубликаты данных практически в реальном времени в системе хранения, расположенной в другом регионе. Дубликат можно использовать мгновенно без операций восстановления данных, обеспечивая тем самым максимальную непрерывность обслуживания и доступность данных. Группа соответствия данных позволяет осуществлять групповое управление задачами удаленной репликации. Любая операция, выполняемая в группе соответствия, применяется к задачам удаленной репликации в этой группе. Таким образом обеспечивается соответствие данных во всех задачах удаленной репликации.
	Программный модуль HyperClone	Модуль предоставляет функцию клонирования. Клон создает полную копию исходных данных в локальной системе хранения.
	Программный модуль HyperMetro	Модуль предоставляет функции HyperMetro. HyperMetro обеспечивает синхронизацию данных в режиме реального времени и доступ между двумя системами хранения данных, повышая эффективность использования ресурсов. При невозможности получить доступ к данным функция HyperMetro незаметно для пользователя переключает услуги, обеспечивая безопасность данных и бесперебойность обслуживания.
	Программный модуль HyperCDP	Функция HyperCDP обеспечивает непрерывную защиту данных, создавая на устройствах хранения более плотные точки восстановления с защитным интервалом в несколько секунд.
	Программный модуль SmartQoS	Модуль предоставляет функцию SmartQoS. SmartQoS контролирует производительность хранения данных нескольких LUN, а также обеспечивает приоритет качества обслуживания (QoS)

Наименование пакета ПО	Программное обеспечение	Функция
		критически важных приложений.
	Программный модуль SmartThin	Модуль предоставляет функцию SmartThin. SmartThin обеспечивает выделение емкости по требованию. Функция распределяет свободные емкости хранения серверам приложений согласно квотам и исключительно по требованию, обеспечивая оптимальное использование ресурсов хранения.
	Программный модуль SmartMigration	Модуль предоставляет функцию SmartMigration. SmartMigration осуществляет прозрачный перенос услуг с исходного LUN на целевой LUN без прерывания обслуживания хоста. После чего обслуживание продолжает целевой LUN, заменив исходный LUN.
	Программный модуль SmartVirtualization	Предоставляет функцию SmartVirtualization. С помощью SmartVirtualization локальная система хранения данных централизованно управляет ресурсами сторонних систем хранения, упрощая процесс управления и снижая затраты на обслуживание.
	Программный модуль SmartDedupe и SmartCompression	Модуль обеспечивает дедупликацию и сжатие данных. Функция дедупликации используется для анализа и удаления повторяющихся данных в системе хранения. Функция сжатия используется для уменьшения пространства хранения, занятого данными.
a: Простой протокол управления сетью b: UTF-8 используется для кодировки символов. c: Интерфейс командной строки		

В Табл. 4-3 приведено описание программного обеспечения, работающего на терминале техобслуживания.

Табл. 4-3 Программное обеспечение, работающее на терминале техобслуживания

Программное обеспечение	Функция
SmartKit	SmartKit предназначен для внедрения, обслуживания и модернизации устройств сервисными инженерами и инженерами по эксплуатации и техобслуживанию.

Программное обеспечение	Функция
DME IQ	DME IQ является программным обеспечением для дистанционного обслуживания и управления, которое предназначено для мониторинга и проверки устройств, а также для передачи аварийной информации.

В Табл. 4-4 приведено описание программного обеспечения, работающего на сервере приложений.

Табл. 4-4 Программное обеспечение, работающее на сервере приложений

Программное обеспечение	Функция
OceanStor BCManager	Программа обеспечивает защиту и аварийное восстановление данных для серверов приложений, используя для этого дополнительные функции системы хранения данных (асинхронная удаленная репликация и мгновенный снимок). Данное ПО централизованно управляет требованиями к защите и аварийному восстановлению данных между системами хранения и серверами приложений.
UltraPath	Это программа-драйвер системы хранения данных, которая устанавливается на серверах приложений. При наличии нескольких каналов передачи данных между сервером приложений и системой хранения UltraPath выбирает оптимальный канал для доступа сервера приложений к системе хранения данных. UltraPath предоставляет простое и эффективное решение для управления каналами, которое обеспечивает надежность передачи данных и высокий уровень безопасности канала.

# 5 Характеристики продукта

---

Аппаратные и программные характеристики продукта см. в разделе [Specifications Query](#).

# 6 Требования к среде установки

В данный раздел включены требования к температуре, влажности, содержанию загрязняющих частиц и концентрации агрессивных веществ в атмосфере, теплоотводу и уровню шума.

## 6.1 Параметры окружающей среды

### 6.2 Загрязняющие вещества

## 6.1 Параметры окружающей среды

Требования к среде установки для обеспечения надлежащей работы системы хранения данных см. в разделе [Specifications Query](#).

### Теплоотвод

Теплоотвод в системах хранения осуществляется следующим образом.

- **Блок контроллеров**  
Холодный воздух поступает через передние вентиляционные отверстия в блоке контроллеров. После рассеивания тепла интерфейсных модулей, контроллеров, модулей питания, дисков и BBU воздух выпускается через задние вентиляционные отверстия. Блок контроллеров динамически регулирует скорость вращения вентиляторов в зависимости от рабочей температуры системы хранения данных.
- **Блок дисков**  
Холодный воздух поступает через передние вентиляционные отверстия в блоке дисков. После рассеивания тепла модулей питания, дисков и модулей расширения горячий воздух выводится через вентиляционные отверстия на задней панели модулей питания или через задние вентиляционные отверстия. Блок дисков динамически регулирует скорость вращения вентиляторов в зависимости от рабочей температуры системы хранения данных.

Для улучшения техобслуживания, вентиляции и отвода тепла системы хранения, устанавливаемой в шкаф, обратите внимание на следующие моменты:

- Для обеспечения бесперебойной вентиляции шкаф должен находиться на расстоянии не менее 100 см от стен аппаратной комнаты и на расстоянии не менее 120 см от других шкафов, которые находятся спереди или сзади.
- Для поддержки свободной циркуляции воздуха между шкафом и аппаратной комнатой в шкафу не допускается наличие замкнутого пространства. Над и под каждым устройством необходимо оставить свободное пространство высотой 1 U (44,45 мм).

## Шум

Диски и вентиляторы, особенно вентиляторы, во время работы издают шум. По мере повышения температуры скорость вращения вентиляторов растет, равно как и шум. Поэтому шум, создаваемый системой хранения, связан с температурой окружающей среды. Фактические уровни шума, создаваемого во время работы, зависят от конфигурации системы, нагрузки и температуры окружающей среды.

## Диски

SSD-диски и HDD-диски (включая диски NL-SAS и SAS) не поддерживают длительное хранение в выключенном состоянии.

- В условиях температуры окружающей среды ниже 40°C максимальный срок хранения выключенных SSD-дисков, на которых не записаны данные, составляет 12 месяцев, выключенных SSD-дисков, на которых записаны данные, — 3 месяца. Превышение максимального срока хранения может привести к потере данных или неисправной работе SSD-дисков.
- HDD-диски в упаковке можно хранить не более 6 месяцев при температуре ниже 30°C согласно показаниям влажного термометра. Выключенные HDD-диски не в упаковке можно также хранить не более 6 месяцев при температуре ниже 30°C согласно показаниям влажного термометра. Превышение максимального срока хранения может привести к потере данных или неисправной работе HDD-дисков. Максимальное время хранения определяется техническими требованиями к хранению дисков, предоставленными поставщиком. Более подробную информацию можно найти в руководстве, предоставленном поставщиком дисков.

## Шафы

Устройства, соответствующие стандарту FCC/ICES, должны устанавливаться в экранированные шкафы, например в шкаф Huawei FR42612L.

## Аппаратная комната

- После строительства аппаратной комнаты проверьте качество неподвижного воздуха — оно должно соответствовать требованиям стандарта ISO 14644-1 Класс 8. Устройства можно устанавливать в аппаратной комнате только после того, как будут соблюдены эти требования. Во время работы устройств проверьте качество подвижного воздуха — оно должно соответствовать требованиям стандарта ISO 14644-1 Класс 8.
- Перед входом в аппаратную комнату следует надевать специальные бахилы и антистатическую одежду. После установки устройств в аппаратных комнатах запрещено проводить отделочные работы или сверлить отверстия.

При необходимости проведения подобных работ необходимо обеспечить защиту от пыли.

- Если в аппаратную комнату с работающим оборудованием необходимо установить дополнительные устройства, такие работы, как распаковка, прокладка кабелей и сверление отверстий, должны проводиться в изолированной зоне во избежание образования пыли и загрязнений.
- Увлажнители необходимо заправлять очищенной водой без примесей солей.
- В аппаратной комнате не должен образовываться соляной туман.

## Уборка в аппаратной комнате

В аппаратной комнате могут образовываться разного рода загрязнения. В результате механических процессов в аппаратной комнате могут образовываться опасные загрязняющие вещества, которые могут оседать на оборудовании или полу аппаратной комнаты. При открытии или закрытии аппаратных панелей или при трении металлических компонентов могут образовываться металлические частицы. Во избежание короткого замыкания, образования коррозии или электрического воздействия на оборудование необходимо принимать меры по удалению загрязняющих веществ (например, металлических частиц, пыли, паров растворителей, коррозионных газов, копоти, соли и неиспользуемых оптоволоконных кабелей). Крайне важно поддерживать в центрах обработки данных высокий уровень чистоты.

Табл. 6-1 Уборка в аппаратной комнате

Частота	Задача
Ежедневно	Необходимо убирать видимый мусор, металлическую стружку и пыль.
Еженедельно	Необходимо проводить обслуживание фальшпола.
Ежеквартально	Необходимо убирать все поверхности в аппаратной комнате (например, протирать верхние панели и стойки), а также проводить чистку воздушных фильтров кондиционеров.
Каждые два года	Необходимо проводить чистку систем кондиционирования, вентиляции и стыков в полах. Если аппаратная комната расположена в очень пыльной среде, необходимо проводить уборку чаще.

 **ВНИМАНИЕ**

- Рекомендуется привлекать к уборке аппаратных комнат с работающим оборудованием квалифицированный персонал.
- Для уборки аппаратных комнат рекомендуется использовать пылесосы и специальную сухую безворсовую ткань. При необходимости применения чистящих веществ используйте специальные составы для уборки аппаратных комнат. Используйте чистящие вещества, которые не содержат аммиак, хлор, фосфаты, отбеливатели, серу, оксид азота, плавиковую кислоту, летучие примеси или легковоспламеняющиеся вещества. Во избежание изменения уровня влажности в аппаратной комнате во время ежедневной уборки больших помещений не рекомендуется использовать воду.
- Для уборки оборудования в шкафах рекомендуется использовать пылесосы и специальную сухую безворсовую ткань. Во избежание попадания посторонних предметов или чистящих веществ в оборудование не трогайте во время уборки вентиляционные отверстия. При необходимости применения чистящих веществ используйте специальные составы для уборки аппаратных комнат. Используйте чистящие вещества, которые не содержат аммиак, хлор, фосфаты, отбеливатели, серу, оксид азота, плавиковую кислоту, летучие примеси или легковоспламеняющиеся вещества. Во избежание образования коррозии не используйте для чистки устройств воду.

## 6.2 Загрязняющие вещества

### 6.2.1 Загрязняющие частицы

Наличие загрязняющих частиц в воздухе и других негативных факторов окружающей среды (например, аномальной температуры и влажности) может привести к повышению риска выхода ИТ-оборудования из строя по причине его коррозии. В данном разделе приведены ограничения содержания загрязняющих частиц в воздухе.

Уровень концентрации загрязняющих частиц в воздухе центра обработки данных должен соответствовать требованиям, представленным в техническом регламенте «*Gaseous and Particulate Contamination Guidelines for Data Centers*», опубликованном в 2011 г. Техническим комитетом (ТС) Американской Ассоциации инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха (ASHRAE) 9.9.

Являясь филиалом Международной организации по стандартизации (ИСО), ASHRAE работает над продвижением теории и практики в области систем отопления, вентиляции, кондиционирования и охлаждения. Технический регламент «*Gaseous and Particulate Contamination Guidelines for Data Centers*», опубликованный в 2011 г. Техническим комитетом 9.9 Ассоциации ASHRAE, является общепризнанным документом.

Согласно данным рекомендациям, содержание загрязняющих частиц в центре обработки данных должно соответствовать Классу 8 ISO 14644-1:

- Каждый кубический метр содержит не более 3 520 000 частиц, размер которых больше или равен 0,5 мкм.

- Каждый кубический метр содержит не более 832 000 частиц, размер которых больше или равен 1 мкм.
- Каждый кубический метр содержит не более 29 300 частиц, размер которых больше или равен 5 мкм.

Для обработки воздуха, поступающего в центр обработки данных, рекомендуется использовать эффективный фильтр, а также систему фильтрации, которая периодически очищает воздух уже в центре обработки данных.

Стандарт ISO 14644-1 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды – Часть 1: Классификация чистоты воздуха» является основным мировым стандартом чистоты воздуха. В Табл. 6-2 приведена классификация чистоты воздуха по концентрации в воздухе частиц.

Табл. 6-2 Классификация чистоты воздуха по концентрации в воздухе частиц согласно стандарту ISO 14644-1

Класс ISO	Максимально допустимая концентрация (частиц/м <sup>3</sup> ) частиц, размер которых больше или равен указанному ниже					
	≥ 0,1 мкм	≥ 0,2 мкм	≥ 0,3 мкм	≥ 0,5 мкм	≥ 1 мкм	≥ 5 мкм
–	–	–	–	–	–	–
Класс 1	10	2	–	–	–	–
Класс 2	100	24	10	4	–	–
Класс 3	1000	237	102	35	8	–
Класс 4	10 000	2 370	1 020	352	83	–
Класс 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
Класс 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
Класс 7	–	–	–	352 000	83 200	2 930
Класс 8	–	–	–	3 520 000	832 000	29 300
Класс 9	–	–	–	–	8 320 000	293 000

## 6.2.2 Содержание агрессивных загрязняющих веществ в воздухе

Наличие агрессивных загрязняющих веществ в воздухе и других негативных факторов окружающей среды (например, аномальной температуры и влажности) может привести к повышению риска выхода ИТ-оборудования из строя по причине его коррозии. В данном разделе приведены ограничения содержания агрессивных загрязняющих веществ в воздухе.

В Табл. 6-3 представлены наиболее распространенные агрессивные загрязняющие вещества и их источники.

Табл. 6-3 Наиболее распространенные агрессивные загрязняющие вещества и их источники

Категория	Источник
H <sub>2</sub> S	Геотермальные выбросы, микробиологическая активность, переработка органического топлива, продукты гниения древесины и очистки сточных вод
SO <sub>2</sub> и SO <sub>3</sub>	Продукты сгорания угля, нефтепродукты, автомобильные выбросы, плавление руды, производство серной кислоты
S	Литейное производство, производство серы, продукты извержения вулканов
HF	Производство удобрений, алюминия, керамики, стали, электронных устройств
NO <sub>x</sub>	Автомобильные выбросы, сжигание органического топлива, химическая промышленность
NH <sub>3</sub>	Микробиологическая активность, сточные воды, производство удобрений, геотермальные выбросы, холодильное оборудование
C	Продукты неполного сгорания (в составе аэрозолей), литейное производство
CO	Продукты горения, автомобильные выбросы, микробиологическая активность, продукты гниения древесины
Cl <sub>2</sub> и ClO <sub>2</sub>	Производство хлора, алюминия, цинка, продукты гниения отходов
HCl	Автомобильные выбросы, продукты горения, лесные пожары, океанические процессы, продукты горения полимеров
HBr и HI	Автомобильные выбросы
O <sub>3</sub>	Атмосферные фотохимические процессы, в основном с участием оксидов азота и кислородсодержащих углеводородов
C <sub>n</sub> H <sub>n</sub>	Автомобильные выбросы, органические отходы, сточные воды, продукты гниения древесины
Органический кремний и органическое олово	Химическое производство, производство резины, производство красок и чернил с содержанием органического кремния

Уровень концентрации агрессивных загрязняющих веществ в воздухе центра обработки данных должен соответствовать требованиям, представленным в техническом регламенте «*Gaseous and Particulate Contamination Guidelines for Data Centers*», опубликованном в 2011 г. Техническим комитетом (TC)

Американской Ассоциации инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха (ASHRAE) 9.9.

Согласно данным рекомендациям, концентрация и коррозионная активность агрессивных загрязняющих веществ, находящихся в воздухе в центре обработки данных, не должны превышать следующих уровней:

- Интенсивность коррозии меди  
 Менее 300 Å/месяц в соответствии с ANSI/ISA-71.04-1985 при уровне опасности G1.
- Интенсивность коррозии серебра  
 Менее 200 Å/месяц.

 ПРИМЕЧАНИЕ

Å (ангстрем) — это единица длины. 1 Å — это 1/10 000 000 000 метра.

В соответствии с ANSI/ISA-71.04-1985 «Условия окружающей среды для технологических замеров показателей и систем управления: Загрязняющие вещества в воздухе», уровни коррозионной активности делятся на G1 (мягкий), G2 (средний), G3 (жесткий) и GX (серьезный), как показано в Табл. 6-4.

**Табл. 6-4** Уровни коррозионной активности газов в соответствии с ANSI/ISA-71.04-1985

Уровень опасности	Уровень реакционной способности меди	Описание
G1 (мягкий)	300 Å/месяц	Рабочая среда, достаточно хорошо управляемая таким образом, что коррозия не является фактором, определяющим надежность оборудования.
G2 (средний)	От 300 Å/месяц до 1000 Å/месяц	Рабочая среда, в которой воздействие коррозии измеримо и может служить фактором, определяющим надежность оборудования.
G3 (жесткий)	От 1000 Å/месяц до 2000 Å/месяц	Рабочая среда, в которой существует высокая вероятность появления коррозии.
GX (серьезный)	> 2000 Å/месяц	Рабочая среда, в которой сможет нормально функционировать только специально разработанное и упакованное оборудование.

В Табл. 6-5 представлены требования к показателю интенсивности коррозии серебра и меди.

Табл. 6-5 Ограничения концентрации агрессивных загрязняющих веществ в центре обработки данных

Группа	Газ	Единица измерения	Концентрация
Группа А	H <sub>2</sub> S	ppb <sup>a</sup>	< 3
	SO <sub>2</sub>	ppb	< 10
	Cl <sub>2</sub>	ppb	< 1
	NO <sub>2</sub>	ppb	< 50
Группа В	HF	ppb	< 1
	NH <sub>3</sub>	ppb	< 500
	O <sub>3</sub>	ppb	< 2

а: Частиц на миллиард (ppb) — это количество единиц массы загрязняющего вещества на миллиард единиц общей массы.

Группа А и Группа В — это группы наиболее распространенных газов, которые могут содержаться в воздухе центра обработки данных. Пределы концентрации в Группе А или Группе В, которые соответствуют уровню реакционной способности меди G1, рассчитываются исходя из предположения, что относительная влажность воздуха в центре обработки данных ниже 50% и что газы в группе взаимодействуют друг с другом. Увеличение относительной влажности на 10% приводит к повышению на 1 уровня коррозионной активности газов.

Коррозия определяется не одним, а целым комплексом факторов окружающей среды, таких как температура, относительная влажность, наличие агрессивных загрязняющих веществ в воздухе и наличие вентиляции. Любой из этих факторов может повлиять на уровень коррозионной активности газов. Поэтому значения, ограничивающие концентрацию веществ, указанные в предыдущей таблице, приведены только для справки.

### 6.2.3 Живые организмы

Доступ в аппаратную комнату животным и растениям запрещен.

Для соблюдения этих требований необходимо принять следующие меры:

- Не допускайте попадания влаги в атмосферу.
- Не допускайте образования плесени.
- Закрывайте кабельные отверстия и отверстия ввода антенн.
- Периодически проводите уборку и дезинфекцию аппаратной комнаты (не используйте для дезинфекции летучие или коррозионные вещества).

### 6.2.4 Механически активные вещества

В аппаратной комнате не допускается присутствие взрывоопасной, электропроводящей, магнитоактивной или коррозионно-активной пыли. В Табл.

6-6 приведены требования к концентрации механически активных материалов в аппаратной комнате.

Табл. 6-6 Требования к концентрации механически активных материалов

Механически активные материалы	Единица измерения	Концентрация
Песок	мг/м <sup>3</sup>	≤30
Взвешенная пыль	мг/м <sup>3</sup>	≤0,2
Отложение пыли	мг/(м <sup>2</sup> *ч)	≤1,5

Для соблюдения этих требований необходимо принять следующие меры:

- Для отделки пола, стен и потолка аппаратной комнаты следует использовать пыленепроницаемые материалы.
- На наружных дверях и окнах необходимо устанавливать экраны, на внешней части окон следует использовать пыленепроницаемые материалы.
- Раз в три месяца необходимо проводить уборку аппаратной комнаты, особенно чистку воздушных фильтров.
- В зонах повышенного содержания пыли рекомендуется проводить уборку оборудования раз в год. Для этого следует нанять специальную компанию.
- Перед входом в аппаратную комнату следует надевать специальные бахилы и антистатическую одежду.

# 7 Соответствие стандартам и сертификация

---

Подробную информацию о стандартах и сертификации продуктов см. в разделе [Standards Compliance and Certifications for Enterprise Storage Products](#).

# 8 Эксплуатация и техобслуживание

Система хранения данных должна иметь возможность эксплуатации и техобслуживания с помощью системы DeviceManager и интерфейса командной строки (CLI), адаптируясь под различные условия и предпочтения пользователей.

## DeviceManager

DeviceManager — программа для управления устройствами хранения Huawei. Она предоставляет возможности конфигурации, контроля и обслуживания устройств хранения. На рисунке ниже представлена главная страница DeviceManager. Вид главной страницы может отличаться в зависимости от модели продукта.

Рис. 8-1 Главная страница DeviceManager (для устройства 2 U)

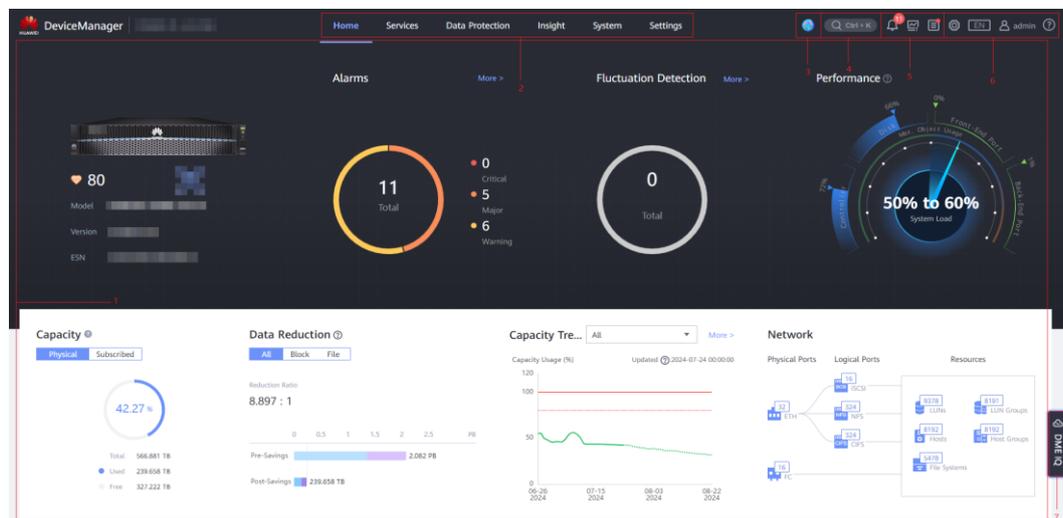
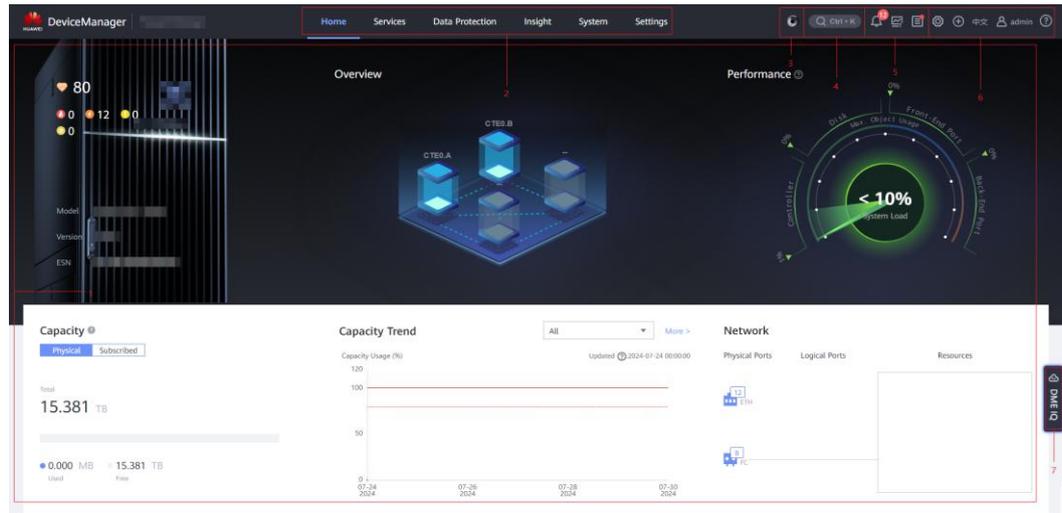


Рис. 8-2 Главная страница DeviceManager (для устройства 4 U)



В следующей таблице описаны компоненты основного окна DeviceManager.

Табл. 8-1 Элементы DeviceManager

№	Название	Описание
1	Функциональная панель	На функциональной панели отображаются операции, которые вы можете выполнить.
2	Панель навигации	В панели навигации отображаются функциональные модули системы хранения.
3	SmartGUI	SmartGUI собирает архивные рабочие данные пользователей и создает рекомендуемую модель параметров конфигурации на основе профилей пользователей, чтобы рекомендовать параметры конфигурации для служб блочного и файлового хранения.
4	Кнопки глобального поиска и переключения режимов	Глобальный поиск позволяет искать страницы объектов и записи операций. Кнопка переключения режимов позволяет переключаться между упрощенным и стандартным режимами.
5	Область статистики	Область отображения количества отказов разной степени тяжести, скачков производительности и недавних задач.
6	Область кнопок быстрого доступа	Кнопки настроек, кнопки выполнения операций, кнопка переключения языка, отображение текущего

№	Название	Описание
		пользователя и другие кнопки и значки быстрого доступа.
7	DME IQ	QR-код для запроса данных устройства и настроек DME IQ (ранее eService).

## Командная строка (CLI)

Командная строка (CLI) позволяет контролировать и обслуживать системы хранения данных.

Для этого необходимо подключиться к CLI, используя терминальное ПО, например HyperTerminal от Windows или PuTTY.

Подключиться к командной строке можно двумя способами.

- Подключение через последовательный порт системы хранения. Для подключения к последовательному порту терминал техобслуживания должен располагаться рядом с системой хранения. Поэтому данный способ подключения подходит в ситуациях, когда пользователи не знают IP-адрес управления системы хранения или когда система хранения неисправна.
- Подключение через сетевой порт управления системы хранения. Если есть доступные маршруты, пользователь может подключиться к командной строке, введя IP-адрес сетевого порта управления системы хранения в терминальном ПО. К IP-сетям легко подключиться. Поэтому пользователь может подключиться к системе хранения удаленно, что делает этот способ более популярным.

# А Помощь

Если в ходе планового техобслуживания или диагностики выявляются серьезные или критические проблемы, обратитесь в службу технической поддержки Huawei.

## А.1 Подготовка к обращению в Huawei

Для успешного решения проблемы вам необходимо перед обращением в Huawei собрать информацию, которая поможет в диагностике проблемы, и выполнить подготовительные операции.

### А.1.1 Сбор информации

Перед началом устранения неполадок необходимо собрать всю информацию, необходимую для диагностики и устранения проблемы.

Необходимо собрать следующую информацию:

- Название и адрес компании заказчика
- Контактное лицо и номер телефона
- Время возникновения неисправности
- Описание того, как проявляется неисправность
- Тип устройства и версия программного обеспечения
- Меры, принятые после возникновения неисправности, и соответствующие результаты
- Уровень задачи устранения неполадок и предполагаемые сроки решения

### А.1.2 Подготовка к устранению неисправности

При обращении в Huawei специалист технической поддержки Huawei поможет вам собрать информацию об аварии или устранить неисправность.

Перед обращением в Huawei за помощью вам необходимо подготовить платы, модули портов, отвертки, винты, кабели для последовательных портов, сетевые кабели и другие необходимые материалы.

## А.2 Как пользоваться документацией

В комплект поставки устройств Huawei входят инструкции и руководства. В них описываются способы решения распространенных проблем, возникающих в ходе ежедневной эксплуатации и техобслуживания устройства.

Для успешного решения проблемы воспользуйтесь этой документацией перед тем, как обратиться в Huawei за технической поддержкой.

## А.3 Как получить помощь через веб-сайт

Huawei предоставляет своевременную и эффективную техническую поддержку через региональные представительства, вспомогательные системы технической поддержки, по телефону, дистанционную техническую поддержку и поддержку с выездом на объект.

Система технической поддержки Huawei включает:

- отдел технической поддержки штаб-квартиры Huawei;
- центр технической поддержки регионального представительства;
- центр сервисного обслуживания клиентов;
- веб-сайт технической поддержки: <https://support.huawei.com/enterprise/>

Вы можете узнать, как связаться с региональным представительством, на странице <https://support.huawei.com/enterprise/>.

## А.4 Способы обращения в Huawei

Huawei Technologies Co., Ltd. предлагает своим заказчикам комплексную техническую поддержку и сервисное обслуживание. За помощью можно обратиться в местное представительство или штаб-квартиру компании.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Адрес: Huawei Industrial Base Bantian, Longgang Shenzhen 518129 People's Republic of China

Веб-сайт: <https://e.huawei.com/>

# В Глоссарий

## А

<b>Модуль питания переменного тока (AC power module)</b>	Модуль, который позволяет использовать внешний источник питания переменного тока для внутреннего пользования.
<b>Сервер приложений (Application server)</b>	Узел обработки услуг (компьютерное устройство) в сети. Прикладные программы услуг передачи данных работают на сервере приложений.
<b>Асинхронная удаленная репликация (Asynchronous remote replication)</b>	Вид удаленной репликации. При обновлении данных на основном узле связи для завершения процесса обновления не нужно выполнять синхронное обновление данных на зеркальном узле связи. Таким образом, производительность не снижается по причине зеркалирования данных.
<b>Дефлектор (Air baffle)</b>	Оптимизирует вентиляционные каналы и повышает возможности теплоотвода системы.
<b>Режим гарантированной записи журналов аудита (Audit log guarantee mode)</b>	Режим для записи журналов аудита. В этом режиме обеспечивается корректная работа функции записи журналов аудита и гарантируется наличие всех журналов аудита.
<b>Режим негарантированной записи журналов аудита (Audit log non-guarantee mode)</b>	Режим для записи журналов аудита. В этом режиме все службы работают корректно. Но при этом могут отсутствовать журналы аудита.

## В

<b>Резервные копии или резервное копирование (Backup)</b>	Набор данных, хранящихся на энергонезависимых запоминающих устройствах (обычно съемных) с целью их восстановления в случае, когда оригинальная копия данных утеряна или становится недоступна. Чтобы данные можно было
---	--

	<p>восстановить, резервная копия должна быть сделана путем копирования образа исходных данных в согласованном состоянии. Процесс создания резервных копий.</p>
<b>Окно резервного копирования (Backup window)</b>	<p>Интервал времени, в течение которого может быть выполнено резервное копирование данных без какого-либо серьезного влияния на приложения, которые используют эти данные.</p>
<b>Полоса пропускания или пропускная способность (Bandwidth)</b>	<p>Числовое различие между верхней и нижней частотами полосы электромагнитного излучения. Устаревший синоним пропускной способности при передаче данных, который часто неправильно используется для обозначения пропускной способности.</p>
<b>Скорость передачи данных (Baud rate)</b>	<p>Максимальная скорость, с которой меняется состояние сигнала в секунду в схеме связи. Если каждое изменение состояния сигнала соответствует наименьшему сигнальному элементу, используемому физическим уровнем семиуровневой модели OSI (разряд кода), то скорость в бодах совпадает со скоростью в битах. Изменение состояния сигнала может соответствовать нескольким разрядам кода, в этом случае скорость в бодах будет меньше скорости в битах.</p>
<b>Битовая ошибка (Bit error)</b>	<p>Несоответствие между битом в передаваемом цифровом сигнале и соответствующим битом в полученном цифровом сигнале.</p>
<b>Коэффициент битовых ошибок (Bit error rate)</b>	<p>Вероятность того, что переданный бит будет ошибочно принят. Коэффициент битовых ошибок (BER) измеряется путем подсчета количества битов с ошибкой на выходе приемника и деления на общее количество битов в передаче. BER обычно выражается как отрицательная степень 10.</p>
<b>Связывание (Bonding)</b>	<p>Связывание нескольких независимых физических сетевых портов в логический порт, что обеспечивает высокую доступность сетевых подключений сервера и повышает производительность сети.</p>
<b>Периферийное сканирование (Boundary scan)</b>	<p>Методика испытаний, в которой в выходных соединениях интегральных микросхем (IC) используются регистры со сдвигом. Одна IC часто подключается к соседней IC. Шаблон данных пропускается через цепочку, после чего осуществляется наблюдение за вернувшимся потоком данных, которые находятся под влиянием состояния цепи. Это дает представление о наличии каких-либо неисправностей. Система определена в соответствии со стандартом IEEE 1149.1, который часто также называют JTAG (Joint Test Action Group – Объединенная рабочая группа по проблемам</p>

тестирования).

**Браузер/Сервер  
(Browser/Server)**

Архитектура, определяющая роли браузера и сервера. Браузер — сторона запроса на обслуживание, а сервер — поставщик услуг.

**Индикатор  
аварийного  
состояния  
встроенных FRU  
(Built-in FRU Alarm  
indicator)**

Индикатор ошибок во встроенных FRU контроллера, например ошибок в работе вентиляторов или модулей памяти.

**С**

**Коэффициент  
попадания в  
кэш-память (Cache hit  
ratio)**

Отношение количества обращений к кэшу к числу всех операций ввода-вывода во время выполнения задачи чтения, обычно выражаемое в процентах.

**Невыпадающий винт  
(Captive screw)**

Специально разработан для фиксации на месте на родительской или материнской плате, что позволяет легко устанавливать и снимать прикрепленные детали без снятия винта.

**Протокол  
аутентификации с  
косвенным  
согласованием  
(Challenge Handshake  
Authentication  
Protocol)**

Протокол аутентификации на основе пароля, который использует запрос для проверки наличия у пользователя прав доступа к системе. Для сравнения отправляется хеш предоставленного пароля с запросом. Таким образом по каналу связи не допускается отправка незашифрованного пароля.

**Режим соответствия  
(Compliance mode)**

Режим защиты WORM. В режиме соответствия ни пользователь файлов, ни системный администратор не может в период их защиты изменить или удалить файлы. Пользователь файлов или системный администратор может удалить файлы с истекшими периодами защиты, но не может их изменить.

**Контроллер  
(Controller)**

Логика управления на диске или ленте, которая реализует декодирование и выполнение команд, передачу данных хоста, сериализацию и десериализацию данных, обнаружение и исправление ошибок и общее управление операциями устройства. Логика управления в подсистеме хранения, которая выполняет преобразование и маршрутизацию команд, агрегацию (RAID, зеркалирование, чередование и т.д.), высокоуровневое аварийное восстановление и оптимизацию производительности для нескольких устройств хранения.

**Блок контроллеров**

Модуль, в котором установлены контроллеры, и

<b>(Controller enclosure)</b>	который предоставляет услуги по хранению. Это основной компонент системы хранения, который, как правило, состоит из таких компонентов, как контроллеры, источники питания и вентиляторы.
<b>Копирование (Copying)</b>	Состояние пары. Состояние означает, что данные исходного LUN синхронизируются с целевым LUN.
<b>Корневой каталог контейнера (Container root directory)</b>	Пространство, используемое для хранения метаданных образов активных контейнеров и экземпляров контейнеров.
<b>Образ контейнера (Container image)</b>	Образ в специальной файловой системе, который предоставляет программы, библиотеки, ресурсы и файлы конфигурации, необходимые для работы контейнеров. Образ также содержит конфигурационные параметры, например анонимные диски, переменные окружения и пользователей. Образ не содержит динамические данные, его содержимое не изменяется после создания.
<b>Контейнерные приложения (Containerized application)</b>	Образ может запускать несколько контейнеров, а приложение может содержать одну или несколько групп контейнеров.
<b>Узел контейнеров (Container node)</b>	Контроллер, который обеспечивает работу службы контейнеров.
<b>Список конфигурационных элементов (Configuration item list)</b>	Ряд изменяемых конфигурационных элементов, определенный в Helm-чартах контейнера.
<b>Служба контейнеров (Container service)</b>	Служба управления контейнерными приложениями, которая управляет жизненным циклом контейнерных приложений.

## D

<b>Сжатие данных (Data compression)</b>	Процесс кодирования данных для уменьшения их размера. Сжатие с потерями (т.е. сжатие с использованием метода, при котором часть исходной информации теряется) применяется для некоторых форм данных (например, цифровых изображений) в некоторых приложениях, но для большинства ИТ-приложений применяется сжатие без потерь (т.е. сжатие с использованием метода, который сохраняет все содержимое исходных данных и при использовании которого исходные данные могут быть точно восстановлены).
<b>Поток данных (Data flow)</b>	Процесс, который включает обработку данных, извлеченных из исходной системы. Процесс, который включает: фильтрацию, интеграцию,

	<p>различного рода расчеты с данными, подведение итоговых данных, поиск и решение проблем несоответствия данных, удаление недействительных данных таким образом, чтобы обработанные данные отвечали требованиям заданной системы относительно входных данных.</p>
<b>Миграция данных (Data migration)</b>	<p>Перенос данных или информации между информационными системами, форматами или носителями. Миграция выполняется по следующим причинам: возможное разрушение носителя информации, устаревание аппаратного или программного обеспечения (включая устаревание форматов данных), изменение требований к производительности, необходимость сокращения расходов и пр.</p>
<b>Источник данных (Data source)</b>	<p>Система, база данных (пользователь базы данных или ее экземпляр) или файл, которые позволяют сохранить устойчивое состояние бизнес-объектов.</p>
<b>Дедупликация (Deduplication)</b>	<p>Замена нескольких копий данных — на различных уровнях гранулярности — с отсылкой на общую копию. Цель дедупликации — экономия пространства хранения и (или) полосы пропускания.</p>
<b>Измененные данные (Dirty data)</b>	<p>Данные, которые временно хранились в кэш-памяти и не были записаны на диски.</p>
<b>Аварийное восстановление (Disaster recovery)</b>	<p>Восстановление данных, доступ к данным и соответствующая обработка посредством комплексного процесса настройки резервного сайта (оборудования или рабочего пространства) с восстановлением операционных данных для обеспечения непрерывности бизнеса после утраты возможности эксплуатации всех мощностей центра обработки данных или их части. К процессу аварийного восстановления относится не только дублирование основного набора данных, но и дублирование существенных мощностей программно-аппаратного комплекса с целью обеспечения непрерывной обработки данных и бесперебойной работы предприятия. При любом аварийном восстановлении может наблюдаться определенное время простоя.</p>
<b>Массив дисков (Disk array)</b>	<p>Комплект дисков одной или нескольких общедоступных дисковых подсистем, объединенный одной программой управления. Программа управления предоставляет емкости хранения дисков хостам в виде одного или нескольких виртуальных дисков. Программу управления часто называют встроенной микропрограммой или микрокодом, когда она работает в контроллере дисков. Программу управления, которая работает на хосте, обычно называют администратором томов.</p>

<b>Домен дисков (Disk domain)</b>	Домен дисков состоит из дисков одного типа или дисков разного типа. Домены дисков изолированы друг от друга. Таким образом услуги, предоставляемые различными доменами дисков, не влияют друг на друга с точки зрения производительности и неисправностей, если таковые имеются.
<b>Блок дисков (Disk enclosure)</b>	Состоит из следующих частей: модуль расширения, диск, модуль питания и модуль вентиляции. Емкость системы может быть расширена за счет каскадного подключения нескольких блоков дисков.
<b>Обнаружение диска (Disk location)</b>	Процесс обнаружения диска в системе хранения путем определения ID блока и ID слота диска.
<b>Использование диска (Disk utilization)</b>	Процент используемой емкости к общей доступной емкости.

## E

<b>eDevLUN</b>	Логическое пространство хранения, созданное сторонними массивами хранения.
<b>Модуль расширения (Expansion module)</b>	Компонент, используемый для расширения.
<b>Расширение (Expansion)</b>	Подключение системы хранения к большему количеству блоков дисков при помощи соединительных кабелей для расширения емкости системы хранения.

## F

<b>Быстросменяемый блок (Field replaceable unit)</b>	Блок или компонент системы, который предназначен для замены на объекте, то есть без возврата системы в заводское или ремонтное депо. Блоки с заменой на объекте могут заменяться пользователем или для их замены может потребоваться помощь квалифицированного обслуживающего персонала.
<b>Встроенное ПО (Firmware)</b>	Программное обеспечение нижнего уровня для загрузки и работы с интеллектуальным устройством. Встроенное ПО обычно расположено в ПЗУ (ROM) на устройстве.
<b>Уровень трансляции флеш (Flash Translation Layer)</b>	Flash Translation Layer (FTL) организует и управляет данными хоста, позволяет упорядочить данные хоста для флеш-микросхем NAND SSD-дисков, поддерживает отображение между адресами логических блоков (LBA) и адресами физических блоков (PBA), а также реализует сбор мусора,

минимизацию износа и управление неисправными блоками.

**Внешний порт  
(Front-end port)**

Порт, который соединяет блок контроллеров с обслуживающей стороной и через который осуществляется передача служебных данных. Тип внешних портов: Fibre Channel и iSCSI.

**Модуль внешних  
интерфейсов  
ввода-вывода (FIM)  
(Front-end  
interconnect I/O  
module (FIM))**

У всех контроллеров в устройстве хранения одни внешние интерфейсные модули.

**G**

**Сбор мусора (Garbage  
collection)**

Процесс высвобождения ресурсов, которые больше не используются. Сбор мусора используется во многих аспектах вычислений и хранения. Например, во флеш-памяти сбор мусора в фоновом режиме может улучшить производительность записи путем снижения необходимости выполнения стирания всего блока до записи.

**Шлюз (Gateway)**

Устройство, которое принимает данные по одному протоколу и передает их через другой.

**Глобальный сбор  
мусора (Global  
garbage collection)**

С точки зрения дефрагментации массивов хранения и сбора мусора дисков глобальный сбор мусора уменьшает количество мусора на дисках, позволяя массивам хранения данных сообщать дискам о невыполнении переноса недействительных данных и о контроле освобождения пространства. Таким образом диски и контроллеры используют меньше места, что снижает затраты и продлевает срок службы массивов хранения.

**Глобальная система  
мобильной связи  
(Global system for  
mobile  
communications)**

Стандарт мобильной связи второго поколения, определяемый Европейским институтом стандартов в области телекоммуникаций (ETSI). Основная деятельность института направлена на разработку стандартов для глобальных сетей мобильной связи. GSM включает три основные части: подсистему коммутации мобильной связи (MSS), подсистему базовых станций (BSS) и мобильные станции (MS).

**Глобальная  
минимизация износа  
(Global wear leveling)**

С точки зрения индивидуальных характеристик одного диска, глобальная минимизация износа использует алгоритмы распределения пространства и записи для минимизации износа дисков, что предотвращает потерю продуктивности диска из-за чрезмерной записи и продлевает срок службы диска.

## Н

<b>Лоток для жесткого диска (Hard disk tray)</b>	Лоток, в котором расположен жесткий диск.
<b>Heartbeat-пакеты</b>	Функция heartbeat обеспечивает связь между узлами, диагностику неисправностей и запуск событий. Heartbeat-пакеты — это протоколы, не требующие подтверждения. Они передаются между двумя устройствами. Благодаря им устройство может судить о состоянии другого устройства.
<b>Коэффициент нахождения данных в кэш-памяти (Hit ratio)</b>	Отношение операций ввода-вывода из кэш-памяти в режиме прямого доступа ко всем операциям ввода-вывода.
<b>«Горячая» замена (Hot swap)</b>	Замена дефектного блока в системе, выполняемая при нормальном функционировании системы. Замена в «горячем» режиме представляет собой физические операции, выполняемые человеком.
<b>HyperMetro</b>	Дополнительная услуга систем хранения. HyperMetro означает, что для двух массивов данных двух различных систем хранения предоставляются услуги хранения, как для одного массива данных, в целях обеспечения распределения нагрузки между приложениями и выполнения аварийного переключения без прерывания услуг.
<b>Домен HyperMetro (HyperMetro domain)</b>	Объект конфигурации HyperMetro обычно состоит из двух массивов хранения и одного quorum-сервера. Услуги HyperMetro могут быть созданы в домене HyperMetro.
<b>Пара HyperMetro vStore (HyperMetro vStore pair)</b>	Пара HyperMetro vStore состоит из двух vStore, то есть двух арендаторов. После того как отношения HyperMetro настроены для пары vStore, наборы данных в двух vStore работают в режиме резервирования и предоставляют услуги хранения данных в одном наборе данных, обеспечивая бесконтактное аварийное переключение услуги.
<b>HyperMetro-Inner</b>	Благодаря технологиям HyperMetro-Inner, постоянного зеркалирования, глобального внутреннего обмена ресурсами и трех копий в сети из восьми контроллеров система хранения имеет устойчивость к выходу из строя одного за другим семи контроллеров из восьми, одновременному выходу из строя двух контроллеров и выходу из строя блока контроллеров.
<b>Ручка (Handle)</b>	Ручка является конструктивным элементом модуля. Она используется для установки и извлечения модуля из шасси.
<b>Helm-чарт</b>	Helm-чарт имеет формат TAR. Он похож на пакет

deb APT или пакет rpm Yum. Он содержит группу файлов yaml, которая определяет ресурсы Kubernetes.

## I

### **Внутриполосное управление (In-band management)**

Информация административного управления сетью и информация об услугах связи в пользовательской сети передаются по одному и тому же логическому каналу. Внутриполосное управление позволяет пользователям управлять массивами данных при помощи команд. Команды управления посылаются через каналы обслуживания, т.е. каналы чтения и записи данных ввода-вывода. Преимуществами внутриполосного управления является высокая скорость, стабильная передача, а также отсутствие необходимости в дополнительных сетевых портах управления.

### **Инициатор (Initiator)**

Компонент системы, инициирующий команду ввода-вывода через взаимодействие операций ввода-вывода. Терминал, который инициирует последовательность команд ввода-вывода SCSI. Типичными инициаторами являются адаптеры ввода-вывода, карты сетевых интерфейсов и ASIC интеллектуального управления операциями ввода-вывода.

### **Ввод-вывод (I/O)**

Краткое название для терминов ввод-вывод. I/O – это процесс перемещения данных между основной памятью вычислительной системы и внешним устройством или интерфейсом, например устройством хранения, дисплеем, принтером или сетью, подключенной к другим вычислительным системам. Этот процесс включает в себя чтение или перемещение данных в память вычислительной системы и запись или перемещение данных из памяти вычислительной системы в другое место.

### **Интерфейсный модуль (Interface module)**

Сменный модуль, который оказывает услуги или предоставляет порты управления.

## L

### **Балансировка нагрузки (Load balance)**

Метод настройки системы, компонентов приложений и данных для равномерного распределения операций ввода-вывода или вычислительных запросов между физическими ресурсами системы.

### **Логический блок**

Адресуемый объект в пределах целевой SCSI,

<b>(Logical unit)</b>	выполняющей команды ввода-вывода.
<b>Номер логического устройства (Logical unit number)</b>	Идентификатор SCSI логического блока в пределах устройства с одним SCSI Target ID. Отраслевое сокращение, обозначаемое как LUN, для логической единицы, обозначенной номером логического устройства.
<b>Форматирование LUN (LUN formatting)</b>	Процесс записи 0 битов в область данных на логическом диске и генерирование соответствующих битов четности, чтобы логический диск находился в состоянии готовности.
<b>Переадресация LUN (LUN mapping)</b>	Система хранения переадресует LUN на серверы приложений, чтобы серверы приложений могли получить доступ к ресурсам хранилища.
<b>Миграция LUN (LUN migration)</b>	Метод перемещения данных LUN между различными физическими пространствами хранения одновременно с обеспечением целостности данных и бесперебойного предоставления услуг хоста.
<b>Мгновенный снимок LUN (LUN snapshot)</b>	Тип мгновенного снимка, созданный для LUN. Этот снимок является читабельным и доступным для записи и в основном используется для предоставления мгновенных снимков LUN из данных LUN по времени.
<b>Рычаг (Lever)</b>	Рычаг является конструктивным элементом модуля. Он используется для установки и извлечения модуля из шасси.
<b>Хранилище локальных образов (Local image repository)</b>	Частное хранилище, используемое для хранения образов контейнеров и Helm-чартов, импортируемых пользователями. Оно отличается от стандартных хранилищ образов. Импортированные образы и Helm-чарты должны отвечать требованиям совместимости системы.

## М

<b>Терминал техобслуживания (Maintenance terminal)</b>	Компьютер, подключенный через последовательный порт или сетевой порт управления. Он проводит техобслуживание системы хранения.
<b>Интерфейсный модуль управления (Management interface module)</b>	Модуль, который объединяет один или несколько сетевых портов управления.
<b>Сеть управления (Management network)</b>	Объект, который предоставляет средства для передачи и обработки информации управления сетью.

**Сетевой порт управления (Management network port)**

Сетевой порт на блоке контроллеров, который подключается к терминалу техобслуживания. Предназначен для терминала дистанционного техобслуживания. Его IP-адрес может быть изменен при изменении среды заказчика.

**N**

**NVM Express**

Интерфейс контроллера хоста с интерфейсом регистра и набором команд, разработанный для SSD на основе PCI Express.

**SSD с интерфейсом NVMe**

Твердотельный диск (SSD) с интерфейсом энергонезависимой памяти (NVMe). По сравнению с другими SSD, такие SSD могут обеспечить более высокую производительность и более короткую задержку.

**O**

**Управление по дополнительному каналу (Out-of-band management)**

Режим управления, используемый в сети внеполосного управления. Информация административного управления сетью и информация об услугах связи в пользовательской сети передаются по разным логическим каналам.

**P**

**Защита от сбоев работы источника питания (Power failure protection)**

При возникновении сбоя работы внешнего источника питания модуль подачи питания переменного тока подает питание от батареи. Это гарантирует целостность измененных данных в кэш-памяти.

**Предварительное копирование (Pre-copу)**

Когда система определяет вероятность неисправности одного из дисков в группе RAID, то она выполняет предварительное копирование данных на диск «горячего» резервирования.

**Компактные SSD NVMe (Palm-sized NVMe SSD)**

Компактные SSD NVMe — это тип SSD-дисков с интерфейсом NVMe размером (В x Ш x Г) 160 мм x 79,8 мм x 9,5 мм (ни 3,5-дюймовые, ни 2,5-дюймовые диски).

**Q**

**Quorum-сервер**

Сервер, который предоставляет услуги разрешения

споров для кластеров или HyperMetro в целях предотвращения конфликтов, возникающих при доступе к ресурсам с нескольких серверов приложений.

**Режим quorum-сервера (Quorum Server Mode)**

Режим арбитража в HyperMetro. При возникновении какого-либо спора в HyperMetro quorum-сервер определяет, какой узел связи выигрывает спор.

**R**

**Уровень RAID (RAID level)**

Избыточный резервный массив логических дисков. Уровень RAID повышает отказоустойчивость или производительность логического диска, однако снижает его доступную емкость. Необходимо указать уровень RAID для каждого логического диска.

**Восстановление (Reconstruction)**

Регенерация и запись на один или несколько дисков замены всех пользовательских данных и проверка данных с неисправного диска в зеркальном или RAID-массиве. В большинстве массивов восстановление может проводиться, когда приложения получают доступ к данным на виртуальных дисках массива.

**Резервирование (Redundancy)**

Включение дополнительных компонентов заданного типа в систему (помимо тех, которые требуются системе для выполнения этой функции) с целью обеспечения непрерывной работы в случае сбоя компонента.

**Удаленная репликация (Remote replication)**

Основная технология аварийного восстановления и тот самый фундамент, на базе которого реализуется удаленная синхронизация данных. Данная технология удаленно поддерживает зеркальное копирование комплекта данных с помощью функции удаленного подключения к данным устройств хранения, которые разделены друг от друга и находятся в разных местах. Даже при возникновении аварии это никак не повлияет на резервное копирование данных на удаленном устройстве хранения. Удаленная репликация может подразделяться на синхронную удаленную репликацию и асинхронную удаленную репликацию.

**Обратная синхронизация (Reverse synchronization)**

Процесс восстановления данных из устройства резервирования (RM) при восстановлении услуг основного устройства (PM).

**Маршрут (Route)**

Путь, по которому следует сетевой трафик от своего источника до пункта назначения. В сети TCP/IP каждый IP-пакет передается независимо друг от друга. Маршруты могут изменяться

динамически.

## S

<b>Скрипт (Script)</b>	Список параметров простых операций ввода-вывода, которые должны выполняться последовательно. Часто используется в связи с портами, большинство из которых способны выполнять скрипты команд ввода-вывода автономно (без помощи обработчика политик). Последовательность инструкций, которые должны анализироваться и выполняться интерпретатором командной строки или другим языком написания скриптов. Perl, VBScript, JavaScript и Tcl — это все языки написания скриптов.
<b>Последовательный порт (Serial port)</b>	Место ввода-вывода (канал), которое отправляет и принимает данные (по одному биту за раз) от центрального процессора компьютера или устройства связи. Последовательные порты используются для последовательной передачи данных и в качестве интерфейсов для некоторых периферийных устройств, таких как мышь и принтеры.
<b>Служебные данные (Service data)</b>	Информация о пользователе и (или) сети, необходимая для нормального предоставления услуг.
<b>Сетевой порт предоставления услуг (Service network port)</b>	Сетевой порт, который используется для хранения услуг.
<b>Простой протокол управления сетью (Simple network management protocol)</b>	Протокол IETF для мониторинга и управления системами и устройствами в сети. Контролируемые и управляемые данные определяются MIB. Функции, поддерживаемые протоколом: запрос и извлечение данных, настройка или запись данных и прерывания, которые сигнализируют о возникновении событий.
<b>Единичная точка отказа (Single point of failure)</b>	Один компонент или маршрут в системе, отказ которого приведет к неработоспособности системы.
<b>Слот (Slot)</b>	Положение, определяемое верхней направляющей и соответствующей нижней направляющей в блоке. Слот служит для размещения платы.
<b>Интерфейс малых вычислительных систем (Small computer system interface)</b>	Сборник стандартов ANSI и предлагаемых стандартов, которые определяют взаимодействие операций ввода-вывода, в первую очередь предназначенный для подключения подсистем хранения или устройств к хостам через адаптеры шины хоста. Изначально предназначенный в

	<p>первую очередь для использования с небольшими (настольными рабочими станциями) компьютерами, SCSI был расширен для удовлетворения большинства вычислительных потребностей и, возможно, является наиболее широко используемым межсетевым интерфейсом ввода-вывода на сегодняшний день.</p>
<b>Мгновенный снимок (Snapshot)</b>	<p>Копия определенного набора данных в определенный момент времени. Клоны и мгновенные снимки являются полными копиями. В зависимости от системы мгновенные снимки могут быть снимками файлов, блоков LUN, файловых систем или других типов контейнеров, поддерживаемых системой.</p>
<b>Копия мгновенного снимка (Snapshot copy)</b>	<p>Копия мгновенного снимка LUN.</p>
<b>Исходный LUN (Source LUN)</b>	<p>LUN, где расположены исходные данные.</p>
<b>Режим статического приоритета (Static Priority Mode)</b>	<p>Режим арбитража в HyperMetro. При возникновении какого-либо спора в HyperMetro сайт, имеющий приоритет, выигрывает спор.</p>
<b>Система хранения данных (Storage system)</b>	<p>Интегрированная система, которая состоит из следующих компонентов: контроллер, массив хранения данных, адаптер шины, физическое соединение между устройствами хранения данных и все управляющее ПО.</p>
<b>Блок памяти (Storage unit)</b>	<p>Абстрактное определение резервного носителя для хранения резервных данных. Блок памяти подключается к физическому устройству, используемому для хранения резервных данных.</p>
<b>Система передачи мультимедийных потоков (Streaming media)</b>	<p>Передача мультимедийных потоков — это непрерывно передаваемые по сети потоки данных. Объединяя технологии сбора, сжатия, кодирования, хранения, передачи, воспроизведения и сетевой связи потокового мультимедиа, система передачи мультимедийных потоков может обеспечивать высококачественные эффекты воспроизведения в реальном времени при низкой пропускной способности.</p>
<b>Подсеть (Subnet)</b>	<p>Разновидность небольших сетей, из которых формируется крупная сеть в соответствии с определенными правилами, например формирование сети в соответствии с различными районами. Это облегчает управление крупной сетью.</p>
<b>Интеллектуальный блок дисков (Smart disk enclosure)</b>	<p>В отличие от традиционного блока дисков интеллектуальный блок дисков оснащен чипами Agn и модулями памяти DDR или иными</p>

вычислительными модулями для повышения вычислительных мощностей. С такими мощностями интеллектуальные блоки дисков помогают контроллерам распределять вычислительную нагрузку, ускоряя обработку данных.

**Взаимная аутентификация (Share authentication)**

В процессе синхронизации конфигурационных настроек vStore информация о взаимной аутентификации (включая общую информацию и конфигурацию контроллеров домена) синхронизируется в дополнительной системе.

## T

**Целевой (Target)**

Терминал, который получает последовательность команд ввода-вывода SCSI.

**Целевой LUN (Target LUN)**

LUN, на котором расположены целевые данные.

**Тонкий LUN (Thin LUN)**

Логический диск, доступ к которому получают хосты. Тонкий LUN осуществляет динамическое распределение ресурсов хранения из тонкого пула в соответствии с фактическими требованиями пользователей к емкости.

**Топология (Topology)**

Логическая схема компонентов компьютерной системы или сети и их взаимосвязи. Топология рассматривает вопросы о том, какие компоненты напрямую связаны с другими компонентами с точки зрения возможности взаимодействия. Она не касается вопросов физического расположения компонентов или соединительных кабелей. Инфраструктура связи, которая обеспечивает связь Fibre Channel между набором PN\_Port (например, Fabric, Arbitrated Loop или комбинация обоих).

**Вытеснение (Trim)**

Способ, с помощью которого операционная система хоста может информировать устройство хранения о блоках данных, которые больше не используются и могут быть высвобождены. Многие протоколы хранения предоставляют такую возможность. Так, эта функция может называться ATA TRIM или SCSI UNMAP.

## U

**Пользовательский интерфейс (User interface)**

Пространство, в котором пользователи взаимодействуют с машиной.

**U-образная скоба (U-shaped bracket)**

Дополнительный конструктивный элемент, который имеет форму буквы «U». Он расположен между

монтажной проушиной шасси и монтажной планкой шкафа или полки и используется для регулировки положения шасси и монтажной планки шкафа или полки.

## W

### **Минимизация износа (Wear leveling)**

Набор алгоритмов, используемых контроллером флеш-памяти для распространения записей и удалений по ячейкам флеш-устройства. Ячейки во флеш-устройствах имеют ограниченную способность выдерживать циклы записи. Цель минимизации износа — отсрочить износ ячейки и продлить срок службы всего флеш-устройства.

### **Усиление записи (Write amplification)**

Увеличение количества операций записи на устройстве сверх количества операций записи, запрошенных хостами.

### **Коэффициент усиления записи (Write amplification factor)**

Отношение количества операций записи на устройстве к количеству операций записи, запрошенных хостами.

### **Обратная запись (Write back)**

Технология кэширования, в которой сигнал о выполнении запроса на запись отправляется, как только данные попадают в кэш-память. Фактическая запись в энергонезависимые носители информации произойдет позже. Обратная запись предусматривает неотъемлемый риск, что приложение предпримет некоторое действие после появления сигнала завершения записи, и произойдет неисправность системы перед тем, как данные будут записаны в энергонезависимые носители информации. В конечном итоге это приведет к тому, что содержимое носителя информации не будет совпадать с последующими действиями. По этой причине, достаточная реализация обратной записи включает в себя механизмы сохранения содержимого кэш-памяти в случае отказа системы (включая неисправности системы питания), а также механизмы очистки кэша при выполнении перезапуска системы.

### **Однократная запись и многократное считывание (Write Once Read Many)**

Тип хранения, предназначенный для фиксированного контента, который сохраняет неизменным написанное в нем. Оптические диски являются примером типа хранения WORM.

### **Сквозная запись (Write through)**

Технология кэширования, в которой сигнал о выполнении запроса на запись не отправляется до тех пор, пока данные не сохраняются на энергонезависимых носителях информации. Производительность механизма записи, оснащенного технологией сквозной записи,

примерно такая же, как и для системы без кэширования. Однако если записанные данные также хранятся в кэш-памяти, последующая производительность считывания может быть значительно улучшена.

## Z

### **Зона (Zone)**

Набор портов Fibre Channel N\_Ports и (или) NL\_Ports (т.е. портов устройств), которые взаимодействуют друг с другом через волоконно-оптические линии связи. Любые из двух портов N\_Ports и (или) NL\_Ports, которые не являются участниками минимум одной общей зоны, не могут взаимодействовать через волоконно-оптические линии связи. Отношение к той или иной зоне определяется: 1) расположением порта на коммутаторе (т.е., ID домена (Domain\_ID) и номер порта); 2) именем порта (N\_Port\_Name) устройства; 3) идентификатор адреса устройства; 4) имя узла (Node\_Name) устройства. Известные адреса по умолчанию включаются в каждую зону.

---

# С Обозначения и сокращения

---

## **B**

**BBU**

Резервная аккумуляторная батарея

## **C**

**CLI**

Интерфейс командной строки

## **F**

**FC**

Fibre Channel

## **H**

**HBA**

Адаптер шины хоста

**HPC**

Высокопроизводительные  
вычисления

## **I**

**IOPS**

Количество операций ввода-вывода в  
секунду

**iSCSI**

Интерфейс малых вычислительных  
систем в сети Интернет

## **L**

**LUN**

Номер логического устройства в  
системе хранения

## **N**

<b>NVMe</b>	Энергонезависимая память Express
<b>O</b>	
<b>ODT</b>	Передача разгруженных данных
<b>OLTP</b>	Обработка транзакций в реальном времени
<b>OLAP</b>	Аналитическая обработка данных в реальном времени
<b>R</b>	
<b>RAID</b>	Избыточный массив независимых дисков
<b>ROW</b>	Технология переадресации на запись
<b>S</b>	
<b>SAS</b>	Интерфейс последовательного подключения устройств хранения данных
<b>SNMP</b>	Простой протокол управления сетью
<b>SRM</b>	Диспетчер восстановления узла
<b>SSD</b>	Твердотельный накопитель
<b>T</b>	
<b>TCO</b>	Совокупная стоимость владения
<b>V</b>	
<b>VAAI</b>	API хранения vSphere для интеграции массивов
<b>VDI</b>	Инфраструктура виртуальных рабочих столов
<b>VSS</b>	Услуга теневого копирования томов