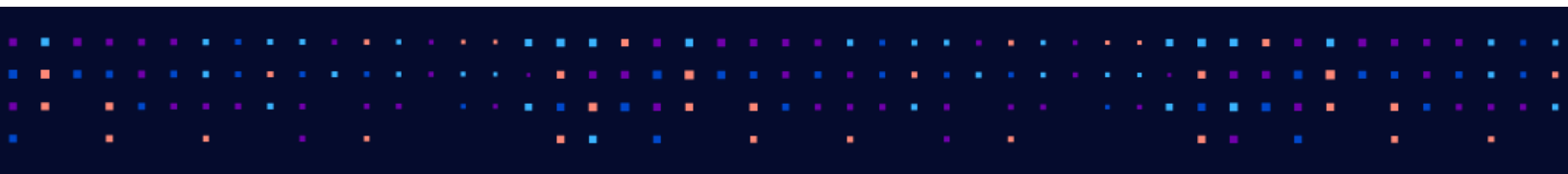




Руководство администратора

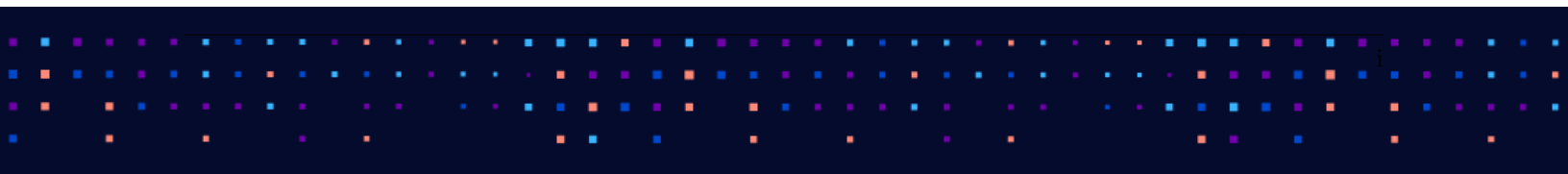
AERODISK





ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Версия 5.1.5	2
1.1	Подключение СХД	3
1.2	Обзор интерфейса	4
1.3	Системная панель (Dashboard)	8
1.4	Базовая настройка	9
1.5	Сетевые интерфейсы	15
1.6	Блочный доступ iSCSI (iSER)	30
1.7	Блочный доступ Fibre Channel	40
1.8	Подсистема хранения	48
1.9	Диски	48
1.10	RAID Distributed Group (RDG)	50
1.11	Dynamic Disk Pool (DDP)	84
1.12	Файловые системы	110
1.13	Локальная репликация	126
1.14	Удаленная репликация	129
1.15	Метрокластер	136
1.16	Производительность	142
1.17	Управление	155
1.18	Настройка блочного доступа	178
1.19	Настройка файлового доступа	191
1.20	Рекомендации по защите данных	197
1.21	Лучшие практики по производительности СХД	219
1.22	Статьи технической поддержки	224
1.23	Схемы подключения дисковых полок	251
1.24	API	272





Настоящее руководство описывает основные операции администратора СХД AERODISK ENGINE (ПО A-CORE, Восток) моделей ENGINE AQ, N2, N4, Восток для её настройки, поддержки и диагностики.

ВЕРСИЯ 5.1.5

- Исправлено зависание модуля DDP при нагрузке и переездах групп на новых аппаратных платформах;
- Исправлены ошибки модулей операционной системы;
- Уменьшено количество повторяющихся сообщений в журнале событий от модуля блочного доступа;
- Уменьшено количество чтений файла `threads_pid`.

Предварительные условия для установки обновления 5.1.5:

1. На контроллере установлено программное обеспечение ENGINE версии 5.1.4;
2. На контроллере отсутствуют активные дисковые группы RDG или DDP.

При последовательной установке обновлений на контроллер (например, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 и 5.1.5) необходимо после установки каждого обновления выждать 30 секунд, перед установкой следующего обновления.

Корректный алгоритм обновления СХД до версии 5.1.5:

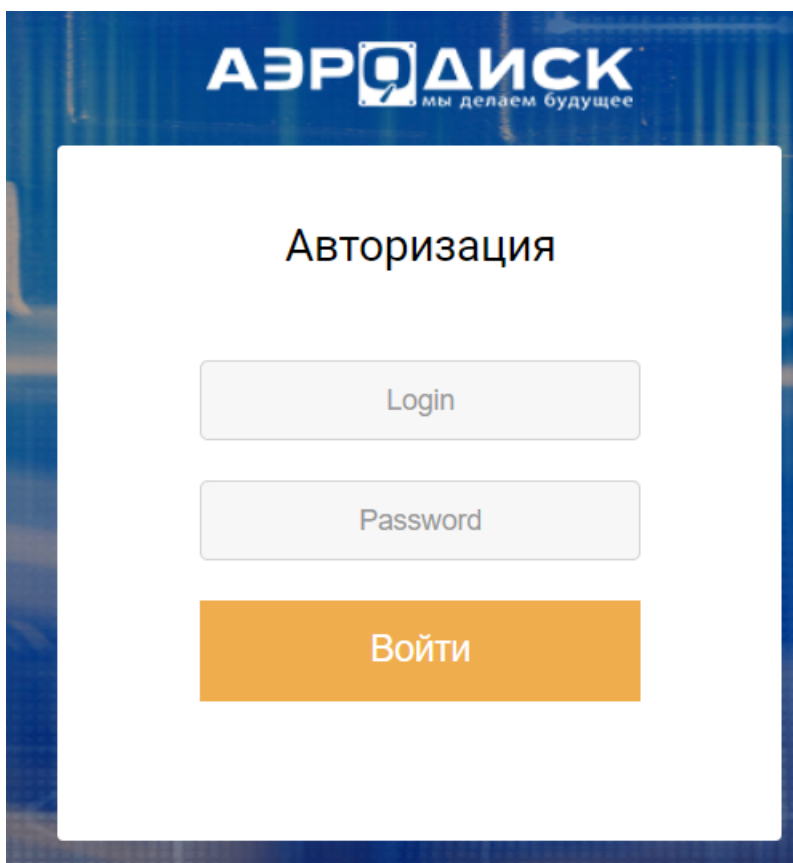
1. Перевести все активные дисковые группы на контроллер ENGINE-1;
2. Установить обновление 5.1.5 на контроллер ENGINE-0;
3. Выполнить перезагрузку контроллера ENGINE-0;
4. После запуска контроллера ENGINE-0 ожидать не менее 5 минут и убедиться в отсутствии ошибок в веб-интерфейсе;
5. Перевести все активные дисковые группы на контроллер ENGINE-0;
6. Установить обновление 5.1.5 на контроллер ENGINE-1;
7. Выполнить перезагрузку контроллера ENGINE-1;
8. После запуска контроллера ожидать не менее 5 минут и убедиться в отсутствии ошибок на СХД;
9. Произвести ребалансировку дисковых групп по контроллерам при необходимости.

1.1 Подключение СХД

Для начала работы выполните следующее:

1.1.1 WEB-интерфейс

п.п.	Действие
1	Откройте веб-браузер и подключитесь к системному контроллеру по протоколу HTTP, используя IP-адреса, указанные в паспорте оборудования.
2	Авторизуйтесь под пользователем (по умолчанию):
	USER: admin
	PASSWORD: генерируется службой технической поддержки Аэродиск



1.1.2 Консоль

п.п.	действие
1	Откройте консольный клиент (например, PuTTY) и подключитесь к системному контроллеру по протоколу SSH, используя IP-адреса, указанные в паспорте оборудования.
2	Авторизуйтесь под пользователем (по умолчанию):
	USER: admin
	PASSWORD: генерируется службой технической поддержки Аэродиск

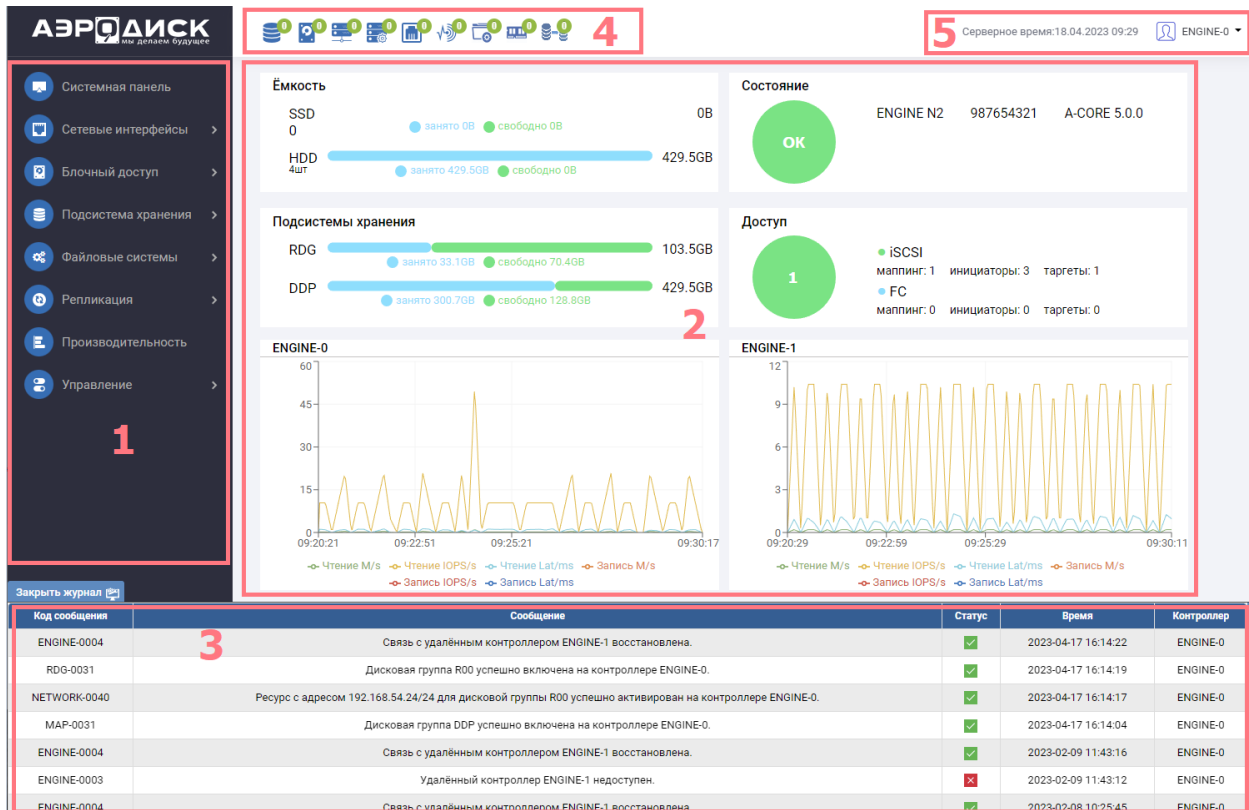


1.2 Обзор интерфейса

После введения логина и пароля вам доступно управление системой через WEB-интерфейс.

Интерфейс разделен на пять областей:

1. Основное меню. Можно переключать в компактный вид с помощью ползунка внизу.
2. Область управления СХД, в которой выполняются основные операции.
3. Лог последних событий, который выводится по нажатию кнопки «Открыть журнал» в левом нижнем углу.
4. Информационная панель, где выводится количество новых ошибок и предупреждений по всем основным компонентам СХД.
5. Меню подключения для настройки времени, отображения системных единиц, смены пароля администратора, а также возможность выхода из интерфейса управления.



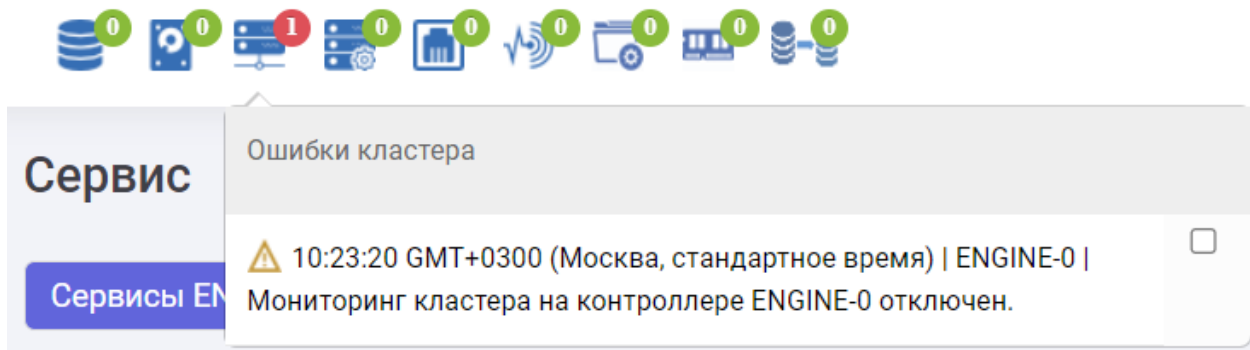
1.2.1 Информационная панель

На информационной панели выведено общее состояние основных компонентов СХД:

- ошибки дисковых групп;
- ошибки дисков;
- ошибки кластера;
- ошибки таргетов;
- ошибки портов ввода-вывода;
- ошибки сенсоров (аппаратные компоненты платформы);
- ошибки системной памяти (переполнение системного диска);
- ошибки RAM (переполнение оперативной памяти);
- ошибки репликации и метрокластера.

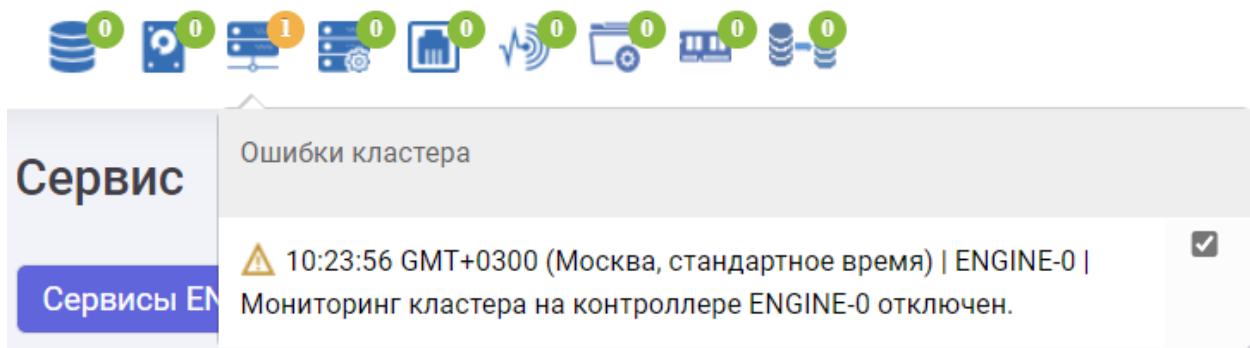
Зеленый статус означает, что ошибок нет. Красный означает, что ошибки присутствуют в том количестве, которое указано внутри предупреждения.

При нажатии на иконку предупреждения откроется окно описания ошибки.



Для перехода в раздел меню, где осуществляются настройки, связанные с данной ошибкой, нажмите по тексту ошибки.

Если данная ошибка принята (т.е. не требует устранения), следует отметить поле напротив текста ошибки. После этого цвет иконки станет желтым (т.е. ошибки сохраняются, но считается, что они приняты администратором системы).



1.2.2 Навигация

Для максимально удобной навигации в области управления предусмотрены следующие возможности:

- поисковая строка для поиска нужного объекта по названию или другой характеристике:

Поиск:

- выбор количества отображаемых элементов на странице:

Показать записей

Устройство	Идентификатор
sda	3d8d8ae8805114e35

- сортировка списка по содержанию колонок. Нажав по названию колонки список будет отсортирован по данной колонке:

Устройство	Идентификатор	Производитель и модель	Серийный номер	Статус	Объем	Группа	V-DEV
sda	3d8d8ae8805114e35	QEMU QEMU HARDDISK		✓	107.4GB	R00	RDG
sdc	3933f0602ff28477c	QEMU QEMU HARDDISK		✓	107.4GB	R00	RDG
sdd	36f72cb55034e4e48	QEMU QEMU HARDDISK		✓	107.4GB	DDP	DDP
sdb	31d1202f46368416a	QEMU QEMU HARDDISK		✓	107.4GB	DDP	DDP

- выбор произвольных колонок в таблице. Нажав по названию любой колонки правой кнопкой мыши можно выбрать список колонок для отображения в текущем меню:

✓	Устройство
✓	Идентификатор
✓	Производитель и модель
✓	Серийный номер
✓	Статус
✓	Объем
✓	Группа
✓	V-DEV
✓	Индикация
✓	Тип диска
✓	Размер блока
✓	SMART

- массовые операции. Для некоторых объектов возможно выполнение массовых операций. Выделите все интересующие объекты с помощью CTRL или SHIFT, нажмите на любом выделенном объекте правой кнопкой мыши и выберите операцию, поддерживающую массовое выполнение:

Устройство	Идентификатор	Производитель и модель	Серийный номер	Статус
sda	3d8d8ae8805114e35	<ul style="list-style-type: none"> Показать информацию Включить индикацию Отключить индикацию Очистить заголовок диска Включить SMART мониторинг Выключить SMART мониторинг 		✓
sdc	3933f0602ff28477c			✓
sdd	36f72cb55034e4e48			✓
sdb	31d1202f46368416a			<ul style="list-style-type: none"> Тестировать диск Остановить тестирование

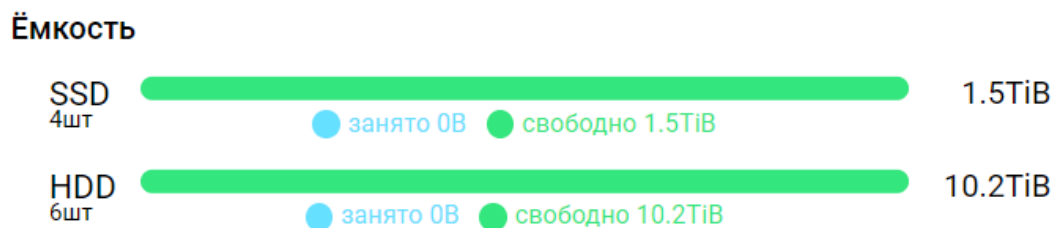
← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 4 из 4 записей Выбрано строк: 2

1.3 Системная панель (Dashboard)

Основная информация о производительности СХД приведена на системной панели, которая является начальной страницей WEB-интерфейса.

Информация на странице сгруппирована по блокам:

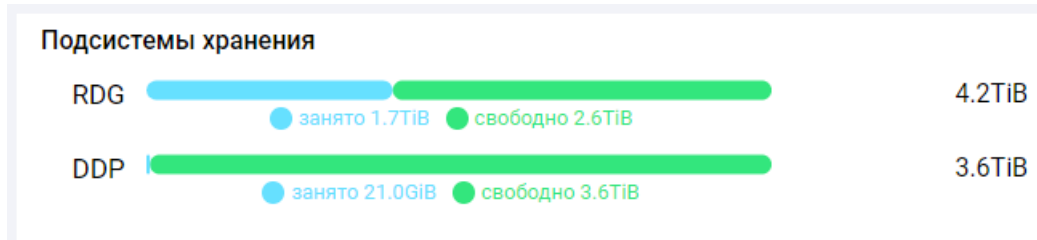
- ёмкость – Количество дисков и физическая емкость на всех дисках, разделенная по группам в зависимости от вида накопителя:



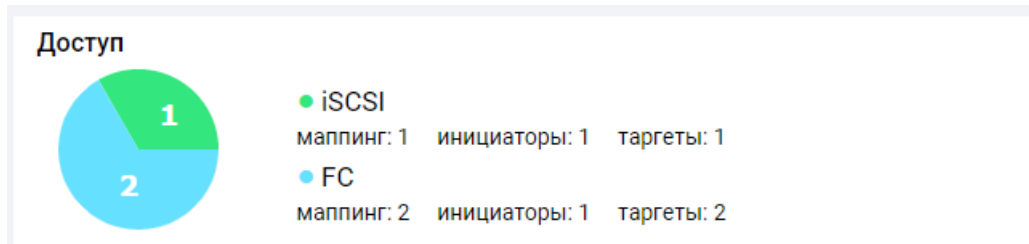
- состояние – ошибки в системе:



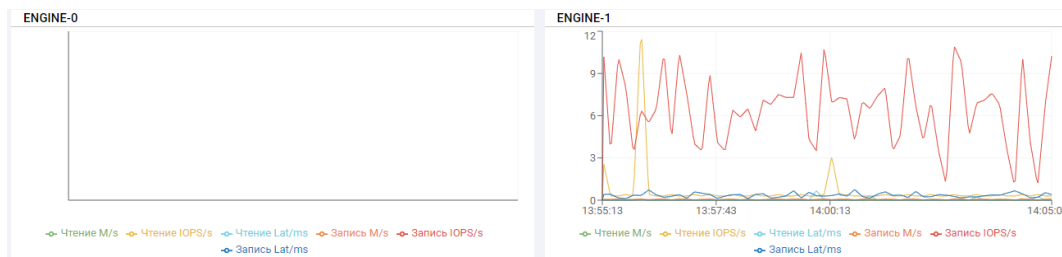
- подсистемы хранения – емкость на созданных RDG и DDP группах.



- доступ – информация по таргетам, группам и маппингам на СХД для RDG и DDP LUN-ов%



- графики показывают суммарную нагрузку на блочные устройства (LUN) по операциям ввода-вывода (IOPS), нагрузке в мегабайтах в секунду (MB/s), задержкам (мс):



При наведении курсора на область отображения будет показано мгновенное значение собираемых показателей.

1.4 Базовая настройка

1.4.1 Дата и время

Для настройки корректного времени на СХД на каждом контроллере следует открыть меню подключения (правый верхний угол) и нажать «Установить время». После этого в диалоговом окне следует настроить соответствующие дату и время.

Изменение системного времени ✕

Выберите дату и время:

2022/07/04 10:26

Выберите страну:

Russia

Выберите город:

Europe/Moscow

Отменить

Подтвердить

Системное время может быть получено с NTP-сервера. Настройка времени через NTP производится на вкладке «Управление» >> «Системные утилиты» >> «NTP серверы».

Системные утилиты

DNS сервера Ping **NTP серверы** lperf

☰ NTP серверы Добавить сервер

Показать 25 записей Поиск:

Тип	Сервер
В таблице отсутствуют данные	

— Предыдущая Следующая — Записи с 1 по 0 из 0 записей

На странице введите IP-адреса/имена NTP-серверов.

Note: Настройка NTP критически важна при вводе СХД в домен. В таком случае рекомендуется, чтобы СХД синхронизировала время с тем же NTP сервером, что и контроллер домена.

1.4.2 Пароль

Перед началом работы рекомендуется сменить пароль администратора СХД. Для этого на каждом контроллере следует открыть меню подключения (правый верхний угол) и нажать «Сменить пароль».

После этого в диалоговом окне следует указать старый (текущий) пароль и новый. Пароль необходимо сменить на всех контроллерах.

Изменение пароля



Старый пароль

Новый пароль*

Подтвердите новый пароль*

* Пароль должен содержать: латинские буквы(a-zA-z) верхних и нижних регистров, цифры (0-9). Для усиления пароля используйте спецсимволы: = ! - @ . _ *

Внимание!

Вы меняете пароль только на локальном контроллере, не забудьте сменить пароль на других Engine!

Отменить

Подтвердить

1.4.3 Дополнительные настройки

Для настройки отображения нажмите на название контроллера в правом верхнем углу и выберите «Настройки».

⌚ Установить время

🔑 Сменить пароль

📄 Документация

⚙️ **Настройки**

🔑 Выйти

В открывшемся окне можно настроить:

- единицы измерения – выбор размерности отображения единиц хранения: приставки «киби» или «кило»;
- количество активных контроллеров – для N1 выбирается 1, для N2 и N4 выбирается 2;
- интерфейс для ALUA - выбор интерфейса: NTB или INTER;
- протокол передачи данных - HTTP или HTTPS;
- автоматически переключать группы с ALUA на оптимальный путь - Вкл/Выкл. Если включено, то группа переедет на оптимальный путь через 120 сек.

Изменение настроек



Единицы измерения:

Приставки МЭК (киби) ▼

Количество активных контроллеров:

2 ▼

Интерфейс для ALUA:

NTB ▼

Протокол передачи данных:

HTTP ▼

Автоматически переключать группы с ALUA на оптимальный путь:

Выкл. ▼

Отменить

Подтвердить

1.4.4 Порты управления (MGR)

СХД поставляется с предустановленными IP-адресами на портах управления, указанными в паспорте оборудования. Перед началом работы выполните настройку портов управления всех контроллеров согласно вашей сетевой адресации.

В качестве портов управления (по умолчанию) всегда используется самый крайний левый порт 1 Gbit/s на каждом контроллере для N1 и N2 и верхний порт на самой правой карте расширения на N4. Порты управления можно переопределить на другие физические интерфейсы. Для этого следует проконсультироваться со службой поддержки АЭРОДИСК.

Для настройки портов перейдите в меню «Сетевые интерфейсы» >> «Сетевые интерфейсы» >> вкладка «Физические интерфейсы».

Сетевые интерфейсы

Физические интерфейсы | Виртуальные интерфейсы | Статические маршруты

Физические интерфейсы

Показать 25 записей

Имя порта	SLOT:PORT	IP-адрес / Маска	MAC-адрес	Статус	Максимальная	Текущая скорость	DUPLEX	MTU	Контроллер
main	0000.05.00.0	192.168.2.10 / 24	00:24:ec:f0:a5:86	Вкл.	1Gbit/s	100Mbit/s	Полный	1500	ENGINE-0
enp5s0f1	0000.05.00.1	None / None	00:24:ec:f0:a5:87	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-0
enp5s0f2	0000.05.00.2	None / None	00:24:ec:f0:a5:88	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-0
enp5s0f3	0000.05.00.3	None / None	00:24:ec:f0:a5:89	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-0
enp14s0	0000.0e.00.0	None / None	00:24:ec:f0:a5:8a	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-0
inter	0000.0f.00.0	10.0.0.1 / 24	00:24:ec:f0:a5:8b	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-0
ens11f0	0000.01.00.0	None / None	00:24:ec:f1:0b:99	Выкл.	10Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-0
ens11f1	0000.01.00.1	None / None	00:24:ec:f1:0c:00	Выкл.	10Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-0
main	0000.05.00.0	192.168.2.11 / 24	00:24:ec:f0:a5:da	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
enp5s0f1	0000.05.00.1	None / None	00:24:ec:f0:a5:db	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp5s0f2	0000.05.00.2	None / None	00:24:ec:f0:a5:dc	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp5s0f3	0000.05.00.3	None / None	00:24:ec:f0:a5:dd	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp14s0	0000.0e.00.0	None / None	00:24:ec:f0:a5:de	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
inter	0000.0f.00.0	10.0.0.2 / 24	00:24:ec:f0:a5:df	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
ens11f0	0000.01.00.0	None / None	00:24:ec:f1:0b:7b	Выкл.	10Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
ens11f1	0000.01.00.1	None / None	00:24:ec:f1:0b:7c	Выкл.	10Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1

— Предыдущая 1 Следующая — Записи с 1 по 16 из 16 записей

Выполните действия:

1. нажмите правой кнопкой мыши на порт, который следует использовать для управления. Обычно самый крайний левый порт в системе именуется: enp5s0f0 или main. Для N4 интерфейс имеет название вида: enp7s0 или main;
2. нажмите «Редактировать»;
3. укажите IP, маску и шлюз в диалоговом окне;
4. нажмите «Подтвердить».

КОНФИГУАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА: MAIN



Текущая конфигурация

IP v4 адрес:

192.168.2.10

Используемый MAC-адрес:

00:24:ec:f0:a5:86

Маска подсети:

255.255.255.0

MTU:

1500

Шлюз:

192.168.2.1

Новая конфигурация

Новый IP v4 адрес:

MAC-адрес:

00:24:ec:f0:a5:86

Маска подсети:

MTU:

1500



Шлюз:

Отменить

Подтвердить

После применения настроек пропадет подключение к WEB-интерфейсу, так как вы сменили IP-адрес. Введите новый IP в браузере, чтобы восстановить подключение.

Note: Не забудьте повторить операцию для портов управления всех контроллеров. Для этого повторите аналогичные действия для других портов. При этом переключаться между WEB-интерфейсами контроллеров не следует, т.к. настройка всех портов СХД доступна с любого контроллера.

Note: Все управляющие порты контроллеров должны находиться в одной подсети

1.5 Сетевые интерфейсы

Меню «Сетевые интерфейсы» содержит элементы управления, для организации работы СХД и хостов по сети Ethernet.

- Сетевые интерфейсы содержит следующие вкладки:
 - **Физические интерфейсы** – на этой странице настраиваются физические порты Ethernet и агрегированные (bond) интерфейсы.
 - **Виртуальные интерфейсы** – на этой странице настраиваются виртуальные интерфейсы для работы с тегированным трафиком (VLAN).
 - **Статические маршруты** - на этой странице отображаются статические маршруты и задаются новые статические маршруты.
- Меню IP ресурсы содержит вкладку «IP-ресурсы».

1.5.1 Сетевые интерфейсы

Сетевые интерфейсы

Вкладка «Сетевые интерфейсы» содержит информацию обо всех установленных Ethernet-адаптерах и их портах в разделе **Физические интерфейсы**, а также агрегированных (bond) интерфейсах.

Сетевые интерфейсы

Физические интерфейсы | Виртуальные интерфейсы | Статические маршруты

☰ Физические интерфейсы

Показать 25 записей Поиск:

Имя порта	SLOT:PORT	IP-адрес / Маска	MAC-адрес	Статус	Максимальная	Текущая скорость	DUPLEX	MTU	Контроллер
main	0000:05:00.0	192.168.11.21 / 24	00:24:ec:f2:3e:aa	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
enp5s0f1	0000:05:00.1	None / None	00:24:ec:f2:3e:ab	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp5s0f2	0000:05:00.2	None / None	00:24:ec:f2:3e:ac	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp5s0f3	0000:05:00.3	None / None	00:24:ec:f2:3e:ad	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp11s0	0000:0b:00.0	None / None	00:24:ec:f2:3e:ae	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
inter	0000:0c:00.0	10.0.0.2 / 30	00:24:ec:f2:3e:af	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
ens11f0	0000:01:00.0	None / None	00:24:ec:f2:19:e0	Выкл.	10Gbit/s	Неизвестно	Неизвестно	9000	ENGINE-1
ens11f1	0000:01:00.1	192.168.21.22 / 24	00:24:ec:f2:19:e1	Вкл.	10Gbit/s	10Gbit/s	Полный	9000	ENGINE-1
main	0000:05:00.0	192.168.11.22 / 24	00:24:ec:f2:40:62	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-0

В разделе **Виртуальные интерфейсы** содержится информация о виртуальных интерфейсах.

Сетевые интерфейсы

Физические интерфейсы | Виртуальные интерфейсы | Статические маршруты

☰ Виртуальные интерфейсы Создать VLAN

Показать 25 записей Поиск:

VLAN id	Имя порта	IP-адрес / Маска	Статус	Тип	MTU	Шлюз	Интерфейс	Контроллер
-	bond1	10.0.10.10 / 16	↓	Основной	1500	10.0.1.1	-	ENGINE-0
12	vlan12	192.168.12.20 / 24	↑	Основной	1500	-	enp11s0	ENGINE-0

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей

В разделе Статические маршруты содержится информация о таблице маршрутизации на СХД.

Сетевые интерфейсы

[Физические интерфейсы](#)
[Виртуальные интерфейсы](#)
[Статические маршруты](#)

☰ Статические маршруты Добавить маршрут

Показать 25 записей Поиск:

Целевой IP	Сеть	Шлюз	Интерфейс	Контроллер
10.0.0.2	-	-	inter	ENGINE-1
192.168.11.22	192.168.11.0/24	192.168.11.1	main	ENGINE-1
192.168.12.20	192.168.12.0	192.168.12.1	bond1	ENGINE-1
192.168.20.10	192.168.20.0	192.168.20.1	vlan20	ENGINE-1
192.168.12.111	192.168.12.0	-	ens11f1	ENGINE-0
192.168.11.21	192.168.11.0/24	192.168.11.1	main	ENGINE-0
10.0.0.1	-	-	inter	ENGINE-0

1.5.2 Физические интерфейсы

Общая информация

Для физических и BOND-интерфейсов доступна следующая информация:

- имя порта;
- SLOT: PORT - физический номер слота и номер порта, не применимо для bond;
- IP-адрес/маска;
- MAC-адрес;
- статус:
 - вкл. (up) - подключен;
 - выкл. (down) - выключен или нет соединения.
- максимальная – максимальная скорость физического или логического интерфейса;
- текущая скорость – настроенная пропускная способность порта;
- Duplex – режим дуплекса;
- MTU – размер MTU. Возможны значения: 1500, 4092, 9000;
- контроллер - имя и номер контроллера, в котором физически установлен данный порт или логически сконфигурирован BOND интерфейс.

Сетевые интерфейсы

Физические интерфейсы Виртуальные интерфейсы Статические маршруты

☰ Физические интерфейсы

Показать записей Поиск:

Имя порта	SLOT:PORT	IP-адрес / Маска	MAC-адрес	Статус	Максимальная	Текущая скорость	DUPLEX	MTU	Контроллер
main	0000:05:00:0	192.168.11.21 / 24	00:24:ec:f2:3e:aa	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
enp5s0f1	0000:05:00:1	None / None	00:24:ec:f2:3e:ab	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp5s0f2	0000:05:00:2	None / None	00:24:ec:f2:3e:ac	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp5s0f3	0000:05:00:3	None / None	00:24:ec:f2:3e:ad	Выкл.	1Gbit/s	Неизвестно	Отсутствует	1500	ENGINE-1
enp11s0	0000:0b:00:0	None / None	00:24:ec:f2:3e:ae	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
inter	0000:0c:00:0	10.0.0.2 / 30	00:24:ec:f2:3e:af	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-1
ens11f0	0000:01:00:0	None / None	00:24:ec:f2:19:e0	Выкл.	10Gbit/s	Неизвестно	Неизвестно	9000	ENGINE-1
ens11f1	0000:01:00:1	192.168.21.22 / 24	00:24:ec:f2:19:e1	Вкл.	10Gbit/s	10Gbit/s	Полный	9000	ENGINE-1
main	0000:05:00:0	192.168.11.22 / 24	00:24:ec:f2:40:62	Вкл.	1Gbit/s	1Gbit/s	Полный	1500	ENGINE-0

Редактирование

Чтобы отредактировать настройки интерфейса (IP, маска, шлюз, MTU), выполните действия:

1. Нажмите правой кнопкой на интерфейс, который следует отредактировать.
2. Выберите «Редактировать».
3. Укажите IP, маску, MTU (1500/4092/9000), шлюз в диалоговом окне.
4. Нажмите «Подтвердить».

КОНФИГУАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА: MAIN



Текущая конфигурация

IP адрес:

192.168.2.47

Используемый MAC-адрес:

00:24:ec:f2:3f:62

Маска подсети:

255.255.255.0

MTU:

1500

Шлюз:

192.168.2.1

Новая конфигурация

Новый IP адрес:

192.168.2.47

MAC-адрес:

00:24:ec:f2:3f:62

Маска подсети:

255.255.255.0

MTU:

1500

Шлюз:

192.168.2.1

Отменить

Подтвердить

1.5.3 BOND-интерфейс

Для ускорения операций ввода/вывода и повышения отказоустойчивости можно задействовать функционал объединения нескольких физических портов в один логический порт - BOND-интерфейс. Поддерживаются как независимые от настроек коммутаторов BOND-интерфейсы, так и зависимые.

Объединение нескольких физических интерфейсов дает увеличение пропускной способности, а также повышает уровень отказоустойчивости, так как в рамках BOND-интерфейса физический порт может выйти из строя, и обмен данными при этом не прекратится. В BOND-интерфейс можно объединить до 16 физических однотипных интерфейсов на одном контроллере.

Note: «Групповой интерфейс» рекомендуется создавать из физических однотипных интерфейсов, находящихся на одном контроллере.

Создание «Группового интерфейса» из физических интерфейсов на разных контроллерах невозможно.

Необходимо создать аналогичный «групповой интерфейс» на соседнем контроллере иначе переезд

групп RDG/DDP, привязанных к этому «групповому интерфейсу» между контроллерами будет невозможен.

Создание

Чтобы создать BOND-интерфейс выполните действия:

- выделите несколько физических однотипных интерфейсов, принадлежащих одному контроллеру, с помощью CTRL и нажмите на любом из выделенных правой кнопкой мыши, выберите «Создать групповой интерфейс»;

enp5s0f1	0000:05:00:1	None / None	00:24:ec:f2:3f:63
ens11f0			e:6e
enp5s0f2			f:64
enp5s0f3			f:65
ens11f1			e:6f

В открывшемся окне задайте значения:

- ID (не обязательно).
- IP-адрес (обязательно).
- Маска подсети (обязательно).
- MTU (обязательно).
- Режим – режим объединения и балансировки трафика (обязательно):
 - циклический (Round-robin) (не зависит от настроек коммутатора, увеличивает скорость отдачи трафика);
 - активный-резервный (не зависит от настроек коммутатора, не увеличивает скорость приемо-передачи трафика);
 - balance-XOR (зависит от настроек коммутатора, увеличивает скорость приемо-передачи трафика);
 - 802.3ad (LACP) (зависит от настроек коммутатора, увеличивает скорость приемо-передачи трафика).
- Шлюз (обязательно)

Создать групповой интерфейс ✕

Интерфейсы:

Контроллер:

Скорость:

ID:

MTU:

▾

IP адрес:

Маска подсети:

Режим:

▾

Шлюз:

Отменить

Подтвердить

- нажмите «Подтвердить».

Просмотр информации

Информацию о находящихся в групповом интерфейсе портах можно посмотреть, развернув групповой интерфейс нажатием кнопки с именем bond

-	bond1	none	192.168.11.50 / 24	62:6e:91:3b:db:af
	enp14s0	0000:0e:00:00	None / None	62:6e:91:3b:db:af
	enp5s0f2	0000:05:00:02	None / None	62:6e:91:3b:db:af

Редактирование

Для редактирования группового интерфейса нажмите на нем правой кнопкой мыши, выберите «Редактировать групповой интерфейс» и в появившемся окне введите новые значения.

КОНФИГУАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА: BOND1 ✕

Интерфейсы:

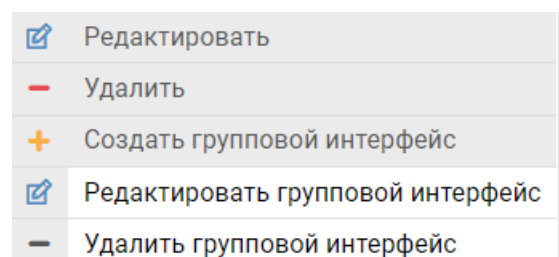
enp5s0f1
enp5s0f2

<p>Контроллер:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">ENGINE-1</div> <p>ID:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">1</div> <p>IP адрес:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">192.168.50.30</div> <p>Режим:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Циклический (Round-robin) ▾</div>	<p>Скорость:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">1Gbit/s</div> <p>MTU:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">1500 ▾</div> <p>Маска подсети:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">255.255.255.0</div> <p>Шлюз:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"></div>
---	---

Отменить
Подтвердить

Удаление

Для удаления группового интерфейса нажмите на нем правой кнопкой мыши, выберите «Удалить групповой интерфейс» и подтвердите действие.



1.5.4 Виртуальные интерфейсы

На вкладке «Виртуальные интерфейсы» представлена информация о настроенных виртуальных интерфейсах. Также на этой вкладке можно задать VLAN (Virtual Local Area Network) на интерфейс.

Общая информация

Доступна следующая информация по каждому виртуальному интерфейсу:

- VLAN ID – номер VLAN;
- имя порта – принадлежность к агрегированному или виртуальному интерфейсу;
- IP-адрес/маска;
- статус;
- тип;
- MTU;
- шлюз, если не указан, то трафик не маршрутизируется;
- интерфейс – на каком физическом или агрегированном интерфейсе находится VLAN;
- контроллер - имя и номер контроллера, на котором поднят в данный момент виртуальных интерфейс.

Сетевые интерфейсы

Физические интерфейсы | **Виртуальные интерфейсы** | Статические маршруты

Виртуальные интерфейсы Создать VLAN

Показать 25 записей Поиск:

VLAN id	Имя порта	IP-адрес / Маска	Статус	Тип	MTU	Шлюз	Интерфейс	Контроллер
-	bond1	10.0.10.10 / 16	↓	Основной	1500	10.0.1.1	-	ENGINE-0
12	vlan2	192.168.12.20 / 24	↑	Основной	1500	-	enp11s0	ENGINE-0

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей

Редактирование

Чтобы редактировать виртуальный интерфейс, нажмите на нем правой кнопкой мыши и выберите «Редактировать».

Сетевые интерфейсы

Физические интерфейсы | **Виртуальные интерфейсы** | Статические маршруты

Виртуальные интерфейсы Создать VLAN

Показать 25 записей Поиск:

VLAN id	Имя порта	IP-адрес / Маска	Статус	Тип	MTU	Шлюз	Интерфейс	Контроллер
1	vlan1	192.168.3.216	↑	Основной	1500	192.168.3.1	main	ENGINE-0
2	vlan2	192.168.3.216	↑	Основной	1500	192.168.3.1	main	ENGINE-0

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей Выбрано строк: 1

В открывшемся окне введите новые значения и нажмите «Подтвердить».

Редактировать :ENP5S0F1.0@ENP5S0F1



Редактирование VLAN enp5s0f1.0@enp5s0f1

IP:

Маска подсети:

VLAN id:

VLAN имя:

MTU:

Шлюз:

Отменить

Подтвердить

Note: На этой странице можно редактировать только VLAN интерфейсы, BOND интерфейсы на этой странице редактировать нельзя.

Удаление

Чтобы удалить виртуальный интерфейс, выполните действия:

1. нажмите правой кнопкой на интерфейс, который следует удалить;
2. выберите «Удалить»;
3. нажмите «Подтвердить».

Создание VLAN

Чтобы создать VLAN на физическом или логическом интерфейсе, выполните действия:

- нажмите на кнопку «Создать VLAN» в правом верхнем углу;
- в открывшемся окне введите:
 - выберите интерфейс, на который будет назначен VLAN;

Note: Он назначается только на интерфейс на одном контроллере. Для назначения VLAN на интерфейс на втором контроллере нужно повторить действие и выбрать интерфейс соседнего контроллера (обязательно)

- IP-адрес (обязательно);
- VLAN ID (обязательно);

- MTU (обязательно);
- маска подсети (обязательно);
- VLAN имя (обязательно);
- шлюз (обязательно).

Создать VLAN ✕

Выбрать интерфейс

bond1
 192.168.50.30
 -1
 1500
 Неизвестно
 ENGINE-1
 ▼

IP:

Маска подсети:

VLAN id:

VLAN имя:

MTU:

 ▼

Шлюз:

Отменить

Подтвердить

- нажмите «Подтвердить».

Изменение VLAN

Чтобы изменить VLAN на физическом или логическом интерфейсе, выполните действия:

- нажмите правой кнопкой мыши на необходимом интерфейсе и выберите «Редактировать»;
- в открывшемся окне введите:
 - IP-адрес (необязательно);
 - VLAN ID (необязательно);
 - MTU (необязательно);
 - маска подсети (необязательно);
 - VLAN имя (невозможно изменить);
 - шлюз (необязательно).

Редактировать :VLAN20



Редактирование VLAN vlan20

IP:

192.168.20.10

Маска подсети:

255.255.255.0

VLAN id:

20

VLAN имя:

vlan20

MTU:

1500

Шлюз:

192.168.20.1

Отменить

Подтвердить

- нажмите «Подтвердить».

1.5.5 Статические маршруты

Общая информация

Вкладка «Статические маршруты» содержит информацию о таблице маршрутизации, настроенной на всех контроллерах СХД.

Таблица маршрутизации создается автоматически при настройке интерфейсов. Также ее можно дополнить впоследствии.

По каждому маршруту доступна следующая информация:

- целевой IP – IP-адрес интерфейса;
- сеть – целевая подсеть и ее маска;
- шлюз – сетевой шлюз;
- интерфейс – физический, логический или VLAN интерфейс, через который идет сетевой трафик;
- контроллер – контроллер СХД, на котором создан статический маршрут.

Сетевые интерфейсы

[Физические интерфейсы](#)
[Виртуальные интерфейсы](#)
[Статические маршруты](#)

Статические маршруты Добавить маршрут

Показать 25 записей Поиск:

Целевой IP	Сеть	Шлюз	Интерфейс	Контроллер
10.0.0.2	-	-	inter	ENGINE-1
192.168.11.22	192.168.11.0/24	192.168.11.1	main	ENGINE-1
192.168.12.20	192.168.12.0	192.168.12.1	bond1	ENGINE-1
192.168.20.10	192.168.20.0	192.168.20.1	vlan20	ENGINE-1
192.168.12.111	192.168.12.0	-	ens11f1	ENGINE-0
192.168.11.21	192.168.11.0/24	192.168.11.1	main	ENGINE-0
10.0.0.1	-	-	inter	ENGINE-0

Создание

Чтобы создать статический маршрут выполните действия:

1. нажмите на кнопку «Добавить маршрут» в правом верхнем углу;
2. в открывшемся окне введите:
 - выберите интерфейс, на который будет назначен статический маршрут. Маршрут можно задать как в рамках интерфейса на одном контроллере, так и на обоих контроллерах сразу. Для этого необходимо в форме нажать кнопку «Добавить контроллер» (обязательно);

ENGINE-0

↑ ens11f0
🌐 192.168.20.30
📶 10Gbit/s
📶 9000
⌵

[Добавить контроллер](#)

- целевой IP-адрес – IP-адрес в целевой сети или вся подсеть целиком;

Note: В таком случае октет должен начинаться на 0, например, чтобы трафик шел в подсеть 192.168.30.0/24, то в поле IP-адрес нужно указать 192.168.30.0, а в поле Маска – 255.255.255.0.

Чтобы трафик шел на конкретный IP, то в поле IP-адрес нужно указать конечный IP, например, 192.168.30.10, а в поле Маска – 255.255.255.255 (обязательно);

- маска (обязательно);
- шлюз - необходимо задать из той подсети, в которой находится физический или логический интерфейс (обязательно).

Добавить маршрут ✕

ENGINE-0:

↑ **main** ⊗ 192.168.11.21 ↻ 1Gbit/s ▬ 1500 | ▾

ENGINE-1:

↑ **main** ⊗ 192.168.11.22 ↻ 1Gbit/s ▬ 1500 | ▾ ✕

Целевой IP-адрес:

192.168.30.0

Маска подсети:

255.255.255.0

Шлюз:

192.168.11.1

Отменить
Подтвердить

3. нажмите «Подтвердить».

Удаление

Чтобы удалить статический маршрут, нажмите на нем правой кнопкой мыши, выберите «Удалить» и подтвердите действие.

Удалить ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Отменить
Подтвердить

1.5.6 IP-Ресурсы

Для того, чтобы предоставить какой-либо ресурс по сети (блочное устройство или файловый ресурс), необходимо назначить виртуальный IP-адрес (VIP) на созданную группу RDG/DDP.

Так же назначение IP-адреса необходимо для настройки репликационной связи и метрокластера.

IP-адреса для репликационной связи и метрокластера нужно настраивать для каждого LUN'a в RAID-группе.

Note: При создании IP-ресурса и привязки его к дисковой группе рекомендуется не создавать маппинг с ним для логических томов других дисковых групп. Иначе при перемещении дисковой группы, привязанной к IP-ресурсу, на соседний контроллер, доступ к логическим томам других дисковых групп по этому IP-ресурсу пропадёт (так как IP-ресурс будет на одном контроллере, а логические тома других дисковых групп на другом).

Общая информация

По каждому «IP-ресурсу» доступна следующая информация:

- дисковая группа – группа, на которую назначен VIP;
- состояние – активен или неактивен VIP;
- имя – имя VIP, автоматически присваивается на основе названия интерфейса
- IP – назначенный IP-адрес;
- Маска – назначенная маска подсети;
- интерфейс ENGINE-0 – физический или виртуальный интерфейс на ENGINE-0, на котором будет работать VIP;
- интерфейс ENGINE-1 – физический или виртуальный интерфейс на ENGINE-1, на котором будет работать VIP;
- тип ресурса – тип VIPа:
 - iSCSI портал (VIP);
 - репликация (VIP РЕПЛ.);
 - метрокластер (VIP МЕТРОКЛАСТЕР).
- контроллер – контроллер СХД, на котором в данный момент активен VIP.

IP ресурсы

IP ресурсы Создать ресурс

Показать 25 записей Поиск:

Дисковая группа	Состояние	Имя	IP	Маска	Интерфейс ENGINE-0	Интерфейс ENGINE-1	Тип ресурса	Контроллер
R00	↑	main	192.168.11.25	24	main	main	VIP	ENGINE-0
R01	↓	enp5s0f1	192.168.200.201	24	enp5s0f1	enp5s0f1	VIP (МЕТРОКЛАСТЕР)	ENGINE-0
R01	↓	enp5s0f1	192.168.200.202	24	enp5s0f1	enp5s0f1	VIP (РЕПЛ.)	ENGINE-0

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 3 из 3 записей Выбрано строк: 1

Создание

Для создания VIP выполните следующие действия:

1. перейдите в меню: «Сетевые интерфейсы >> «IP ресурсы»;
2. нажмите «Создать ресурс» в правом верхнем углу окна;
3. в появившемся окне укажите доступные параметры:
 - Выберите интерфейс, на котором будет находиться VIP. Для N1 необходимо выбрать только один интерфейс, для N2/N4 одинаковые интерфейсы на контроллерах (обязательно);
 - Выберите созданную RAID группу RDG или DDP (обязательно);
 - укажите тип VIP (обязательно):
 - iSCSI портал (для предоставления доступа по iSCSI для групп RDG и DDP, так же для предоставления доступа по NFS/SMB);
 - репликация;
 - метрокластер.
 - укажите IP-адрес (обязательно)
 - укажите маску подсети (обязательно)
4. подтвердите действие.

Создать ресурс ✕

ENGINE-0:

ens11f0
 192.168.21.101
 10Gbit/s
 9000
 ▼

ENGINE-1:

ens11f0
 192.168.21.102
 10Gbit/s
 9000
 ▼

Группа:

Назначение:

IP:

Маска подсети:

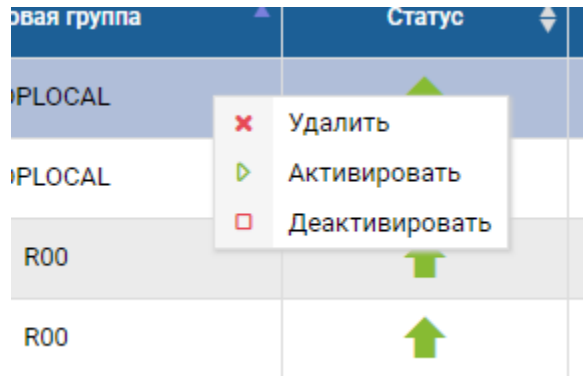
Отменить

Подтвердить

Действия

С созданным IP-ресурсом можно выполнить следующие действия, нажав на нем правой кнопкой мыши:

- удалить;
- активировать;
- деактивировать.



1.6 Блочный доступ iSCSI (iSER)

Меню «Блочный доступ» содержит элементы управления, связанные с работой хостов, подключённых к СХД по протоколу Fibre Channel (FC) и/или iSCSI.

- В меню «iSCSI» доступны следующие вкладки:
 - Таргеты – программные IQN на СХД.
 - Инициаторы – IQN зарегистрированных серверов.
 - Группа – группы IQN СХД и IQN серверов.
 - Маппинг – назначение LUN-а на группу.

1.6.1 Таргеты

Для предоставления доступа хостов к LUN по протоколу iSCSI на СХД необходимо создать программный iSCSI-таргет и связать его с виртуальным IP дисковой группы RDG/DDP. Связка виртуального IP дисковой группы RDG/DDP с программным iSCSI-таргет по сути является аналогом зонирования в SAN сетях.

Перед созданием iSCSI Target убедитесь, что для RDG/DDP группы назначен хотя бы один виртуальный IP адрес (VIP/VLAN)

По каждому «Таргету» доступна следующая информация:

- IQN – IQN таргета на СХД;
- порталы – VIP доступные через этот таргет;
- пользователи – пользователи, которым этот портал доступен после CHAP авторизации. Если пусто, то доступен всем;
- расширение RDMA – статус расширения RDMA.

☰ iSCSI Таргеты Создать таргет

Показать записей Поиск:

IQN	Порталы	Пользователи	Расширение RDMA
iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide1	192.168.3.100		Выкл
iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide	192.168.3.100	forguide ****	Вкл

← Предыдущая | 1 | Следующая → | Записи с 1 по 2 из 2 записей | Выбрано строк: 1

Создание

Для создания iSCSI Target выполните следующие действия:

1. перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Таргеты»
2. нажмите «Создать таргет»
3. в окне создания iSCSI таргета введите:
 - имя таргета или оставьте поле пустым (обязательно);
 - виртуальный IP DDP/RDG группы (можно выбрать несколько, зажав CTRL) (обязательно);
 - расширение RDMA – Вкл./Выкл. Поддержка режима прямого доступа к памяти (iSER) (обязательно);
 - пользователей, имеющих доступ к таргету. CHAP авторизация (необязательно).
4. нажмите «Подтвердить».

Создать таргет ✕

Введите желаемое имя таргета или оставьте поле для ввода пустым для генерации случайного имени. При необходимости, добавьте порталы.

Итоговое имя таргета:

iqn.2014.-07.ru.aerodisk:

forguide1

Порталы (разрешенные IP):

192.168.11.205 R00
192.168.11.170 R00

Расширение RDMA:

Вкл.

Пользователи:

forguide

Добавить пользователя

Отменить

Подтвердить

После создания iSCSI-таргета он будет доступен в списке. Ему будет присвоен IQN, который требуется для подключения к хосту (IQN рекомендуется скопировать (Ctrl+C), т.к. далее он понадобится для включения в группу устройств).

☰ iSCSI Таргеты

Создать таргет

Показать 25 записей

Поиск:

IQN	Порталы	Пользователи	Расширение RDMA
iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide1	192.168.3.100		Выкл
iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide	192.168.3.100	forguide ****	Вкл

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей Выбрано строк: 1

Изменение

Для изменения списка разрешенных IP-адресов и/или пользователей выполните следующие действия:

1. перейдите во вкладку «<Блочный доступ> >> «iSCSI» >> «Таргеты»;
2. нажмите правой кнопкой мыши на нужном таргете;
3. выберите пункт «Редактировать таргет»;
4. измените существующие разрешенные IP;

5. измените существующий список пользователей, СНАР авторизацию;
6. нажмите «Подтвердить».

Редактировать таргет
✕

Введите желаемое имя таргета или оставьте поле для ввода пустым для генерации случайного имени. При необходимости, добавьте порталы.

Имя таргета:

iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide

Порталы (разрешенные IP):

192.168.100.21 R06

192.168.12.20 R06

Пользователи:

forguide	✕
forguifr1	✕

Добавить пользователя

Отменить

Подтвердить

Действия

Для удаления iSCSI-таргета выполните следующие действия:

1. перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Таргеты»;
2. нажмите правой кнопкой мыши на нужном таргете;
3. выберите пункт «Удалить таргет»;
4. нажмите «Подтвердить».

Удалить таргет ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Отменить
Подтвердить

Если с таргетом возникла проблема, можно попытаться восстановить его, нажав правой кнопкой мыши, выбрав «Восстановить таргет» и подтвердив действие.

Если ему необходимо изменить режим работы RDMA (iSER), необходимо нажать на таргете правой кнопкой мыши, выбрать «Переключить расширение RDMA» и подтвердить действие.

Создать таргет

Поиск:

Пользователи	Расширение RDMA
	Выкл
forguide ****	Вкл

1.6.2 Инициаторы

Вкладка «Инициаторы» содержит информацию обо всех зарегистрированных IQN-инициаторах на всех контроллерах.

☰ ISCSI инициаторы

Показать 25 записей Поиск:

Таргет	Группа	Инициатор	Драйвер	Контроллер
iqn.2014-07.ru.aerodisk:WM-TA-JM-JM-BS-S1-GE-5U-DD-89-UK-FM-NQ-6A-69	group_esxl2	iqn.1998-01.com.vmware:5db2c440-d7e9-f3b7-166f-801844f25716-0fea22c2	ISCSI	ENGINE-1
iqn.2014-07.ru.aerodisk:8K-J5-PM-MX-G5-HF-XZ-M4-Q6-IB-42-ET-RI-1W-SO	group_esxi	iqn.1998-01.com.vmware:5db2c440-d7e9-f3b7-166f-801844f25716-0fea22c2	ISCSI	ENGINE-1
iqn.2014-07.ru.aerodisk:ddp02	ddp02	iqn.1991-05.com.microsoft:win-031act9bede	ISCSI	ENGINE-1
iqn.2014-07.ru.aerodisk:WM-TA-JM-JM-BS-S1-GE-5U-DD-89-UK-FM-NQ-6A-69	group_esxl2	iqn.1998-01.com.vmware:5db2c440-d7e9-f3b7-166f-801844f25716-0fea22c2	ISCSI	ENGINE-0

Доступна следующая информация по каждому инициатору:

- таргет – таргет на СХД, к которому есть подключение у инициатора;
- группа – имя группы;
- инициатор – IQN зарегистрированного хоста;
- драйвер – тип подключения;
- контроллер – имя и номер контроллера, к которому физически подключен инициатор.

1.6.3 Группы

Для работы с iSCSI-группами перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Группы».

Вкладка «Группы» содержит следующую информацию:

- имя группы;
- таргет;
- логические тома;
- инициаторы.

Создание

Чтобы создать новую iSCSI-группу, выполните следующие действия:

1. подключите хост(ы) к СХД напрямую или через коммутатор;
2. выполните настройки iSCSI на хостах/серверах;
3. перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Группы»;
4. нажмите кнопку «Создать группу».
5. укажите:
 - Имя группы (обязательно)
 - Выберите Target (обязательно)
 - Укажите IQN инициатора (обязательно). Для добавления нескольких нажмите кнопку «Добавить инициатора».
6. нажмите «Подтвердить»

Создать группу ×

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы устройств.

Имя:

TARGET:

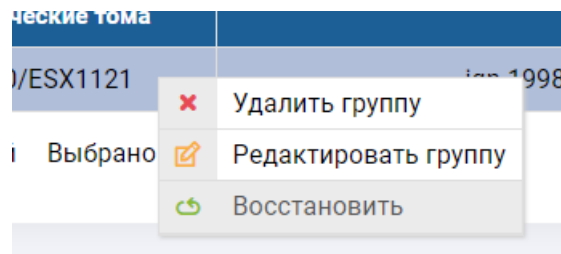
IQN инициаторы:

Note: Добавляйте в группу больше одного хоста/сервера (IQN инициаторы) только если планируете использовать кластерную файловую систему, например, VMware VMFS. В противном случае возможно повреждение данных, так как несколько хостов будут иметь доступ к одному и тому же блочному устройству.

Действия

Для добавления/удаления инициаторов в группе выполните следующие действия:

1. нажмите правой кнопкой мыши на интересующей группе и выберите «Редактировать группу»;



2. в открывшемся окне добавьте новые IQN-серверов/хостов (обязательно), нажимая кнопку «Добавить инициатора» для каждого дополнительного IQN или удалите инициатор, нажав крестик напротив него;
3. нажмите «Подтвердить».

Редактировать группу ✕

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы устройств.

Имя:

RDG

TARGET:

iqn.2014-07.ru.aerodisk:RDG-TEST

IQN инициаторы:

✕

✕

Для удаления группы нажмите на неё правой кнопкой мыши, выберите «Удалить группу» и нажмите «Подтвердить».

Удалить группу ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Если между контроллерами произошла рассинхронизация настроек групп (красное сообщение «рассинхронизация»), нажмите на группу правой кнопкой мыши, выберите «Восстановить» и подтвердите действие.

1.6.4 Маппинг

Для работы с маппингом перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Маппинг».

☰ iSCSI Маппинг

Показать записей Поиск:

Логический том	Псевдоним	Таргет	Группа	Тип подключения	ID тома	NAA
R00/Metrolun	Metrolun	iqn.2014-07.ru.aerodisk:metrotest	metrotest	iSCSI	5	0x66c4a74045524f444d5a3031087bbdc0
R00/lun100	lun100	iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide	forguide	iSCSI	1	0x66c4a74045524f444d5a30319c748212
DDP_01/ddp02	ddp02	iqn.2014-07.ru.aerodisk:forguide	forguide	iSCSI	2	0x66c4a74045524f444d5a303153537248

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 3 из 3 записей

Вкладка «Машинг» содержит информацию о всех презентованных хостам блочных устройствах.

На странице доступна следующая информация:

- логический том – группа/имя LUN;
- псевдоним – псевдоним LUN;
- таргет – список таргетов со стороны СХД, через которые доступен LUN;
- группа – какой группе доступен LUN;
- тип подключения – протокол подключения;
- ID тома – идентификатор LUN (SCSI ID);
- NAA – сгенерированный уникальный NAA идентификатор блочного устройства.

Создание

Перед созданием машинга убедитесь, что

- создан как минимум один LUN;
- созданы и настроены группы устройств.

Чтобы создать машинг, выполните следующие действия:

1. перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Машинг»
2. нажмите кнопку «Создать машинг»;
3. в диалоговом окне создания машинга:
 - выберите группу или группы (обязательно);
 - выберите LUN или LUN'ы (обязательно);
 - задайте LUN ID (не обязательно).
4. нажмите «Подтвердить».

Создать маппинг ✕

Пожалуйста выберите группу для маппинга:

Группа:

Выбранные тагет группы:

- gr2 ✕
- iqn.2014-07.ru.aerodisk:aa-bb-cc-dd-ee-ff-gg-hh
- gr1 ✕
- iqn.2014-07.ru.aerodisk:aa-bb-cc-dd-ee-ff-gg-hh

Выберите логические тома:

- + R00/LUN_RESTORE ENGINE-1
- + R00/TEST ENGINE-1
- + test_ddp/test_dlun ENGINE-1

Выбранные логические тома:

- | | | |
|----------------|---------------------------------|---|
| R10/DC1_REPL01 | <input type="text" value="10"/> | ✕ |
| R10/DC1_REPL02 | <input type="text" value="11"/> | ✕ |

Отменить

Подтвердить

Действия

Для удаления маппинга нажмите правой кнопкой мыши на нужном LUN-е, выберите «Удалить маппинг» и нажмите «Подтвердить».

Удалить маппинг ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Отменить

Подтвердить

1.7 Блочный доступ Fibre Channel

Меню «Блочный доступ» содержит элементы управления, связанные с работой хостов, подключённых к СХД по протоколу Fibre Channel (FC) и/или iSCSI.

- В меню «Fibre channel» доступны следующие вкладки:
 - **Порты** – WWN портов на каждом контроллере на СХД (аппаратные таргеты на СХД).
 - **Инициаторы** – WWN серверов, которые доступны контроллерам СХД.
 - **Группа** – группы WWN СХД и WWN серверов.
 - **Машинг** – назначение LUN-ов на группу.

1.7.1 Порты

Вкладка «Порты» содержит информацию о всех установленных в контроллеры FC-адаптерах и их портах.

☰ FC порты Перезапуск таргетов | Смена qlini_mode

Показать 25 записей Поиск:

WWN устройства	Статус порта	Статус таргета	Текущая скорость	Поддерживаемые скорости	Название	Контроллер
21:00:00:0e:1e:16:8e:f1	🟢	🟢	16 Gbit	4 Gbit, 8 Gbit, 16 Gbit	QLE2672	ENGINE-0
21:00:00:0e:1e:16:8e:f0	🟢	🟢	16 Gbit	4 Gbit, 8 Gbit, 16 Gbit	QLE2672	ENGINE-0
21:00:00:0e:1e:2b:44:61	🟢	🟢	16 Gbit	4 Gbit, 8 Gbit, 16 Gbit	QLE2672	ENGINE-1
21:00:00:0e:1e:2b:44:60	🟢	🟢	16 Gbit	4 Gbit, 8 Gbit, 16 Gbit	QLE2672	ENGINE-1

Доступна следующая информация по каждому FC-порту:

- **WWN Устройства** – аппаратный WWN порта;
- **статус порта** – статус физического подключения;
- **статус таргета** – работа порта в режиме таргета или инициатора;
- **текущая скорость** – пропускная способность порта;
- **поддерживаемые скорости** – допустимые скорости для порта адаптера;
- **название** – модель адаптера;
- **контроллер** – имя и номер контроллера, в котором физически установлены FC-порты.

На вкладке «Порты Fibre Channel» можно выполнить рестарт всех FC-таргетов в системе, нажав в правом верхнем углу кнопку «Перезапуск таргетов» и подтвердив действие во всплывающем окне.

Режим виртуализации

«Qlini_mode» позволяет включить или выключить поддержку виртуализации сторонних массивов по протоколу FC. Чтобы включить поддержку виртуализации сторонних массивов, необходимо нажать кнопку «Смена qlini_mode» и выбрать «dual» для обоих контроллеров и подтвердить действие.

Смена qlini_mode ✕

ENGINE-0

dual ▼



ENGINE-1

dual ▼

Отменить

Подтвердить

Если опция «Qlini_mode» во включенном состоянии (dual), то любой порт можно перевести в статус инициатора, то есть этот порт сможет принять сторонние блочные устройства. Для перевода порта в режим инициатора необходимо нажать на порту правой кнопкой мыши, выбрать «Выключить таргет» и подтвердить действие.

Статус таргета		Текущая скорость
Таргет	 Включить таргет	16 Gbit
Таргет	 Выключить таргет	16 Gbit

После этого порт перейдет в состояние «инициатор», то есть включится поддержка виртуализации сторонних СХД.

Статус таргета
Инициатор
Таргет
Таргет
Таргет

Если опция «Qlini_mode» в выключенном состоянии (disabled), то порты могут находиться только в режиме таргета, и поддержка виртуализации сторонних СХД отключена.

Режим таргета можно выключить и в таком состоянии порт не будет доступен для трафика.

Статус таргета порта	Qlini_mode – dual	Qlini_mode - disabled
Включен	Порт в режиме таргета	Порт в режиме таргета
Выключен	Порт в режиме инициатора (режим виртуализации)	Порт выключен

1.7.2 Инициаторы

Вкладка «Инициаторы» содержит информацию о всех обнаруженных портах-инициаторах, т.е. портах хостов/серверов, физически подключенных и/или находящихся в общих SAN-зонах с СХД.

☰ FC инициаторы

Показать 10 записей Поиск:

Таргет	Группа	Инициатор	Алиас	Драйвер	Контроллер
21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c1		21:00:00:24:ff:1e:39:66		Fibre Channel	ENGINE-1
21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c0		21:00:00:24:ff:1e:39:67		Fibre Channel	ENGINE-1
21:00:f4:e9:d4:f3:93:21		21:00:00:24:ff:1e:39:66		Fibre Channel	ENGINE-0
21:00:f4:e9:d4:f3:93:20		21:00:00:24:ff:1e:39:67		Fibre Channel	ENGINE-0

Доступна следующая информация по каждому инициатору:

- таргет – порт на СХД, к которому есть подключение у инициатора;
- группа – имя группы, в которую входит инициатор;
- инициатор – WWN инициатора сервера;
- алиас – заданное пользователем имя инициатора;
- драйвер – тип подключения;
- контроллер - имя и номер контроллера, к которому физически подключен инициатор.

Чтобы создать псевдоним для инициатора, выполните действия:

1. нажмите правой кнопкой на строку с нужным инициатором, который следует отредактировать;
2. выберите «Редактировать алиас»;
3. задайте псевдоним и нажмите «Подтвердить».

Редактировать алиас ✕

Пожалуйста, заполните данные

Псевдоним:

forguide

Отменить

Подтвердить

1.7.3 Группы

Для отображения информации о группах Fibre Channel перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Группы».

☰ FC группы Создать группу

Показать 25 записей Поиск:

Группа	Таргет/WWN	Луны
ESXI	21:00:14:e9:04:f3:93:21 (ENGINE-0) 21:00:00:24:ff:1e:39:66 (forguide) 21:00:14:e9:04:f4:3d:c1 (ENGINE-1) 21:00:00:24:ff:1e:39:66 (forguide)	R00/ESXI_1 R00/ESXI_2

Вкладка «Группы» содержит следующую информацию:

- группа – имя группы;
- target/WWN – таргеты и доступные через них WWN порты серверов;
- луны – презентованные группе LUN.

Создание

Чтобы создать новую Fibre Channel-группу, выполните следующие действия:

1. подключите хост(ы) к СХД напрямую или через коммутатор;
2. выполните настройки FC на хостах/серверах;
3. выполните зонирование, если СХД и серверы подключены через коммутаторы;

Note: Одна зона должна включать в себя один таргет с СХД и любое поддерживаемое коммутатором количество инициаторов со стороны серверов/хостов. Желательно, чтобы инициаторы хостов, входящие в зоны, были однотипные, например, кластер серверов VMware. Включение более одного таргета с СХД в зону НЕ допускается!

1. перейдите во вкладку «Блочный доступ»>> «Fibre channel» >> «Группы»;
2. нажмите кнопку «Создать группу»:
 - укажите имя группы (обязательно);
 - выберите WWN хостов списке доступных для каждого таргета (обязательно);
 - и/или задайте WWN вручную (не обязательно). Для этого:
 - в поле «Ручное добавление WWN» введите WWN будущего хоста и выберите таргет на СХД, который будет видеть этот WWN;
 - нажмите кнопку «Добавить».
3. нажмите «Подтвердить».

Создать группу ✕

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы.

Имя:

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c1

Инициаторы:

✓ 21:00:00:24:ff:1e:39:66

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c0

Инициаторы:

✓ 21:00:00:24:ff:1e:39:67

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f3:93:21

Инициаторы:

✓ 21:00:00:24:ff:1e:39:66

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f3:93:20

Инициаторы:

✓ 21:00:00:24:ff:1e:39:67

Ручное добавление WWN

WWN:

Таргет:

21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c1 ▼

Добавить

Отменить

Подтвердить

Note: Добавляйте в группу больше одного хоста только если планируете использовать кластерную файловую систему, например, VMware VMFS. В противном случае возможно повреждение данных, так как несколько хостов будут иметь доступ к одному и тому же блочному устройству.

Действия

Для редактирования группы выполните следующие действия:

- нажмите на нужной группе правой кнопкой мыши, выберите «Редактировать группу»;
- внесите необходимые изменения в состав WWN серверов и нажмите «Подтвердить».

Редактировать группу ✕

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы.

Имя:

fc_gr1

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c1

🔗 Инициаторы:

21:00:00:24:ff:1e:39:66

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f4:3d:c0

🔗 Инициаторы:

21:00:00:24:ff:1e:39:67

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f3:93:21

🔗 Инициаторы:

21:00:00:24:ff:1e:39:66

⊕ 21:00:f4:e9:d4:f3:93:20

🔗 Инициаторы:

21:00:00:24:ff:1e:39:67

Ручное добавление WWN

WWN:

Таргет:

Добавить

Отменить

Подтвердить

Для удаления группы нажмите на неё правой кнопкой мыши, выберите «Удалить группу» и нажмите «Подтвердить».

Удалить группу ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Отменить

Подтвердить

1.7.4 Маппинг

Для отображения информации о маппинге перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Маппинг».

FC Маппинг Создать маппинг

Показать 25 записей Поиск:

Логический том	Псевдоним	Таргет	Группа	Тип подключения	ID тома	NAA
R00/ESXL1	ESXL1	21.00:f4:e9:d4:f3:93:21 21.00:f4:e9:d4:f4:3d:c1	ESXI	Fibre Channel	1	0x66c4a74045524f444d5a303191c4502b
R00/ESXL2	ESXL2	21.00:f4:e9:d4:f3:93:21 21.00:f4:e9:d4:f4:3d:c1	ESXI	Fibre Channel	2	0x66c4a74045524f444d5a303192c451be

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей

Вкладка «Маппинг» содержит информацию о всех презентованных хостах блочных устройствах. На вкладке доступна следующая информация:

- логический том – имя группы/LUN;
- псевдоним – псевдоним LUN;
- таргет – список таргетов со стороны СХД, через которые доступен LUN;
- группа – какой группе доступен LUN;
- тип подключения;
- ID тома – идентификатор LUN (SCSI ID);
- NAA - сгенерированный уникальный NAA идентификатор блочного устройства.

Note: Рекомендуем использовать не более восьми путей (таргетов) к блочному устройству (логическому тому).

Создание

Перед созданием маппинга убедитесь, что:

- создан как минимум один LUN;
- созданы и настроены группы устройств.

Чтобы создать маппинг LUN'a, выполните следующие действия:

1. перейдите во вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Маппинг»;
2. нажмите на кнопку «Создать маппинг»;
3. в диалоговом окне создания маппинга:
 - выберете группу или группы (обязательно);
 - выберете логические тома (обязательно);
 - задайте LUN ID (не обязательно).
4. нажмите «Подтвердить».

Создать маппинг ✕

Пожалуйста выберите группу для маппинга:

Группа:

+ fc_2

Выбранные тагет группы:

fc_1 ✕

Выберите логические тома:

+ R00/LUN8K ENGINE-0
+ ddp02/ddp100 ENGINE-0
+ ddp02/ddp200 ENGINE-0

Выбранные логические тома:

R00/LUN4K ✕

Отменить Подтвердить

В результате вы создадите связь между LUN на СХД и хостом/сервером.

Действия

Для удаления маппинга нажмите правой кнопкой мыши на нужном LUN-е, выберите «Удалить маппинг» и нажмите «Подтвердить».

Удалить маппинг ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Отменить Подтвердить

Для восстановления маппинга в случае рассинхронизации настроек маппинга на контроллерах нажмите правой кнопкой мыши на нужном LUN-е, выберите «Восстановить маппинг» и нажмите «Подтвердить».

1.8 Подсистема хранения

Меню «Подсистема хранения» содержит элементы управления объектами хранения:

- Меню **Диски** показывает детальную информацию о всех установленных в СХД дисках, в том числе SMART статистику, а также позволяет включать/отключать индикацию, сканировать диски и очищать диски от накопленных ошибок
- Меню **RDG** используется для работы с группами RDG и логическими устройствами хранения на них
- Меню **DDP** используется для работы с группами DDP и логическими устройствами хранения на них.

1.9 Диски

Меню «Диски» показывает детальную информацию о всех установленных в СХД дисках, а также позволяет включать/отключать индикацию, сканировать на наличие новых дисков и очищать диски от накопленных ошибок.

Устройство	Идентификатор	Производитель и модель	Серийный номер	Статус	Объем	Группа	V-DEV	Индикация	Тип диска	Размер блока	SMART
sdj	35000c500c1b043fb	SEAGATE ST1800MM0129	WBN1Y9MK0000E9439XNG	✓	1.7TiB	FREE	FREE-DISK	💡	HDD	Физический: 4.0KiB Логический: 512.0B	Раскрыть
sdf	35000c500c1b047e3	SEAGATE ST1800MM0129	WBN1Y91M0000E9439Y4N	✓	1.7TiB	FREE	FREE-DISK	💡	HDD	Физический: 4.0KiB Логический: 512.0B	Раскрыть
sdg	35000c500c1b0c58b	SEAGATE ST1800MM0129	WBN1Y8QL0000E9440XHF	✓	1.7TiB	R01	RDG	💡	HDD	Физический: 4.0KiB Логический: 512.0B	Раскрыть

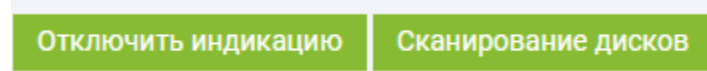
Меню «Диски» содержит следующую информацию:

- устройство – имя диска в ОС;
- идентификатор – уникальный заводской ID диска;
- производитель и модель – данные производителя диска и его продуктовый номер;
- серийный номер – уникальный SN производителя диска;
- статус – состояние диска: online/offline;
- объем – объем диска;
- группа – принадлежность к дисковой группе (FREE – значит диск не добавлен ни в одну из групп);
- V-DEV – принадлежность к виртуальному устройству в рамках дисковой группы (FREE-DISK – значит диск не добавлен ни в один V-DEV);
- индикация – визуальная индикация на диске (для его поиска);
- тип диска – HDD или SSD.

- размер блока:
 - физический размер блока – 512 или 4096 байт;
 - логический размер блока - 512 или 4096 байт.
- SMART – информация SMART по диску и состояние мониторинга диска.

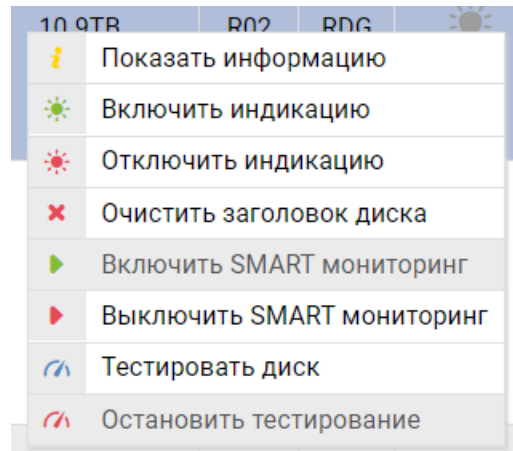
1.9.1 Операции и действия

Для всех дисков доступны следующие операции (выполняются сразу для всех дисков):



- отключить индикацию – отключение визуальной индикации на всех дисках в СХД;
- сканирование дисков – сканирование СХД на наличие новых или замененных дисков.

Для каждого отдельного диска доступны следующие действия (меню вызывается нажатием правой кнопки мыши на нужном диске):



- показать информацию – отображение всей информации о диске доступной через SMART;
- включить индикацию – включает визуальную индикацию на диске (для его поиска в стойке);
- отключить индикацию – отключает визуальную индикацию на диске;
- очистить заголовок диска – принудительно удаляет диск из RDG и/или DDP (для подтверждения необходимо напечатать YES и нажать «Подтвердить» в диалоговом окне):
 - будьте внимательны, если диск находится в дисковой группе, данная операция приведет группу в статус DEGRADE, что равносильно выходу из строя диска в группе;
 - использовать данную операцию следует только в том случае, когда из-за программных или аппаратных ошибок при удалении дисковой группы принадлежность диска (столбцы Группа и V-DEV) не очищается (т.е. статус не меняется на FREE и FREE-DISK).
- включить SMART мониторинг – включение сбора статистики SMART с диска;
- выключить SMART мониторинг – выключение сбора статистики SMART с дисков;
- тестировать диск – тестирование диска (Короткое – не более 10 минут, полное – несколько часов) на наличие скрытых ошибок;
- остановить тестирование – останавливает SMART тестирование диска.

Note: После тестирования диска есть вероятность, что помеченный неисправным диск вернется в статус нормального (FREE), так как будет обновлена статистика данных SMART и будут удалены ложные сообщения об ошибках.

1.10 RAID Distributed Group (RDG)

RDG (RAID Distributed Group) – это группа виртуальных устройств (VDEV), состоящих из физических дисков, объединенных согласно определенному шаблону и типу RAID.

Отличительными особенностями реализации RAID RDG в системах AERODISK являются:

- использование последовательно объединенных виртуальных устройств, за счет чего количество дисков в группах не ограничено;
- вне зависимости от объема тома или файловой системы все диски в группе участвуют в вводе-выводе для данного тома или файловой системы;
- диски горячей замены являются глобальными. Для группы можно включить или выключить использование дисков глобальной горячей замены;
- любая группа может быть как гибридной, так и стандартной.

Более подробная информация о структуре RDG, а также рекомендации по выбору уровней RAID приведены в документе [Организация групп хранения данных \(AERODISK RAID-guide\)](#) и [Оптимизация производительности \(Performance Guide\)](#).

Меню RDG содержит следующие вкладки:

- **Группы** – работа с группами RDG.
- **Логические тома** – работа с блочными устройствами на RDG.
- **Мгновенные снимки** – работа с мгновенными снимками на устройствах хранения в RDG.
- **Группы консистентности** – работа с группами консистентности для LUN в RDG.

1.10.1 Группы

Меню «Группы» содержит следующую информацию:

☰ Дисконные группы Создать группу Политика перестроения

Показать записей Поиск:

Группа	Тип защиты	Состояние	Статус	Шаблон	Объем	Дедупликация	Структура	Перестроение	Владелец
R00				Стандартный	Физически занято: 10.0GiB Логически занято: 2% Свободно: 350.4GiB Размер: 360.4GiB	Выкл.	Дисков: 2 Томов: 1 Снимков: 0 Файловых систем: 0 V-DEV: 1	Статус: Завершено Процент: 100% Скорость: 0M/s Время до окончания: 0h0m	ENGINE-0
R01				Стандартный	Физически занято: 596.8KiB Логически занято: 0% Свободно: 3.2TiB Размер: 3.2TiB	Выкл.	Дисков: 3 Томов: 0 Снимков: 0 Файловых систем: 0 V-DEV: 1	Статус: Завершено Процент: 100% Скорость: 0M/s Время до окончания: 0h0m	ENGINE-0

- имя группы – имя в формате RXX, где XX номер группы, выбранный при создании;
- тип защиты – уровень RAID;

- состояние – состояние группы: включена (Вкл), выключена (Выкл);
- статус:
 - работает – группа полностью работоспособна, данные доступны;
 - деградирована – группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы поврежден или отсутствует;
 - неисправна – группа неработоспособна, данные утеряны, повреждено или отсутствует необходимое количество дисков для работы RDG.
- шаблон – план производительности:
 - стандартный – в группе только однотипные диски: HDD или SSD;
 - быстрый – в группе используются SSD диски для SSD-RW кэша и/или Online-tiering. SSD кэш и Online-tiering можно совмещать в рамках одной RDG.
- Объем – параметры емкости дисковой группы:
 - физически занято – реально занятое пространство на дисковой группе;
 - логически занято – логически адресованное пространство с учетом тонких LUN-ов и тонких файловых ресурсов;
 - свободно – реальное свободное место на дисковой группе;
 - размер – объем дисковой группы.
- дедупликация – включена или выключена дедупликация на группу;
- структура – структура дисковой группы:
 - дисков – всего дисков в группе;
 - томов - количество блочных устройств в группе;
 - снимков – количество мгновенных снимков в группе;
 - файловых систем - количество файловых систем в группе;
 - V-DEV – количество виртуальных устройств в группе.
- перестроение - информация о процессе перестроения группы в случае замены вышедшего из строя диска;
- владелец – текущий контроллер, за которым закреплена группа.

Note: При создании RDG показывается полный объем создаваемой группы с учетом дисков четности. После создания группы для блочных устройств (LUN) и файловых систем (NFS, CIFS) доступно ~90-97% общей изначальной емкости (зависит от размера группы), так как ~3-10% система автоматически резервирует под системные нужды (метаданные). При этом администратор системы может создать логические тома на весь объём дисковой группы - система ему это позволит сделать. Но при заполнении логических томов данными, возможна ситуация, когда на дисковой группе не останется свободного места под метаданные. В таком случае система заблокирует ввод-вывод, чтобы сохранить данные на логических томах. Для возобновления ввода-вывода потребуются либо добавить новые диски в дисковую группу (минимальное количество дисков для добавления равно количеству дисков в одном V-DEV группы), либо удалить один или несколько логических томов заблокированной дисковой группы.

1.10.2 Создание RDG

Для создания RDG выполните следующие действия:

1. перейдите в меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. нажмите «Создать группу» в правом верхнем углу окна;

3. укажите доступные параметры:

- название дисковой группы – порядковый номер группы (обязательно)
- тип RAID (обязательно);
 - RAID 1/10;
 - RAID 5/50;
 - RAID 6/60;
 - RAID 6P/60P.
- структура RAID – количество дисков в одном виртуальном устройстве V-DEV (обязательно):
 - Например, 2D+1P это 3 диска, 2 для данных, 1 для четности;
 - При добавлении дисков в существующую группу, диски добавляются в соответствии с изначальным шаблоном, например, 2D+1P для RAID50.
 - Для RAID-5/50 рекомендуется формула 4+1;
 - Для RAID-6/60 рекомендуется формула 8+2;
 - Для RAID-6P/60P рекомендуется формула 12+3.
- дедупликация (её возможно включить позднее) (обязательно);
- автозамена сбойных дисков – автоматическая замена вышедших из строя в RDG дисков при наличии свободных дисков с аналогичными характеристиками (обязательно);
- сжатие данных (шаблон настройки сжатия данных для LUN). Сжатие данных уменьшает объем записываемых данных, это полезно использовать для записи больших блоков данных (от 64KB), в случае небольших блоков полезного эффекта от данной функции не будет.

Основным отличием от классической пост процесс компрессии данных является сжатие до момента поступления (записи) блоков данных на диск (in-line) (обязательно);

- поддержка ALUA – позволяет включать режим асинхронного ввода-вывода на группу (обязательно).

4. добавьте требуемое количество дисков для данных в группу (обязательно):

Диски с данными

RAID-5/50-0 x 3 Удалить v-dev ^

SSD	[12]	35000cca09f0317d4 x	x
SSD	[11]	35000cca09f031764 x	x
SSD	[13]	35000cca09f0308b8 x	x

Общий объем: 2.2TiB
 Доступный для использования объем: 1.4TiB
 Эффективность использования дискового пространства: 64.33%
 Отказоустойчивость, дисков (в каждой группе): 1

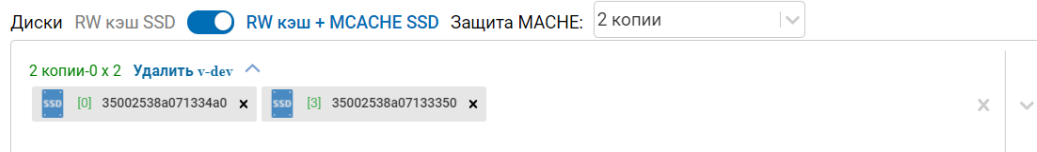
- диски, доступные для добавления в форме «Диски с данными», автоматически группируются по их характеристикам (скорость, объем, размер сектора):
 - чтобы добавить отдельные диски, разверните список дисков, нажав на стрелку снизу от его характеристик, а далее нажмите на нужные диски из списка;
 - чтобы заполнить одно виртуальное устройство, нажмите на стрелку справа и выберите «Дополнить v-dev»;
 - чтобы добавить все диски с определенными характеристиками, нажмите на стрелку справа и выберите «Добавить все диски».
- добавляемые диски будут автоматически группироваться в VDEV согласно выбранному уровню и типу RAID. Для удобства под окном добавленных дисков автоматически рассчитывается полезная емкость группы.

5. добавьте требуемое количество дисков для кэширования в группу (не обязательно, но рекомендуется для групп, состоящих из HDD дисков):

- выберите тип кэширования, нажав на ползунок:
 - RW-cache (лучше подходит для линейных нагрузок);
 - RW-cache + MCACHE (лучше подходит для случайных нагрузок, для RAID6 возможно выбрать тройное зеркало, для RAID6P возможно выбрать четверное зеркало).

Диски RW кэш SSD RW кэш + MCACHE SSD Защита MACHE: 3 копии | v

- диски, доступные для добавления в форме «Диски RW», они автоматически группируются по их характеристикам (объем, размер сектора):
 - чтобы добавить отдельные диски, разверните список дисков, нажав на стрелку снизу от его характеристик, а далее нажмите на нужные диски из списка
 - чтобы заполнить одно виртуальное устройство, нажмите на стрелку справа и выберите «Дополнить v-dev»
 - чтобы добавить все диски с определенными характеристиками, нажмите на стрелку справа и выберите «Добавить все диски»
- добавляемые диски будут автоматически группироваться в VDEV RAID 1/10;

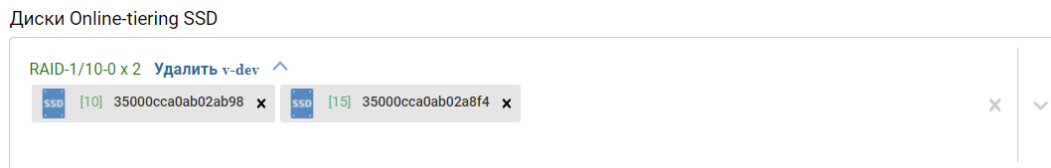


Note: Рекомендуется добавлять не более 1 V-DEV.

В группу можно добавить или диски для RW-cache, или диски для RW cache + MCACHE, но не одновременно оба типа

6. добавьте требуемое количество дисков для Online-tiering (не обязательно):

- диски, доступные для добавления в форме «Диски Online-tiering SSD», они автоматически группируются по их характеристикам (объем, размер сектора):
 - чтобы добавить отдельные диски разверните список дисков, нажав на стрелку снизу от его характеристик, а далее нажмите на нужные диски из списка;
 - чтобы заполнить одно виртуальное устройство, нажмите на стрелку справа и выберите «Дополнить V-DEV»;
 - чтобы добавить все диски с определенными характеристиками, нажмите на стрелку справа и выберите «Добавить все диски».
- добавляемые диски будут автоматически группироваться в V-DEV в RAID 1/10.



Note: Рекомендуется добавлять не более 1 vdev.

В созданную RDG поддерживается добавление DATA-дисков, дисков SSD для RW-кэш, или RW-кэш+MCACHE и Online-tiering. Эти операции можно выполнять в онлайн режиме.

Исключение любых дисков из группы невозможно без пересоздания группы с нуля.

7. после добавления нужного количества дисков всех типов нажмите «Создать группу» и подтвердить создание, нажав «Подтвердить» в диалоговом окне;
8. После завершения создания перейдите к созданию RDG-LUN.

После создания RDG вы можете получить о ней дополнительную информацию, а также выполнить дополнительные настройки.

1.10.3 Просмотр информации

Чтобы получить дополнительную информацию о существующей RDG, выполните следующие действия:

1. Нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> Группы
2. Вкладка «Основные настройки» показывает:

☰ Информация о группе R00

GUID группы	6415402495756076591
План производительности	Стандартный
Всего дисков	2
Дедупликация:	Выкл. ▼
Сжатие данных:	Выкл. ▼
Автозамена сбойных дисков:	Вкл. ▼
Поддержка ALUA:	Выкл. ▼
Свободных дисков для горячей замены	6
Дата создания	17.03.2023 10:35:47

- Состояние группы
- Занятый объем
- Дополнительная информация:
 - GUID группы – идентификатор группы
 - План производительности – стандартный (диски одного типа) или быстрый (HDD+SSD)
 - Всего дисков – общее количество дисков
 - Дедупликация (в данном меню можно изменить шаблон для вновь создаваемых LUN'ов: Выкл. или Вкл.)
 - Сжатие данных (в данном меню можно изменить шаблон для вновь создаваемых LUN'ов: Выкл. или Вкл.)
 - Автозамена сбойных дисков (в данном меню её можно включить или выключить)
 - Поддержка ALUA (в данном меню её можно включить или выключить)
 - Свободных дисков для горячей замены
 - Дата создания группы
- Данные об объеме

☰ Объем R02

Физически занятый объем дисковой группы(%)	35.0%
Логически занятый объем дисковой группы(%)	80.0%
Занятый объем дисковой группы	22.0TB из 63.25TB

- Физически занятый объем дисковой группы (%) – реально занятое место в группе
 - Логически занятый объем дисковой группы (%) – логически адресованный объем. Будет занято больше, например, при использовании тонких томов
 - Занятый объем дисковой группы - реально занятое место в группе в ТБ
- Данные о защите:

☰ Параметры R06

Тип RAID	RDG-50
Владелец (ENGINE №)	ENGINE-0
Дедупликация	1.00x
Доступная потеря дисков (в DATA VDEV)	Один
Всего DATA VDEV	3
Всего SSD RW VDEV	1
Всего SSD Online-tiering VDEV	1

- Тип RAID – тип защиты данных
- Текущий владелец группы (контроллер)
- Коэффициент дедупликации (1.00x значит, что дедупликация не выполняется)
- Доступная потеря дисков в одном VDEV:
 - * Т.е., сколько может дисков выйти из строя в одном виртуальном устройстве этой группы без потери данных
 - * Данный пункт показывает данные только для одного VDEV, если в RDG более одного VDEV, то в каждом VDEV может выйти из строя указанное количество дисков без потери данных

Подробные сценарии выхода из строя дисков в различных конфигурациях RDG приведены в документе [Организация групп хранения данных \(AERODISK RAID-guide\)](#).
- Всего DATA VDEV – количество виртуальных устройств для хранения данных
- Всего SSD-RW VDEV – количество виртуальных устройств для SSD кэша на запись/чтение

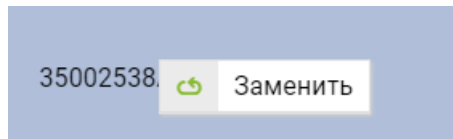
– Всего SSD Online-tiering VDEV – количество виртуальных устройств SSD для Online-tiering

3. Вкладка «Диски» показывает подробную древовидную структуру каждого VDEV в RDG

- Для просмотра детальной информации откройте вкладку «Диски» в выбранной RDG

	Диск	Статус	READ	WRITE	CKSUM	Параметры
-	RDG	🟢	0	0	0	
-	RDG-50-0	🟢	0	0	0	
	35000c500c1b0c58b	🟢	0	0	0	ⓘ Модель: SEAGATE ST1800MM0129 Объем: 1.7TiB Тип: HDD Слот: 6 S/N: WBN1Y8QL0000E9440XHF
	35000c500c1b096af	🟢	0	0	0	ⓘ Модель: SEAGATE ST1800MM0129 Объем: 1.7TiB Тип: HDD Слот: 7 S/N: WBN1XSDA0000E9440WW9
	35000c500c1b0838f	🟢	0	0	0	ⓘ Модель: SEAGATE ST1800MM0129 Объем: 1.7TiB Тип: HDD Слот: 8 S/N: WBN1XSSH0000E94410DL
+	RDG-50-1	🟢	0	0	0	

- Разверните RDG и каждый VDEV, нажав «+» левее RDG/VDEV:
 - По каждому диску, развернув VDEV, вы можете посмотреть тип диска и информацию о нём
 - Также, нажав правой кнопкой мыши на диске, вы можете произвести замену диска



При выборе «Заменить» будет доступен список дисков для замены. Необходимо выбрать подходящий диск и подтвердить действие. После чего начнется перестроение группы.

Заменить ✕

Заменяемый диск:
35000c500a18b080f

Новый диск:

Отменить
Подтвердить

4. Вкладка «Логические тома» показывает созданные в группе RDG-LUN и их характеристики, а также позволяет создать том на RDG и сделать с ним стандартные операции. Процедура создания тома и возможные действия с ним описаны далее в разделе *Логические тома*.

5. Вкладка «SMB» показывает созданные в группе файловые системы SMB и их характеристики, а также позволяет создать файловую систему SMB на RDG и сделать с ней стандартные операции. Процедура создания SMB и возможные действия с ней описаны в разделе [SMB](#).
6. Вкладка «NFS» показывает созданные в группе файловые системы NFS и их характеристики, а также позволяет создать файловую систему NFS на RDG и сделать с ней стандартные операции. Процедура создания NFS и возможные действия с ней описаны в разделе [NFS](#).

1.10.4 Добавление DATA дисков

При добавлении DATA-дисков увеличивается емкость дисковой группы.

1. Нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы».
2. Перейдите на вкладку «Диски» и нажмите кнопку «Добавить диски».
3. В меню «Редактирование дисковой группы» справа форма «Диски с данными» для добавления новых дисков.
4. Добавьте нужно количество дисков, щёлкнув по стрелке справа и выбрав «Дополнить VDEV».

Диски с данными

RAID-5/50-0 x 3 Удалить v-dev ^

SSD [12] 35000cca09f0317d4 x	SSD [11] 35000cca09f031764 x	SSD [13] 35000cca09f0308b8 x	x v
------------------------------	------------------------------	------------------------------	-----

Общий объём: 2.2TiB
 Доступный для использования объём: 1.4TiB
 Эффективность использования дискового пространства: 64.33%
 Отказоустойчивость, дисков (в каждой группе): 1

Диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства согласно текущей структуре RAID, выбранной при создании группы:

- например, если группа создана по схеме RAID-5: 2P+1D (3 диска в VDEV), то добавлять в группу диски можно только по три штуки;
- при попытке добавить некорректное количество дисков (например, для схемы RAID-5: 2P+1D не кратное трём) такой VDEV будет подсвечен красным цветом.

Диски с данными

RAID-5/50-0 x 2 Удалить v-dev ^

HDD [20] 35000c500e1d1f98f x	HDD [5] 35000c500e1d1f0f3 x	x v
------------------------------	-----------------------------	-----

Имеются неполные группы

5. После добавления корректного количества дисков нажмите «Добавить диски» и подтвердите действие, нажав «Подтвердить».

1.10.5 Режимы ускорения ввода/вывода

Для ускорения ввода/вывода доступны следующие функции:

- SSD-кэш чтение и запись (SSD RW);
- SSD-кэш чтение и запись и хранение метаданных (SSD RW +MCACHE);
- Online-tiering (SSD Online-tiering).

SSD Cache, MCACHE

SSD-кэш или SSD-кэш + MCACHE логически разделяет RDG на 2 плана производительности:

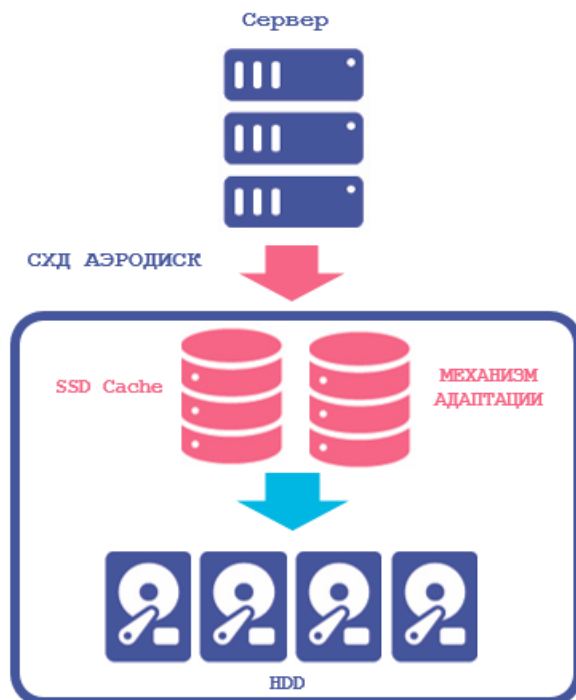
- стандартный – где используется один тип дисков и адаптация соответственно выполняется только на уровне оперативной памяти и только для операций чтения;
- быстрый – где используются SSD диски для кэширования и/или Online-tiering.

План производительности назначается автоматически на уровне RDG при добавлении SSD-дисков в группу и применяется ко всем LUN-ам и файловым системам, работающим в данной RDG, сразу после добавления.

При создании гибридного хранилища SSD-диски добавляются в кэш пул на запись/чтение (2 диска) в RAID1.

SSD-кэш работает во фронтальном режиме и по умолчанию применяется для всех транзакций. При этом, чтобы исключить переполнение кэша, применяется механизм циклической адаптации (выталкивания) записей из кэша.

На рисунке ниже приведен пример логики работы SSD-кэша.



Note: Система Aerodisk Engine не имеет логического ограничения по объему SSD и RAM кэша, за исключением физического ограничения используемого оборудования.

SSD Online-tiering

SSD Online-tiering – это режим хранения данных, который позволяет перемещать блоки данных между различными уровнями в зависимости от нагрузки на них, позволяя тем самым размещать более «горячие» данные (т.е. часто используемые) на быстрых дисках, а более «холодные» данные (т.е. редко используемые) на медленных.

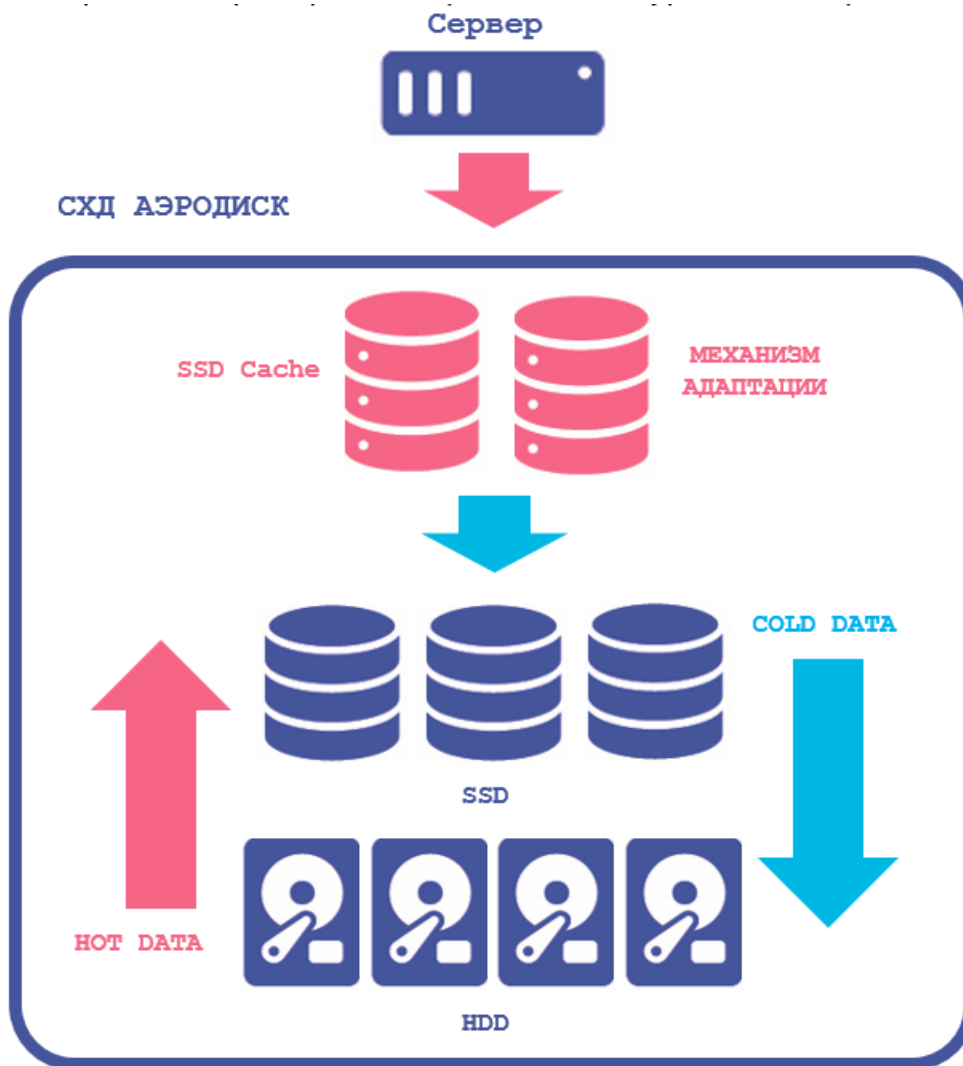
Перемещение блоков данных между уровнями происходит в онлайн-режиме. На SSD-слое всегда хранится копия данных с HDD-дисков, то есть добавление SSD-дисков в Online-tiering не добавляет общей емкости RDG-группе.

Диски для Online-tiering также добавляются на уровне RDG-группы, после добавления дисков в Online-tiering группа меняет статус на «Быстрая».

Минимальное и рекомендуемое количество дисков на уровень Online-tiering – 2.

В отличие от механизма кэширования, данный функционал хранит данные, пока к ним есть обращения и для режима Online-tiering рекомендуется использовать более емкие SSD-диски по сравнению с режимом SSD-кэш.

На рисунке ниже приведен пример логики работы многоуровневого хранения со включенной функцией Online-tiering.

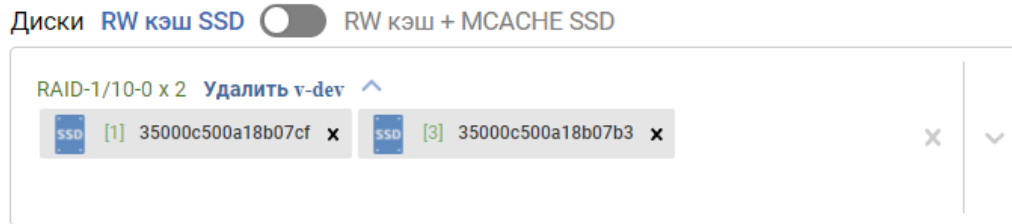


1.10.6 Настройка режимов ускорения

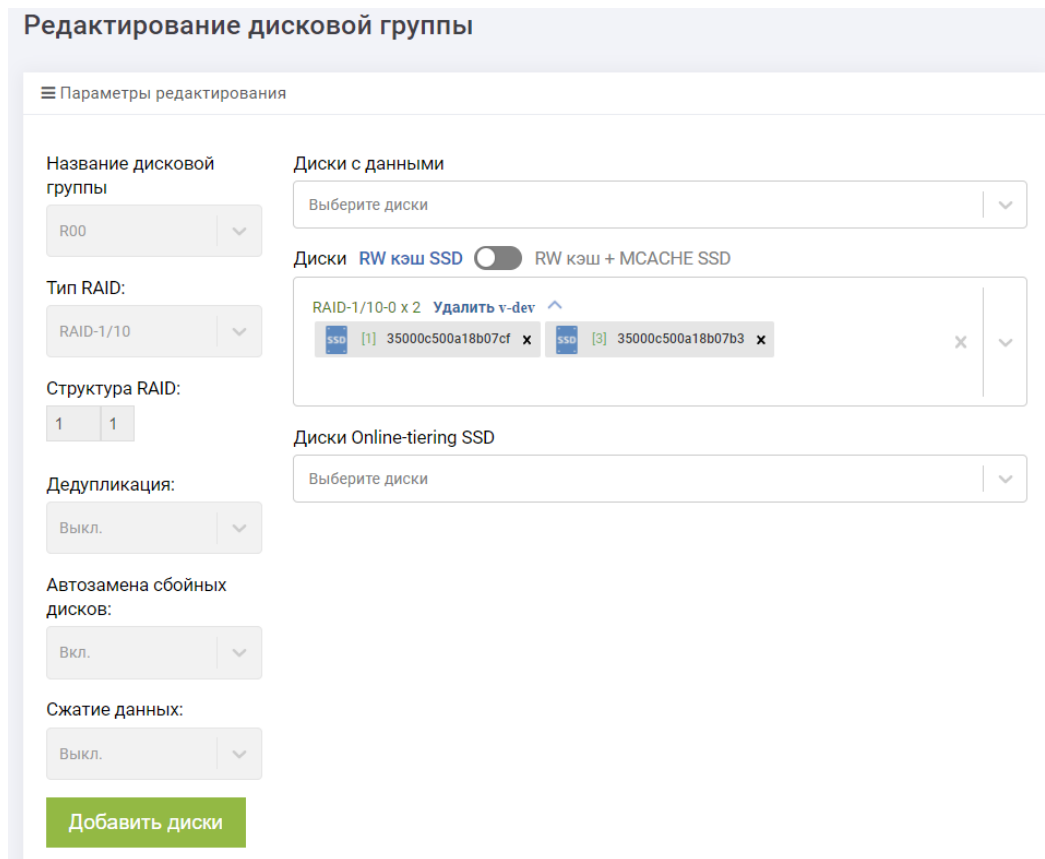
Настройка SSD RW-кэш

Чтобы добавить SSD-кэш в существующую группу, выполните следующие шаги:

1. нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. перейдите на вкладку «Диски» и нажмите кнопку «Добавить диски»;
3. в меню «Редактирование дисковой группы» справа форма «Диски RW» для добавления новых дисков, выберите добавление дисков RW-кэш SSD (ползунок слева);
4. добавьте нужное количество дисков, щёлкнув по стрелке справа и выбрав «Дополнить vdev» (рекомендуется добавлять 2 диска);



5. диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства по схеме RAID-1 (mirror);
6. после добавления дисков нажмите «Добавить диски» и подтвердите действие, нажав «Подтвердить»;



Успешность выполнения операции можно проверить, перейдя во вкладку «Основные настройки» (Всего SSD RW VDEV) или «Диски» в соответствующей RDG (RW_CACHE).

Note: В группу можно добавить или диски на SSD кэш, или диски на SSD кэш+MCACHE.

Оба типа дисков на одной и той же группе работать не могут.

Настройка SSD RW-кэш + MCACHE

1. Нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы».
2. Перейдите на вкладку «Диски» и нажмите кнопку «Добавить диски».
3. В меню «Редактирование дисковой группы» справа форма «Диски RW» для добавления новых дисков, выберите добавление дисков RW кэш + MCACHE SSD (ползунок справа).
4. Добавьте нужно количество дисков, щёлкнув по стрелке справа и выбрав «Дополнить vdev».



5. Диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства по схеме RAID-1 (зеркало 1+1, тройное зеркало 1+2 или четверное зеркало 1+3). При этом для RAID-1/10 и RAID 5/50 будет храниться 2 копии данных, для RAID-6/60 - можно выбрать хранение двух или трёх копий, для RAID-6P/60P - можно выбрать хранение двух, трёх или четырёх копий данных.
6. После добавления дисков нажмите «Добавить диски» и подтвердите действие, нажав «Подтвердить»

Note: В группу можно добавить или диски на SSD кэш, или диски на SSD кэш+MCACHE.

Оба типа дисков на одной и той же группе работать не могут.

Настройка Online Tiering

1. Нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы».
2. Перейдите на вкладку «Диски» и нажмите кнопку «Добавить диски».
3. В меню «Редактирование дисковой группы» справа форма «Диски Online-tiering SSD» для добавления новых дисков.
4. Добавьте нужно количество дисков, щёлкнув по стрелке справа и выбрав «Дополнить vdev» (рекомендуется добавлять 2 диска).



5. Диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства по схеме RAID-1 (mirror).
6. После добавления дисков нажмите «Добавить диски» и подтвердите действие, нажав «Подтвердить».

Редактирование дисковой группы

≡ Параметры редактирования

Название дисковой группы:

Тип RAID:

Структура RAID:

Дедупликация:

Автозамена сбойных дисков:

Сжатие данных:

Диски с данными
Выберите диски

Диски RW кэш SSD RW кэш + MCACHE SSD Защита MCACHE:

Выберите диски

Диски Online-tiering SSD

RAID-1/10-0 x 2 Удалить v-dev

ssd	[1]	35000c500a18b07cf	x
ssd	[3]	35000c500a18b07b3	x

Успешность выполнения операции можно проверить, перейдя во вкладку «Основные настройки» (Всего SSD Online-tiering VDEV) или «Диски» в соответствующей RDG (ONLINE_TIERING).

Настройка шаблона дедупликации

Чтобы настроить шаблон дедупликации для вновь создаваемых на группе LUN'ов выполните следующие шаги:

1. нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. для включения шаблона дедупликации: на вкладке «Основные настройки» >> «Дедупликация» выберите «Вкл.».

Note: Настройка шаблона дедупликации не влияет на уже созданные объекты на группе.

Дедупликация работает только для блочных устройств и не применяется к файловым системам NFS и SMB.

Дедупликация особенно эффективна для виртуализации, VDI, баз данных, файловых серверов, почтовых серверов.

Настройка шаблона сжатия данных

Чтобы настроить шаблон сжатия данных для вновь создаваемых на группе LUN'ов выполните следующие шаги:

1. Нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. Для включения шаблона сжатия: на вкладке «Основные настройки» >> «Сжатие данных» выберите «Вкл.».

Note: Настройка шаблона сжатия данных не влияет на уже созданные объекты на группе.

Сжатие данных работает только для блочных устройств и не применяется к файловым системам NFS и SMB.

При включении сжатия нужно следить за нагрузкой на контроллеры массива. На младших массивах сжатие может использовать значительный % процессорных ресурсов.

Настройка ALUA

Чтобы настроить работу группы в режиме ALUA выполните следующие действия:

1. нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. для включения ALUA на вкладке «Основные настройки» >> «Поддержка ALUA» выберите «Вкл.».

Note: Настройка применяется на каждую группу в отдельности.

Настройка имеет значение только при подключении хостов по протоколу FC.

Настройку можно изменять только в случае отсутствия машингов LUN'ов на группе.

1.10.7 Действия с RDG

Настройка ALUA

Чтобы настроить работу группы в режиме ALUA выполните следующие действия:

1. в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы» нажмите по названию созданной RDG левой кнопкой мыши;
2. для включения ALUA на вкладке «Основные настройки» >> «Поддержка ALUA» выберите «Вкл.».

Note: Настройка применяется на каждую группу в отдельности.

Note: Настройка имеет значение только при подключении хостов по протоколу FC.

Note: Настройку можно изменять только в случае отсутствия машингов LUN'ов на группе.

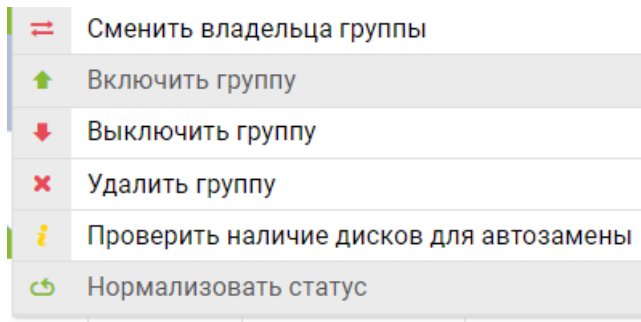
Нормализация RDG

При аппаратных сбоях RDG (например, выход из строя дисков) статус RDG изменяется на «Деградирована». Группа в этом статусе работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков поврежден или отсутствует.

Иногда после восстановления дисков в RDG статус «Деградирована» может не измениться (например, при сохранившихся на дисках программных или аппаратных ошибках).

Если вы уверены, что несмотря на статус «Деградирована» проблема решена (например, ошибки больше не копяты и их можно сбросить), то статус группы можно нормализовать вручную, для этого выполните следующие действия:

1. перейдите в меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. нажмите правой кнопкой мыши по нужной группе в статусе «Деградирована» и выберите «Нормализовать статус» и нажмите «Подтвердить».



Удаление RDG

Перед удалением RDG убедитесь, что:

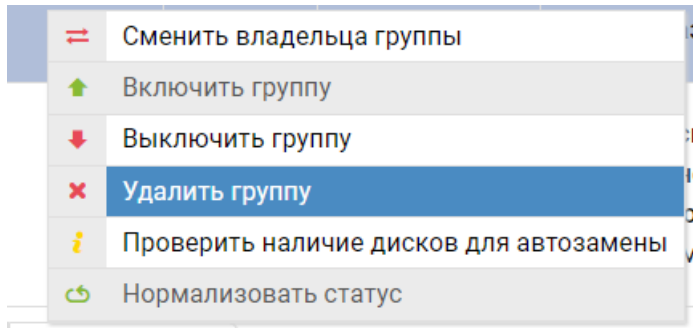
- данные, хранящиеся на группе, больше не нужны;
- удалены или отключены все объекты, входящие в RDG (LUN-ы, файловые системы, мгновенные снимки, IP-ресурсы, правила репликации). Наличие LUN-ов, файловых систем в группе можно увидеть прямо в списке с RDG группами. Если на группе имеются объекты, то их можно удалить принудительно при удалении группы.

Принудительно удалить вместе с группой?

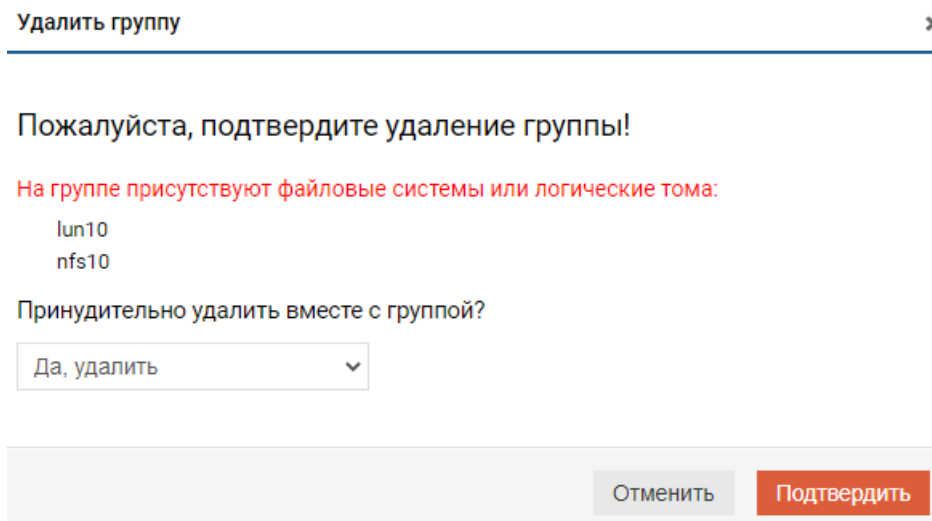
▾

Для удаления RDG выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. нажмите правой кнопкой мыши по нужной группе, выберите «Удалить» и нажмите «Подтвердить»;



3. в открывшемся окне убедитесь, что на группе нет объектов хранения или же выберите опцию «Да, удалить».



Переключение RDG между контроллерами

Переключение RDG между контроллерами следует выполнять в следующих случаях:

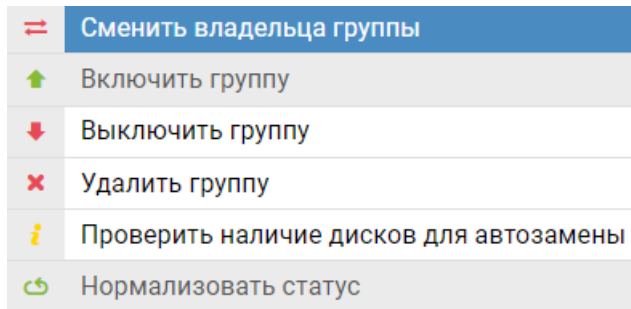
- для равномерного распределения нагрузки между различными контроллерами. СХД не распределяет группы между контроллерами в автоматическом режиме;
- для выполнения обновления контроллеров (обновляемый контроллер следует освободить от RDG, если такая рекомендация есть в описании патча);
- для выполнения тех или иных работ на контроллере, которые могут привести к остановке ввода-вывода;
- при обнаружении других нештатных ситуаций, которые могут привести к остановке ввода-вывода.

Note: Переключение вызовет кратковременную заморозку ввода/вывода, в большинстве случаев на работе ОС серверов это не сказывается.

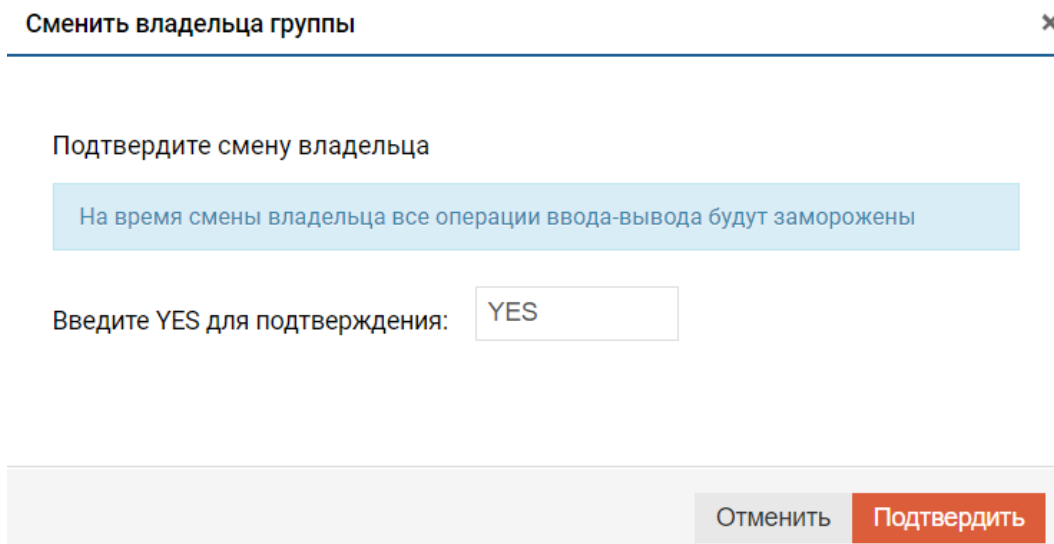
Для того чтобы переключить RDG с одного контроллера на другой, выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. выберите нужную RDG и нажмите на ней правой кнопкой мыши;

3. в выпадающем меню выберите «Сменить владельца группы»;



4. напечатайте «YES» и нажмите «Подтвердить»;



5. дождитесь окончания операции;

6. убедитесь в доступности данных с хоста/сервера, которому презентованы объекты на RDG.

Note: При переключении RDG на соседний контроллер вместе с группой переключаются все устройства, находящиеся на этой группе: блочные устройства (LUN) и файловые системы (NFS, CIFS), а так же VIP, которые связаны с этой RDG.

Политика перестроения

Политики перестроения RDG-группы позволяют администратору вручную устанавливать приоритет перестроения для всех RDG-групп в системе и/или задавать временные интервалы для каждой политики в отдельности.

Существует 3 политики перестроения RDG групп:

- производительность – приоритет отдается операциям ввода/вывода, перестроение значительно дольше, но влияние на хосты минимальное;
- перестроение – приоритет отдается операциям по восстановлению четности, перестроение происходит значительно быстрее, но сильное воздействие на операции ввода/вывода на хостах;

- оптимальная – сбалансированный режим перестроения (по умолчанию), влияние на хосты небольшое, время перестроения среднее.

Создать группу

Политика перестроения

Для изменения политики перестроения выполните следующие действия:

1. перейдите в меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. нажмите на кнопку «Политика перестроения»;
3. выберите нужную политику перестроения и нажмите «Подтвердить» (текущая политика помечена зеленой стрелкой слева).

✕

Политика перестроения

Политика перестроения определяет, сколько ресурсов системы выделять на перестроение поврежденных дисковых групп. Выбор политики не влияет на производительность в штатном режиме работы и регулирует только поведение при перестроении дисковой группы.

Выберите желаемые политики перестроения и интервалы в течение дня в часах:

- Оптимальная ⓘ +
- Производительность ⓘ +
- Перестроение ⓘ +

Отменить
Подтвердить

Для изменения графика политики перестроения выполните следующие действия:

1. перейдите в меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Группы»;
2. нажмите на кнопку «Политика перестроения»;
3. выберите нужные политики и задайте интервалы работы каждой из них и нажмите «Подтвердить» (текущая политика помечена зеленой стрелкой слева).

Note: Можно выбрать или одну политику (Оптимальная или Производительность или Перестроение), или все три. Две политики из трех (например, Оптимальная и Производительность) выбрать нельзя. Пример корректно настроенной политики ниже на рисунке. При такой настройке в период с 00:00 по 09:00 приоритет будет отдан задаче перестроения, с 09:00 по 18:00 - приоритет будет отдан продуктивной нагрузке, а с 18:00 до 23:59 - ресурсы системы будут распределены равномерно между задачами перестроения и продуктивной нагрузкой.

Политика перестроения ✕

Политика перестроения определяет, сколько ресурсов системы выделять на перестроение поврежденных дисковых групп. Выбор политики не влияет на производительность в штатном режиме работы и регулирует только поведение при перестроении дисковой группы.

Выберите желаемые политики перестроения и интервалы в течение дня в часах:

<input checked="" type="checkbox"/>	Оптимальная i	Начало: <input style="width: 40px;" type="text" value="18"/>	-	Конец: <input style="width: 40px;" type="text" value="0"/>	✕
<input checked="" type="checkbox"/>	Производительность i	Начало: <input style="width: 40px;" type="text" value="9"/>	-	Конец: <input style="width: 40px;" type="text" value="18"/>	✕
<input checked="" type="checkbox"/>	Перестроение i	Начало: <input style="width: 40px;" type="text" value="0"/>	-	Конец: <input style="width: 40px;" type="text" value="9"/>	✕

Отменить
Подтвердить

1.10.8 Логические тома (LUN на RDG)

RDG-LUN – это блочное устройство хранения данных, которое входит в RDG и предоставляется конечному хосту/серверу по протоколам FC или iSCSI.

Информация по RDG-LUN представлена на странице «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Логические тома».

Каждый том RDG содержит следующую информацию:

- том – группа и имя;
- псевдоним – альтернативное имя (можно изменять);
- тип – режим выделения пространства для RDG-LUN:
 - тонкий – LUN заполняется по факту появления данных на нём, неиспользуемое LUN-ом пространство может быть задействовано для других целей. Размер тонкого LUN можно только увеличивать;
 - толстый – LUN резервирует сразу 100% выделенного пространства, неиспользуемое LUN-ом место не может быть задействовано для других целей. Размер толстого LUN можно только увеличивать;
- объем тома:
 - занято – реальный объем занятого пространства;
 - размер – логический объем тома. Для тонкого тома (THIN) используется мягкая резервация емкости, для толстого тома (FAT) используется жёсткая резервация емкости;
- блок – от 4KB до 128KB. Значение по умолчанию – 128KB;
- дедупликация – статус дедупликации Вкл/Выкл;
- сжатие – статус сжатия данных Вкл/Выкл;

- эффективность сжатия – суммарный коэффициент экономии дискового пространства для дедупликации и/или сжатия;
- дата создания;
- владелец – текущий контроллер, за которым закреплен LUN;
- QoS – значения параметров качества обслуживания.

≡ Логические тома

Создать том

Показать 25 записей

Поиск:

Том	Псевдоним	Тип	Объем тома	Блок	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QoS
R00/forguide	forguide	Толстый	Занято: 56.0KiB Размер: 10.0GiB	128.0KiB	Выкл.	Выкл.	1.00	18.05.2021 13:09:05	ENGINE-0	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение M/s: Без ограничений Запись M/s: Без ограничений
R01/forguide1	forguide1	Тонкий	Занято: 74.6KiB Размер: 100.0GiB	128.0KiB	Вкл.	Вкл.	1.00	18.05.2021 15:26:34	ENGINE-0	Чтение IOPS: 1000 Запись IOPS: 1000 Чтение M/s: 10 Запись M/s: 10

Создание RDG-LUN

Чтобы создать RDG-LUN, выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Логические тома»;
2. в правом верхнем углу нажмите «Создать том»;
3. в диалоговом окне укажите:

- дисковая группа, группа в которой требуется создать RDG-LUN;
- имя RDG-LUN (обязательно);
- объем (в GB/TB/PB/FULL) (обязательно);
- размер блока (обязательно). Доступные значения 4KB-128KB, если нет особенных требований, то рекомендуется размер блока устанавливать – 128KB. Для групп из NL-SAS дисков необходимо использовать размер блока 64KB или 128KB;
- число логических томов – сколько копий логических томов создать за одну операцию (если больше 1, то к имени тома добавляется _#, где # число, обязательно);
- итого использовано – считается автоматически перемножением размера тома и количества создаваемых томов;
- тонкий том – Выкл/Вкл (возможно сменить с Тонкий на Толстый после создания, обязательно);
- сжатие – Выкл/Вкл (включается только при создании и имеет приоритет перед настройкой шаблона в RDG группе, обязательно);
- дедупликация –Выкл./Вкл. (включается только при создании и имеет приоритет перед настройкой шаблона в RDG группе, обязательно)
- псевдоним (можно изменить после создания, не обязательно)
- параметры качества обслуживания тома (по умолчанию без ограничений, не обязательно). Если ранее QoS

– запись IOPS – ограничение на количество операций записи в IOPS (по умолчанию без ограничений, не обязательно);

- чтение IOPS – ограничение на количество операций чтения в IOPS (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
- запись MB/s – ограничение на количество операций записи в MB/s (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
- чтение MB/s – ограничение на количество операций чтения в MB/s (по умолчанию без ограничений, не обязательно).

4. подтвердите действие, нажав «Подтвердить».

Создать том
✕

<p>Дисковая группа:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> R00 ENGINE-0 ▼ </div>	<p>Свободное место на группе:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; background-color: #f0f0f0;">10.5TiB</div>
<p>Имя:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; background-color: #e0e0ff;">forguide1</div>	<p>Объём:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">100</div> <div style="margin-left: 10px;">GiB ▼</div> </div>
<p>Псевдоним:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	<p>В группе имеются тонкие тома. Использование свободного места, которое для них выделено, может привести к потере данных!</p>
<p>Число логических томов:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">5</div>	<p>Размер блока:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 128.0KiB ▼ </div>
<p>Итого использовано:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; background-color: #f0f0f0;">500.0GiB</div>	<p>Тонкий том:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Выкл. ▼ </div>
<p>Дедупликация:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Выкл. ▼ </div>	<p>Сжатие:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Выкл. ▼ </div>

Параметры качества обслуживания тома

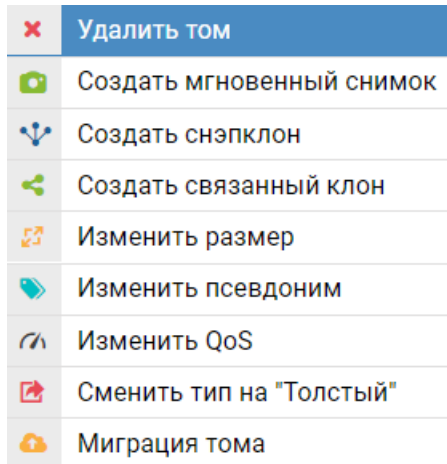
<p>Чтение IOPS:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">1 000 ≤ Значение ≤ 300 000</div>	<p>Чтение M/s:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">10 ≤ Значение ≤ 10 000</div>
<p>Запись IOPS:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">1 000 ≤ Значение ≤ 300 000</div>	<p>Запись M/s:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">10 ≤ Значение ≤ 10 000</div>

Отменить

Подтвердить

Операции с RDG-LUN

После создания RDG-LUN вы можете выполнять с ним различные действия, нажав правой кнопкой мыши на нужном LUN:



- операция «Удалить том». Перед удалением LUN, убедитесь, что у LUN нет снэпшотов, связанных клонов и правил репликации, в противном случае удаление будет невозможно;
- операция «Создать мгновенный снимок» (snapshot). Снэпшот всегда создается в той же группе;
- операция «Создать снэпклон» (snapclone). Снэпклон можно создать в ту же или соседнюю группу, таким образом можно выполнить миграцию данных на другой тип RAID. Создание снэпклона занимает время. Чем больше физически занято места на LUN-е, тем дольше будет создаваться снэпклон. Снэпклон не зависит от исходного LUN;
- операция «Создать связанный клон». Связанный клон создается в той же группе, что и основной LUN. Клон создается мгновенно независимо от реально занимаемого LUN-ом объема. Клон зависит от исходного LUN-а, то есть, исходный LUN нельзя удалить, пока на нем есть связанные клоны. При создании клона так же автоматически создается связанный с LUN-ом источником снэпшот, который виден на странице «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки». Связанный клон можно сразу использовать после создания. Он является аналогом снэпшота доступного и на чтение, и на запись.

Создать связанный клон тома: 13:17:16-04-27-2023



Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Тонкий клон:

Отменить

Подтвердить

- изменить размер:

- размер тонкого LUN можно только увеличивать;
- размер толстого LUN можно только увеличивать.
- изменить псевдоним
- изменить QoS – изменить или установить параметры качества обслуживания LUN
- сменить тип на «Толстый» – преобразовать LUN из тонкого в толстый (обратная процедура невозможна, опция активна только при нажатии на «Тонкий» LUN)
- миграция тома – позволяет «на лету» мигрировать LUN между группами. При этом, исходная группа с LUN-ом и целевая группа с LUN-ом должны быть на разных контроллерах, то есть эта процедура доступна только для N2 и N4 моделей. Для корректной миграции без остановки ввода/вывода должны быть настроены:
 - для FC: группы;
 - для iSCSI: VIP, таргеты и группы.

Процесс миграции будет отображаться в правом нижнем углу, а также в списке LUN-ов.

1.10.9 Резервные копии

Создание резервных копий данных

В СХД AERODISK существует три типа операций, позволяющих сделать резервную копию LUN-а. Снэпшоты и связанные клоны используют модель перенаправления при записи (redirect-on-write), т.е. блоки данных никогда не стираются и не перезаписываются, а размещаются в других блоках, что позволяет выполнять операции максимально быстро и при этом не использовать ресурсы процессора и ОЗУ СХД для поддержания резервных копий.

- Мгновенный снимок (снэпшот) – это мгновенный снимок LUN-а. Снэпшоты создаются мгновенно и изначально не потребляют дисковое пространство, а растут по мере изменения данных. Снэпшот всегда находится только в той же RDG, где находится LUN.
- Связанный клон – это мгновенный клон LUN-а. Связанные клоны создаются мгновенно и изначально не потребляют дисковое пространство, а растут по мере изменения данных. Клон всегда находится только в той же RDG, где находится LUN. Клон при создании сразу же доступен на чтение и на запись.
- Снэпклон – это гибрид клона и снэпшота. Снэпклоны создаются быстрее, чем классические клоны и изначально занимают ровно ту полезную емкость, которую занимает источник. При этом снэпклон, как и классический клон может находиться в любой RDG.

Для того, чтобы создать резервную копию LUN, выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Логические тома»;
2. выберите нужный LUN и нажмите на нем правой кнопкой мыши;
 - чтобы сделать снэпшот, выберите «Создать мгновенный снимок» и подтвердите действие, нажав «Подтвердить»;
 - чтобы сделать снэпклон, выберите «Создать снэпклон», выберите целевую RDG, задайте имя и подтвердите действие, нажав «Подтвердить».

Note: Снэпклон наследует все характеристики исходного объекта.

Создать снапклон ✕

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Дисковая группа:

R00 ENGINE-0 1.5TB ▼

Отменить

Подтвердить

- чтобы создать клон, выберите «Создать связанный клон», задайте имя и подтвердите действие, нажав «Подтвердить». Связанные клоны наследуют все характеристики исходного объекта.

Note: Связанные клоны наследуют все характеристики исходного объекта. Тип клона «Тонкий» не резервирует место на группе под себя, Тип клона «Толстый» резервирует 100% места на группе под себя, но при этом и не занимает его физически изначально.

Создать связанный клон ✕

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Тонкий клон:

Выкл. ▼

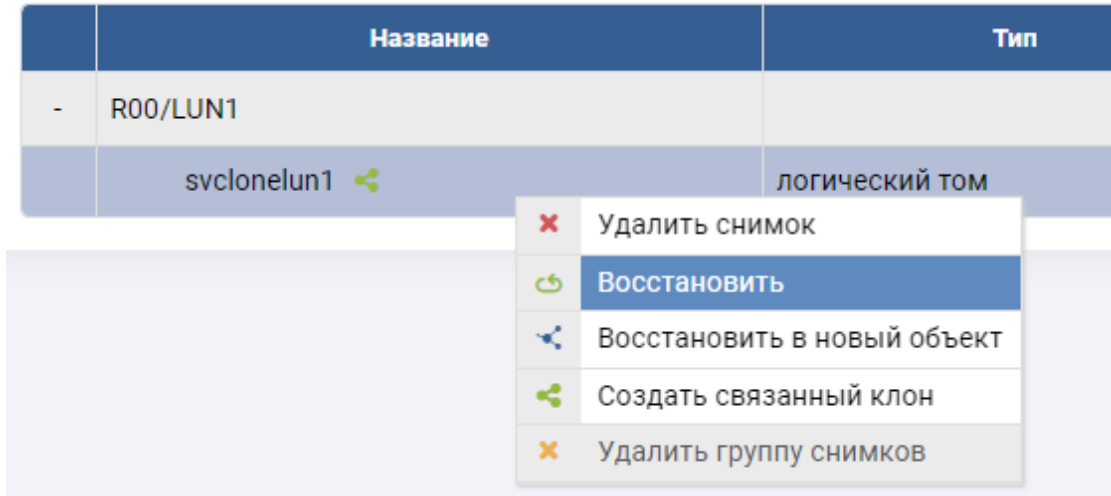
Отменить

Подтвердить

Созданный снапшот и связанный клон будут доступны в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки».

Созданный снапклон будет доступен в виде LUN-а (в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Логические тома») в той RDG, в которую он был сделан.

Созданный связанный клон будет доступен в виде LUN-а (в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Логические тома») в той же RDG, что и LUN-источник со значком «связанный клон». При создании связанного клона так же автоматически создается снапшот LUN-а источника, который можно увидеть в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки». Этот снапшот ведет себя так же, как обычный мгновенный снимок, то есть с его помощью можно восстановить состояние LUNa-источника.



Восстановление из резервных копий

Для восстановления из снапклов и связанных клонов дополнительных действий не требуется, т.к. они уже представлены в виде активных LUN-ов. Восстановление требуется только для снапшотов.

Note: Процедура восстановления (отката) снапшота в оригинальный LUN перезапишет все изменения, сделанные после создания, откатываемого снапшота

Перед откатом снапшота следует отключить LUN от хостов/серверов;

Способ 1:

- остановить операции записи на хосте/сервере и отмонтировать диск с СХД;
- удалить маппинг на СХД.

Способ 2:

- дать системе самой удалить все маппинги.

Для восстановления из снапшота необходимо выполнить следующие действия:

- зайдите в меню «Подсистема хранения» >> «RDG»>> «Мгновенные снимки»;
- в списке объектов найдите интересующий и разверните цепочку его снапшотов, нажав «+»;

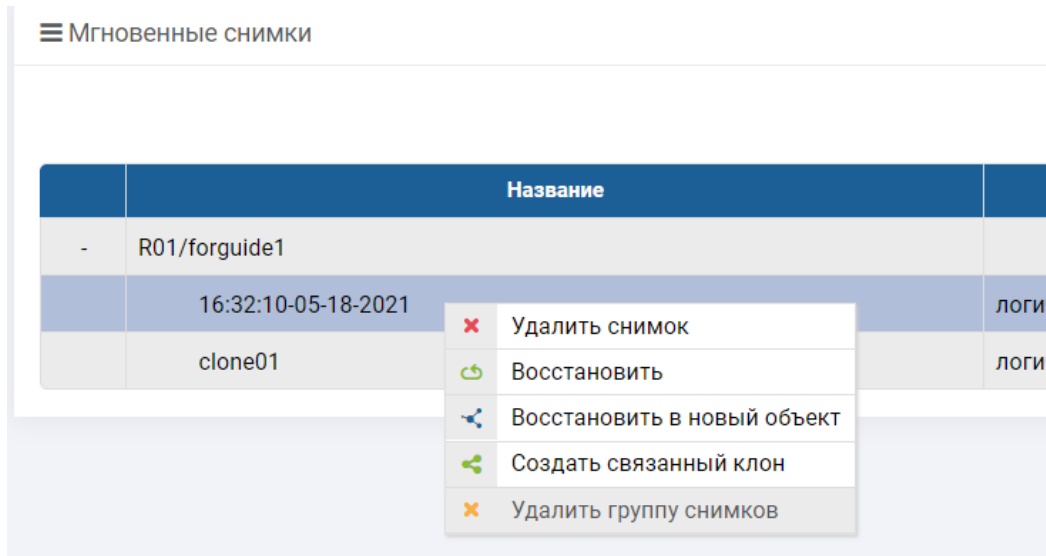
Note: Снапшоты, созданные командой «Создать мгновенный снимок», отображаются в списке только с точной датой создания. Снапшоты, которые создаются автоматически при создании клона (связанного клона) будут иметь присвоенное пользователем имя

☰ Мгновенные снимки

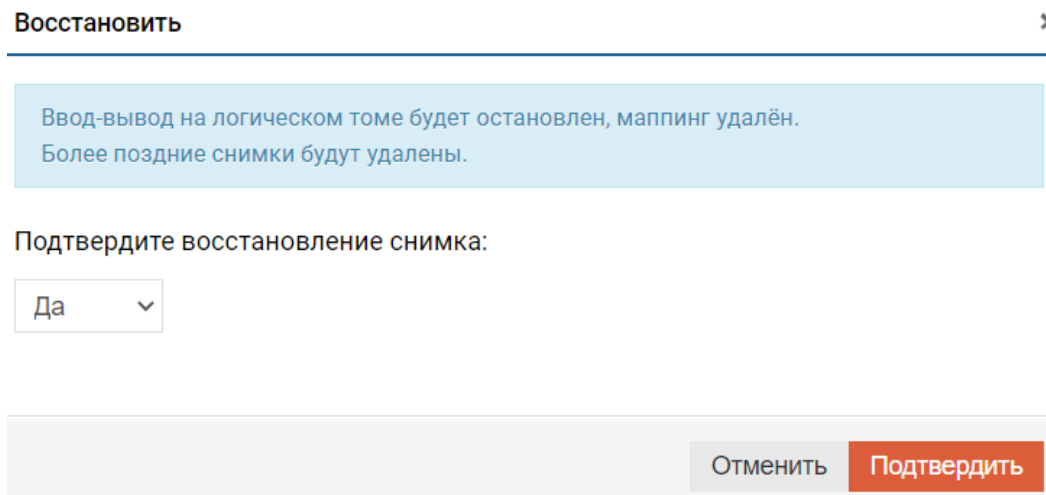
Поиск:

	Название	Тип	Объем	Владелец
-	R00/L1		0B	ENGINE-0
	17:46:39-04-21-2023	логический том	0B	ENGINE-0
	svclonelun1	логический том	0B	ENGINE-0

- выберите нужный снимок и нажмите по нему правой кнопкой мыши;



- для перезаписи (отката) снимота в оригинальный LUN нажмите «Восстановить». Выбрать «Да» на вопрос «Подтвердите восстановление снимка» и нажать «Подтвердить»;



- чтобы восстановить снимок в отдельный LUN (не перезаписывая оригинальный LUN), нажмите «Восстановить в новый объект»;

Восстановить в новый объект ✕

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Дисковая группа:

R00 ENGINE-0 1.5TB
▼

Отменить
Подтвердить

- подтвердите действие.

Note: После восстановления из снимота любым способом нужно вручную пересоздать маппинг.

- Чтобы сделать снимот доступным на чтение и на запись, нажмите «Создать связанный клон», задайте имя и подтвердите действие. Созданный связанный клон появится в списке LUN-ов.

☰ Логические тома Создать том

Показать 25 записей Поиск:

Том	Псевдоним	Тип	Объем тома	Блок	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QOS
R00/svclonefromsnaplun1	svclonefromsnaplun1	Тонкий	Размер: 999.9MB Занято: 0B	131.1KB	Выкл.	Выкл.	1.00	10.03.2023 13:18:34	ENGINE-0	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение M/s: Без ограничений Запись M/s: Без ограничений

1.10.10 Мгновенные снимки

В меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки» доступны действия над созданными в системе снимотами. Снимоты можно создать для LUN, NFS, CIFS(SMB) на RDG.

Вкладка «Мгновенные снимки» содержит следующую информацию:

- название – имя объекта и снимота этого объекта;
- тип – для какого объекта создан снимот: LUN или файловая система;
- объем – текущий объем, занимаемый снимотом;
- владелец – контроллер, который в текущий момент обслуживает RDG группу, с созданными снимотами.

Raid Distributed Group

Группы | Логические тома | Мгновенные снимки

Мгновенные снимки

Поиск:

	Название	Тип	Объем	Владелец
-	R00/clone_of_lunT		0B	ENGINE-0
	15:48:53-05-25-2022	логический том	0B	ENGINE-0
-	R00/lunD		0B	ENGINE-0
	clone_of_lunD	логический том	0B	ENGINE-0
+	R00/lunT		0B	ENGINE-0
-	R00/nfs10		0B	ENGINE-0
	15:52:29-05-25-2022	файловая система	0B	ENGINE-0

Для выполнения действий над снимком необходимо выполнить следующие действия:

1. зайдите в меню «Подсистема хранения» >> «RDG»>> «Мгновенные снимки»;
2. в списке найдите интересующий объект и разверните цепочку его снимков, нажав «+»;
3. выберите нужный снимок и нажмите по нему правой кнопкой мыши;

	Удалить снимок
	Восстановить
	Восстановить в новый объект
	Создать связанный клон
	Удалить группу снимков

- для удаления снимка нажмите «Удалить снимок»;
- для перезаписи (отката) снимка в оригинальный объект нажмите «Восстановить»;
- для того чтобы восстановить снимок в отдельный объект (не перезаписывая оригинальный объект), нажмите «Восстановить в новый объект»;

Восстановить в новый объект ✕

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Дисковая группа:

- для того чтобы сделать снимок доступным на чтение и запись, нажмите «Создать связанный клон». Будет создан связанный клон в той же группе, что и LUN-источник. Отсчет изменений в этом связанном клоне будет вестись от снимка, из которого он был создан.

✕

Создать связанный клон

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

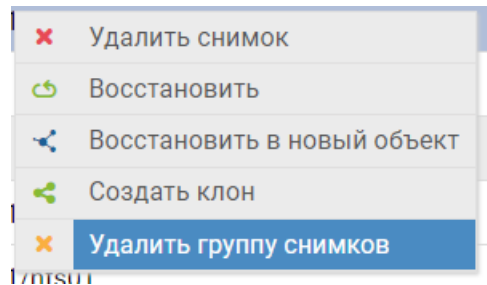
Тонкий клон:

4. подтвердите действия.

Note: Рекомендация!

При восстановлении в новый объект «Восстановить в новый объект» можно сменить исходный уровень защиты данных. Например, если исходная группа R00 была с типом RAID10, то при восстановлении в группу R01 с типом RAID50, LUN'ы и файловые системы будут защищены RAID50 вместо первоначального RAID10.

Для того чтобы удалить все созданные для объекта снимоты, нажмите правой кнопкой мыши на названии объекта, выберите «Удалить группу снимков» и подтвердите действие.



1.10.11 Группы консистентности связанных клонов

Группы консистентности связанных клонов (далее - ГК) позволяют массово создавать (вручную по команде или автоматически по расписанию) связанные клоны, доступные на чтение и на запись, для логических томов (далее - ЛТ), объединенных в эту ГК.

При создании новых связанных клонов ЛТ ГК сохраняются NAA и ID связанных клонов (если маппинг предыдущего связанного клона ЛТ ГК уже существовал на момент создания нового связанного клона ЛТ ГК). Это позволяет не пересоздавать маппинги связанных клонов ЛТ, после пересоздания связанных клонов ЛТ.

Самым частым сценарием использования такого механизма является резервное копирование БД, например, Oracle, PostgreSQL и других с маппингом связанных клонов из группы консистентности на standby хост или же выделенный хост для резервного копирования.

В таком сценарии создаются связанные клоны продуктивных ЛТ, затем эти связанные клоны примапливаются к хостам резервного копирования, после чего выполняется резервное копирование содержимого этих связанных клонов. При последующем обновлении связанных клонов, входящих в ГК, сначала будут созданы новые связанные клоны, затем в маппингах текущие связанные клоны будут заменены на новые связанные клоны, при этом в маппингах сохранятся NAA и ID, которые были у

текущих связанных клонов. Это позволяет минимизировать влияние резервного копирования на продуктивные ЛТ и минимизирует трудозатраты на создание новых маппингов связанных клонов, после их обновления.

- Допускается создавать до 20 ГК на систему.
- В одну ГК может быть включено до 200 ЛТ, которые принадлежат разным дисковым группам RDG.
- Один ЛТ может быть включен только в одну ГК.
- ЛТ из DDP групп нельзя добавить в ГК, так как в DDP группах нет функционала связанных клонов.
- Периодичность автоматического обновления связанных клонов может быть установлена от 15 минут до $60 \times 24 \times 365 = 525\,600$ минут (1 год).

Меню «Группы» содержит следующую информацию:

Группы консистентности связанных клонов Создать группу

Показать 25 записей Поиск:

Группа консистентности	Логических томов в группе	Периодичность создания связанных клонов (мин)	Обновление по расписанию	Дата создания связанных клонов
group_1	2	60	Выкл.	-

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 1 из 1 записей

- имя группы консистентности – имя, назначенное при создании;
- логических томов в группе – количество блочных устройств в группе;
- периодичность создания связанных клонов – периодичность обновления связанных клонов в минутах;
- обновление по расписанию – Вкл./Выкл.;
- дата создания связанных клонов – дата создания последней версии связанных клонов.

Для создания группы консистентности необходимо выполнить следующие действия:

1. зайдите в меню «Подсистема хранения» >> «RDG»>> «Группы консистентности связанных клонов»;
2. нажмите кнопку «Создать группу»;
3. в открывшемся окне введите:
 - имя группы консистентности (обязательно);
 - Выберите логические тома (обязательно);
 - Обновление связанных клонов: Вкл./Выкл. (обязательно);
 - Периодичность обновления связанных клонов (если выбрано Вкл. для «Обновление связанных клонов», обязательно)

Создать группу
✕

Имя группы консистентности:

Выбранные логические тома:

R00/lun1_1 ✕

R00/lun1_2 ✕

Выберите логические тома:

+ R00/linked_of_lun1_1

Периодичность обновления связанных клонов, мин:

Обновление связанных клонов:

4. подтвердите действия.

Для того чтобы редактировать группу консистентности, нажмите правой кнопкой мыши на названии группы, выберите «Редактировать группу» в открывшемся окне введите:

- добавьте логические тома в группу или исключите логические тома из группы (не обязательно);
- измените “Обновление связанных клонов”: Вкл./Выкл. (не обязательно);
- измените Периодичность обновления связанных клонов (если выбрано Вкл. для “Обновление связанных клонов”, не обязательно)

Редактировать ГК: CG01 ✕

Имя группы консистентности:

Выберите логические тома:

+ R00/linked_of_lun1_1

Обновление связанных клонов:

Выбранные логические тома:
 ✕
 ✕

Периодичность обновления связанных клонов, мин:

Для того чтобы удалить группу консистентности, нажмите правой кнопкой мыши на названии группы, выберите «Удалить группу» и подтвердите действие.

Удалить ГК: CG01 ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Для того чтобы вручную создать связанные клоны для логических томов в группе консистентности, нажмите правой кнопкой мыши на названии группы, выберите «Создать связанные клоны» и подтвердите действие.

Создать связанные клоны для ГК: CG01 ✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

При нажатии на имени группы консистентности отобразится окно со списком логических томов и их

свойств.

Все логические тома в группе консистентности имеют следующие свойства:

Детальная информация

Группа консистентности связанных клонов: CG01
Вернуться назад

Показать 25 записей Поиск:

Логический том	Объем тома	Связанный клон	Объем связанного клона	ID связанного клона	NAA связанного клона	Дата создания связанных клонов
R00/lun1_1	Размер: 100.0GiB Занято: 31.3KiB	R00/CG_01-lun1_1_1684502157	Размер: 100.0GiB Занято: 1.3KiB	1	0x66c4a740617368697374303142ab5ece	19.05.2023, 16:15:57
R00/lun1_2	Размер: 100.0GiB Занято: 16.0KiB	R00/CG_01-lun1_2_1684502161	Размер: 100.0GiB Занято: 0B	2	0x66c4a740617368697374303155e1a516	19.05.2023, 16:16:02

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей

- логический том – имя, исходного тома, с которого будут делаться связанные клоны;
- объем тома – объем исходного логического тома;
- связанный клон – имя связанного клона;
- объем связанного клона – Объем, занимаемый связанным клоном;
- ID связанного клона – SCSI ID связанного клона, назначается при машинге;
- NAA связанного клона – NAA идентификатор связанного клона. Наследуется от исходного логического тома;
- дата создания связанных клонов – дата последнего обновления состояния связанных клонов.

Note: Важно!

В одной ГК могут находиться логические тома из разных RDG-групп.

Один логический том может участвовать только в одной группе консистентности.

1.11 Dynamic Disk Pool (DDP)

DDP (Dynamic Disk Pool) – это группа физических дисков, преобразующая всю физическую емкость дисков в набор блоков по 4 или 16 МБ.

Отличительные особенности реализации DDP групп в системах AERODISK:

- DDP состоят из произвольного набора дисков – пулов (Pool). Максимальное количество дисков в одном пуле – 60 штук;
- на каждом пуле можно организовать блочные устройства со следующими уровнями отказоустойчивости: RAID 0, 1, 5, 6, 10;
- в DDP поддерживается только блочный доступ по iSCSI и FC;
- администратор может выбирать, какое количество дисков участвуют в операциях ввода/вывода для каждого создаваемого LUN;
- диски горячей замены являются глобальными;
- любая дисковая группа может быть как гибридной, так и стандартной, при этом обработка данных на разных уровнях назначается на LUN-ы, а не на пул в целом;

- при выходе из строя диска происходит частичное перестроение данных (значительно быстрее полного перестроения), так как необходимо восстановить четность данных на уровне блоков только для затронутых LUN-ов;
- более высокая производительность по сравнению с RDG для операций случайной записи и чтения, особенно при использовании All-Flash конфигураций.

Более подробная информация о структуре RDG, а также рекомендации по выбору уровней RAID приведены в документе [Организация групп хранения данных \(AERODISK RAID-guide\)](#) и [Оптимизация производительности \(Performance Guide\)](#).

1.11.1 Группы

Для того чтобы посмотреть информацию о DDP-группах, перейдите в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы».

Меню DDP содержит следующую информацию:

Dynamic Disk Pool

Группы | **Логические тома** | Мгновенные снимки

☰ Дискосые группы Создать том

Показать 25 записей Поиск:

Том	Псевдоним	Статус	Перестроение	Тип защиты	Тип тома	Объем тома	Дисков	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QoS
ddp010101/hjdfh10	hjdfh10	✔	✔	RAID10	Толстый	2.0TiB	12 ⚠	Недоступно	Недоступно	0%	2024-01-19 10:52:42	ENGINE-1	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение M/s: Без ограничений Запись M/s: Без ограничений
ddp010101/llR5	llR5	✔	✔	RAID5	Толстый	2.0TiB	10 ⚠	Недоступно	Недоступно	0%	2024-01-19 09:04:22	ENGINE-1	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение M/s: Без ограничений Запись M/s: Без ограничений
ddp010101/llR6	llR6	✔	✔	RAID6	Толстый	2.0TiB	12 ⚠	Недоступно	Недоступно	0%	2024-01-19 09:45:47	ENGINE-1	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение M/s: Без ограничений Запись M/s: Без ограничений

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 3 из 3 записей Выбрано строк: 1

- группа – имя созданной группы;
- состояние – включена/выключена группа;
- статус:
 - работает – группа полностью работоспособна, данные доступны;
 - деградирована – группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы поврежден или отсутствует;
 - не работает – группа неработоспособна, данные утеряны, повреждены или отсутствует необходимое количество дисков для работы.
- перестроение:
 - ОК - перестроение завершено;
 - перестроение {N} % - перестроение завершено на N %.

Dynamic Disk Pool

Группы | Логические тома | Мгновенные снимки

Дисковые группы Создать том

Показать 25 записей Поиск:

Том	Псевдоним	Статус	Перестроение	Тип защиты	Тип тома	Объем тома	Дисков	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QoS
ddp010101/test11	test11	✔	() Перестроение 43.75%	RAID6	Толстый	2.00TB	5	Недоступно	Недоступно	0%	2024-01-22 15:52:30	ENGINE-1	Чтение IOPS: 1000 Запись IOPS: Без ограничений Чтение М/с: 10 Запись М/с: 10

- шаблон – тип группы: стандартный (только один тип дисков) или быстрый (гибридная группа HDD+SSD);
- объем – параметры емкости дисковой группы:
 - занято – реально занятое пространство на дисковой группе;
 - тонкое хранилище – объем, выделенный под тонкие LUN’ы на группе;
 - свободно – реальное свободное место на дисковой группе;
 - размер – объем дисковой группы.
- структура – структура дисковой группы:
 - дисков – всего дисков в группе;
 - кэш-дисков – количество SSD-дисков под кэш на чтение/запись;
 - сбойных дисков – количество дисков в неисправном состоянии в группе;
 - томов – количество блочных устройств в группе.
- блок – размер хранимого блока;
- владелец – текущий контроллер, за которым закреплена группа.

1.11.2 Создание DDP

Для создания DDP выполните следующие действия:

1. перейдите в меню: «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»
2. нажмите «Создать группу» в правом верхнем углу окна:

Создание дисковой группы

☰ Параметры создания

Название дисковой группы:

Размер блока:

Автозамена сбойных дисков:

Поддержка ALUA:

Максимальная скорость инициализации и синхронизации (Мб/с):

Диски с данными

Выбранные диски x 6 Удалить v-dev

SSD [9] 35002538b73b1e5c0 x	SSD [2] 35002538b73b1e5a0 x	SSD [4] 35002538b73b1e580 x
SSD [10] 35002538b73b1dc20 x	SSD [0] 35002538b73970e40 x	SSD [5] 35002538b73970a00 x

Всего дисков: 6
Общий объем: 21.0TiB

3. укажите доступные параметры:

- название дисковой группы (обязательно);
- блок – размер хранимого блока на дисках (обязательно, рекомендуется оставлять по умолчанию);
- автозамена сбойных дисков – автоматическая замена вышедших из строя в DDP дисков при наличии свободных дисков с аналогичными характеристиками (обязательно)
- поддержка ALUA – позволяет включать режим асинхронного ввода-вывода на группу (обязательно).

4. добавьте требуемое количество дисков для данных в группу (обязательно):

- диски, доступные для добавления в форме «Диски с данными», они автоматически группируются по их характеристикам (скорость, объем, размер сектора):
 - чтобы добавить отдельные диски, разверните список дисков, нажав на стрелку снизу от его характеристик, а далее нажмите на нужные диски из списка;
 - чтобы добавить все диски с определенными характеристиками, нажмите на стрелку справа и выберите «Добавить все диски»;
 - максимальное число дисков в группе – 50.
- все добавленные диски формируются в один большой VDEV, равный размеру группы;

Диски с данными

Выбранные диски x 20 Удалить v-dev ^

[20] 35000c500e1d1f98f x	[5] 35000c500e1d1f0f3 x	[13] 35000c500e1d1ed13 x
[22] 35000c500e1d1d1c7 x	[7] 35000c500e1d1bde3 x	[15] 35000c500e1d1b7cf x
[12] 35000c500e1d195cf x	[17] 35000c500e1d185bb x	[16] 35000c500df52b943 x
[19] 35000c500df5265cb x	[6] 35000c500df4fc39f x	[11] 35000c500df4fc36f x
[4] 35000c500df4fc343 x	[23] 35000c500df4fc2d3 x	[18] 35000c500df4fc20f x
[14] 35000c500df4fbd9b x	[8] 35000c500df4fafb7 x	[21] 35000c500df4f5d7f x
[10] 35000c500df4f5c6b x	[9] 35000c500df4f1673 x	

Всего дисков:20
Общий объем:48.4ТВ

Note: Будьте внимательны!

Для DDP уровень RAID задается на уровне логического тома (LUN). При создании DDP определяются только диски, входящие в группу.

5. после добавления нужного количества дисков нажмите «Создать группу» и подтвердите создание, нажав «Подтвердить» в диалоговом окне;
6. дождитесь окончания операции;
7. после завершения создания перейдите к созданию DDP-LUN.

После создания DDP вы можете получить о ней дополнительную информацию, а также произвести дополнительные настройки.

1.11.3 Просмотр информации

Чтобы получить информацию о существующей DDP-группе, выполните следующие действия:

- нажмите на название созданной DDP в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;

Детальная информация

Основные настройки | Диски | Логические тома

Состояние групп_1

Статус	🟢
Владелец (ENGINE №)	ENGINE-0
HDD busy	0,2%
Занято	56.86TB из 34.9TB

Тонкое хранилище группы групп_1

Размер	1.00TB
Тип защиты	RAID6_ZR
Физически занятый объем тонкого хранилища	0%
Логически занятый объем тонкого хранилища	0%
Свободный объем в тонком хранилище	1.00TB

Информация о группе групп_1

GUID группы	1HFSxJ-m8E7-PSIP-0uEm-FN9w-Y9wh-FNKtux
Всего дисков/кэш дисков	10 / 0
Свободные диски	0
Свободных дисков для горячей замены	0
Автозамена	Вкл.
Поддержка ALUA	Вкл.
Максимальная скорость инициализации и синхронизации (MБ/с)	50

- на вкладке «Основные настройки» отображается:

- состояние группы:
 - * статус;
 - * владелец;
 - * процент занятого места;
 - * занятый объем.
- информация о группе:
 - * GUID группы;
 - * всего: дисков/кэш-дисков;
 - * отсутствующие или неисправные диски;
 - * свободных дисков для горячей замены;
 - * автозамена сбойных дисков (в данном меню её можно включить или выключить);
 - * поддержка ALUA (в данном меню её можно включить или выключить);
 - * максимальная скорость инициализации и синхронизации (Мб/с).
 - *

Note: До принятия решения об автозамене может пройти до 10 минут. Если часть дисков находится на дисковой полке, а часть - на контроллерном модуле, то при потере питания контроллерный модуль продолжит работу, а диски на полке будут недоступны - в этом случае замену лучше не начинать.

Note: Ручной переезд группы, во время выполнения синхронизации томов, прерывает процесс синхронизации. После ручного переезда процесс синхронизации начинается сначала.

- тонкое хранилище группы:

☰ Тонкое хранилище группы DDP_01

Размер	200.0GiB
Тип защиты	RAID5
Физически занятый объем тонкого хранилища ⓘ	0%
Логически занятый объем тонкого хранилища	0%
Свободный объем в тонком хранилище	200.0GiB

- * размер – физически выделенное место под тонкие LUN-ы;
- * тип защиты – тип защиты данных в тонком хранилище;

- * физически занятый объем тонкого хранилища. Чтобы объем рассчитывался корректно при освобождении пространства, необходимо монтировать тонкие тома с параметром – discard или использовать со стороны ОС инструменты – ummap, fstrim;
- * логически занятый объем тонкого хранилища – пространство логически адресованное на всех LUN'ах в этом хранилище;
- * свободный объем в тонком хранилище.

Тонкое хранилище позволяет делать переподписку реально занимаемой ёмкости. Если переподписка больше 100%, администратор должен внимательно следить за физически доступным объемом на хранилище.

– на вкладке «Диски» отображается:

The screenshot shows the 'Disks' management interface. At the top, there are tabs for 'Основные настройки', 'Диски', and 'Логические тома'. Below the tabs, there is a 'Добавить диски' button and a search field. The main area contains a table with the following columns: 'Устройство', 'Тип', 'Идентификатор', 'Производитель и модель', 'Статус', 'Объем', 'Тип диска', 'Свободные блоки', and 'Занятые блоки'. The table lists four disks (sdl, sdn, sdk, sdm) with their respective details. At the bottom, there are navigation controls for the table, showing '1' of 4 records.

Устройство	Тип	Идентификатор	Производитель и модель	Статус	Объем	Тип диска	Свободные блоки	Занятые блоки
sdl	Данные	35000cca04db18ba0	HGST HUSMM1620ASS204	✓	Занято: 5.0GiB Свободно: 181.3GiB Размер: 186.3GiB	SSD	46414	1281
sdn	Данные	35000cca04db1857c	HGST HUSMM1620ASS204	✓	Занято: 5.0GiB Свободно: 181.3GiB Размер: 186.3GiB	SSD	46414	1281
sdk	Данные	35000cca04db14aa4	HGST HUSMM1620ASS204	✓	Занято: 7.0GiB Свободно: 179.3GiB Размер: 186.3GiB	SSD	45902	1793
sdm	Данные	35000cca04db03eb4	HGST HUSMM1620ASS204	✓	Занято: 7.0GiB Свободно: 179.3GiB Размер: 186.3GiB	SSD	45902	1793

- * устройство – имя диска в ОС;
- * тип – данные или кэш;
- * идентификатор – идентификатор диска;
- * производитель и модель;
- * статус – состояние диска;
- * объем – занятый и свободный объем на диске;
- * тип диска – HDD или SSD;
- * свободные блоки – количество свободных блоков;
- * занятые блоки – количество занятых блоков.

Нажав на диск правой кнопкой мыши можно произвести его принудительную замену. При выборе «Заменить» будет доступен список дисков для замены. Необходимо выбрать подходящий диск и подтвердить действие, после чего начнется перестроение группы.

Заменить x

Заменяемый диск:
35002538a07133340

Новый диск:

Отменить
Подтвердить

- вкладка «Логические тома» показывает созданные в группе DDP-LUN и их характеристики, а также позволяет создать том на DDP и осуществить с ним стандартные операции.

1.11.4 Добавление DATA дисков

Чтобы добавить диски под данные в существующую группу, выполните следующие шаги:

1. нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной DDP в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;
2. перейдите на вкладку «Диски» и нажмите кнопку «Добавить диски»;
3. в меню «Редактирование дисковой группы» справа форма «Диски с данными» для добавления новых дисков;
4. добавьте нужное количество дисков, щёлкнув по стрелке справа или выбрав «Добавить все диски»:

Диски с данными

Выбранные диски x 2 Удалить v-dev ^

[22] 35000c500e1d1d1c7 x

[7] 35000c500e1d1bde3 x

x

v

Всего дисков:2
Общий объём:4.8TB

5. после добавления необходимого количества дисков нажмите «Добавить диски» и подтвердите действие, нажав «Выполнить».

1.11.5 Тонкое хранилище

Тонкие тома на DDP-группе создаются в специально зарезервированной для этого области хранения на этой группе. Чтобы иметь возможность создавать их, для начала нужно создать специальную зарезервированную область, которая называется «Тонкое хранилище».

Добавление

Для этого необходимо выполнить следующее:

- нажмите правой кнопкой мыши на нужной DDP в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;
- выберите «Добавить тонкое хранилище»;
- в открывшемся окне введите:
 - объем резервируемого места;
 - уровень защиты;
 - количество дисков, на которых будет выделен резерв места для LUN-ов;
 - подтвердите действие.

Добавить тонкое хранилище ✕

Доступный объем группы: <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="3.1TiB"/>	Объем: <input style="width: 60%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="300"/> <input style="width: 30%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="GiB"/>
Тип защиты <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="RAID-5"/>	Количество дисков V-DEV <input style="width: 40%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="3"/> <input style="width: 10%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="1"/>

Расширение

Для расширения тонкого хранилища нажмите правой кнопкой на DDP-группе и выберите «Расширить тонкое хранилище». В открывшемся окне введите новый размер и подтвердите действие.

Расширить тонкое хранилище ✕

Текущий объем хранилища: 300.0GiB

Дисков в тонком хранилище: 3 i

Доступный объем дисков: 2.9TiB

Новый объем хранилища

400	GiB	▼
-----	-----	---

Отменить

Подтвердить

Удаление

Чтобы удалить тонкое хранилище, нажмите на DDP правой кнопкой мыши и выберите «Удалить тонкое хранилище». В открывшемся окне введите «YES» и подтвердите действие.

Удалить тонкое хранилище ✕

Подтвердите удаление тонкого хранилища

Пожалуйста, убедитесь, что все тонкие логические тома удалены

Введите YES для подтверждения:

Отменить

Подтвердить

1.11.6 Настройка ALUA

Чтобы настроить работу группы в режиме ALUA, выполните следующие действия:

1. нажмите по названию левой кнопкой мыши, созданной DDP в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;
2. для включения ALUA на вкладке «Информация о группе» >> «Поддержка ALUA» выберите «Вкл».

Note: Настройка применяется на каждую группу в отдельности.

Настройка имеет значение только при подключении хостов по протоколу FC.

Настройку можно изменять только в случае отсутствия машингов LUN'ов на группе.

1.11.7 Действия с DDP

Настройка ALUA

Чтобы настроить работу группы в режиме ALUA выполните следующие действия:

1. в меню ``«Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»`` нажмите по названию созданной DDP левой кнопкой мыши;
2. для включения ALUA на вкладке «Информация о группе» >> «Поддержка ALUA» выберите «Вкл.».

Note: Настройка применяется на каждую группу в отдельности.

Note: Настройка имеет значение только при подключении хостов по протоколу FC.

Note: Настройку можно изменять только в случае отсутствия машингов LUN'ов на группе.

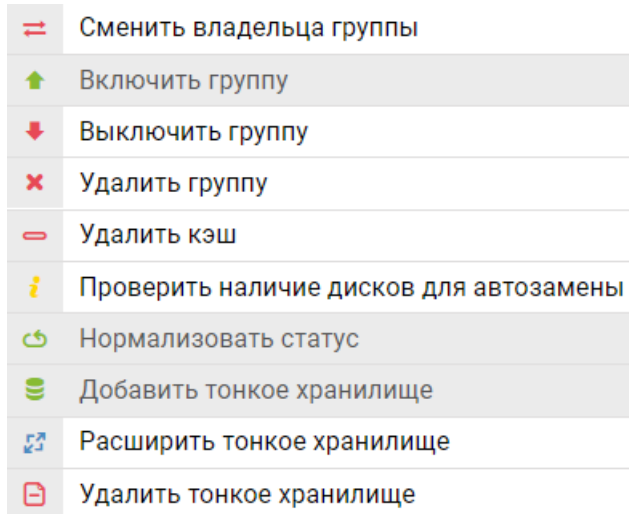
Нормализация DDP

При аппаратных сбоях DDP (например, выход из строя дисков) статус DDP изменяется на «Деградирована». Группа в этом статусе работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков поврежден или отсутствует.

Иногда после восстановления дисков в DDP статус «Деградирована» может не измениться (например, при сохранившихся на дисках программных или аппаратных ошибках).

Если вы уверены, что несмотря на статус «Деградирована» проблема решена (например, ошибки больше не копяты, и их можно сбросить), статус группы можно нормализовать вручную, для этого выполните следующие действия:

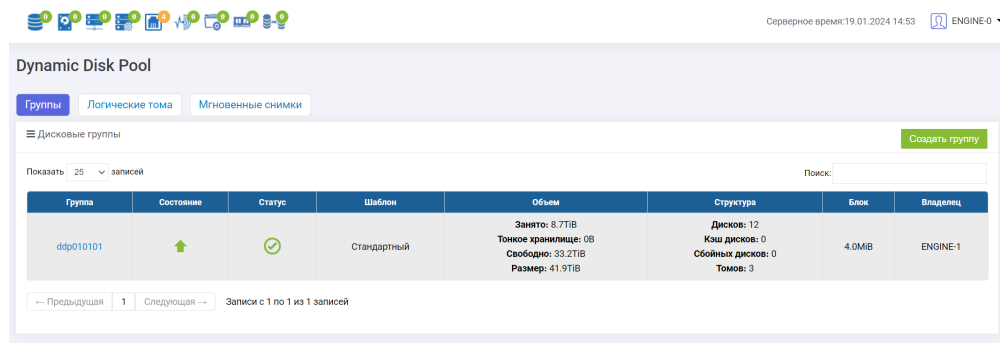
1. перейдите в меню: «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;
2. нажмите правой кнопкой мыши по нужной группе в статусе «Деградирована» и выберите «Нормализовать статус» и нажмите «Подтвердить».



Удаление DDP

Перед удалением DDP убедитесь, что:

- данные группы больше не нужны;
- удалены все объекты, входящие в DDP (LUN-ы, IP-ресурсы).
 - Наличие LUN-ов в группе можно увидеть прямо в списке DDP.



Для удаления DDP выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;
2. нажмите правой кнопкой мыши по нужной группе и выберите «Удалить группу»;
3. в открывшемся окне выберите, удалять ли принудительно тома, если нет, то тома нужно пред-варительно удалить вручную и нажмите «Подтвердить».

Удалить группу ddp02 ×

Пожалуйста, подтвердите удаление группы!

На группе присутствуют логические тома:

- lun100_1
- lun100_2
- lun200_1
- lun200_2
- lun200_3
- lun300

Принудительно удалить логические тома?

Да, удалить тома ▼

Отменить

Подтвердить

Переключение между контроллерами











Переключение DDP между контроллерами следует выполнять в следующих случаях:

- для равномерного распределения нагрузки между различными контроллерами. СХД не распределяет группы между контроллерами в автоматическом режиме;
- для выполнения обновления контроллеров (обновляемый контроллер следует освободить от DDP, если такая рекомендация есть в описании патча);
- для выполнения тех или иных работ на контроллере, которые могут привести к остановке ввода-вывода;
- при обнаружении других нештатных ситуаций, которые могут привести к остановке ввода-вывода.

Note: Переключение вызовет кратковременную заморозку ввода/вывода, в большинстве случаев на работе ОС серверов это не сказывается.

Для того чтобы переключить DDP с одного контроллера на другой, выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»;
2. выберите нужную DDP и нажмите по ней правой кнопкой мыши;
3. в выпадающем меню выберите «Сменить владельца группы»:

	Сменить владельца группы
	Включить группу
	Выключить группу
	Удалить группу
	Удалить кэш
	Проверить наличие дисков для автозамены
	Нормализовать статус
	Добавить тонкое хранилище
	Расширить тонкое хранилище
	Удалить тонкое хранилище

4. напечатайте «YES» и подтвердите действие. Дождитесь окончания операции.

Сменить владельца группы ✕

Подтвердите смену владельца

На время смены владельца все операции ввода-вывода будут заморожены

Введите YES для подтверждения:

Отменить
Подтвердить

1.11.8 Толстые логические тома (LUN на DDP)

Толстый DDP-LUN (Толстый Том DDP) это блочное устройство хранения данных (LUN), которое входит в DDP и предоставляется конечному хосту/серверу по протоколам FC или iSCSI. Для каждого Толстого LUN на DDP можно выбрать свой уровень защиты – RAID.

Note: На DDP пуле Толстые и Тонкие тома ведут себя по-разному в отличие от томов на RDG. Это нужно обязательно учитывать при планировании выделения дисковой емкости.

Информация

Чтобы посмотреть информацию по любым DDP-LUN, перейдите в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Логические тома».

Каждый DDP-LUN содержит следующую информацию:

- том – группа и имя;
- псевдоним – псевдоним тома;
- статус – работает/не работает;
- перестроение – идет ли перестроение тома;
- тип – уровень защиты данных: RAID 0, 1, 5, 6, 10;
- тип тома – толстый или тонкий;
- объем тома – при использовании компрессии и/или дедупликации показывается три величины:
 - виртуальный – объем с учетом переподписки;
 - физический – реально зарезервированный объем на группе;
 - физически занятый объём.

Том	Псевдоним	Статус	Перестроение	Тип защиты	Тип тома	Объем тома	Дисков	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QoS
DDP/DDPLUN1	DDPLUN1	✓	✓	RAID1	Толстый	Виртуальный размер: 120.0GiB Физический размер: 60.0GiB Физически занято: 0B	2	Вкл.	Вкл.	0%	2022-06-21 17:10:47	ENGINE-0	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение М/с: Без ограничений Запись М/с: Без ограничений

- дисков – количество дисков в LUN;
- дата создания;
- владелец – текущий контроллер, за которым закреплен LUN;
- QoS – параметры качества обслуживания.

Дисковые группы Создать том

Показать 25 записей Поиск:

Том	Псевдоним	Статус	Перестроение	Тип защиты	Тип тома	Объем тома	Дисков	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QoS
ddp02/lun100_1	lun100_1	✓	✓	RAID5	Толстый	100.0GiB	4	Недоступно	Недоступно	0%	2021-12-07 12:53:02	ENGINE-0	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение М/с: Без ограничений Запись М/с: Без ограничений
ddp02/lun100_2	lun100_2	✓	✓	RAID5	Толстый	100.0GiB	4	Недоступно	Недоступно	0%	2021-12-07 12:53:03	ENGINE-0	Чтение IOPS: Без ограничений Запись IOPS: Без ограничений Чтение М/с: Без ограничений Запись М/с: Без

Создание

Чтобы создать толстый DDP-LUN, выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Логические тома»;
2. в правом верхнем углу нажмите «Создать том»;
3. в диалоговом окне укажите:
 - дисковую группу, в которой требуется создать DDP-LUN (обязательно);
 - имя (обязательно);
 - объем (обязательно, в GB/TB/FULL).
 - тип защиты (обязательно, выбор типа защиты зависит от количества дисков в DDP группе):
 - RAID-0;
 - RAID-1;
 - RAID-5;
 - RAID-6;
 - RAID-10.
 - количество дисков – количество дисков, которые будут использованы для создания LUN:
 - RAID-0 – без ограничений;
 - RAID-1 – 2 диска;
 - RAID-5 – от 3 до 10 дисков;
 - RAID-6 – от 5 до 24 дисков;
 - RAID-10 – от 4 до 50 дисков.
 - число логических томов – сколько копий логических томов создать за одну операцию (обязательно, по умолчанию 1)
 - тонкий том – Выкл. (обязательно)
 - параметры качества обслуживания тома (по умолчанию без ограничений, не обязательно). Если ранее QoS были установлены, то необходимо ввести 0, чтобы снять ограничение:
 - Запись IOPS – ограничение на количество операций записи в IOPS (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
 - Чтение IOPS – ограничение на количество операций чтения в IOPS (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
 - Запись MB/s – ограничение на количество операций записи в MB/c (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
 - Чтение MB/s – ограничение на количество операций чтения в MB/c (по умолчанию без ограничений, не обязательно).












Создать том
✕

<p>Дисковая группа: <input type="text" value="HN ENGINE-0"/></p> <p>Имя: <input type="text"/></p> <p>Псевдоним: <input type="text"/></p> <p>Число логических томов: <input type="text" value="1"/></p> <p>Итого использовано: <input type="text" value="0B"/></p> <p>Количество дисков V-DEV: <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/></p> <p>Параметры качества обслуживания тома</p> <p>Чтение IOPS: <input type="text" value="1 000 ≤ Значение ≤ 300 000"/></p> <p>Запись IOPS: <input type="text" value="1 000 ≤ Значение ≤ 300 000"/></p>	<p>Свободное место на группе: <input type="text" value="362.6GiB"/></p> <p>Объем: <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="GiB"/></p> <p>Тип защиты: <input type="text" value="RAID-0"/></p> <p>Тонкий том: <input type="text" value="Выкл."/></p> <p>Чтение M/s: <input type="text" value="10 ≤ Значение ≤ 10 000"/></p> <p>Запись M/s: <input type="text" value="10 ≤ Значение ≤ 10 000"/></p>
---	--

4. подтвердите действие.

Операции

После создания толстого DDP-LUN вы можете выполнять с ним различные действия (нажав правой кнопкой мыши на созданном LUN-e), такие как:

	Удалить том
	Создать мгновенный снимок
	Изменить размер
	Создать снапклон
	Нормализовать статус
	Удалить кэш
	Вкл./Выкл. дедупликацию
	Вкл./Выкл. компрессию
	Изменить псевдоним
	Изменить QoS
	Миграция тома

- Удалить том. При удалении можно выбрать принудительное удаление маппинга.

Удалить том
✕

Пожалуйста, подтвердите удаление следующих томов:

- DDP01/forguide6

Принудительно удалить маппинг тома?:

Отменить
Подтвердить

- Создать мгновенный снимок. Для толстых томов мгновенные снимки выполняются по технологии COW и не зависят друг от друга. Мгновенный снимок при создании занимает 20% от исходной емкости толстого тома.
- Изменить размер. Размер можно только увеличить. При наличии кэша размер нельзя увеличить. Для начала, нужно удалить кэш.

Изменить размер x

Идентификатор тома: DDP01/forguide6

Текущий объем тома: 100.0GiB

Дисков в томе: 3 i

Доступный объем дисков: 4.0TiB

Новый объем:

150	GiB	v
-----	-----	---

Укажите конечный объём тома или насколько хотите его увеличить со знаком "+".

Отменить

Подтвердить

- Создать снапшот. Недоступно для толстых томов.
- Нормализовать статус. Если в работе логического тома возникли проблемы после переезда группы или выключения питания, то необходимо выполнить это действие.
- Изменить псевдоним. Изменить псевдоним тома. Допустимые символы: латинские буквы, цифры или специальный символ “_”. Специальные символы разрешены только внутри строки.
- Изменить QoS. Изменить параметры качества обслуживания. Если вписать 0, то ограничений нет.

Изменить QoS x

Параметры качества обслуживания тома

Чтение IOPS:

1000

Чтение M/s:

100

Запись IOPS:

1000

Запись M/s:

100

Отменить

Подтвердить

- Миграция тома – позволяет “на лету” мигрировать LUN между группами. При этом исходная группа с LUN-ом и целевая группа с LUN-ом должны быть на разных контроллерах, то есть эта процедура доступа только для N2 и N4 моделей. LUN-источник и LUN-приемник должны быть идентичны. Для корректной миграции без остановки ввода/вывода должны быть настроены:

- для FC: группы;
- для iSCSI: VIP, таргеты и группы.

Процесс миграции будет отображаться в правом нижнем углу, а также в списке LUN-ов.

1.11.9 Тонкие логические тома (LUN на DDP)

Тонкий DDP-LUN (Тонкий Том DDP) это блочное устройство хранения данных (LUN), которое входит в DDP и предоставляется конечному хосту/серверу по протоколам FC или iSCSI. Уровень защиты тонких томов выбирается при создании «Тонкого хранилища».

Note: На DDP пуле Толстые и Тонкие тома ведут себя по-разному в отличие от томов на RDG. Это нужно обязательно учитывать при планировании выделения дисковой емкости.

Информация

Чтобы посмотреть информацию по любым DDP-LUN, перейдите в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Логические тома».

О каждом DDP-LUN выводится следующая информация:

- том – группа и имя;
- псевдоним – псевдоним тома;
- статус – Работает/Не работает;
- перестроение – идет ли перестройки тома;
- тип – уровень защиты данных. Для Тонких томов задается при настройке Тонкого хранилища. Кэш может быть только у толстого тома;
- тип тома – толстый или тонкий;
- объем тома;
- дисков – количество дисков в LUN;
- дедупликация – недоступно для Тонких томов;
- сжатие – недоступно для Тонких томов;
- эффективность сжатия – недоступно для Тонких томов;
- дата создания;
- владелец – текущий контроллер, за которым закреплен тонкий логический том;
- QoS – параметры качества обслуживания.

Дисковые группы Создать том

Показать 25 записей Поиск:

Том	Псевдоним	Статус	Перестроение	Тип защиты	Тип тома	Объем тома	Дисков	Дедупликация	Сжатие	Эффективность сжатия	Дата создания	Владелец	QoS
ddp02/lun200_1	lun200_1	✓	✓	RAID5	Тонкий	200.0GiB	4	Недоступно	Недоступно	0%	2021-12-07 12:53:21	ENGINE-0	Чтение IOPS: 10 Запись IOPS: 10 Чтение M/s: 10 Запись M/s: 10
ddp02/lun200_2	lun200_2	✓	✓	RAID5	Тонкий	200.0GiB	4	Недоступно	Недоступно	0%	2021-12-07 12:53:22	ENGINE-0	Чтение IOPS: 10 Запись IOPS: 10 Чтение M/s: 10 Запись M/s: 10

Создание

Перед созданием тонкого тома убедитесь, что создано [Тонкое хранилище](#).

Чтобы создать тонкий DDP-LUN, выполните следующие действия:

1. откройте меню: «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Логические тома»;
2. в правом верхнем углу нажмите «Создать том»;
3. в диалоговом окне укажите:
 - дисковую группу, в которой требуется создать DDP-LUN (обязательно);
 - имя (обязательно);
 - объем (обязательно, в GB/TB/FULL);
 - тип защиты (выбор не доступен, задается при создании «Тонкого хранилища»);
 - количество дисков (выбор не доступен, задается при создании «Тонкого хранилища»);
 - число логических томов – сколько копий логических томов создать за одну операцию (обязательно, по умолчанию 1);
 - тонкий том – Вкл. (обязательно);
 - дедупликация (недоступно для тонких томов);
 - сжатие данных (недоступно для тонких томов);
 - параметры качества обслуживания тома (по умолчанию без ограничений, не обязательно).
Если ранее QoS были установлены, то необходимо ввести 0, чтобы снять ограничение:
 - Запись IOPS – ограничение на количество операций записи в IOPS (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
 - Чтение IOPS – ограничение на количество операций чтения в IOPS (по умолчанию без ограничений, не обязательно);
 - Запись MB/s – ограничение на количество операций записи в MB/c (по умолчанию без ограничений, не обязательно);

- Чтение MB/s – ограничение на количество операций чтения в МБ/с (по умолчанию без ограничений, не обязательно).

4. Подтвердите действие.

Создать том ✕












<p>Дисковая группа: <input type="text" value="HN ENGINE-0"/></p> <p>Имя: <input type="text"/></p> <p>Псевдоним: <input type="text"/></p> <p>Число логических томов: <input type="text" value="1"/></p> <p>Итого использовано: <input type="text" value="0B"/></p> <p>Количество дисков: <input type="text" value="2"/></p>	<p>Размер тонкого хранилища: <input type="text" value="100.0GiB"/></p> <p>Объём: <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="GiB"/></p> <p>Тип защиты: <input type="text" value="RAID1"/></p> <p>Тонкий том: <input type="text" value="Вкл."/></p>
--	---

Параметры качества обслуживания тома

<p>Чтение IOPS: <input type="text" value="1 000 ≤ Значение ≤ 300 000"/></p>	<p>Чтение M/s: <input type="text" value="10 ≤ Значение ≤ 10 000"/></p>
<p>Запись IOPS: <input type="text" value="1 000 ≤ Значение ≤ 300 000"/></p>	<p>Запись M/s: <input type="text" value="10 ≤ Значение ≤ 10 000"/></p>

Операции

После создания тонкого DDP-LUN вы можете выполнять с ним различные действия (нажав правой кнопкой мыши на созданном LUN-e), такие как:

-  Удалить том
-  Создать мгновенный снимок
-  Изменить размер
-  Создать снапклон
-  Нормализовать статус
-  Удалить кэш
-  Вкл./Выкл. дедупликацию
-  Вкл./Выкл. компрессию
-  Изменить псевдоним
-  Изменить QoS
-  Миграция тома

- Удалить том. При удалении можно выбрать принудительное удаление маппинга.

Удалить том
✕

Пожалуйста, подтвердите удаление следующих томов:

- DDP01/forguide6

Принудительно удалить маппинг тома?:

Отменить
Подтвердить

- Создать мгновенный снимок. Для тонких томов мгновенные снимки выполняются по технологии ROW и зависят друг от друга. Мгновенный снимок при создании резервирует под себя 100% емкости исходного тома.
- Изменить размер. Размер можно только увеличить.

Изменить размер ✕

Идентификатор тома: DDP01/forguide6

Текущий объем тома: 100.0GiB

Дисков в томе: 3 i

Доступный объем дисков: 4.0TiB

Новый объем:

150	GiB	▼
-----	-----	---

Укажите конечный объем тома или насколько хотите его увеличить со знаком "+".

Отменить
Подтвердить

- Создать снэпклон. Независимая от источника копия тонкого тома. Занимает такой же объем, как исходный том.

Создать снэпклон ✕

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Отменить
Подтвердить

- Нормализовать статус. Если в работе логического тома возникли проблемы после переезда группы или выключения питания, то необходимо выполнить это действие.
- Добавить кэш – недоступно для тонких томов.
- Удалить кэш - недоступно для тонких томов.
- Вкл./Выкл дедупликацию – недоступно для тонких томов.
- Вкл./Выкл компрессию – недоступно для тонких томов.
- Изменить псевдоним. Изменить псевдоним тома. Допустимые символы: латинские буквы, цифры или специальный символ “_”. Специальные символы разрешены только внутри строки.
- Изменить QoS. Изменить параметры качества обслуживания. Если вписать 0, то ограничений нет.

Изменить QoS x

Параметры качества обслуживания тома

Чтение IOPS:

1000

Чтение M/s:

100

Запись IOPS:

1000

Запись M/s:

100

Отменить

Подтвердить

- Миграция тома – позволяет “на лету” мигрировать LUN между группами. При этом исходная группа с LUN-ом и целевая группа с LUN-ом должны быть на разных контроллерах, то есть эта процедура доступа только для N2 и N4 моделей. LUN-источник и LUN-приемник должны быть идентичны. Для корректной миграции без остановки ввода/вывода должны быть настроены:

- для FC: группы;
- для iSCSI: VIP, таргеты и группы.

Процесс миграции будет отображаться в правом нижнем углу, а также в списке LUN-ов.

1.11.10 Мгновенные снимки

В меню «Подсистема хранения» >> «DDP»>> «Мгновенные снимки» доступны действия над созданными в системе снимками. Снимки можно создавать для тонких и толстых томов на DDP.

Note: На DDP пуле мгновенные снимки толстых и тонких тома ведут себя по-разному в отличие от томов на RDG. Это нужно обязательно учитывать при использовании этого функционала.

Снимок, сделанный на толстом томе, является независимым и выполняется по технологии CoW (copy-on-write). Все созданные снимки независимы друг от друга. При создании снимка под него резервируется 20% исходной емкости толстого тома, например, если том 100 ГБ, то под снимок резервируется 20 ГБ. В момент создания снимка ничего не занимает. По мере записи на логический том, для которого выполнен снимок, объем снимка может увеличиться и превысить 20% исходной емкости толстого тома, но в любом случае объем снимка не превысит 100% исходной емкости толстого тома.

При восстановлении из снимка толстого тома исходный снимок пропадает, но все остальные остаются независимо от того, когда они были созданы.

Снимок, созданный на тонком томе, является зависимым и выполняется по технологии RoW (redirect-on-write). Все созданные снимки являются зависимыми друг от друга. При создании снимка под него резервируется 100% исходной емкости тонкого тома, например, если том 100 ГБ, то под снимок резервируется 100 ГБ, но в момент создания снимка ничего не занимает.

При восстановлении из любого снимка тонкого тома все остальные снимки для этого тонкого тома становятся невалидными, и их нужно удалить. То есть, при наличии, например, 20 снимков на тонком томе, восстановиться можно только в один из них.

Вкладка «Мгновенные снимки» содержит следующую информацию:

- название – имя объекта и снимка этого объекта;
- тип – для какого объекта создан снимок: тонкий или толстый LUN;
- объем – зарезервированный для снимка объем на пуле;
- занято – сколько места реально занято снимками из зарезервированного объема;
- владелец – контроллер, который в текущий момент обслуживает DDP группу, с созданными снимками.

Dynamic Disk Pool

Группы | Логические тома | Мгновенные снимки




Мгновенные снимки

Поиск:

	Название	Тип	Объем	Занято	Владелец
-	ddp02/lun200_1				ENGINE-0
	13-07-26_08-12-2021	Тонкий	200.0GiB		ENGINE-0
	13-07-57_08-12-2021	Тонкий	200.0GiB		ENGINE-0
	13-08-03_08-12-2021	Тонкий	200.0GiB		ENGINE-0
	13-08-14_08-12-2021	Тонкий	200.0GiB		ENGINE-0
	13-08-15_08-12-2021	Тонкий	200.0GiB		ENGINE-0
	13-08-21_08-12-2021	Тонкий	200.0GiB		ENGINE-0
-	ddp02/lun300				ENGINE-0
	15-54-57_07-12-2021	Толстый	122.3GiB	0.00%	ENGINE-0
	15-55-12_07-12-2021	Толстый	122.3GiB	0.00%	ENGINE-0
	15-55-22_07-12-2021	Толстый	122.3GiB	0.00%	ENGINE-0

Для выполнения действий над снимком необходимо выполнить следующие действия:

- зайдите в меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Мгновенные снимки»;
- в списке найдите интересующий объект и разверните цепочку его снимков, нажав «+»;
- выберите нужный снимок и нажмите по нему правой кнопкой мыши.

	Удалить снимок
	Восстановить
	Восстановить в новый объект

- для удаления снимка нажмите «Удалить снимок»;
- для удаления цепочки снимков нажмите «Удалить группу снимков»;
- для перезаписи (отката) снимка в оригинальный объект нажмите «Восстановить»;

Восстановить ✕

Ввод-вывод на логическом томе будет остановлен, маппинг удалён.
Текущий снимок будет удалён.

Подтвердите восстановление снимка:

Отменить
Подтвердить

- для того, чтобы восстановить снэпшот в отдельный объект (не перезаписывая оригинальный объект), нажмите «Восстановить в новый объект». Работает только для снэпшотов на тонких томах. Восстановить можно только в ту же DDP-группу, что и исходный том.

Восстановить в новый объект ✕

Пожалуйста, заполните данные

Имя:

Отменить
Подтвердить

1.12 Файловые системы

СХД AERODISK позволяет получать доступ к данным по файловым протоколам доступа – SMB, NFS. Действия с файловыми протоколами доступа доступны в меню «Файловые системы». Файловые системы создаются на RDG-группах.

1.12.1 NFS

Перед созданием NFS убедитесь, что для RDG, в которой вы планируете создать NFS, создан виртуальный IP (iSCSI портал).

Каждая файловая система, предоставляемая по протоколу NFS, содержит следующую информацию:

The screenshot shows the NFS management interface. At the top, there is a 'NFS' tab and a 'Создать директорию' button. Below the header, there is a 'Показать' dropdown set to '25' and a search field. The main content is a table with the following data:

Файловая система	Утилизировано	Тип	Размер блока	Параметры	Контроллер
R00/NFS	Использовано: 5.2GiB Свободно: 494.8GiB Всего: 500.0GiB	Толстый	128.0KiB	Чтение: * Запись: *	ENGINE-1
R00/nfs02	Использовано: 12.0KiB Свободно: 200.0GiB Всего: 200.0GiB	Тонкий	128.0KiB	Чтение: * Запись: *	ENGINE-1

At the bottom of the table, there are navigation buttons: '← Предыдущая', '1', 'Следующая →', and a status indicator 'Записи с 1 по 2 из 2 записей'.

- файловая система – группа RDG и имя ФС (файловая система) (является полным путем до директории);
- утилизировано – параметры использования дискового пространства группы:
 - Использовано – реальное занятое пространство файловой системой на дисковой группе;
 - Свободно – реальное свободное место для файловой системы;
 - Всего – зарезервированное место под файловую систему на группе.
- тип – тип файлового ресурса:
 - Толстый – под файловую систему резервируется вся ёмкость, указанная при создании. И эта ёмкость вычитается из доступных ресурсов дисковой группы RDG;
 - Тонкий – ёмкость под файловую систему по сути не резервируется, то есть эта ёмкость не вычитается из доступного объема на дисковой группе RDG. Таким образом можно делать переподписку по емкости для файловых систем NFS.
- размер блока – размер в КБ, выбранный при создании файловой системы;
- параметры – параметры доступа к ФС на чтение и чтение/запись. Фильтрация доступа по IP адресам. По умолчанию без ограничений на доступ;
- контроллер – текущий контроллер, за которым закреплена файловая система.

Создание

Чтобы создать NFS, выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Файловые системы» >> «NFS»;
2. в правом верхнем углу нажмите на кнопку «Создать директорию»;

Создать директорию
✕

Пожалуйста, заполните параметры файловой системы, при необходимости, задайте права доступа.

<p>Имя:</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>	<p>Дисковая группа:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">R00 ONLINE 92.4GiB ENGINE ▾</div>
<p>Объём:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 60px; text-align: center;" type="text" value="1"/> <div style="margin-left: 5px;">GiB ▾</div> </div>	<p>Размер блока:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">128.0KiB ▾</div>
<p>Тонкая директория:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Выкл. ▾</div>	

Для установки прав доступа укажите IP-адреса, разделённые пробелами.
 Доступные формы записи: IP-адрес, IP-адрес с диапазоном, IP-адрес с маской подсети (10.0.0.1 10.0.0.5-10 192.168.1.1/16). Количество адресов, указанное через диапазон, не должно быть большим, в противном случае используйте маску подсети. Пустое поле или * означают доступность для всех IP-адресов.

Приоритет прав на чтение/запись выше, чем приоритет прав на чтение. Приоритет прав для IP-адресов, указанных в виде списка или диапазона, выше, чем приоритет прав для IP-адресов, указанных посредством маски подсети или *. Если один IP-адрес входит в оба раздела, а формат записи одинаковый, то будут применены права на чтение/запись. Если же формат отличается, то приоритет будет там, где адрес указан в явном виде или через интервал.

Права на чтение:

Права на чтение и запись:

Дополнительные параметры >

Отменить

Подтвердить

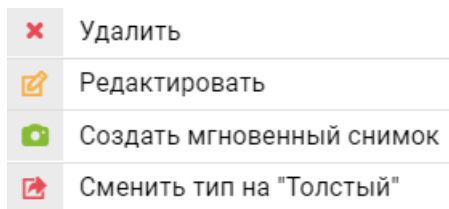
3. укажите дисковую группу RDG (обязательно);
4. укажите имя NFS (обязательно);
5. укажите объём (в GB/TB/PB) (обязательно);
6. укажите размер блока (обязательно, рекомендуется выбирать 128 KB, если нет специфических требований);
7. укажите, толстая или тонкая директория (обязательно, при выборе тонкой директории емкость директории не будет резервироваться в общем доступном пуле ресурсов дисковой группы RDG)
 - укажите права на чтение и/или чтение/запись с диапазоном не более 20 адресов. Можно задавать IP-адреса, разделяя пробелом, например, 192.168.1.2 192.168.1.3 или интервалом на всю подсеть, например, 192.168.1.0/24.
 - укажите дополнительные параметры (не обязательно):
 - асинхронный режим доступа;

- доступ для пользователя root;
- все подключения от анонимного пользователя;
- контроль поддерева;
- привязать анонимного пользователя к локальному пользователю (пользователи создаются на странице «Файловые системы» >> «SMB» >> «Пользователи»);
- привязать анонимного пользователя к группе локальных пользователей (группы создаются на странице «Файловые системы» >> «SMB» >> «Группы»).

8. нажмите «Подтвердить»

Действия

С созданной NFS можно выполнить следующие действия, нажав на нее правой кнопкой мыши:



- удалить;
- редактировать;
- создать мгновенный снимок;
- сменить тип на «Толстый».

При выборе «Редактировать» для файловой системы доступны следующие изменения:

Редактировать



Пожалуйста, заполните параметры файловой системы, при необходимости, задайте права доступа.

Имя:	Дисковая группа:
<input type="text" value="nfs02"/>	R00 0B ENGINE-1
Объем:	Размер блока:
<input type="text" value="200,0"/> <input type="text" value="GiB"/>	128.0KiB
Тонкая директория:	
<input type="text" value="Вкл."/>	

Для установки прав доступа укажите IP-адрес или несколько IP-адресов, разделённых пробелами, или диапазон IP-адресов в одной подсети, разделённых знаком "-" (10.0.0.1-10).

Приоритет прав на чтение/запись выше, чем на чтение, если IP-адрес входит в оба раздела, то будут применены права на чтение/запись.

Права на чтение:

Права на чтение и запись:

Дополнительные параметры ▾

Асинхронный режим доступа

- изменение имени (не обязательно);
- изменение объема. Можно только увеличивать (не обязательно);
- изменение типа директории. Из тонкой можно сделать толстую (не обязательно);
- изменение прав на чтение и запись/чтение (не обязательно);
- изменение дополнительных параметры (не обязательно):
 - асинхронный режим доступа;
 - доступ для пользователя root;
 - все подключения от анонимного пользователя;
 - контроль поддерева;
 - привязать анонимного пользователя к локальному пользователю (пользователи создаются на странице «Файловые системы» >> «SMB» >> «Пользователи»);
 - привязать анонимного пользователя к группе локальных пользователей (группы создаются на странице «Файловые системы» >> «SMB» >> «Группы»).

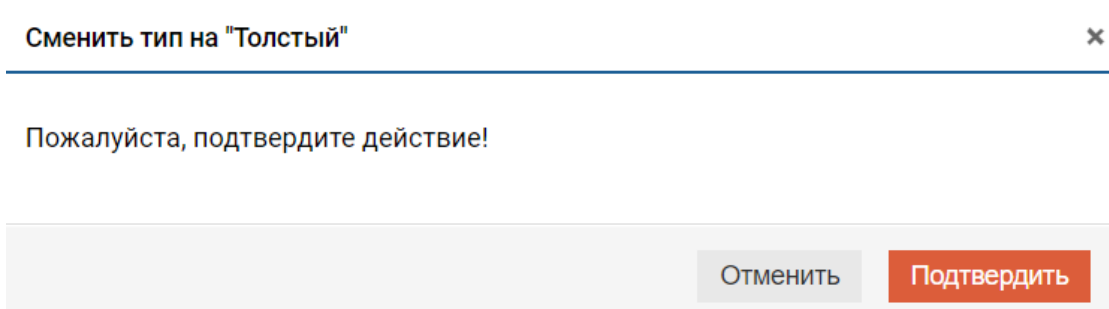
При создании снимка, он будет доступен на странице «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки».

—	R06/NFS01	
	13:12:59-06-09-2020	файловая система

Из снимка можно восстановиться или в исходную файловую систему NFS и потерять все изменения, выбрав действие «Восстановить», или в новую файловую систему NFS, выбрав действие «Восстановить в новый объект».

Так же при выборе опции «Восстановить в новый объект» можно мигрировать файловую систему NFS на другой уровень RAID, если тип RAID в исходной и целевой группах различны.

При выборе «Сменить тип на «Толстый» в диалоговом окне необходимо подтвердить действие.



Note: Сменить тип обратно с Толстого на Тонкий нельзя

1.12.2 SMB/CIFS

Перед созданием SMB убедитесь, что для RDG, в которой вы планируете создать SMB, создан виртуальный IP-ресурс.

Каждая файловая система, предоставляемая по протоколу SMB, содержит следующую информацию:

Файловая система	Утилизировано	Тип	Размер блока	Наследование	Наследование при создании	Удаление файлов владельцем	Только чтение	Доступ разрешён	Контроллер
R00/smb01	Использовано: 42.0KiB Свободно: 100.0GiB Всего: 100.0GiB	Толстый	128.0KiB	—	—	—	—		ENGINE-0
R00/smb02	Использовано: 42.0KiB Свободно: 200.0GiB Всего: 200.0GiB	Тонкий	64.0KiB	✓	✓	✓	—		ENGINE-0

- файловая система – группа и имя ФС (является полным путем до директории)
- утилизировано:
 - использовано – реальный объем занятого пространства;
 - свободно – доступно физического места в директории;
 - всего – сколько места зарезервировано под директорию.
- тип – тип файлового ресурса:

- толстый – под файловую систему резервируется вся ёмкость, указанная при создании. И эта емкость вычитается из доступных ресурсов дисковой группы RDG;
- тонкий – ёмкость под файловую систему по сути не резервируется, то есть эта емкость не вычитается из доступного объема на дисковой группе RDG. Таким образом можно делать переподписку по ёмкости для файловых систем SMB.
- размер блока – задается при создании файловой системы;
- наследование – включено/выключено наследование прав;
- наследованием при создании - включено/выключено наследование прав при создании;
- удаление файлов владельцем - включена/выключена возможность удаления файлов владельцем;
- только чтение – чтение или чтение/запись;
- доступ разрешен – список пользователей с доступом к директории;
- контроллер – текущий контроллер, который обслуживает файловую систему.

Создание и изменение

Чтобы создать SMB, выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Файловые системы» >> «SMB»;
2. в правом верхнем углу нажмите на кнопку «Создать директорию»;
3. в открывшемся окне укажите:
 - укажите имя (обязательно);
 - выберите дисковую группу (обязательно);
 - укажите объем (GB/TB/PB) (обязательно);
 - укажите размер блока (обязательно, рекомендуется выбирать 128 KB, если нет специфических требований);
 - укажите толстая или тонкая директория (обязательно). При выборе тонкой директории емкость директории не будет резервироваться в общем доступном пуле ресурсов дисковой группы RDG.
 - в блоке Администраторы выберите пользователей (не обязательно);

Администраторы:

+ nsd

+ user2

Выбранные администраторы:

user1 ✕

- в блоке группы AD и группы UNIX выберите группы (не обязательно);

- В блоке пользователи AD и пользователи UNIX выберите пользователей (не обязательно);

- В свойствах наследования и режимах доступа выбрать необходимые значения:
 - включить наследование от родительской директории (опционально);
 - наследовать от родительской директории при создании файла (опционально);
 - только чтение (опционально);
 - удалять файлы может только владелец файла (опционально).

Включить наследование от родительской директории

Наследоваться от родительской директории при создании файла

Только чтение

Удалять файлы может только владелец файла

Пожалуйста, заполните параметры файловой системы

☰ Параметры создания

Имя: Дисконвая группа:

Объём: Размер блока:

Тонкая директория:

Администраторы:

Выбранные администраторы:

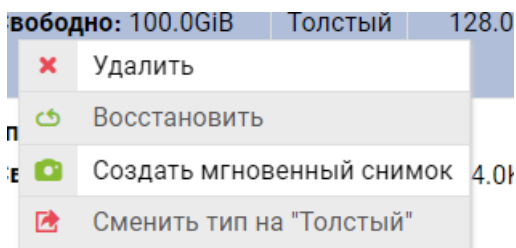
- + nsd
- + user2

- user1

4. нажмите «Подтвердить» и дождитесь окончания операции.

Действия

С каждой созданной директорией можно выполнить следующие действия, нажав на нее правой кнопкой мыши:



- удалить;
- редактировать (нажав на имя файлового ресурса) - при необходимости, редактирование файловой системы SMB можно отменить;

09-failovye-sistemy/otmena-red-smb.png

- восстановить – необходимо выполнить, если недоступны конфигурационные данные файловой системы SMB;
- создать мгновенный снимок;
- сменить тип на «Толстый».

При нажатии на имя для файловой системы доступны следующие изменения:

Файловая система	Утилизировано	Тип	Размер блока
R00/SMB01	Использовано: 43.0KB Свободно: 125.0GB Всего: 125.0GB	Тонкий	131.1KB

- изменение имени (не обязательно);
- изменение объёма. Возможно только увеличение (не обязательно);
- изменения типа директории. Из тонкой можно сделать толстую (не обязательно);
- в блоке Администраторы измените пользователей (не обязательно):

Администраторы:

+ nsd

+ user2

Выбранные администраторы:

user1 ✕

- в блоке группы AD и группы UNIX измените группы (не обязательно):

- в блоке пользователи AD и пользователи UNIX измените пользователей (не обязательно):

- в свойствах наследования и режимах доступа изменить необходимые значения:

Включить наследование от родительской директории

Наследоваться от родительской директории при создании файла

Только чтение

Удалять файлы может только владелец файла

- включить наследование от родительской директории (не обязательно);
- наследовать от родительской директории при создании файла (не обязательно);
- только чтение (не обязательно);
- удалять файлы может только владелец файла (не обязательно).

- при создании снимка, он будет доступен на странице «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки».

–	R06/smb01			
	16:13:26-06-09-2020	файловая система	06	ENGINE-0

Из снимка можно восстановиться или в исходную файловую систему SMB и потерять все изменения, выбрав действие «Восстановить», или в новую файловую систему SMB, выбрав действие «Восстановить в новый объект».

Так же при выборе опции «Восстановить в новый объект» можно мигрировать файловую систему SMB на другой уровень RAID, если тип RAID в исходной группе и целевой различны.

При выборе «Сменить тип на «Толстый»» в диалоговом окне необходимо подтвердить действие.

Сменить тип на "Толстый"
✕

Пожалуйста, подтвердите действие!

Отменить
Подтвердить

Note: Сменить тип обратно с Толстого на Тонкий нельзя

1.12.3 Пользователи и группы

Создание пользователя

Чтобы создать локального пользователя, выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Файловые системы» >> «SMB» >> «Пользователи»;
2. в правом верхнем углу нажмите на кнопку «Создать пользователя»;
3. укажите логин (обязательно);
4. укажите пароль (обязательно);
5. нажмите «Подтвердить».

Создать Пользователя
✕

Пожалуйста, заполните параметры пользователя файловой системы.

Имя

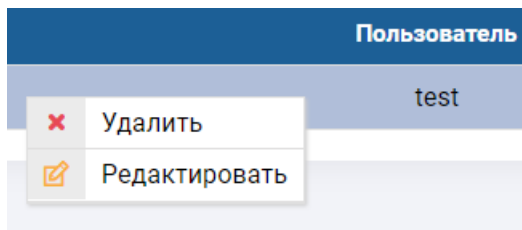
Пароль

Подтверждение пароля

Отменить
Подтвердить

Действия с пользователями

С каждым созданным пользователем можно выполнить следующие действия, нажав на него правой кнопкой мыши:



- удалить;
- редактировать.

При выборе «Редактировать» возможно изменить пароль пользователя

Редактировать ✕

Пожалуйста, заполните параметры пользователя файловой системы.

Имя
test

Пароль

Подтверждение пароля

Отменить Подтвердить

Создание группы

Чтобы создать локальную группу, выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Файловые системы» >> «SMB» >> «Группы»;
2. в правом верхнем углу нажмите на кнопку «Создать группу»;
3. укажите имя группы (обязательно);
4. укажите пользователей, входящих в группу (необязательно);
5. нажмите «Подтвердить».

Создать группу
✕

Пожалуйста, заполните параметры группы файловой системы.

Название группы

Пользователи

user1

user2

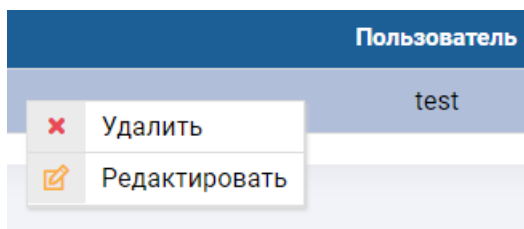
user3

user4

Отменить
Подтвердить

Действия с группами

С каждой созданной группой можно выполнить следующие действия, нажав на нее правой кнопкой мыши:



- удалить группу;
- редактировать группу.

При выборе «Редактировать группу» возможно изменение состава пользователей, входящих в группу.

Создать группу ✕

Пожалуйста, заполните параметры группы файловой системы.

Название группы

Пользователи

Отменить

Подтвердить

1.12.4 Ввод в домен AD

Для работы СХД с доменными пользователями необходимо ввести ее в домен. Для введения системы в домен выполните следующие действия:

1. зайдите на веб-интерфейс управления контроллера ENGINE-0;
2. откройте меню «Файловые системы» >> «Active Directory»;
3. в правом верхнем углу нажмите «Присоединиться»;
4. в открывшемся окне введите:
 - имя домена в полном формате, например, aerodisk.local (обязательно);
 - IP-адрес домен контроллера (обязательно);
 - имя учетной записи с правами включения в домен в формате: DOMAIN\User (обязательно);
 - пароль учетной записи (обязательно);
 - имя контроллеров в DNS. К имени автоматически добавится постфикс _EN0 для ENGINE-0 и _EN1 для ENGINE-1. Например, имя введено ENGINE, то контроллеры добавятся в DNS с именами ENGINE_EN0 и ENGINE_EN1 (обязательно);
 - админ сервер, для Kerberos аутентификации (не обязательно);
 - KDC – адрес центра распределения ключей (не обязательно);
 - нажмите «Подтвердить» и дождитесь окончания операции.

Присоединиться
✕

Имя Домена

Админ сервер

IP Домена

KDC (укажите kdc через пробел)

Имя учетной записи Домена

Пароль учетной записи Домена

Имя NetBIOS

Отменить
Подтвердить

Чтобы удалить регистрацию контроллера в домене, нажмите на записи о регистрации правой кнопкой мыши, выберите Удалить и подтвердите действие.

Active Directory

☰ Active Directory

Показать 25 записей

Домен	IP Домена	Учётная запись	NetBios
aerodmz.local	192.168.11.2	aerodmz\administrator	EngineDMZ_EN0
aerodmz.local	192.168.11.2	aerodmz\administrator	EngineDMZ_EN1

← Предыдущая
1
Следующая →
Записи с 1 по 2 из 2 записей
Выбрано строк: 1

1.13 Локальная репликация

Репликация - это процесс постоянного копирования данных из одного источника данных его получателю(ям).

В СХД Aerodisk поддерживаются как синхронный, так и асинхронный режимы репликации.

Процессы удаленной репликации используют репликационные связи, построенные на интерфейсах Ethernet СХД.

Важно:

- репликационная сеть привязывается к существующей RDG или DDP (т.е. RDG или DDP должна быть создана);
- без работающей (созданной) сети правило удаленной репликации не может быть создано;
- в каждой созданной сети может функционировать несколько правил репликации;
- локальная репликация не требует наличия репликационной сети.

Локальная репликация – это автоматизированная процедура создания мгновенных снимков в рамках одной СХД по расписанию (авто-снэпшоты). Восстановление из локальной реплики происходит аналогично восстановлению из мгновенного снимка, т.е. поддерживаются сценарии восстановления в оригинальный LUN/файловую систему или в новый LUN/файловую систему той же или другой RDG.

Для просмотра сведений об установленных адаптерах перейдите в меню «Репликация» >> «Локальная репликация».

Доступна следующая информация по каждой задаче по локальной репликации:

- название работы;
- LUN-источник – LUN на RDG;
- периодичность, мин – частота создания мгновенных снимков;
- количество – количество создаваемых по задаче мгновенных снимков. При достижении лимита старые мгновенные снимки затираются;
- статус – активна или неактивна задача;
- Время следующего запуска – время, когда будет создан следующий мгновенный снимок;
- Время создания – время, когда администратор создал задачу;
- владелец – контроллер, который в данный момент обслуживает LUN.

Локальная репликация								
Список репликаций								Создать репликацию
Показать 25 записей								Поиск: <input type="text"/>
Имя репликации	Логический том	Периодичность, мин	Количество копий	Статус	Время следующего запуска	Время последнего запуска	Контроллер	
rep1	R00/LUN1	1440	31	Активна	11/03/2023 15:08:14	2023-03-10 15:08:14	ENGINE-0	
← Предыдущая		1	Следующая →		Записи с 1 по 1 из 1 записей			

1.13.1 Создание репликации

Для создания локальной репликации выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Репликация» >> «Локальная репликация»;
2. в правом верхнем углу нажмите “Создать репликацию”;
 - выберите том или файловую систему, для которого необходимо создать реплику (обязательно);
 - укажите название задания (обязательно);
 - укажите необходимое количество копий (обязательно);
 - укажите необходимую периодичность создания мгновенных снимков в минутах (обязательно).
3. нажмите «Подтвердить». Первый мгновенный снимок создается сразу после создания задания не зависимо от выбранного интервала создания мгновенных снимков;

Создать репликацию
✕

Пожалуйста, укажите параметры для создания новой репликации.

Логический том:

R00/nfs02 ENGINE-0
▼

Имя репликации:

nfs02_snap

Количество копий:

24

Периодичность вызова, мин:

60

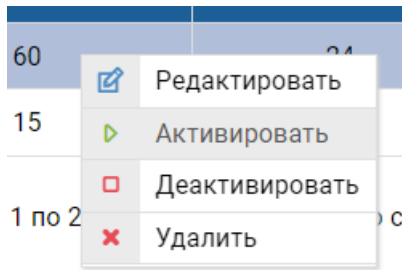
Отменить

Подтвердить

Note: Параметры “количество копий” и “периодичность вызова” рекомендуется подбирать для соответствия RPO (recovery point objective), принятой в организации. Например, если система резервного копирования делает резервные копии раз в сутки, а желаемое время RPO = 1 час, то количество копий нужно выбрать равное 24, а периодичность вызова 60 минут. Таким образом, у вас будет всегда 24 мгновенных снимка с интервалом создания в 60 минут для восстановления в случае необходимости.

Действия

После создания с заданием можно выполнить следующие действия:



- редактировать;
- активировать;
- деактивировать;
- удалить.

Для изменения задания локальной репликации выполните следующие действия:

- перейдите в меню «Репликация» >> «Локальная репликация»;
- нажмите правой кнопкой на необходимом задании и выберите «Редактировать»;
- в открывшемся окне введите:
 - количество копий (не обязательно);
 - периодичность вызова, мин (не обязательно).

Редактировать



Пожалуйста, укажите параметры для редактирования репликации.

Логический том:

R00/nfs02 ENGINE-0

Имя репликации:

nfs02_snap

Количество копий:

24

Периодичность вызова, мин:

60

Отменить

Подтвердить

Для того, чтобы увидеть созданные по расписанию мгновенные снимки, перейдите в меню «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки» («Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Мгновенные снимки»). Выберите LUN (или файловую систему), для которого создано задание на локальную репликацию и разверните список мгновенных снимков, нажав «+».

Снэпшоты, созданные автоматически имеют в названии приставку «autosnap_имя задачи.»

	Название	Тип	Объем	Владелец
-	R00/LUN1		0B	ENGINE-0
	13:15:22-03-10-2023	логический том	0B	ENGINE-0
	13:18:13-03-10-2023	логический том	0B	ENGINE-0
	autosnap_rep1_2023-03-10_15:08:14	логический том	0B	ENGINE-0
+	R00/LUN_restore		0B	ENGINE-0
+	R00/NFS1		0B	ENGINE-0

1.14 Удаленная репликация

Перед созданием связи нужно убедиться, что:

- создана хотя бы одна RDG и/или DDP на обеих или более СХД;
- созданы iSCSI и/или FC группы на обеих или более СХД;
- при использовании iSCSI протокола доступа созданы VIP для RDG и/или DDP на обеих или более СХД;
- все СХД - участники репликации подключены к одной сети и между ними обеспечен доступ по IP-сети.

1.14.1 Создание IP для репликационной связи на локальной СХД

VIP-адрес для репликационной связи необходим для связки локального и удаленного контроллера между собой. В системах АЭРОДИСК ENGINE репликация синхронная/асинхронная всегда идет по сети Ethernet. Для каждого устройства должен быть задан свой VIP-адрес для репликационной связи, то есть в общем случае количество VIP-адресов репликационной связи равно количеству устройств (LUN-ов).

Для создания VIP репликационной связи выполните следующие действия на локальной СХД:

1. перейдите в меню: «Сетевые интерфейсы» >> «IP-ресурсы»;
2. нажмите «Создать ресурс» в правом верхнем углу окна;

Создать ресурс
✕

ENGINE-0:

↑ ens11f0 🌐 192.168.21.101 📶 10Gbit/s 📊 9000
 | ▾

ENGINE-1:

↑ ens11f0 🌐 192.168.21.102 📶 10Gbit/s 📊 9000
 | ▾

Группа:

R00 RDG ▾

IP:

192.168.21.200

Назначение:

Репликация ▾

Маска подсети:

255.255.255.0

Отменить
Подтвердить

3. укажите доступные параметры:

- выберите интерфейс, на котором будет находиться VIP (обязательно);
- выберите созданную дисковую группу RDG или DDP (обязательно);
- Укажите тип VIP (обязательно):
 - iSCSI-портал;
 - репликация (выбрать);
 - метрокластер.
- укажите IP адрес (обязательно);
- укажите маску подсети (обязательно).

4. подтвердите действие.

1.14.2 Создание IP для репликационной связи на удаленной СХД

VIP-адрес для репликационной связи необходим для связки локального и удаленного контроллера между собой. В системах АЭРОДИСК ENGINE репликация синхронная/асинхронная всегда идет по сети Ethernet. Для каждой дисковой группы RDG/DDP должен быть задан свой VIP-адрес для репликационной связи, то есть в общем случае количество VIP-адресов репликационной связи равно количеству дисковых групп.

Для создания VIP репликационной связи выполните следующие действия на удаленной СХД:

1. перейдите в меню: «Сетевые интерфейсы» >> «IP ресурсы»

2. нажмите «Создать ресурс» в правом верхнем углу окна

Создать ресурс
✕

ENGINE-0:

↑ ens11f0 🌐 192.168.21.101 📶 10Gbit/s 📶 9000
▾

ENGINE-1:

↑ ens11f0 🌐 192.168.21.102 📶 10Gbit/s 📶 9000
▾

Группа:

R00 RDG
▾

Назначение:

Репликация
▾

IP:

192.168.21.200

Маска подсети:

255.255.255.0

Отменить

Подтвердить

3. укажите доступные параметры:

- выберите интерфейс, на котором будет находиться VIP (обязательно);
- выберите созданную дисковую группу RDG или DDP (обязательно);
- укажите тип VIP (обязательно):
 - iSCSI портал;
 - Репликация (выбрать);
 - Метрокластер.
- укажите IP адрес (обязательно);
- укажите маску подсети (обязательно).

4. подтвердите действие.

Создание репликации

Чтобы создать новую репликационную связь, выполните следующие действия на локальной СХД:

1. перейдите во вкладку «Репликация» >> «Удаленная репликация» >> «Доступные репликационные связи»;
2. нажмите кнопку «Создать связь» в правом верхнем углу;
3. в открывшемся окне укажите:
 - имя репликационной связи (обязательно);
 - макс. число узлов (обязательно);
 - тип связи: синхронная/асинхронная (обязательно);
 - выберите репликационный VIP локального узла (обязательно);
 - выберите LUN, участвующий в репликации для локальной СХД. Блочные устройства фильтруются по типам, то есть репликация всегда выполняется с RDG на RDG и с DDP на DDP (обязательно)
 - выберите репликационный VIP удаленного узла (обязательно);
 - выберите LUN, участвующий в репликации для удаленной СХД. Блочные устройства фильтруются по типам, то есть репликация всегда выполняется с RDG на RDG и с DDP на DDP (обязательно)
 - если нужно реплицировать блочное устройство больше, чем на одну удаленную СХД, то нажмите еще раз кнопку «добавить узел».
4. нажмите «Подтвердить»

Создать связь
✕

Имя Связи:

Макс. число узлов:

Тип Связи:

VIP локального узла

LUN узла

VIP удалённого узла

LUN узла

 ✕

5. дождитесь окончания создания репликационной связи

Репликационная связь создается на удаленной системе автоматически. После создания репликационной связи необходимо дождаться первичной синхронизации систем.

Репликационная связь на локальной системе будет создана с ролью Primary:

Доступные репликационные связи Метро кластер С Создать связь

Репликационные связи

Поиск:

	Связь	LUN	Статус	Состояние	Роль	IP адрес	Тип пула	Тип связи
-	DDP_sync	DDPLOCAL/LUN02LOCAL	Реплицируется	Синхронизован	Primary	192.168.2.155	DDP	C
		DDPREMOTE/LUN02REMOTE	Реплицируется	Синхронизован	Secondary	192.168.2.159		
+	RDG_ASYNC	R00/LUN01LOCAL	Реплицируется	Синхронизован	Primary	192.168.2.154	RDG	A

Репликационная связь на удаленной системе будет создана с ролью Secondary:

Доступные репликационные связи Метро кластер С Создать связь

Репликационные связи

Поиск:

	Связь	LUN	Статус	Состояние	Роль	IP адрес	Тип пула	Тип связи
-	DDP_sync	DDPREMOTE/LUN02REMOTE	Реплицируется	Синхронизован	Secondary	192.168.2.159	DDP	C
		DDPLOCAL/LUN02LOCAL	Реплицируется	Синхронизован	Primary	192.168.2.155		
+	RDG_ASYNC	R00/LUN01REMOTE	Реплицируется	Синхронизован	Secondary	192.168.2.158	RDG	A

Маппинг на локальной СХД

Создайте маппинг реплицируемого блочного устройства в зависимости от типа доступа на локальной и удаленной СХД

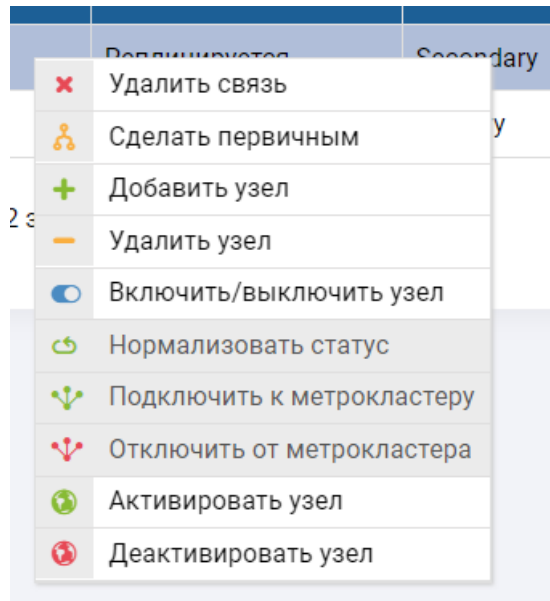
После создание маппинга удаленного устройства оно будет видно на удаленном хосте, но с ним нельзя выполнять никакие действия, так как оно заблокировано.

Управление и действия

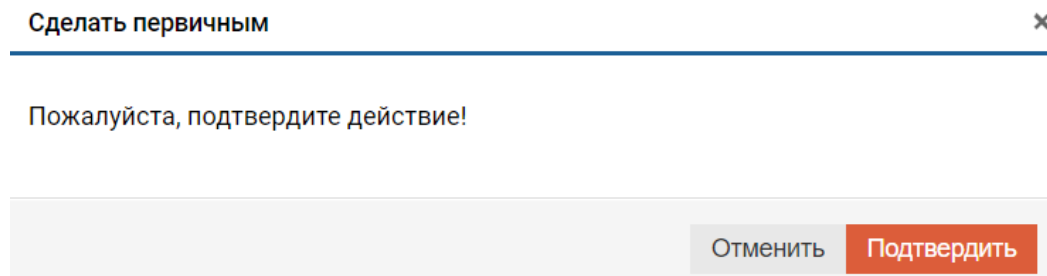
Изменение направления репликации

Чтобы изменить направление репликации, необходимо выполнить следующие действия с репликационной связью:

- на любой СХД перейдите во вкладку «Репликация» >> «Удаленная репликация»;
- нажмите на необходимую репликационную связь с ролью «Secondary» и выберите «Сделать первичным»;



- в открывшемся окне подтвердите действие, нажав «Подтвердить»;

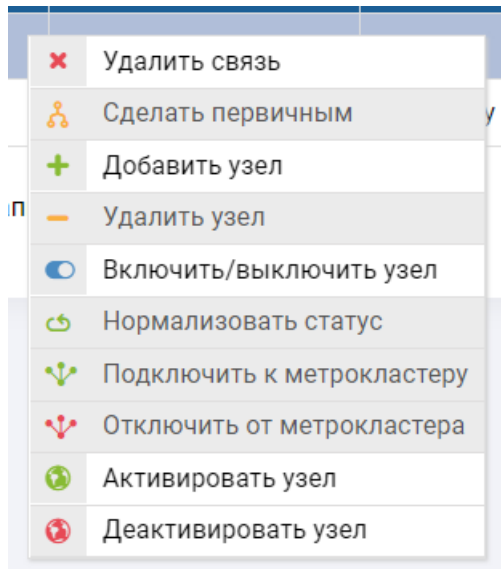


- далее можно выполнять специфические для каждой ОС действия для инициализации блочного устройства на удаленном сервере.

Действия с репликационной связью с ролью Primary

С существующей репликационной связью с ролью Primary можно выполнить следующие действия:

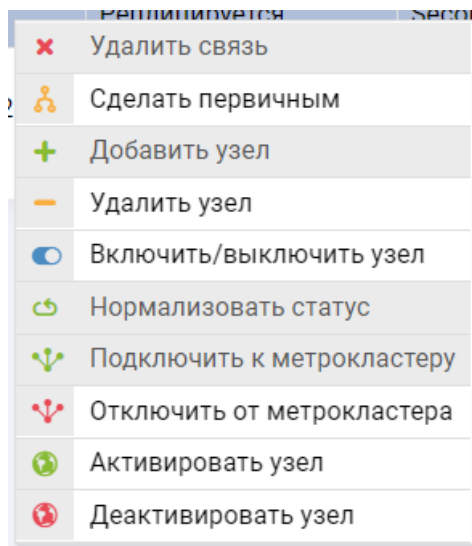
- на любой СХД перейдите во вкладку «Репликация» >> «Удаленная репликация»;
- нажмите правой кнопкой мыши на необходимой репликационной связи с ролью Primary.
- выберите одно из действий:
 - удалить связь;
 - добавить узел – добавление еще одной удаленной СХД;
 - включить/выключить узел – включение/выключение репликации на выбранной СХД;
 - активировать узел;
 - деактивировать узел.



Действия с репликационной связью с ролью Secondary

С существующей репликационной связью с ролью Secondary можно выполнить следующие действия:

- на любой СХД перейдите во вкладку «Репликация» >> «Удаленная репликация»
- нажмите правой кнопкой мыши на необходимой репликационной связи с ролью Secondary
- выберите одно из действий:
 - сделать первичным – поменять направление репликации;
 - удалить узел – удаление удаленной СХД из репликационной связи;
 - включить/выключить узел – включение/выключение репликации на выбранной СХД;
 - активировать узел;
 - деактивировать узел.



1.15 Метрокластер

Перед созданием связи метрокластера нужно убедиться, что:

- создана хотя бы одна репликационная связь на обеих СХД;
- все логические тома, находящиеся в репликационной связи, завершили первоначальную синхронизацию.

1.15.1 Создание IP-ресурсов для метрокластера на обеих СХД

VIP-адрес для метрокластера необходим для переключения группы между всеми контроллерами в метрокластере. VIP-адрес метрокластера назначается на группу и презентуется хостам на обеих площадках. В один момент времени VIP метрокластера всегда активен только на одном контроллере из четырёх, входящих в метрокластер. Количество VIP метрокластера должно быть не меньше, чем количество групп RDG/DDP в системе. На каждую группу назначается только один одинаковый VIP метрокластера на обеих СХД.

Для создания VIP метрокластера выполните следующие действия на локальной СХД:

1. перейдите в меню: «Сетевые интерфейсы» >> «IP ресурсы»;
2. нажмите «Создать ресурс» в правом верхнем углу окна;
3. укажите доступные параметры:
 - выберите интерфейс, на котором будет находиться VIP (обязательно);
 - выберите созданную дисковую группу RDG или DDP (обязательно);
 - укажите тип VIP (обязательно):
 - iSCSI-портал;
 - репликация;
 - метрокластер (выбрать).
 - укажите IP адрес (обязательно);
 - укажите маску подсети (обязательно);
4. подтвердите действие;
5. повторите шаги 1-4 на удаленной СХД и введите тот же IP-адрес, что и на локальной.

Создать ресурс ✕

ENGINE-0:

↑ **main**
⚙ 192.168.2.77
 📶 1Gbit/s
 📊 1500

▼

ENGINE-1:

↑ **main**
⚙ 192.168.2.78
 📶 1Gbit/s
 📊 1500

▼

Группа:

Назначение:

IP:

Маска подсети:

Отменить

Подтвердить

После создания IP Метрокластера будет находиться в выключенном состоянии.

☰ IP ресурсы Создать ресурс

Показать 25 записей Поиск:

Дисковая группа	Состояние	Имя	IP	Маска	Интерфейс ENGINE-0	Интерфейс ENGINE-1	Тип ресурса	Контроллер
R00	↑	ens11f1	192.168.200.10	24	ens11f1	ens11f1	VIP (РЕПЛ.)	ENGINE-0
R00	↓	main	192.168.2.225	24	main	main	VIP (МЕТРОКЛАСТЕР)	ENGINE-0

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 2 из 2 записей

Note: На двух СХД IP-ресурс для метрокластера должен совпадать.

В дальнейшем общий IP метрокластера будет использован для создания iSCSI-таргета и его последующего подключения к хосту.

Важно! Рекомендация по настройке хостов на базе Linux

По умолчанию производительность iSCSI хостов ограничена до 70 000 IOPS (4K 50/50 RW) на один VIP.

Чтобы преодолеть это ограничение, необходимо увеличивать количество сессий с хоста.

Для этого в файле `/etc/iscsi/iscsid.conf` необходимо изменить значение параметра `node.session.nr_sessions` с 1 на 2.

Арбитр

Арбитр – это виртуальная машина на основе Linux. Арбитр используется для организации функционала метрокластера между двух СХД.

Чтобы получить VM Арбитра необходимо скачать образ: это образ VMware или Microsoft HyperV в формате OVF.

Для получения ссылки на скачивание образа VM Арбитра необходимо обратиться в поддержку: <https://support.aerodisk.ru/>.

Арбитр должен иметь доступ по IP до портов MGR на обеих СХД.

После запуска образа необходимо поменять IP-адреса Арбитра на выделенный для него IP в конечной инфраструктуре, для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Подключиться к VM с арбитром под логином admin и с паролем, который генерируется технической поддержкой Аэродиск;
- Ввести команду `interfaces list` и выбрать интерфейс для управления;
- Ввести команду `interfaces config` и произвести настройку интерфейса:
 - указать имя интерфейса (обязательно);
 - указать IP-адрес (обязательно);
 - указать маску подсети (обязательно);
 - указать шлюз (обязательно);
 - применить настройки.

```

AeroConsole >$: interfaces list

+PHYS INTERFACES-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+
| INTERFACE | SLOT:PORT | IP | MASK | MAC | STATE | SPEED | DUPLEX | MTU |
| HOSTNAME | | | | | | | | |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ens192 | 0000:0b:00.0 | 192.168.2.200 | 24 | 00:50:56:a5:c7:28 | UP | none | full | 1500 |
| arbitrator |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+

AeroConsole >$: interfaces config
Enter phys interface >$: ens192
Enter IP >$: 192.168.2.200
Enter SUBNET MASK >$: 255.255.255.0
Enter GATEWAY >$: 192.168.2.1

+List params+-----+
| PARAMETER | VALUE |
+-----+-----+
| INT | ens192 |
+-----+-----+
| IP | 192.168.2.200 |
+-----+-----+
| MASK | 255.255.255.0 |
+-----+-----+
| GW | 192.168.2.1 |
+-----+-----+

Continue operation? (y or n): y
Интерфейс успешно активирован [OK]
AeroConsole >$: █

```

После назначения адреса арбитру, необходимо проверить доступность двух СХД по портам MGR с виртуальной машины (арбитра), например, командой ping.

Настройка метрокластера

Для того, чтобы настроить метрокластер на СХД необходимо зайти в меню «Репликация» >> «Удаленная репликация», перейти во вкладку «Метрокластер» и выбрать пункт «Сконфигурировать».

В открывшемся окне заполните IP-адреса арбитра, и управляющие IP-адреса контроллеров соседней СХД MGR0 и MGR1. Данные настройки необходимо сделать на двух СХД поочередно.

Ниже пример настроек на СХД 1:

Сконфигурировать
✕

Введите IP арбитра

Введите MGR0 удалённого контроллера

Введите MGR1 удалённого контроллера

Отменить
Подтвердить

Ниже пример настроек на СХД 2:

Сконфигурировать
✕

Введите IP арбитра

Введите MGR0 удалённого контроллера

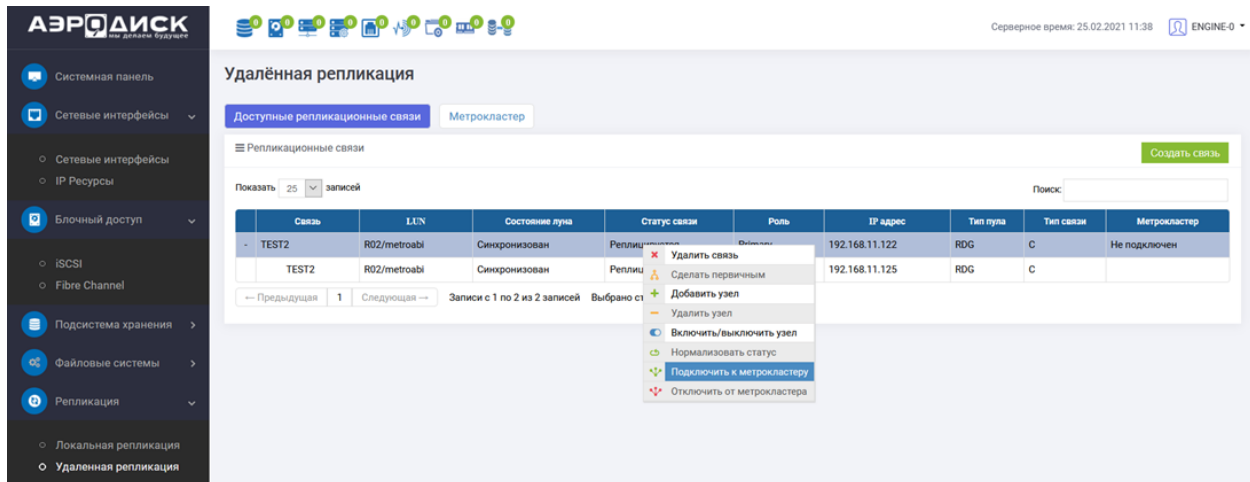
Введите MGR1 удалённого контроллера

Отменить
Подтвердить

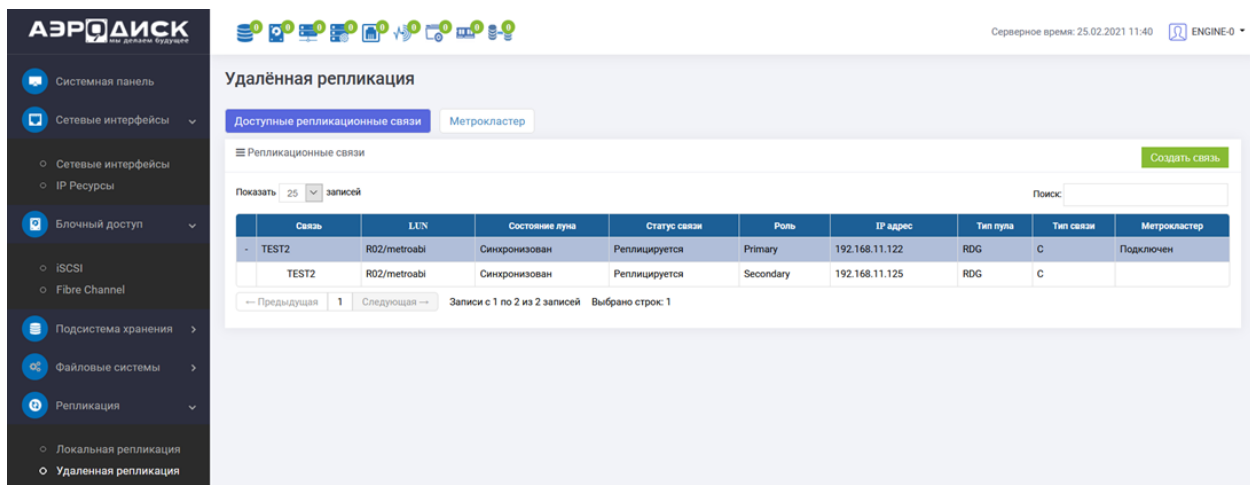
После успешного сохранения конфигураций, необходимо перезапустить связи и сервисы в репликации, для этого есть кнопка **Всё перезапустить**. Необходимо нажать на кнопку **Всё перезапустить** на двух контроллерах на каждой СХД.

Подключение метрокластера к удаленной репликации

Для того чтобы подключить метрокластер к удаленной репликации, необходимо перейти в пункт меню «Репликация» >> «Удаленная репликация», выбрать репликацию со статусом «Primary», нажать на ней правой кнопкой мыши и выбрать «Подключить к метрокластеру».



Чтобы подключить метрокластер ко второй СХД, нужно сменить её роль в репликации с «Secondary» на «Primary», для этого необходимо выбрать репликацию со статусом «Secondary», нажать на ней правой кнопкой мыши и выбрать «Сделать первичным»



После того, как статус с «Secondary» сменился на «Primary», необходимо выбрать эту репликационную связь, нажать на ней правой кнопкой мыши и выбрать «Подключить к метрокластеру».

После подключения метрокластера к репликации на двух СХД, VIP метрокластера должен подняться на той СХД, которая в репликации является первичной (Primary).



Далее необходимо настроить iSCSI доступ для томов (LUN) участвующих в метрокластере на обеих СХД.

Note: В качестве портала для таргета необходимо указывать IP Метрокластера.

Названия таргетов и групп на двух контроллерах при настройке iSCSI подключения должны быть идентичны. Это сделано для того, чтобы при смене ролей в репликации хост не заметил изменений в подключении.

После создания маппинга на двух СХД нужно проверить, что NAA в обоих маппингах одинаковый.

Ниже пример корректного маппинга на СХД 1:

Логический том	Таргет	Группа	Тип подключения	ID тома	NAA
R02/metroabi	iqn.2014-07.ru.aerodiskreplica	REPL	iSCSI	40	0x66c4a740323343536373839324e2417

Ниже пример корректного маппинга на СХД 2:

Логический том	Таргет	Группа	Тип подключения	ID тома	NAA
R02/metroabi	iqn.2014-07.ru.aerodiskreplica	REPL	iSCSI	40	0x66c4a740323343536373839324e2417

1.16 Производительность

В СХД AERODISK каждый объект, участвующий в операциях хранения и обработки данных, имеет счетчик с соответствующими показателями, данные которых доступны в режиме онлайн, а также для выгрузки статистики за период. Оперативную статистику можно выгружать за период до 30 дней. Архивную статистику можно выгружать за период до 1 года.

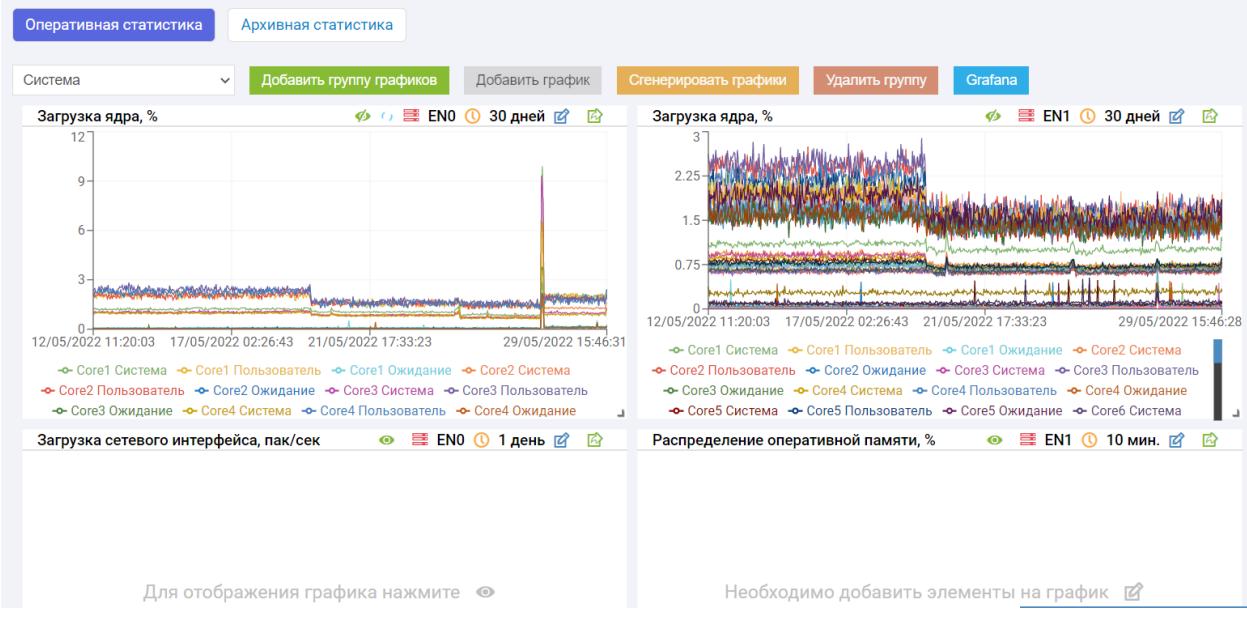
Существуют предустановленные списки графиков:

- диски;
- DDP;
- RDG;
- система.

Системный администратор может формировать свои списки графиков. Так же может быть выполнена выгрузка информации во внешнюю службу визуализации, например, Grafana.

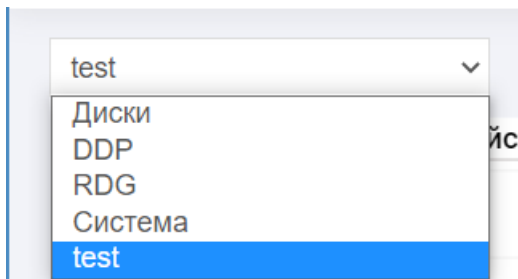
Note: Работа с Grafana возможна только на СХД линейки ENGINE.

Производительность

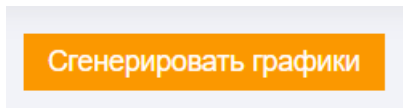


1.16.1 Преднастроенные графики

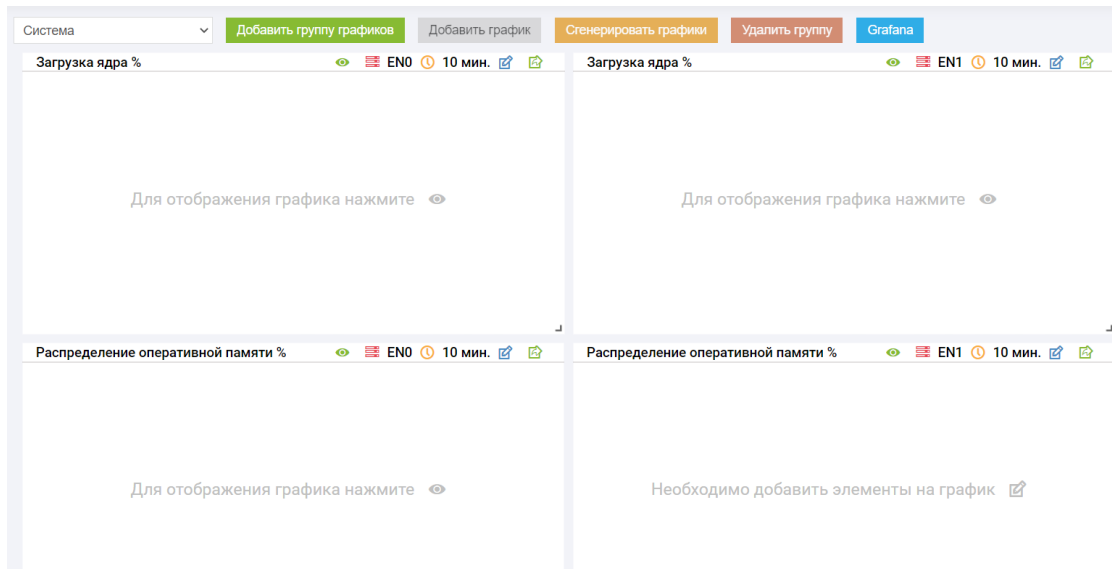
Чтобы отобразить предустановленные графики, нужно выбрать одну из групп графиков в левом верхнем углу:



После этого нажать кнопку «Сгенерировать графики»:



Графики отобразятся на экране, но в по умолчанию будут скрыты:



Чтобы посмотреть график, необходимо нажать на значок «глаз» для каждого графика:



Графики видны:



Для редактирования текущего графика необходимо нажать кнопку «Редактировать» на самом графике:



В открывшемся окне можно изменить:

- таблица – набор данных (обязательно, для одного графика выбирается один набор данных):
 - диски;
 - загрузка ядра;

- оперативная память;
 - сетевые интерфейсы;
 - Fibre channel;
 - дисковые группы RDG;
 - тома RDG;
 - тома DDP;
 - DDP-кэш.
- данные – доступные типы данных по каждому набору данных (обязательно, для одного графика выбирается один тип данных);
 - контроллер – выбор контроллера, с которого отображать данные (обязательно, для одного графика выбирается один контроллер);
 - элементы – элементы типа данных для отображения на графике (обязательно, для одного графика можно выбрать один или более (через ctrl или shift) элементов для отображения);
 - диапазон – интервал для отображения данных на графике (обязательно).

Редактирование графика
✕

Таблица:

Диски ▼

Данные:

Обработка данных на диске, МВ/сек ▼

Контроллер:

ENGINE-0 ▼

Элементы: Shift / Ctrl для множественного выбора

35000039828329b81

35000039828213881

35000039828036871

350000398280366a5

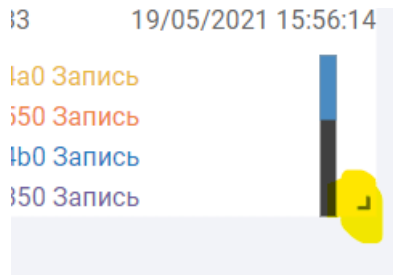
Диапазон:

30 дней ▼

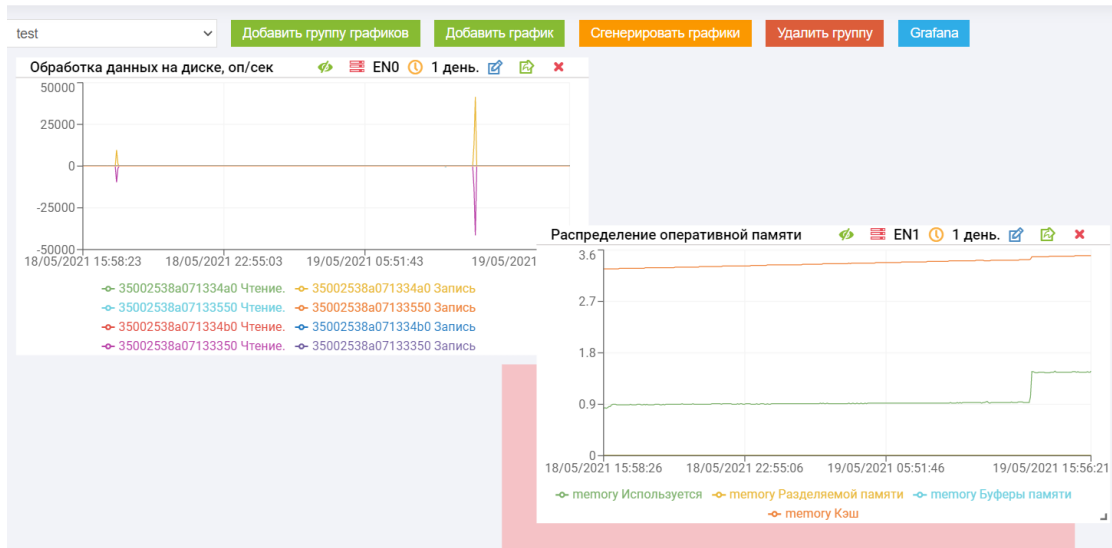
Отменить

Подтвердить

Можно менять размер графиков на экране, потянув за правый нижний угол.



Можно менять расположение графиков, нажимая на названии графика левой кнопкой мыши и перетаскивая график.



1.16.2 Пользовательские графики

Для составления и отображения собственного списка графиков, необходимо выполнить следующие действия:

- перейдите на вкладку «Производительность» >> «Оперативная статистика»;
- нажмите кнопку «Добавить группу графиков»;
- в открывшемся окне ввести название группы и подтвердить действие;

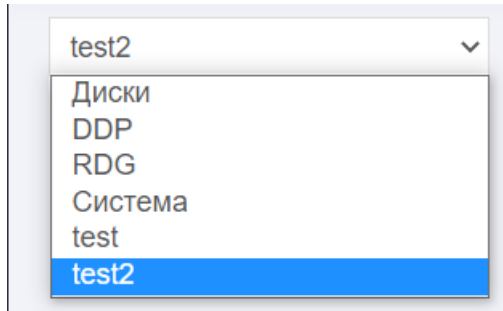
Добавление новой группы графиков ✕

Пожалуйста, заполните данные

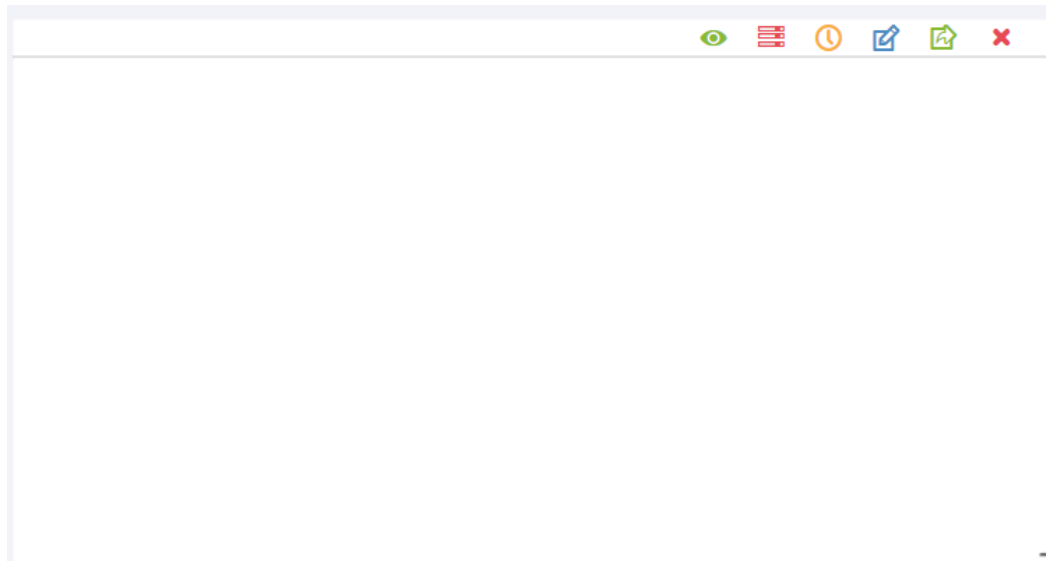
Имя группы:

Отменить
Подтвердить

- выбрать созданную группу графиков из выпадающего списка;



- нажать кнопку «Добавить график». Появится пустой график;



- нажать кнопку «Редактировать» на самом графике;
- в открывшемся окне введите или выберите:
 - таблица – набор данных (обязательно, для одного графика выбирается один набор данных):
 - * диски;
 - * загрузка ядра;
 - * оперативная память;
 - * сетевые интерфейсы;
 - * Fibre channel;
 - * дисковые группы RDG;
 - * тома RDG;
 - * тома DDP;
 - * DDP-кэш.
 - данные – доступные типы данных по каждому набору данных (обязательно, для одного графика выбирается один тип данных);
 - контроллер – выбор контроллера, с которого отображать данные (обязательно, для одного графика выбирается один контроллер);

- элементы – элементы типа данных для отображения на графике (обязательно, для одного графика можно выбрать один или более (через ctrl или shift) элементов для отображения);
- диапазон – интервал для отображения данных на графике (обязательно).

Редактирование графика ✕

Таблица:

Данные:

Контроллер:

Элементы: Shift / Ctrl для множественного выбора

35000039828329b81

35000039828213881

35000039828036871

350000398280366a5

Диапазон:

Если нужны дополнительные графики, то проделать аналогичные шаги.

График можно выгрузить в excel формат, нажав кнопку «Экспортировать график» на самом графике.



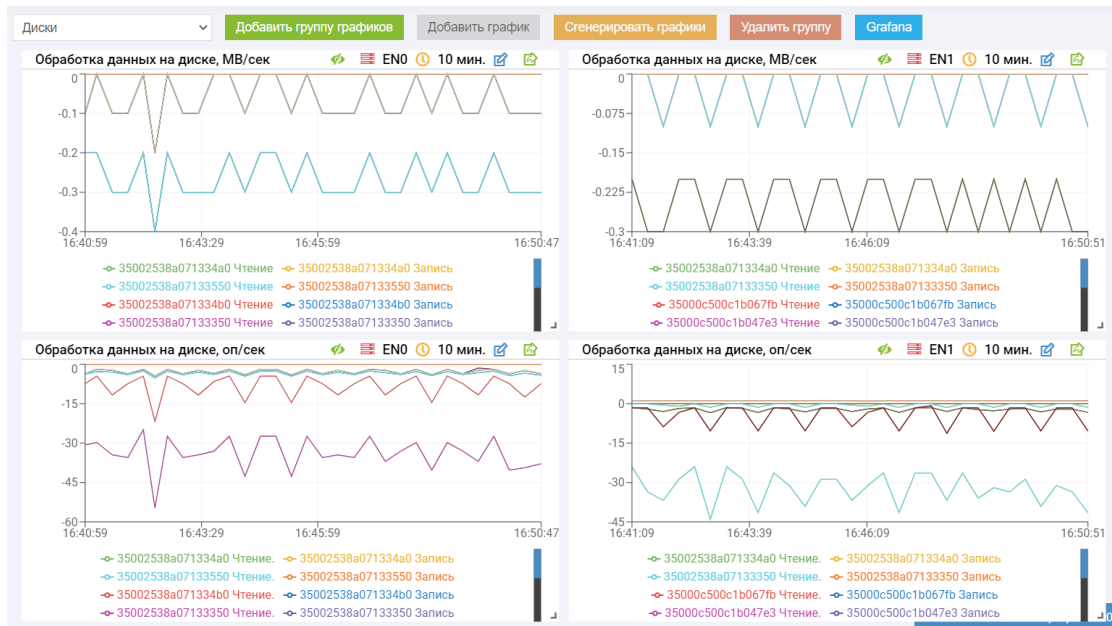
График можно удалить (накопленные данные при этом не удаляются), нажав кнопку «Удалить график» на самом графике.



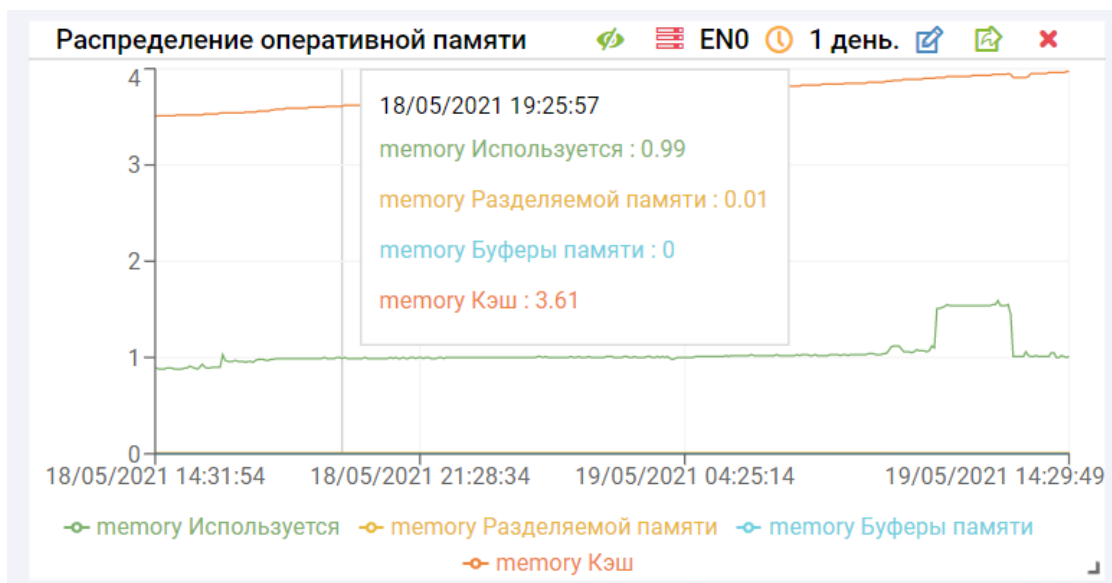
Чтобы посмотреть график, необходимо нажать на значок «глаз» для каждого графика.



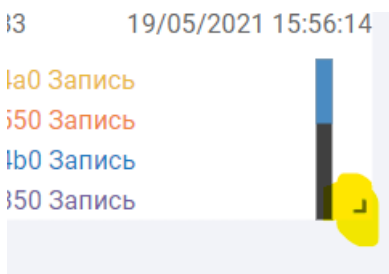
Графики видны.



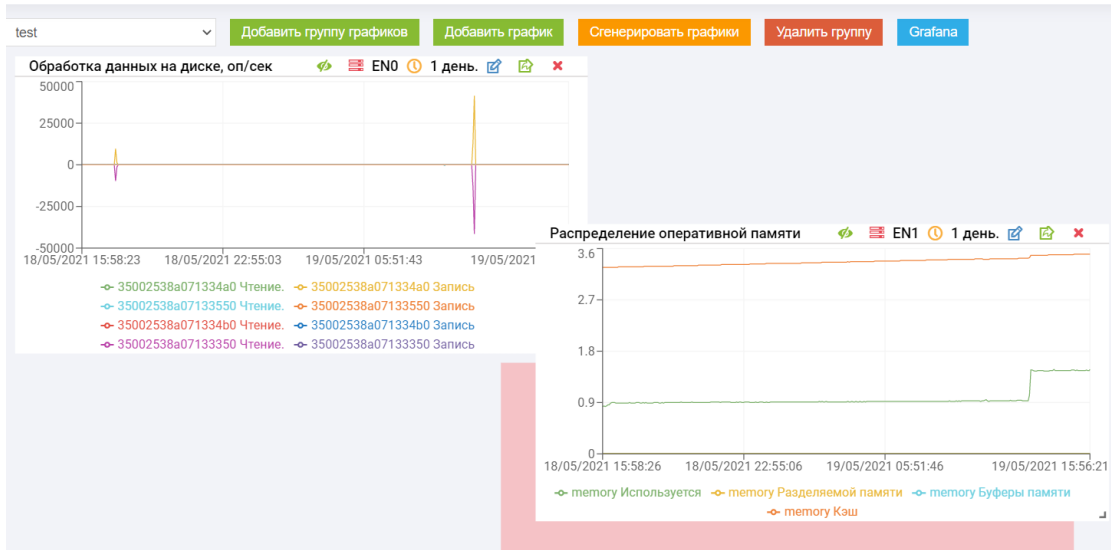
При наведении на график отображается мгновенное значение для всех отображаемых элементов.



Можно менять размер графиков на экране, потянув за правый нижний угол.



Можно менять расположение графиков, нажимая на названия графика левой кнопкой мыши и перетаскивая график.

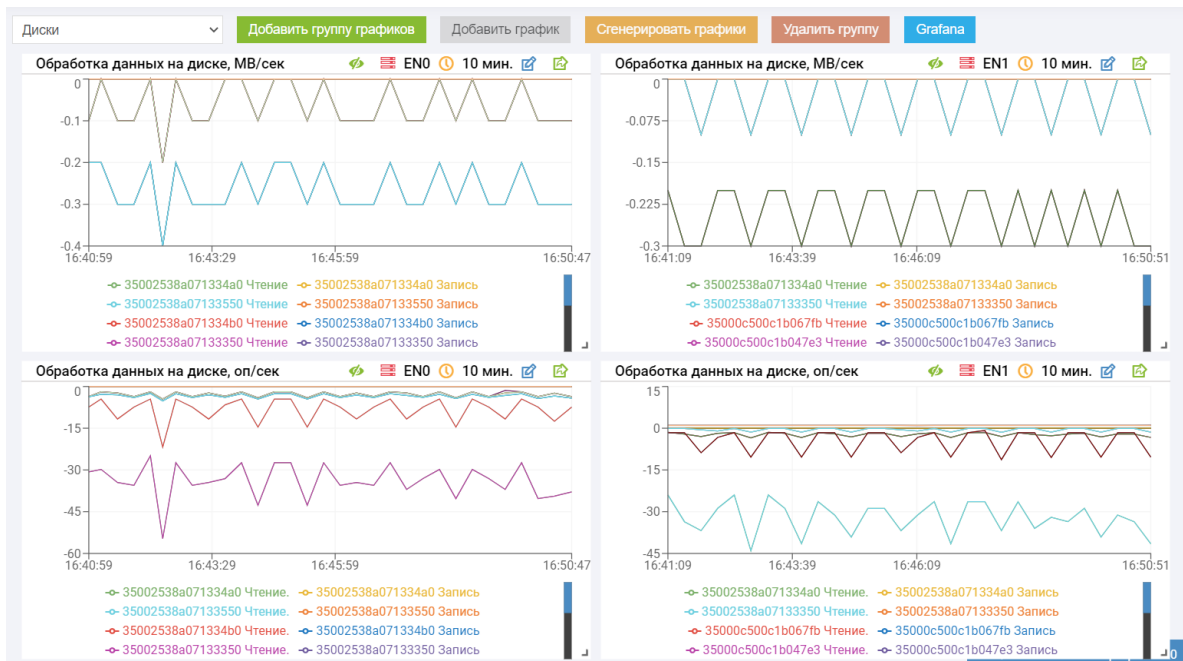


1.16.3 Преднастроенные наборы графиков

Набор «Диски»

При выборе предустановленного набора графиков «Диски» администратору по умолчанию будут доступны следующие графики для обоих контроллеров:

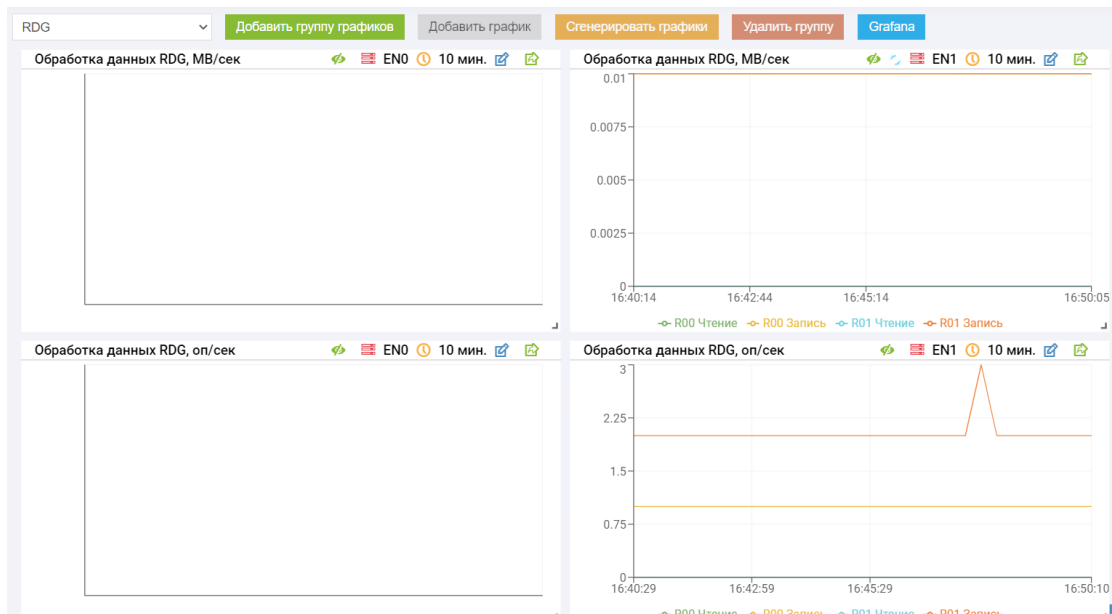
- обработка данных на диске, МБ/сек;
- обработка данных на диске, оп/сек;
- диски, задержка/мсек.



Набор «RDG»

При выборе предустановленного набора графиков «RDG» администратору по умолчанию будут доступны следующие графики для обоих контроллеров:

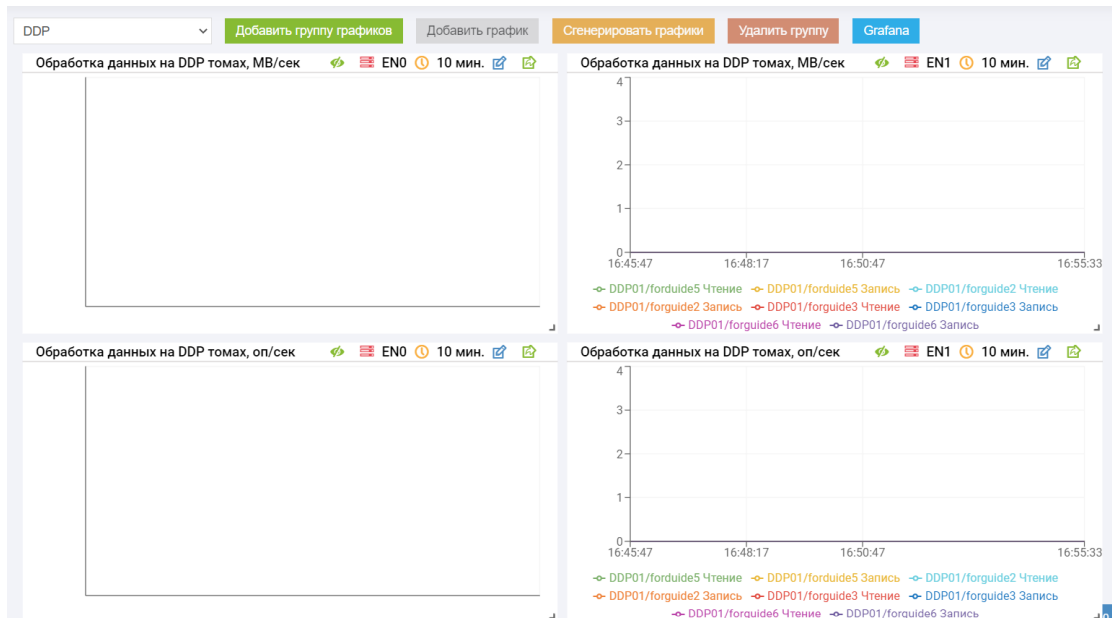
- обработка данных RDG, МБ/сек;
- обработка данных RDG, оп/сек;
- RDG, задержка/мсек;
- обработка данных на RDG томах, МБ/сек;
- обработка данных RDG томах, оп/сек;
- RDG тома, задержка/мсек.



Набор «DDP»

При выборе предустановленного набора графиков «DDP» администратору по умолчанию будут доступны следующие графики для обоих контроллеров:

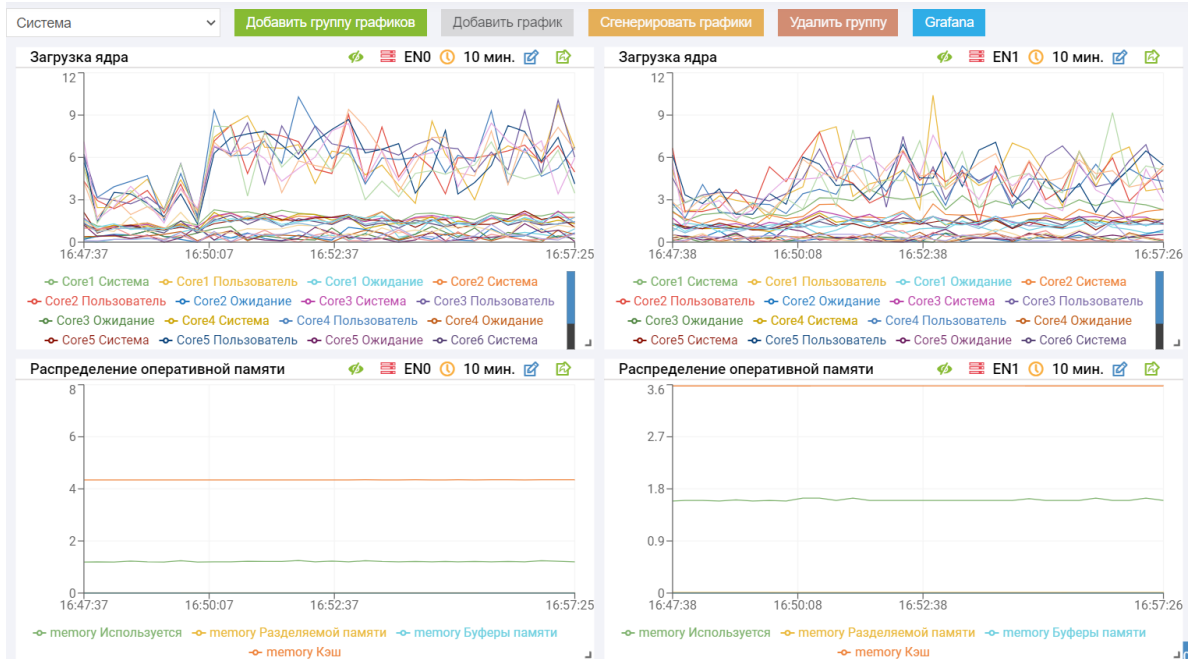
- обработка данных на DDP томах, МБ/сек;
- обработка данных DDP томах, оп/сек;
- DDP тома. Задержка/мсек;
- промахи кэша, оп/сек;
- попадание в кэш, оп/сек.



Набор «Система»

При выборе предустановленного набора графиков «Система» администратору по умолчанию будут доступны следующие графики для обоих контроллеров:

- загрузка ядра;
- распределение оперативной памяти;
- загрузка сетевого интерфейса, МБ/сек;
- загрузка сетевого интерфейса, пак/сек;
- обработка данных FC, МБ/сек;
- обработка данных FC, оп/сек.



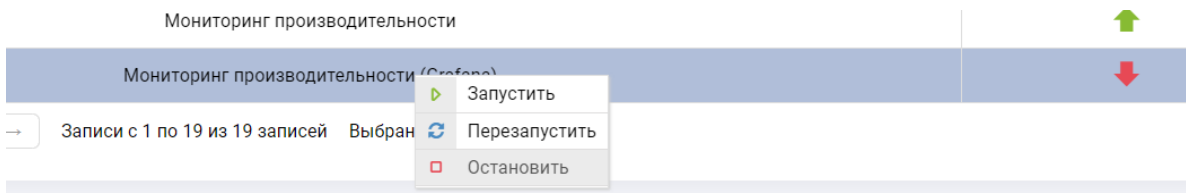
1.16.4 Визуализация и статистика

Note: Работа с Grafana возможна только на СХД линейки ENGINE.

Визуализация данных с помощью Grafana

Для визуализации данных мониторинга в сторонней системе GRAFANA необходимо выполнить следующее:

- включить сервис «Мониторинг производительности (Grafana)», нажав на нем правой кнопкой мыши и выбрав «Запустить» на странице «Управление» >> «Сервис» >> «Сервисы ENGINE»;



- скачать JSON-файл, нажав на кнопку «Grafana» на странице «Производительность» >> «Оперативная статистика» >> «Grafana»;
- в системе визуализации Grafana создать новый dashboard, импортировав скачанный JSON;
- в качестве источника данных для созданного dashboard указать Prometheus и ввести IP-адрес контроллера в указанном формате. Это действие нужно повторить для каждого контроллера.

Архивная статистика

Архивная статистика позволяет выгрузить данные с контроллеров СХД за период от 30 дней до 365 дней.

Статистика за 30 дней, доступная на вкладке «Оперативная статистика».

Чтобы выгрузить данные архивной статистики, выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Производительность» >> «Архивная статистика»;
2. выберите, по каким объектам выгружать статистику;
3. выберите, за какой период времени выгружать статистику;
4. нажмите «Скачать».

Для того чтобы удалить всю архивную статистику, нажмите кнопку «Удалить».

1.17 Управление

В меню «Управление контроллерами» можно получить информацию о контроллерах (Engine), а также получить информацию о лицензиях, установленных в системе.

1.17.1 Системные контроллеры

Данный раздел содержит общую информацию о контроллерах (статус, отказоустойчивость, версия микрокода, модель процессора, памяти, НВА контроллерах).

Данное меню также позволяет:

- перезагружать и выключать контроллеры;
- выгружать и загружать конфигурацию СХД;

Системные контроллеры

Системные контроллеры | Лицензии

Статус: Перезагрузка Выключение

Контроллер	Отказоустойчивость DDP	Отказоустойчивость RDG	Готовность
ENGINE-0	✓	✓	✓
ENGINE-1	✓	✓	✓

ПО

Контроллер	Версия микрокода	Тип контроллера	Серийный номер
ENGINE-0	A-CORE 5.1.7 1710424304	ENGINE N2	123456789
ENGINE-1	A-CORE 5.1.7 1710424304	ENGINE N2	123456789

Память / Процессор

Контроллер	Кол-во ЦП	Кол-во ядер	Модель ЦПУ	Объем ОЗУ
ENGINE-0	1	8	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-1630 v4 @ 3.70GHz	15.5GiB
ENGINE-1	1	8	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-1630 v4 @ 3.70GHz	15.5GiB

Адаптеры

Контроллер	Ethernet	FC	Диски
ENGINE-0	8	2	53
ENGINE-1	8	2	53

SCSI Адаптеры

ID адаптера	Наименование	Модель адаптера	Тип	Board Assembly	Board Tracer	Версия BIOS	Firmware	Состояние	NVDATA	Владелец
0	mpt3sas	SAS9311-8i	LSISAS3008	Неизвестно	Неизвестно	08.37.00.00	13.00.00.00	running	0b020007h	ENGINE-0
0	mpt3sas	SAS9311-8i	LSISAS3008	Неизвестно	Неизвестно	08.37.00.00	13.00.00.00	running	0b020007h	ENGINE-1

1.17.2 Перезагрузка контроллера

Note: При перезагрузке контроллера система проверяет наличие DDP и RDG, работающих на данном контроллере, в случае наличия активных групп процесс перезагрузки не будет выполнен, пока администратор не уберет активные группы с контроллера вручную или не отключит их.

Для перезагрузки контроллера выполните следующие действия:

1. перейдите в меню «Управление» >> «Управление контроллером»;
2. нажмите «Перезагрузка», выберите контроллер, который необходимо перезагрузить;

- если на контроллере есть активные группы, то необходимо в ручном режиме их перенести на соседний контроллер;

Перезагрузка ✕

Пожалуйста, выберите контроллер для перезагрузки и подтвердите действие:

На контроллере присутствуют группы:

- R01, RDG
- R02, RDG
- DDP01 ENGINE-0, DDP

Перенесите группы вручную
Все операции ввода-вывода будут прекращены
Введите YES для подтверждения:

Отменить
Подтвердить

- введите «YES» и подтвердите действие;
- после этого контроллер перезагрузится.

1.17.3 Отключение контроллера

Note: Отключение контроллера равносильно нажатию кнопки питания. Это делает невозможным удаленное включение контроллера, то есть вам потребуется физический доступ к контроллеру для его последующего запуска или доступ по IPMI, если он настроен.

Для отключения контроллера выполните следующие действия:

- перейдите в меню «Управление» >> «Управление контроллером»;
- нажмите «Выключение», выберите контроллер, который необходимо выключить и подтвердите действие в диалоговом окне;
- если на контроллере есть активные группы, то необходимо их перенести на другой контроллер или выключить;
- введите «YES» и подтвердите действие;

Выключение ✕

Пожалуйста, выберите контроллер для выключения питания и подтвердите действие:

На контроллере отсутствуют группы для переноса. Контроллер готов к выключению/перезагрузке

Все операции ввода-вывода будут прекращены

Включение системного контроллера возможно только при нажатии кнопки питания.

Введите YES для подтверждения:

YES

Отменить

Подтвердить

5. после этого контроллер выключится.

Лицензии

На вкладке лицензии отображаются залицензированные и доступные к лицензированию функции.

Системные контроллеры

Системные контроллеры | **Лицензии**

Лицензии Обновить

Показать 25 записей Поиск:

Сервис	Количество	Время обновления	Контроллер
SSD кэш (чтение и запись)	1	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Локальная репликация	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Удаленная репликация	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Метро-кластер	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Многоуровневое хранение (TIERING)	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Дедупликация	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Набор расширений Flash Bundle	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Набор расширений Video Surveillance Bundle	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Дополнительные 12 дисков в СХД	1	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
Неограниченное кол-во дисков	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 15:07	ENGINE-1
SSD кэш (чтение и запись)	1	вт, 24 нояб. 2020 г., 14:50	ENGINE-0
Локальная репликация	0	вт, 24 нояб. 2020 г., 14:50	ENGINE-0

Чтобы изменить состав лицензий, нажмите кнопку «Обновить» и введите новый лицензионный ключ.

Обновить ✕

Введите лицензионный ключ

Отменить

Подтвердить

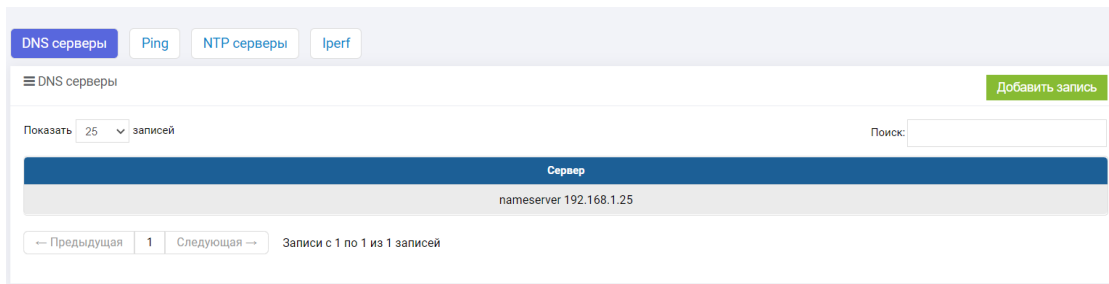
Системные утилиты

Меню сервис содержит следующие вкладки:

- DNS серверы
- Ping
- NTP серверы
- Iperf

DNS-серверы

На вкладке «DNS-серверы» отображается информация обо всех DNS серверах, прописанных на контролерах. Если СХД введена в домен, то на этой вкладке должны так же отображаться локальные DNS серверы организации.



Для добавления дополнительного DNS-сервера нажмите кнопку «Добавить запись» в верхнем правом углу, введите IP дополнительного DNS сервера и подтвердите действие.

Добавить запись ✕

Введите адрес DNS сервера

Адрес:

192.168.3.50

Отменить

Подтвердить

Для удаления DNS сервера нажмите на нем правой кнопкой мыши, выберите «Удалить запись» и подтвердите действие.

Сервер	
	nameserver 8.8.8.8
	✕ Удалить запись 8.4.4

в 2 записей Выбрано строк: 1

Ping

На вкладке «Ping» можно вызвать утилиту ping и traceroute для проверки сетевой доступности окружения. Чтобы воспользоваться утилитой, введите IP-адрес или имя интересующего сетевого объекта и нажмите кнопку ping или traceroute.

Системные утилиты

DNS серверы Ping NTP серверы Iperf

☰ Ping

192.168.11.1 ping traceroute

```

PING 192.168.11.1 (192.168.11.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.11.1: icmp_seq=1 ttl=254 time=8.17 ms
64 bytes from 192.168.11.1: icmp_seq=2 ttl=254 time=1.35 ms
64 bytes from 192.168.11.1: icmp_seq=3 ttl=254 time=3.56 ms
64 bytes from 192.168.11.1: icmp_seq=4 ttl=254 time=7.13 ms
— 192.168.11.1 ping statistics —
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.354/5.052/8.167/2.736 ms
    
```

NTP-серверы

Note: Рекомендуем всегда синхронизировать время на СХД с сервером времени (NTP сервером). Это особенно важно при вводе СХД в домен Active Directory. Рассинхронизация времени СХД и контроллерами домена свыше 5 минут (значение по умолчанию в домене) может привести к невозможности получить доступ к данным файловых систем SMB, к которым предоставлен доступ доменным учётным записям и группам пользователей. Также стоит отметить, что работоспособность функционала СХД при установке даты после 2050 г. не тестировалась и в настоящее время (2024 г.) не гарантируется.

На вкладке «NTP-серверы» отображаются серверы, с которыми контроллер E0 СХД синхронизирует время. Настройки NTP-сервера можно выполнять только с контроллера E0.

Системные утилиты

DNS сервера Ping NTP серверы Iperf

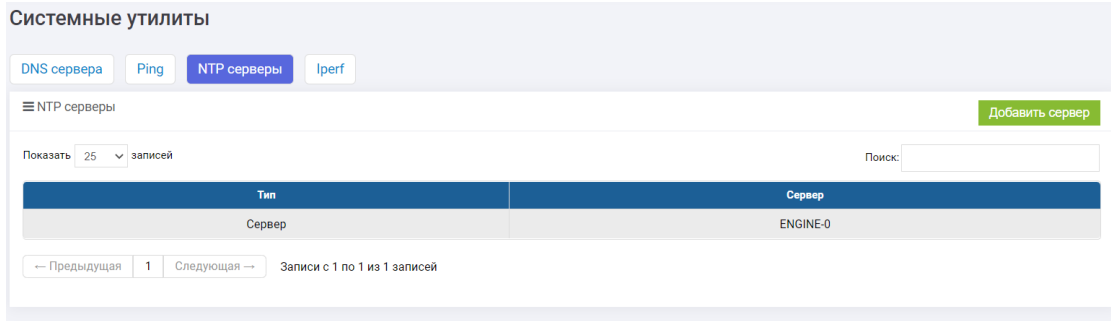
☰ NTP серверы Добавить сервер

Показать 25 записей Поиск:

Тип	Сервер
Сервер	192.168.3.202

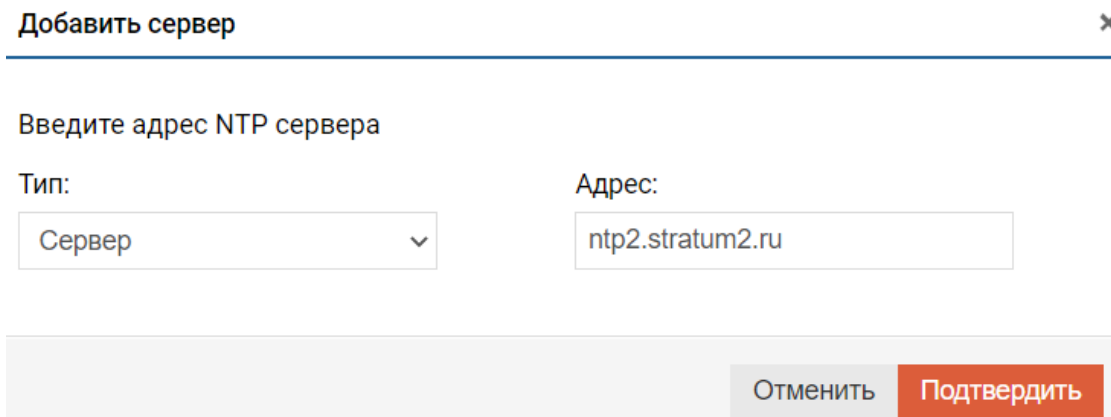
← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 1 из 1 записей

Второй контроллер E1 всегда по умолчанию получает время с контроллера E0.



Для настройки NTP-сервера выполните следующие действия:

1. зайдите на контроллер E0;
2. перейдите на вкладку «Управление» >> «Системные утилиты» >> «NTP-серверы»;
3. нажмите на кнопку «Добавить сервер»;
4. в открывшемся окне выберите тип добавляемого сервера и введите его имя или IP-адрес. Если добавляете имя, то убедитесь, что оно разрешается DNS сервером. Для этого выполните команду ping на вкладке Ping;
5. нажмите «Подтвердить». Настройки NTP могут применяться до 5-10 минут;



Отдельно добавлять NTP-сервер на контроллер E1 не нужно, так как по умолчанию он всегда берет информацию о времени с контроллера E0.

Iperf

На вкладке «Iperf» можно протестировать скорость сетевого взаимодействия между СХД и хостом, на котором стоит Iperf сервер.

Для проверки скорости сетевого взаимодействия необходимо выполнить следующие действия:

- перейдите на вкладку «Управление» >> «Системные утилиты» >> «Iperf»;
- ввести IP интерфейса на СХД;
- ввести IP-адрес Iperf сервера;
- нажать кнопку «Вкл. клиент».

DNS сервера
Ping
NTP сервера
Iperf

☰ Iperf

192.168.11.22

192.168.2.75

Вкл клиент

```

Connecting to host 192.168.2.75, port 5201
[ 5] local 192.168.11.22 port 41163 connected to 192.168.2.75 port 5201
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 5] 0.00-1.00 sec 115 MBytes 963 Mbites/sec 4 265 KBytes
[ 5] 1.00-2.00 sec 113 MBytes 947 Mbites/sec 6 291 KBytes
[ 5] 2.00-3.00 sec 113 MBytes 946 Mbites/sec 2 281 KBytes
[ 5] 3.00-4.00 sec 113 MBytes 947 Mbites/sec 5 254 KBytes
[ 5] 4.00-5.00 sec 113 MBytes 946 Mbites/sec 4 251 KBytes
[ 5] 5.00-6.00 sec 112 MBytes 939 Mbites/sec 2 302 KBytes
[ 5] 6.00-7.00 sec 113 MBytes 947 Mbites/sec 50 235 KBytes
[ 5] 7.00-8.00 sec 113 MBytes 946 Mbites/sec 51 275 KBytes
[ 5] 8.00-9.00 sec 112 MBytes 938 Mbites/sec 3 257 KBytes
[ 5] 9.00-10.00 sec 113 MBytes 946 Mbites/sec 3 312 KBytes
-----
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr
[ 5] 0.00-10.00 sec 1.10 GBytes 947 Mbites/sec 130 sender
[ 5] 0.00-10.04 sec 1.10 GBytes 941 Mbites/sec receiver
iperf Done.
                
```

Сервис

Меню сервис содержит следующие вкладки и кнопки:

- Сервисы ENGINE
- Системные сервисы
- Мониторинг ошибок
- Выгрузка логов
- Почтовые уведомления

Сервисы ENGINE

На вкладке «Управление» >> «Сервис» >> «Сервисы ENGINE» можно производить действия над сервисами, специфичными для управления контроллером:

Сервисы ENGINE

Показать 25 записей

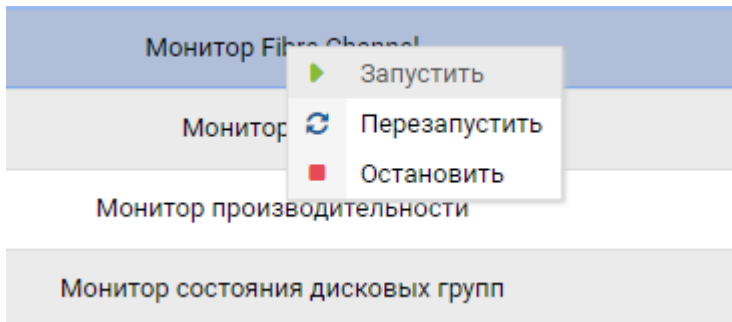
Название сервиса	Состояние
Сервер интерконнект	↑
Мониторинг ошибок	↑
Мониторинг состояния дисковых групп RDG	↑
Сервис автозамены RDG	↑
Мониторинг состояния дисковых групп DDP	↑
Сервис автозамены DDP	↑
Сервис почтовых оповещений	↑
Мониторинг Fibre Channel	↑
Мониторинг Ethernet	↑

- сервер интерконнект;
- мониторинг ошибок;
- мониторинг состояния дисковых групп RDG;
- сервис автозамены RDG;
- мониторинг состояния дисковых групп DDP;
- сервис автозамены DDP;
- сервис почтовых оповещений;
- мониторинг Fibre Channel;
- мониторинг Ethernet;
- мониторинг кластера;
- сервис кластера по дискам;
- сервис кластера по сети;
- сервис обработки событий;
- сервис перехвата событий;
- сервис хранения событий;
- сервис локальной репликации;
- сервис метрокластера;
- мониторинг производительности;
- мониторинг производительности (Grafana) (в текущей версии по умолчанию отключен).

Для выполнения действий над сервисами необходимо выполнить следующие шаги:

- перейти на вкладку «Управление» >> «Сервис» >> «Сервисы ENGINE»;

- нажать правой кнопкой мыши на нужном сервисе, выбрать действие и нажать «Подтвердить» во всплывающем окне.



Системные сервисы

На вкладке «Управление» >> «Сервис» >> «Системные сервисы» можно производить действия над системными сервисами:

Сервис

Сервисы ENGINE | Системные сервисы | Мониторинг ошибок | Почтовые уведомления

Системные сервисы Настройки SNMP Trap Настройки SNMP Выгрузить MIB

Показать 25 записей

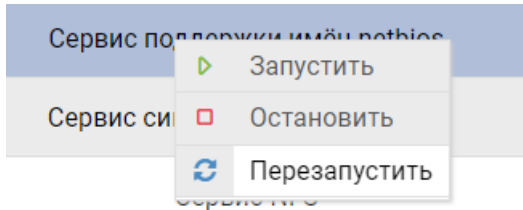
Название сервиса	Состояние
Сервис SMB	↑
Сервис поддержки имён netbios	↑
Сервис синхронизации времени	↑
Сервис NFS	↑
Сервис SNMP	↑
Сервис NSCD	↑
Сервис SNMP Trap	↓

← Предыдущая 1 Следующая → Записи с 1 по 7 из 7 записей Выбрано строк: 1

- сервис SMB;
- сервис поддержки имён netbios;
- сервис синхронизации времени;
- сервис NFS;
- сервис SNMP;
- сервис NSCD;
- сервис SNMP Trap.

Для выполнения действий над прикладными сервисами необходимо выполнить следующие действия:

- Перейти на вкладку «Управление» >> «Сервис» >> «Системные сервисы»;
- Нажать правой кнопкой мыши на нужном сервисе, выбрать действие и нажать «Подтвердить» во всплывающем окне.



Мониторинг ошибок

На вкладке «Управление» >> «Сервис» >> «Мониторинг ошибок» можно производить действия над службами, отвечающими за мониторинг системных событий (в штатном режиме работы, должны быть запущены все службы мониторинга):

- кластер;
- дисковые группы;
- диски;
- Fibre Channel;
- системная память;
- ОЗУ;
- репликация;
- сенсоры;
- таргеты.

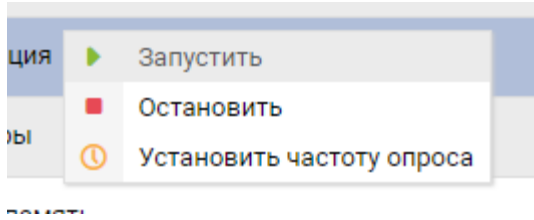
☰ Мониторинг ошибок

Показать 25 записей

Название сервиса	Частота опроса (сек.)	Состояние
Кластер	10	↑
Дисковые группы	10	↑
Диски	10	↑
Fibre Channel	10	↑
Системная память	10	↑
ОЗУ	10	↑
Репликация	10	↑
Сенсоры	10	↑
Таргеты	10	↑

Для выполнения действий над службами мониторинга необходимо выполнить следующие действия:

- перейти на вкладку «Управление» >> «Сервис» >> «Мониторинг ошибок»;
- нажать правой кнопкой мыши на нужной службе, выбрать действие и нажать «Подтвердить» во всплывающем окне.



Почтовые уведомления

Настройка оповещений выполняется для контроля администратором состояния системы, а также для корректной работы функции авто-поддержка. По умолчанию в системе уже заведен внешний SMTP сервер для отправки оповещений на авто-поддержку, но сама рассылка не активирована.

Note: Настройку оповещений необходимо выполнять на каждом контроллере.

Настройка оповещений выполняется в два шага:

- Ввод данных SMTP-сервера:
 - откройте меню «Управление» >> «Сервис» >> вкладка «Почтовые уведомления»;
 - при необходимости измените настройки SMTP сервера по умолчанию для этого нажмите на нем правой кнопкой мыши и выберите «Редактировать»:
 - * имя хоста – адрес SMTP сервера, через который будут отправляться сообщения (обязательно);
 - * порт – порт, на который будут отправляться сообщения (обязательно);
 - * отправитель – почтовый ящик, от имени которого будут отправляться сообщения (обязательно);
 - * Пользователь – пользователь, от имени которого СХД будет авторизоваться на SMTP сервере для отправки сообщений (опционально);
 - * Пароль – пароль пользователя, авторизирующегося на SMTP сервере (опционально);
 - * Зашифрованное соединение – отправка почтовых сообщений с использованием шифрованного канала связи (опционально);
 - * нажмите «Проверить» и если проверка прошла успешно, то «Подтвердить».

РЕДАКТИРОВАНИЕ, ПОЧТОВЫЕ УВЕДОМЛЕНИЯ



Имя хоста:	Порт:
<input type="text" value="mx.maxiplace.ru"/>	<input type="text" value="25"/>
Пользователь:	Пароль:
<input type="text" value="symon@maxiplace.ru"/>	<input type="password" value="....."/>
Отправитель:	Зашифрованное соединение:
<input type="text" value="symon@maxiplace.ru"/>	<input type="checkbox"/>

Проверить

Отменить

Подтвердить

* убедитесь, что в колонке «Статус» после всех внесенных изменений отображается зеленая галка.

– создание рассылки:

- * откройте меню «Управление» >> «Сервис», вкладка «Почтовые уведомления»
- * введите почту в поле «Введите почту и нажмите Enter», затем нажмите «Enter»:

* выберите типы сообщений для отправки (обязательно) и интервал отправки (минуты, однократно, ежедневно) (обязательно):

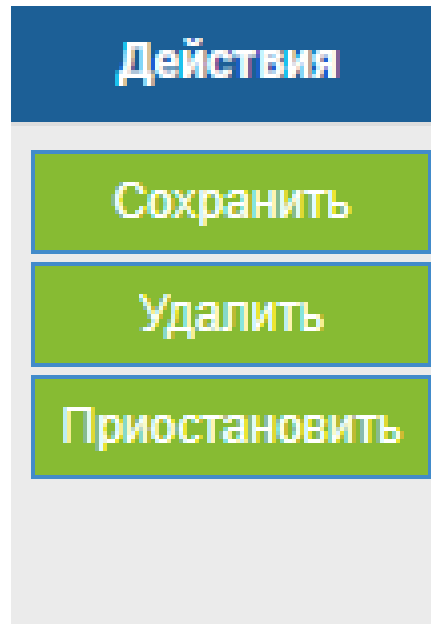
- ошибки дисковых групп – дисковые группы RDG и DDP;
- ошибки дисков – физические диски;
- ошибки Fibre Channel – порты Fibre Channel;
- ошибки сенсоров – аппаратные сенсоры с шасси и контроллеров;

- ошибки кластера – кластерное ПО;
- ошибки RAM – переполнение оперативной памяти контроллеров;
- ошибки системной памяти – переполнение системного диска;
- ошибки репликации – репликационные связи и метрокластер;
- ошибки таргетов – iSCSI-таргеты.

Типы сообщений	
Ошибки дисковых групп:	10 минут ▾
Ошибки дисков:	Однократно ▾
Ошибки Fibre Channel:	Однократно ▾
Ошибки сенсоров:	60 минут ▾
Ошибки кластера:	Ежедневно ▾
Ошибки RAM:	Ежедневно ▾
Ошибки системной памяти:	Ежедневно ▾
Ошибки репликации:	Ежедневно ▾
Ошибки таргетов:	Ежедневно ▾

* нажмите «Сохранить»;

* нажмите «Запустить».



Настройка оповещений выполнена, в дальнейшем вы можете редактировать правила оповещений из вкладки «Почтовые уведомления».

Для остановки рассылки нажмите кнопку «Приостановить».

Для удаления созданной рассылки нажмите кнопку «Удалить».

Выгрузка логов

На странице «Управление» >> «Сервис» >> «Сервисы ENGINE» можно выгрузить два типа логов:

- системные логи. Только системные события;
- все логи. Полный лог, включая все конфигурационные файлы.

Выгрузить системные логи

Выгрузить все логи

Логи выгружаются по запросу службы поддержки. Логи выгружаются только с текущего контроллера, то есть, чтобы выгрузить логи с соседнего контроллера, необходимо зайти на его web-интерфейс и выполнить те же действия.

Сервис SNMP

Настройка SNMP (snmpwalk)

Для настройки SNMP (snmpwalk) необходимо выполнить следующие действия:

- перейдите на вкладку «Управление» >> «Сервис» >> «Системные сервисы»;
- нажмите «Настройки SNMP» в правом верхнем углу окна;
- в открывшемся окне введите:
 - версию протокола: v1/v2 или v3;

- для протокола версии v1/v2 укажите сообщество (комьюнити);
- для протокола версии v3 укажите имя пользователя и пароль.
- нажмите кнопку «Подтвердить».

Настройки SNMP ✕

Статус службы SNMPv3 :

Выкл.
▼

Имя пользователя:

Введите пользователя

Для смены пользователя введите пароль:

Введите пароль
👁

Подтвердите пароль:

Подтвердите пароль
👁

Статус службы SNMPv1, SNMPv2 :

Вкл.
▼

Сообщество:

public

Отменить

Подтвердить

Note: В один момент времени может быть активен или протокол v1/v2 или v3. Одновременно все версии протокола SNMP работать не могут.

Настройка SNMP Trap

Для настройки SNMP Trap (отправка событий на сервер мониторинга SNMP) необходимо выполнить следующие действия:

- перейдите на вкладку «Управление» >> «Сервис» >> «Системные сервисы»
- нажмите «Настройки SNMP Trap» в правом верхнем углу окна
- в открывшемся окне введите:
 - статус службы SNMP Trap – Вкл;
 - IP-адрес или домен назначения;
 - периодичность запроса (сек);
 - типы отправляемых событий.

Отметьте сервисы для отправки:

ОЗУ	<input checked="" type="checkbox"/>
Репликация	<input checked="" type="checkbox"/>
Сенсоры	<input checked="" type="checkbox"/>
Таргеты	<input checked="" type="checkbox"/>
Кластер	<input checked="" type="checkbox"/>
Дисковые группы	<input checked="" type="checkbox"/>
Диски	<input checked="" type="checkbox"/>
Fibre Channel	<input checked="" type="checkbox"/>
Системная память	<input checked="" type="checkbox"/>

- Нажмите «Подтвердить»
- Убедитесь, что SNMP сервер получает сообщения о событиях в системе

Настройки SNMP Trap ×

Статус службы SNMP Trap:

Вкл. ▼

IP-адрес или домен назначения:

192.168.11.2

Периодичность запроса(сек):

60

Отметьте сервисы для отправки:

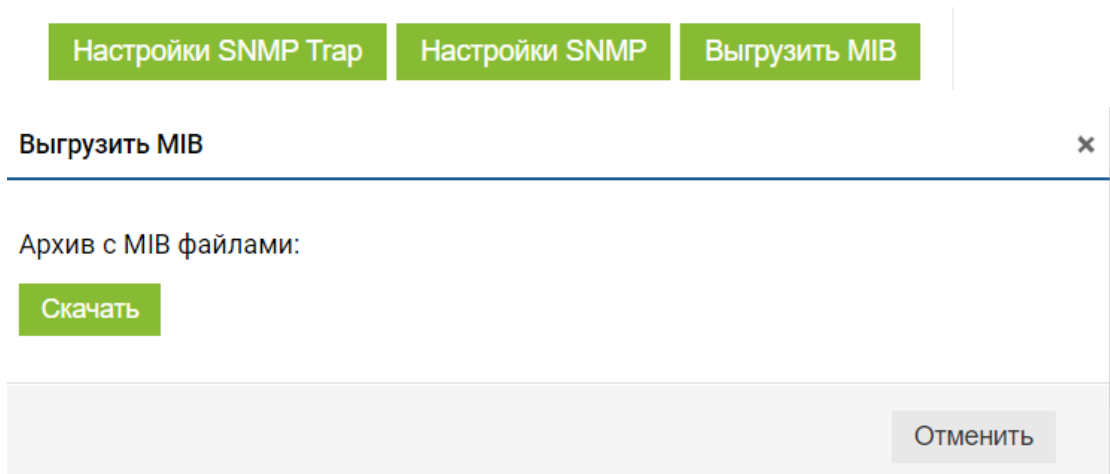
ОЗУ	<input checked="" type="checkbox"/>
Репликация	<input checked="" type="checkbox"/>
Сенсоры	<input checked="" type="checkbox"/>
Таргеты	<input checked="" type="checkbox"/>
Кластер	<input checked="" type="checkbox"/>
Дисковые группы	<input checked="" type="checkbox"/>
Диски	<input checked="" type="checkbox"/>
Fibre Channel	<input checked="" type="checkbox"/>
Системная память	<input checked="" type="checkbox"/>

Отменить

Подтвердить

Выгрузка MIB

Для выгрузки дерева объектов в формате MIB нажмите кнопку «Выгрузить MIB» и скачайте сформированный архив.



Пример содержания архива:

Name	Size	Packed	Type
..			Папка с фа
AERO-DDP-MIB	1 765	370	Файл
AERODISK-MIB	4 827	844	Файл
AERO-DISKS-MIB	1 255	304	Файл
AERO-DLUN-MIB	1 791	380	Файл
AERO-ERRORS-MIB	2 606	398	Файл
AERO-ETHERNET-MIB	1 987	379	Файл
AERO-FC-MIB	1 611	354	Файл
AERO-NFS-MIB	1 416	323	Файл
AERO-RDG-MIB	2 476	441	Файл
AERO-RLUN-MIB	1 983	412	Файл
AERO-SMB-MIB	1 947	401	Файл

Сенсоры

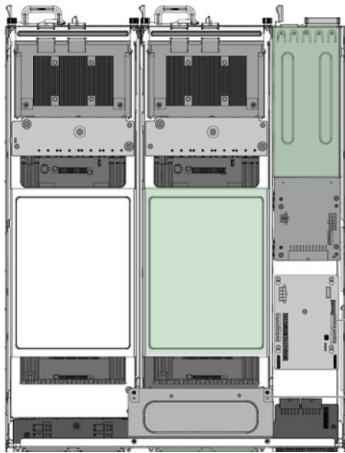
Note: Реализация функционала “Сенсоры” в версии Восток отсутствует.

Меню «Сенсоры» показывает физическое состояние всех компонентов аппаратной платформы текущего контроллера, на котором работает администратор.

Показания датчиков

Показания датчиков

Контроллер



Состояние устройства на 01.12.2020 14:46:25

Информация о контроллере

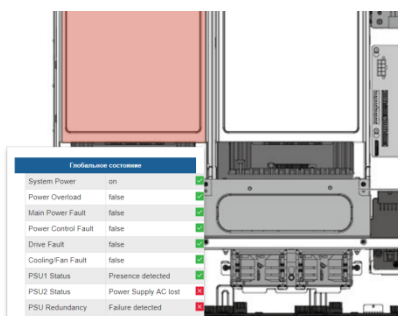
hostname	ENGINE-0
FRU Device Description	BuiltIn FRU Device (ID 0)
Chassis Type	Rack Mount Chassis
Board Mfg Date	Wed Mar 28 22
Board Mfg	AERODISK
Board Product	G1SCD
Product Manufacturer	AERODISK
Product Version	V1.0

Состояние

PowerUnit	Presence detected	✓
PSU2 Pin	148.000	✓
PSU1 Pin	140.000	✓
PSU2 IIN	0.600	✓
PSU1 IIN	0.600	✓

В левой части меню «Сенсоры» показано интерактивное графическое представление аппаратной платформы с указанием состояния всех её компонентов. При наведении курсора на аппаратный компонент система показывает все данные о текущем его состоянии.

Система охлаждения		
SYS_FAN1	5280.000 об/мин	✓
SYS_FAN2	5280.000 об/мин	✓
CPU_FAN1	4560.000 об/мин	✓
SYS_FAN4	5280.000 об/мин	✓
SYS_FAN3	5280.000 об/мин	✓
CPU_FAN2	4720.000 об/мин	✓





Зеленая индикация говорит о нормальном состоянии компонента, красная - о том, что компонент неисправен или не работает (выключен).


Системный журнал


Системный журнал - это основной инструмент диагностики. В журнале отображаются все важные события, произошедшие на контроллерах. Системный журнал показывает события только для текущего контроллера.

События делятся на четыре типа:

 - Статус Ок;

 - информация для ознакомления;

 - предупреждение (требуется внимания);

 - критическое событие (срочно требуется внимания или действий со стороны администратора СХД).

Чтобы посмотреть список событий, откройте меню «Управление» >> «Системный журнал».











Каждое событие имеет уникальный код, время, описание и указание на конкретные объекты СХД.

Системный журнал

Системный журнал
Выгрузить все логи
Выгрузить логи за период

☰ Список системных сообщений

Показать записей Поиск:

Код сообщения	Сообщение	Статус	Время	Контроллер
SERVICE-0001	Ошибка! Невозможно установить соединение с mx.maxiplace.ru.		2021-12-08 18:20:33	ENGINE-0
NTP-0002	Сервер 192.168.3.202 успешно добавлен в конфигурацию.		2021-12-08 16:42:54	ENGINE-0
UNIX-0013	Группа пользователей grtest успешно создана.		2021-12-08 16:14:46	ENGINE-0
SNAP-0019	Мгновенный снимок lun200_1_snapshot-13-08-21_08-12-2021 успешно восстановлен в новый объект ddp02/restore10		2021-12-08 14:37:53	ENGINE-0
SNAP-0016	Логический том ddp02/lun300 успешно восстановлен из снимка lun300_snapshot-15-55-12_07-12-2021		2021-12-08 13:20:27	ENGINE-0
SNAP-0015	Началось восстановление логического тома ddp02/lun300 из снимка lun300_snapshot-15-55-12_07-12-2021.		2021-12-08 13:20:21	ENGINE-0
SNAP-0014	Мгновенный снимок lun200_2_snapshot-13-07-33_08-12-2021 логического тома ddp02/ успешно удален.		2021-12-08 13:14:13	ENGINE-0
SNAP-0014	Мгновенный снимок lun200_2_snapshot-13-08-23_08-12-2021 логического тома ddp02/ успешно удален.		2021-12-08 13:14:10	ENGINE-0
SNAP-0014	Мгновенный снимок lun200_2_snapshot-13-07-00_08-12-2021 логического тома ddp02/ успешно удален.		2021-12-08 13:14:07	ENGINE-0
SNAP-0016	Логический том ddp02/lun200_2 успешно восстановлен из снимка lun200_2_snapshot-13-08-13_08-12-2021		2021-12-08 13:09:46	ENGINE-0

В системном журнале также предусмотрены функции:

- Выгрузки всех логов в Excel.
 - Для выгрузки всех логов нажмите кнопку «Выгрузить все логи» и после формирования логов нажмите кнопку «Скачать».

Выгрузить все логи x

Файл сформирован успешно

Скачать

Отменить

- Выгрузки логов за определенный интервал.

- Для выгрузки логов за определённый период нажмите кнопку «Выгрузить логи за период», укажите даты и нажмите «Сформировать логи».

Выгрузить логи за период x

Выберите период выгрузки лог-файла

От:

15:39:36/05-03-2022

До:

15:39:44/05-27-2022

Сформировать логи

Отменить

- После формирования логов нажмите «Скачать».

Выгрузить логи за период x

Выберите период выгрузки лог-файла

От:

15:39:36/05-03-2022

До:

15:39:44/05-27-2022

Файл сформирован успешно

Скачать

Отменить

Для навигации удобно пользоваться поисковой строкой, сортировкой по колонкам (нажать на заглавие колонки, чтобы сортировать) и количеством отображаемых элементов на странице.

Note: Логи в меню «Системный журнал» и логи в меню «Сервис» - разные и содержат разную информацию.

Обновление системы

Установка обновлений

Установка обновлений происходит путем загрузки в систему защищенного архива с обновлением.

Note: Архивы с обновлениями распространяются только компанией AERODISK или авторизованными сервисными партнерами AERODISK.

Для установки обновления на текущий контроллер выполните следующие шаги:

- Переключите все RDG и DDP на другой контроллер (если система имеет более одного контроллера) (опционально, необходимо это действие или нет указано в описании обновления)
- Перейдите в меню «Управление» >> «Обновление системы» >> вкладка «Обновление системы»
- В блоке «Установка обновлений» нажмите «Выберите файл» и загрузите архив с обновлением
- Нажмите кнопку «Установить обновление» и дождитесь окончания операции.

☰ Установка обновления

Выберите файл для обновления

Выберите файл fixfc.zip.enc

Установить обновление

- В блоке «Установленные патчи» появится запись об установленном обновлении. Если обновление было кумулятивным, то в блоке с версией ПО изменится версия, но запись в блоке «Установленные патчи» может не отобразиться.

9	4.0.0	Обновлен веб-сервер. Улучшена производительность и отклик интерфейса. Добавлен вывод времени установки патчей. Исправлено скрытие ошибок с другого контроллера. Исправлен расчет доступной дисковой емкости при создании RAID 1/10. Исправлено появление фантомного блочного устройства. Добавлены тонкие тома, дедупликация и компрессия DDP	1606d8786114e210dc737225cd0966bcee06102e	14.07.2021 15:19	
10	4.0.1	Обновлена конфигурация веб-сервера	1606d8786114e210dc737225cd0966bcee06102e	15.09.2021 11:33	13.10.2022 13:52
11	4.0.2	Оптимизирован функционал добавления/удаления NTP сервера. Доработана файловая система DDP. Исправлены ошибки в разделе системного журнала. Доработаны SNMP и Syslog. Добавлен диапазон 30 дней для графиков в разделе производительности. Добавлен функционал тонких снапшотов DDP, псевдонимов логических томов DDP, редактирования локальных репликаций, редактирования сетевых интерфейсов main и inter, включения/выключения RDMA. Организован вывод псевдонимов в разделе маппинга. Обновлен функционал добавления маршрутов, миграции RDG/DDP, редактирования SMB.	c65cb37b4459a5bffe31b1af83c462cd24c87d2d	23.11.2021 13:42	13.10.2022 13:52
12	4.0.3	Добавлена валидация VLAN, static routes, VIP, исправлена работа VIP на bond. Добавлен функционал для работы с FC Cinder driver, исправлена работа с драйвером Emulex для Fibre Channel, исправлена ошибка исчезновения индикаторов при отключении FC модуля. Исправлена ошибка отображения размера дискового пространства, добавлен функционал создания снапшота для тонких томов DDP, оптимизирован размер тонкого хранения DDP, оптимизирован функционал сжатия DDP, исправлен расчет эффективности сжатия в DDP томах. Исправлена ошибка создания DDP тома виртуальным размером более 2 Тб, исправлена ошибка удаления диска DDP группы с соседнего контроллера, исправлена ошибка замены диска в RDG группе соседнего контроллера, добавлена валидация RDG, DDP групп. Переработан интерфейс создания/редактирования SMB, добавлен функционал локальной репликации для SMB и NFS, доработан функционал и исправлена ошибка NTP сервера в AD, добавлена валидация NFS/SMB/AD. Увеличен интервал просмотра графиков производительности до 30 дней, добавлен функционал архивной статистики, добавлен функционал SNMP Traps. Добавлен пользователь admin и функционал конфигурирования сетевых интерфейсов в Арбитр метрокластера. Оптимизирована работа метрокластера. Улучшена стабильность и безопасность работы системы, оптимизировано отображение системной панели, доработан Web-интерфейс, исправлены недочеты отображения в Web-интерфейсе, исправлены мелкие недочеты в работе системы.	c58e717d33dae96b314bfc4aa03df050c02ee26	11.05.2022 15:02	13.10.2022 13:52
13	4.0.5	Улучшена поддержка NVMe дисков. Доработаны статические маршруты. Доработано создание VLAN на СХД. Исправлен расчет свободного места в DDP группах. Улучшена миграция DDP LUN. Добавлена возможность создания тонкого связанного клона на RDG. Исправлено отображение снапшотов на SMB. Исправлены проблемы добавления СХД в AD. Исправления в работе метрокластера. Улучшена стабильность и безопасность работы системы. Исправлены недочеты отображения в Web-интерфейсе. Исправлены мелкие недочеты в работе системы.	1e5463258a1f28d48798ee5bc0d543125586f772	09.11.2022 16:23	30.01.2023 14:00

Описание	Значение
Дата изменения	9 нояб. 2022 г., 16:23
Код ревизии	1e5463258a1f28d48798ee5bc0d543125586f772
Версия	4.0.5

- Если обновление прошло успешно, то необходимо повторить все действия по обновлению на соседнем контроллере.

Note: Обновление загружается и устанавливается только на текущий контроллер, то есть контроллер, к которому подключён администратор.

На втором контроллере необходимо повторить все шаги по обновлению.

Модули

На вкладке «Модули» можно включать и отключать доступные в системе модули. Это может быть полезно для устранения возникших проблем, а также увеличения производительности за счет отключения неиспользуемых модулей.

По модулям доступна следующая информация:

- имя модуля;
- статус;
- сервисы – сервисы, за которые отвечает модуль;

Модули

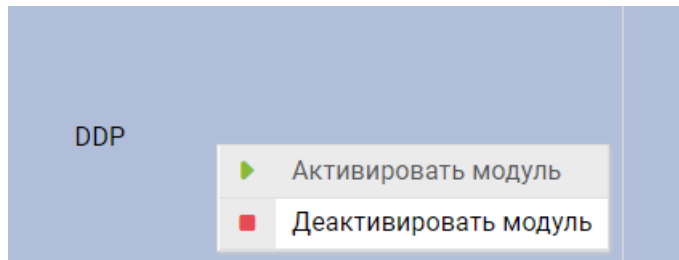
Показать 25 записей

Поиск:

Имя модуля	Статус	Сервисы
ALUA	↑	Сервис ALUA: ↑
DDP	↑	Мониторинг состояния дисковых групп DDP: ↑ Автозамена дисков DDP: ↑ Мониторинг производительности DDP томов: ↑ Мониторинг производительности DDP кэша: ↑
RDG	↑	Мониторинг состояния дисковых групп RDG: ↑ Автозамена дисков RDG: ↑ Мониторинг производительности RDG томов: ↑
Драйвер Fibre Channel	↑	Fibre Channel: ↑ Производительность Fibre Channel: ↑ Мониторинг Fibre Channel: ↑
Драйвер InfiniBand	↑	InfiniBand: ↓
Драйвер iSCSI	↑	iSCSI: ↑
Метрокластер	↑	Сервис метрокластера: ↑
Репликация	↑	Сервис локальной репликации: ↑

С каждым модулем, при нажатии на нем правой кнопкой мыши, можно выполнить следующие действия:

- активировать модуль;
- деактивировать модуль;



1.18 Настройка блочного доступа

СХД AERODISK позволяет получать доступ к LUN-ам по блочным протоколам iSCSI и FC.

- Настройка для ESXi
- Настройка для Windows Server 2008 и выше
- Настройка для Linux

1.18.1 Настройка для ESXi

Настройка блочного доступа для ESXi

Настройка мультипасинга FC для ESXi vSphereClient

Перед началом настройки мультипасинга FC на сервере ESXi убедитесь, что созданы:

- минимум одна группа устройств Fibre Channel;
- минимум один маппинг.

Ниже описаны действия для настройки мультипасинга FC для версий ESXi 5.5/6 с помощью VMware vSphere Client.

Для настройки мультипасинга для протокола FC на сервере ESXi выполните следующие действия:

1. запустите vSphere Client;
2. перейдите в меню «Configuration» >> «Storage Adapters» и нажмите кнопку «Rescan All»;
3. выберите FC порт через, который презентован LUN;
4. нажмите правой кнопкой мыши на LUN и выберите «Manage Paths..»;

The screenshot shows the vSphere Client interface for Storage Adapters. It lists several controllers: Wellsburg AHCI Controller (vmhba0-39), ISP2532-based 8Gb Fibre Channel to PCI Express HBA (vmhba3, vmhba4, vmhba5, vmhba6), SCSI Software Adapter (vmhba40), and MegaRAID SAS InVader Controller (vmhba2). The vmhba6 adapter is selected, and its details are shown below, including its WWN and target information. At the bottom, a table lists LUNs, with 'TEST1' selected. A context menu is open over 'TEST1', showing options: Rename, Manage Paths..., Detach, and Copy identifier to clipboard.

Name	Runtime Name	Operational State	LUN	Type	Drive Type	Transport	Capacity	Owner	Hard
TEST1	vmhba6	OK	0	disk	Non-SSD	Fibre Channel	0,00 B	NMP	Supp

5. В открывшемся окне в строке «PathSelection» выберите политику «Round Robin (VMWare)» и нажмите «Change»;
6. нажмите «Close».

Настройка мультипасинга завершена.

Note: Со стороны гипервизора обязательно нужно выключать все кэши на примонтированных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

Настройка iSCSI для ESXi vSphere Client

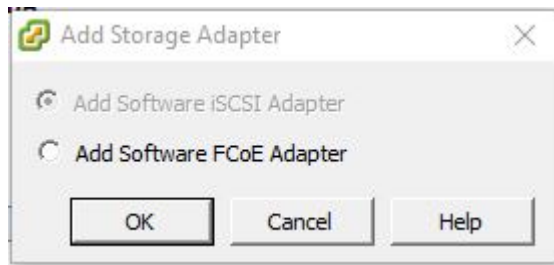
Перед началом настройки iSCSI на сервере ESXi убедитесь, что созданы:

- минимум один IP-ресурс;
- минимум один iSCSI-target.

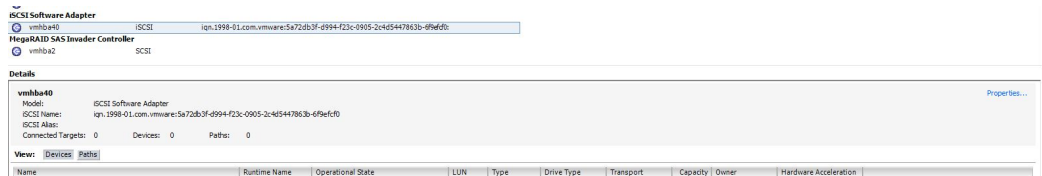
Ниже описаны действия для настройки iSCSI для версий ESXi 5.5/6 с помощью VMware vSphere Client.

Для настройки iSCSI на сервере ESXi выполните следующие действия:

1. запустите vSphere Client;
2. Перейдите в меню «Configuration» >> «StorageAdapters» и нажмите кнопку «Add...»;
3. выберите «Add software iSCSI Adapter» и нажмите «Ок»;



4. скопируйте созданный IQN;



5. перейдите в веб-интерфейс управления СХД AERODISK;
6. перейдите в меню «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> вкладка «Группы»;
7. нажмите кнопку «Создать группу»;
8. укажите имя группы, выберите таргет, укажите IQN (ранее скопированный IQN из vSphereClient) инициатора и нажмите «Подтвердить»;

Создать группу ×

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы устройств.

Имя:

gr2

TARGET:

iqn.2014-07.ru.aerodisk:93-73-MM-MU-RA-GJ-ZN-GG-PW-BS-VY-R3- ▾

IQN инициаторы:

iqn.1991-05.com.microsoft:deskt

Добавить инициатора

Отменить

Подтвердить

9. создайте маппинг;
 10. перейдите в vSphere Client;
 11. перейдите в меню «Configuration» >> «Storage Adapters»;
 12. нажмите правой кнопкой мыши на ранее созданный iSCSI адаптер, выберите «Dynamic Discovery» и введите VIP, выбранный в качестве портала для таргета с СХД.
- Настройка iSCSI завершена.

Note: Со стороны гипервизора обязательно нужно выключать все кэши на примарных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

Настройка мультипасинга FC для ESXi vSphere Web Client

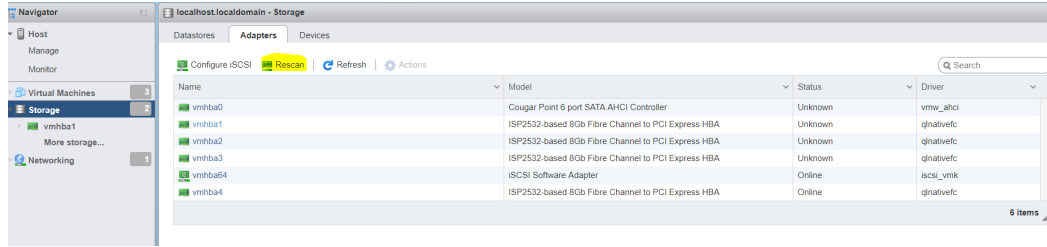
Перед началом настройки мультипасинга FC на сервере ESXi убедитесь, что созданы:

- минимум одна группа устройств Fibre Channel;
- минимум один маппинг

Ниже описаны действия для настройки мультипасинга FC для версий ESXi 6/6.5/6.7 с помощью VMware vSphere Web Client.

Для настройки мультипасинга для протокола FC на сервере ESXi выполните следующие действия:

1. запустите в браузере VMware vSphere Web-Client;
2. перейдите в меню «Storage» >> «Adapters»;
3. нажмите кнопку «Rescan»;
4. отобразятся все доступны пути;



5. для всех LUN-ов установите режим балансировки трафика «Round Robin»;

Настройка мультипасинга завершена.

Note: Со стороны гипервизора обязательно нужно выключать все кэши на примапленных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

Настройка iSCSI для ESXi vSphereWebClient

Перед началом настройки iSCSI на сервере ESXi убедитесь, что созданы:

- минимум один IP-ресурс;
- минимум один iSCSI-target.

Ниже описаны действия для настройки iSCSI для версий ESXi 6/6.5/6.7 с помощью VMware vSphere Web Client.

Для настройки iSCSI на сервере ESXi выполните следующие действия:

1. запустите в браузере VMware vSphere Web-Client;
2. перейдите в меню «Storage» >> «Adapters»;
3. нажмите на «Configure iSCSI». В строке «iSCSI Enabled» выберите «Enable»;
4. скопируйте созданный IQN (строка «Name&alias»);

Configure iSCSI

iSCSI enabled: Disabled Enabled

Name & alias: iqn.1998-01.com.vmware.5a0aee3a-9f67-2c08-9414-00224d685587-1bfd715

CHAP authentication: Do not use CHAP

Mutual CHAP authentication: Do not use CHAP

Advanced settings: Click to expand

Network port bindings:

VMkernel NIC	Port group	IPv4 address
vmk0	Management Network	192.168.1.157

Static targets:

Target	Address	Port
iqn.2014-07.ru.aerodisk:02:102eef00-bb12-eb7d-98d4-e264c...	192.168.1.145	3260

Dynamic targets:

Address	Port
192.168.1.145	3260
192.168.1.208	3260

Buttons: Save configuration, Cancel

5. перейдите в веб интерфейс управления СХД АERODISK;
6. перейдите в меню «<Блочный доступ>> <iSCSI>> <вкладка «Группы>»;
7. нажмите кнопку «Создать группу»;
8. укажите имя группы, выберите таргет, укажите IQN (ранее скопированный IQN из vSphere Client) инициатора и нажмите «Подтвердить»;

Создать группу ✕

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы устройств.

Имя:

gr2

TARGET:

iqn.2014-07.ru.aerodisk:93-73-MM-MU-RA-GJ-ZN-GG-PW-BS-VY-R3-

IQN инициаторы:

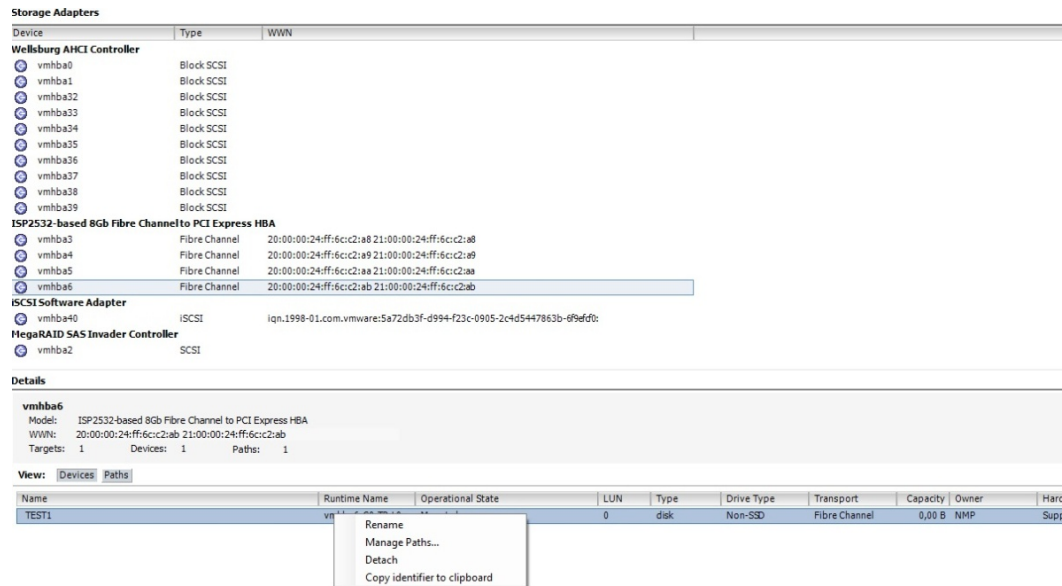
iqn.1991-05.com.microsoft:deskt

Добавить инициатора

Отменить Подтвердить

9. создайте машинг;

10. перейдите в vSphere Web-Client;
11. перейдите в меню «Storage» >> «Adapters»;
12. нажмите на «Configure iSCSI». В строке «iSCSI Enabled» выберите «Enable»;
13. нажмите на кнопку «Add dynamic target» и в строке ниже введите виртуальный IP, выбранный в качестве портала для iSCSI таргета. Нажмите «Save configuration».



Настройка iSCSI завершена.

Note: Со стороны гипервизора обязательно нужно выключать все кэши на приматленных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

1.18.2 Настройка для Windows Server 2008 и выше

Настройка блочного доступа для Windows Server 2008 и выше

Настройка мультипасинга FC для Windows Server 2008 и выше

Перед началом настройки мультипасинга FC на сервере Windows server убедитесь, что созданы:

- Минимум одна группа устройств Fibre Channel
- Минимум один машинг

Приведенные ниже настройки актуальны для версий Windows server: 2008, 2008 R2, 2012, 2012 R2, 2016, 2019.

Для настройки мультипасинга для протокола FC на сервере Windows Server выполните следующие действия:

1. зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
2. установите компонент МPIO;

3. откройте PowerShell;
4. введите последовательно следующие команды:

```

Администратор: Windows PowerShell
Windows PowerShell
(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2016. Все права защищены.

PS C:\Users\Администратор.WIN-IOA70J361D9> Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO
Вы хотите перезапустить компьютер сейчас для завершения этой операции?
[Y] Yes [N] No [?] Справка (значением по умолчанию является "Y"): _
    
```

- Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO
- Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType SAS
- Update-StorageProviderCache -DiscoveryLevel Full
- Set-MPIOSetting -NewPathRecoveryInterval 20
- Set-MPIOSetting -CustomPathRecovery Enabled
- Set-MPIOSetting -NewPDORemovePeriod 30
- Set-MPIOSetting -NewDiskTimeout 60
- Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy LQD
- diskpart -> SAN POLICY=OnlineAll -> exit
- Restart-Computer

Настройка мультипасинга завершена.

Note: Со стороны ОС обязательно нужно выключать все кэши на примкнутых дисках, чтобы избежать риска потери данных.

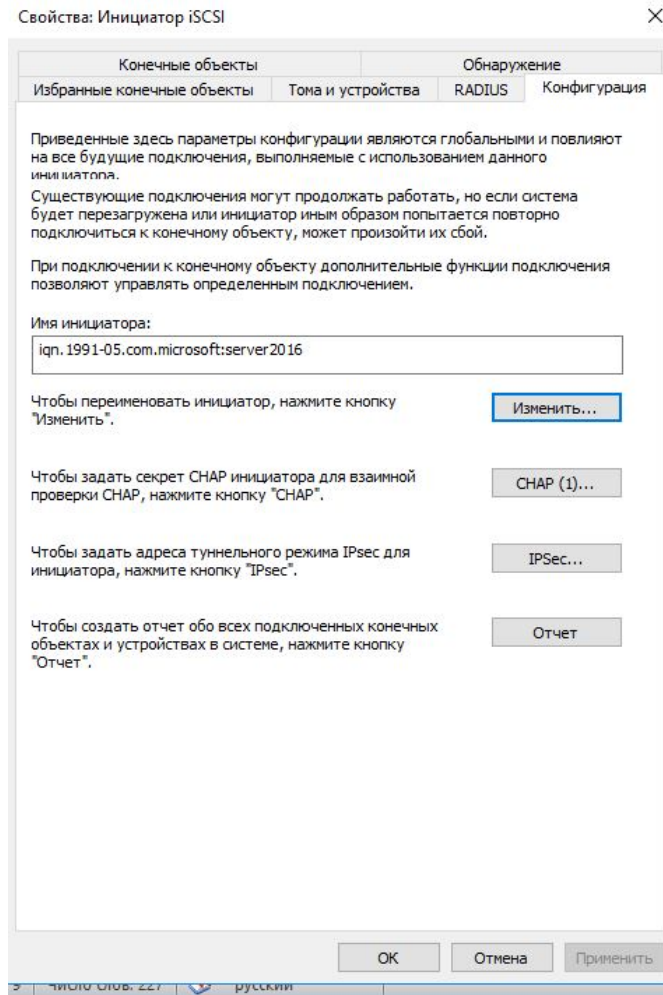
Настройка iSCSI для Windows Server 2008 и выше

Перед началом настройки iSCSI на сервере Windows Server убедитесь, что созданы:

- минимум один IP-ресурс;
- минимум один iSCSI-Target.

Для настройки iSCSI на сервере Windows Server выполните следующие действия:

1. зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
2. запустите утилиту «Инициатор iSCSI (iSCSI Initiator)»;
3. откройте вкладку «Конфигурация (Configuration)».



4. скопируйте IQN из окна утилиты;
5. перейдите в веб-интерфейс управления СХД AERODISK;
6. перейдите в меню «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> вкладка «Группы»;
7. нажмите кнопку «Создать группу»;
8. укажите имя группы, выберите target, укажите IQN (ранее скопированный IQN из «Инициатор iSCSI») инициатора и нажмите «Подтвердить»;

Создать группу ✕

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы устройств.

Имя:

TARGET:

IQN инициаторы:

9. создайте маппинг;
10. перейдите в Windows Server;
11. откройте вкладку «Конечные объекты (Targets)». В поле «Объект (Target)» введите виртуальный IP, выбранный в качестве портала для iSCSI таргета и нажмите кнопку «Быстрое подключение (QuickConnect...)».

Настройка iSCSI завершена.

Note: Со стороны ОС обязательно нужно выключать все кэши на примарных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

1.18.3 Настройка для Linux

Настройка блочного доступа для Linux (на примере Debian)

Настройка мультипасинга FC для Linux

Перед началом настройки мультипасинга FC на сервере Linux убедитесь, что созданы:

- минимум одна группа устройств Fibre Channel;
- минимум один маппинг.

Для настройки мультипасинга для протокола FC на сервере Linux выполните следующие действия:

- зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
- установите пакет multipath-tools (команда для Debian: `sudo apt get multipath-tools`);

- сделайте rescan командой `/sbin/rescan-scsi-bus`;
- откройте файл `/etc/multipath.conf`;
- убедитесь, что конфигурация в файле совпадает с конфигурацией, приведенной ниже (Конфигурация для Debian 12, для вашего дистрибутива ОС может отличаться. Рекомендуем руководствоваться документацией к вашей версии ОС):

```

defaults {
    find_multipaths yes
    polling_interval 5
    uid_attribute ID_SERIAL
    failback 5
    path_grouping_policy failover
    path_checker "tur"
    path_selector "round-robin 0"
    no_path_retry queue
    user_friendly_names no
    fast_io_fail_tmo 5
    dev_loss_tmo 480
}

devices {
    #AeroDisk
    device {
        vendor "AERODISK"
        product ".*"
        hardware_handler 0
    }
}

multipaths {

    multipath {
        wwid "LUN_AERODISK "
        alias "NAME_LUN_AERODISK"
    }
}
    
```

Настройка мультипасинга завершена.

Note: Со стороны ОС обязательно нужно выключать все кэши на примапленных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

Настройка iSCSI для Linux

Перед началом настройки iSCSI на сервере Linux убедитесь, что созданы:

- минимум один IP-ресурс;
- минимум один iSCSI-target.

Для настройки iSCSI на сервере Linux выполните следующие действия:

- зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
- установите пакет «open-iscsi» (для дистрибутива Debian команда: `sudo apt-get install open-iscsi`);
- после установки пакета откройте файл `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` и скопируйте IQN;
- перейдите в веб интерфейс управления СХД АERODISK;
- перейдите в меню «Блочный доступ» >> «iSCSI», вкладка «Группы»;
- нажмите кнопку «Создать группу»;
- укажите имя группы, выберите таргет, укажите IQN (ранее скопированный IQN из `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi`) инициатора и нажмите «Подтвердить»;

Создать группу
✕

Пожалуйста, заполните поля и подтвердите создание группы устройств.

Имя:

TARGET:

IQN инициаторы:

- создайте машинг;
- перейдите в Linux;
- для просмотра iSCSI-target выполните команду: `iscsiadm -m discovery -t st -p {VIP IP-ресурса}`;
- скопируйте IQN массива;
- для подключения LUN выполните команду: `iscsiadm -m node -T {IQN массива} -l`.

Настройка iSCSI завершена.

Note: Со стороны ОС обязательно нужно выключать все кэши на примашленные диски, чтобы избежать риска потери данных

Дополнительные настройки для iSCSI

Если при переключении групп RDG и DDP логический том перестал отображаться в системе или начал работать некорректно, можно попробовать применить одну из следующих рекомендаций.

Если хост работает с СХД только по iSCSI и другие логические тома с СХД (не AERODISK) подключены без мультипасинга, нужно просто удалить пакет мультипасинга из системы.

Прописать в `/etc/multipath.conf` в секции `defaults` два параметра:

- `dev_loss_tmo 120;`
- `fast_io_fail_tmo 120.`

Указать конкретные параметры в `/etc/multipath.conf` для iSCSI томов с СХД AERODISK. В примере для тома - DG01-LUN01 с `wwid - 23635376233356466`.

```
defaults {
    user_friendly_names no
    find_multipaths yes
}

blacklist {
    devnode "^sd*"
}

blacklist_exceptions {
    devnode "sd[e-z]*"
    wwid "23635376233356466"
}

devices {
    device {
        vendor "AERODISK"
        product "DG01-LUN01"
        no_path_retry queue
        dev_loss_tmo 120
        fast_io_fail_tmo 120
    }
}
```

После этого в файле `/etc/multipath/wwids` указать ID тома - `/23635376233356466/`

Если `wwid` у логического тома нет (проверить можно, выполнив `udevadm info /dev/sdX`, где X - имя тома), то нужно дополнительно сделать правило для `udev`:

```
ACTION=="add KERNEL=="sd*"PROGRAM="scsi_id -g -v -d $env{DEVNAME} -p 0x83"ENV{ID_WWN}="0x%c
```

После этого логический том нужно монтировать как `/dev/mapper/23635376233356466`

Note: Со стороны ОС обязательно нужно выключать все кэши на приматленных дисках, чтобы избежать риска потери данных.

1.19 Настройка файлового доступа

СХД AERODISK позволяет получать доступ к файловым системам по протоколам NFS и SMB (CIFS).

- Настройка NFS для ESXi
- Настройка NFS для Windows Server
- Настройка NFS для Linux
- Настройка SMB для Windows
- Настройка SMB для Linux

1.19.1 Настройка NFS для ESXi

Настройка файлового доступа по NFS для ESXi для vSphere Client

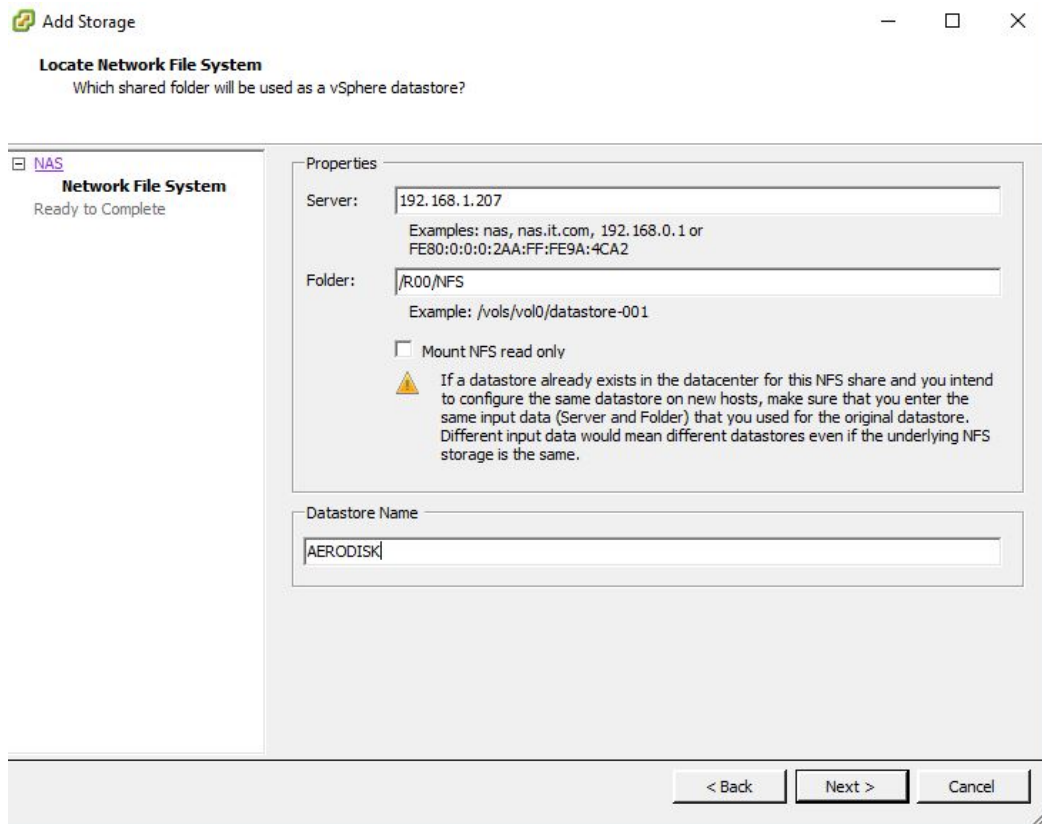
Перед началом настройки NFS на сервере ESXi убедитесь, что созданы:

- минимум одна файловая система NFS;
- минимум один IP-ресурс.

Ниже описаны действия для настройки NFS для версий ESXi 5.5/6 с помощью VMwarev Sphere Client.

Для настройки NFS на сервере ESXi выполните следующие действия:

- запустите vSphere Client;
- перейдите в меню «Configuration» >> «Storage» и нажмите кнопку «Add storage»;
- в открывшемся окне введите:
 - VIP IP-ресурса
 - Путь к файловой системе
 - Имя датастора
- Нажмите «Next» и «Finish».



Настройка NFS завершена.

Настройка файлового доступа по NFS для ESXi для vSphere Web Client

Перед началом настройки NFS на сервере ESXi убедитесь, что созданы:

- минимум одна файловая система NFS;
- минимум один IP-ресурс.

Ниже описаны действия для настройки NFS для версий ESXi 6/6.5 с помощью VMware vSphere Web Client. Для настройки NFS на сервере ESXi выполните следующие действия:

- запустите vSphere Web-Client;
- перейдите в меню «Storage» >> «Datastores» и нажмите кнопку «New datastore»;
- в открывшемся окне выберите «Mount NFS datastore» и нажмите «Next»;
- задайте и нажмите «Next»:
 - Name – имя датастора;
 - NFS server - VIP IP-ресурса;
 - NFS share - путь к файловой системе;
 - NFS version – версия NFS (выбрать NFS 3).

New datastore - nfsdatastore

1 Select creation type
2 Provide NFS mount details
3 Ready to complete

Provide NFS mount details
Provide the details of the NFS share you wish to mount

Name	<input type="text" value="nfsdatastore"/>
NFS server	<input type="text"/>
NFS share	<input type="text"/>
NFS version	<input checked="" type="radio"/> NFS 3 <input type="radio"/> NFS 4

Back Next Finish Cancel

- Нажмите «Finish»

1.19.2 Настройка NFS для Windows Server

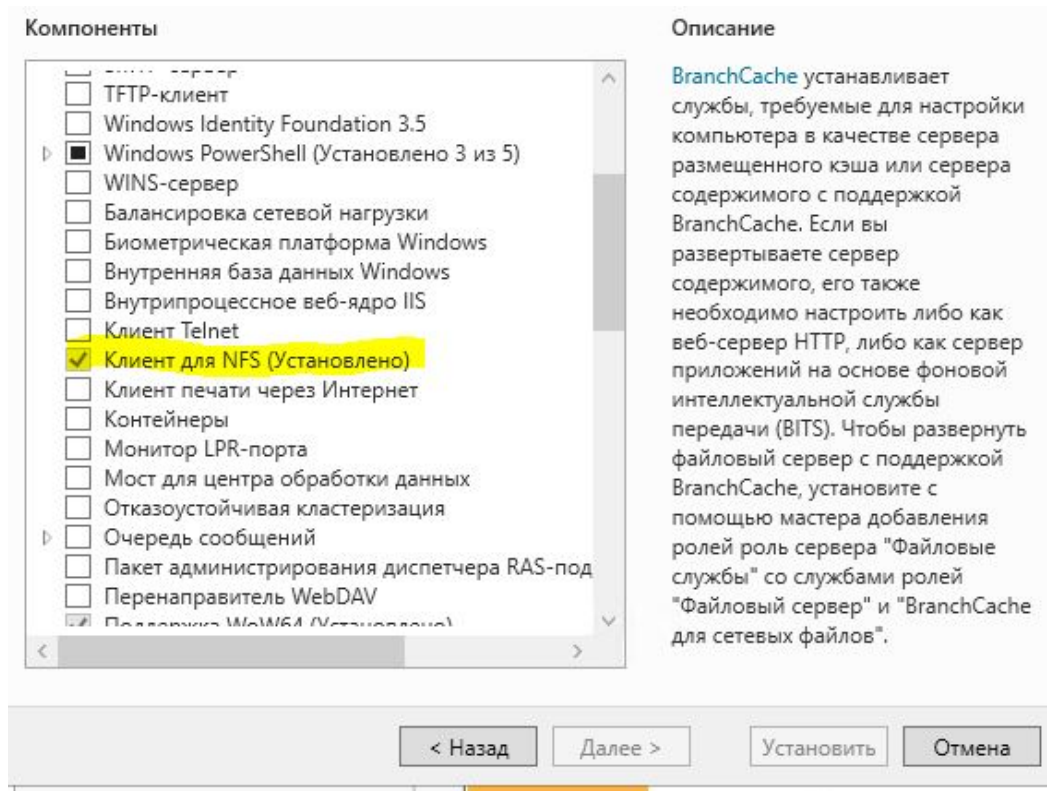
Перед началом настройки файлового доступа по NFS на сервере Windows server убедитесь, что созданы:

- минимум одна файловая система NFS;
- минимум один IP-ресурс.

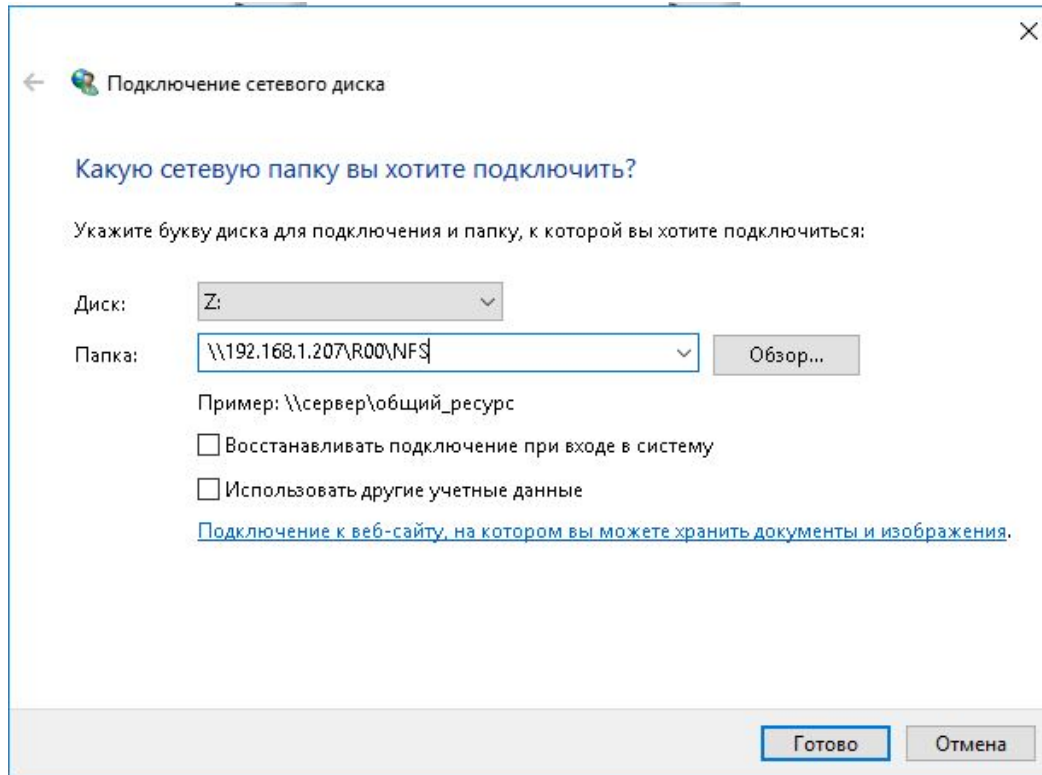
Приведенные ниже настройки актуальны для версий Windows server: 2008, 2008 R2, 2012, 2012 R2, 2016, 2019.

Для настройки NFS на сервере Windows server выполните следующие действия:

- зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
- установите «Клиент для NFS»;



- запустите мастер «Подключение сетевого диска»;
- введите путь до файловой системы NFS в формате \\VIP\имя группы(RXX)\имя файлового ресурса(Name), например, \\192.168.1.207\R00\NFS. При вводе имени файлового ресурса нужно соблюдать регистр букв;
- нажмите «Готово».



1.19.3 Настройка NFS для Linux

Перед началом настройки файлового доступа по NFS на сервере Linux убедитесь, что созданы:

- минимум одна файловая система NFS;
- минимум один IP-ресурс.

Для настройки NFS на сервере Linux выполните следующие действия:

- зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
- установите пакет nfs-common (команда для Debian: `sudo apt-get install nfs-common`);
- подключите сетевой диск командой: `mount -t nfs {VIP-ресурса}:{путь} /{точка монтирования}`:
 - пример: `mount -t nfs 192.168.1.100:/R00/NFS /mnt/nfsshare`;
 - где: 192.168.1.100 - VIP-ресурса на СХД;
 - /R00/NFS – созданная на СХД файловая система NFS, R00-группа. При вводе имени файловой системы NFS нужно соблюдать регистр букв;
 - /mnt/nfsshare – точка монтирования на сервере.

1.19.4 Настройка SMB для Windows Server

Перед началом настройки файлового доступа по SMB (CIFS) на сервере Windows server убедитесь, что созданы:

- минимум одна файловая система SMB;
- минимум один IP-ресурс.

Приведенные ниже настройки актуальны для версий Windows server: 2008, 2008 R2, 2012, 2012 R2, 2016, 2019. Для настройки SMB на сервере Windows server выполните следующие действия:

- зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
- запустите мастер «Подключение сетевого диска»;
- введите путь до файловой системы SMB в формате \\VIP\имя группы(RXX)_имя файлового ресурса(Name), например, \\192.168.1.207\R00_SMB. При вводе имени файлового ресурса нужно соблюдать регистр букв;
- установите флаг «Использовать другие учетные данные»;
- введите учетные данные, соответствующие подключаемому файловому ресурсу;
- нажмите «Готово».

1.19.5 Настройка SMB для Linux

Перед началом настройки файлового доступа по SMB на сервере Linux убедитесь, что созданы:

- минимум одна файловая система SMB;
- минимум один IP-ресурс.

Для настройки SMB на сервере Linux выполните следующие действия:

- зайдите на сервер, для которого будет выполняться настройка;
- подключите сетевой диск командой: `mount -t cifs -o username={пользователь},password={пароль} //{VIP-ресурса}/{путь} /{точка монтирования};`
 - пример: `mount -t cifs -o username=smb,password=smb //192.168.1.100/R00_smb /mnt/smbshare;`
 - где: `username=smb` и `password=smb` – созданный на СХД пользователь или пользователь AD;
 - 192.168.1.100 - VIP-ресурса на СХД;
 - /R00_smb – созданная на СХД файловая система SMB, R00-группа, файловый ресурс SMB. При вводе имени файлового ресурса нужно соблюдать регистр букв;
 - /mnt/smbshare – точка монтирования на сервере.

1.20 Рекомендации по защите данных

Настоящий документ содержит описание и практические примеры организации хранения данных в системах AERODISK:

- RAID Distributed Group (RDG);
- Dynamic Disk Pool (DDP).

1.20.1 Особенности RDG

Отличительными особенностями реализации RDG в системах AERODISK являются:

- RDG состоят из виртуальных устройств (VDEV), каждое из которых имеет заданную структуру RAID: 1/10, 5/50, 6/60, 6P/60P (тройная четность);
- в RDG поддерживается и файловый (NFS, CIFS), и блочный доступ (FC, iSCSI);
- виртуальные устройства последовательно объединяются в одну виртуальную группу RDG за счет чего количество дисков в группах (и для данных, и для четности) не ограничено;
- вне зависимости от объема тома или файловой системы все диски в группе участвуют в вводе-выводе для данного тома или файловой системы;
- диски горячей замены являются глобальными;
- любая группа может быть, как стандартной, так и гибридной;
- RAM-кэш включен по умолчанию и работает только на чтение;
- скорость перестроения RAID можно регулировать политикой перестроения;
- RDG поддерживает 2 уровня хранения, SSD+SAS или SSD+NL-SAS;
- RDG поддерживает ускорение операций ввода/вывода за счет использования SSD дисков в качестве SSD кэша и/или SSD Online-tiering;
- RDG наилучшим образом подходит для операций последовательного чтения/записи данных, а так же для операций случайного чтения.

1.20.2 Особенности DDP

Отличительными особенностями реализации DDP в системах AERODISK являются:

- DDP состоят из произвольного набора дисков – Пул (Pool);
- На каждом пуле можно организовать блочные устройства со следующими уровнями отказоустойчивости: RAID 0, 1/10, 5, 6;
- в DDP поддерживается только блочный доступ (iSCSI, FC);
- в вводе/выводе участвуют только диски, выбранные для конкретного блочного устройства. Для некоторых типов RAID можно задействовать все диски в пуле для ввода/вывода;
- производительность групп возрастает пропорционально количеству дисков;
- диски горячей замены являются глобальными;
- при выходе из строя диска происходит частичное перестроение данных (значительно быстрее полного перестроения), так как необходимо восстановить четность данных на уровне чанков только для затронутых LUNов;

- более высокая производительность по сравнению с RDG для операций случайной записи и чтения, особенно при использовании All-Flash конфигураций.

Уровни RDG

В таблице ниже приведены примеры уровней дисковых групп (RDG) с указанием четности для одного виртуального устройства (VDEV) в RDG, процента полезной емкости, а также характеристик производительности. Администратор по своему усмотрению может создавать шаблоны для виртуальных устройств (VDEV).

Таблица 1. Примеры уровней дисковых групп и производительность на различных профилях нагрузки

Уровень	Диски данных	Диски четности	Последовательное чтение	Последовательная запись	Произвольное чтение	Произвольная запись	Полезная емкость
RAID 1/10 (mirror)	1	1	Очень высокая	Очень высокая	Высокая	Средняя	50,0%
RAID 5/50 (2D+1P)	2	1	Высокая	Высокая	Высокая	Низкая	66,6%
RAID 5/50 (4D+1P)	4	1					80,0%
RAID 5/50 (6D+1P)	6	1					85,7%
RAID 6/60 (3D+2P)	3	2	Высокая	Высокая	Высокая	Очень низкая	60,0%
RAID 6/60 (5D+2P)	5	2					71,4%
RAID 6/60 (7D+2P)	7	2					77,8%
RAID 6P/60P (5D+3P)	5	3	Высокая	Высокая	Средняя	Очень низкая	62,5%
RAID 6P/60P (7D+3P)	7	3					70,0%
RAID 6P/60P (9D+3P)	9	3					75,0%

Общее количество дисков в RDG, выделенное для четности (степень избыточности) равно произведению количества дисков четности единичного виртуального устройства и количества виртуальных устройств. Например,

- RDG-группа из 121 диска с уровнем 60P (8+3).
- RDG состоит из 11 виртуальных устройств, т.е. $121=(8+3) \times 11$.
- Каждое виртуальное устройство поддерживает потерю до 3-х дисков.
- Суммарно RDG поддерживает потерю до 33 дисков (т.е. 3×11).

Организация RDG

Примеры организации RDG

RAID-1/10 (mirror)

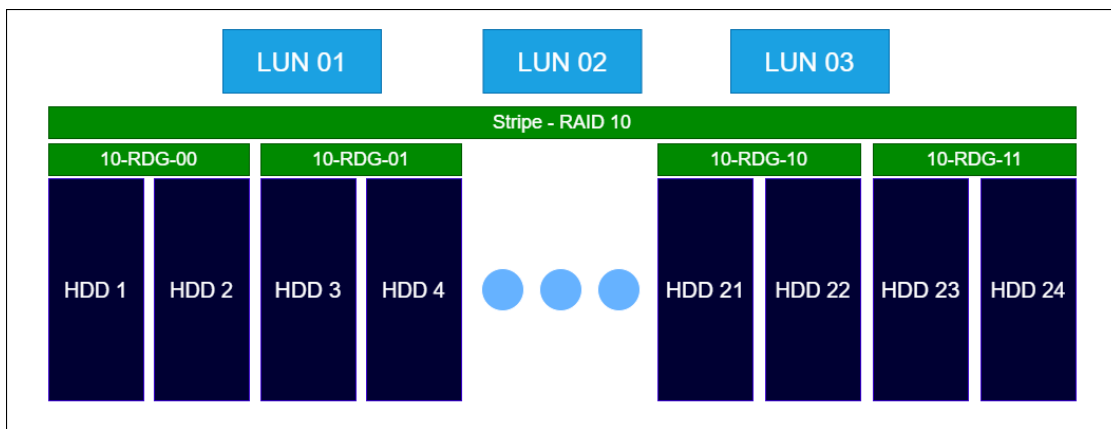
Минимальное количество физических дисков для организации группы типа RDG-1/10 – это 2 физических диска для конфигурации RAID-1 и 4 диска или более для конфигурации RAID-10. RDG-1/10 рекомендуется использовать для хранения данных с высокими требованиями к производительности (и чтение, и запись).

Внутри RDG диски группируются в виртуальные устройства (VDEV).

Физические диски парами объединяются в виртуальные устройства (VDEV), нумерация VDEV присваивается автоматически и соответствует типу RDG-группы 10-RDG-00, 10-RDG-01, 10-RDG-02 и т.п.

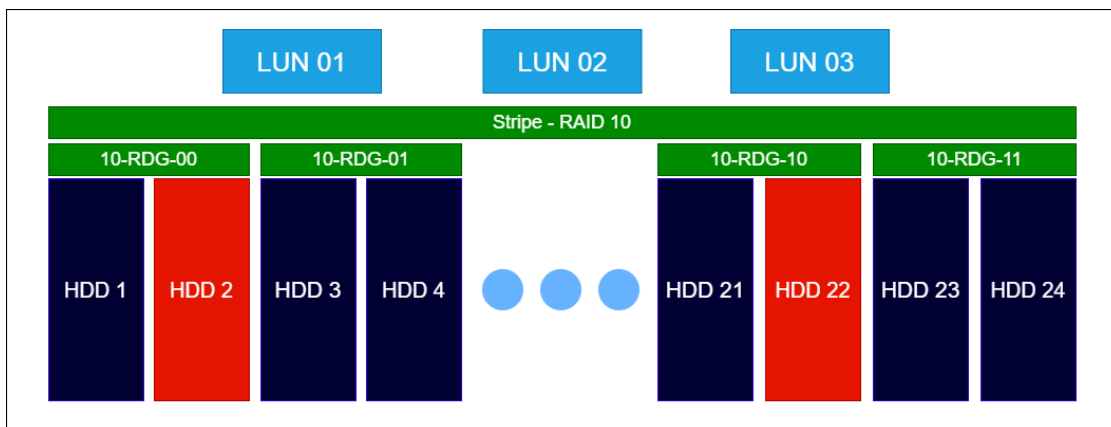
Дисковая группа строится из VDEV. Дисковая группа с типом RDG-10 допускает выход из строя одного физического диска в одном VDEV, то есть если у вас используется 6 VDEV (12 физических дисков), то в группе допускается выход из строя шести дисков (по одному в каждом VDEV).

Пример 1. Организация RDG-1/10 из 24 дисков



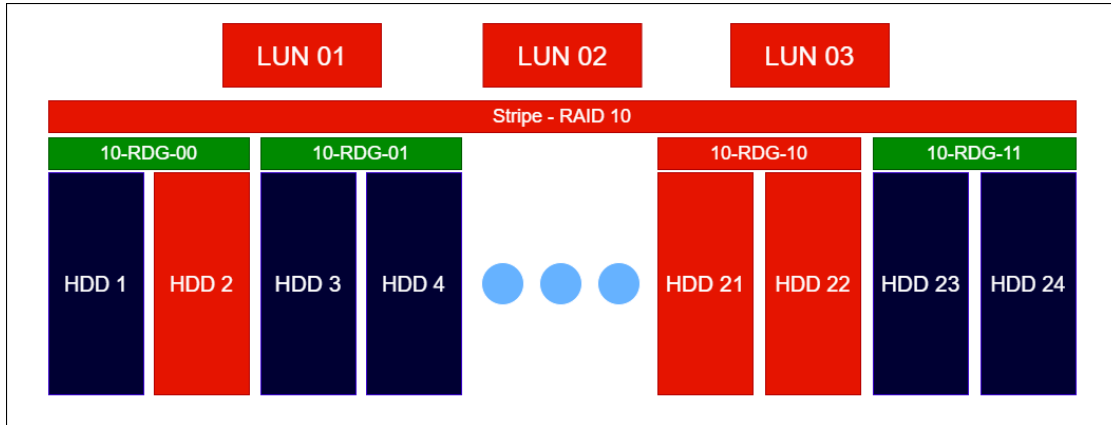
В примере 1 показана организация RDG группы уровня RDG-1/10 из 24 дисков. Физические диски объединены в 12 VDEV.

Пример 2. RDG-1/10 из 24 дисков с вышедшими из строя несколькими дисками



В примере 2 отражен выход из строя нескольких физических дисков в разных VDEV с типом 10-RDG. Такая ситуация считается критичной, данные доступны для чтения/записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного из дисков в том же VDEV грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. RDG-1/10 из 24 дисков с вышедшими из строя несколькими дисками в одном VDEV



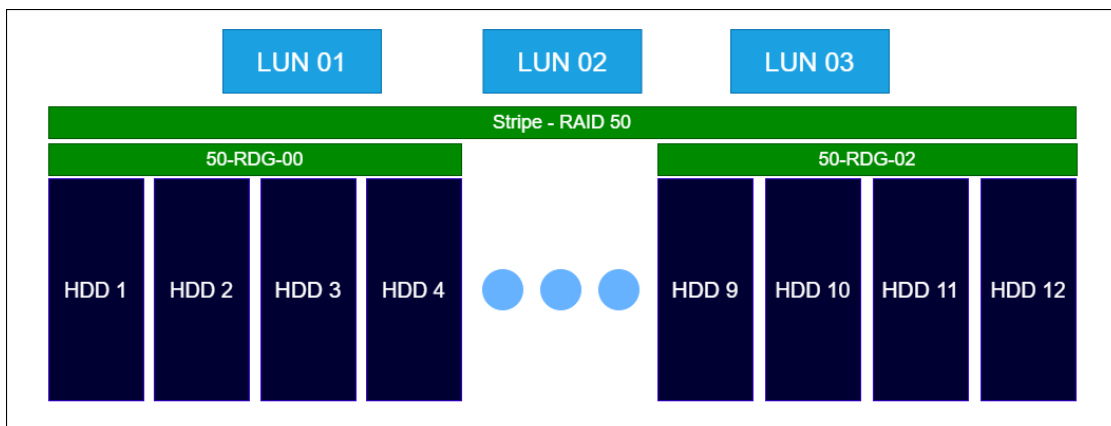
В примере 3 отражен выход из строя 2-х физических дисков в одной VDEV с типом 10-RDG. Такая ситуация считается фатальной, все данные в RDG недоступны для чтения/записи, следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

RAID-5/50

Минимальное количество физических дисков для организации группы типа RDG-5/50 – это 3 физических диска для конфигурации для RAID-5 и 6 дисков или более для конфигурации RAID-50.

RDG-5/50 рекомендуется использовать для хранения данных невысокой критичности на NL-SAS дисках, а так же данных высокой критичности на SAS, SSD дисках, с высокими требованиями к производительности на чтение и средними требованиями к производительности на запись. При этом хорошей практикой является компенсация снижения производительности на запись путем использования SSD дисков в качестве кэша на чтение/запись, а также увеличение скорости чтения путем использования SSD дисков в качестве online-tiering устройств.

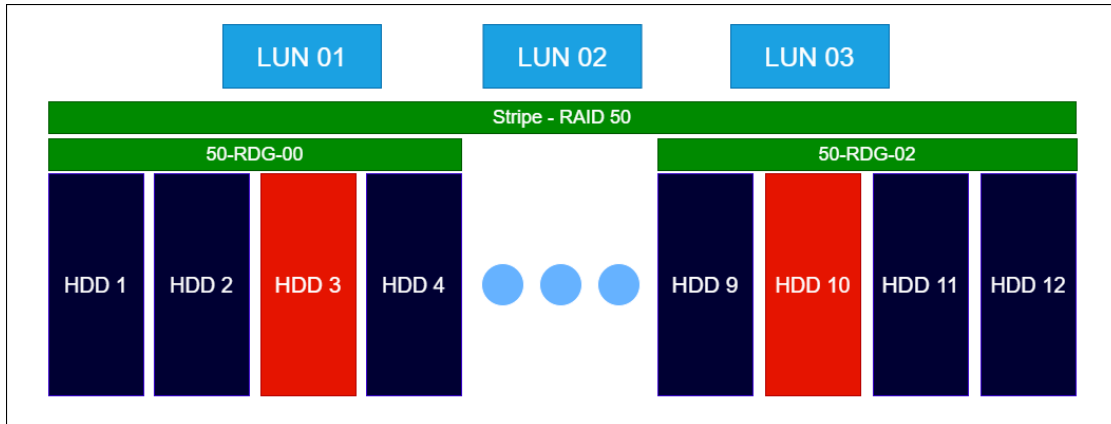
Пример 1. Организация RDG группы уровня RDG-50 (3D+1P)



В примере 1 показана организация RDG группы уровня RDG-50 (3D+1P), т.е. в каждом виртуальном устройстве 3 диска используется для хранения данных и один для четности. Физические диски

объединены в 3 VDEV-а.

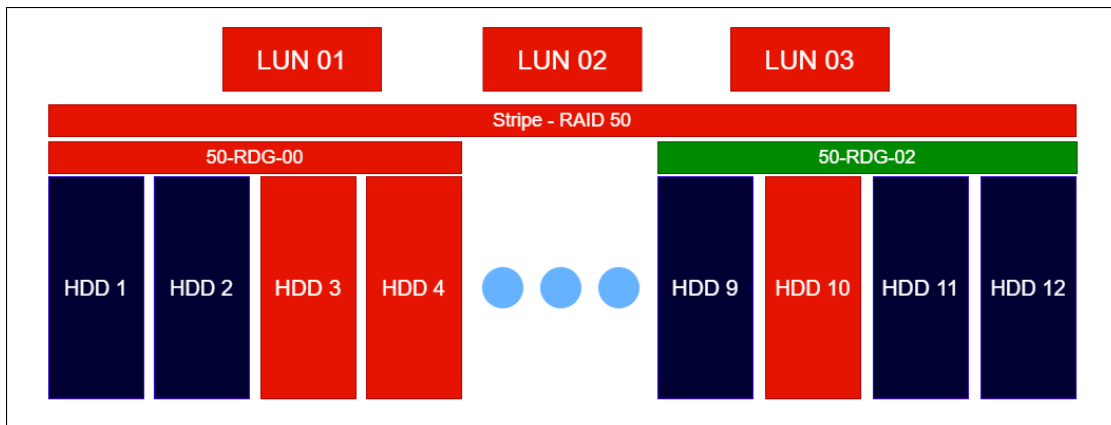
Пример 2. Организация RDG-50 с вышедшими из строя несколькими дисками



В примере 2 отражен выход из строя нескольких физических дисков в разных виртуальных VDEV с типом 50-RDG. Такая ситуация считается критичной, данные по-прежнему доступны для чтения-записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного из дисков грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Организация RDG-50 с вышедшими из строя несколькими дисками в одном VDEV

В примере 3 отражен выход из строя 2-х физических дисков в одной VDEV с типом 50-RDG. В данном примере стало недоступно виртуальное устройство VDEV – 50-RDG-00. Такая ситуация считается фатальной, данные в дисковой группе RDG недоступны для чтения и записи, следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.



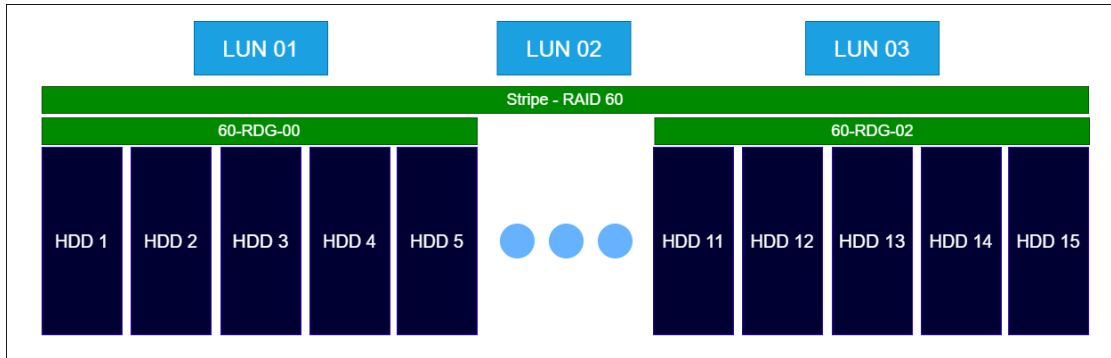
RAID-6/60

Минимальное количество физических дисков для организации группы типа RDG-6/60 – это 5 физических дисков для RDG-6 и 10 дисков или более для конфигурации RAID-60. Минимальное количество VDEV для дисковой группы типа RDG-60 – это 2 VDEV (или один VDEV для RDG-6).

Note: RDG-60 имеет более высокую степень надежности, чем RDG-50, но при этом меньшую производительность, под контрольные суммы выделяется два жестких диска в одном VDEV, что обеспечивает в RDG-60 более высокий уровень защиты данных.

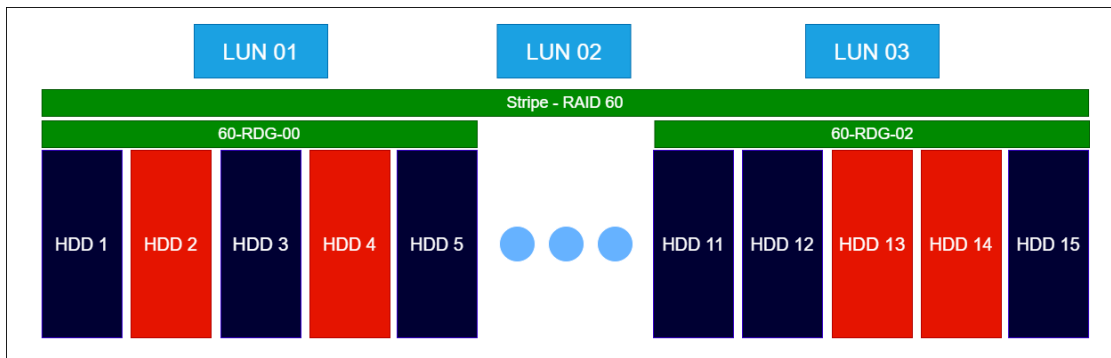
Два диска используются для хранения четности. RDG-60 можно рекомендовать для хранения критичных данных со средними требованиями к производительности на чтение и средними требованиями к производительности на запись. Дисковая группа с уровнем RDG-60 допускает выход из строя двух физических дисков в одном VDEV, выход из строя более двух дисков в одном VDEV ведет к потере данных.

Пример 1. Организация RDG-60



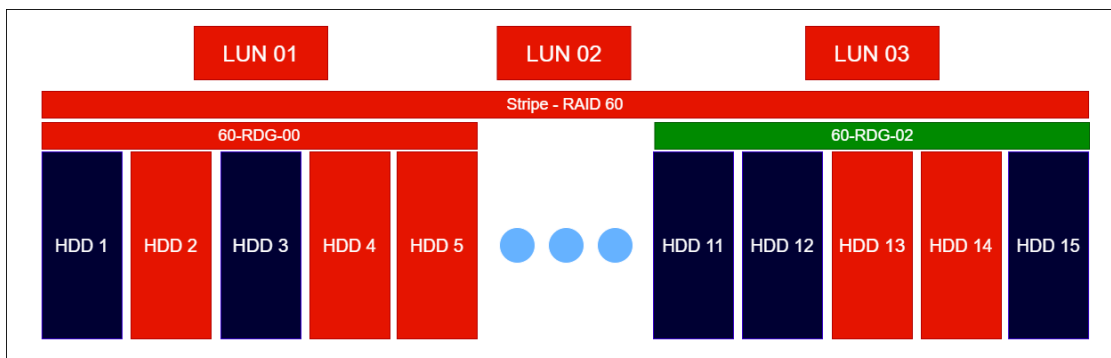
В примере 1 показана организация RDG группы уровня 60-RDG. Физические диски объединены в 3 VDEVa по 5 дисков в каждом VDEV.

Пример 2. Организация RDG-60 с вышедшими из строя несколькими дисками



В примере 2 показан выход из строя нескольких физических дисков – по два в разных VDEV, с типом 60-RDG. Такая ситуация считается критичной, но не фатальной, данные по-прежнему доступны для чтения и записи, но отказоустойчивость отсутствует. Выход из строя ещё одного из дисков в затронутых VDEV грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Организация RDG-60 с вышедшими из строя несколькими дисками в одном VDEV



В примере 3 отражен выход из строя трех физических дисков в VDEV 60-RDG-00, с типом 60-RDG.

Такая ситуация считается фатальной, так как вышло из строя одновременно три жестких диска (при возможных двух), данные недоступны для чтения и записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

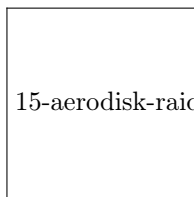
RAID-6/60P

Минимальное количество физических дисков для организации группы типа RDG-6P/60P – это 7 дисков для RDG-6P и 14 физических дисков для конфигурации RDG60P – по семь дисков в каждом VDEV. Минимальное количество VDEV для дисковой группы типа RDG-60P – это 2 VDEV (или один для RDG-6P). Физические диски объединяются в VDEV по семь или более дисков в одном VDEV. Три диска используются для хранения четности, четыре или более диска используются для хранения данных.

RDG-60P рекомендуется использовать для хранения данных высокой критичности, с невысокими требованиями к производительности на чтение и невысокими требованиями к производительности на запись. Дисковая группа с уровнем RDG-60P допускает выход из строя трех физических дисков в одном VDEV, выход из строя более трех дисков в одной VDEV ведет к потере данных.

Note: Дисковая группа RDG-60P по организации похожа на RDG-60 и RDG-50, но имеет более высокую степень надежности чем RDG-60. Под контрольные суммы выделяется три жестких диска в одном VDEV. RDG-60P обеспечивает очень высокий уровень надежности хранения данных.

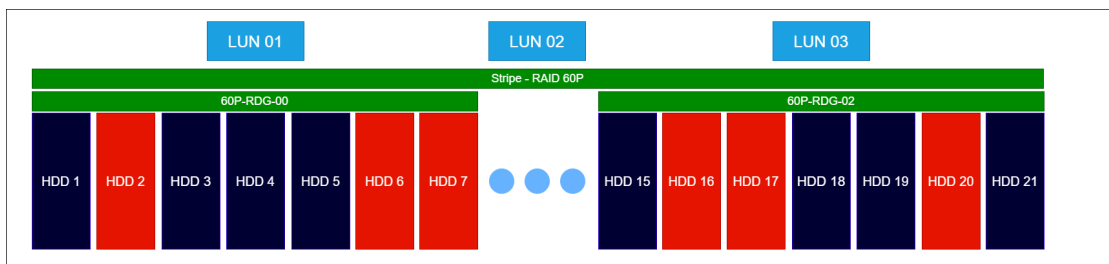
Пример 1. Организация RDG-60P



15-aerodisk-raid-guide/images/raid-guide-organizaciya-urovney-rdg-60p-primer-01.png

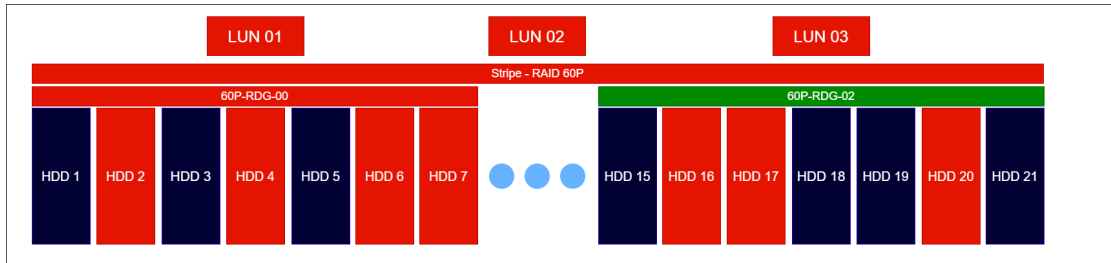
В примере 1 показана организация RDG группы уровня 60P-RDG. Физические диски объединены в 3 VDEVa устройства по 7 физических дисков в каждом для обеспечения максимальной производительности и отказоустойчивости.

Пример 2. Организация RDG-60P с вышедшими из строя несколькими дисками



В примере 2 отражен выход из строя 3-х физических дисков в разных VDEV с типом 60P-RDG. Такая ситуация считается критичной, но не фатальной, данные по-прежнему доступны для чтения и записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного из дисков в затронутых VDEV грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Организация RDG-60P с вышедшими из строя несколькими дисками в одном VDEV



В примере 3 отражен выход из строя 4-х физических дисков в VDEV 60P-RDG-00 с типом 60P-RDG. Такая ситуация считается фатальной, так как вышло из строя одновременно четыре жестких диска (при возможных трех) в одном VDEV, данные недоступны для чтения и записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

SSD кэш и online-tiering

Твердотельные диски обладают гораздо более высокой скоростью доступа к данным и меньшими задержками при работе по сравнению с жёсткими дисками.

СХД AERODISK поддерживает RDG группы как созданные только из SSD дисков, так гибридные RDG группы, когда в рамках одной RDG совмещают 2 типа дисков SAS 10k или NL-SAS для хранения данных и SSD для адаптации ввода-вывода (SSD-кэш и/или Online-tiering). Использование гибридных RDG групп до сих пор является наиболее эффективным по соотношению цена/качество, поскольку SSD меньше по объему и значительно выше по стоимости, если сравнивать их с SAS/NLSAS и SATA дисками. Учитывая этот факт, использование SSD как быстрого слоя для доступа к данным позволит совместить и максимально утилизировать высокую производительность SSD с большими объемами и низкой стоимостью других типов дисков.

В рамках одной RDG группы у администратора есть выбор, под какой тип операций использовать SSD диски (можно использовать оба уровня одновременно):

- Кэш на чтение и запись – тип READ-WRITE-SSD (RW-SSD)
- Дополнительный уровень – тип Online-tiering

При добавлении к RDG SSD диски всегда объединяются в RAID1.

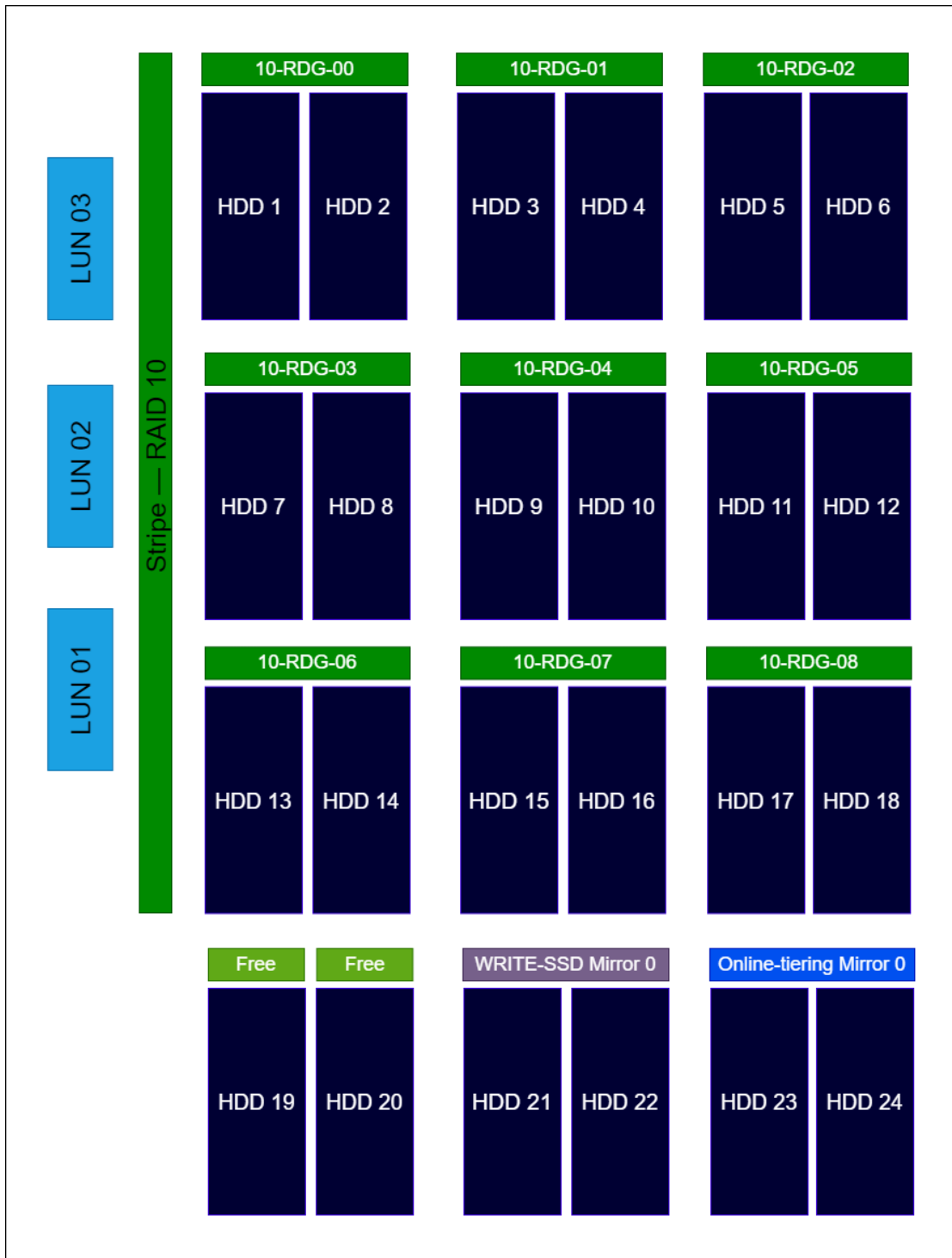
Пример 1. Таблица. Рекомендуемая разметка

Тип диска	Имя	VDEV	Тип	Слот
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-00	10-RDG	0:2:0
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-00	10-RDG	0:2:1
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-01	10-RDG	0:2:2
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-01	10-RDG	0:2:3
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-02	10-RDG	0:2:4
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-02	10-RDG	0:2:5
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-03	10-RDG	0:2:6
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-03	10-RDG	0:2:7
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-04	10-RDG	0:2:8
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-04	10-RDG	0:2:9
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-05	10-RDG	0:2:10
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-05	10-RDG	0:2:11
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-06	10-RDG	0:2:12
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-06	10-RDG	0:2:13
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-07	10-RDG	0:2:14
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-07	10-RDG	0:2:15
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-08	10-RDG	0:2:16
SAS 10k 2400Gb	R00	10-RDG-08	10-RDG	0:2:17
SAS 10k 2400Gb	FREE	FREE-DISK	SPARE Disk	0:2:18
SAS 10k 2400Gb	FREE	FREE-DISK	SPARE Disk	0:2:19
SAS DWPD3 800GB SSD	R00	WRITE SSD Mirror-0	WRITE SSD	0:2:20
SAS DWPD3 800GB SSD	R00	WRITE SSD Mirror-0	WRITE SSD	0:2:21
SAS DWPD1 1920GB SSD	R00	Online tier Mirror-0	Online tier SSD	0:2:22
SAS DWPD1 1920GB SSD	R00	Online tier Mirror-0	Online tier SSD	0:2:23

В этой таблице показан один из вариантов рекомендуемой разметки СХД AERODISK ENGINE N2 с установленными 20 дисками SAS и четырьмя дисками SSD для конфигурации с RDG-10.

Для SSD кэш рекомендуется использовать диски с DWPD 3 или более для предотвращения преждевременного выхода SSD диска из строя в связи с исчерпанием ресурса ячеек флэш-памяти. Желательно предусмотреть не менее 2 дисков SSD на каждые 20-30 HDD. В ряде случаев, например в системах видеонаблюдения, рекомендуется использовать диски объемом 1600GB и более.

Пример 2. Логическая схема разметки RDG-10 + SPARE + RW SSD + ONLINE TIER SSD



В примере 2 показана логическая схема разметки RDG-10 + SPARE + RW SSD + ONLINE TIER SSD. Из схемы видно, что диски с 1 по 18 задействованы под организацию RDG группы с типом RDG-10, диски 19 и 20 используются как глобальные SPARE устройства, SSD диски с 21 по 24 используются для организации адаптированного ввода-вывода.

Уровни DDP

В таблице ниже приведены поддерживаемые уровни RAID динамическими дисковыми пулами (DDP) с указанием четности для одной группы дисков в DDP, процента полезной емкости, а также характеристик производительности.

Таблица. Поддерживаемые уровни RAID DDP

Уровень	Диски для данных	Диски для четности	Производительность (чтение)	Производительность (запись)	Полезная емкость
RAID-0	не ограничено	0	Очень высокая	Очень высокая	100%
RAID-1 (mirror)	2	1	Высокая	Высокая	50%
RAID-10 (mirror)	не ограничено, минимум 4	Половина всех дисков	Высокая	Высокая	50%
RAID-5	минимум 2, до 10	1	Высокая	Средняя	До 90%
RAID-6	минимум 5, до 24	2	Средняя	Низкая	До 91,6%

Организация DDP

Группы дисков (пулы)

DDP состоит из набора дисков который объединяется в группу (пул). Групп может быть неограниченное количество, существующие группы можно расширять новыми дисками на лету без остановки ввода/вывода. Блочные устройства (D-LUN) создаются поверх пула и могут иметь следующие уровни защиты данных: RAID-0, RAID-1/10, RAID-5, RAID-6. В рамках одной группы могут быть созданы блочные устройства с разными уровнями защиты данных. Логически количество создаваемых устройств (D-LUN) в рамках группы не ограничено.

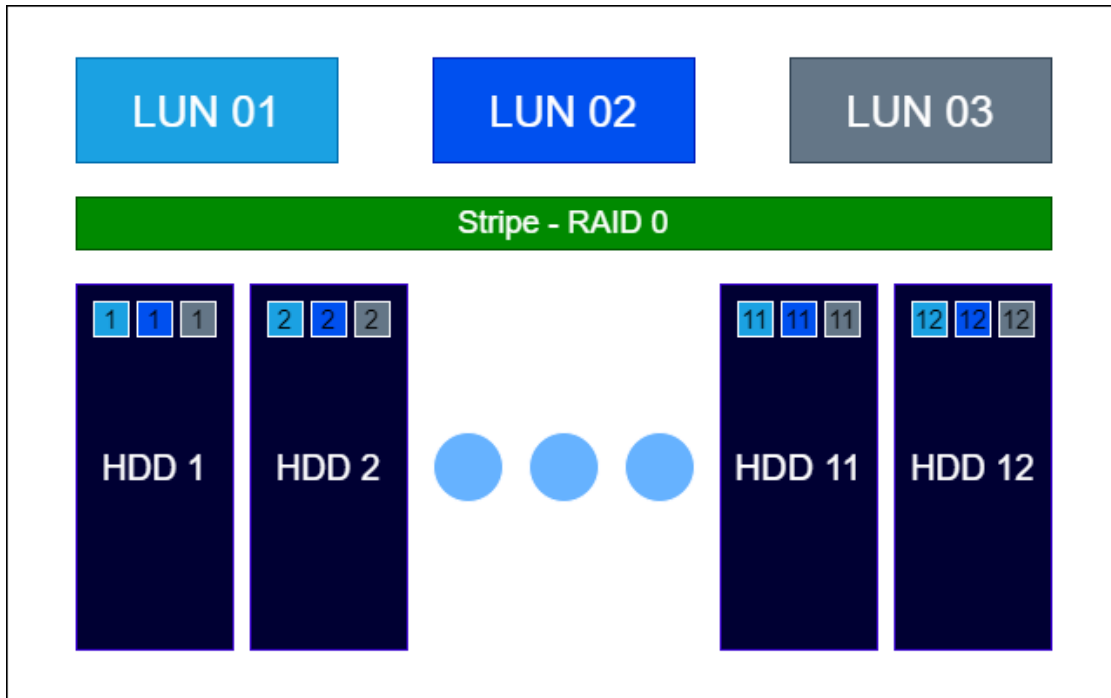
DDP рекомендуется использовать для SSD-накопителей. При использовании SSD накопителей DDP позволяет достичь более высоких показателей быстродействия, чем RDG.

RAID-0

Блочное устройства (LUN) с защитой RAID-0 создается на пуле. Максимальное количество дисков для использования в блочном устройстве не ограничено.

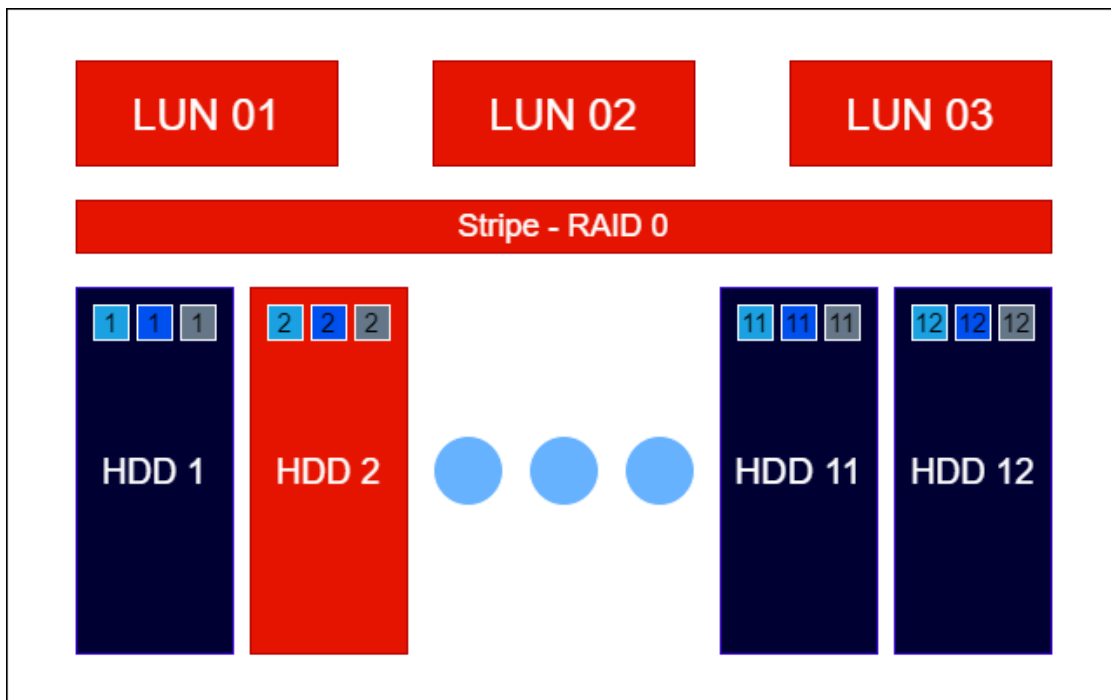
Минимальное количество физических дисков для организации защиты данных уровнем RAID-0 – это 2 физических диска. RAID-0 не рекомендуется использовать для хранения данных. RAID-0 можно использовать для временных данных, к которым нужна крайне высокая скорость доступа.

Пример 1. Организация RAID0 на группе из 12 дисков



В примере 1 показана организация RAID-0 на группе из 12 дисков. Все диски используются для операций ввода/вывода, отказоустойчивости нет. Все блочные устройства размещаются на одном и том же количестве дисков в группе.

Пример 2. Организация RAID-0 на группе с вышедшим из строя диском



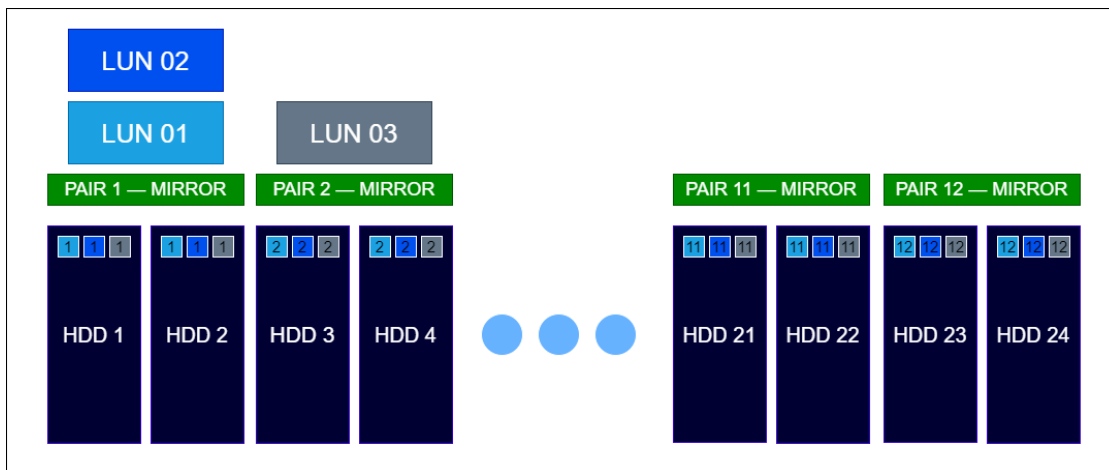
В примере 2 отражен выход из строя 1-го физического диска в группе дисков для блочных устройств с защитой RAID-0. Такая ситуация считается фатальной, данные недоступны для чтения-записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

RAID-1 (mirror)

Блочное устройства (LUN) с защитой RAID-1 создается на группе дисков. Максимальное количество дисков для использования в блочном устройстве не ограничено.

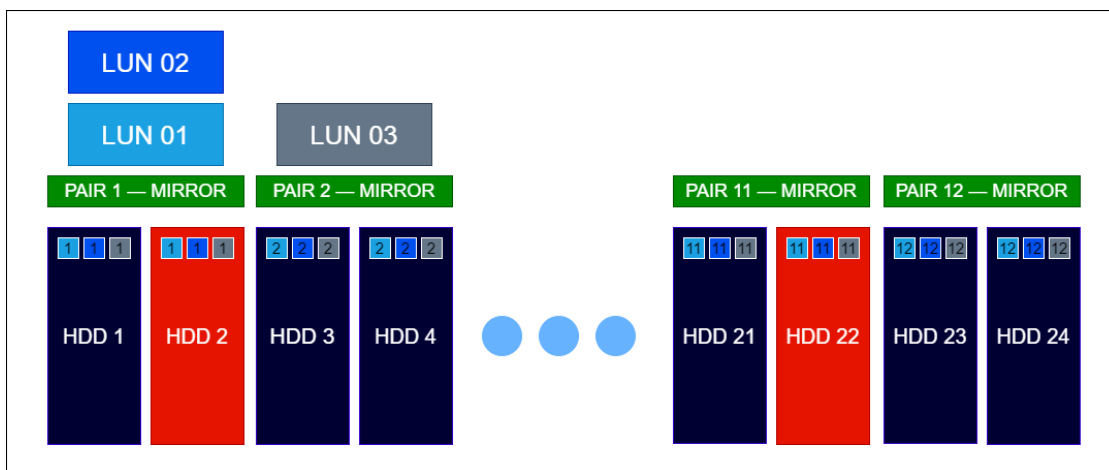
Минимальное и максимальное количество физических дисков для организации защиты данных с уровнем RAID-1 – это 2 физических диска. RAID-1 рекомендуется использовать для хранения данных высокой критичности и с высокими требованиями к производительности на чтение/запись.

Пример 1. Организация RAID1 на группе из 24 дисков



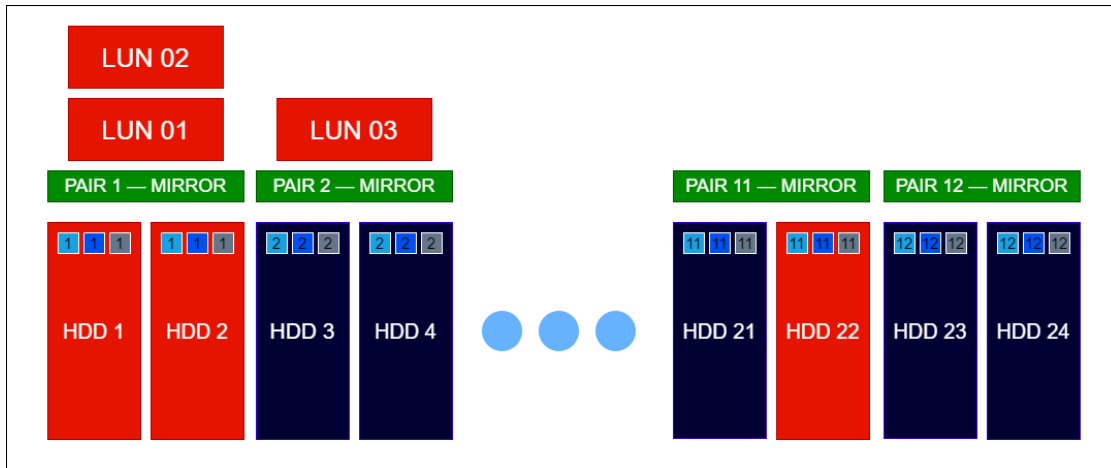
В примере 1 показана организация RAID-1 на группе из 24 дисков. На группе дисков созданы блочные устройства с уровнем защиты - RAID1.

Пример 2. Организация RAID-1 с вышедшими из строя дисками



В примере 2 отражен выход из строя нескольких физических дисков в разных парах дисков. Такая ситуация считается критичной, данные доступны для чтения/записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного диска в паре грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Организация RAID1 с вышедшими из строя дисками в одной паре



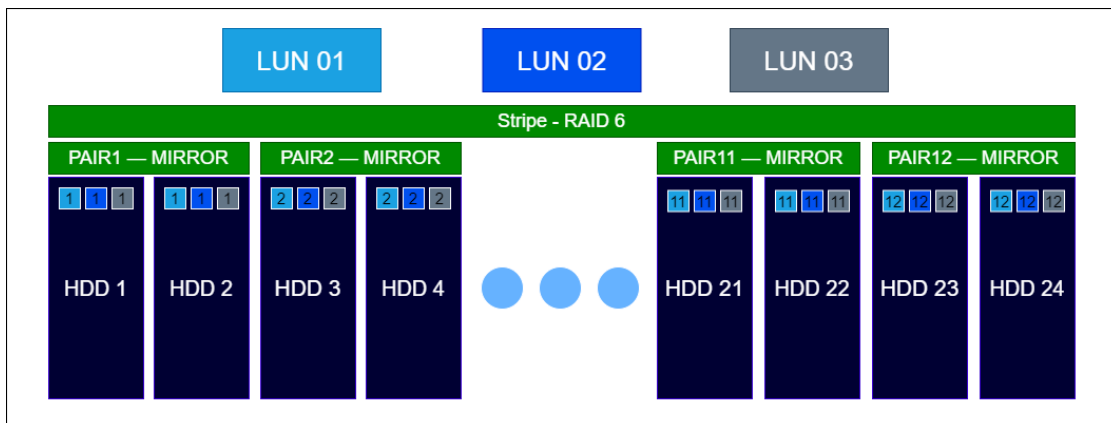
В примере 3 отражен выход из строя 2-х физических дисков в одной паре. Такая ситуация считается фатальной для блочных устройств, находящихся на этой паре, данные недоступны для чтения/записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

RAID-10 (mirror)

Блочное устройство (LUN) с защитой RAID-10 создается на группе дисков. Максимальное количество дисков для использования в блочном устройстве не ограничено.

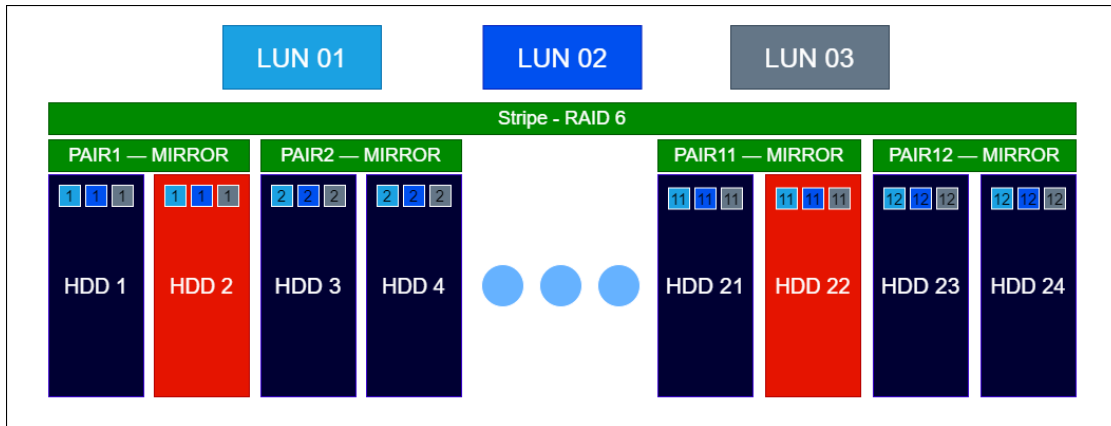
Минимальное количество физических дисков для организации защиты данных с уровнем RAID-10 - это 4 физических диска. RAID-10 рекомендуется использовать для хранения данных высокой критичности и с высокими требованиями к производительности на чтение/запись.

Пример 1. Организация RAID-10 на группе из 24 дисков



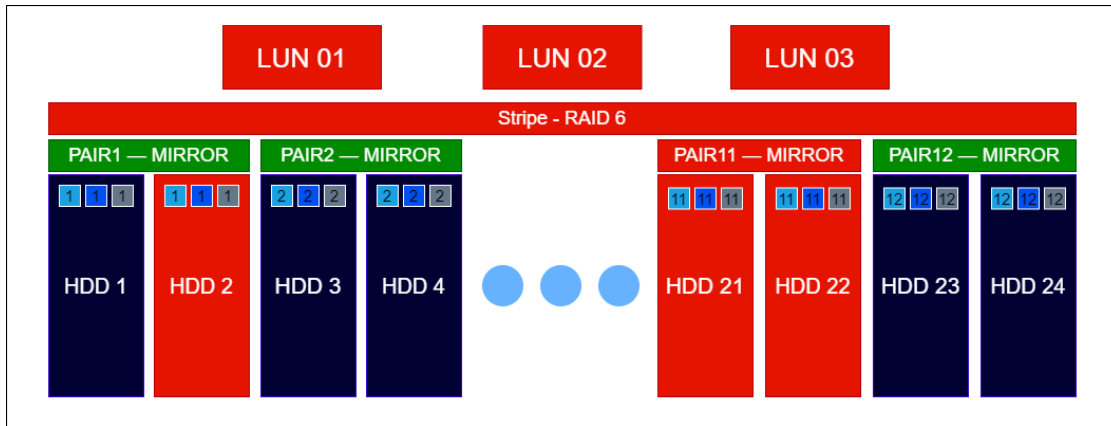
В примере 1 показана организация RAID10 на группе из 24 дисков. На группе дисков созданы блочные устройства с уровнем защиты - RAID-10. Все блочные устройства размещаются на одном и том же количестве дисков в группе.

Пример 2. Организация RAID-10 с вышедшими из строя дисками



В примере 2 отражен выход из строя нескольких физических дисков в разных парах дисков. Такая ситуация считается критичной, данные доступны для чтения/записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного диска в паре грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Организация RAID10 с вышедшими из строя дисками в одной паре



В примере 3 отражен выход из строя 2-х физических дисков в одной паре. Такая ситуация считается фатальной, данные недоступны для чтения/записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

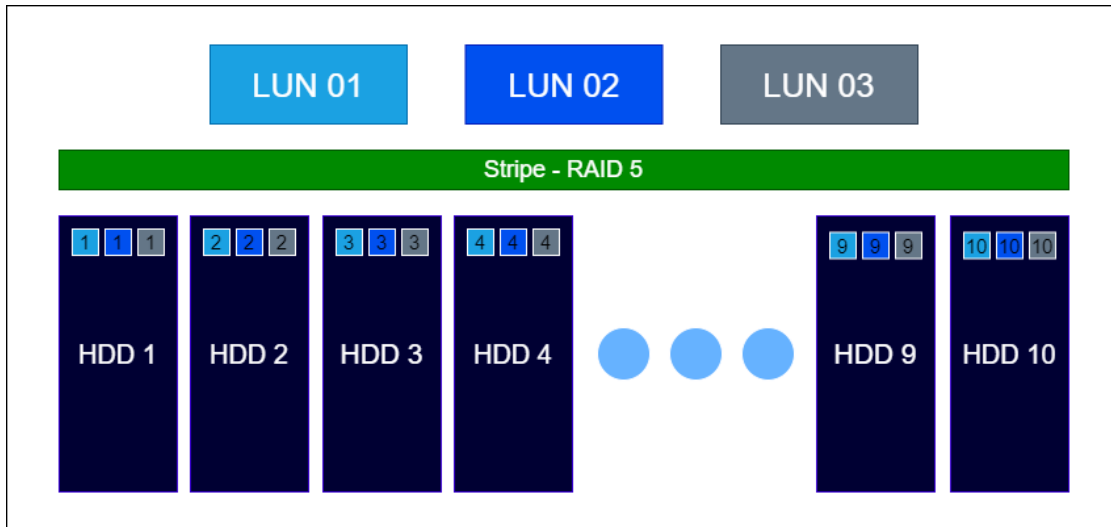
RAID-5

Блочное устройства (LUN) с защитой RAID-5 создается на пуле. RAID-5 всегда состоит из одного VDEV и максимальное количество дисков для блочного устройства в этом VDEV – 10 штук.

Минимальное количество физических дисков для организации защиты данных с уровнем RAID-5 – это 3 физических диска.

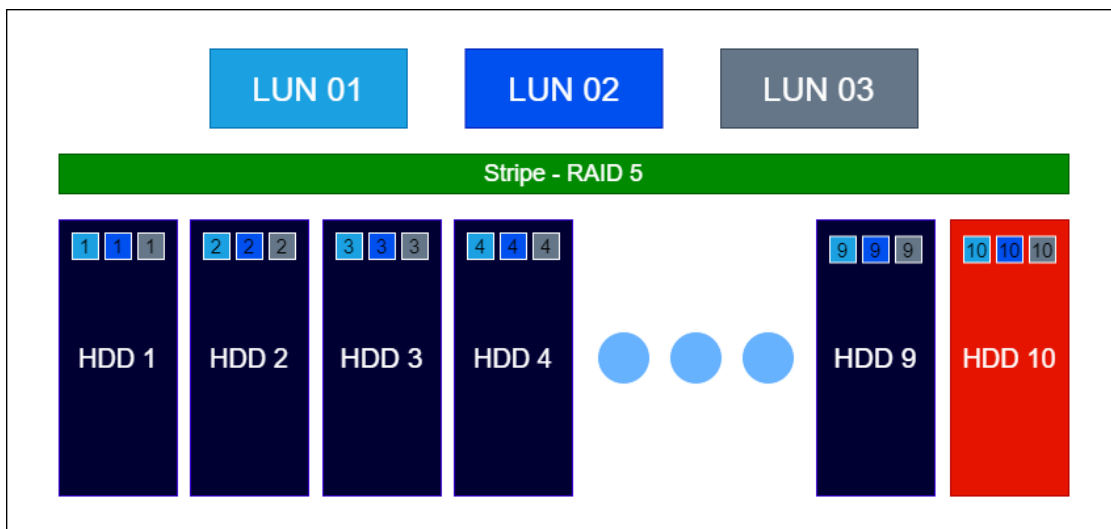
RAID-5 рекомендуется использовать для хранения данных невысокой критичности на NL-SAS дисках и данных высокой критичности на SSD и SAS дисках, с высокими требованиями к производительности на чтение и средними требованиями к производительности на запись.

Пример 1. Организация RAID-5 на группе из 10 дисков



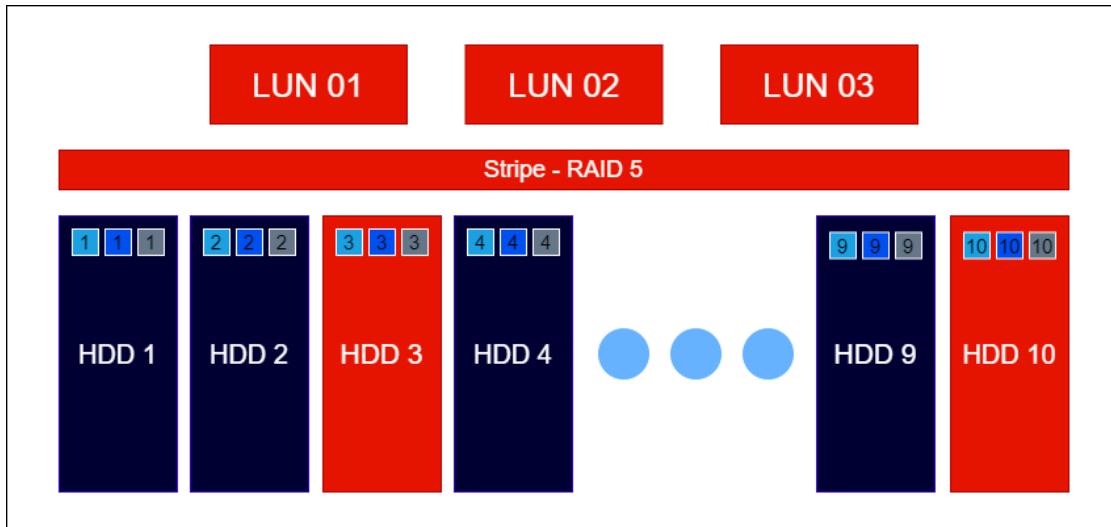
В примере 1 показана организация RAID-5 на группе из 10 дисков. Группа состоит из 10 дисков: 9 дисков под данные и 1 диск под четность. Коэффициент полезной емкости – 90%. На группе дисков созданы блочные устройства с уровнем защиты – RAID-5. Все блочные устройства размещаются на одном и том же количестве дисков в группе.

Пример 2. Организация RAID-5 с вышедшими из строя дисками



В примере 2 отражен выход из строя одного физического диска в группе дисков. Такая ситуация считается критичной, данные доступны для чтения/записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного из диска грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Организация RAID-5 с вышедшими из строя дисками в дисковой группе



В примере 3 отражен выход из строя 2-х физических дисков в одной дисковой группе. Такая ситуация считается фатальной, данные недоступны для чтения-записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

RAID-6

Блочное устройства (LUN) с защитой RAID-6 создается на пуле. RAID-6 всегда состоит из одного VDEV и максимальное количество дисков для блочного устройства в этом VDEV – 24 штуки.

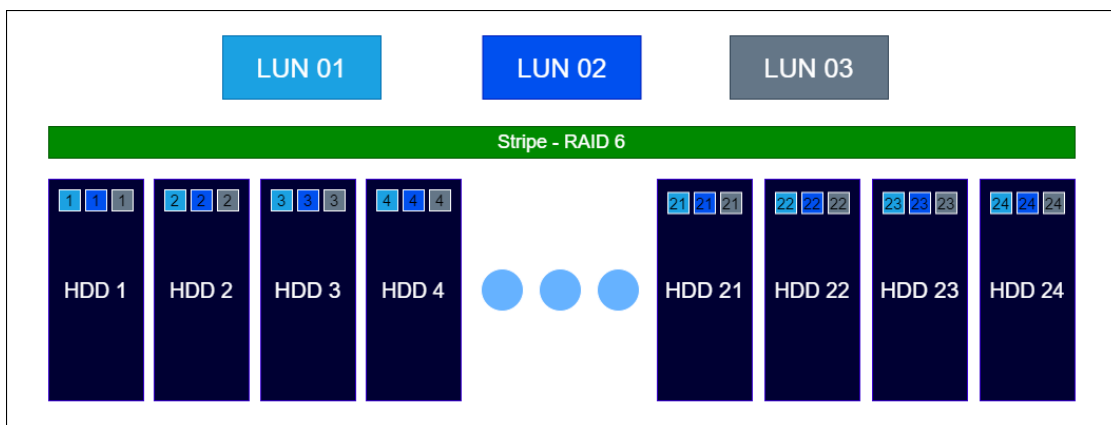
Минимальное количество физических дисков для организации защиты данных с уровнем RAID-6 – это 5 физических дисков.

RAID-6 рекомендуется использовать для хранения данных высокой критичности, со средними требованиями производительности на чтение и средними требования к производительности на запись.

Дисковая группа с уровнем RAID-6 допускает выход из строя двух физических дисков.

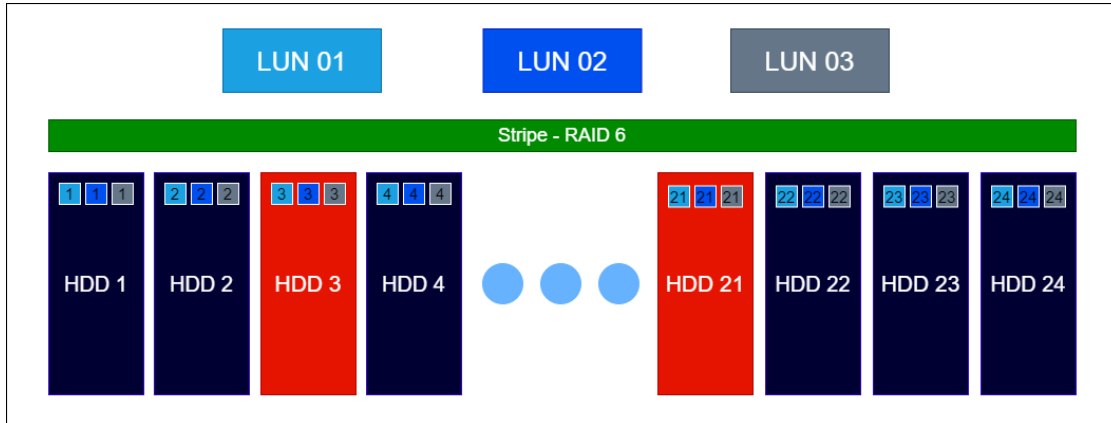
Note: RAID-6 имеет более высокую степень надежности, чем RAID-5, но при этом в ряде случаев меньшую производительность, под контрольные суммы выделяется два жестких диска, что обеспечивает в RAID-6 более высокий уровень защиты данных.

Пример 1. Организация RAID-6 на группе из 24 дисков



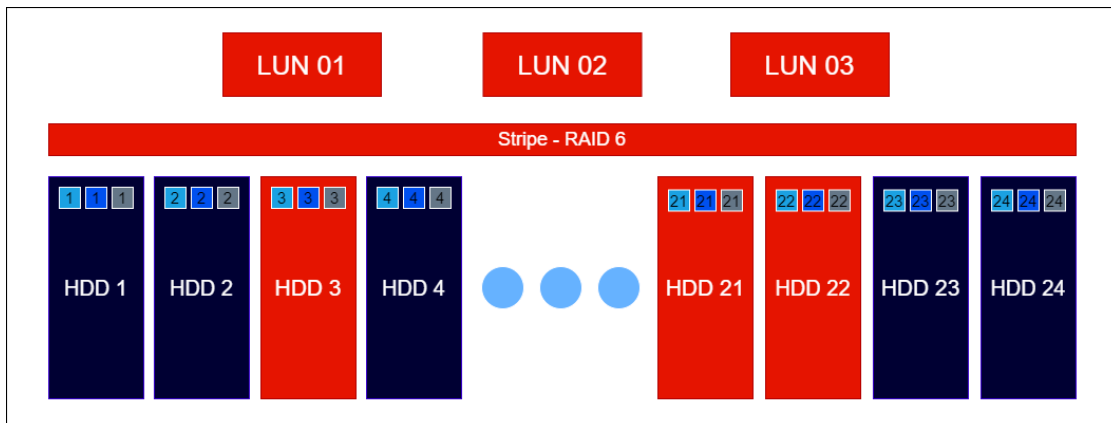
В примере 1 показана организация RAID-6 на группе из 24 дисков. Группа состоит из 24 дисков: 22 диска под данные и 2 диска под четность. Коэффициент полезной емкости – 91,6%. На группе дисков созданы блочные устройства с уровнем защиты – RAID-6. Все блочные устройства размещаются на одном и том же количестве дисков в группе.

Пример 2. Выход из строя 2-х физических дисков в группе дисков



В примере 2 отражен выход из строя 2-х физических дисков в группе дисков. Такая ситуация считается критичной, данные доступны для чтения-записи, но отказоустойчивость отсутствует, выход из строя ещё одного из диска грозит потерей всех данных. Следует незамедлительно заменить сбойные диски.

Пример 3. Выход из строя 3-х физических дисков в одной дисковой группе



В примере 3 отражен выход из строя 3-х физических дисков в одной дисковой группе. Такая ситуация считается фатальной, данные недоступны для чтения-записи. Следует заменить диски и восстановить данные из резервных копий.

Смешанные RAID

На одной группе дисков могут быть созданы блочные устройства с разными уровнями защиты данных, при этом доступный уровень защиты данных определяется количеством дисков в дисковой группе. Максимальное количество дисков в группе не ограничено.

Минимальное количество дисков для блочного устройства с уровнями защиты:

- RAID-0 минимальное количество дисков в VDEV - 2 диска;
- RAID-1 минимальное количество дисков в VDEV - 2 диска;

- RAID-10 минимальное количество дисков - 4 диска;
- RAID-5 минимальное количество дисков в VDEV - 3 диска;
- RAID-6 минимальное количество дисков в VDEV - 5 дисков.

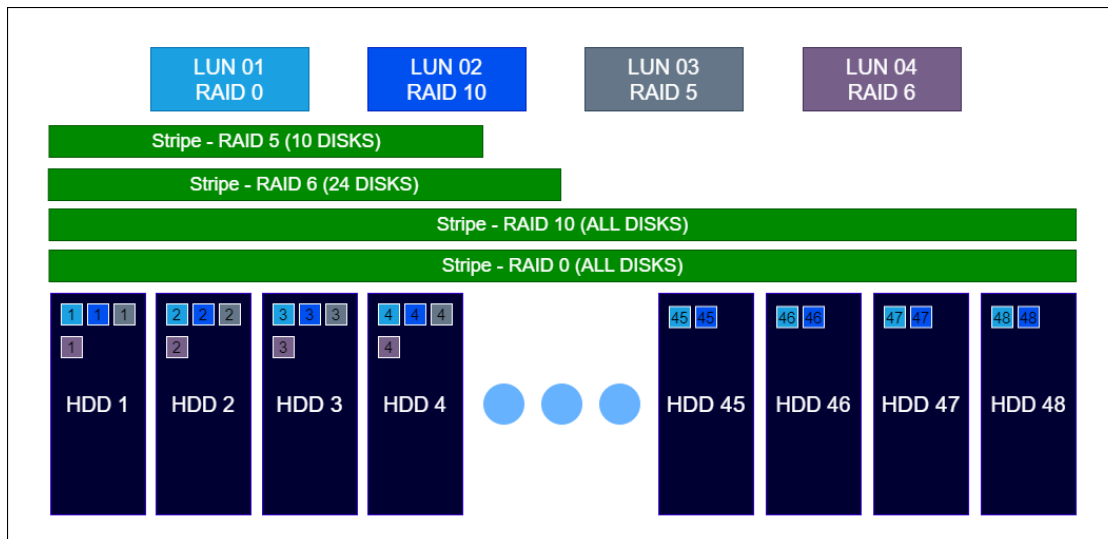
Максимальное количество дисков, задействованных в блочном устройстве:

- для RAID-0 – не ограничено;
- для RAID-10 – не ограничено;
- для RAID-5 – 10 дисков;
- для RAID-6 – 24 диска.

При этом блочные устройства, созданные на пуле, используют все указанные для выбранного уровня защиты данные диски пропорционально отведенному им месту и при создании блочного устройства выбирают наименее занятые по емкости диски.

Note: Максимальное количество дисков в группе (пуле) не ограничено. Однако все диски возможно использовать, только если создавать блочное устройство с уровнем защиты RAID-0, 10. Если на пуле использовать блочное устройство с уровнем защиты RAID-5, то из всех дисков будет задействовано максимум 10 наименее загруженных дисков. Если на группе дисков использовать блочное устройство с уровнем защиты RAID-6, то из всех дисков будет задействовано максимум 24 наименее загруженных дисков.

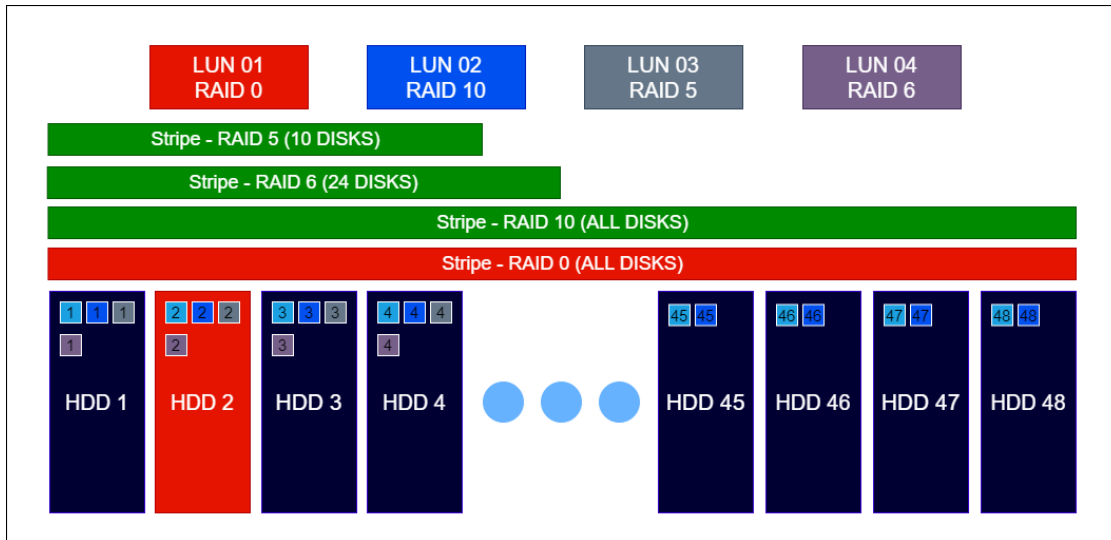
Пример 1. Организация RAID-0, RAID-10, RAID-5, RAID-6 на группе из 48 дисков



В примере 1 показана организация RAID-0, RAID-10, RAID-5, RAID-6 на группе дисков. Группа состоит из 48 дисков.

- RAID-0 и RAID-10: используются 48 дисков
- RAID-5: используются 10 дисков
- RAID-6: используются 24 диска.

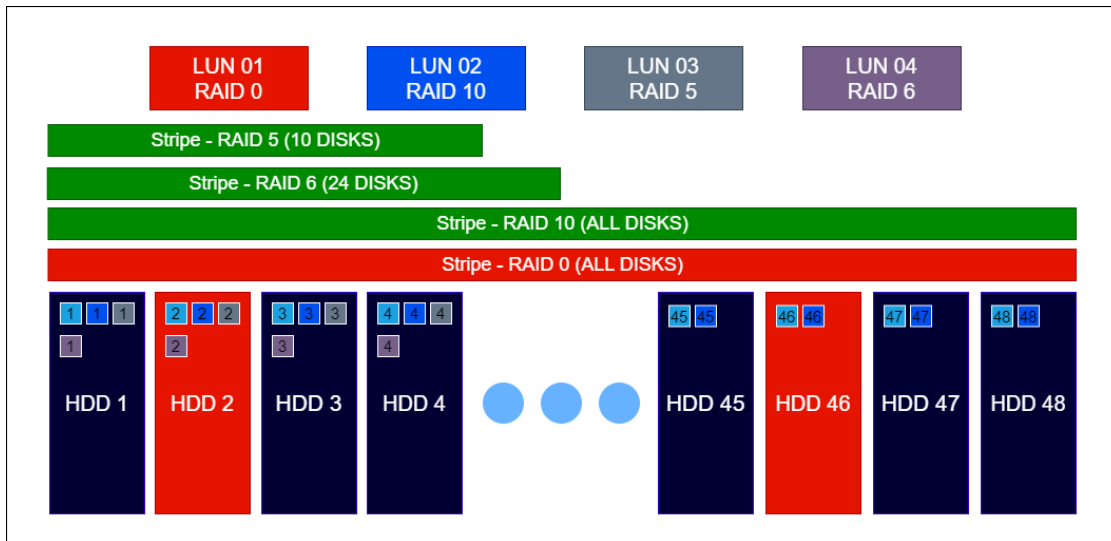
Пример 2. Организация RAID-0, RAID-10, RAID-5, RAID-6 с вышедшим из строя 1 диском



В примере 2 показан выход из строя одного физического диска в дисковой группе. Так как на дисковой группе располагаются блочные устройства с разными уровнями защиты:

- RAID-0: ситуация стала фатальной, так как нет отказоустойчивости;
- RAID-10: и RAID-5 ситуация стала критической, так как больше нет отказоустойчивости;
- RAID-6: ситуация не критичная, так как из строя может выйти еще 1 диск без риска потери данных;

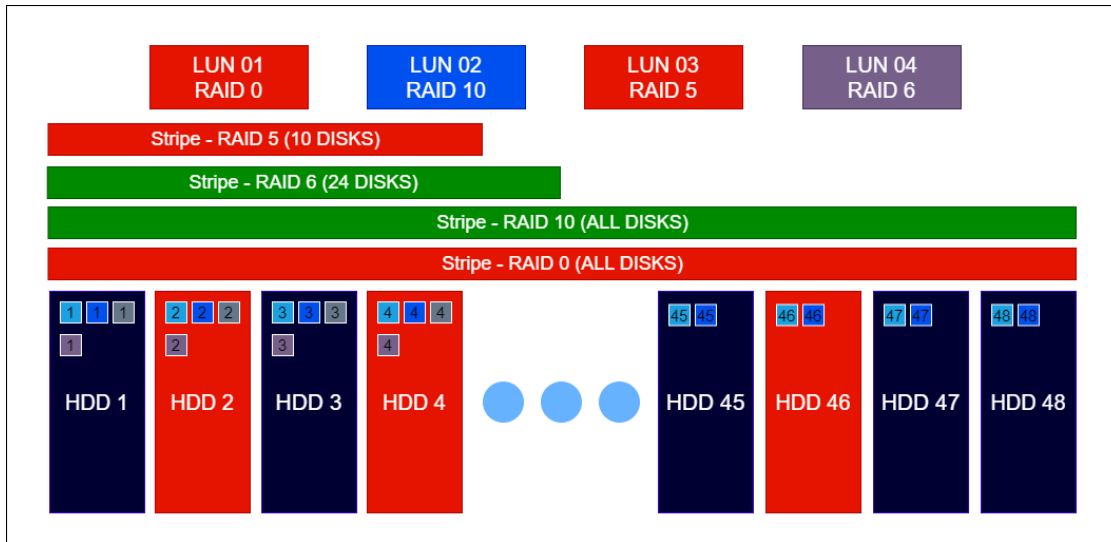
Пример 3. Организация RAID-0, RAID-10, RAID-5, RAID-6 с вышедшими из строя 2 дисками



В примере 3 показан выход из строя двух физических дисков в дисковой группе.

- RAID-5: ситуация не стала фатальной, так как вышедший из строя диск (HDD 46) не входил в его дисковый страйп.
- RAID-6: ситуация не критичная, так как вышел из строя диск не входящий в страйп для этого RAID.
- RAID-10: ситуация не критичная, так как вышел из строя диск из другой зеркальной пары.

Пример 4. Организация RAID-0, RAID-10, RAID-5, RAID-6 с вышедшими из строя 3 дисками



В примере 4 показан выход из строя трех физических дисков в дисковой группе.

- RAID-5: ситуация стала фатальной, так как вышел из строя второй диск из страйпа
- RAID-6: ситуация стала критической, так как вышел из строя второй жесткий диск, входящий в страйп для этого RAID. Для этого RAID потеря ещё одного диска приведёт к возникновению фатальной ситуации;
- RAID-10: ситуация не критичная, так как вышел из строя диск из другой зеркальной пары.

SPARE-диски

SPARE диски или диски горячей замены – это тип дисков, обеспечивающих максимальную доступность дисковой группы.

Все диски в системе по умолчанию являются дисками глобальной горячей замены (global hot spare).

Особенности использования дисков SPARE:

- один диск может быть использован любой дисковой группой (RDG и DDP), состоящей из того же типа дисков (Global hot spare);
- чем больше физических дисков используется в дисковой группе, тем больше дисков SPARE рекомендуется резервировать. На 30 физических дисков рекомендуется иметь не менее одного spare диска.

Рекомендуется использовать диски SPARE для всех типов дисков. В случае выхода из строя одного из дисков с данными, данные перестроятся на диск SPARE в ONLINE-режиме, без потери доступа к СХД. В случае, если замененный диск будет возвращен в работу, обратного копирования данных со SPARE-диска на замененный диск автоматически проводиться не будет.

Отличия RDG и DDP

RDG и DDP следует применять для разного класса задач.

Ниже представлена сравнительная таблица, в которой даны рекомендации в каком случае какой тип разбиения дисков следует выбирать.

Таблица различий между RDG и DDP

Задачи/функционал	DDP	RDG
Уровни RAID	0, 0/10, 5, 6	0, 1/10, 5/50, 6/60, 6/60P (тройная четность)
Блочный доступ	Да	Да
Файловый доступ	Нет	Да
Протоколы доступа	FC/iSCSI	FC/iSCSI/NFS/SMB
All Flash группы	Да (предпочтительно)	Да
Разные уровни RAID на одной группе	Да	Нет
Изменение объема дисковой группы	Да (только увеличение)	Да (только увеличение)
Изменение уровня RAID	Нет	Нет
Встроенная компрессия и дедупликация	Да	Да
Тонкие тома	Да	Да
Онлайн тиринг (SSD+HDD)	Нет	Да
Снэпшоты	Да	Да
Локальная репликация	Да	Да
Удаленная репликация (синхронная/асинхронная)	Да	Да
Метрокластер	Да	Да
Глобальная автозамена дисков	Да	Да
Политика ребилда RAID	Нет	Да
Поддержка сетевых интерфейсов (Bonding)	Да	Да
Назначение	Блочный доступ со случайным характером чтения и записи, любые All-Flash сценарии	Файловый доступ или блочный доступ с последовательным характером чтения и записи.

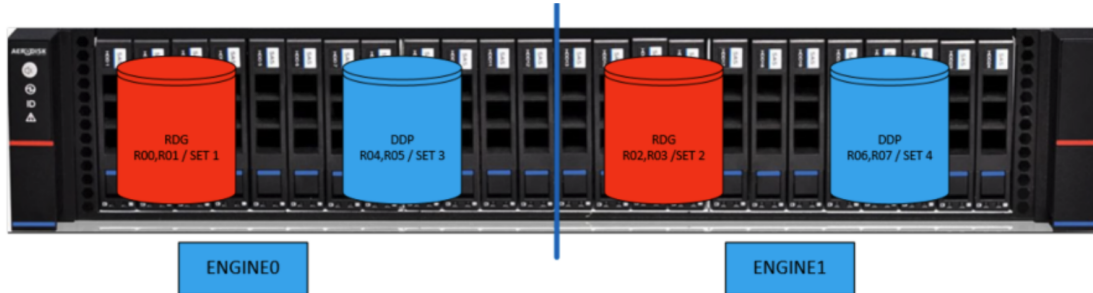
В целом, RDG-группы более универсальные и их можно использовать в большем числе сценариев.

DDP-группы более производительные и их следует использовать в ситуациях, когда нужна максимальная производительность, которую RDG не может обеспечить.

Распределение групп

Распределение групп (RDG и DDP) между контроллерами.

Пример корректной конфигурации для СХД AERODISK Engine N2 и N4 в SAN режиме.



Как видно из примера, RDG и DDP-группы равномерно распределены по двум системным контроллерам СХД. Системные ресурсы СХД используются сбалансировано, точки отказа отсутствуют.

1.21 Лучшие практики по производительности СХД

1.21.1 1. Общие рекомендации. Варианты защиты данных

Для обеспечения высокого быстродействия рекомендуется равномерно распределять нагрузку между контроллерами. Один из вариантов для обеспечения этого – распределение RDG и DDP между контроллерами с тем, чтобы максимально задействовать все накопители и вычислительные мощности контроллеров.

Для работы с дисками SAS и NL_SAS рекомендуется использовать RAID Distributed Group (RDG). Для защиты данных на SSD оптимальным вариантом с точки зрения производительности будет Dynamic Disk Pool (DDP).

1.21.2 2. RDG-группы

RDG группа состоит из одного или более V-DEV одинакового типа RAID и размера и опционально SSD-кэша, SSD+MCache и Online-tiering для групп из шпиндельных дисков.

При создании логического тома на RDG группе можно выбрать размер блока тома: 4K, 16K, 32K, 64K,128K - значение по умолчанию.

Размер блока тома нужно выбирать максимально близким к размеру блока, которым работает приложение, данные которого размещаются на томе.

Соответствие размера блока приложения размеру блока тома особенно важно при случайном характере нагрузки.

Также соответствие размера блока приложения размеру блока тома особенно важно для групп на шпиндельных дисках.

Выбор типа RAID

Для приложений, создающих случайную нагрузку высокой интенсивности маленьким блоком (4К,8К), предпочтительнее использовать RAID10.

Для тех случаев, когда рабочий объем более важен, чем производительность, используются твердотельные диски или быстрые шпиндельные диски (SAS10K или SAS15K) можно использовать RAID5. Не рекомендуется использовать RAID5 со шпиндельными дисками большого объема (от 4ТБ) из-за длительного перестроения RAID и потенциальной опасности потери данных при выходе из строя второго диска в V-DEV.

Для приложений, создающих последовательную нагрузку большим блоком, рекомендуется использовать RAID5, RAID60 или RAID60P в зависимости от типа используемых дисков.

Соотношение размера блока тома и типа/формы RAID

Размер блока тома определяет какими «кусками» происходит взаимодействие (запись/чтение) с V-DEV, входящих в состав группы. Т.е. если на том происходит запись блоком большего размера, чем блок логического тома, то входящий блок разбивается на несколько блоков (при этом на уровне группы для каждого такого блока формируется контрольная сумма). Если размер входящего блока меньше блока логического тома, то выполняется следующая последовательность действий - чтение блока с V-DEV, модификация и запись. Блок логического тома (логический блок) далее на уровне V-DEV размещается на физических дисках, по схеме, определяемой формулой RAID, и V-DEV взаимодействует с дисками блоками, равными физическому размеру блоку диска (PHY_SIZE).

Для V-DEV RAID50, 60 и 6P предпочтительнее чтобы запись на них происходила полным страйпом, поэтому, при размере физического блока диска 4К, эффективнее писать на V-DEV блоками размером N*4К (N – количество дисков данных в RAID).

Рекомендованные формулы V-DEV RAID с точки зрения производительности приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Рекомендуемые формулы RAID

Размер блока логического тома	RAID5	RAID6	RAID6P
4К	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Не рекомендуется
8К	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Не рекомендуется
16К	4+1, 8+1	4+2, 8+2	Не рекомендуется
32К	4+1, 8+1	4+2, 8+2	8+3
64К	4+1, 8+1, 16+1	4+2, 8+2, 16+2	8+3, 16+3
128К	4+1, 8+1, 16+1	4+2, 8+2, 16+2	8+3, 16+3

Использование более 16 накопителей в одном V-DEV не рекомендуется для медленных дисков большого размера из-за длительного перестроения RAID.

SSD-кэширование для групп из шпиндельных дисков

SSD-кэш рекомендуется использовать для всех конфигураций шпиндельных дисков. Для групп, создаваемых на NL-SAS дисках, использование SSD-кэша обязательно. SSD-кэш ускоряет запись, группируя записываемые блоки для дальнейшей асинхронной выгрузки на V-DEV. В случае интенсивной записи в постоянном режиме, например, в системах наблюдения, рекомендуется использование дисков большого емкости с DWPD 3 для предотвращения выхода дисков из строя из-за истощения ресурса ячеек флэш-памяти.

SSD+Mcache рекомендуется использовать при нагрузке, носящей случайный характер и при включении функционала дедубликации. В случае использования функционала дедубликации необходимо

использовать SSD-диски большой емкости для обеспечения необходимого объема для хранения метаданных.

SSD Online-Tiering рекомендуется использовать при нагрузке, носящей случайный характер и имеющей ярко выраженные «горячие» области, например, для индексов баз данных. Если в нагрузке преобладают операции записи или нагрузка носит последовательный характер, использование Online-Tiering не принесет результата.

Возможно одновременное использование технологий SSD-кэш и Online-Tiering для увеличения производительности RDG группы и на операция случайного чтения, и на операциях записи.

Следует отметить, что включение функций кэширования на SSD ведет за собой использование части памяти контроллера для хранения связанных с кэшированием метаданных. Не рекомендуется использовать технологии кэширования на системах с небольшим объемом оперативной памяти.

Количество логических томов

Для приложений, создающих интенсивную нагрузку ввода/вывода, рекомендуется разделять её на несколько логических томов. Например, для высоконагруженных баз данных рекомендуется выделять отдельные тома для логов, индексов и размещать файлы базы данных на нескольких логических томах.

Для систем видеонаблюдения с большим количеством камер рекомендуется писать видеопотоки с разных групп камер на разные логические тома. Для получения максимальной производительности рекомендуется: * для групп из шпиндельных дисков - не менее четырёх томов на группу; * для групп из SSD-дисков - не менее восьми томов на группу.

Рекомендации для типовых задач и приложений

В зависимости от типа нагрузки и требований по отказоустойчивости настройки могут существенно отличаться, в частности по используемым уровням защиты RAID, размеру блока на логических томах (LUN), использованию SSD cache / MCache и пр.

В системах с интенсивной записью для сохранения задержек ввода-вывода (IO latency) на приемлемом уровне рекомендуется не заполнять группу более чем на 80%.

Виртуальные среды VMware

- Рекомендуется использовать SSD или большое число SAS 10k дисков.
- Для RDG из шпиндельных дисков обязательно использовать SSD + MCache.
- Предпочтительней для V-DEV использовать RAID10.
- Для RAID5 формула 4+1 или 8+1.
- Использовать тома для датасторов небольшого размера 4-16ТБ.
- Не менее 4-х томов на группу.
- Размер блока тома для виртуальных машин – 32КБ.
- Для нагруженных баз данных вынести базы на отдельные тома с соответствующим размером блока (4К или 8К).

Системы видеонаблюдения

- Диски NL-SAS.
- Обязательно использовать SSD Cache.
- RAID60 формула 8+2 или RAID60P формула 8+3, 16+3.
- Не менее 4-х томов на группу.
- Размер блока тома 128К.
- Не допускается размещать базу каталога Системы Видеонаблюдения на группах NL-SAS дисков, рекомендуется выделять под нее отдельные группы и тома на дисках SAS или SSD.

1.21.3 3. DDP-пулы

Dynamic Disk Pool (DDP) состоит из двух или более дисков одинакового типа и размера. При создании DDP можно выбрать размер блока, которым происходит выделение пространства. По умолчанию размер блока равен 4МБ, опционально можно выбрать 16МБ.

Возможно создание “толстых” и “тонких” томов. Для достижения максимальной производительности рекомендуется использовать толстые тома.

Выбор типа RAID

При создании тома логического тома выбирается уровень RAID: 0, 1, 10, 5, 6. В отличие от RDG, в данном случае распределение четности происходит не между физическими дисками, а между блоками, которые выделяются под конкретный логический том во время его создания.

Выбор уровня RAID зависит от требований по отказоустойчивости и от профиля нагрузки. Чем выше процент операций записи, тем более оптимально с точки зрения производительности использование RAID10.

Таблица 2 - Рекомендуемые уровни RAID для различных типов нагрузки

Тип нагрузки	Оптимальный уровень защиты
Потоковое чтение, запись	RAID1, RAID10, RAID5, RAID6
100% случайное чтение	RAID1, RAID10, RAID5, RAID6
100% случайная запись	RAID1, RAID10
Смешанная случайная нагрузка, 70% чтения и 30% записи	RAID1, RAID10, RAID5

Рекомендуется использование следующих уровней защиты: RAID10 с числом дисков 2 до 12, RAID5 4+1, RAID5 8+1, RAID6 4+2, RAID 8+2. В случае размещения логических томов на большем числе дисков быстродействие снижается незначительно, но возрастает время восстановления отказоустойчивости после выхода диска из строя.

При создании логических томов автоматически проверяется свободное место на дисках DDP пула, том создается на наименее загруженных дисках.

Количество логических томов

При работе с томами по блочным протоколам Fibre Channel и iSCSI для получения максимальной производительности СХД желательно создавать не менее 4-8 томов на DDP-пул и не менее 8-12 томов на контроллер. Точное число томов для достижения максимальной производительности может варьироваться в зависимости от профиля нагрузки и используемого уровня RAID.

Рекомендации для типовых задач и приложений

Виртуальные среды VMware

- Рекомендуется использовать SSD.
- Если нужно обеспечить минимальные задержки, рекомендуется использовать RAID10 для защиты данных.
- Если низкие задержки не критичны или большой процент операций чтения, рекомендуется использовать RAID5 или RAID6.
- Для RAID5 формула 4+1 или 8+1.
- Для RAID6 рекомендуемая формула 4+2 или 8+2.
- Не менее 4-х томов на группу.

Высокопроизводительные базы данных

- Рекомендуется использовать SSD.
- Если нужно обеспечить минимальные задержки, рекомендуется использовать RAID10 для защиты данных.
- Если низкие задержки не критичны или большой процент операций чтения, рекомендуется использовать RAID5 или RAID6.
- Для RAID5 формула 4+1 или 8+1.
- Для RAID6 рекомендуемая формула 4+2 или 8+2.
- Возможно использование RAID5 или RAID6 для файлов баз данных, RAID10 для логов.

1.21.4 4. Рекомендации к конфигурации аппаратных ресурсов СХД

Каждый из компонентов системы хранения данных имеет свой лимит по числу операций ввода/вывода в секунду и п

- Контроллеры массива.
- SSD / HDD накопители.
- Front-End адаптеры (Fibre Channel, Ethernet).
- Back-end адаптеры (SAS 12Gb).

Необходимо предусмотреть необходимое количество дисков, адаптеров ввода-вывода и контроллеров с достаточным числом вычислительных ядер для обеспечения требуемой приложениями производительности.

На этапе сайзинга системы можно выбрать число процессорных ядер контроллеров и объем оперативной памяти. В зависимости от модели в СХД может быть от 8 до 80 процессорных ядер и от 64 до 2ТБ оперативной памяти. При использовании дедупликации рекомендуется добавлять в СХД не менее 1ГБ памяти на каждый ТБ полезного объема. Аналогично при использовании удаленной репликации или функционала метрокластера необходимо предусмотреть в СХД 1ГБ памяти на каждый ТБ реплицируемого между СХД объема.

Общие рекомендации по типу используемых накопителей:

- хранение резервных копий, архивы, видеонаблюдение – NL_SAS 7200 rpm диски;
- малонагруженная виртуализация, инфраструктурные задачи – SAS 10k;
- виртуализация, базы данных - SSD.

Необходимо, чтобы число установленных накопителей не было узким местом. Для достижения максимального быстрого

- Dynamic Disk пулы, как минимум, по одному на контроллер;
- RAID 10: не менее 24 на систему;
- RAID 5,6: не менее 48 на систему.

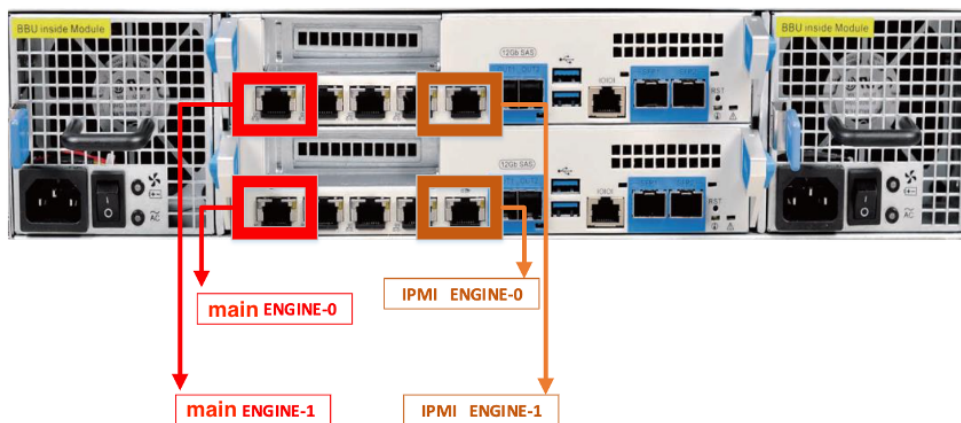
1.22 Статьи технической поддержки

Статьи технической поддержки про ENGINE.

1.22.1 Первичный запуск и настройка

Первичный старт

Для первоначального запуска системы, необходимо подключить оборудование согласно нижеприведенному фото.



MAIN - Ethernet порты используются для подключения к веб интерфейсу системы; IPMI - Ethernet порты используются для подключения к интерфейсу IPMI системы.

Подключитесь к системе с помощью четырёх патч-кордов (UTP, RJ-45, кат. 5/5е) к коммутатору Ethernet 100/1000 Base-T. Затем подключите сетевые кабели C13-C14 в модульные блоки питания и запустите систему.

Note: К каждой поставляемой системе приложен технический паспорт оборудования, в котором указаны: IP-адреса, логин, пароль для соединения.

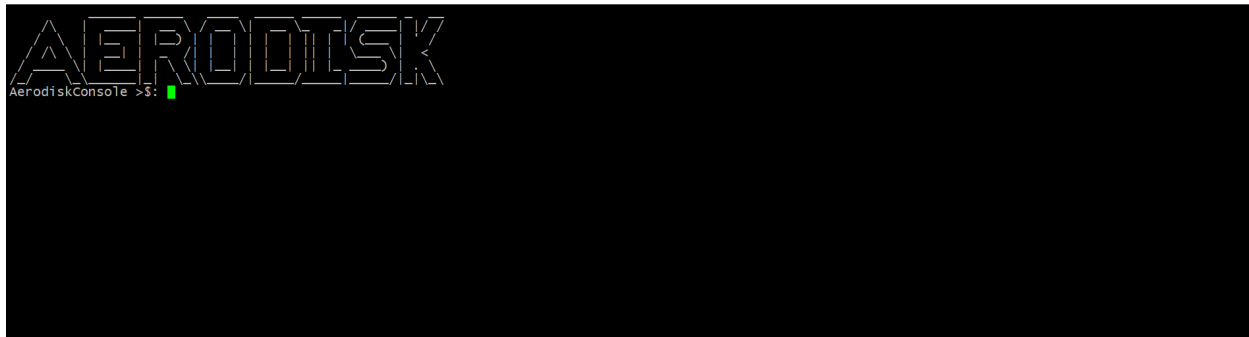
Подключение по SSH к системе

Для подключения к системе скачайте SSH клиент (Putty, MobaXterm или аналог).

Далее подключитесь по SSH к IP-адресу ENGINE-0 указанному в паспорте оборудования.

- пользователь по умолчанию: admin;
- пароль: генерируется службой технической поддержки Аэродиск.

После успешного соединения, у вас отобразится интерфейс консоли AERODISK.



Для просмотра настроенных интерфейсов необходимо ввести команду `interfaces list`.

```
AerodiskConsole >$: interfaces list
```

+PHYS INTERFACES										
INTERFACE	SLOT:PORT	IP	MASK	MAC	STATE	SPEED	DUPLEX	MTU	ENGINE	
enp14s0	0000:0e:00.0	None	None	00:24:ec:f0:a3:60	UP	1Gbit/s	full	1500	ENGINE-0	
enp5s0f1	0000:05:00.1	None	None	00:24:ec:f0:a3:5d	DOWN	1Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-0	
enp5s0f2	0000:05:00.2	None	None	00:24:ec:f0:a3:5e	DOWN	1Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-0	
enp5s0f3	0000:05:00.3	None	None	00:24:ec:f0:a3:5f	DOWN	1Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-0	
ens11f0	0000:01:00.0	None	None	00:24:ec:f0:59:e5	DOWN	10Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-0	
ens11f1	0000:01:00.1	None	None	00:24:ec:f0:59:e6	DOWN	10Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-0	
inter	0000:0f:00.0	10.0.0.1	24	00:24:ec:f0:a3:61	UP	1Gbit/s	full	1500	ENGINE-0	
main	0000:05:00.0	192.168.2.47	24	00:24:ec:f0:a3:5c	UP	1Gbit/s	full	1500	ENGINE-0	
enp14s0	0000:0e:00.0	None	None	00:24:ec:f0:a3:6e	UP	1Gbit/s	full	1500	ENGINE-1	
enp5s0f1	0000:05:00.1	None	None	00:24:ec:f0:a3:6b	DOWN	1Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-1	
enp5s0f2	0000:05:00.2	None	None	00:24:ec:f0:a3:6c	DOWN	1Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-1	
enp5s0f3	0000:05:00.3	None	None	00:24:ec:f0:a3:6d	DOWN	1Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-1	
ens11f0	0000:01:00.0	None	None	00:24:ec:f0:59:e0	DOWN	10Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-1	
ens11f1	0000:01:00.1	None	None	00:24:ec:f0:59:e1	DOWN	10Gbit/s	неизвестный	1500	ENGINE-1	
inter	0000:0f:00.0	10.0.0.2	24	00:24:ec:f0:a3:6f	UP	1Gbit/s	full	1500	ENGINE-1	
main	0000:05:00.0	192.168.2.48	24	00:24:ec:f0:a3:6a	UP	1Gbit/s	full	1500	ENGINE-1	

- интерфейс `inter` – используется для интерконнекта между контроллерами;
- интерфейс `main` – используется для подключения веб и настройке системы.

Для перенастройки IP-адресов СХД необходимо ввести команду `interfaces mgr`.

Запустится процедура по назначению IP адреса:

- задать физический интерфейс: `main`;

- задать IP;
- задать маску подсети;
- задать желаемый MTU;
- задать шлюз;
- подтвердить операцию.

```
AerodiskConsole >$: interfaces mgr
Enter phys interface >$: main
Enter IP >$: 192.168.2.47
Enter SUBNET MASK >$: 255.255.255.0
Please enter value for MTU (from 1500 to 9000)
Enter MTU >$: 1500
Enter GATEWAY >$: 192.168.2.1

+List params+-----+
| PARAMETER | VALUE |
+-----+-----+
| INT       | main  |
+-----+-----+
| IP        | 192.168.2.47 |
+-----+-----+
| MASK      | 255.255.255.0 |
+-----+-----+
| MTU       | 1500   |
+-----+-----+
| GW        | 192.168.2.1 |
+-----+-----+

Continue operation? (y or n): y
AerodiskConsole >$: █
```

Note: Аналогичную операцию необходимо сделать для соседнего контроллера ENGINE-1

1.22.2 Настройка кластера

Для настройки кластера системы Вам необходимо ввести команду cluster config.

Запустится процедура смены настроек кластера системы:

- задать интерфейс интерконнекта ENGINE-0: inter;
- задать интерфейс менеджмента ENGINE-0: main;
- задать IP-адрес интерконнекта ENGINE-0: 10.0.0.1 (обязательно, по умолчанию);
- задать IP-адрес менеджмента ENGINE-0: адрес пользователя;
- задать интерфейс интерконнекта ENGINE-1: inter;
- задать интерфейс менеджмента ENGINE-1: main;
- задать IP-адрес интерконнекта ENGINE-1: 10.0.0.2 (Обязательно, по умолчанию);
- задать IP-адрес менеджмента ENGINE-1: адрес пользователя;
- задать IP адрес для шлюза: IP-адрес шлюза;
- задать интервалы пинг (по умолчанию): 1;
- задать интервалы консоли (по умолчанию): 1;
- задать интервалы таймаута порта (по умолчанию): 1;
- задать интервалы проверки (по умолчанию): 120.

```
+PHYS INTERFACES
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| INTERFACE | SLOT:PORT | IP | MASK | MAC | STATE | SPEED | DUPLEX | MTU | ENGINE |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| enp14s0 | 0000:0e:00.0 | None | None | 00:24:ec:f0:a3:60 | UP | 1Gbit/s | full | 1500 | ENGINE-0 |
| enp5s0f1 | 0000:05:00.1 | None | None | 00:24:ec:f0:a3:5d | DOWN | 1Gbit/s | неизвестный | 1500 | ENGINE-0 |
| enp5s0f2 | 0000:05:00.2 | None | None | 00:24:ec:f0:a3:5e | DOWN | 1Gbit/s | неизвестный | 1500 | ENGINE-0 |
| enp5s0f3 | 0000:05:00.3 | None | None | 00:24:ec:f0:a3:5f | DOWN | 1Gbit/s | неизвестный | 1500 | ENGINE-0 |
| ens11f0 | 0000:01:00.0 | None | None | 00:24:ec:f0:59:e5 | DOWN | 10Gbit/s | неизвестный | 1500 | ENGINE-0 |
| ens11f1 | 0000:01:00.1 | None | None | 00:24:ec:f0:59:e6 | DOWN | 10Gbit/s | неизвестный | 1500 | ENGINE-0 |
| inter | 0000:0f:00.0 | 10.0.0.1 | 24 | 00:24:ec:f0:a3:61 | UP | 1Gbit/s | full | 1500 | ENGINE-0 |
| main | 0000:05:00.0 | 192.168.2.47 | 24 | 00:24:ec:f0:a3:5c | UP | 1Gbit/s | full | 1500 | ENGINE-0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Set parameters ENGINE-0
Enter interface HB0 for ENGINE-0 >$: inter
Enter Ethernet interface for ENGINE-0 >$: main
Enter ip address HB0 for ENGINE-0 >$: 10.0.0.1
Enter ip address ethernet for ENGINE-0 >$: 192.168.2.47

Set parameters ENGINE-1
Enter interface HB0 for ENGINE-1 >$: inter
Enter Ethernet interface for ENGINE-1 >$: main
Enter ip address HB0 for ENGINE-1 >$: 10.0.0.2
Enter ip address ethernet for ENGINE-1 >$: 192.168.2.48

Other parameters
Enter ip address Gateway >$: 192.168.2.1
Enter seconds for Ping Timeout (1) >$: 1
Enter seconds for Cmd Timeout(1) >$: 1
Enter seconds for Port Timeout (1) >$: 1
Enter seconds for Recheck Timeout (120) >$: 120

+List params-----+-----+
| PARAMETER | VALUE |
+-----+-----+
| ENGINE0_HB0_INT | inter |
| ENGINE0_E_INT | main |
| ENGINE0_HB0_PARAM | 10.0.0.1 |
| ENGINE0_E_PARAM | 192.168.2.47 |
| ENGINE1_HB0_INT | inter |
| ENGINE1_E_INT | main |
| ENGINE1_HB0_PARAM | 10.0.0.2 |
| ENGINE1_E_PARAM | 192.168.2.48 |
| Gw | 192.168.2.1 |
| PING_TIMEOUT | 1 |
| CMD_TIMEOUT | 1 |
| PORT_TIMEOUT | 1 |
| FAIL_RECHECK_TIMEOUT | 120 |
+-----+-----+

Continue operation? (y or n): y
Операция выполнена успешно [OK]
AerodiskConsole >$:
```

После установки всех параметров проверьте настройки и подтвердите операцию.

Проверить настройки кластера можно командой `cluster show`.

Note: Аналогичную операцию необходимо сделать для соседнего контроллера ENGINE-1.

Параметры настроек кластера должны быть одинаковы на двух контроллерах.

1.22.3 Настройка IPMI

Для подключения к IPMI системе необходимо открыть в веб браузере страницу с IP-адресом, который указан в паспорте оборудования.

Server Intelligent Management



Username:
Password:
[Forgot Password?](#)

Required Browser Settings

1. Allow popups from this site ✓
2. Allow file download from this site. (How to)
3. Enable javascript for this site ✓
4. Enable cookies for this site ✓

It is recommended not to use Refresh, Back and Forward options of the browser.

- Введите имя пользователя (по умолчанию): admin.
- Пароль (по умолчанию): генерируется службой технической поддержки Аэродиск.

Server Intelligent Management



admin (Administrator) Refresh Print Logout

Dashboard

Dashboard gives the overall information about the status of the device and remote server.

Device Information

Firmware Revision: 2.0.1
 Firmware Build Time: Apr 3 2018 10:44:26 CST
 BIOS Revision: G1SCD1.31

Network Information [\(Edit\)](#)

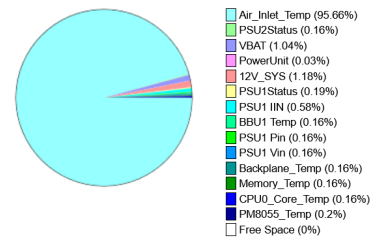
BMC LAN MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:5B
 System LAN1 MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:5C
 System LAN2 MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:5D
 System LAN3 MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:5E
 System LAN4 MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:5F
 System LAN5 MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:60
 System LAN6 MAC Address: 00:24:EC:F0:A3:61
 V4 Network Mode: Static
 IPv4 Address: 192.168.99.16
 V6 Network Mode: Disable

Remote Control

Sensor Monitoring

Status	Sensor	Reading	
●	CPU0_Core_Temp	38 ° C	🔊
●	PCH_Temp	48 ° C	🔊
●	SAS_Temp	52 ° C	🔊
●	Air_Inlet_Temp	43 ° C	🔊
●	PM8055_Temp	39 ° C	🔊
●	Air_Outlet_Temp	28 ° C	🔊
●	Memory_Temp	37 ° C	🔊
●	CPU Power	22 Watts	🔊
●	Backplane_Temp	31 ° C	🔊
●	HDDNum	13	🔊
●	SLOTID	0	🔊
●	12V_SYS	12.00 Volts	🔊

Event Logs



IPMI - это независимый интерфейс для удаленного мониторинга и управления физическим состоянием системы хранения данных.

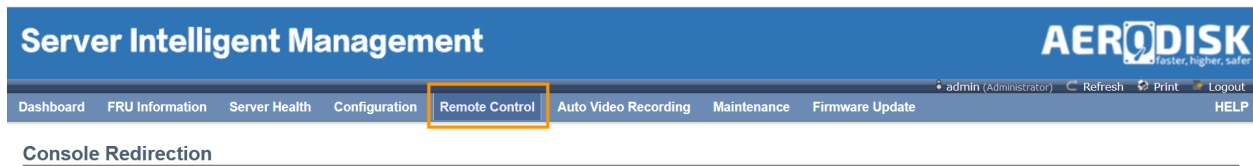
Note: При отказе контроллера или недоступности системы, с помощью IPMI интерфейса можно всегда подключиться и проверить текущее состояние.

Для корректной работы с системой IPMI предварительно скачайте приложение Java SE Runtime 7 или 8 версии.

Чтобы сменить IP адреса IPMI системы выполните следующую процедуру:

- зайти на веб интерфейс IPMI;

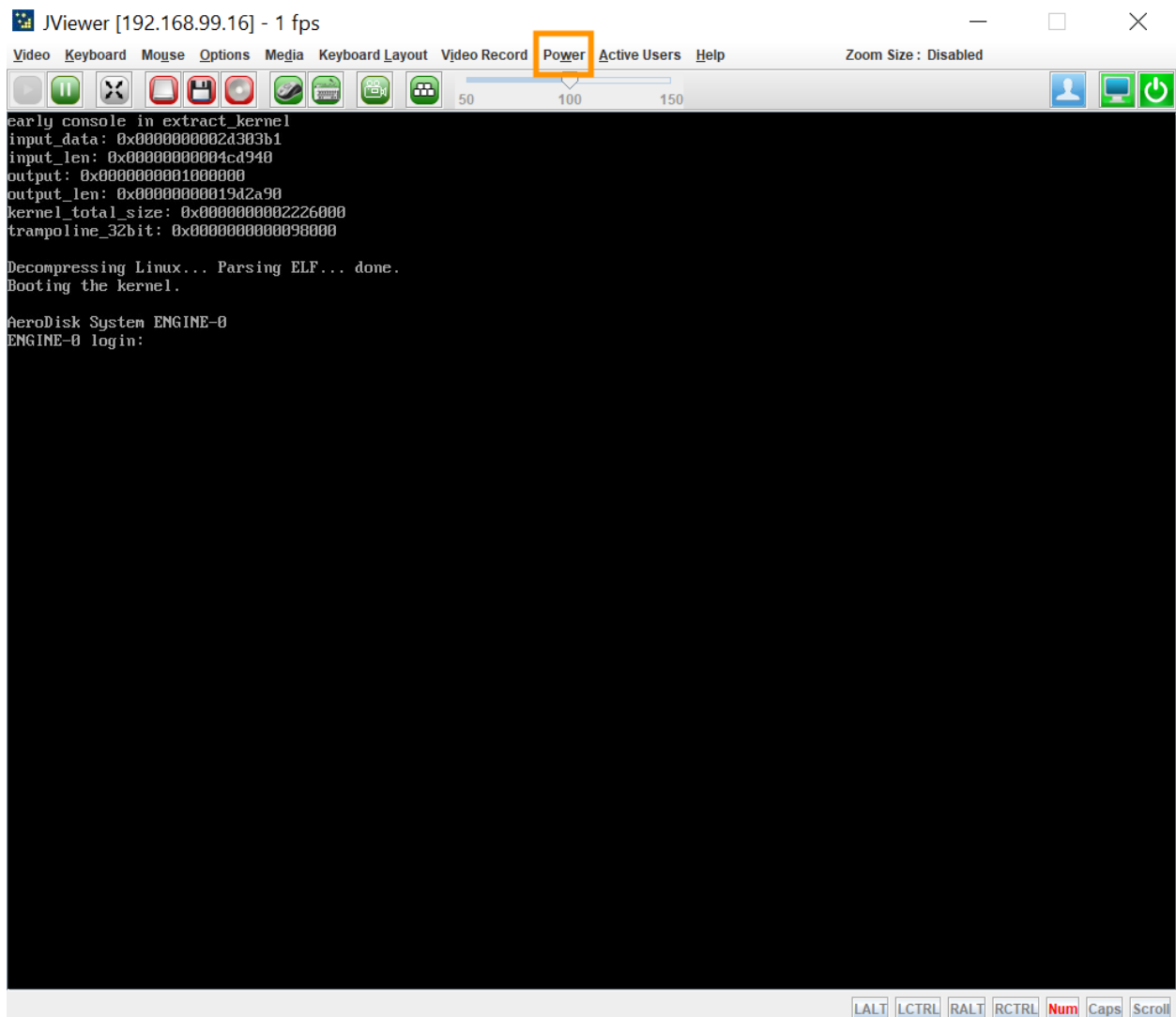
- перейти на вкладку Remote Control;
- запустить Java Console;



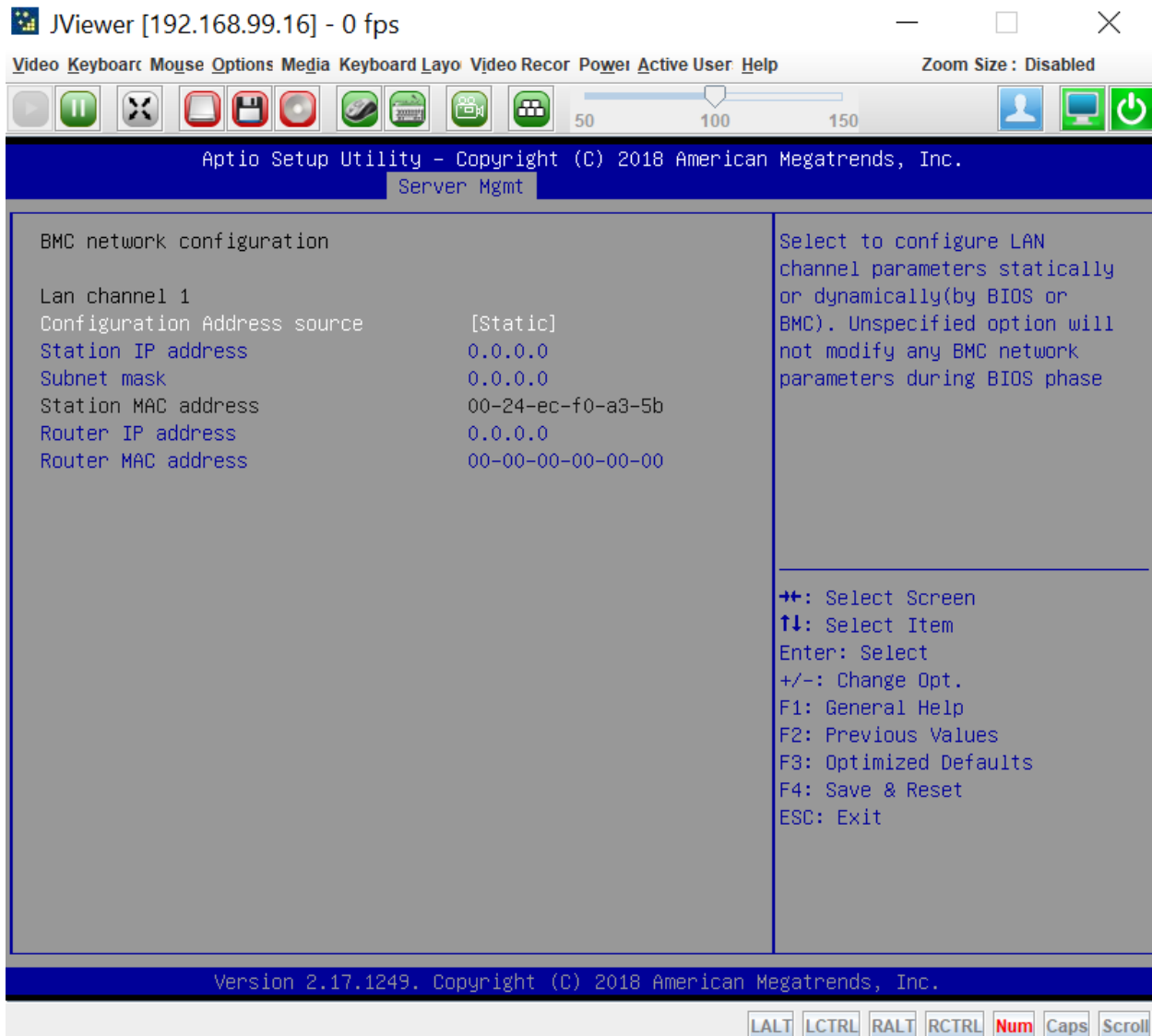
Press the button to launch the redirection console and manage the server remotely.



- сохраните и запустите java-файл;
- поставьте галку I accept the risk and .. и нажмите Run;
- запустится консоль JViewer;
- выберите вкладку Power, далее Reset server.



- система перезагрузится, во время инициализации нажмите клавишу Del и зайдите в BIOS;
- в настройках BIOS выберите вкладку Server Mgmt;
- далее необходимо выбрать BMC network configuration;
- для настройки IP-адреса IPMI вручную необходимо выбрать Static и нажать Enter, затем задайте: IP-адрес (обязательно), маску (обязательно), шлюз при необходимости.



После завершения, перейдите на вкладку Save & Exit и сохраните параметры и загрузитесь в ОС.

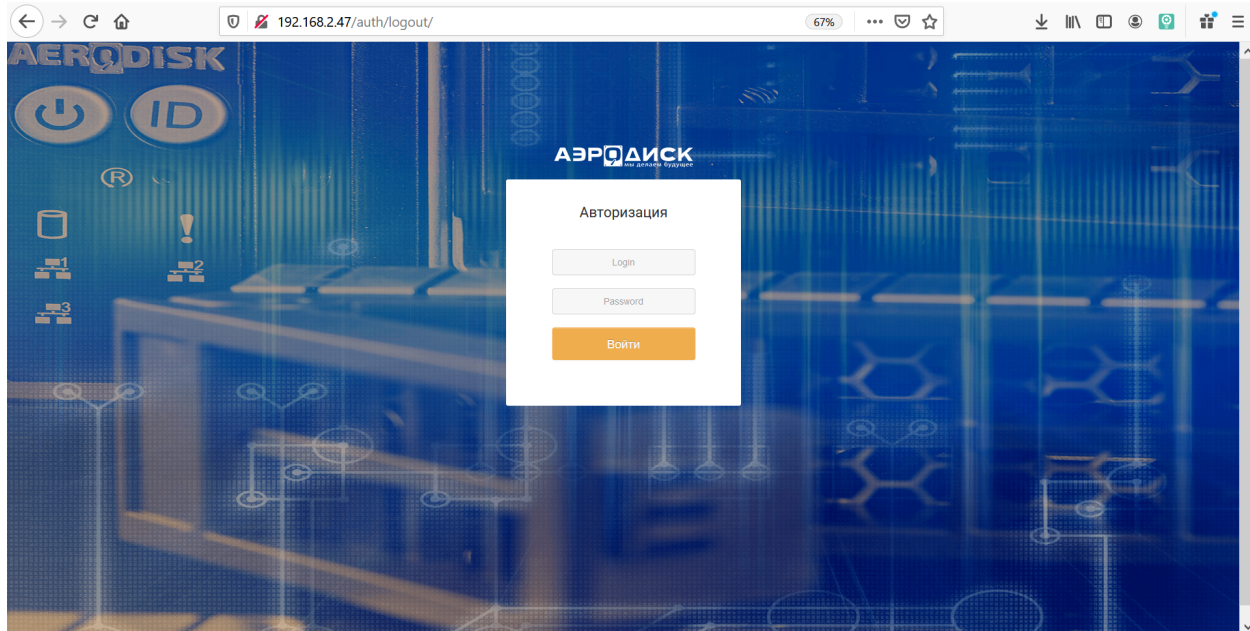
Note: Аналогичную операцию по смене IP адреса необходимо сделать для соседнего контроллера ENGINE-1

1.22.4 Проверка параметров

Для подключения к менеджменту веб интерфейсу, введите IP адрес (MAIN) системы Engine-0 в адресной строке:

Введите данные авторизации:

- логин: admin;
- пароль: генерируется службой технической поддержки Аэродиск.



После авторизации откроется основная системная панель СХД AERODISK.



Перед тем как приступить к основной настройке системы, созданию дисковых групп и конфигурированию доступа, важно проверить несколько пунктов:

1. перейдите в меню Управление >> Управление контроллером;

Убедитесь, что кластер находится в рабочем состоянии, готовность и отказоустойчивость в рабочем состоянии, серийный номер идентичен на двух контроллерах, конфигурация CPU, ядер и кэш, адаптеров соответствует с поставляемой технической спецификацией

The screenshot shows the 'Статус' (Status) page with three tables:

Контроллер	Отказоустойчивость DDR	Отказоустойчивость RAID	Готовность
ENGINE-0	✓	✓	✓
ENGINE-1	✓	✓	✓

Контроллер	Версия микрокода	Тип контроллера	Серийный номер
ENGINE-0	A-CORE 3.2.1 1612420215	ENGINE N2	12345678q
ENGINE-1	A-CORE 3.2.1 1612420215	ENGINE N2	12345678q

Контроллер	Кол-во ЦП	Кол-во ядер	Модель ЦПУ	Объем ОЗУ
ENGINE-0	1	6	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2603 v4 @ 1.70GHz	32 Гб
ENGINE-1	1	6	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2603 v4 @ 1.70GHz	32 Гб

Контроллер	Ethernet	FC	Диски
ENGINE-0	8	0	13
ENGINE-1	8	0	13

2. перейдите в меню Подсистема хранения >> Диски;

Убедитесь, что диски определяются в системе, корректно определяется их количество и соответствует поставляемой спецификации.

The screenshot shows the 'Диски' (Disks) page with a table of disk information:

Устройство	Идентификатор	Производитель и модель	Серийный номер	Статус	Объем	Группа	VDEV	Индикатор	Тип диска	Размер блока	SMART
sdm	35000cca0714484c	HTACHI HMC109090C35600	W8N6LDL0	✓	838.4GB	FREE	FREE-DISK	🔦	HDD	Физический: 512 Логический: 512	Раскрыть
sdg	3500117310134b4	HGST S6L1L1C016TCAA1	A0287C82	✓	1.5TB	FREE	FREE-DISK	🔦	SSD	Физический: 4096 Логический: 512	Раскрыть
sdh	35000039838846c9	TOSHIBA AL148EB18EQ	X7L0A09VY2RC	✓	1.7TB	FREE	FREE-DISK	🔦	HDD	Физический: 4096 Логический: 512	Раскрыть
sdj	35000cca07150165c	HTACHI HMC109090C35600	W8N61000	✓	838.4GB	FREE	FREE-DISK	🔦	HDD	Физический: 512 Логический: 512	Раскрыть
sda	3500003983881f65	TOSHIBA AL148EB18EQ	X7L0A030F2RC	✓	1.7TB	FREE	FREE-DISK	🔦	HDD	Физический: 4096 Логический: 512	Раскрыть
sdl	350011731017c8b4	HGST S6L1L1C016TCAA1	A044E8E0	✓	1.5TB	FREE	FREE-DISK	🔦	SSD	Физический: 4096 Логический: 512	Раскрыть

3. перейдите в меню Сетевые интерфейсы >> Физические интерфейсы. Убедитесь, что все интерфейсы отображаются корректно и доступны к настройке на двух контроллерах;

4. перейдите в меню Управление >> Обновление системы

Убедитесь, что установлено последнее обновление на двух контроллерах.

The screenshot shows the 'Обновление системы' (System Update) page with a table of update information:

Описание	Значение
Версия	3.2.1
Дата изменения	4 февр. 2021 г., 9:30
Код ревизии	520eedc56379a35e1945feb19fed9d7a0fd9c4f

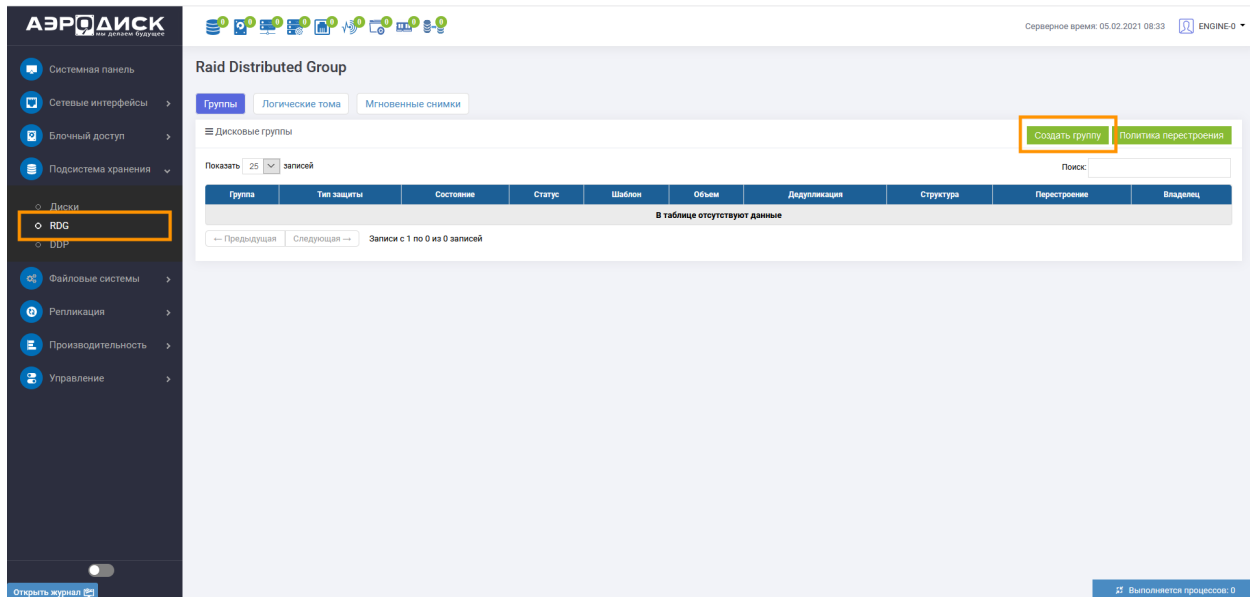
После проверки всех параметров можно переходить к основной настройке системы.

1.22.5 Настройка параметров

Создание группы

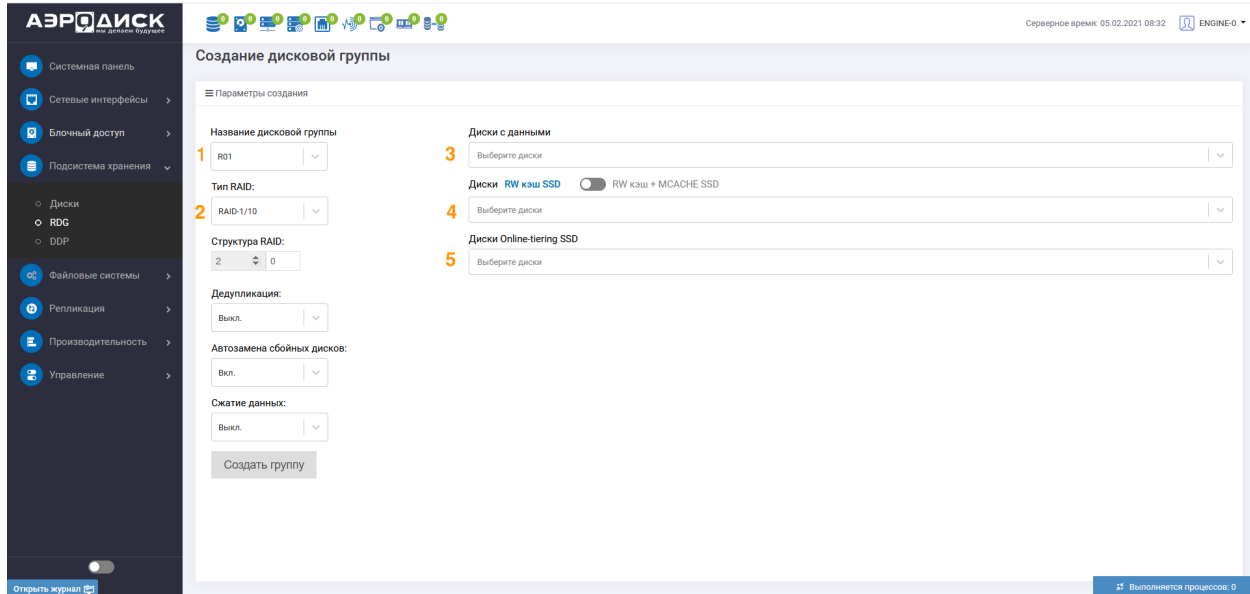
Создание и организация дисковых групп RDG/DDP

- Для организации хранения данных, необходимо заранее определить какой тип RAID группы планируется к использованию, определить файловый или блочный доступ ввод-вывода данных, требуемый объем хранения под задачи.
- В качестве помощи, рекомендуем воспользоваться нашим руководством [Организация групп хранения данных \(AERODISK RAID-guide\)](#).
- Для создания дисковой группы необходимо выбрать пункт меню Подсистема хранения, далее RDG/DDP. Вкладка Группы, в правом углу нажать Создать группу.



Откроется новое окно, в котором необходимо задать параметры создаваемой группы:

- выбрать имя группы;
- выбрать необходимый тип RAID;
- добавить диски с данными;
- добавить диски под кэш (при наличии лицензии);
- добавить диски под тиринг (при наличии лицензии);
- задать параметры дедупликации, автозамены и сжатия данных (при наличии лицензии).



Создание логического тома

После создания дисковой группы, перейдите на вкладку Логические тома >> Создать том.

Далее выбираете и устанавливаете параметры для создаваемого логического тома:

- дисковая группа, группа в которой требуется создать RDG-LUN (обязательно);
- имя RDG-LUN (обязательно);
- объем (в GB/TB/PB/FULL) (обязательно);
- размер блока (обязательно). Доступные значения 4KB-128KB, если нет особенных требований, то рекомендуется размер блока устанавливать – 128KB. Для групп из NL-SAS дисков необходимо использовать размер блока 64KB или 128KB;
- число логических томов – сколько копий логических томов создать за одну операцию (если больше 1, то к имени тома добавляется _#, где # - число, обязательно);
- тонкий том (возможно сменить с Тонкий на Толстый после создания, обязательно);
- сжатие (включается только при создании и имеет приоритет перед настройкой в RDG группе, обязательно) (при наличии лицензии);
- дедупликация (включается только при создании и имеет приоритет перед настройкой в RDG группе, обязательно) (при наличии лицензии).

Создать том ✕

Дисковая группа:



Имя:

Размер блока:

Сжатие:

Дедупликация:

Свободное место на группе:

Объем:

Число логических томов:

Тонкий том:

Псевдоним:

Параметры качества обслуживания тома

Чтение IOPS:

Чтение MB/s:

Запись IOPS:

Запись MB/s:

Отменить

Подтвердить

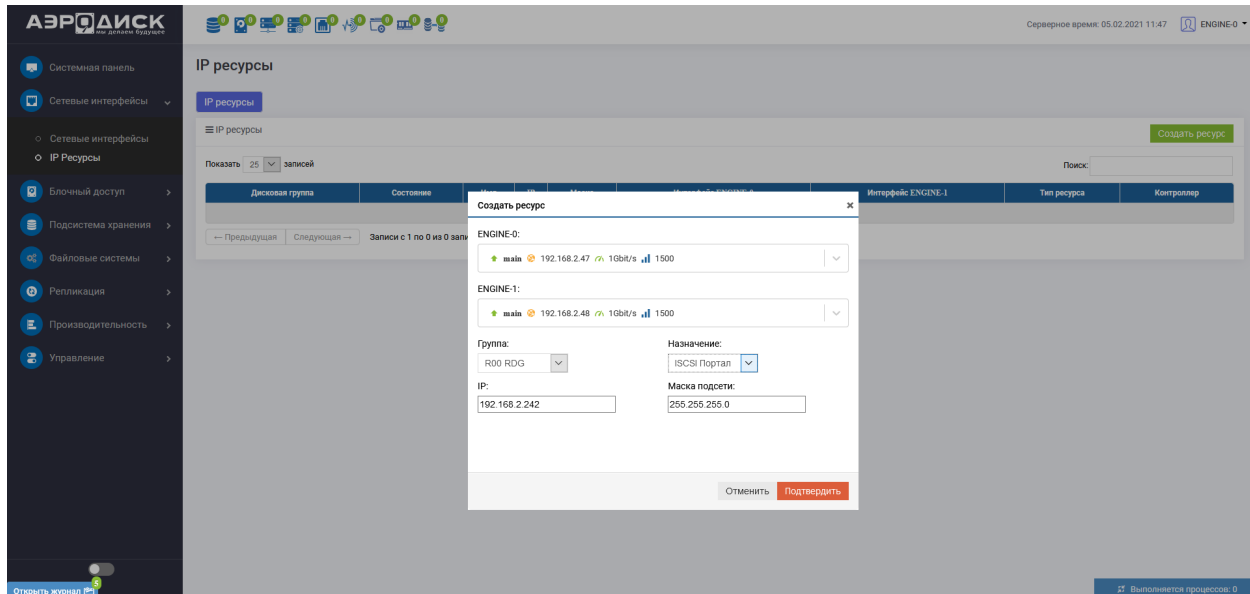
Создание VIP

Для того, чтобы предоставить какой-либо ресурс по сети (блочное устройство или файловый ресурс) необходимо на созданную группу RDG/DDP назначить виртуальный IP адрес (VIP).

- Группы DDP поддерживают работу только с блочным доступом (iSCSI, FC).
- Группы RDG поддерживаются работу, как с файловым доступом (SMB, NFS) так и с блочным (iSCSI, FC).

Для примера презентуем созданный том до хоста по iSCSI с блочным доступом данных.

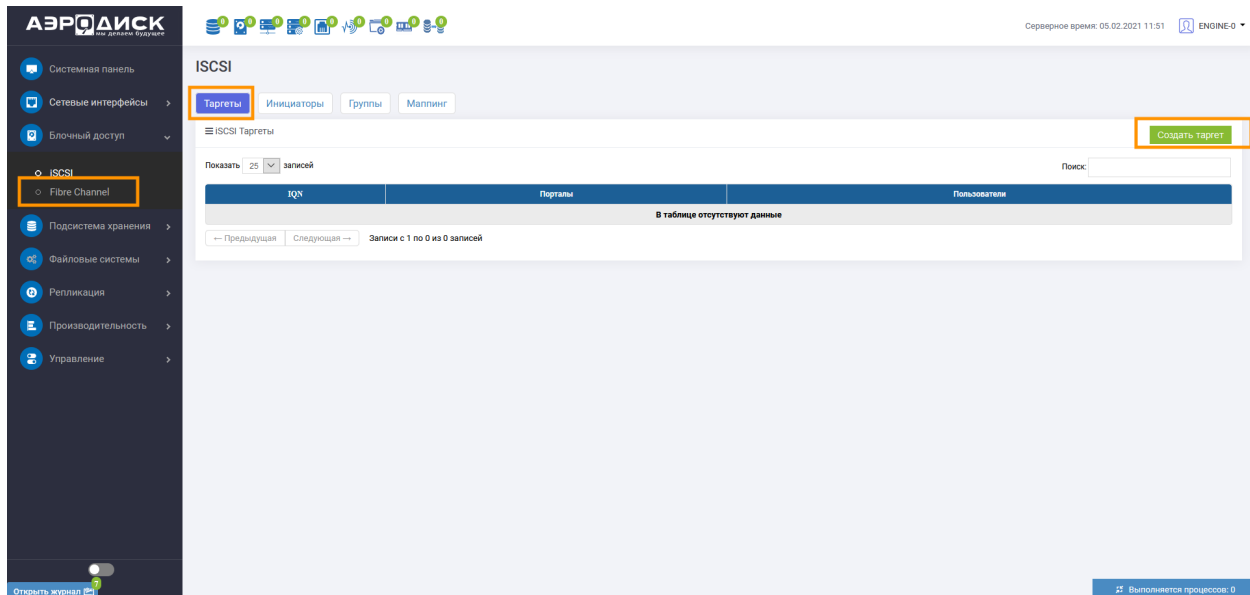
Перейдите в меню Сетевые интерфейсы, далее IP Ресурсы, выбираем «Создать ресурс».



- Выберите сетевой интерфейс, по которому будет идти ввод-вывод данных.
- Выберите группу – RDG или DDP.
- Заполните поле IP, Маска подсети.
- Выберите назначение – iSCSI Портал.

Создание iSCSI-таргета

После создания IP-ресурса, перейдите в меню Блочный доступ >> iSCSI, выберите «Создать таргет».

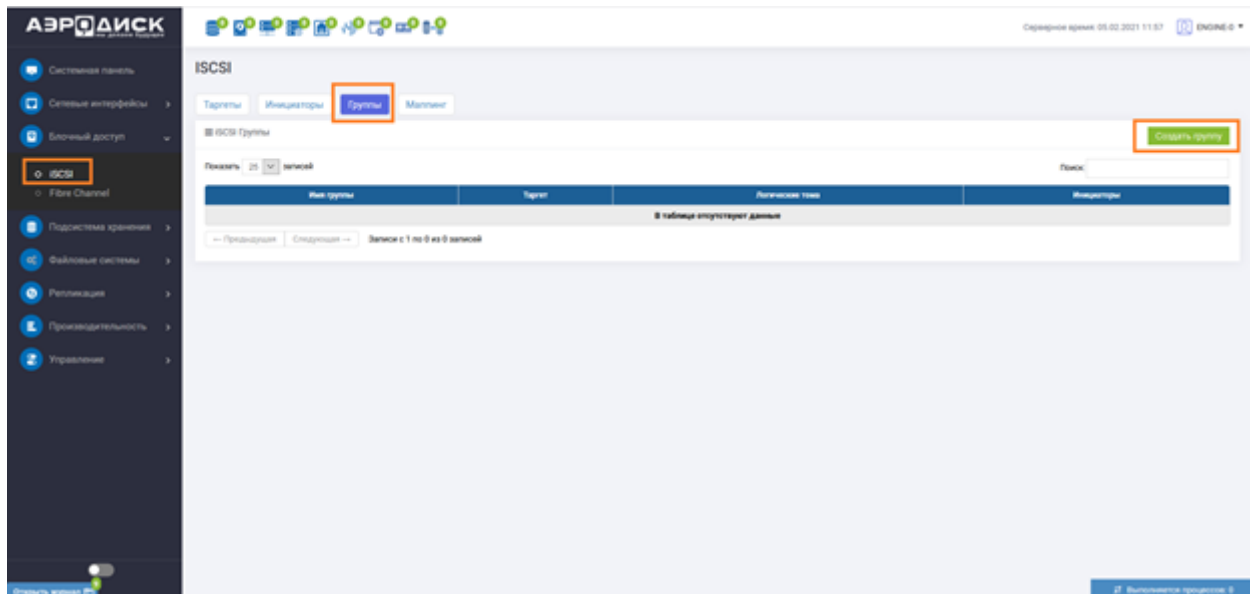


Для предоставления доступа хостов к LUN по протоколу iSCSI на СХД необходимо создать программный iSCSI-target и связать его с виртуальным IP дисковой группы RDG/DDP. Связка виртуального IP дисковой группы RDG/DDP с программным iSCSI-target по сути является аналогом зонирования в SAN-сетях.

В окне создания iSCSI-таргета введите:

- имя таргета (обязательно);
- виртуальный IP DDP/RDG группы (можно выбрать несколько, зажав CTRL) (обязательно);
- пользователей, имеющих доступ к таргету. CHAP авторизация (не обязательно);
- нажмите «Подтвердить».

Для работы с iSCSI группами перейдите во вкладку Блочный доступ >> iSCSI >> Группы, далее необходимо выбрать «Создать группу».



Заполнить необходимые поля:

- имя группы (обязательно);
- выберите Target (обязательно);
- укажите IQN инициатора (обязательно). Для добавления нескольких нажмите кнопку «Добавить инициатора»;
- нажмите кнопку «Подтвердить».

Для того, чтобы узнать IQN инициатора хоста необходимо:

- на хост машине запустить приложение «Инициатор iSCSI»;
- открыть вкладку «Конфигурация». Имя инициатора указано в поле «Имя инициатора».

Свойства: Инициатор iSCSI



Конечные объекты		Обнаружение	
Избранные конечные объекты	Тома и устройства	RADIUS	Конфигурация
<p>Приведенные здесь параметры конфигурации являются глобальными и повлияют на все будущие подключения, выполняемые с использованием данного инициатора.</p> <p>Существующие подключения могут продолжать работать, но если система будет перезагружена или инициатор иным образом попытается повторно подключиться к конечному объекту, может произойти их сбой.</p> <p>При подключении к конечному объекту дополнительные функции подключения позволяют управлять определенным подключением.</p> <p>Имя инициатора:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">iqn.1991-05.com.microsoft:laptop-shaymardanov.aerodisk.local</div>			

Создание iSCSI маппинга

В завершении презентации логического тома RDG группы, необходимо создать маппинг.

Перейти во вкладку Маппинг >> Создать маппинг.

В диалоговом окне создания маппинга:

- выберете группу или группы (обязательно);
- выберите лун или луны (обязательно);
- задайте LUN ID (не обязательно).

Создать маппинг
✕

Пожалуйста выберите группу для маппинга:

<p>Группа:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Поиск</div> <p>+ GR</p>	<p>Выбранные таргет группы:</p> <hr style="border: 0.5px solid #ccc;"/> <p>Не выбраны таргет группы</p> <hr style="border: 0.5px solid #ccc;"/>
<p>Выберите логические тома:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Поиск</div> <p>+ R00/TEST ENGINE-1</p>	<p>Выбранные логические тома:</p> <hr style="border: 0.5px solid #ccc;"/> <p>Не выбраны логические тома</p> <hr style="border: 0.5px solid #ccc;"/>

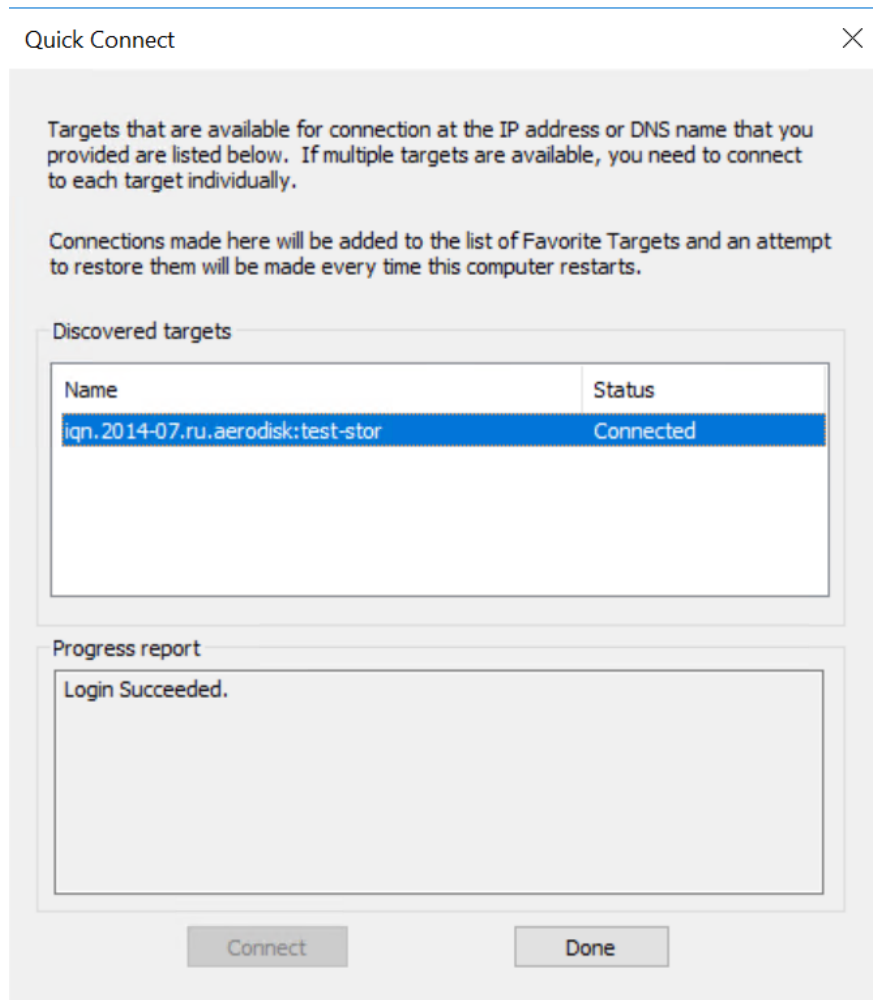
Добавить элемент

Отменить
Подтвердить

Подключение к Windows

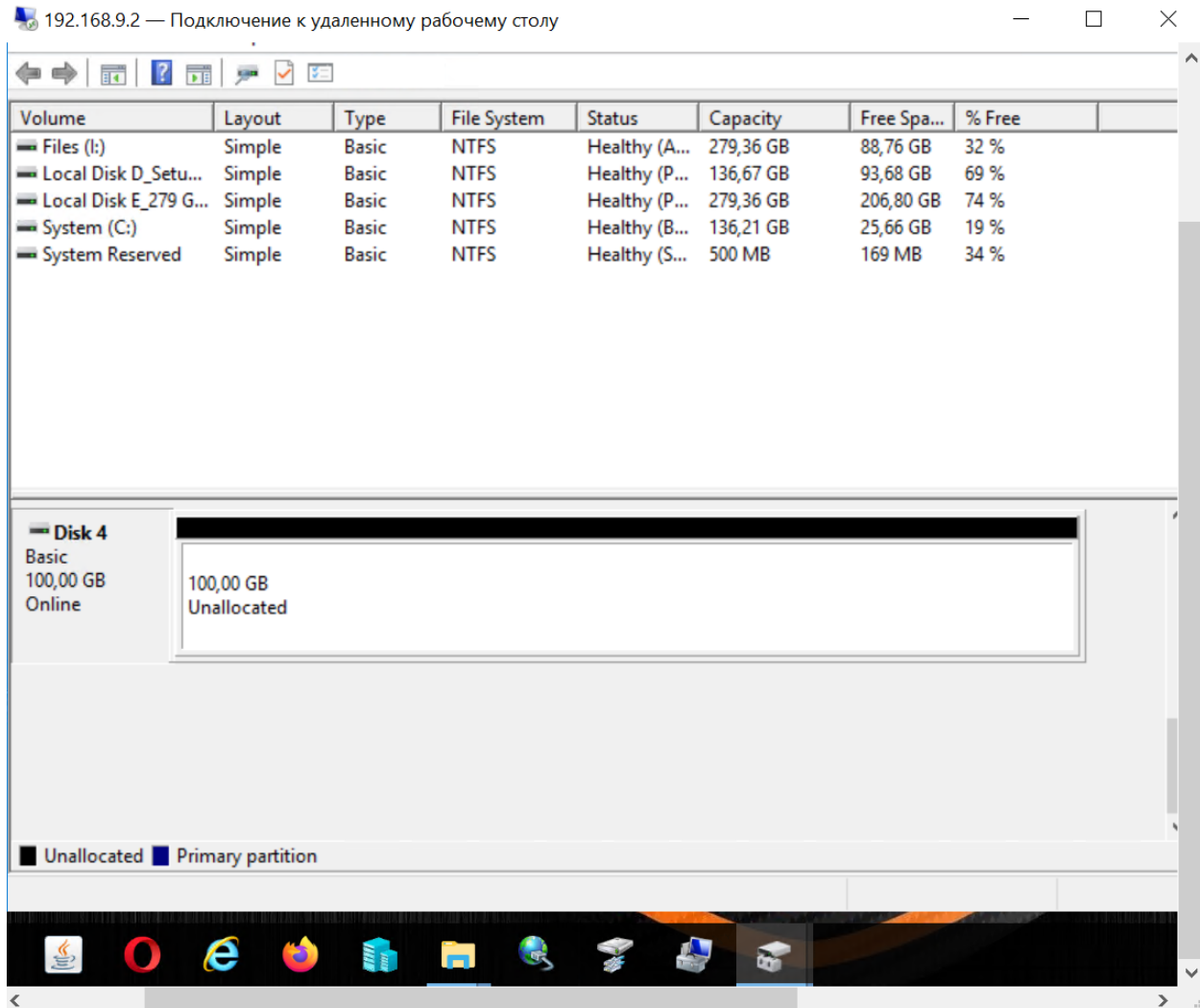
После выполнения настроек по маппингу на СХД AERODISK, откройте на хосте Windows 10/2012/2016/2019 программу «Инициатор iSCSI».

Далее вкладка «Конечные объекты», в поле «Объект» введите IP адрес ранее созданного виртуального интерфейса и нажмите «Быстрое подключение».



Вы увидите о сообщении об успешном подключении таргета к хосту.

Далее перейдите в оснастку «Управление дисками» на ОС, вы увидите презентованный логический том.

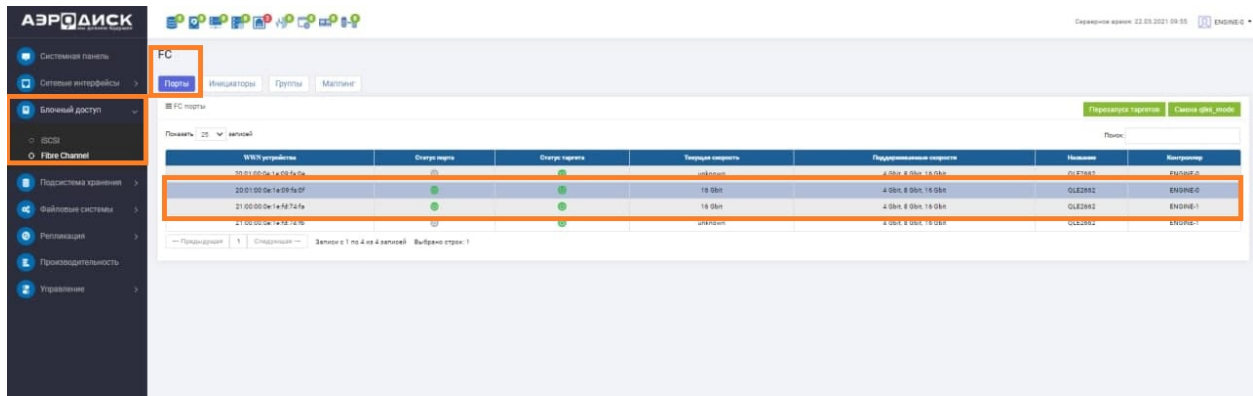


1.22.6 Настройка Fibre Channel

Для настройки подключения по Fibre Channel необходимо предварительно создать Дисковую группу RDG/DDP и создать логические тома на основе этой группы.

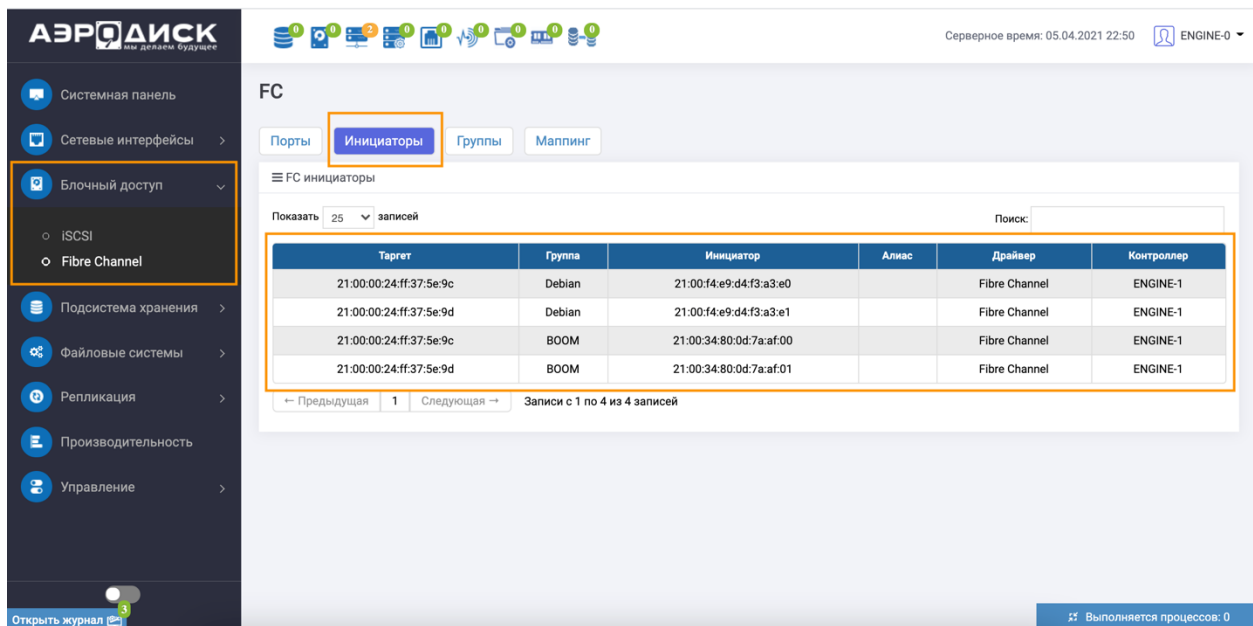
Перейдите в раздел Блочный доступ >> Fibre Channel >> Порты.

Проверьте доступность FC-портов и убедитесь, что порты активны.



Перейдите в раздел Блочный доступ >> Fibre Channel >> Инициаторы

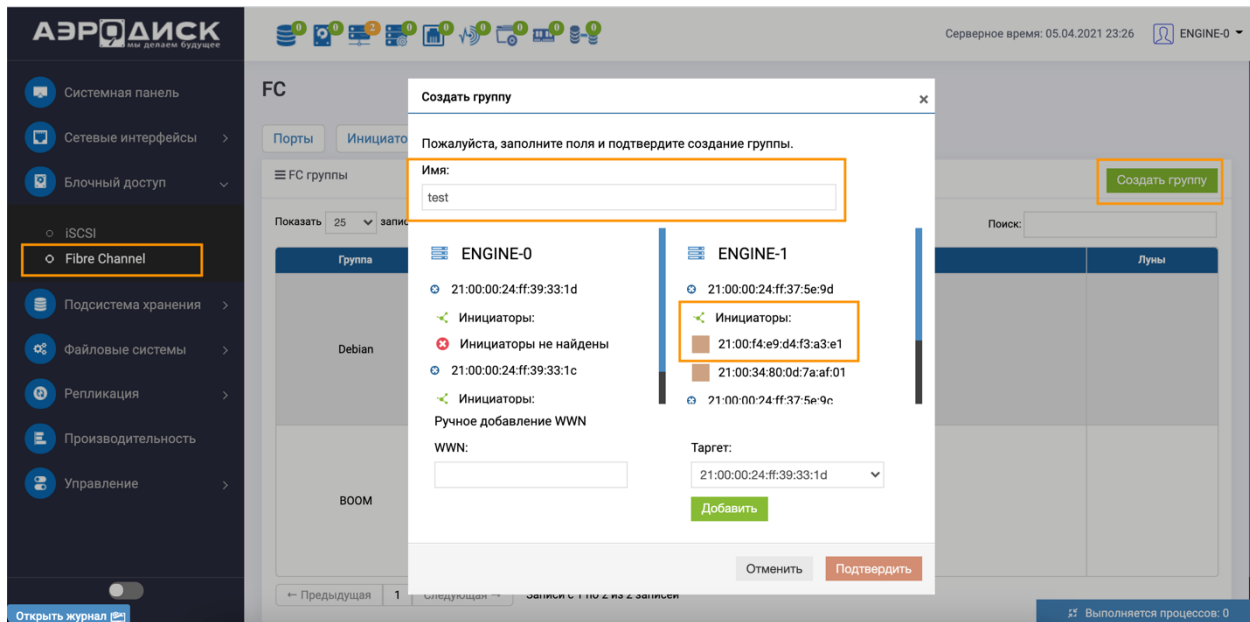
Убедитесь, что видны инициаторы хоста в системе, в случае необходимости настройте зонинг через SAN коммутаторы.



Создание группы

Для того чтобы создать группу, для Перейдите в раздел Блочный доступ > Fibre Channel > Группы. Выберите пункт «Создать группы», в появившемся необходимо заполнить следующие поля.

- присвоить имя группе;
- указать таргеты и инициаторов на контроллерах;
- при необходимости можно добавить инициаторов вручную.

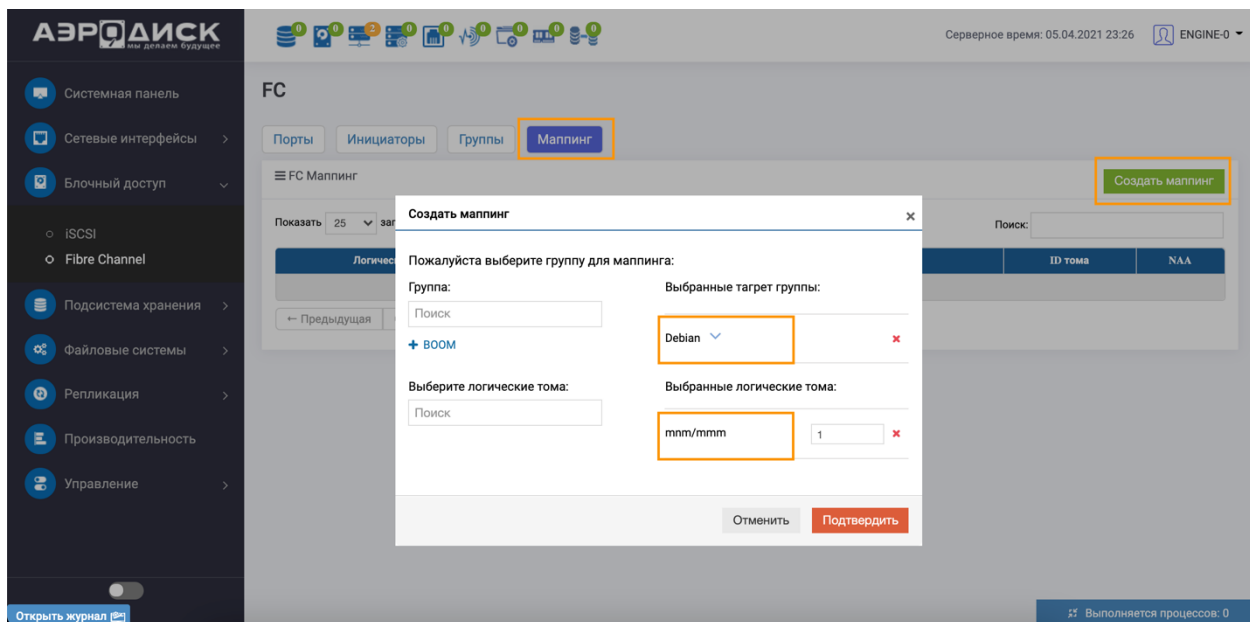


Создание маппинга

После создания группы, необходимо создать «Маппинг».

Перейдите в раздел Блочный доступ >> Fibre Channel >> Маппинг.

Маппинг создается после создания логического тома RDG/DDP.

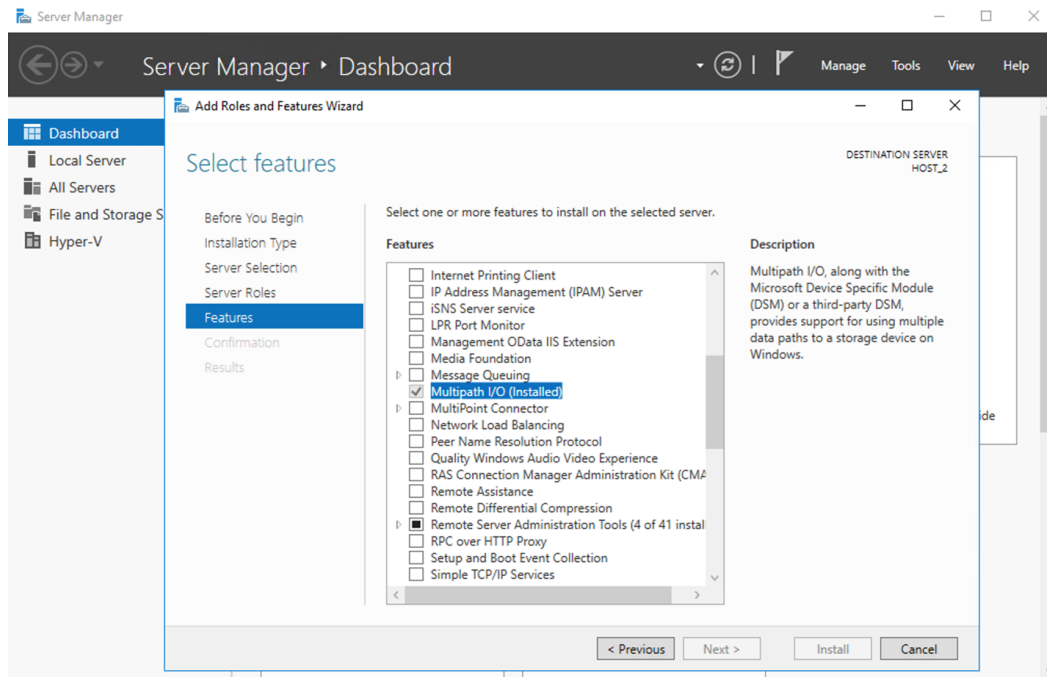


- выберите необходимую группу;
- выберите ранее созданный LUN;
- при необходимости задайте ID LUN-а;
- нажмите кнопку «Подтвердить».

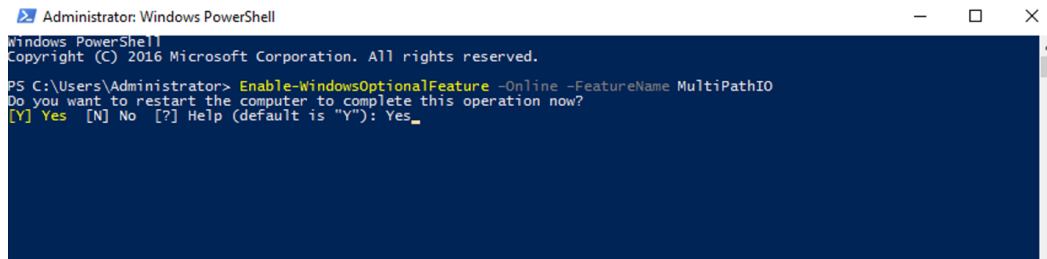
1.22.7 Настройка Multipath Windows

Все настройки на СХД были выполнены, необходимо настроить Multipath на Windows Server 2012/2016:

- установите компонент МPIO Multipath I/O - Подробнее об этом вы можете почитать на сайте Microsoft или на другом доступном ресурсе;



- после установки МPIO откройте консоль PowerShell в режиме администратора и введите рекомендуемые параметры;



- Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO
- Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType SAS
- Update-StorageProviderCache -DiscoveryLevel Full
- Set-MPIOSetting -NewPathRecoveryInterval 20
- Set-MPIOSetting -CustomPathRecoveryEnabled
- Set-MPIOSetting -NewPDORemovePeriod 30
- Set-MPIOSetting -NewDiskTimeout 60
- diskpart --> SAN POLICY=OnlineAll --> exit
- Restart-Computer

```

Administrator: Windows PowerShell
PS C:\Users\Administrator>
PS C:\Users\Administrator>
PS C:\Users\Administrator>
PS C:\Users\Administrator> diskpart

Microsoft DiskPart version 10.0.14393.0

Copyright (C) 1999-2013 Microsoft Corporation.
On computer: HOST_4

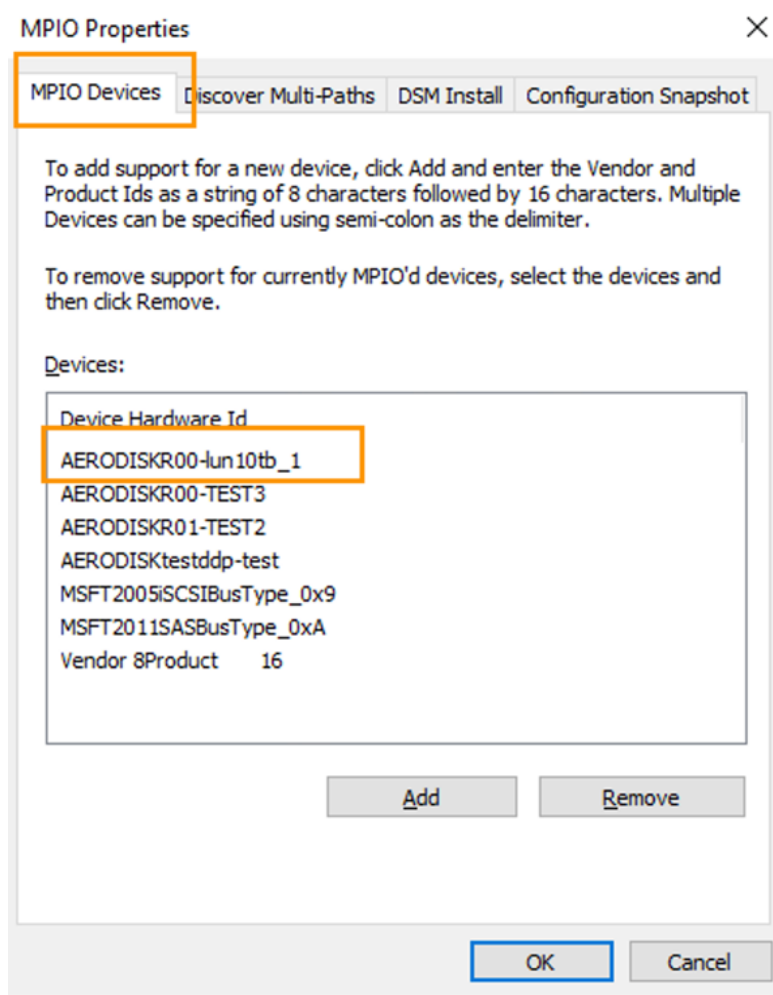
DISKPART> SAN POLICY=OnlineAll

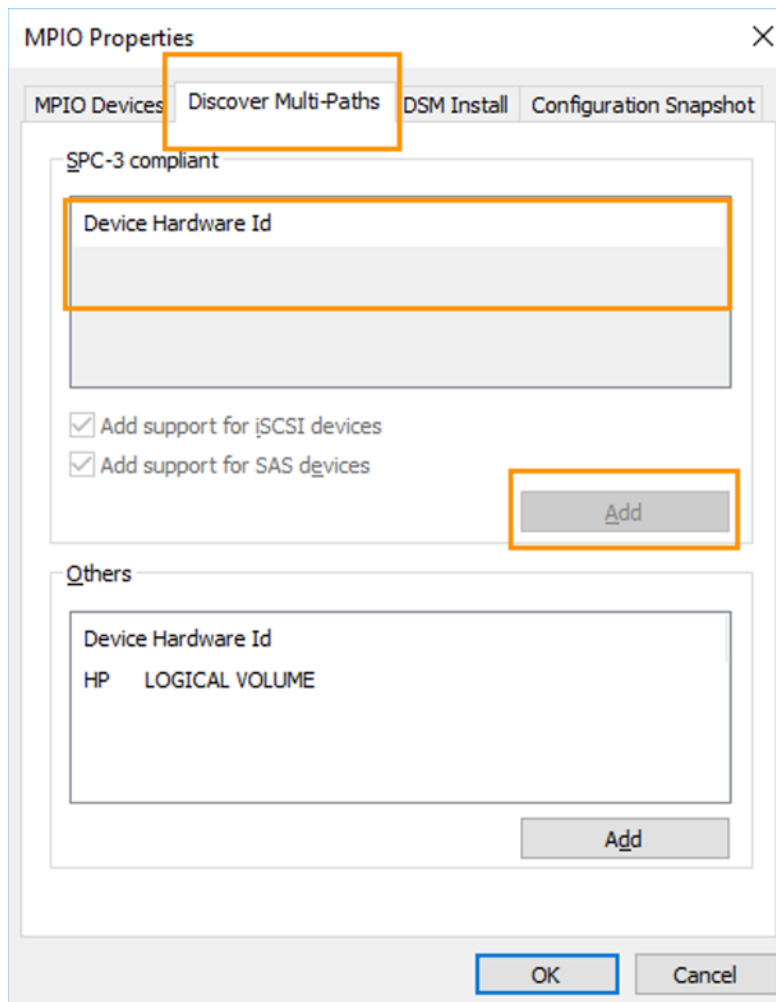
DiskPart successfully changed the SAN policy for the current operating system.

DISKPART> exit

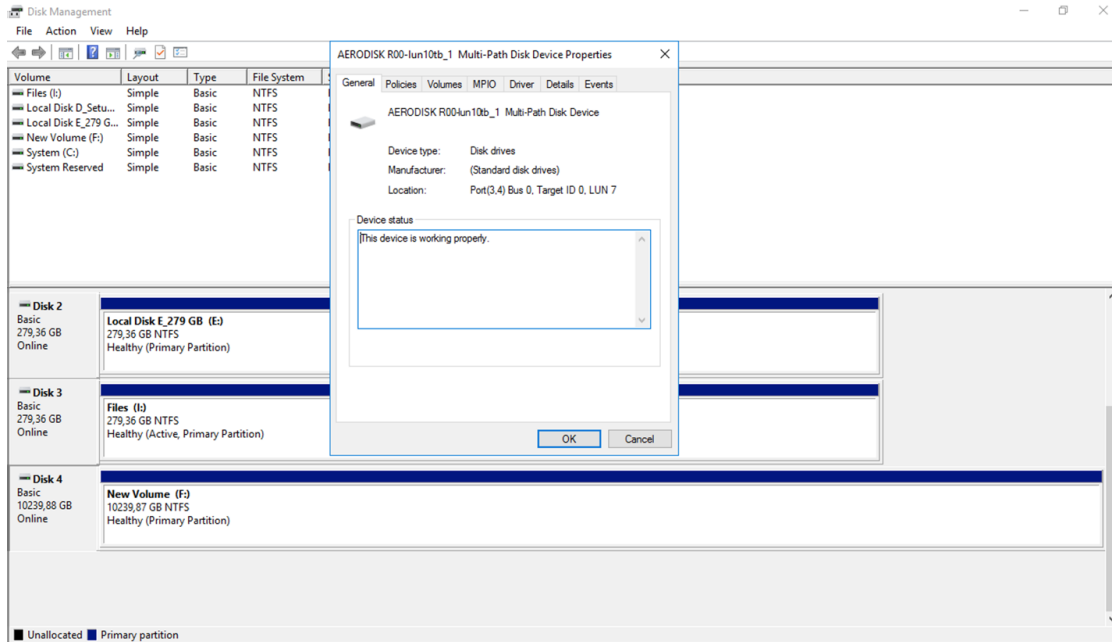
Leaving DiskPart...
PS C:\Users\Administrator> Restart-Computer$
    
```

- перезагрузите систему и после перезагрузки запустите программу МРЮ;
- в разделе «Discover Multi-Path» отобразится созданный лун. Выберите его и нажмите кнопку «Add».



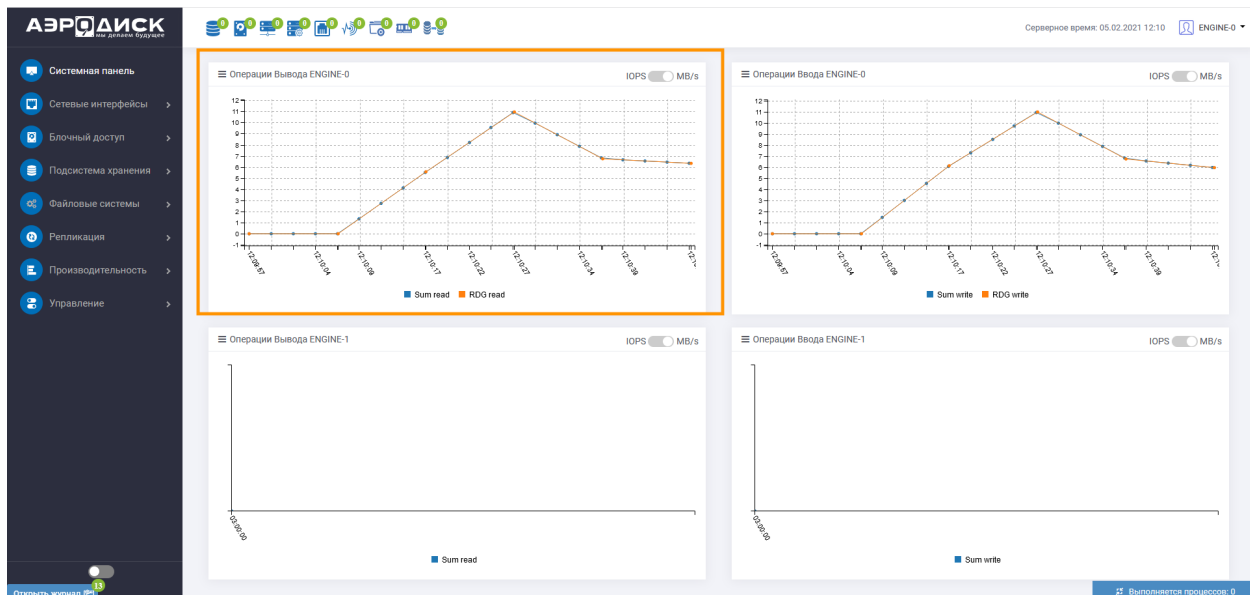


Далее перейдите в оснастку «Управление дисками» на ОС - вы увидите презентованный логический том.



1.22.8 Мониторинг системы

В ходе эксплуатации можно отслеживать состояние и нагрузку на систему в реальном времени в области «Системной панели» СХД.

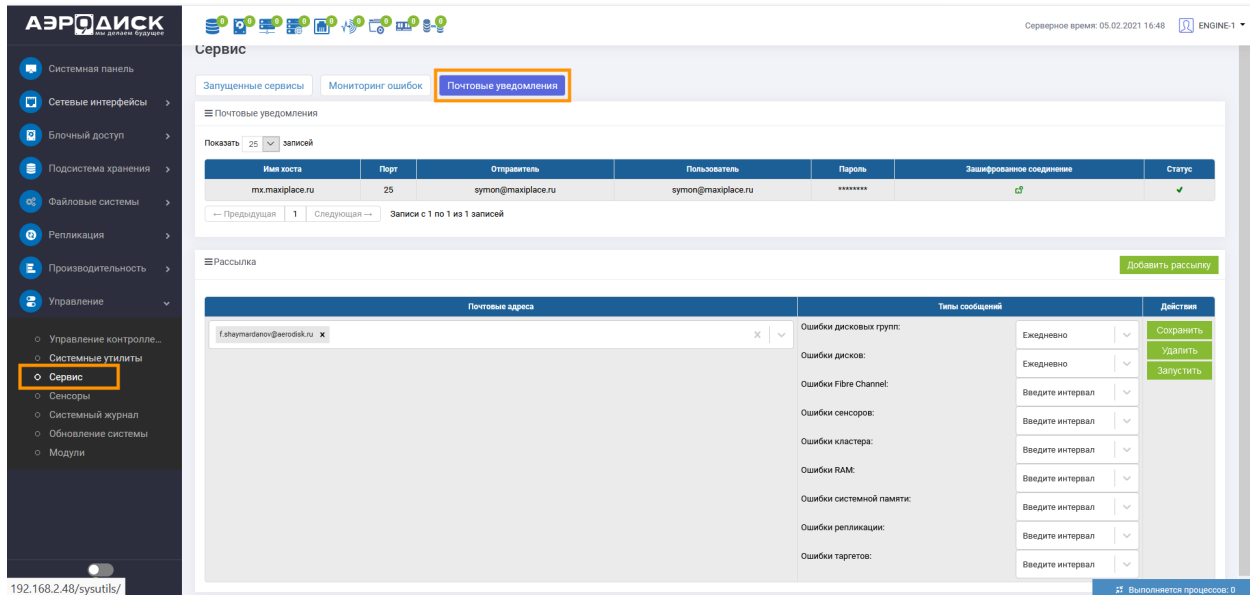


Страница показывает суммарную нагрузку на блочные устройства (LUN-ы) по операциям ввода-вывода (IOPS), нагрузке в мегабайтах в секунду (MB/s). Для переключения отображаемой информации по нагрузке нужно нажать ползунок «IOPS – MB/s»

Дополнительно к мониторингу состояния системы, рекомендуем настроить оповещения системы с помощью почтовых уведомлений. Вы сможете оперативно получать уведомления о всех ошибках, происходящих на системе на почту.

Для настройки перейдите в меню Управление >> Сервис >> вкладка Почтовые уведомления.

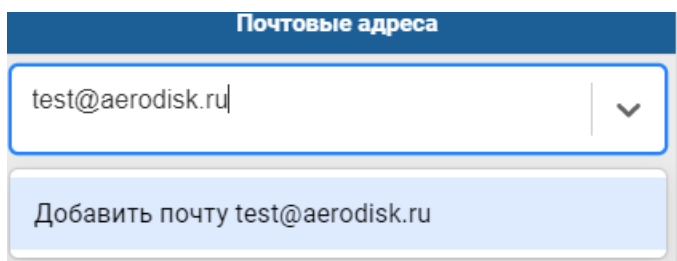
При необходимости измените настройки SMTP сервера по умолчанию для этого нажмите на нем правой кнопкой мыши и выберите «Редактировать»



- имя хоста – адрес SMTP-сервера, через который будут отправлять сообщения (обязательно);
- порт – порт на который будут отправляться сообщения (обязательно);
- отправитель – почтовый ящик от имени которого будут отправляться сообщения (обязательно);
- пользователь – пользователь от имени, которого СХД будет авторизоваться на SMTP сервере для отправки сообщений (опционально);
- пароль – пароль пользователя, авторизующегося на SMTP сервере (опционально);
- зашифрованное соединение – отправка почтовых сообщений с использованием шифрованного канала связи (опционально);
- нажмите «Проверить» и если проверка прошла успешно, то «Подтвердить».

Создание рассылки

Нажмите кнопку «Добавить рассылку». В появившемся меню введите почтовый адрес получателя сообщений и нажмите кнопку «Добавить почту» или Enter (обязательно).



1.22.9 Обновление системы

Установка обновлений происходит путем загрузки в систему защищенного архива с обновлением. Архивы с обновлениями распространяются только компанией AERODISK или авторизованными сервисными партнерами AERODISK.

Для установки обновления на текущий контроллер выполните следующие шаги:

- перейдите в меню Управление >> Обновление системы, вкладка «Обновление системы»;
- в блоке «Установка обновлений» нажмите «Выберите файл» и загрузите архив с обновлением;
- нажмите кнопку «Установить обновление» и дождитесь окончания операции.

The screenshot shows the 'Обновление системы' (System Update) section of the AERODISK management interface. The sidebar on the left contains various system management options, with 'Обновление системы' highlighted. The main content area features a 'Выберите файл для обновления' (Select file for update) section with a 'Обзор...' (Browse...) button and a 'Установить обновление' (Install update) button. Below this is a table of installed patches with the following data:

Версия патча	Описание	Код ревизии	Дата создания
3.0.0	Инициализация	4420c35ba40feb7f8714f5909c1d374a1fc293a	04.06.2020 9:31
3.1.0	Кумулятивный патч 3.0.1 - 3.0.18	8baab5617010d369e6908bc5cb0ed03245172ce	08.10.2020 14:37
3.2.0	Кумулятивный патч 3.1.1 - 3.1.9. Глобальная переработка веб интерфейса, RDG, DDP	fccca148a1e8f193bb7c9ea6f94b43c670691e14	15.01.2021 10:12
3.2.1	Добавлены ошибки таргетов в почтовой рассылке, Диски и пользователи добавлены в БД, Исправлена ошибка при отображении статуса чир, Добавлен вывод информации о возможности использования диска по лицензиям, В логи добавлен вывод установленных соединений с веб, Изменен вызов службы локальной репликации, Системный журнал перенесен на новую архитектуру, Улучшена служба опроса состояния кластера, Добавлена возможность выбора интервала для политики перестроения, Добавлен обзор сортировки в новых таблицах, Добавлено логирование в системном журнале выхода диска из строя, Улучшение деталей пользовательского интерфейса	520eedc56379a35e1945feb19fed9d7a0df9c4f	04.02.2021 9:30

Note: Необходимо помнить, что новые обновления устанавливаются на два контроллера ENGINE-0 и ENGINE-1 по очереди.

1.23 Схемы подключения дисковых полок

1.23.1 ENGINE N2 2U

2U 24x2,5

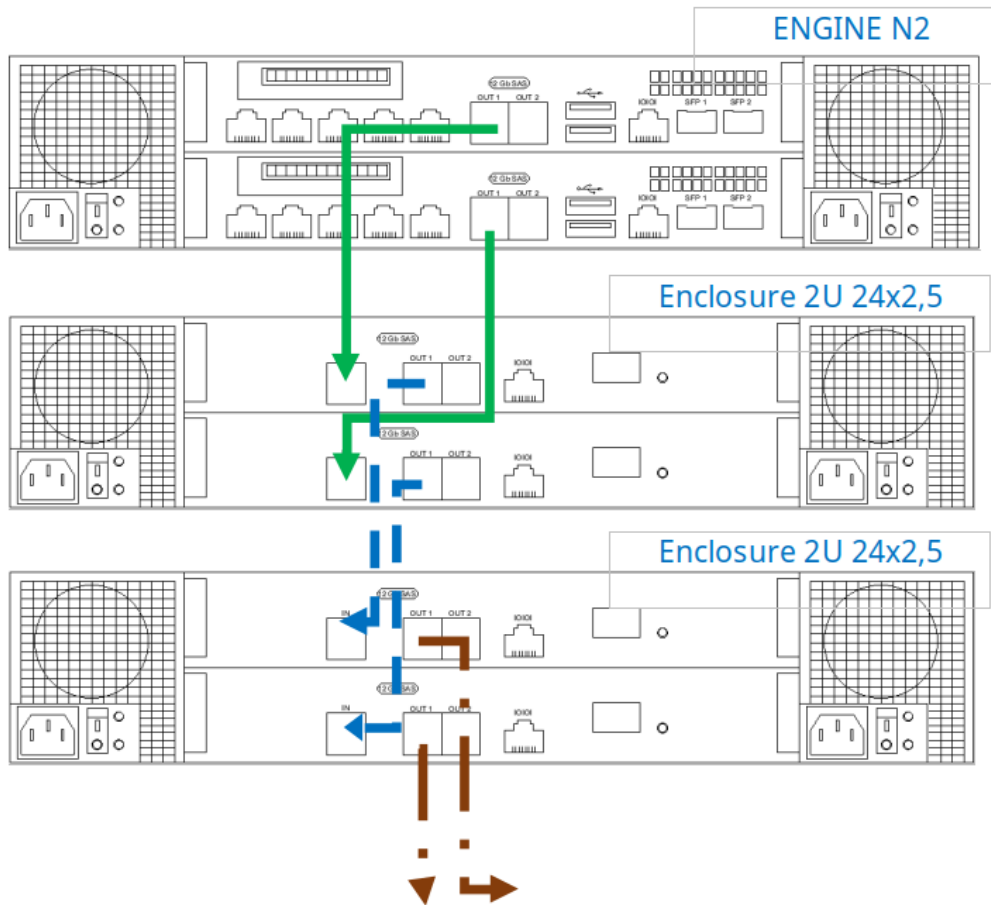
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



2U 24x2,5 тип 2

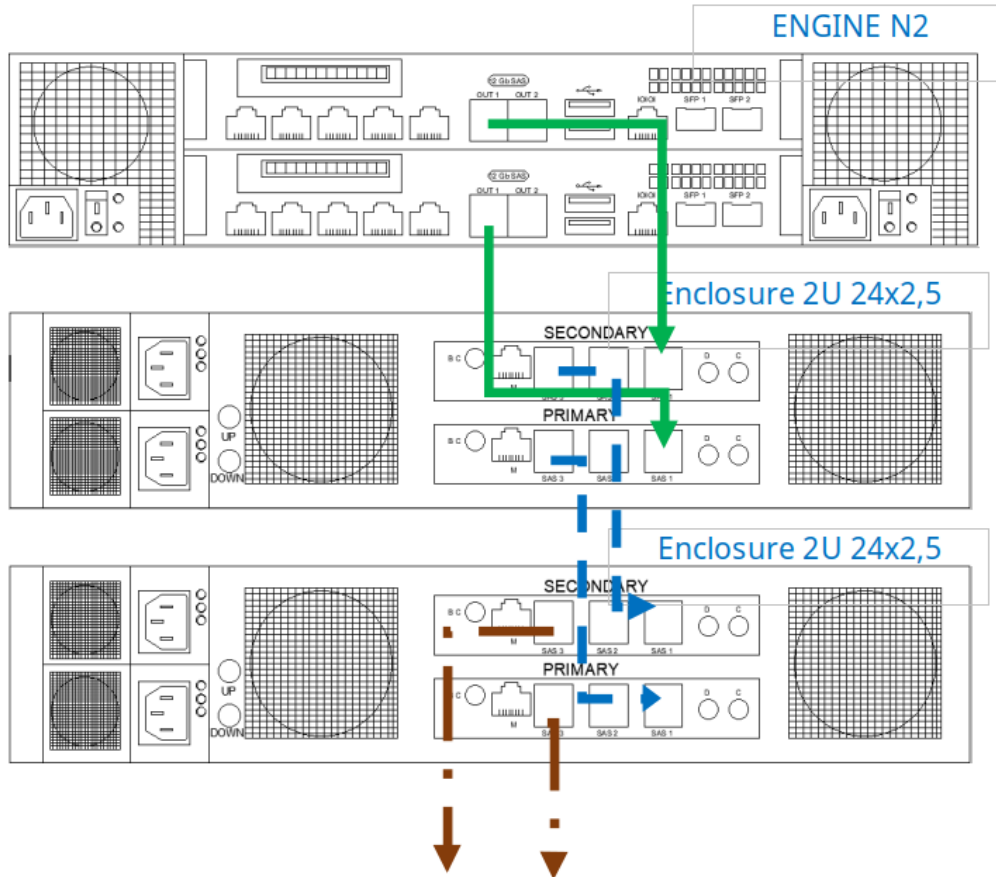
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x2,5

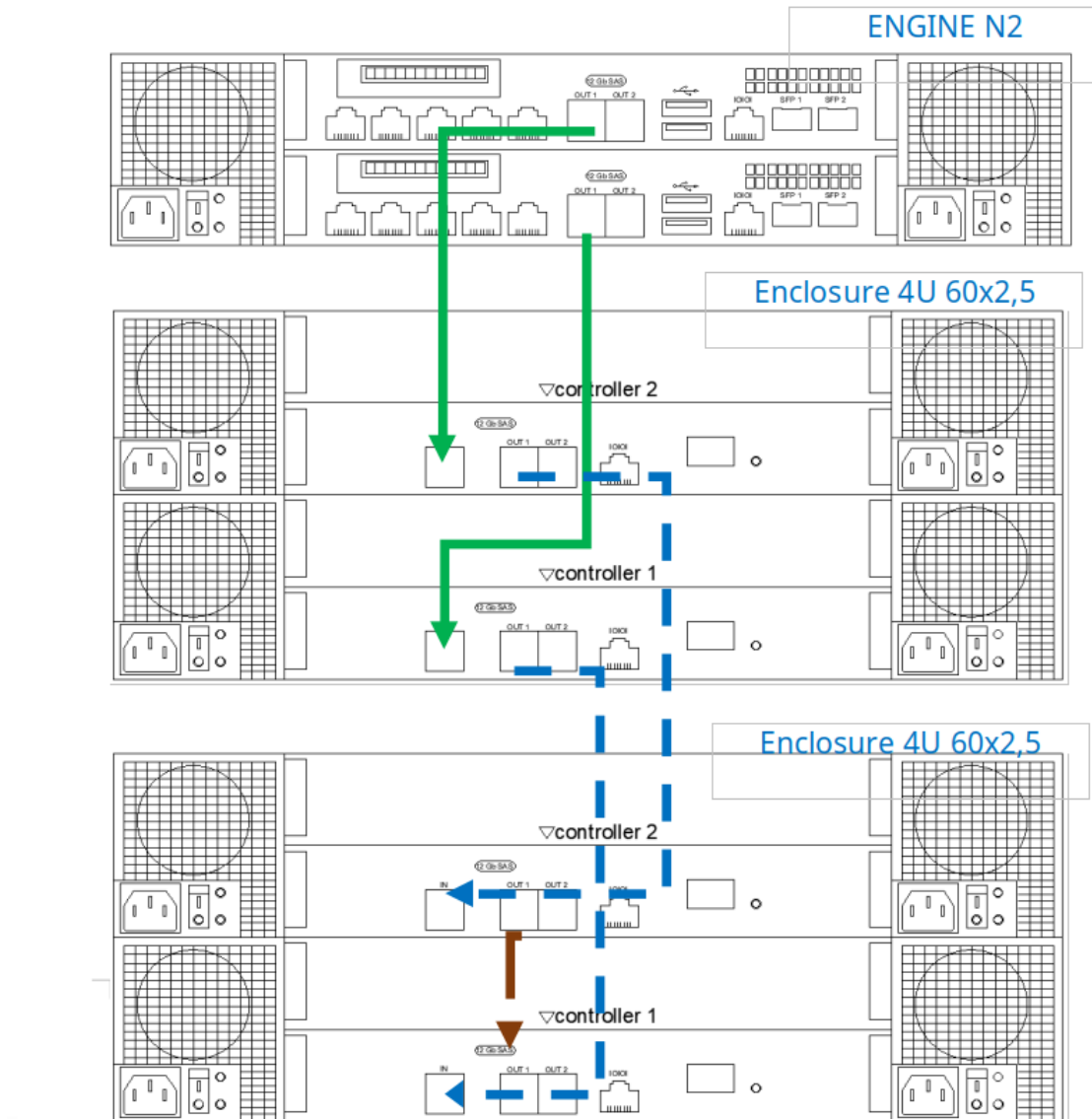
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1

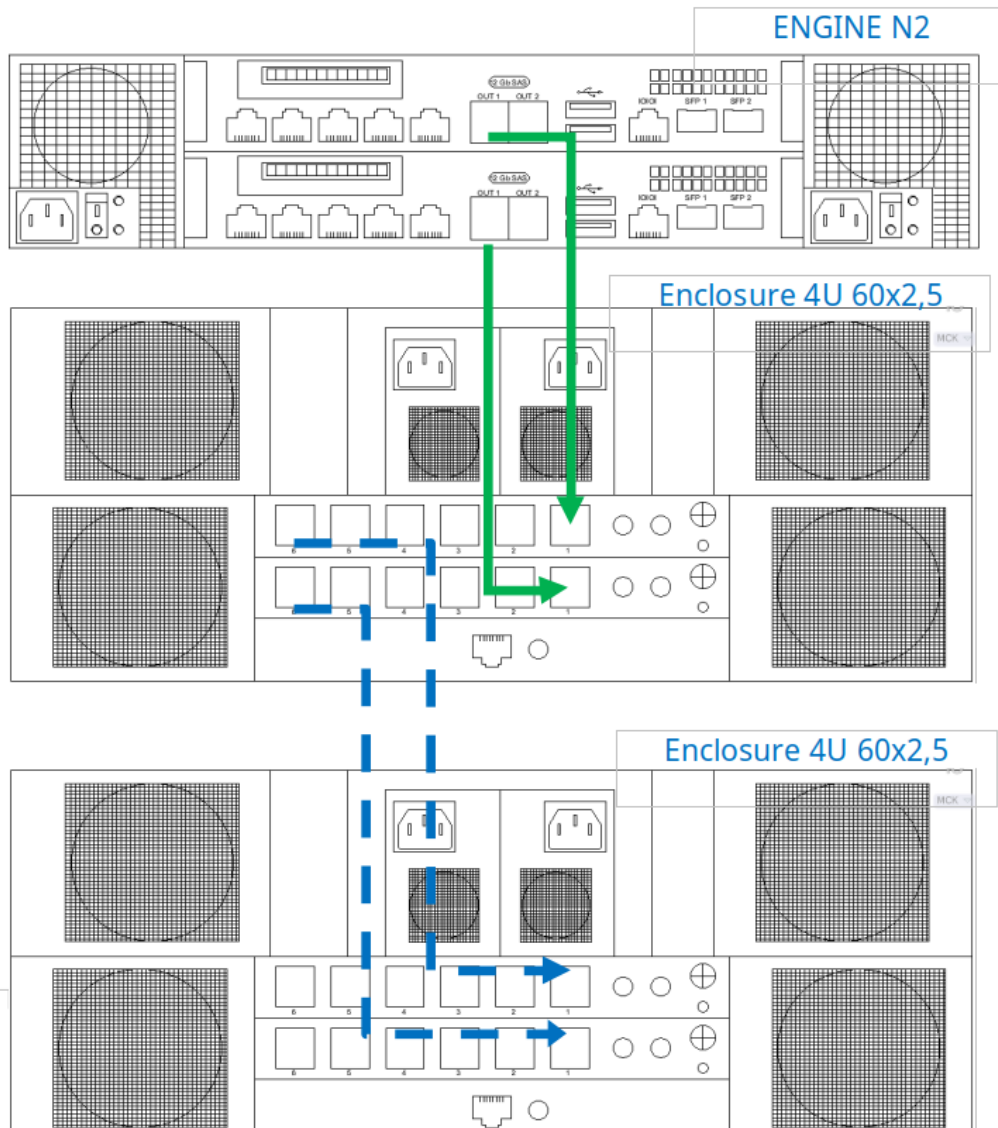


Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x2,5 тип 2

- Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2 →
- Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1 →
- Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок →



4U 60x2,5 тип 3

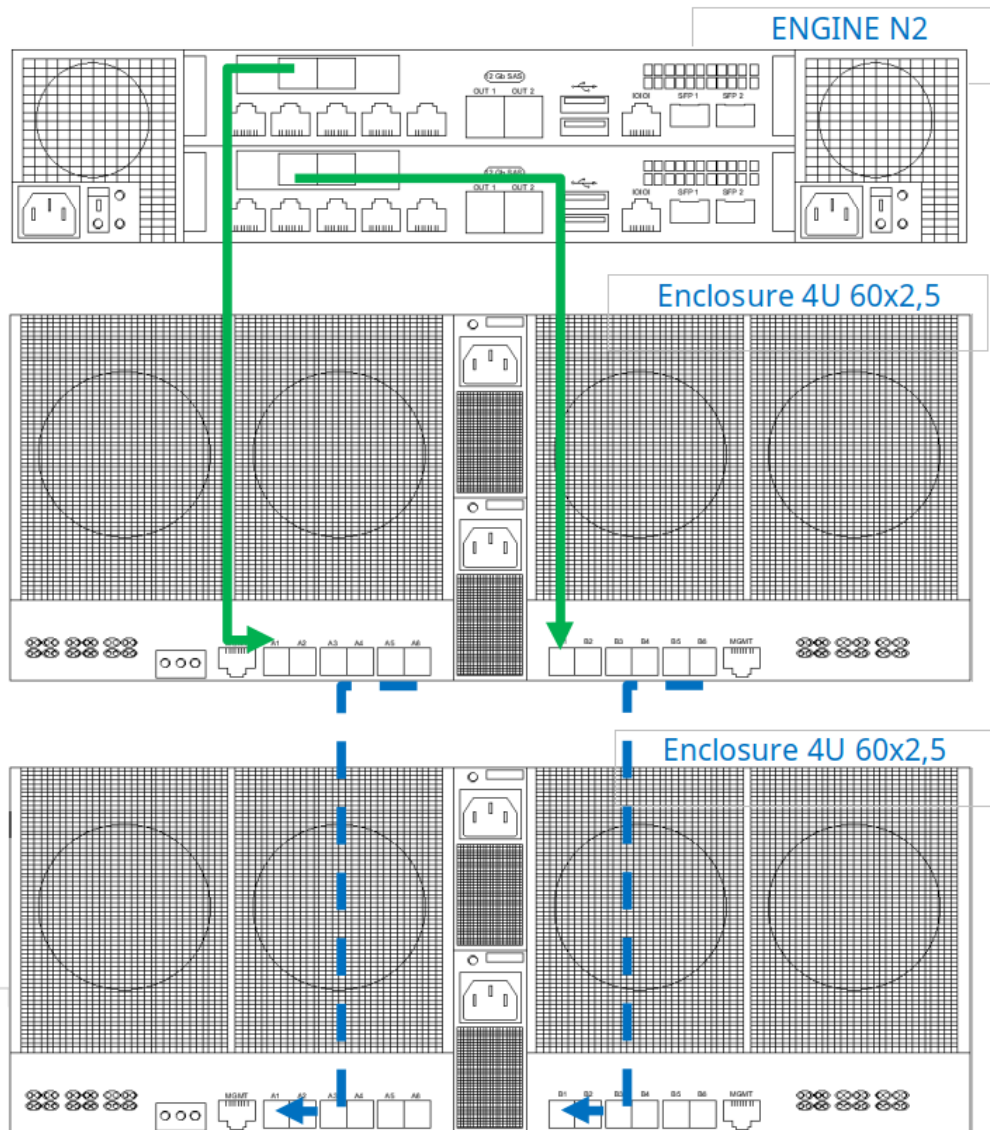
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x3,5

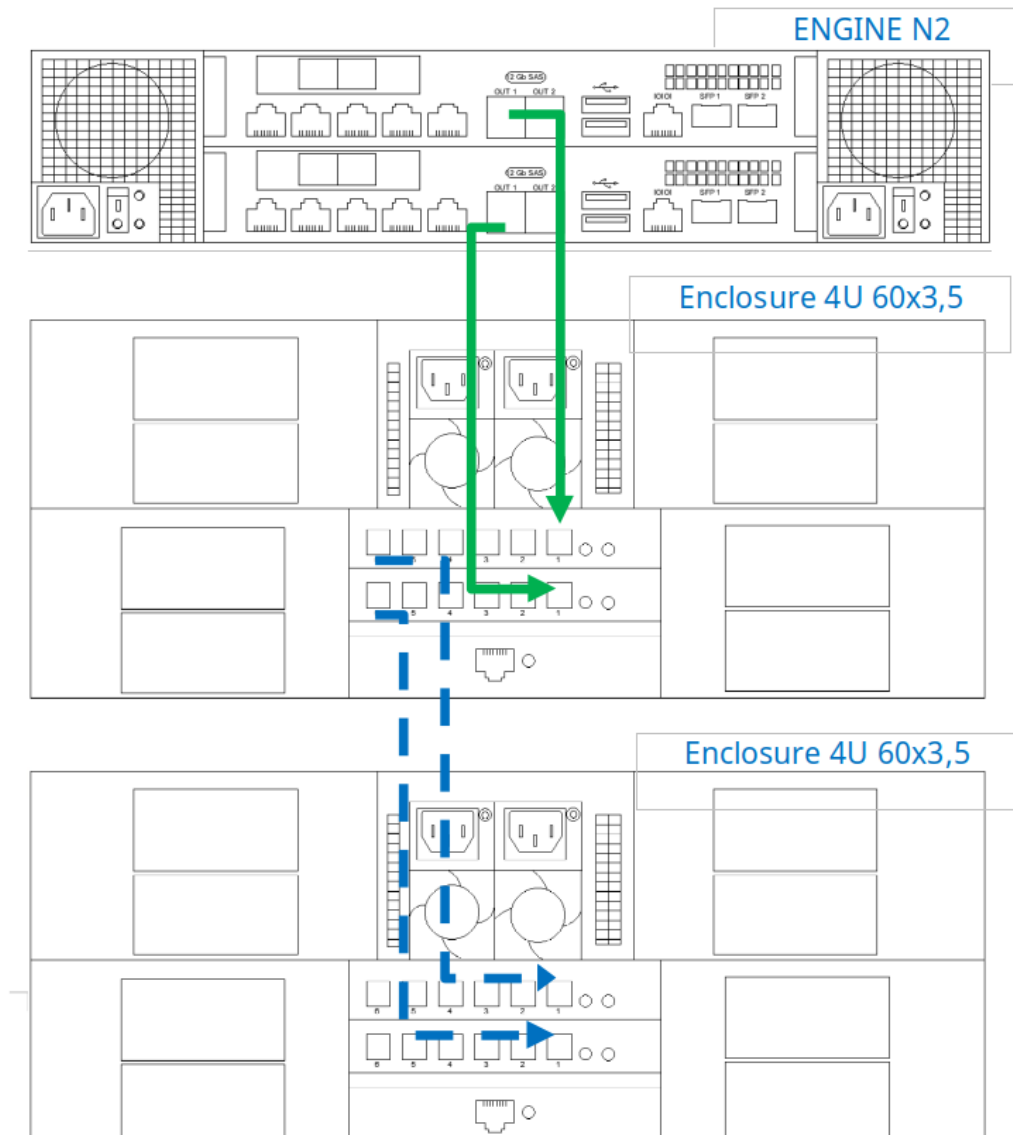
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 72x2,5

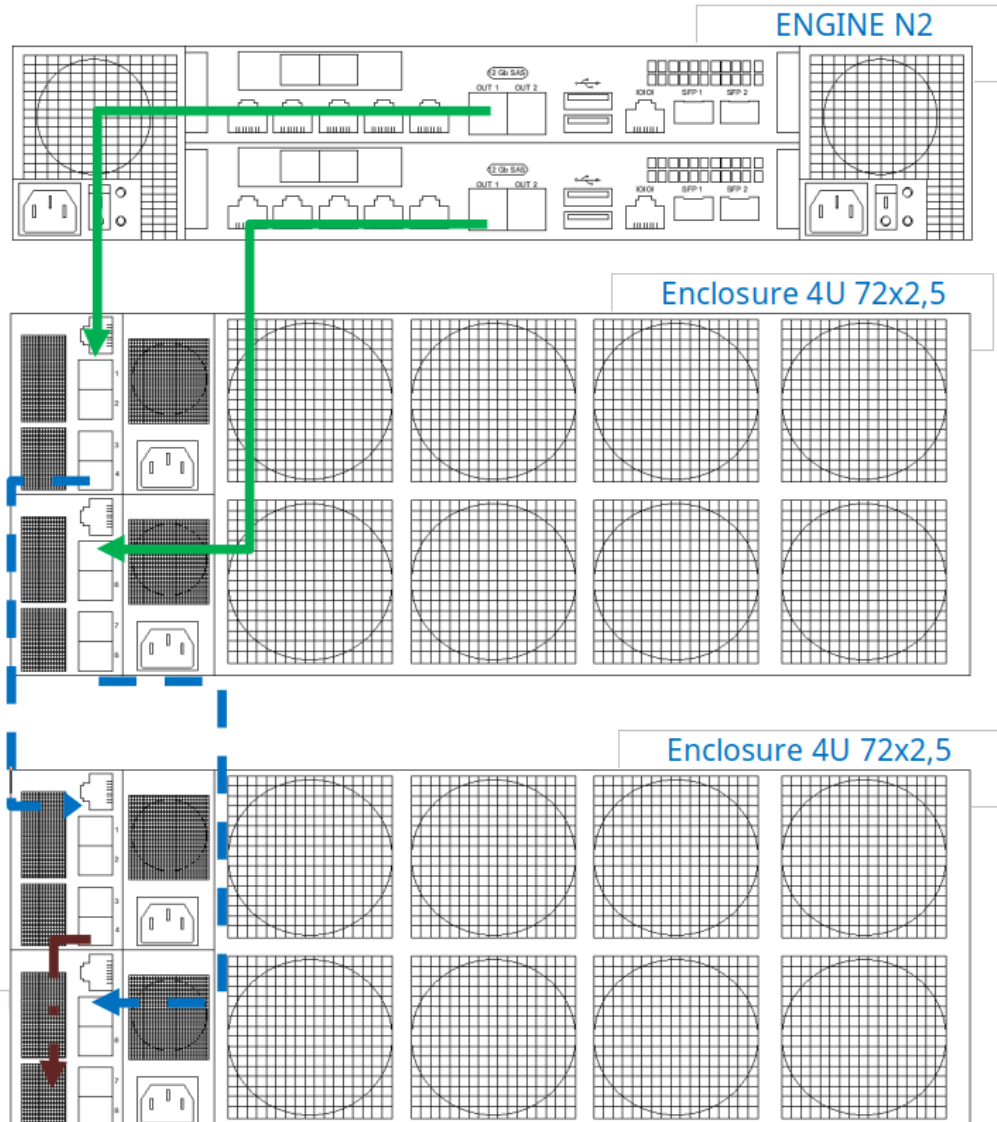
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



1.23.2 ENGINE N2 4U

2U 24x2,5

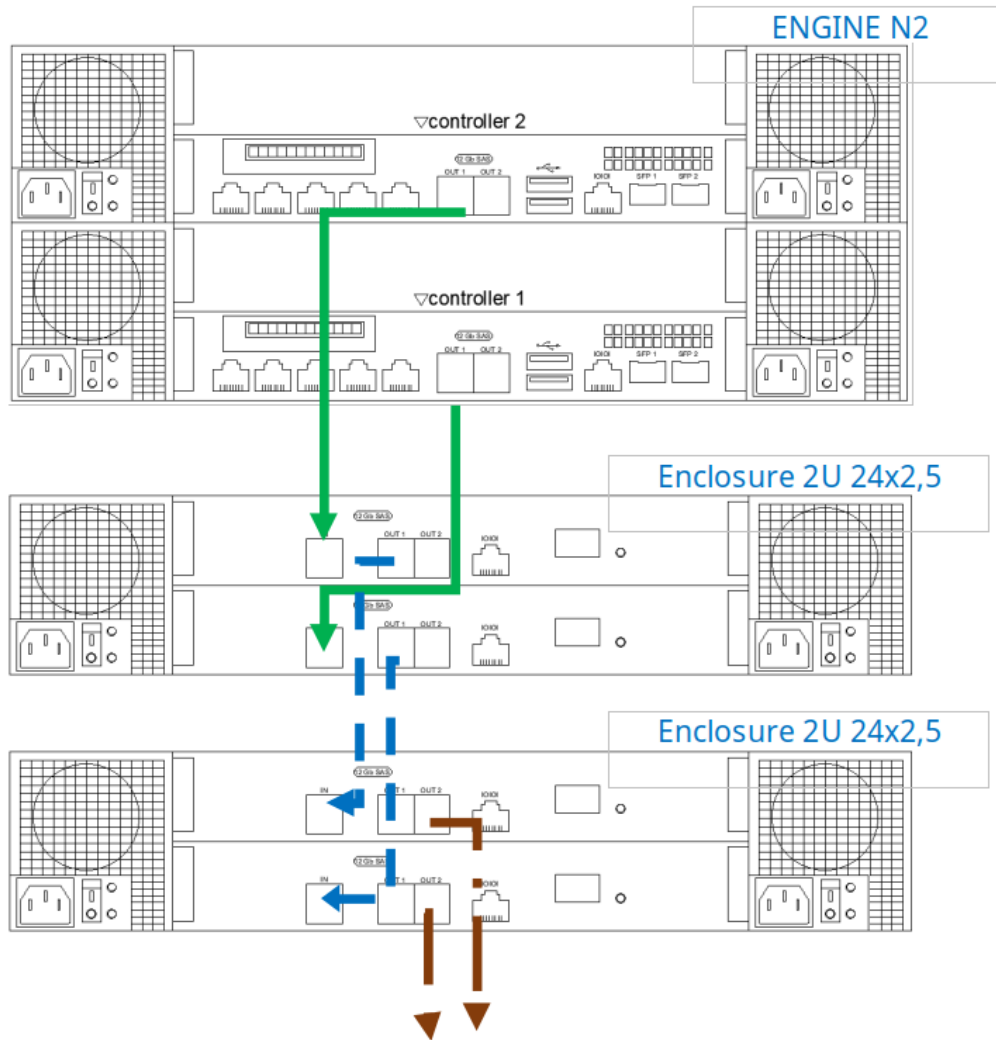
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



2U 24x2,5 тип 2

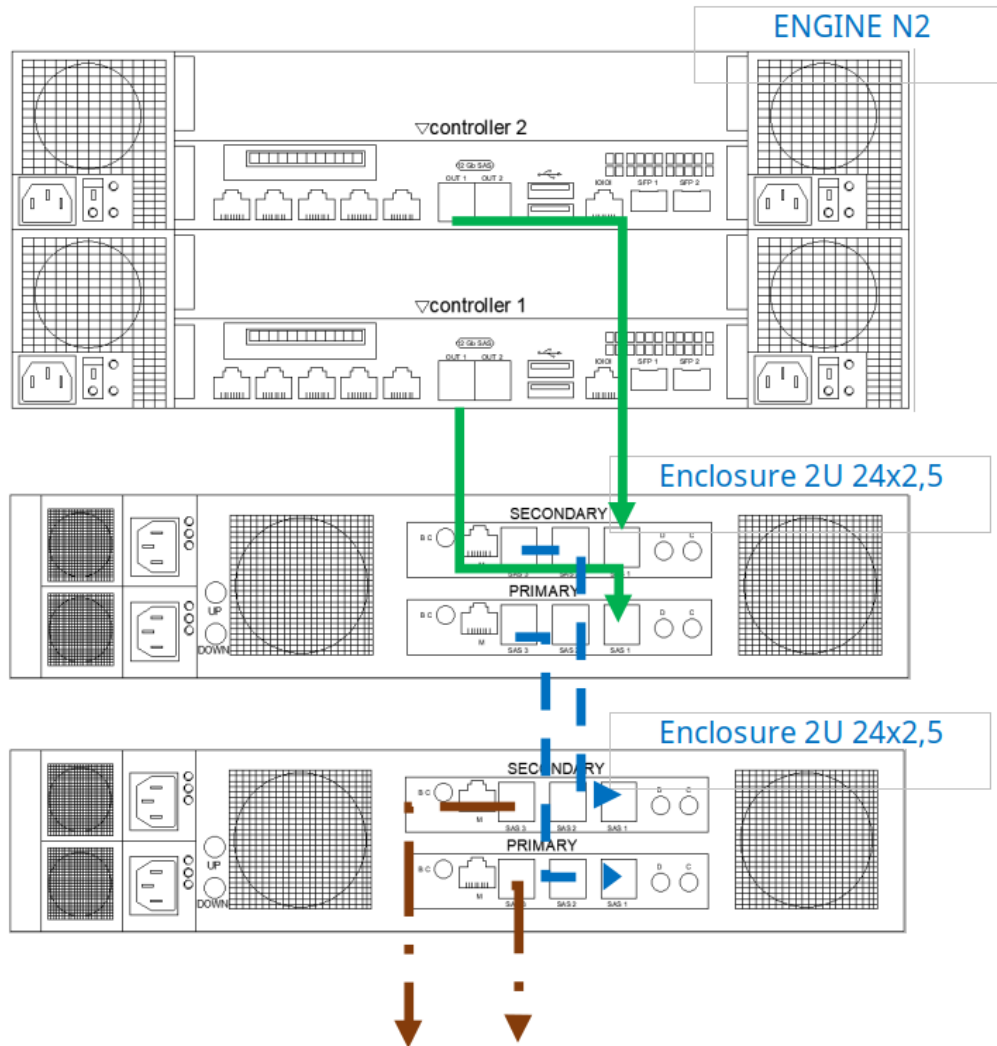
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x2,5

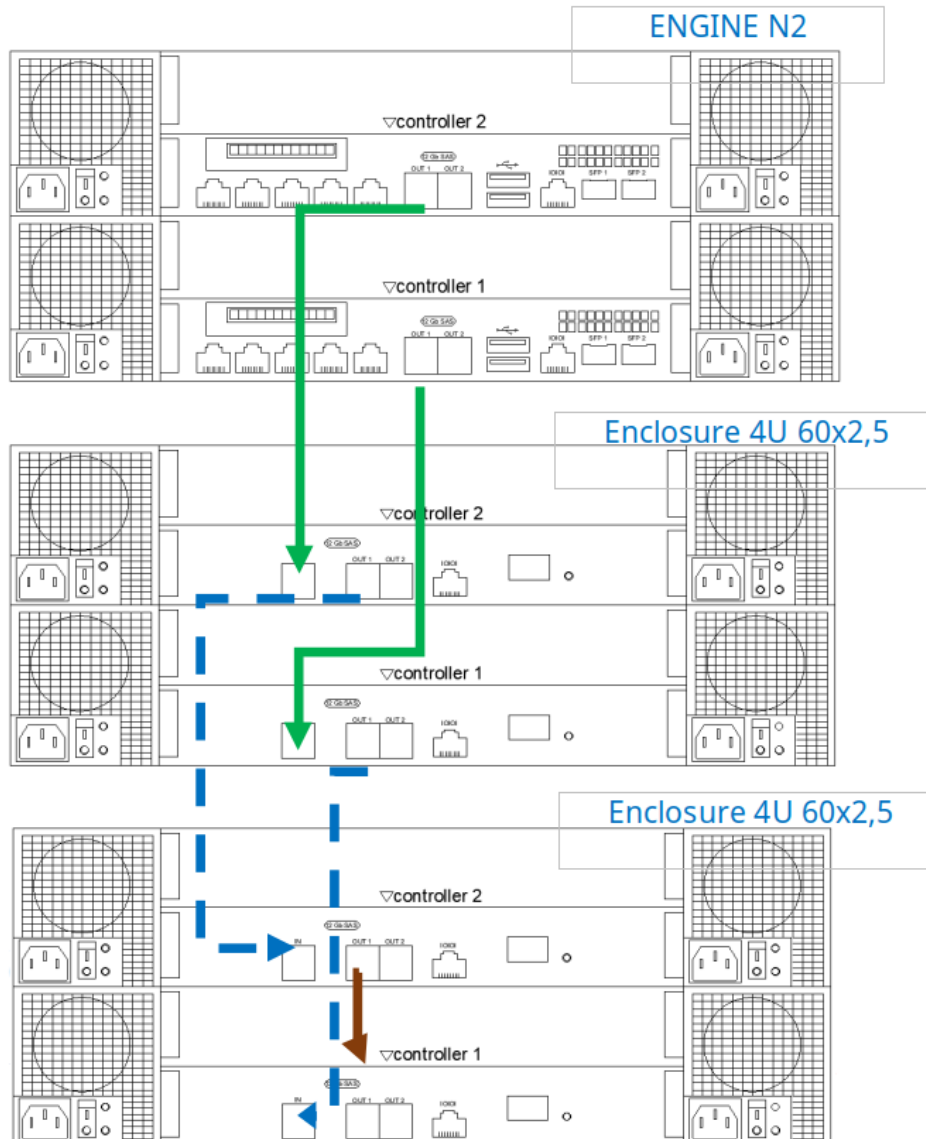
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x2,5 тип 2

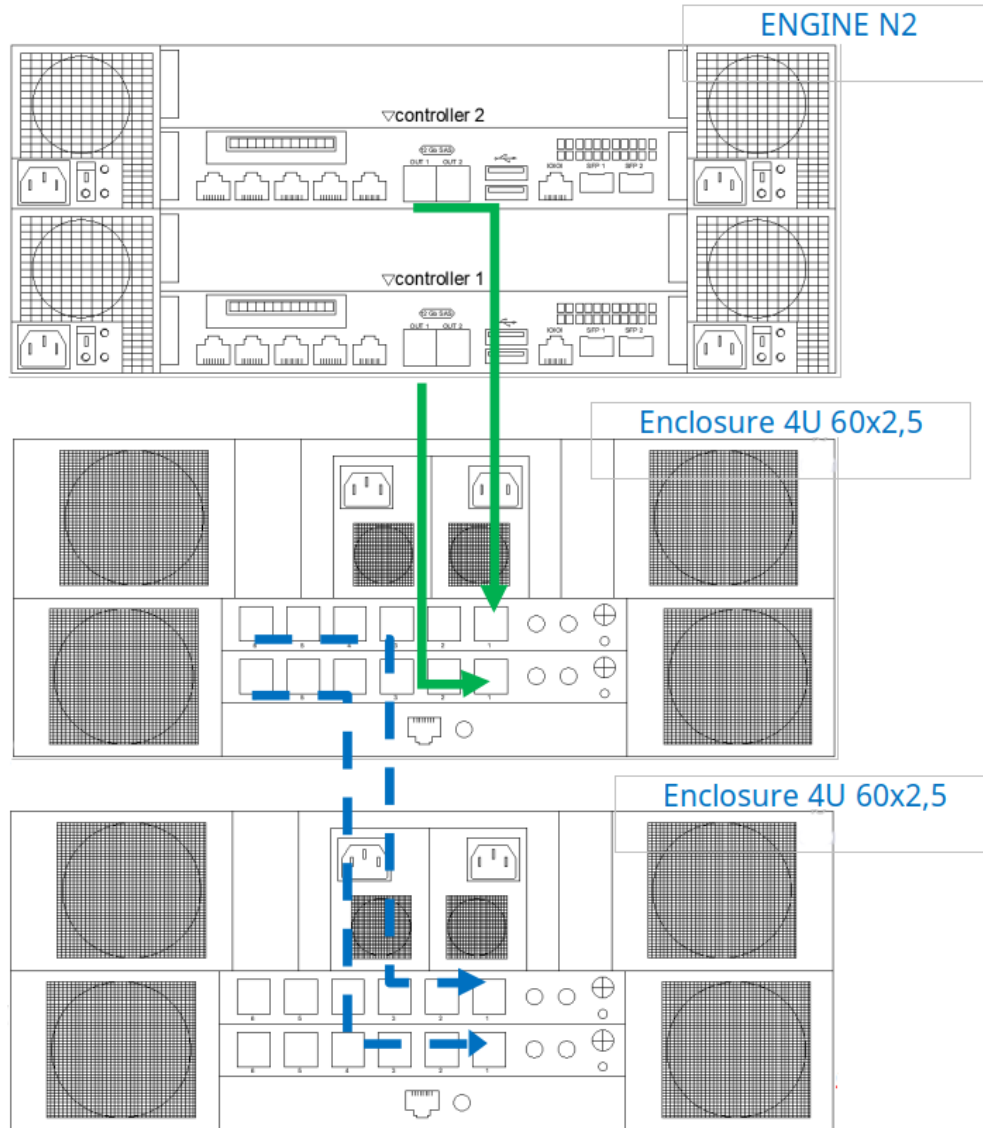
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x2,5 тип 3

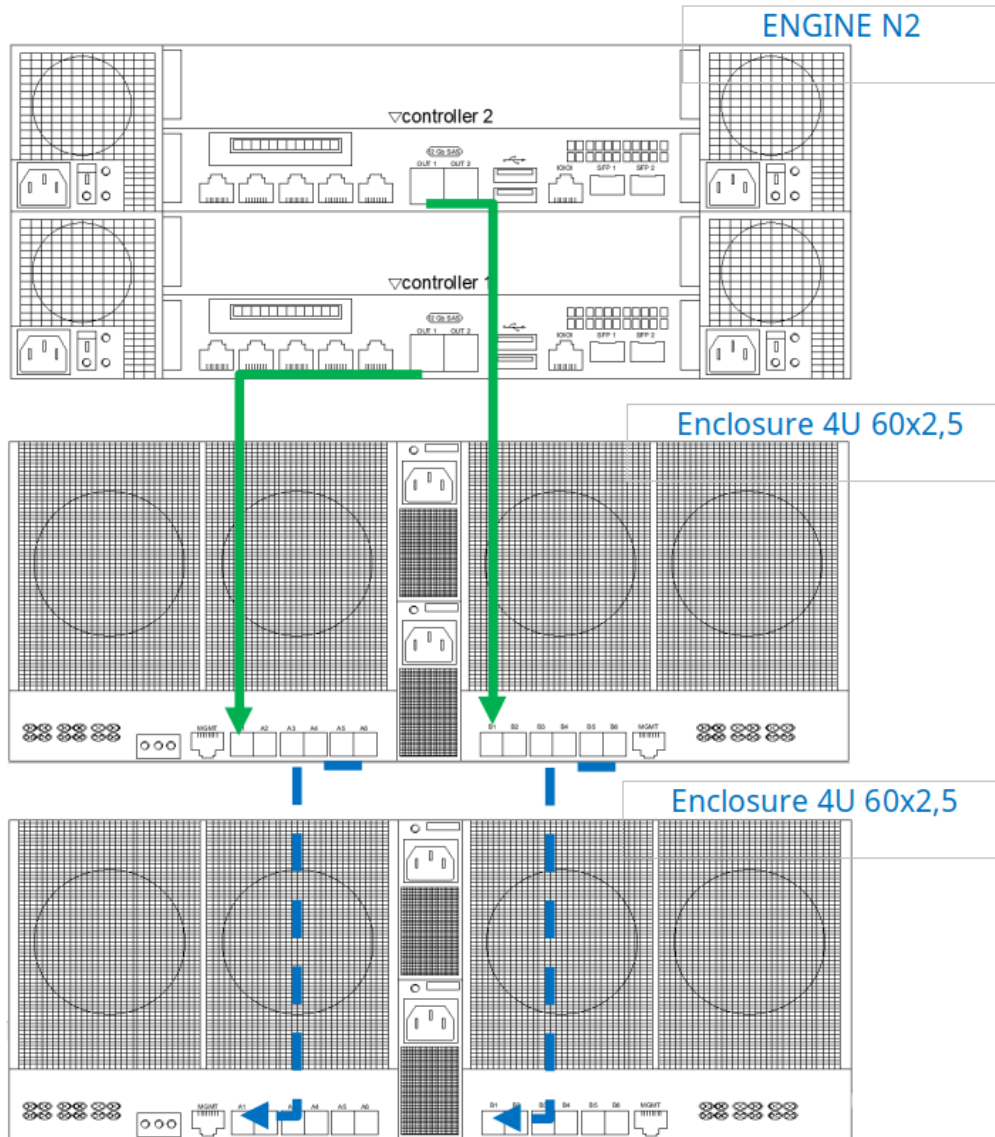
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x3,5

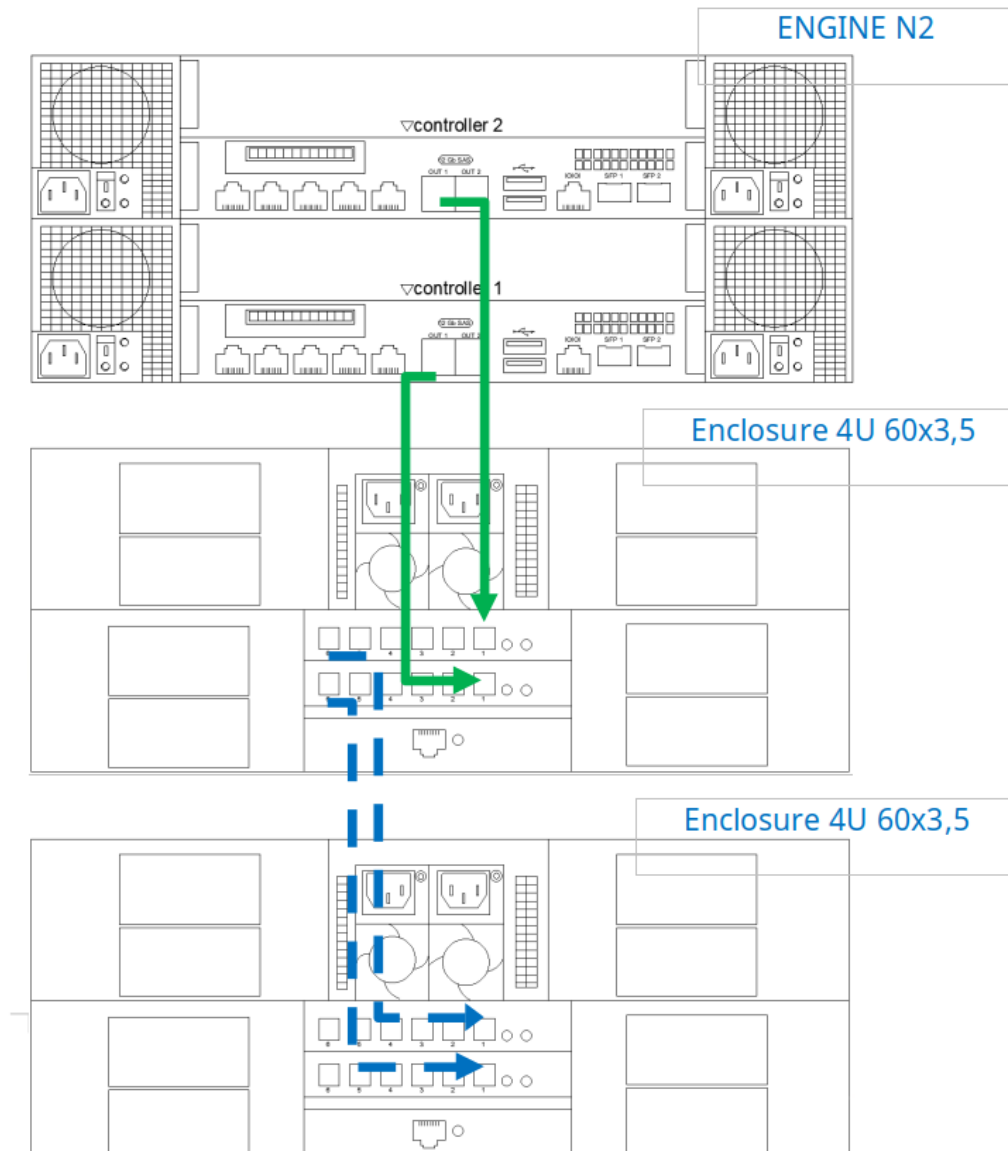
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 72x2,5

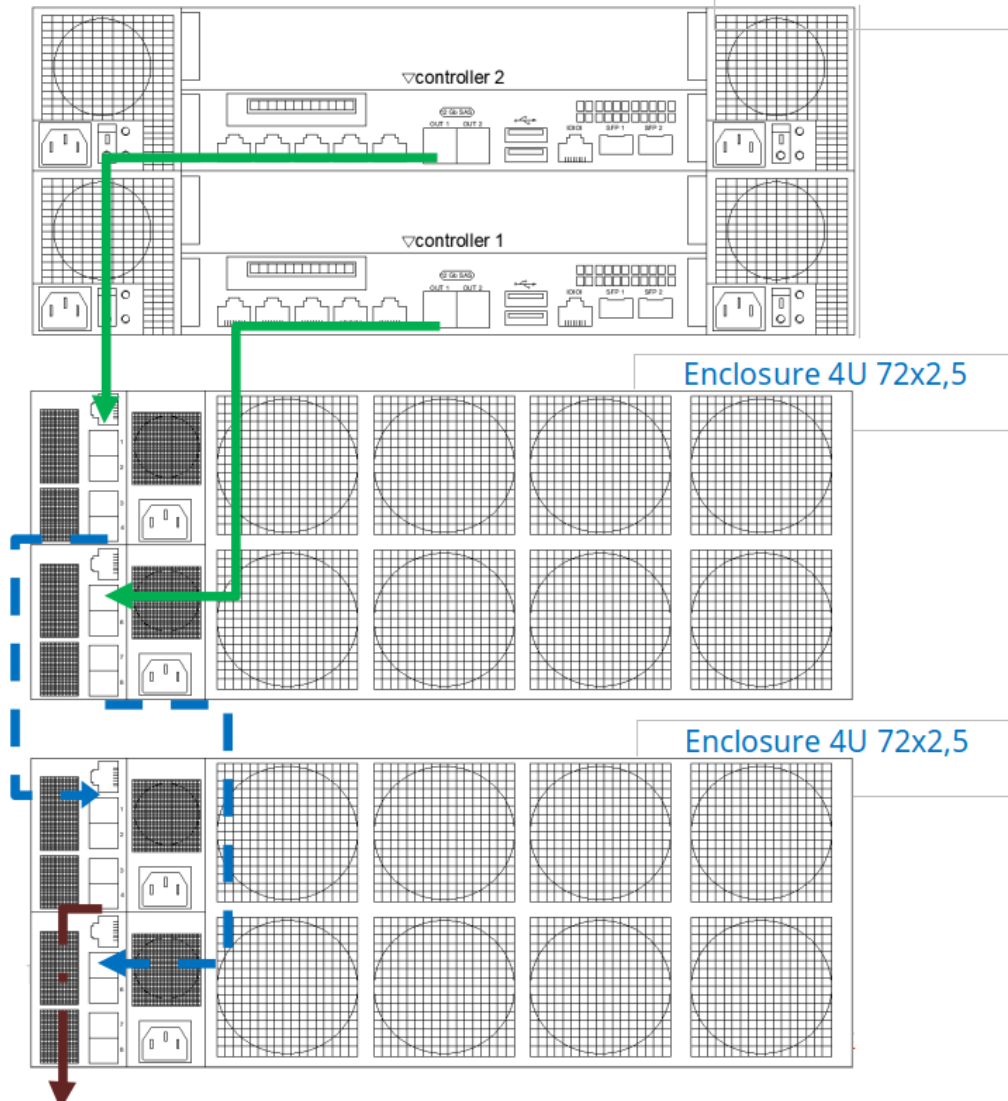
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N2

Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1

Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



ENGINE N2



1.23.3 ENGINE N4 4U

2U 24x2,5

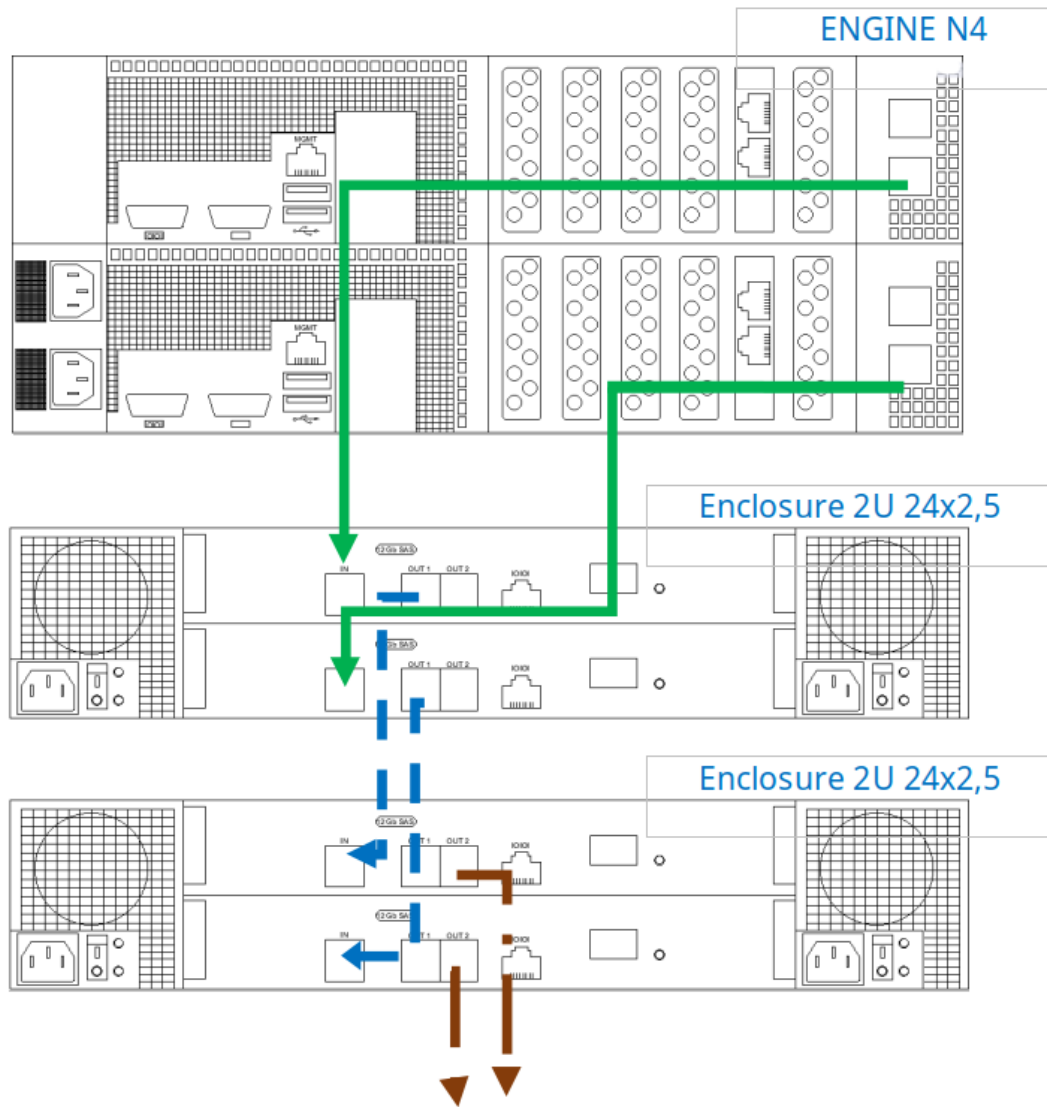
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N4



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



2U 24x2,5 тип 2

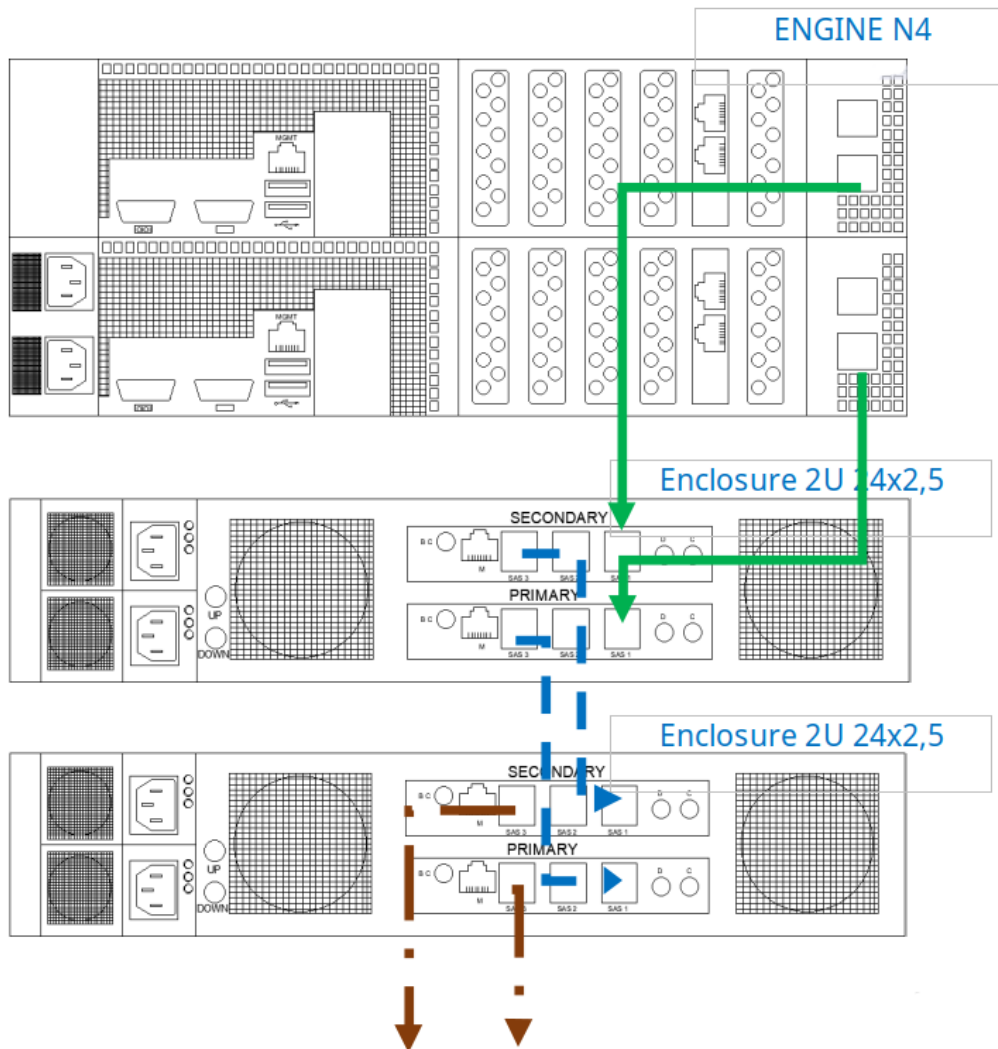
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N4



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 60x2,5

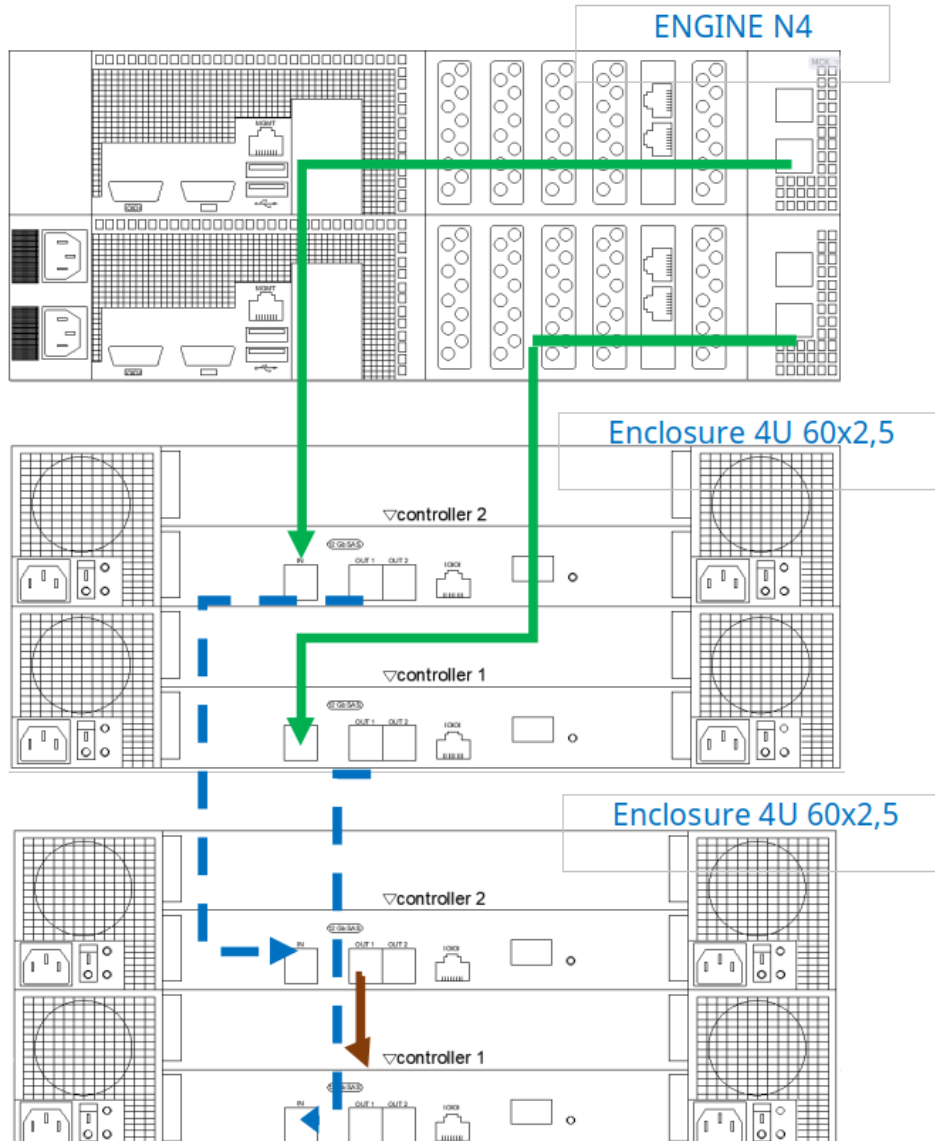
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N4



Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1



Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок

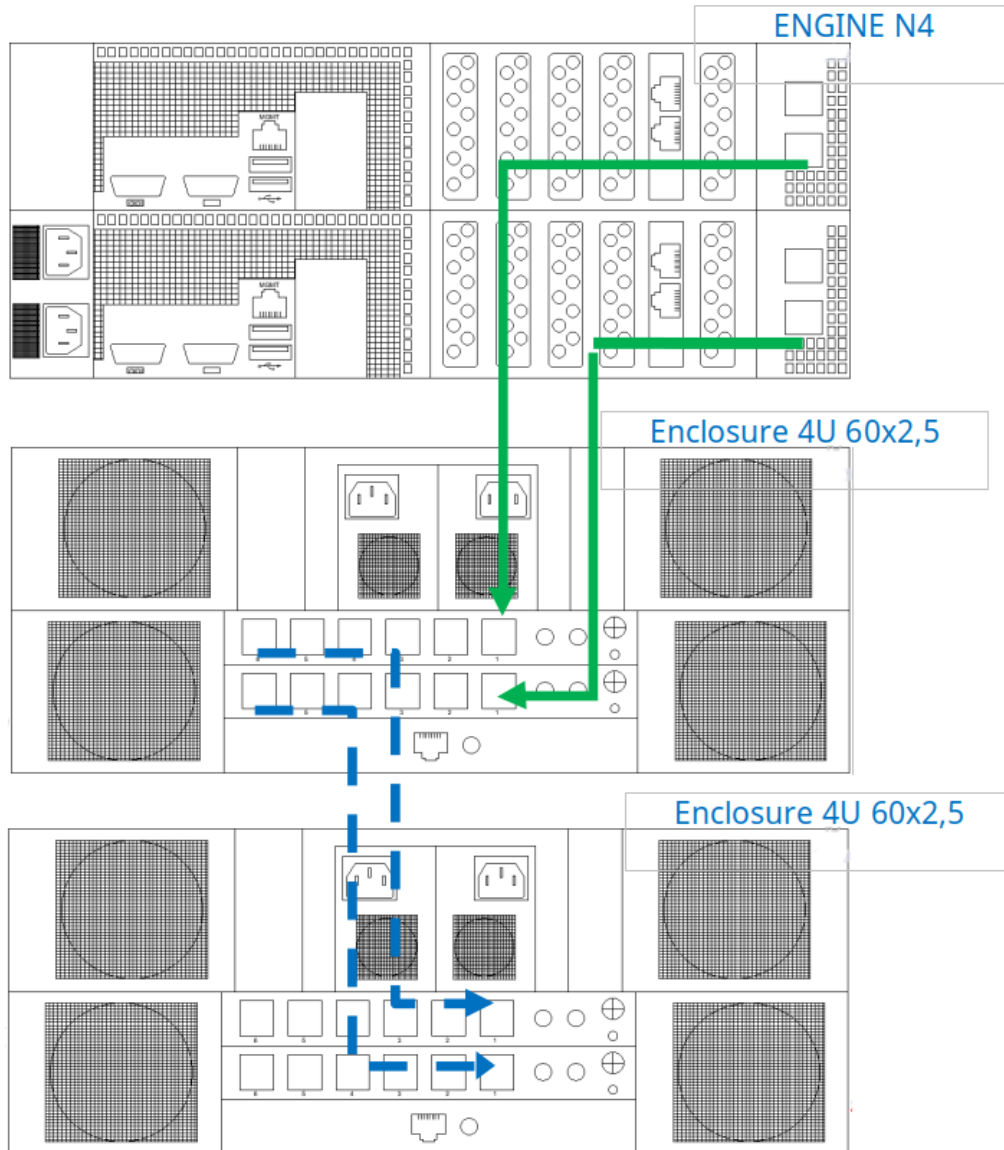


4U 60x2,5 тип 2

Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N4

Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1

Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок

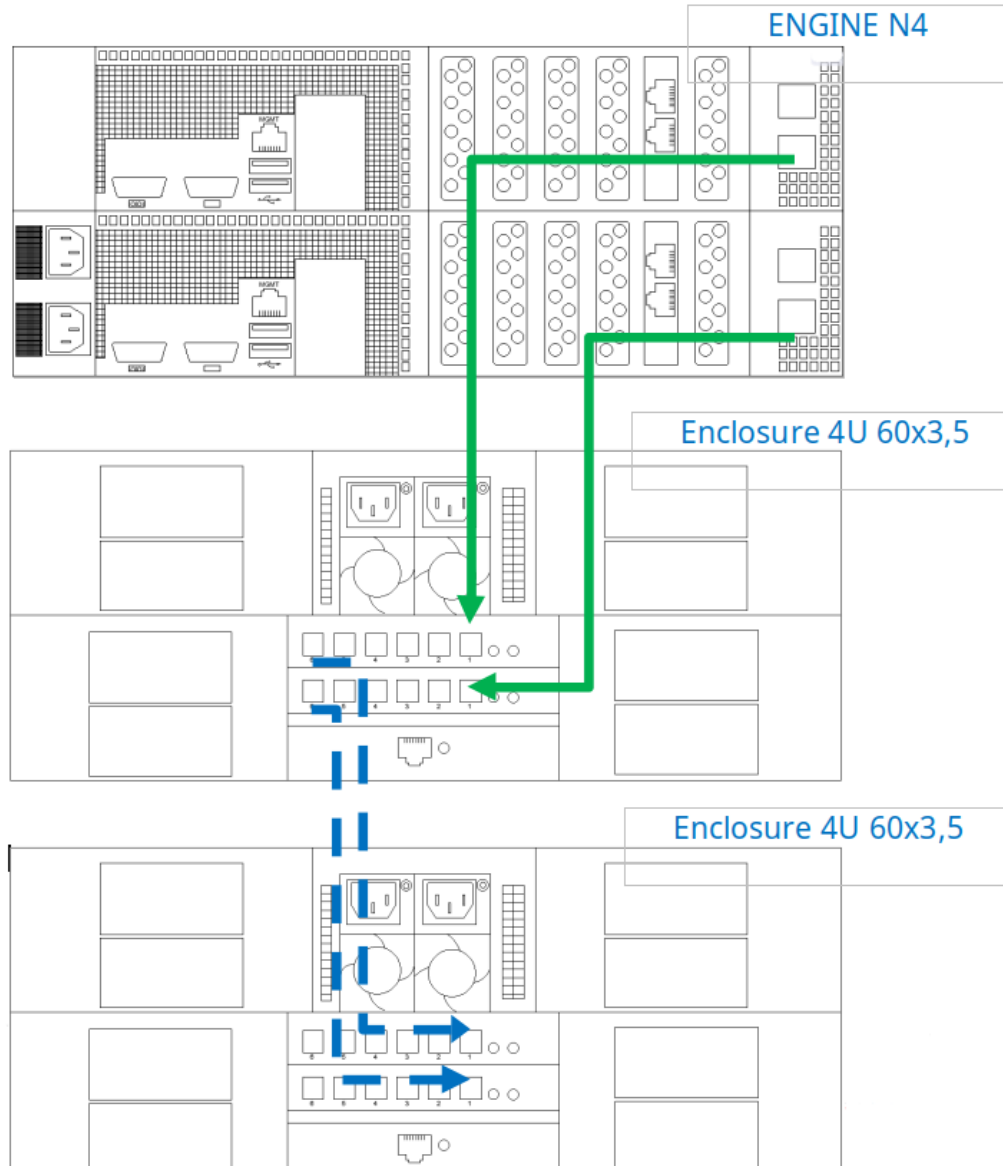


4U 60x3,5

Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N4

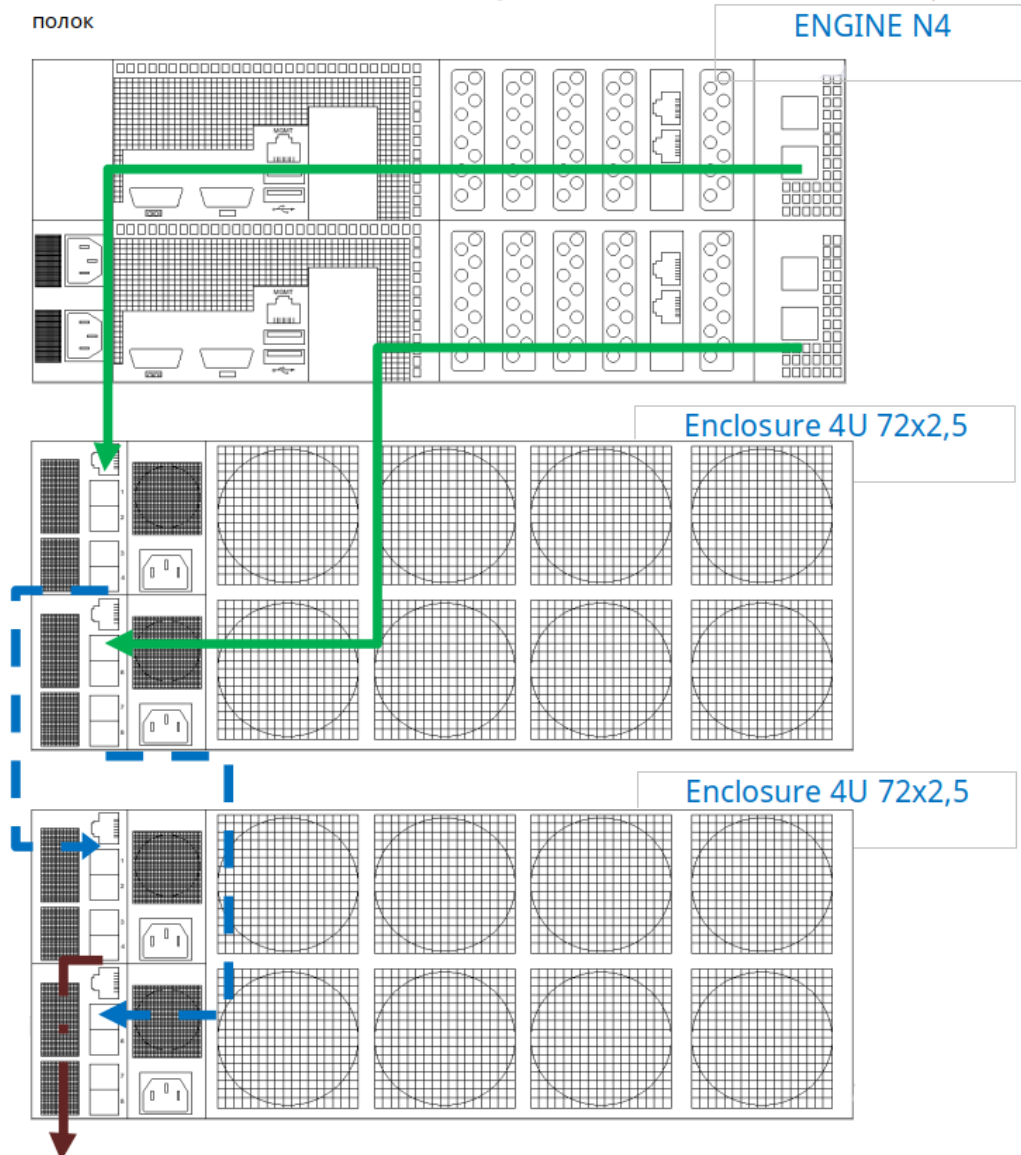
Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1

Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок



4U 72x2,5

- Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №1 к ENGINE N4
- Кабель MiniSAS HD, подключение дисковой полки №2 полке №1
- Кабель MiniSAS HD, подключение последующих дисковых полок





1.24 API