



Руководство администратора

Дата	24.08.2017
Версия документа	2.1.3
Версия ПО	A-CORE N1-8 v1.3

Содержание

1	Введение.....	5
2	Подключение к СХД.....	5
3	Обзор интерфейса СХД.....	6
4	Системная панель (Dashboard).....	8
5	Базовая настройка СХД.....	9
5.1	Дата и время.....	9
5.2	Пароль администратора.....	9
5.3	Порты управления (MGR).....	9
6	FRONT-END.....	10
6.1	FRONT-END адаптеры.....	10
6.1.1	Порты Fibre Channel.....	10
6.1.2	Порты Ethernet.....	11
6.1.3	Инициаторы.....	12
6.2	Сетевые ресурсы.....	13
6.2.1	Настройка HA-ресурса.....	13
6.2.2	Настройка PORTAL.....	15
6.2.3	Настройка iSCSI-таргета.....	16
6.3	Host-группы.....	18
6.3.1	Настройка Host-групп.....	18
6.4	Target-группы.....	20
6.4.1	Настройка Target-групп.....	20
6.5	Mapping-группы.....	22
6.5.1	Настройка Mapping-групп.....	22
7	BACK-END.....	23
7.1	BACK-END адаптеры.....	23
7.2	Диски.....	24
7.3	RAID DISK GROUP (RDG).....	26
7.3.1	Создание RDG.....	27
7.3.2	Просмотр информации о RDG.....	29
7.3.3	Добавление DATA-дисков в RDG.....	31
7.3.4	Добавление SPARE-дисков в RDG.....	32

7.3.5	Описание режимов многоуровневого хранения	33
7.3.6	Настройка SSD-RO и RW-кэш	36
7.3.7	Настройка Online-tiering.....	37
7.3.8	Настройка дедупликации и компрессии транзакций	38
7.3.9	Нормализация RDG	38
7.3.10	Удаление RDG	38
7.4	LUN.....	40
7.4.1	Создание LUN.....	40
7.4.2	Операции с LUN	41
7.4.3	Создание резервных копий	42
7.4.4	Восстановление резервных копий	43
7.4.5	Компрессия данных.....	45
7.5	Файловые системы	47
7.5.1	Настройка NFS.....	47
7.5.2	Настройка SMB.....	49
7.6	Кластер.....	51
7.6.1	Настройка арбитра для кластера	53
7.6.2	Переключение RDG между контроллерами	54
7.6.3	Включение и отключение кластера на контроллерах	55
7.6.4	Подключение RDG к кластеру.....	56
8	Репликация.....	57
8.1	Локальная репликация	58
8.2	Удаленная репликация	60
8.2.1	Сеть репликации	60
8.2.2	Удалённая репликация	64
9	Производительность.....	66
9.1	Система	66
9.2	FRONT-END	66
9.3	BACK-END	67
9.4	Обзор меню «Производительность»	69
9.5	Операции с меню «Производительность»	70
9.5.1	Работа с графиками	70
9.5.2	Работа со статистикой.....	72
10	Управление.....	73

10.1	Управление контроллерами	73
10.1.1	Перезагрузка контроллера	73
10.1.2	Отключение контроллера.....	73
10.2	Сервис.....	75
10.2.1	Установка обновлений	75
10.2.2	Восстановление системы.....	75
10.2.3	Настройка оповещений	76
10.3	Сенсоры.....	77
10.4	Системный журнал	80
11	Список совместимого оборудования	81
11.1	Совместимое серверное оборудование.....	81
11.2	Совместимые микрокоды Back-end адаптеров	81
12	Справочник командной строки	82
12.1	Управление контроллерами (ENGINE)	82
12.2	Дисковые группы	82
12.3	Логические тома.....	82
12.4	Блочный доступ.....	83
12.5	Файловый доступ	83
12.6	Физические диски	83
12.7	FRONT-END адаптеры	83
12.8	Мгновенные снимки.....	83
12.9	Мониторинг	84
12.10	Диагностика.....	84
13	Примеры использования командной строки	84
13.1	Запуск контроллеров	84
13.2	Создание объектов хранения и FC хостов	85
13.3	Удаление объектов хранения и FC хостов	88
13.4	Добавление дисков в RDG	90

1 Введение

Настоящее руководство описывает основные операции администратора СХД AERODISK ENGINE (A-CORE) моделей N1, N2, N4, N8 для её настройки, поддержки и диагностики.

Описанные функции, связанные с отказоустойчивостью применимы только для моделей N2, N4 и N8.

СХД AERODISK ENGINE N-серии может поставляться как в виде аппаратно-программного комплекса (АПК) на базе оборудования производства AERODISK, так и в виде только ПО для установки на оборудование сторонних производителей. В случае использования СХД AERODISK ENGINE в виде ПО до установки и ввода в эксплуатацию СХД следует ознакомиться со список совместимого оборудования (см раздел 11).

2 Подключение к СХД

Перед началом работы выполните все пункты контрольного списка ниже.

п.п.	Действие				
1.	Подключите управляющие интерфейсы Ethernet к LAN сети.				
2.	Подключите все контроллеры СХД к электросети и нажмите кнопку включения на каждом из контроллеров на передней панели СХД.				
3.	Убедитесь в отсутствии аварийной индикации на контроллерах и на дисках СХД.				
4.	Откройте веб-браузер и подключитесь к системному контролеру по протоколу HTTP, используя IP адреса, введенные при установке:				
5.	Авторизуйтесь под пользователем (по умолчанию):				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>USER:</th> <th>PASS:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>admin</td> <td>Вас12345 (пароль требуется сменить)</td> </tr> </tbody> </table>	USER:	PASS:	admin	Вас12345 (пароль требуется сменить)
USER:	PASS:				
admin	Вас12345 (пароль требуется сменить)				



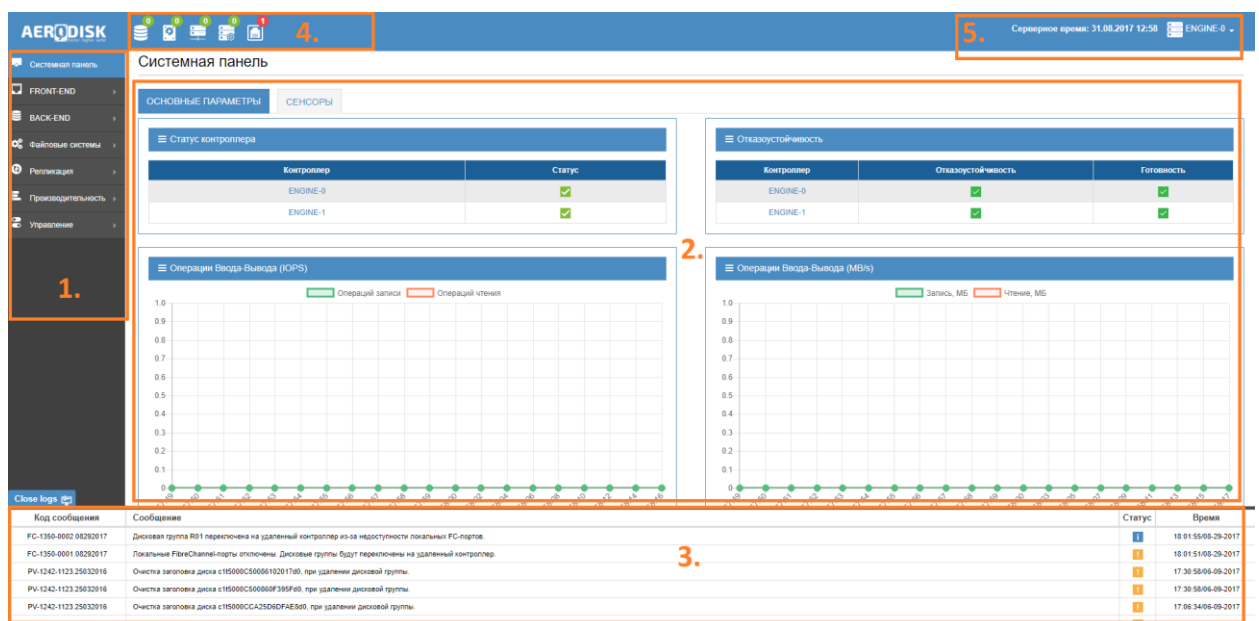
3 Обзор интерфейса СХД

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

Интерфейс разделен на 5 областей.

1. Основное меню.
2. Область управления СХД, в которой выполняются основные операции.
3. Лог последних событий, который выводится кнопкой open logs 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, смены пароля администратора, а также возможность выхода из интерфейса управления.

На рисунке ниже показано разделение 5 областей интерфейса.

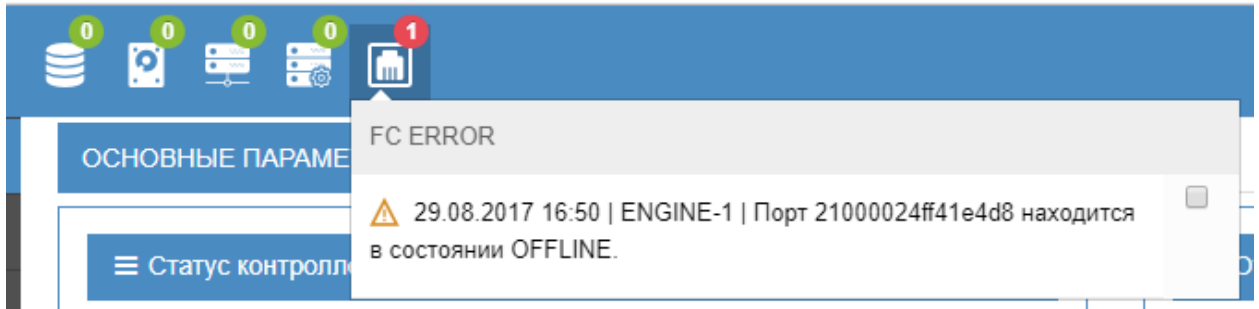


На информационной панели выведено общее состояние основных компонентов СХД:

- Группы RDG
- Диски
- Кластер
- Контроллер
- Порты ввода-вывода

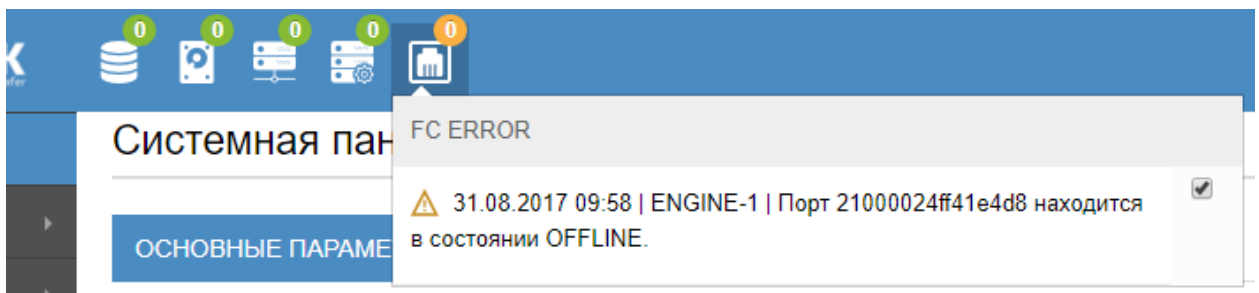
Зеленый статус означает, что ошибок нет. Красный означает, что ошибки присутствуют в том количестве, которое указано внутри предупреждения.

Чтобы ознакомиться с ошибками, кликните на иконку с предупреждением.



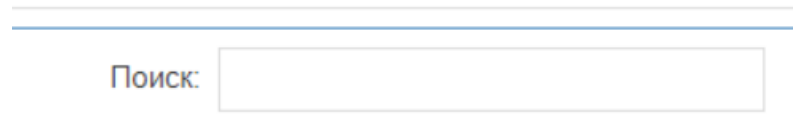
Чтобы перейти в раздел меню, где осуществляются настройки, связанные с данной ошибкой, кликните по тексту ошибки.

Если данная ошибка принята (т.е. не требует устранения) следует поставить галку напротив текста ошибки. После этого статус иконки станет желтым (т.е. ошибки сохраняются, но они приняты).

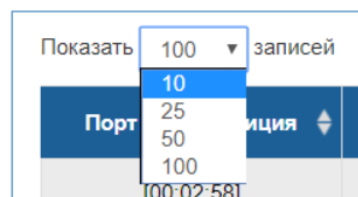


Для максимально удобной навигации в области управления предусмотрены следующие возможности:

- Поисковая строка для поиска нужного объекта по названию или другой характеристике.



- Выбор количества отображаемых элементов на странице



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

Идентификационный номер	Объем	Группа	Статус
0PY3XT9A	186.31G	FREE	FR
0PY3XY9A	186.31G	FREE	FR
LWWL0HWM	419.19G	FREE	FR

4 Системная панель (Dashboard)

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

- Вкладка «основные параметры» показывает состояние контроллеров, режима отказоустойчивости и суммарную нагрузку по операциям ввода-вывода (IOPS) и нагрузке в мегабайтах в секунду (MB\с).
 - Кликнув по имени контроллера, можно перейти в меню его настройки.
 - Кликнув по статусу отказоустойчивости напротив имени контроллера, можно быстро включить или выключить кластерную службу на данном контроллере.
- Вкладка «сенсоры» показывает состояние всех вентиляторов и температуру основных компонентов контроллеров (материнской платы, процессоров, памяти и backplane плат).
 - Содержание вкладки «сенсоры» доступно только при инсталляции A-CORE на физическое оборудование. При инсталляции A-CORE на виртуальную машину содержание данной вкладки недоступно.

5 Базовая настройка СХД

5.1 Дата и время

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

5.2 Пароль администратора

Перед началом работы рекомендуется сменить пароль администратора СХД. Для этого на каждом контроллере следует открыть меню подключения и нажать «Сменить пароль». После этого в диалоговом окне следует указать старый (текущий) пароль и новый.

5.3 Порты управления (MGR)

Перед началом работы выполните настройку портов управления всех контроллеров согласно вашей сетевой адресации.

Перейдите в меню «FRONT-END» >> «FRONT-END-адаптеры» >> вкладка «порты Ethernet».

Выполните действия:

- Нажмите правым кликом по порт, на который следует использовать для управления.
- Нажмите «Редактировать».
- Укажите IP, маску и шлюз в диалоговом окне.
- Нажмите «Подтвердить».

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

Не забудьте повторить операцию для портов 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.

Все управляющие порты контроллеров должны находиться в одной подсети.

6 FRONT-END

FRONT-END меню содержит элементы управления, связанные с работой хостов, подключённых к СХД.

- Меню «FRONT-END адаптеры» позволяет настраивать адаптеры, обеспечивающие внешние подключения.
- Меню «Сетевые ресурсы» обеспечивает настройку виртуальных IP-адресов, порталов и iSCSI-таргетов.
- Меню «Host группы» позволяет группировать порты-инициаторы (порты хостов, физически подключенных к СХД напрямую или через коммутатор), в группы для последующего их логического подключения к СХД.
- Меню «Target группы» позволяет группировать порты-таргеты (порты, установленные в СХД, обеспечивающие ввод-вывод), в группы для последующего их логического подключения к хостам (Host-группам).
- Меню «Mapping группы» обеспечивает логическую связь, между Host и Target группами.

6.1 FRONT-END адаптеры

FRONT-END адаптеры - это PCI устройства или устройства интегрированные в материнскую плату контроллера СХД, которые отвечают за соединения с конечными хостами, кластерную и управляющую сети.

FRONT-END адаптерами могут быть:

- Fibre Channel адаптеры.
- Ethernet адаптеры.

При установке новых FE адаптеров система их определит сама после включения, никаких дополнительных действий не требуется.

Для просмотра сведений об установленных адаптерах в основном меню нажмите:

- FRONT-END > FRONT-END адаптеры

6.1.1 Порты Fibre Channel

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

Доступна следующая информация по каждому FC порту:

- WWN
- Статус порта - статус физического подключения
- Статус таргета - статус программного таргета

- Скорость - пропускная способность порта
- Сессии - текущее количество сессий на порту
- Таргет-группа - нахождение порта в таргет-группе
- Контроллер - имя и номер контроллера, в котором физически установлен данный порт
- Модель адаптера

6.1.2 Порты Ethernet

Вкладка «**Порты Ethernet**» содержит информацию о всех установленных Ethernet адаптерах и их портах.

Доступна следующая информация по каждому Ethernet порту:

- Имя
- SLOT : PORT - физический номер слота и номер порта
- IP-адрес/маска
- MAC-адрес
- Статус
 - Up - подключен
 - Down – выключен или нет соединения
 - Unknown – не настроен
- Скорость - пропускная способность порта
- Duplex
- MTU
- Контроллер - имя и номер контроллера, в котором физически установлен данный порт

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

- Нажмите правым кликом по порт, на который следует отредактировать.
- Нажмите «Редактировать».
- Укажите IP, маску, шлюз и MTU (1500/9000) в диалоговом окне.
- Нажмите «Подтвердить».

6.1.3 Инициаторы

Вкладка «**Инициаторы**» содержит информацию о всех обнаруженных портах-инициаторах, т.е. порты хостов, физически подключенных к СХД (FC и iSCSI).

Доступна следующая информация по каждому инициатору:

- HOST WWN (для FC) \ IQN (для iSCSI)
- Target port – порт на СХД, к которому есть подключение у инициатора
- Статус порта – состояние физического подключения инициатора к таргету
- Контроллер (имя и номер контроллера, в котором физически подключен инициатор)

6.2 Сетевые ресурсы

К сетевым ресурсам относятся:

- **Ресурсы (HA-ресурсы)**, на базе которых создаются виртуальные IP (VIP), которые требуются для подключения к СХД по протоколам iSCSI, SMB, NFS
 - HA-ресурсы создаются автоматически после создания RDG
- **Portal** – группа IP-адресов, используемых для организации iSCSI-таргетов
- **iSCSI target** – логический порт СХД, которому присваивается IQN

HA-ресурсы используют по два Ethernet порта с каждого контроллера. На данные порты HA-ресурс назначает виртуальные (кластерные) IP-адресов (VIP) в RDG. VIP-ы используются для получения доступа к объектам RDG по протоколам iSCSI (LUN), а также NFS\SMB (файловый доступ). На каждую RDG можно назначить 2 HA-ресурса (HA-0 и HA-1). Каждый HA-ресурс может находиться в разных подсетях.

Дисковая группа	Статус	Ресурс - HA0	Ресурс - HA1	Системный контроллер
R00	●	Статус: NONE	Статус: NONE	ENGINE-1

6.2.1 Настройка HA-ресурса

Перед активацией HA-ресурса убедитесь, что:

- Создана хотя-бы одна RDG
- Назначены IP адреса минимум на два идентичных Ethernet порта на каждом контроллере (см. раздел 6.1.2)

Для активации HA-ресурса выполните следующие действия:

- Перейдите во вкладку «Сетевые ресурсы» >> «Ресурсы»
- Кликните правой кнопкой мыши на нужной RDG
- Выберите «Редактировать порт HA0 или HA1»

Дисковая группа	Статус	Ресурс - HA0	Ресурс - HA1
R00		Статус: NONE	Статус: NONE

Записи с 1 по 1 из 1 записей Выбрано строк: 1

- Редактировать порт HA0
- Активировать HA0
- Деактивировать HA0
- Деконфигурировать интерфейс HA0
- Редактировать порт HA1
- Активировать HA1
- Деактивировать HA1
- Деконфигурировать интерфейс HA1

- В новом окне создания ресурса выберите два идентичных настроенных Ethernet порта с каждого контроллера
- Введите кластерный IP (VIP) и маску из той же подсети, что и IP на выбранных Ethernet портах
- Нажмите «Подтвердить»

СОЗДАНИЕ РЕСУРСА HA0 ГРУППЫ R02 ✕

Выбрать порты

ENGINE-0

#	INT	SLOT:PORT	IP	MAC-адрес	Статус	Скорость	Duplex	MTU	Системный контроллер
<input type="radio"/>	igb4	SLOT0:PORT0	192.168.1.164	a0:36:9f:dc:de:4	up	1000	full	1500	ENGINE-0
<input checked="" type="radio"/>	ixgbe0	BRD0:PORT0	192.168.1.166	7c:d3:a:ba:8a:5c	up	10000	full	1500	ENGINE-0

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

ENGINE-1

#	INT	SLOT:PORT	IP	MAC-адрес	Статус	Скорость	Duplex	MTU	Системный контроллер
<input type="radio"/>	igb4	SLOT0:PORT0	192.168.1.165	a0:36:9f:dc:dc:9c	up	1000	full	1500	ENGINE-1
<input checked="" type="radio"/>	ixgbe0	BRD0:PORT0	192.168.1.167	0:8c:fa:f6:69:e6	up	10000	full	1500	ENGINE-1

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

IP:

Маска подсети:

Отменить
Подтвердить

После активации HA-ресурса, его статус автоматически станет «UP». Детальное состояние ресурса можно увидеть если навести курсор на значок информации около ресурса.

Дисковая группа	Статус	Ресурс - HA0
R02		Статус: UP
R11		Статус: UP

Записи с 1 по 2 из 2 записей

Сводная информация:

Интерфейс ENGINE-0: ixgbe0
 Интерфейс ENGINE-1: ixgbe0
 Виртуальный адрес: 192.168.1.168
 Маска: 255.255.255.0
 Статус: UP
 Системный контроллер: ENGINE-0

При необходимости, можно активировать дополнительный HA-ресурс на RDG для другой подсети.

После активации HA-ресурса, для работы СХД по протоколу iSCSI требуется настроить портал (для работ по NFS\SMB настройка портала не требуется)

Для деактивации (отключения) HA-ресурса выполните следующие действия:

- Перейдите во вкладку «Сетевые ресурсы» >> «Ресурсы»
- Кликните правой кнопкой мыши на нужной RDG
- Выберите «Деактивировать HA0 или HA1»

Для деконфигурации (сброса всех настроек) HA-ресурса выполните следующие действия:

- Перейдите во вкладку «Сетевые ресурсы» >> «Ресурсы»
- Кликните правой кнопкой мыши на нужной RDG
- Выберите «Деконфигурировать HA0 или HA1»

6.2.2 Настройка PORTAL

Для настройки портала выполните следующие действия:

- Перейдите в меню «Сетевые ресурсы» >> «PORTAL»
- Нажмите «Создать PORTAL»
- В окне создания портала введите имя портала, а также выберите созданный ранее VIP

СОЗДАТЬ PORTAL


NAME:

Выберите ip

#	Интерфейс	Статус	ip	MTU	Владелец
<input type="checkbox"/>	igb4:1		192.168.1.92	1500	ENGINE-0
<input checked="" type="checkbox"/>	ixgbe0:1		192.168.1.168	1500	ENGINE-0

Отменить

Применить

- Нажмите «Применить»
- Созданный портал отобразится в списке. После создания портала его можно использовать для создания iSCSI-таргета

iSCSIportal1	1	192.168.1.168:3260
--------------	---	--------------------

Для удаления портала выполните следующие действия:

- В меню «Сетевые ресурсы» >> «PORTAL» нажмите правым кликом на нужном портале
- Выберите пункт «Удалить»

6.2.3 Настройка iSCSI-таргета

Для создания iSCSI-таргета выполните следующие действия.

- В меню «Сетевые ресурсы» >> «iSCSI TARGET» нажмите «Создать Target»
- В окне создания выберите ранее созданный портал и нажмите «Применить»

СОЗДАТЬ PORTAL ✕

NAME:

iSCSIportal1

Выберите ip

#	Интерфейс	Статус	ip	MTU	Владелец
<input type="checkbox"/>	igb4:1		192.168.1.92	1500	ENGINE-0
<input checked="" type="checkbox"/>	ixgbe0:1		192.168.1.168	1500	ENGINE-0

Отменить

Применить

- После создания iSCSI-таргета он будет доступен в списке и ему будет автоматически присвоен IQN, который требуется для подключения к хосту (IQN рекомендуется скопировать (Ctrl+C), т.к. далее он понадобится при выборе для включения в Target-группу, см. раздел 6.4)

IQN	Статус	Сессии	Порталы
iqn.2014-07.ru.aerodisk.02.2af3b121-fadf-e4b-e6fa-d69aacbb9388		ENGINE-0:0 ENGINE-1:0	iSCSIportal1 = 2

Для удаления iSCSI-таргета выполните следующие действия:

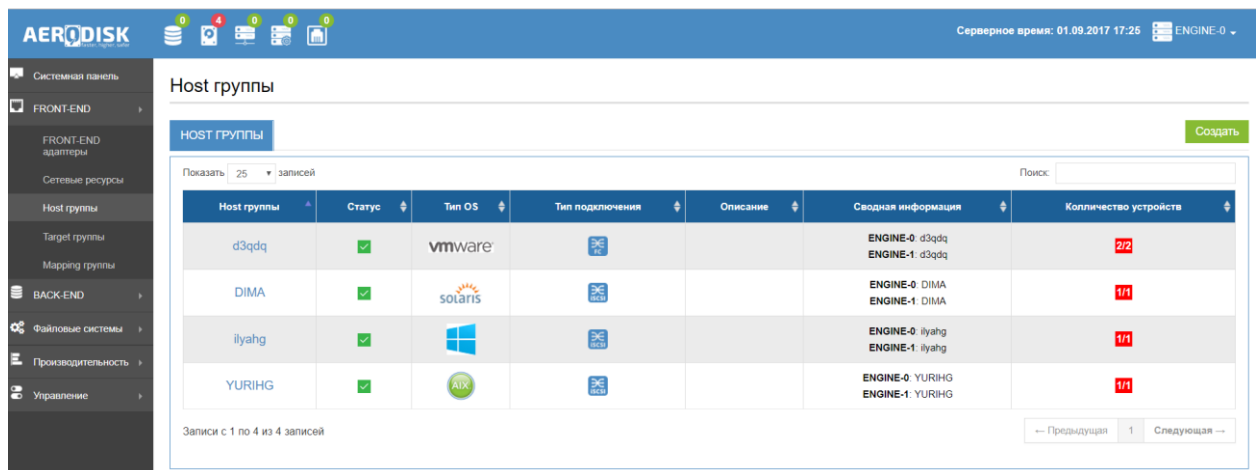
- В меню «Сетевые ресурсы» >> «iSCSI TARGET» нажмите правым кликом на нужном таргете
- Выберите пункт «Удалить»

6.3 Host-группы

Host группы – это группы портов со стороны хостов, которые подключены к СХД. В Host группах могут использоваться как FC порты, так и Ethernet порты (iSCSI). В Host группе может быть всего один порт или несколько портов.

Список Host-групп содержит следующую информацию:

- Имя группы
- Статус группы
- Тип ОС (поле для информации)
- Тип подключения (iSCSI, FC)
- Сводная информация (подключение к контроллерам)
- Количество устройств (порты хостов, добавленные в данную группу)



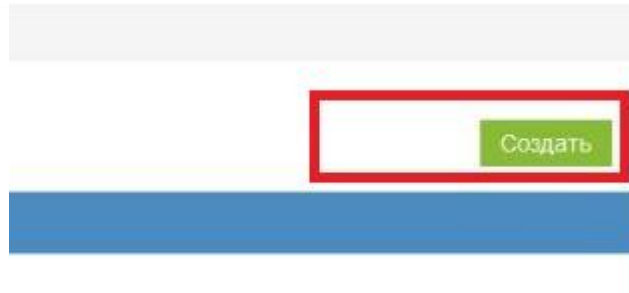
Host группы	Статус	Тип ОС	Тип подключения	Описание	Сводная информация	Количество устройств
d3qdq	OK	vmware	FC		ENGINE-0 d3qdq ENGINE-1 d3qdq	2/2
DIMA	OK	solaris	FC		ENGINE-0 DIMA ENGINE-1 DIMA	1/1
ilyahg	OK	Windows	FC		ENGINE-0 ilyahg ENGINE-1 ilyahg	1/1
YURING	OK	AIX	FC		ENGINE-0 YURING ENGINE-1 YURING	1/1

Для просмотра детальной информации о Host-группе, следует кликнуть на её имени.

6.3.1 Настройка Host-групп

Чтобы создать новую Host группу и добавить в нее порты:

- Подключите хост(ы) к СХД напрямую или через коммутатор
- Выполните настройки FC и/или iSCSI на хостах
- Убедитесь, что порты хоста доступны в меню «FRONT-END адаптеры» >> «Инициаторы»
- Откройте меню «FRONT-END» >> «Host группы»
- Нажмите кнопку «Создать»



- Укажите имя Host группы, выберите тип ОС, тип подключения (FC/iSCSI) и нажмите «Добавить»
- После добавления новой группы, нажмите по имени этой группы, чтобы добавить порты в группу
- В разделе детальная информация о группе нажмите «Добавить порт»



- В диалоговом окне добавления порта выберите свободный порт сервера, тип подключения (FC, iSCSI) и нажмите добавить
 - Для FC нужно выбрать WWN инициатора хоста
 - Для iSCSI требуется указать IQN хоста
- Повторите данную операцию для всех портов хоста(ов), которые нужно добавить в Host группу.

Следующим шагом по настройке СХД после того, как вы создали Host группу и добавили в нее порты серверов, является создание Target групп.

Для удаления группы следует нажать на ней правым кликом и выбрать «Удалить»

6.4 Target-группы

Target группы – это группы FE портов со стороны СХД, которые подключены к хостам. В Target группах могут использоваться как FC порты, так и Ethernet порты (iSCSI). В Target группе может быть всего один порт или несколько портов.

Совет: если вы хотите организовать отказоустойчивое подключение, всегда добавляйте в Target группу порты с разных контроллеров СХД

20

Список Target-групп содержит следующую информацию:

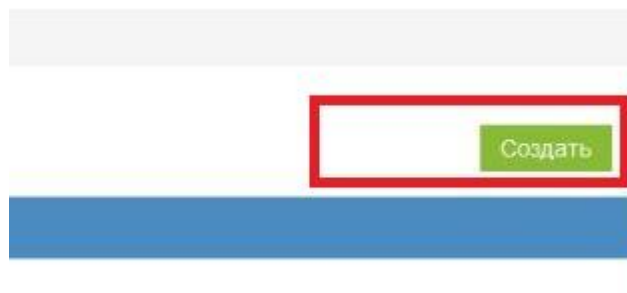
- Имя группы
- Статус группы
- Тип ОС (поле для информации)
- Тип подключения (iSCSI, FC)
- Сводная информация (подключение к контроллерам)
- Количество устройств (FE порты СХД, добавленные в данную группу)

Для просмотра детальной информации о Target-группе, следует кликнуть на её имени.

6.4.1 Настройка Target-групп

Чтобы создать Target группу и добавить в нее порты СХД выполните:

- Убедитесь, что FE порты СХД подключены к серверам напрямую или через коммутатор
- Откройте меню FRONT-END > Target группы
- Нажмите кнопку «Создать»



- Введите имя Target группы, тип подключения (iSCSI или FC) и нажмите «Добавить»
- После добавления новой группы, нажмите по имени этой группы, чтобы добавить порты в группу

- В разделе детальная информация о группе нажмите «Добавить порт»



- В диалоговом окне добавления порта укажите тип подключения (FC, iSCSI), выберите свободный порт СХД или введите его вручную (для FC обратите внимание на номера и последовательность контроллеров ENGINE) и нажмите «добавить»
- Повторите данную операцию для всех портов СХД, которые нужно добавить в Target группу.

Следующим шагом по настройке СХД после того, как вы создали Host и Target группы и добавили в них порты хостов и СХД, является презентация (Mapping), т.е. создания группы связи хостов и СХД.

Для удаления группы следует нажать на ней правым кликом и выбрать «Удалить»

6.5 Mapping-группы

Mapping группы – это группы, которые связывают Host группы с Target группами для презентации блочных устройств (LUN).

Меню Mapping группы содержит список всех созданных LUN-ов в системе. Кроме того по каждому LUN доступна следующая информация.

- Имя LUN
- Статус
- Идентификатор (LUN)
- Mapping (т.е. список связей в формате Host-группа:Target-группа для каждого контроллера)
 - Если связь не настроена статус будет Free:Free

6.5.1 Настройка Mapping-групп

Перед созданием Mapping-группы убедитесь, что:

- Создан как минимум один LUN (см. раздел 7.4)
- Созданы и настроены Host и Target группы (см. разделы 6.3, 6.4)

Чтобы создать Mapping группу выполните следующие действия:

- Откройте меню: FRONT-END >> Mapping группы
- Правым кликом нажмите на нужном LUN-е и нажмите «Добавить Mapping»
- В диалоговом окне добавления Mapping выберете Host-группу и Target-группу с одинаковым типом подключения (т.е. FC-FC, iSCSI-iSCSI) и нажмите «Подтвердить»
- В результате вы создадите связь между LUN на СХД и хостом, который обнаружит новое устройство хранения в своей ОС.

С существующими Mapping-группами также доступны следующие действия, выполняемые при нажатии на них правой кнопкой мыши:

- Удалить Mapping (выбранный)
- Удалить все связи (т.е. удалить все Mapping-и для выбранного LUN)

7 BACK-END

BACK-END меню содержит элементы управления, связанные с внутренними соединениями СХД, а также объектов хранения.

- Меню «BACK-END адаптеры» показывает список и параметры установленных BACK-END адаптеров, обеспечивающих подключения к дискам.
- Меню «Диски» показывает детальную информацию о всех установленных в СХД дисках, а также позволяет включать\отключать индикацию, просканировать диски и очищать диски от накопленных ошибок.
- Меню «RDG» используется для работы с классическими и гибридными группами хранения RDG
- Меню «LUN» используется для различных операций с логическими томами
- Меню «Кластер» используется для управления отказоустойчивостью
- Меню «Snapshot» используются для управления мгновенными снимками

7.1 BACK-END адаптеры

BACK-END адаптеры - это PCI устройства, которые отвечают за соединения контроллеров СХД с дисками по протоколу SAS (2/3)

Для просмотра сведений об установленных адаптерах в основном меню нажмите:

- BACK-END > BACK-END адаптеры

7.2 Диски

Меню «Диски» показывает детальную информацию о всех установленных в СХД дисках, а также позволяет включать\отключать индикацию, просканировать диски и очищать диски от накопленных ошибок.

ФИЗИЧЕСКИЕ ДИСКИ											
Очистка ошибок Рескан дисков Отключить индикацию											
Показать 100 записей Поиск: <input type="text"/>											
Порт:Путь:Позиция	Идентификатор	Производитель и модель	Статус	Серийный номер	Объем	Группа	V-DEV	SE	HE	TE	TOE
[00:02:58]	5000CCA02A59206C	HITACHI HUS156045VLS600	✓	LWWL0HWM	419.19G	FREE	FREE-DISK	0	0	0	0
[00:02:00]	5000CCA02A93DACC	HITACHI HUS156045VLS600	✓	LWXM9SLN	419.19G	FREE	FREE-DISK	0	0	0	0
[00:02:44]	5000CCA02A938E44	HITACHI HUS156045VLS600	✓	LWXM4NLN	419.19G	FREE	FREE-DISK	0	0	0	0
[00:02:13]	5000CCA02A8FDEFC	HITACHI HUS156045VLS600	✓	LWXK3V5N	419.19G	FREE	FREE-DISK	0	0	0	0
[00:02:47]	5000CCA02A591FB0	HITACHI HUS156045VLS600	✓	LWWL0GBM	419.19G	FREE	FREE-DISK	0	0	0	0
[00:02:28]	5000CCA02A840E38	HITACHI HUS156045VLS600	✓	LWXAMDHN	419.19G	FREE	FREE-DISK	0	0	0	0

Меню «Диски» содержит следующую информацию:

- Порт:Путь:Позиция – указатель на физическое расположение диска
- Идентификатор – уникальный заводской ID диска
- Производитель и модель – данные производителя диска и его продуктовый номер
- Статус – состояние диска
- Серийный номер – уникальный SN производителя диска
- Объем – объем диска
- Группа – принадлежность к RDG (FREE – значит диск не добавлен в RDG)
- V-DEV – принадлежность к виртуальному устройству в RDG (FREE-DISK – значит диск не добавлен в V-DEV RDG)
- SE – наличие программных ошибок
- HE – наличие аппаратных ошибок
- TE – наличие транспортных ошибок
- TOE – всего ошибок

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

Очистка ошибок

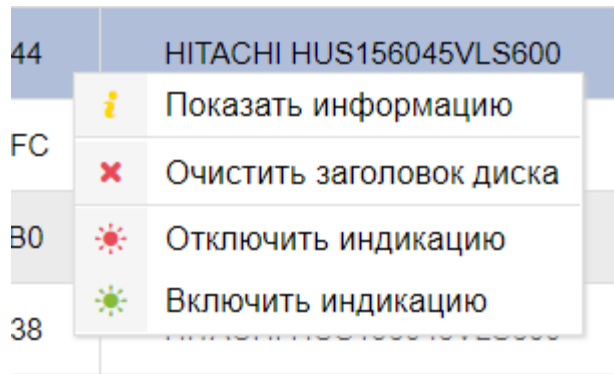
Рескан дисков

Отключить индикацию

- Очистка ошибок – сброс всех накопленных ошибок (SE, HE, TE). Следует выполнять для обнуления счетчика ошибок
- Рескан дисков – сканирование СХД на наличие новых дисков

- Отключить индикацию – отключение визуальной индикации на всех дисках в СХД

Для каждого отдельного диска доступны следующие действия (меню вызывается правым кликом на конкретном диске):



- Показать информацию – отображение всей информации о диске доступной через SMART

SMART - ИНФОРМАЦИЯ ДИСКА 5000CCA02A5BD9D8		SMART - ИНФОРМАЦИЯ ДИСКА 5000CCA02A5BD9D8		
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ		ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ		
Vendor	HITACHI	SMART Health Status:	OK	✓
Product	HUS156045VLS600	Current Drive Temperature:	51	✓
Revision	A5D0	Re-read Errors:	0	✓
Compliance	SPC-4	Total Corrected Read Errors:	98633	✓
User Capacity	450,098,159,616 bytes [450 GB]	Total Uncorrected Read Errors:	0	✓
Logical block size	512 bytes	Re-write Errors:	0	✓
Rotation Rate	15030 rpm	Total Corrected Write Errors:	1053934	✓
Form Factor	3.5 inches	Total Uncorrected Write Errors:	0	✓
Logical Unit id	0x5000cca02a5bd9d8			
Serial number	1WWMHYRM			

- Очистить заголовок диска – принудительно удаляет диск из RDG
 - Будьте внимательны, если диск находится в RDG данная операция приведет RDG в статус DEGRATE, 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 RDG принадлежность диска (столбцы Группа и V-DEV) не очищается (т.е. статус не меняется на FREE)
- Включить индикацию – включает визуальную индикацию на диске (для его поиска)
- Отключить индикацию – отключает визуальную индикацию на диске

При большом количестве дисков в СХД для навигации удобно пользоваться поисковой строкой, сортировкой по колонкам (нажать на заглавие колонки, чтобы сортировать) и изменением количества отображаемых элементов на странице.

7.3 RAID DISK GROUP (RDG)

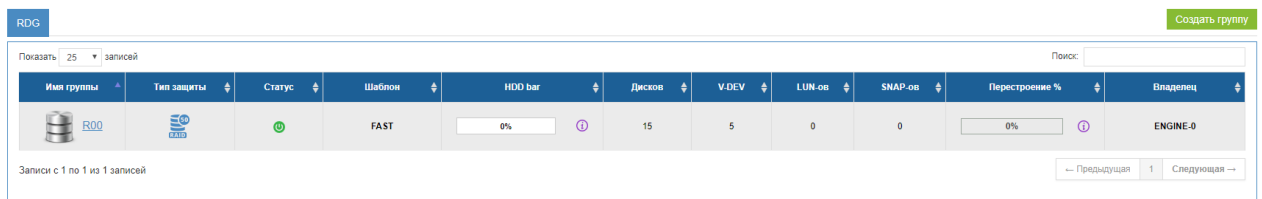
RDG (RAID DISK GROUP) – это группа виртуальных устройств (VDEV), состоящих из физических дисков, объединенных согласно определенному уровню и типу RAID.

Отличительными особенностями реализации RAID в системах AERODISK (отличие виртуальных RDG от классических RAID-групп) являются:

- использование последовательно объединенных виртуальных устройств, за счет чего количество дисков в группах не ограничено;
- производительность групп возрастает пропорционально количеству дисков без деградации;
- вне зависимости от объема тома или файловой системы все диски в группе участвуют в вводе-выводе для данного тома или файловой системы;
- приоритет производительности для файловых систем в группе задается с помощью QOS;
- диски горячей замены возможно назначать на одну группу, на несколько или на все;
- 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)».

Меню RDG содержит следующую информацию:



Имя группы	Тип защиты	Статус	Шаблон	HDD bar	Дисков	V-DEV	LUN-ов	SNAP-ов	Перестроение %	Владелец
R00	RAID	ONLINE	FAST	0%	15	5	0	0	0%	ENGINE-0

- Имя группы – имя в формате RXX, где XX порядковый номер группы. Присваивается автоматически
- Тип защиты – уровень RAID
- Статус
 - ONLINE – группа полностью работоспособна, данные доступны
 - DEGRADE – группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы поврежден или отсутствует
 - FAILED – группа неработоспособна, данные утеряны, повреждено или отсутствует необходимое количество дисков для работы RDG
- Шаблон – план производительности:
 - Standard – в группе только HDD
 - FAST – в группе используются SSD диски для SSD RW и/или RO кэша
 - TIER – в группе используются SSD диски для Online-tiering

- SSD кэш и Online-tiering можно совмещать в рамках одной RDG (см. раздел 7.3.5)
- HDD bar – процент заполнения дискового пространства
 - Детальная информация доступна при наведении курсора на значок информации в том же столбце
- Дисков – количество дисков в группе
- V-DEV – количество виртуальных устройств в группе
- LUN-ов – количество LUN-ов в группе
- SNAP-ов – количество мгновенных снимков в группе
- Перестроение % - процент выполненного перестроения (Rebuild) группы
 - Детальная информация доступна при наведении курсора на значок информации в том же столбце
- Владелец – текущий контроллер за которым закреплена группа

7.3.1 Создание RDG

Для создания RDG выполните следующие шаги:

- Откройте меню: «BACK-END » >> «RDG»
- Нажмите «Создать группу» в правом верхнем углу окна.

Создание дисковой группы

The screenshot shows the 'Parameters of creation' (Параметры создания) window. It includes several configuration options:

- Свободный RDG:** R00
- Уровень RAID:** RAID-5/50
- Тип RAID:** 2D+1P
- Дедупликация:** off
- Компрессия транзакций:** off
- Блок:** 4K

Below these are search fields for 'Найти диск:' and two tables of available disks:

Доступные диски для создания дисковой группы:

Порт:Путь:Слот	Модель	Производитель	Объем	Статус	S/N	SE	HE	TE	TOE
▶ HUS156045V1.S600 (53)									
▶ HUH721010AL5204 (2)									
▶ HUSMM1620ASS204 (2)									

Всего дисков: 57

Добавленные диски для создания дисковой группы:

Порт:Путь:Слот	Модель	Производитель	Объем	Статус	S/N	SE	HE	TE	TOE

Всего дисков: 0

At the bottom, there is a green button labeled 'Создать дисковую группу'.

- Укажите доступные параметры:
 - Свободный RDG – порядковый номер группы
 - Уровень RAID

- Тип RAID – количество дисков в одном виртуальном устройстве
 - Например, 2D+1P это 3 диска, 2 для данных, 1 для четности.
- Дедупликация (её возможно включить позднее)
- Компрессия транзакций (её возможно включить позднее)
 - Компрессия транзакций увеличивает производительность группы и уменьшает объем записываемых данных, её полезно использовать для записи больших блоков данных (от 64к), в случае небольших блоков полезного эффекта от данной функции не будет.
- Блок – блок на группу
 - Для современных дисков с поддержкой блока 4к рекомендуется использовать блок 4к. Для устаревших – 512E. Уточняйте поддержку блока 4к в спецификации производителя диска.
- Добавьте требуемое количество дисков в группу:
 - Диски доступные для добавления находятся слева, они автоматически группируются по моделям.
 - Чтобы добавить отдельные диски разверните список дисков, кликнув на стрелку левее его модели, а далее кликните на нужных дисках из списка
 - Чтобы добавить все диски определенной модели, кликните по наименованию модели
 - Добавляемые диски будут автоматически группироваться в V-DEV согласно выбранному уровню и типу RAID.
 - Для удобства под окном добавленных дисков автоматически рассчитывается полезная емкость группы.

Создание дисковой группы

The screenshot shows the RAID configuration interface with the following details:

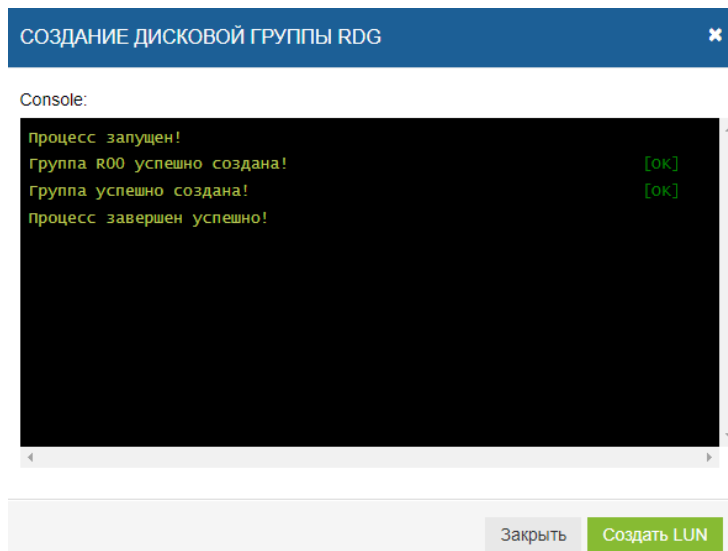
- Parameters:**
 - Свободный RDG: R00
 - Уровень RAID: RAID-5/6
 - Тип RAID: 2D+1P
 - Дедупликация: off
 - Компрессия транзакций: off
 - Блок: 4K
- Available disks (left):**
 - Header: Порт:Путь:Слот | Модель | Производитель | Объем | Статус | SN | SE | HE | TE | TOE
 - Group: HUS156045VLS600 (47)
 - Disks listed: 00:02:09, 00:02:08, 00:02:26, 00:02:03, 00:02:47. All are HUS156045VLS600 by HITACHI, 419.19G, with green status icons.
- Added disks (right):**
 - Header: Порт:Путь:Слот | Модель | Производитель | Объем | Статус | SN | SE | HE | TE | TOE
 - Group: RAID-5/6-1 (3)
 - Disks listed: 00:02:45, 00:02:11, 00:02:52. All are HUS156045VLS600 by HITACHI, 419.19G, with green status icons.
 - Group: RAID-5/6-0 (3)
 - Disks listed: 00:02:12. All are HUS156045VLS600 by HITACHI, 419.19G, with green status icons.
- Summary (bottom right):**
 - Всего дисков: 6
 - Общий объем: 2,48Т
 - Доступный для использования объем: 1,62Т
 - Эффективность использования дискового пространства: 66%
 - Отказоустойчивость, диски (в каждой группе): 1

Будьте внимательны!

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

Также в онлайн режиме можно исключить из группы все указанные типы дисков кроме DATA-дисков. Таким образом исключение DATA-дисков из RDG после их добавления в группу невозможно без риска потери данных.

- После добавления нужного количества дисков нажмите «Создать дисковую группу»



- После завершения создания RDG закройте окно или сразу перейдите к созданию LUN, нажав «Создать LUN» (см. раздел 7.4)

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

7.3.2 Просмотр информации о RDG

Чтобы получить исчерпывающую информацию о существующей RDG выполните следующие действия:

- Кликните по названию созданной RDG в меню BACK-END >> RDG
- Вкладка «Основные настройки» показывает:
 - Состояние группы
 - Занятый объем
 - Дополнительная информация:
 - ID группы
 - План производительности
 - Кол-во дисков в группе

- Дедупликация (в данном меню её можно включить или выключить)
 - Компрессия транзакций (в данном меню её можно включить или выключить)
 - Наличие флага «только чтение»
 - Дата создания группы
- Данные о защите
- Тип RAID
 - Текущий владелец группы (контроллер)
 - Коэффициент дедупликации (1.00x значит дедупликация не выполняется)
 - Доступная потеря дисков в одном V-DEV
 - Т.е. сколько может дисков выйти из строя в одном виртуальном устройстве это группы без потери данных
 - Данный пункт показывает данные только для одного V-DEV, если в RDG более одного V-DEV, соответственно в каждом V-DEV может выйти из строя указанное количество дисков без потери данных¹
 - Всего DATA V-DEV – количество виртуальных устройств для хранения данных
 - Всего SSD RO V-DEV – количество виртуальных устройств для SSD кэша на чтение
 - Всего SSD RW V-DEV – количество виртуальных устройств для SSD кэша на чтение и запись или для Online-tiering
- Вкладка «LUN» показывает созданные в группе LUN и их характеристики
 - Вкладка «Файловые системы» показывает созданные в группе ФС и их характеристики
 - Вкладка «Диски» показывает подробную древовидную структуру каждого V-DEV в RDG
- Для просмотра детальной информации откройте вкладку «Диски» в выбранной RDG













¹ Подробные сценарии выхода из строя дисков в различных конфигурациях RDG приведены в документе «Организация групп хранения данных (AERODISK RAID-guide)».

RAID : R00




ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ LUN ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ NFS **ДИСКИ** Добавить ▾

Диски

Поиск

Диск	Статус	READ	WRITE	CKSUM	MSG	Параметры
- R00	⊙	0	0	0		
- RDG-50-1	⊙	0	0	0		
[00:02:45]	⊙	0	0	0		 
[00:02:11]	⊙	0	0	0		 
[00:02:52]	⊙	0	0	0		 
- RDG-50-0	⊙	0	0	0		
[00:02:12]	⊙	0	0	0		 
[00:02:57]	⊙	0	0	0		 
[00:02:49]	⊙	0	0	0		 

Записи с 1 по 9 из 9 записей Выбрано строк

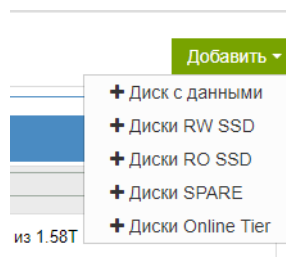
-  Отключить индикацию
-  Включить индикацию
-  Показать информацию

- Разверните RDG и каждый V-DEV, кликнув «+» левее RDG\V-DEV
 - По каждому диску, развернув V-DEV, вы можете посмотреть тип диска и информацию о нём, наведя курсор на соответствующие иконки справа от диска
 - Также, щелкнув правым кликом на диске вы можете включить или отключить визуальную индикацию на нём, а также посмотреть информацию SMART.

7.3.3 Добавление DATA-дисков в RDG

Чтобы добавить DATA диски в существующую группу выполните следующие шаги:

- Кликните по названию созданной RDG в меню BACK-END >> RDG
- Нажмите кнопку «Добавить» в правом верхнем углу и выберите «Диск данными» (DATA-диск)



- В меню «Расширение дисковой группы» слева будут доступны диски, которые можно добавить в RDG
 - Доступны только DATA-диски идентичные тем, из которых состоит RDG
- Добавьте нужное количество дисков, щёлкнув по ним в левом окне «Доступные диски»
- 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 V-DEV), 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), то при добавлении система выдаст ошибку

Внимание!

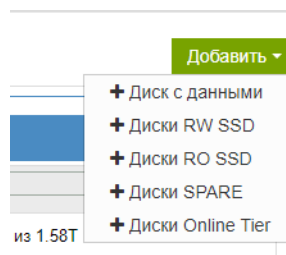
Имеются неполные группы. Необходимо добавить или удалить диски по группам:

- После добавления корректного количества дисков нажмите «Добавить диски в группу» >> «Выполнить»
- Добавление дисков можно проверить, перейдя во вкладку «Основные настройки» или «Диски» в соответствующей RDG

7.3.4 Добавление SPARE-дисков в RDG

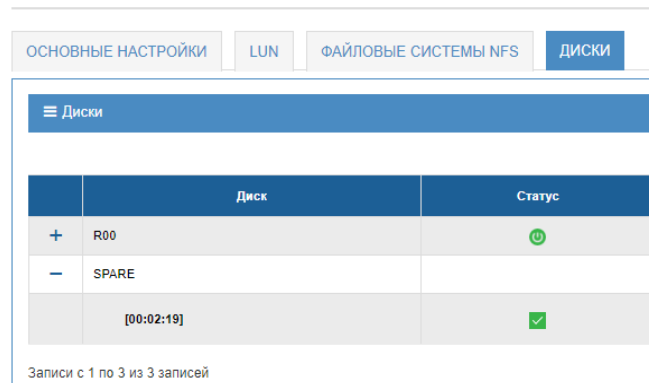
Чтобы добавить SPARE диски в существующую группу выполните следующие шаги:

- Кликните по названию созданной RDG в меню BACK-END >> RDG
- Нажмите кнопку «Добавить» в правом верхнем углу и выберите «Диски SPARE»



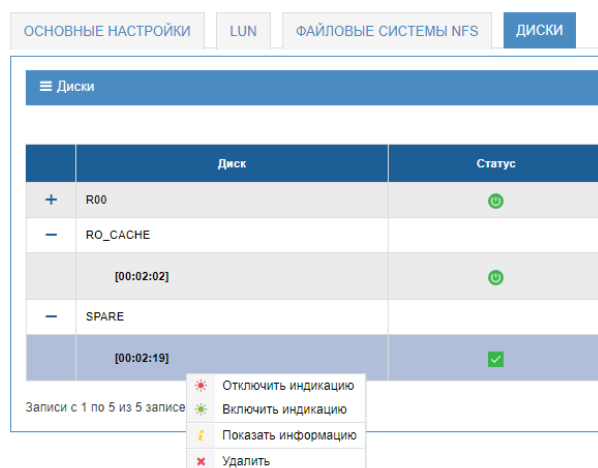
- В меню «Добавить резервные диски» слева будут доступны диски, которые можно добавить в RDG
 - Доступны только SPARE-диски идентичные тем, из которых состоит RDG
 - Один и тот же SPARE-диск можно использовать для одной группы, для нескольких или для всех
- Добавьте нужно количество SPARE-дисков, щёлкнув по ним в левом окне «Доступные диски»
- После добавления SPARE-дисков нажмите «Добавить диски в группу» >> «Выполнить»
- Добавление SPARE-дисков можно проверить, перейдя во вкладку «Диски» в соответствующей RDG, кликнув на «+» левее SPARE

RAID : R00



Чтобы удалить SPARE-диск из группы:

- Перейдите в меню «Диски», разверните SPARE диск, кликнув на «+» левее SPARE
- Щёлкните правым кликом на SPARE-диске и нажмите «Удалить»



7.3.5 Описание режимов многоуровневого хранения

Для реализации многоуровневого хранения доступны следующие функции:

- SSD-кэш только чтение (SSD RO)
- SSD-кэш чтение и запись (SSD RW)
- Online-tiering

SSD-кэш логически разделяет RDG на 2 плана производительности:

- Standard – где используется один тип дисков и адаптация соответственно выполняется только на уровне оперативной памяти.
- Fast (или гибридное хранилище) – где используются SSD диски и на уровне конвейера происходит адаптация и выделение необходимого объема кэша 2-ого уровня (из SSD).

План производительности назначается администратором на уровне RDG и применяется ко всем LUN-ам и ФС, работающим в данной RDG.

При создании гибридного хранилища SSD диски разделяются на 2 под-пула.

- Пул для чтения (минимум 1 диск)
- Пул для записи (минимум 2 диска)

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.



Практическая информация о конфигурировании гибридного хранилища приведена документе «Организация групп хранения данных (RAID-Guide)».

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

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.

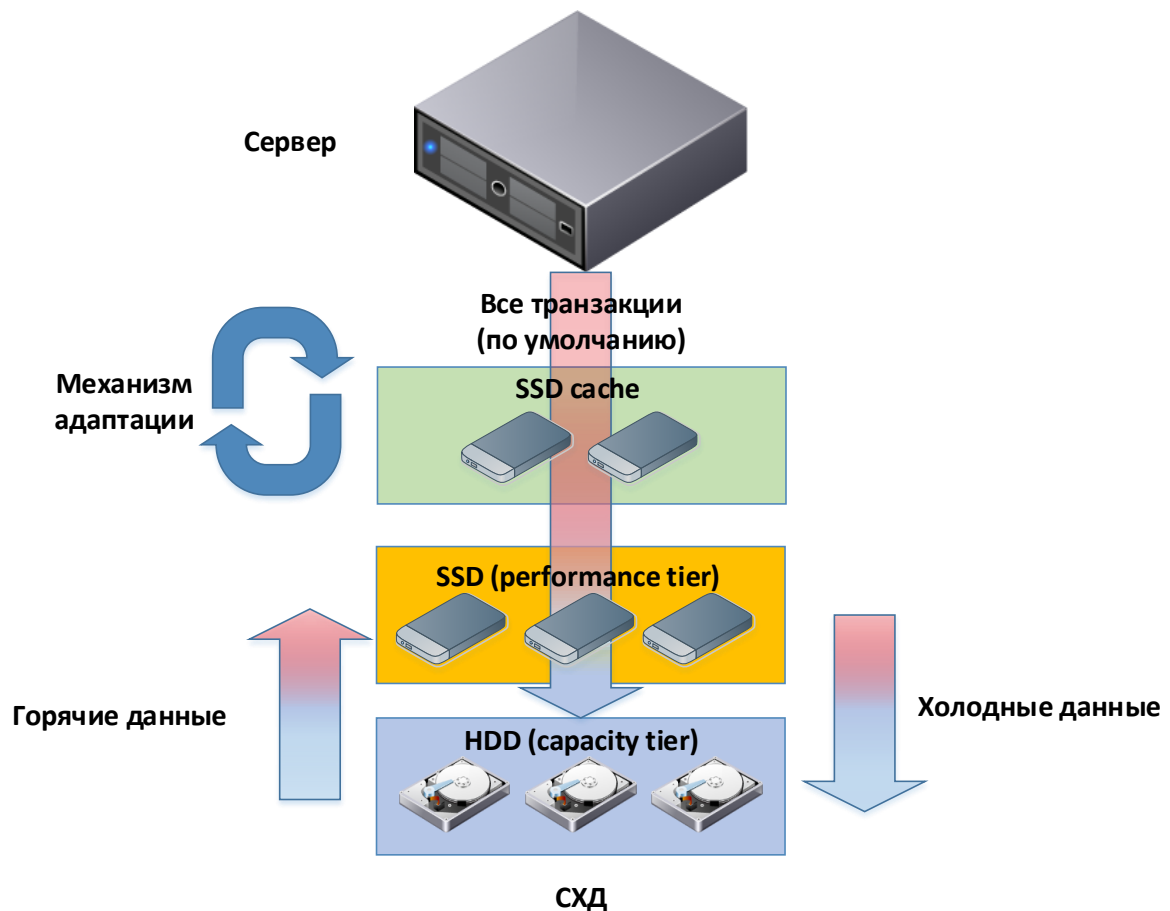
Перемещение блоков данных между уровнями происходит в онлайн-режиме.

Диски для Online-tiering также добавляются на уровне RDG-группы, после добавления дисков в online-tier группа меняет статус на TIER.

Минимальное количество дисков на уровень online-tier – 2.

В отличие от механизма кэширования, данный функционал хранит и перезаписывает данные на дисках, поэтому рекомендуется использовать наиболее надежные SSD-диски для этого уровня.

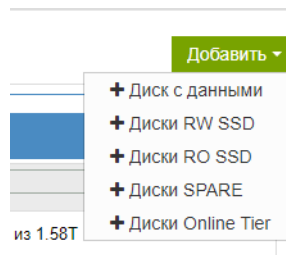
На рисунке ниже приведен пример логики работы многоуровневого хранения с включенной функцией Online-tiering.



7.3.6 Настройка SSD-RO и RW-кэш

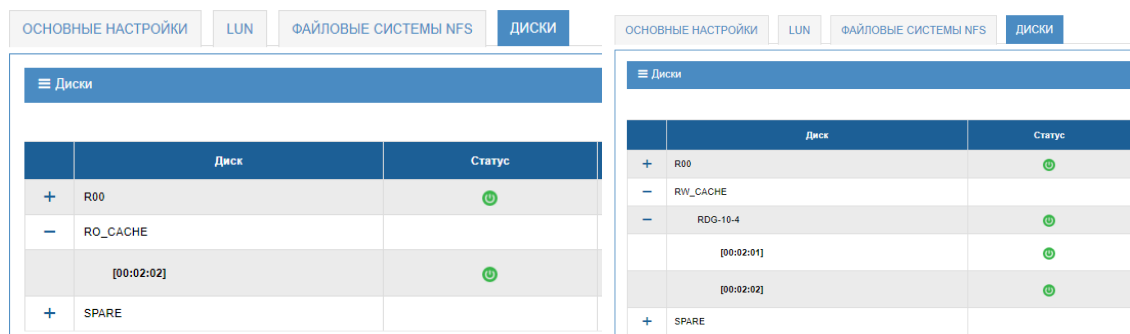
Чтобы добавить SSD-кэш в существующую группу выполните следующие шаги:

- Кликните по названию созданной RDG в меню BACK-END >> RDG
- Нажмите кнопку «Добавить» в правом верхнем углу и выберите:
 - «Диски RO SSD» для кэша только на чтение (минимум 1 диск)
 - «Диски RW SSD» для кэша только на чтение (минимум 2 диска)



Для оптимальной производительности рекомендуется использовать одновременно и кэш на чтение (RO SSD), и кэш на чтение\запись

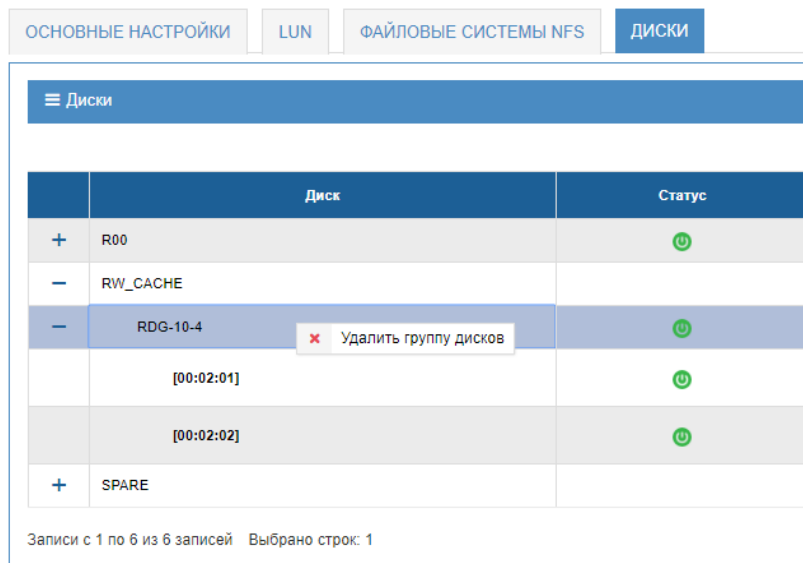
- В меню «Добавление кэш-дисков» слева будут доступны диски, которые можно добавить в RDG
 - Доступны только SSD-диски
- Добавьте нужно количество дисков, щёлкнув по ним в левом окне «Доступные диски»
- Диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства по схеме RAID-1 (mirror)
- После добавления дисков нажмите «Добавить диски в группу» >> «Выполнить»
- Добавление дисков можно проверить, перейдя во вкладку «Основные настройки» (Всего SSD VDEV) или «Диски» в соответствующей RDG (RO_CACHE, RW_CACHE)



Чтобы удалить SSD-кэш из группы:

- Перейдите в меню «Диски», разверните SSD-кэш VDEV, кликнув на «+» левее RO_CACHE \ RW_CACHE

- Щёлкните правым кликом на соответствующий V-DEV и нажмите «Удалить группу дисков»
 - Применимо для RW_CACHE
 - Применимо для RO_CACHE если он состоит более чем из одного диска



ИЛИ

- Щёлкните правым кликом на соответствующем диске и нажмите «Удалить диск»
 - Применимо для RO_CACHE если он состоит из одного диска
- RO_CACHE удаляется моментально
- На удаление RW_CACHE требуется некоторое время (обычно не более одной минуты) для очищения кэша на запись

7.3.7 Настройка Online-tiering

Чтобы добавить функцию Online-tiering в существующую группу выполните следующие шаги:

- Кликните по названию созданной RDG в меню BACK-END >> RDG
- Нажмите кнопку «Добавить» в правом верхнем углу и выберите «Диски Online-tier»
- В меню «Добавление TIER-дисков» слева будут доступны диски, которые можно добавить в RDG
 - Доступны только SSD-диски
- Добавьте нужно количество дисков (минимум 2), щёлкнув по ним в левом окне «Доступные диски»
- Диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства по схеме RAID-1 (mirror)

- После добавления дисков нажмите «Добавить диски в группу» >> «Выполнить»
- Добавление дисков можно проверить, перейдя во вкладку «Основные настройки» (План производительности: TIER) или «Диски» в соответствующей RDG (SSD_TIER)

7.3.8 Настройка дедупликации и компрессии транзакций

Чтобы включить компрессию и/или дедупликацию в RDG выполните следующие шаги:

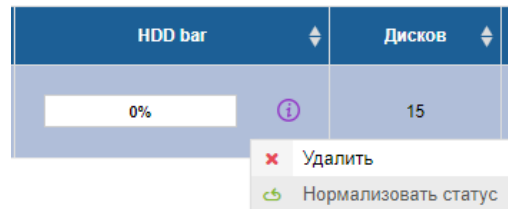
- Откройте меню: BACK-END > RDG
- Нажмите по названию существующей группы
- Включение компрессии: на вкладке «Основные настройки» поставьте «ON»
- Включение дедупликации: на вкладке «Основные настройки» поставьте «ON»

7.3.9 Нормализация RDG

При аппаратных сбоях RDG (например, выход из строя дисков) статус RDG изменяется на DEGRADE.

После восстановления/перестроения группы (втч с помощью SPARE-диска) статус DEGRADE автоматически не изменяется, при этом работа группы налаживается. Когда восстановление завершено статус группы следует нормализовать вручную, для этого выполните следующие действия:

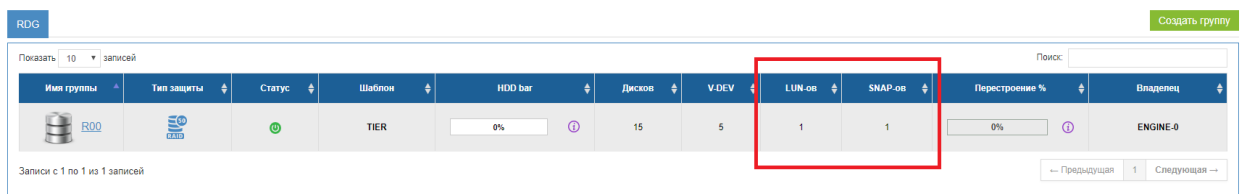
- Откройте меню: «BACK-END » > «RDG»
- Нажмите правым кликом по нужной группе в статусе «DEGRADE» и выберите «Нормализовать статус»



7.3.10 Удаление RDG

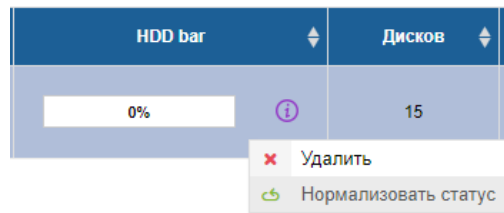
Перед удалением RDG убедитесь:

- Данные группы не представляют ценности
- Удалены или отключены все объекты, входящие в RDG (LUN-ы, файловые системы, снапшоты, HA-ресурсы, правила репликации)
 - Наличие LUN-ов и снапшотов в группе можно увидеть прямо в списке RDG



Для удаления RDG выполните следующие действия:

- Откройте меню: «BACK-END » > «RDG»
- Нажмите правым кликом по нужной группе и выберите «Удалить»



7.4 LUN

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

В СХД AERODISK поддерживается предоставление одного и того же LUN одновременно и по FC, и по iSCSI

40

Меню LUN содержит 2 вкладки:

- Активные LUN – это LUN-ы, которые можно задействовать в работе
- Пассивные LUN – это реплики LUN-ов с других СХД, чтобы задействовать их в работе, нужно остановить реплику для нужного LUN

Каждый LUN содержит следующую информацию:

- LUN – группа и имя
- Тип – режим выделения пространства для LUN
 - Тонкий (THIN) – LUN заполняется по факту появления данных на нём, неиспользуемое LUN-ом пространство может быть задействовано для других целей. Размер тонкого LUN можно и уменьшать, и увеличивать.
 - Толстый (FAT\THICK) – LUN заполняет сразу 100% выделенного пространства (в т.ч. и неиспользуемого), неиспользуемое LUN-ом место не может быть задействовано для других целей. Размер толстого LUN можно только увеличивать.
- Объем LUN
- Блок – от 512B до 128k. Если указано значение по умолчанию используется размер блока с RDG
- Статус
- Host / Target-группа – показывает в каких Host и Target-группах задействован LUN
- Режим доступа
 - RW для активных LUN
 - RO для пассивных LUN
- LUN ID – идентификатор LUN

7.4.1 Создание LUN

Чтобы создать LUN выполните действия ниже:

- Откройте меню: BACK-END >> LUN

- В правом верхнем углу нажмите «Создать»
- В диалоговом окне укажите:
 - RDG, в которой требуется создать LUN
 - имя LUN (возможно сменить после создания)
 - размер LUN
 - Размер блока (нельзя менять после создания)
 - Тонкий том (возможно сменить с Thin на FAT после создания)
 - Компрессия данных (включается только при создании)
 - Подтвердите действие.

СОЗДАНИЕ НОВОГО ЛОГИЧЕСКОГО ТОМА
✕

Пожалуйста, заполните данные

Дисковая группа:

R01 10 ONLINE 8.78T 1.53M 8.78T STANDART 2 1 0 0 ENGINE-0

Имя:	Объем:
LUN3	100 GB
Размер блока:	Компрессия:
Default	off
Тонкий том:	
off	

Отменить
Подтвердить

7.4.2 Операции с LUN

После создания LUN вы можете выполнять с ним различные действия (нажав правым кликом на нужном LUN-е) такие как:

- Mapping – информация – показать информацию о mapping-е LUN-а со всех контроллеров
- Добавить/удалить Mapping
- Сделать снэпшот (мгновенный снимок)
- Сделать снэпклон (snapclone)
- Сделать клон (clone)
- Изменить размер
 - Размер тонкого LUN можно и уменьшать, и увеличивать
 - Размер толстого LUN можно только увеличивать

- Сменить тип на FAT – преобразовать LUN из тонкого в толстый (обратная процедура невозможна)
- Удалить
 - Перед удалением LUN, убедитесь, что у LUN-а нет снимотов и правил репликации, в противном случае удаление будет невозможно

Показать 25 записей

LUN	Тип	Объем LUN	Блок	Статус	Владелец	Host / Target группа	Режим доступа
R01/2	THIN	0%	128K	🟢	ENGINE-0	Disabled / Disabled	RW
R01/1	THIN	0%	4K	🟢	ENGINE-0	Disabled / Disabled	RW
R01/LUN2SNAPCLONE	THIN	0%	4K	🟢	ENGINE-0	Disabled / Disabled	RW
R00/LUN2	THIN		4K	🟢	ENGINE-0	Disabled / Disabled	RW
R00/LUN1	FAT		128K	🟢	ENGINE-0	Disabled / Disabled	RW

Записи с 1 по 5 из 5 записей Выбрано строк

Поиск

← Предыдущая 1 Следующая →

- ✖ Удалить
- 📄 Mapping информация
- ➕ Добавить Mapping
- ✖ Удалить Mapping
- 📄 Snap Clone
- 📄 Lun Clone
- 📄 Создать снимок системы
- 📄 Изменить размер
- 📄 Сменить тип на FAT

7.4.3 Создание резервных копий

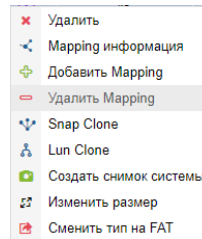
В СХД AERODISK существует 2 типа операций, позволяющих сделать резервную копию LUN: снимоты и снимклоны. Оба механизма используют модель переадресации при записи (Redirect-on-Write), т.е. СХД всегда пишет новые блоки данных в новое место, переставляя на них указатель, а старые блоки данных (т.е. на которые уже нет указателя) никогда не стираются, а помечаются системой как освобожденные. Этот механизм позволяет выполнять операции максимально быстро и при этом не использовать ресурсы процессора и RAM СХД для поддержания резервных копий.

При этом снимоты создаются мгновенно и изначально не потребляют дисковое пространство, а растут по мере изменения данных.

- **Снимот** – это мгновенный снимок LUN. Снимоты создаются мгновенно и изначально не потребляют дисковое пространство, а растут по мере изменения данных. Максимальный размер всех снимотов LUN не может превышать оригинального LUN. Снимот может находиться только в той же RDG, где находится LUN.
- **Снимклон (клон)** – это полная независимая копия LUN. Снимклоны создаются быстрее, чем классические клоны и изначально занимают ровно ту полезную емкость, которую занимает источник. При этом снимклон, в отличие от снимота может находиться в любой RDG.

Для того чтобы создать резервную копию LUN выполните следующие действия:

- Откройте меню: BACK-END >> LUN
- Выберите интересующий вас LUN и щелкните на нем правым кликом



- Для того чтобы сделать снимок выберите «Создать снимок»
- Для того чтобы сделать снимок выберите «Snap Clone» и выберите целевую RDG
- Подтвердите действие

Созданный снимок будет доступен в меню «BACK-END » >> «Snapshot»

Созданные клон и снимок будут доступны в виде LUN (в меню «BACK-END » >> «LUN») в той RDG, которую они были сделаны

7.4.4 Восстановление резервных копий

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

Будьте внимательны!

- Процедура восстановления (отката) снимка в оригинальный LUN перезапишет все изменения, сделанные после создания откатываемого снимка
- Перед откатом снимка следует отключить LUN от хостов:

Способ 1.

- Остановить операции записи на хосте и отмонтировать диск с СХД
- Удалить mapping на СХД

Способ 2.

- Выбрать опцию «принудительное восстановление» при откате LUN, которая удалит mapping на СХД автоматически (данный способ не рекомендуется использовать, т.к. он не учитывает состояние хоста)

Для восстановления снимка нужно выполнить следующие действия:

- Зайдите в меню «BACK-END » >> «Snapshot»
- В списке LUN найдите интересующий и разверните цепочку его снимков, нажав «+»
- Выберите нужный снимок и нажмите по нему правым кликом

SNAPSHOTS

Поиск:

	LUN	Объем	Владелец
-	R00/LUN1		
	21:27:40-09-02-2017	229К	ENGINE-0
	21:19:10-09-02-2017	229К	ENGINE-0
	13:46:51-09-02-2017	229К	ENGINE-0
+	R00/LUN2		

Записи с 1 по 5 из 5 записей Выбрано строк 1

- Для перезаписи (отката) снимка в оригинальный LUN нажмите «Восстановить»
 - Опционально вы можете выбрать опцию «принудительное восстановление» для автоматического удаления mapping-а LUN (не рекомендуется)
- Для того чтобы восстановить снимок в отдельный LUN (не перезаписывая оригинальный LUN) нажмите «Восстановить в LUN»
- Подтвердите действия.

7.4.5 Компрессия данных

При использовании блочного доступа (LUN), поддерживается дополнительная компрессия данных (дополнительно к компрессии транзакций, которая может применяться на RDG). Тип компрессии можно выбрать при создании LUN.

Типы компрессии LUN:

СОЗДАТЬ ЛОГИЧЕСКИЙ ТОМ [X]

Дисковая группа:
R01 10 ONLINE 832G 5.50M 806G STANDARD 4 2 1 [v]

Имя:
[]

Объем:
[] GB [v]

Размер блока:
1k [v]

Компрессия:
lzjb [v]
off [v]
lzjb
lz4
zle

Тонкий том:
off [v]

[Отменить] [Применить]

LZJB - сжатие данных без потерь рекомендуется использовать для аварийных дампов программ и данных. Он основан на методе сжатия с использованием словаря и нацелен на увеличение скорости сжатия. Основной параметр любого словарного метода – это размер словаря. Чем больше словарь, тем выше эффективность.

Данный метод рекомендуется при однородных типах данных, стоит учесть, что слишком большой размер может замедлить компрессию, так как при резком изменении типа данных словарь будет заполнен неактуальными словами. Для эффективной работы требуется дополнительная память – приблизительно на порядок больше, чем нужно для исходных данных словаря. Преимущество словарных методов – простая и быстрая процедура распаковки при этом дополнительная память не требуется. Использовать данный тип компрессии если необходим оперативный доступ к данным.

LZ4 - основной целью является скорость работы. Данный пришел на смену LZ0 при этом работает он примерно на 20% быстрее на сжатие и на 200% быстрее в распаковке, обеспечивая на 10-15% лучшее сжатие по сравнению с LZ0.

Плюсы алгоритма LZ4:

- простая и очень быстрая распаковка без потери данных;
- быстрое сжатие без потери данных,
- эффективное применение в многопоточной среде.

ZLE (Zero Length Encoding) - данный алгоритм сжимает только нули, рекомендуется использовать для данных содержащих файлы с длинными последовательностями нулевых блоков.

7.5 Файловые системы

7.5.1 Настройка NFS

Перед созданием NFS убедитесь, что для RDG в которой вы планируете создать NFS выделен виртуальный (кластерный) IP (см раздел 6.2.1).

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

Файловая система	HDD	Параметры	Занято	Размер блока	QoS	Системный контроллер
/R00/NFS1	1%	rw,allop=0	306К	1К	2M	ENGINE-0

Показать 25 записей

Поиск

Записи с 1 по 1 из 1 записей

— Предыдущая 1 Следующая —

- Файловая система – путь и имя ФС
- HDD – занятый объем ФС (кнопка «i» показывает подробности)
- Параметры – параметры доступа к ФС
- Размер блока
- QOS – используемый шаблон QOS
- Системный контроллер – текущий контроллер, за которым закреплена ФС

Чтобы создать NFS, выполните следующие действия:

- Перейдите в меню «BACK-END » >> «Файловые системы» >> «NFS»
- Выберите RDG, в которой требуется создать NFS;
- Укажите имя NFS;
- Укажите объем;
- Укажите размер блока (он может отличаться от размера блока RDG);
- Выберите тип (RO – только чтение, RW – чтение и запись);
- При необходимости укажите QOS;
- Нажмите «Создать».

СОЗДАТЬ



Дисковая группа:

R01 ONLINE 8.78T ENGINE-0

Имя:

NFS3

Объем:

12

GB

Размер блока:

32k

Тип:

rw

QOS:

5M

Отменить

Создать

С каждой созданной NFS можно выполнить следующие действия, кликнув по ней правой кнопкой мыши

- Изменить размер
- Изменить QOS
- Удалить

7.5.2 Настройка SMB

Перед созданием SMB убедитесь, что для RDG в которой вы планируете создать SMB выделен виртуальный (кластерный) IP (см раздел 6.2.1).

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

Файловая система	Утилизировано %	QOS	Размер блока	Системный контроллер
/RDG/SMB1	1%	20M	4K	ENGINE-0

Показать 25 записей | Поиск: | Создать

Записи с 1 по 1 из 1 записей | Выбрано строк: 1

Изменить размер
Изменить QOS
Удалить

← Предыдущая 1 Следующая →

- Файловая система – путь и имя ФС
- HDD – занятый объем ФС (кнопка «i» показывает подробности)
- Размер блока
- QOS – используемый шаблон QOS
- Системный контроллер – текущий контроллер, за которым закреплена ФС

Чтобы создать SMB, выполните следующие действия:

- Перейдите в меню «BACK-END » >> «Файловые системы» >> «SMB»
- Выберите RDG, в которой требуется создать SMB;
- Укажите имя SMB;
- Укажите объем;
- Укажите размер блока (он может отличаться от размера блока RDG);
- При необходимости укажите QOS;
- Нажмите «Создать».

СОЗДАТЬ



Дисковая группа:

R00 ONLINE 3.07T ENGINE-0

Имя:

SMB1

Объем:

11 GB

Размер блока:

4k

QOS:

20M

Отменить

Создать

С каждой созданной SMB можно выполнить следующие действия, кликнув по ней правой кнопкой мыши

- Изменить размер
- Изменить QOS
- Удалить

7.6 Кластер

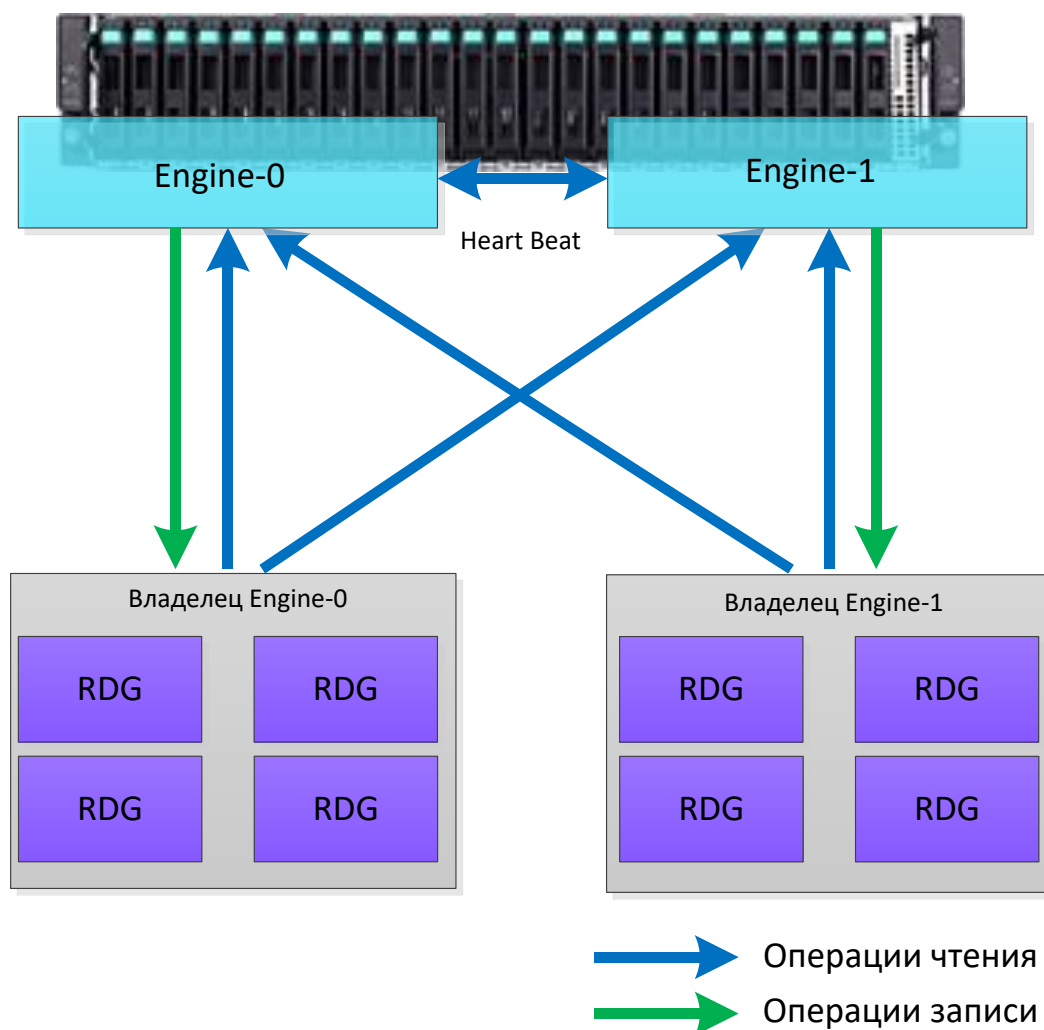
СХД AERODISK поддерживает работу в режиме высокой доступности active-active в конфигурации от 2-х до 8-ми контроллеров в активном режиме. Это означает, что все системные контроллеры всегда используются при обработке данных. В данном режиме дисковые группы автоматически распределяются между всеми активными контроллерами. При этом администратор системы в случае необходимости (например, для обновления) может вручную переключать группы между контроллерами.

Модуль высокой доступности (кластер) обеспечивает автоматическое переключение ввода-вывода на уровне RDG между контроллерами Engine в случае зафиксированной неисправности тех или иных компонентов Engine.

На схемах ниже приведена визуализация логики работы кластера.

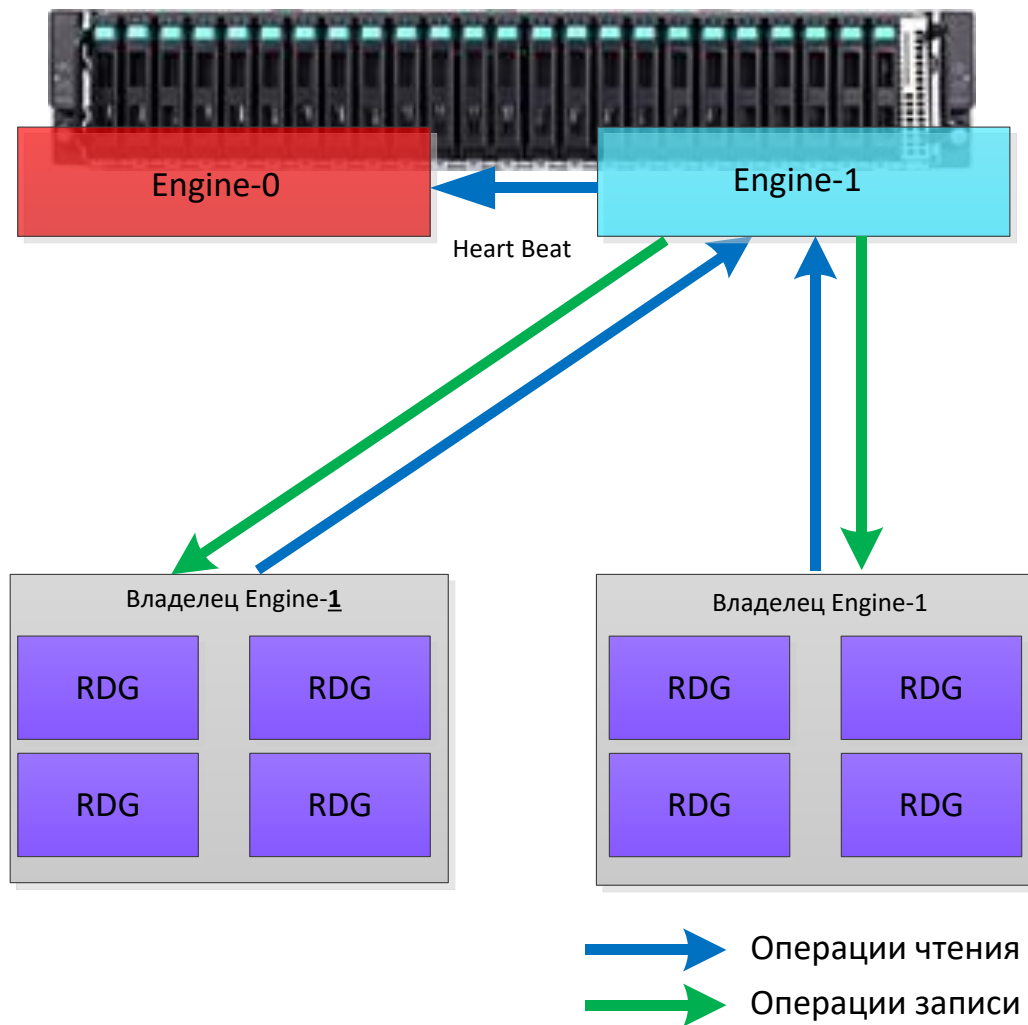
В штатном режиме каждый контроллер выполняет операции чтения для всех RDG, а также выполняет операции записи для тех RDG, чьим владельцем является контроллер.

Штатный режим.



При отказе контроллера ввод-вывод с данного контроллера блокируется и автоматически переключается на соседний контроллер, т.е. срабатывает автоматическая процедура Fail Over. Переключение происходит менее чем за 1 секунду.

Отказ контроллера Engine-0.



Экземпляр кластера функционирует на каждом Engine. Каждый исполняемый экземпляр кластера обеспечивает:

- Управление закрепленными группами и входящими в них объектами хранения (в т. ч. и метаданными)
- Мониторинг доступности (Heart-Beat) других контроллеров и их объектов хранения
- Автоматическое переключение ввода-вывода
- Блокировку закреплённых за контроллером групп (защита от Split-brain)
- Принудительный перехват групп в случае недоступности соответствующего контроллера

В качестве арбитра (свидетеля) для кластера (для организации кворума) должен быть использован любой доступный по ICMP IP в управляющей сети (MGR). Обычно для этого используется IP шлюза (GW).

Процедура Fail Back (возврат к штатному режиму) может выполняться как вручную, (при серьезных авариях, когда администратор убедился, что отказавший контроллер снова доступен) так и автоматически (при штатных перезагрузках или кратковременной недоступности) в зависимости от ситуации.

Меню «Кластер» содержит следующие вкладки:

- **Ресурсы** – показывает подключение RDG к контроллерам, позволяет подключать и отключать RDG, а также переключать RDG между контроллерами
- **Статусы** – показывает статус кластерных служб на всех контроллерах, позволяет включать и выключать кластерные службы на контроллерах
- **Настройки кластера** – показывает все настройки кластерной сети, позволяет редактировать часть настроек (будьте внимательны, изменение данных настроек (кроме арбитра) следует выполнять только при участии сертифицированного системного инженера СХД AERODISK)

7.6.1 Настройка арбитра для кластера

Для указания IP арбитра (свидетеля) для кластера, выполните следующие действия:

- Перейдите в меню «BACK-END » >> «Кластер»
- Откройте вкладку «Настройки кластера»
- В блоке «Параметры TIMEOUT\GW» в строке GW укажите IP шлюза управляющей сети СХД (MGR)

Параметры TIMEOUT | GW

Параметр	Значение
PING_TIMEOUT	1
CMD_TIMEOUT	1
PORT_TIMEOUT	2
FAIL_RECHECK_TIMEOUT	120
GW	192.168.1.1
WORK_DIR	/research

- Нажмите «Сохранить конфигурацию»

7.6.2 Переключение RDG между контроллерами

Переключение RDG между контроллерами следует выполнять в следующих случаях:

- Для равномерного распределения нагрузки между различными контроллерами
- Для выполнения обновления контроллеров (обновляемый контроллер следует освободить от RDG)
- 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

Будьте внимательны. Переключение вызовет кратковременную недоступность RDG (менее 1 сек.), в большинстве случаев на работе ОС серверов это не сказывается, но рекомендуется данную операцию планировать заранее и выполнять в нерабочее время.

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

- Откройте меню: «BACK-END » >> «Кластер»
- Откройте вкладку «Ресурсы»

Группа	Статус	Владелец
R00	✓	ENGINE-0
R01	✓	ENGINE-0

- Выберите нужную RDG и щелкните на ней правым кликом

- В выпадающем меню выберите «Переключить»
- Подтвердите действие

СМЕНА ВЛАДЕЛЬЦА ГРУППЫ: R01 ✕

Подтвердите смену владельца
На время смены владельца все операции ввода-вывода будут заморожены

Сменить владельца?:

Отменить
Подтвердить

7.6.3 Включение и отключение кластера на контроллерах

Включение кластерной службы происходит автоматически при запуске СХД, выполнять включение\отключение кластерной службы вручную нужно в следующих случаях:

Контроллер	Отказоустойчивость	Готовность
ENGINE-0	✓	✓
ENGINE-1	✗	✓

- После нештатного перезапуска СХД кластерная служба не включилась или включилась с ошибкой
- После нештатного перезапуска СХД кластерная служба включилась без ошибок, но список RDG пуст
- Перестал быть доступен IP арбитра кластера и через некоторое время кластерная служба перешла в статус WARNING
- После аппаратного сбоя кластерная служба не включилась автоматически
- После исправления ошибочных настроек кластера

Для того чтобы включить или отключить кластерную службу на контроллере выполните следующие действия:

- Перейдите в меню «BACK-END » >> «Кластер»
- Откройте вкладку «Статусы»
- Кликните правым кликом на нужный контроллер и нажмите «Изменить статус»

СМЕНИТЬ СТАТУС ✕

Подтвердите действие

Выполнить?:

Отменить
Применить

- Подтвердите действие.

7.6.4 Подключение RDG к кластеру

Подключение RDG к кластеру происходит автоматически при запуске СХД. Выполнять данную операцию вручную нужно в следующих случаях:

Дисковые группы		
Группа	Статус	Владелец
R00	✘	ERROR
R01	✔	ENGINE-0

Записи с 1 по 2 из 2 записей

- После нештатного перезапуска кластерной службы все или часть RDG находятся в статусе DOWN в меню ресурсов кластера
- После исправления ошибочных настроек кластера

Для того чтобы принудительно подключить RDG к кластеру выполните следующие действия:

- Перейдите в меню «BACK-END » >> «Кластер»
- Откройте вкладку «Ресурсы»
- Кликните правым кликом на нужной RDG и нажмите «Изменить статус»

СМЕНА СТАТУСА ГРУППЫ: R00

Пожалуйста, подтвердите смену статуса.

Отменить

Подтвердить

- Подтвердите действие.

8 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 (объекты типа «Репликационная сеть»), построенные используя интерфейсы Ethernet на СХД.

Интерфейсы Ethernet группируются в так называемые HA-группы, по умолчанию их 4.

- HA0 – используются для кластера (недоступен для репликации)
- HA1 – используются для кластера (недоступен для репликации)
- HA2 – используется для удаленной репликации
- HA3 - используется для удаленной репликации

Важно знать.

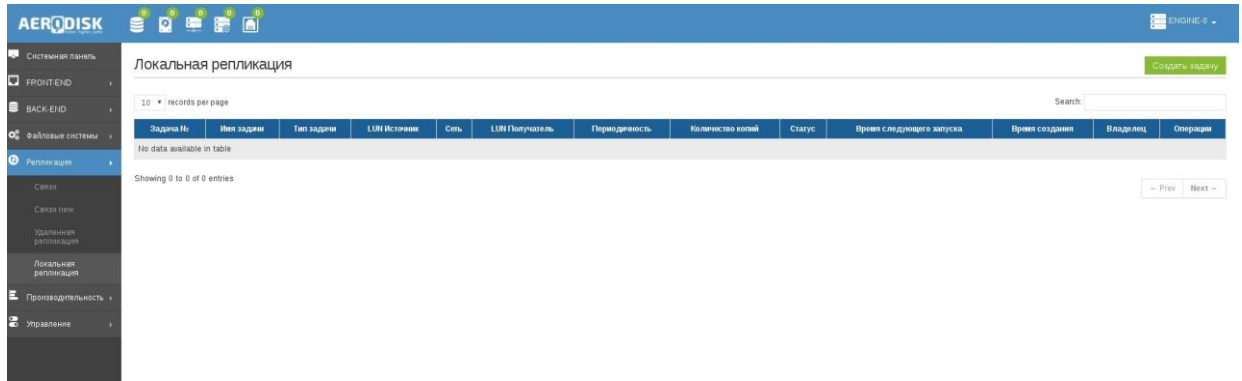
- Репликационная сеть привязывается к существующей RDG (т.е. RDG должна быть создана)
- Без работающей (созданной) сети правило удаленной репликации не может быть создано
- Правило удаленной репликации привязывается к LUN-ам, которые существуют в RDG, привязанной к сети
- В каждой созданной сети может функционировать несколько правил репликации
- Локальная репликация не требует наличия репликационной сети

8.1 Локальная репликация

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

58

Для создания локальной репликации выберите в боковом меню слева пункт "Репликация", далее нажмите на "Локальная репликация":



В открывшемся окне, в правом верхнем углу нажмите "Создать задачу":

СОЗДАТЬ РАСПИСАНИЕ РЕПЛИКАЦИИ.
✕

Тип задачи:

Имя тома:

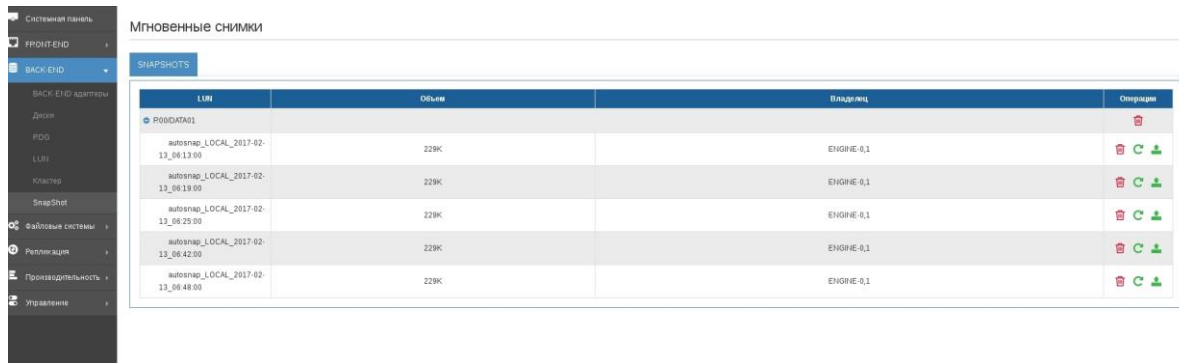
Тип snapshot:

Кол-во копий:

Периодичность вызова:

- Выберите тип «LOCAL»;
- Выберите LUN, для которого необходимо создать реплику;
- Укажите необходимое кол-во, периодичность создания и нажмите "Применить".

По завершению создания задания, откройте в боковом меню раздел "BACK-END", далее выберите пункт "Snapshot". Вы увидите успешное созданное задание, а нажав на "+" вы сможете увидеть лист уже созданных авто-снимотов для вашего LUN:



- После создания автоснэпшота, информацию о нем можно посмотреть в разделе BACK-END >> Snapshots
- Кликнув правой кнопкой мыши по авто-снэпшоту вы сможете его восстановить.
- Восстановление авто-снэпшота происходит аналогично восстановлению обычного снэпшота (см. раздел 7.4.4)

8.2 Удаленная репликация

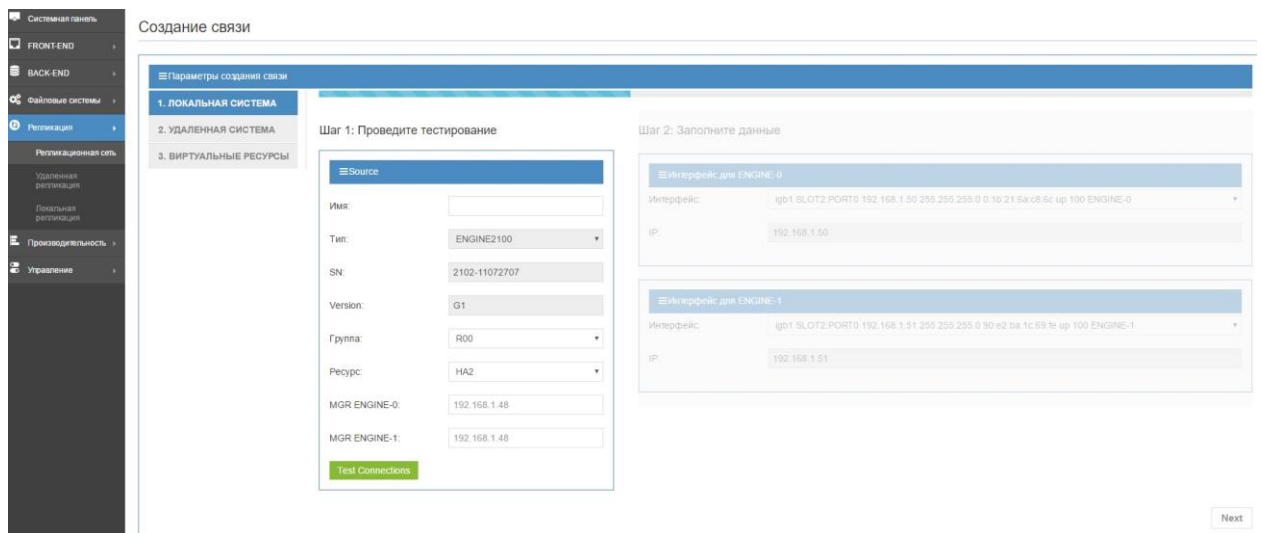
8.2.1 Сеть репликации

Перед созданием связи нужно убедиться, что:

- Создана хотя бы одна RDG
- Все СХД - участники репликации подключены к одной сети и между ними обеспечен доступ по IP-сети

Для создания связи выполните следующие действия:

- Откройте меню «Репликация» >> «Репликационная сеть»
- В правом верхнем углу нажмите «Создать связь»
- Вы попадете в диалоговое меню создания связи на **локальной системе** (см. рисунок ниже)



- В диалоговом меню создания связи укажите:
- **Блок Source** (Источник, т.е. данная СХД)
 - Имя сети
 - RAID - группа для связи (выбрать из созданных)
 - Ресурс – выбрать из свободных
 - MGR ENGINE-0 – управляющий IP контроллера 0
 - MGR ENGINE-1 – управляющий IP контроллера 1
 - После этого нажмите **Test Connection**
 - Если вы все указали правильно, система сообщит об успешности теста.
- Далее нажмите **Далее** и введите ip-адреса **MGR ENGINE-0** и **MGR ENGINE-1** удаленной СХД:

The screenshot shows the configuration interface for AERODISK. On the left, a sidebar contains three menu items: "1. ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА", "2. УДАЛЕННАЯ СИСТЕМА", and "3. ВИРТУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ". The main area is divided into two panels. The left panel, titled "Шаг 3: Тестирование удаленного соединения", contains a "Remote" section with two input fields for "MGR ENGINE-0:" and "MGR ENGINE-1:", both containing the IP address "192.168.1.48". Below these fields is a green "Test Connections" button. The right panel, titled "Шаг 4: Настройка удаленного интерфейса", contains two sections for "Интерфейс для ENGINE-0" and "Интерфейс для ENGINE-1". Each section has an "Интерфейс:" dropdown menu and an "IP:" input field, both containing "192.168.1.48". A "Next" button is located at the bottom right of the interface.

- Выполните проверку соединения нажав на **Test Connection**, после чего удаленные интерфейсы будут доступны:

The screenshot shows the configuration interface for AERODISK. On the left, a sidebar contains three menu items: "1. ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА", "2. УДАЛЕННАЯ СИСТЕМА", and "3. ВИРТУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ". The main area is divided into two panels. The left panel, titled "Шаг 3: Тестирование удаленного соединения", contains a "Remote" section with several fields: "Имя:" (TESTRR), "Тип:" (ENGINE2100), "SN:" (2102-41092709), "Version:" (G3), "Группа:" (R00), "Ресурс:" (HA2), "MGR ENGINE-0:" (192.168.1.54), and "MGR ENGINE-1:" (192.168.1.55). Below these fields is a green "Test Connections" button and a "Успешно!" message. The right panel, titled "Шаг 4: Настройка удаленного интерфейса", contains two sections for "Интерфейс для ENGINE-0" and "Интерфейс для ENGINE-1". Each section has an "Интерфейс:" dropdown menu and an "IP:" input field. The "Интерфейс:" dropdowns contain detailed interface information, and the "IP:" fields contain "192.168.1.54" and "192.168.1.55" respectively. A "Next" button is located at the bottom right of the interface.

- **Блок Remote** (Получатель, т.е. удаленная СХД)
 - RAID - группа для связи (выбрать из созданных)
 - Ресурс – выбрать из свободных
 - MGR ENGINE-0 – управляющий IP контроллера 0 удаленной системы
 - MGR ENGINE-1 – управляющий IP контроллера 1 удаленной системы²
 - После этого нажмите Test Connection
 - Если вы все указали правильно, система сообщит об успешности теста.
 - После этого нажмите Next

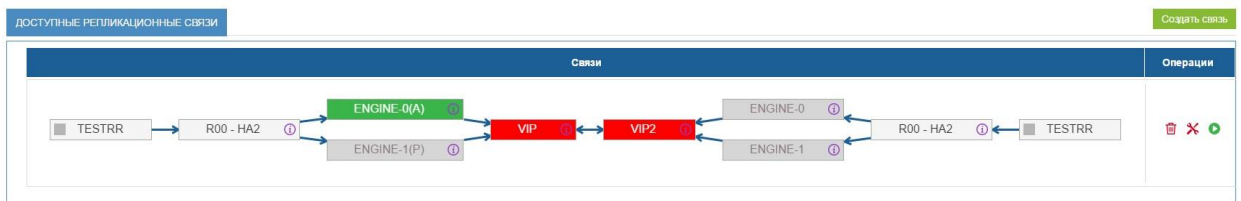
² Если у удаленной системы только один контроллер, указывайте IP только одного контроллер.

- Вы попадете в диалоговое меню назначения виртуальных ресурсов (виртуальных IP адресов - VIP) для источника (Source) и получателя (Remote) (см. рисунок ниже)

Создание связи

- Укажите свободные ip-адреса из репликационной сети для создание виртуальных интерфейсов для связи двух СХД и нажмите Create Connection

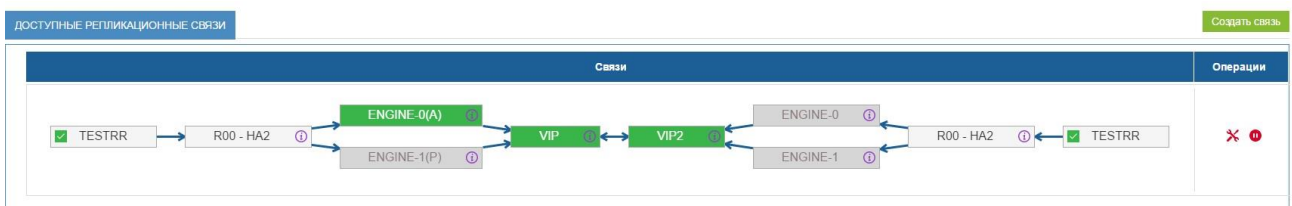
- После создания репликационной сети её нужно активировать



- Активируйте связь:



- После активации VIP и VIP2 изменят статус с красного на зеленый:



- Репликационная сеть настроена.

Полезная информация

Графическое представление связи позволяет быстро и удобно получать информацию о возможных проблемах.

Напротив каждого элемента цепочки связи наведите на иконку восклицательного знака, чтобы быстро посмотреть состояние элемента.

8.2.2 Удалённая репликация

Удаленная репликация может выполняться как в синхронном, так и в асинхронном режиме.

Перед созданием правила репликации убедитесь, что:

- Создана и функционирует хотя бы одна связь (репликационная сеть)
- В RDG привязанной к связи создан LUN\FS, который нужно реплицировать

Для создания правила репликации выполните следующие шаги:

- Перейдите в подменю «Удаленная репликация» и нажмите «Создать правило»:
- Укажите тип репликации (синхронный\асинхронный)
- Укажите Source – LUN на нашей локальной СХД
- Выберите репликационную сеть, которую мы создали ранее
- Выберите удаленную RDG (RDG на удалённой СХД, в которой мы создадим реплику тома)
- Удаленный том – название LUN на удаленной СХД (куда будут копироваться данные с локальной)
- QOS – ограничение полосы пропускная для репликации
- Периодичность вызова задания (только для асинхронного режима)– интервал выполнения копии на удаленную СХД

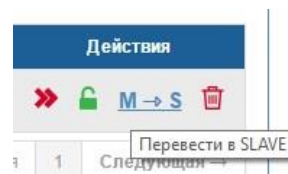
Нажмите **Применить**, после чего появится задание удаленной реплики:

Удаленная репликация

ПРАВИЛА РЕПЛИКАЦИИ												ЗАДАНИЯ РЕПЛИКАЦИИ	Создать правило
Имя сети	Статус	Тип	LUN источник	Система источник	Синхронизовано	LUN получатель	Система получатель	Объем	Роль	Режим доступа	Действия		
TESTRR	✓	ASYNС	R00LUNRRR	192.168.1.98	100%	R00TESTRRR	192.168.1.99	500G	MASTER	RW			

Показаны записи с 1 по 1. Всего доступно 1 записей.

С помощью кнопки Master-Slave можно менять роли между СХД, т.е. развернуть направление репликации:



Данные изменения можно выполнять как на локальной, так и на удаленной СХД.

Перейдя на вкладку **Задания репликации** в подменю **Удаленная репликация** мы увидим созданное правило:

Удаленная репликация

ПРАВИЛА РЕПЛИКАЦИИ		ЗАДАНИЯ РЕПЛИКАЦИИ		Создать правило					
Задача №	Имя задачи	LUN Источник	LUN Получатель	Периодичность	Статус	Время следующего запуска	Время создания	Владелец	Операции
№137 for R00	RemoteClone	R00LUNRRR	R00TESTRRR	5	active	Wed Mar 29 15:01:03	Wed Mar 29 14:56:03	ENGINE-0	 

На удаленной СХД так же проверьте, что правило существует.

9 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 до одного месяца.

Объекты сгруппированы по следующим элементам меню:

9.1 Система

Данное меню показывает:

- Распределение процессорных мощностей
- Распределение оперативной памяти
- Утилизация портов кластерной сети

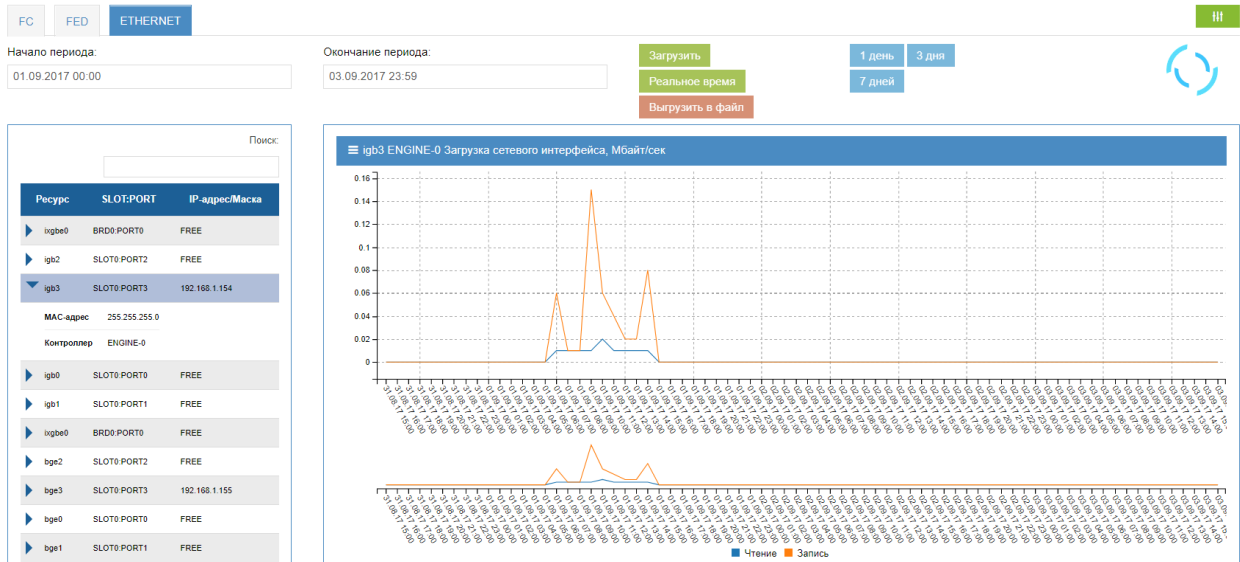


9.2 FRONT-END

Данное меню показывает:

- FED – суммарные данные о всех FRONT-END адаптерах
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)
- FC – данные о всех FRONT-END адаптерах Fibre Channel с возможностью мониторинга каждого порта в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)

- ETHERNET – данные о всех FRONT-END адаптерах ETHERNET с возможностью мониторинга каждого порта в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Количество пакетов чтения и записи в сек.



9.3 BACK-END

Данное меню показывает:

- Дисковые группы (RDG) – данные по всем объектам дисковых групп (группы в целом, V-DEV, диски, SSD-кэш, Online-tiering) с возможностью мониторинга каждого объекта в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)
 - Задержка в миллисекундах
 - Свободное дисковое пространство
- Диски – данные по всем дискам, установленным в СХД, с возможностью мониторинга каждого диска в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)
- LUN – данные по всем LUN СХД с возможностью мониторинга каждого LUN-а в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)
 - Свободное пространство

- NFS – данные по всем файловым системам, работающим с протоколом NFS, с возможностью мониторинга каждой ФС в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)
 - Свободное пространство
- SMB – данные по всем файловым системам, работающим с протоколом SMB, с возможностью мониторинга каждой ФС в отдельности
 - Операции чтения и записи в МБ\сек
 - Операции ввода-вывода, чтение и запись в сек. (IOPS)
 - Свободное пространство

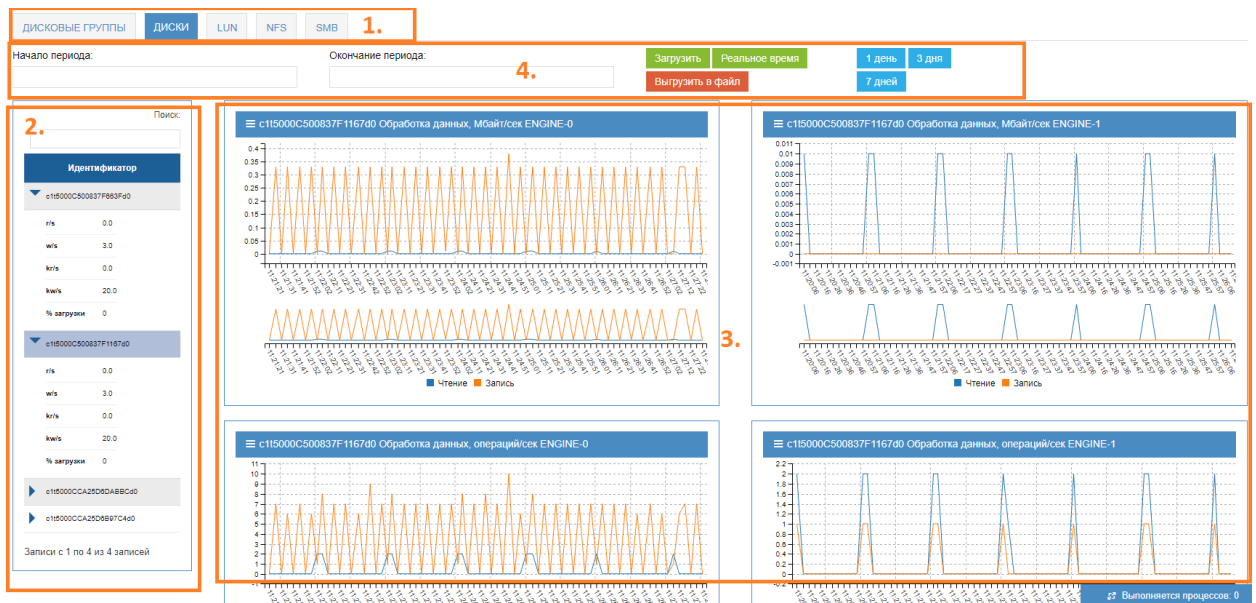


9.4 Обзор меню «Производительность»

Меню «Производительность» состоит из следующих областей:

1. Вкладки объектов мониторинга
2. Список доступных подобъектов (например, дисков в группе или портов ввода-вывода на адаптере)
3. Интерактивные графики
4. Панель статистики

На рисунке ниже показано разделение областей интерфейса

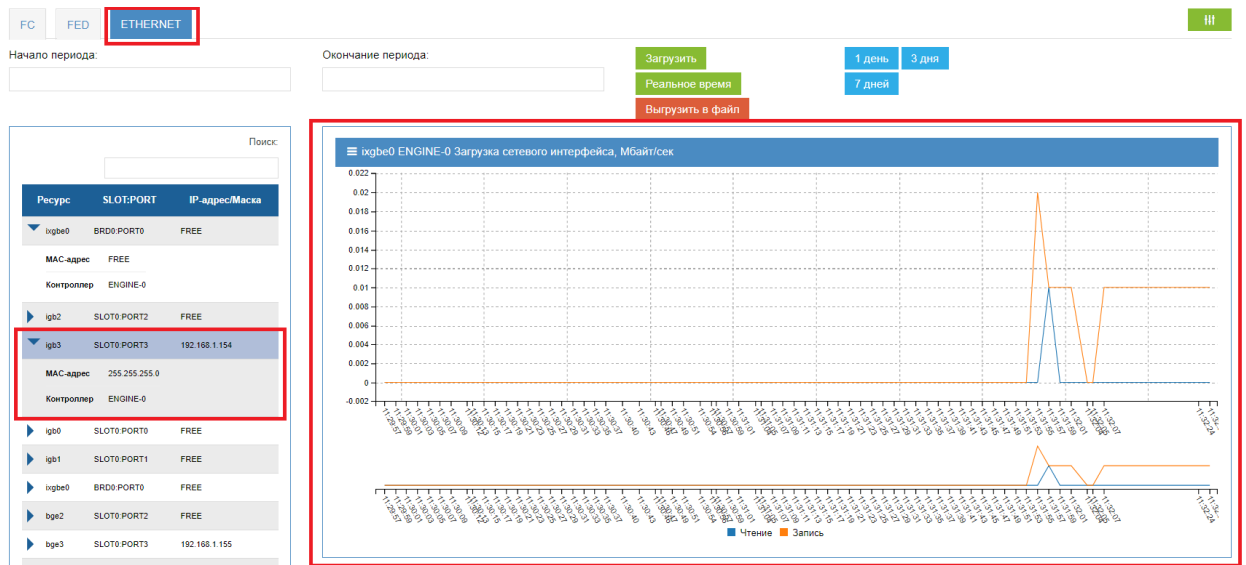


9.5 Операции с меню «Производительность»

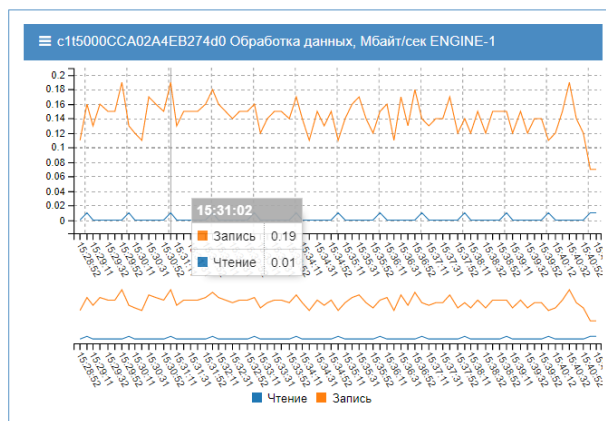
9.5.1 Работа с графиками

В каждом из объектов мониторинга доступно определённое количество интерактивных графиков. При работе с графиками в онлайн режиме доступны следующие функции:

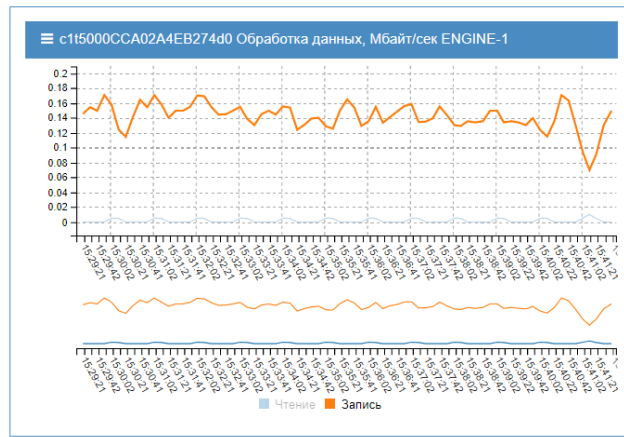
- Графики подобъектов
 - Выберите нужный объект во вкладке объектов (например)
 - В списке подобъектов выберите и разверните подобъект
 - В результате вы получите дополнительные сведения о подобъекте в списке (слева) и детальные графики нагрузки подобъекта (справа)



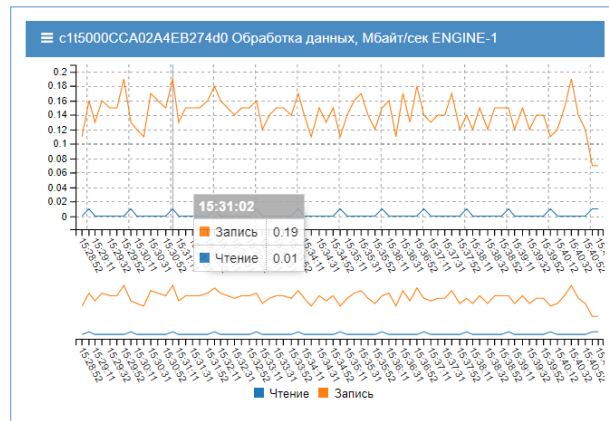
- Подсветка нужных показателей
 - Выберите интересующий вас график (ниже пример)



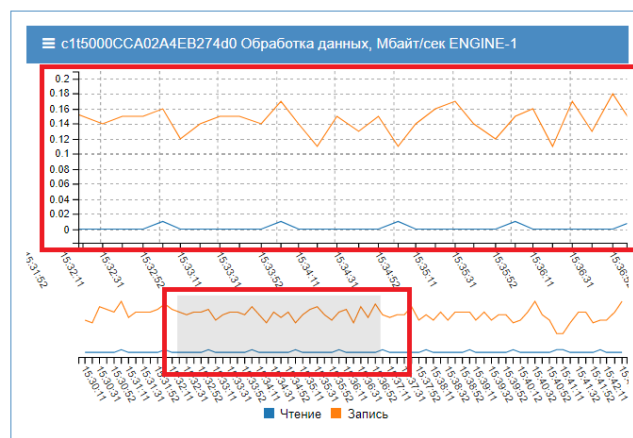
- В легенде снизу наведите курсор на показатель, который вы хотите подсветить



- В результате график подсветит интересующий вас показатель
- Увеличение графиков
 - Выберите интересующий вас график (ниже пример)



- В нижнем графике (маленький график снизу) зажмите левую кнопку мыши и выделите интересующий вас период, который вы хотите увеличить

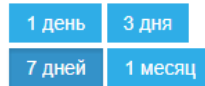


- В результате график покажет только выделенную область

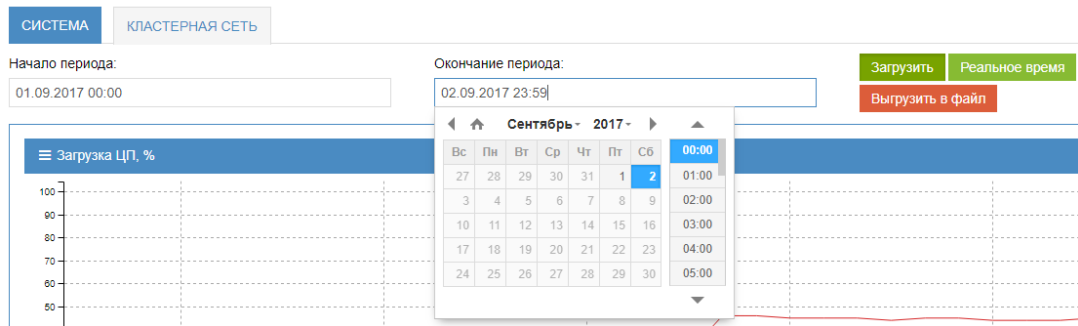
9.5.2 Работа со статистикой

В каждом из объектов мониторинга доступна возможность получения статистики за определенный период. Доступно 3 варианта:

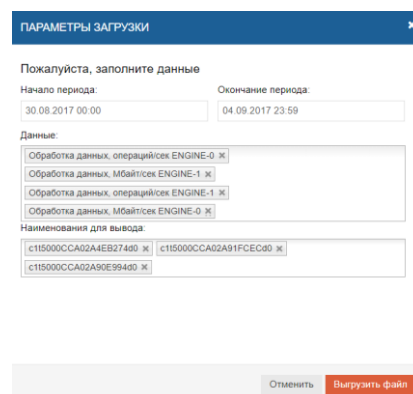
- Вариант 1. С помощью шаблонов
 - Нажмите на нужный шаблон и система выведет статистику за этот период



- Вариант 2. С помощью ручного ввода периода
 - Введите период вручную, нажмите кнопку «Загрузить» и система выведет статистику за указанный период



- Вариант 3. Выгрузка в CSV (Excel)
 - Нажмите «Выгрузить в файл», в диалоговом окне укажите:
 - Период
 - Данные (какие графики выгрузить)
 - Наименование объектов (подобъектов)
 - Нажмите «Выгрузить файл»



Для возврата к онлайн режиму, нажмите кнопку «Реальное время»

10 Управление

10.1 Управление контроллерами

Информацию о контроллерах (Engine) можно получить из меню «Управление» >> «Управление контроллерами». Данный раздел содержит общую информацию о контроллерах (статус, отказоустойчивость, версия микрокода, модель процессора, памяти и т.п.).

Данное меню также позволяет перезагружать и отключать контроллеры.

СИСТЕМНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ
Перезагрузка Выключение

Статус		
Engine	Статус контроллера	Отказоустойчивость
ENGINE-0	✔	✔
ENGINE-1	✔	✔

ПО			
Engine	Версия микрокода	Тип контроллера	Серийный номер
ENGINE-0	1.22.66-22.06.2017	ENGINE2100	2102-11072707
ENGINE-1	1.22.66-22.06.2017	ENGINE2100	2102-11072707

Память / Процессор				
Engine	Кол-во CPU	Кол-во ядер	Версия CPU	Кол-во памяти (МБ)
ENGINE-0	2	16	E5-2609	32654
ENGINE-1	2	16	E5-2609	32654

Адаптеры				
Engine	Ethernet	FC	Диски	BED адаптеры
ENGINE-0	6	2	10	1
ENGINE-1	6	2	10	1

10.1.1 Перезагрузка контроллера

Будьте внимательны.

При перезагрузке контроллера система автоматически проверяет и принудительно переносит RDG, работающие на данном контроллере на другой контроллер (если конечно в системе более одного контроллера). Это делает перезагрузку максимально безопасным процессом. После перезагрузки RDG переключаются обратно на перезагруженный контроллер.

Для перезагрузки контроллера выполните следующие действия:

- Находясь в веб-интерфейсе контроллера, который вы хотите перезагрузить перейдите в меню «Управление» >> «Управление контроллером»
- Нажмите «Перезагрузка» и подтвердите действие в диалоговом окне.
- После этого контроллер перезагрузится.

10.1.2 Отключение контроллера

Будьте внимательны. Отключение контроллера равносильно нажатию кнопки питания. Это сделает невозможным удаленное включение контроллера, т.е. вам потребуется физический доступ к контроллеру для его последующего запуска.

При выключении контроллера система автоматически проверяет и принудительно переносит RDG, работающие на данном контроллере на другой контроллер (если конечно в системе более одного контроллера).

Для отключения контроллера выполните следующие действия:

- Находясь в веб-интерфейсе контроллера, который вы хотите отключить перейдите в меню «Управление» >> «Управление контроллером»
- Нажмите «Выключение» и подтвердите действие в диалоговом окне.
- После этого контроллер выключится.

10.2 Сервис

Меню «Сервис» позволяет выполнять следующие сервисные операции:

- Устанавливать обновления
- Восстанавливать систему после неудачных обновлений
- Настраивать сервисные оповещения (авто-поддержка)

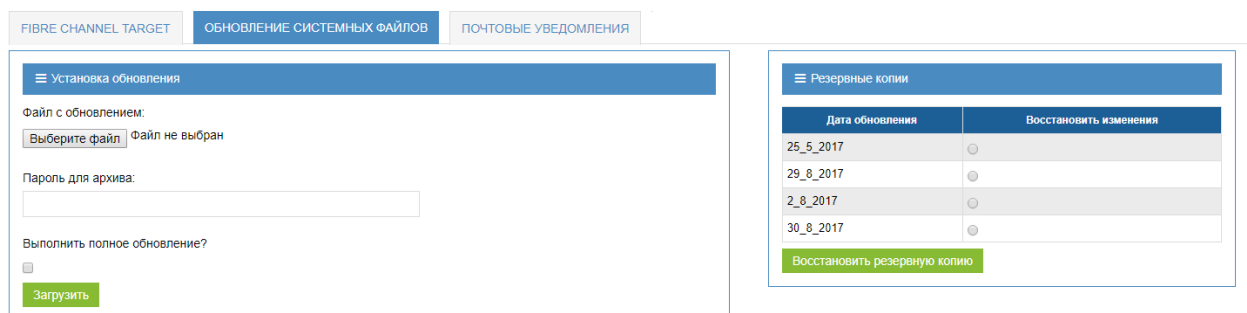
75

10.2.1 Установка обновлений

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 контроллера выполните следующие шаги:

- Переключите все RDG на другой контроллер (если система имеет более одного контроллера) (см. раздел 7.6.2)
- Перейдите в меню «Управление» >> «Сервис», вкладка «Обновление системных файлов»
- В блоке «Установка обновлений» нажмите «Выберите файл» и загрузите архив с обновлением
- Введите пароль от архива
- При необходимости (если это требует обновление) выберите опцию «Выполнить полное обновление»
- Нажмите «Загрузить» и дождитесь окончания операции



The screenshot shows two panels from the AERODISK management interface. The left panel is titled 'Установка обновлений' (Update System Files) and contains a file selection button 'Выберите файл' (File not selected), a password input field, and a checkbox for 'Выполнить полное обновление?' (Perform full update?) with a green 'Загрузить' (Load) button. The right panel is titled 'Резервные копии' (Reserve Copies) and displays a table of backup dates with a 'Восстановить изменения' (Restore changes) column and a green 'Восстановить резервную копию' (Restore backup) button.

Дата обновления	Восстановить изменения
25_5_2017	<input type="radio"/>
29_8_2017	<input type="radio"/>
2_8_2017	<input type="radio"/>
30_8_2017	<input type="radio"/>

10.2.2 Восстановление системы

При каждом обновлении система создает резервную копию (точку восстановления), которую можно восстановить в случае если обновление завершилось неудачно.

Для восстановления системы после неудачного обновления выполните следующие шаги:

- Переключите все RDG на другой контроллер (если система имеет более одного контроллера) (см. раздел 7.6.2)
- Перейдите в меню «Управление» >> «Сервис», вкладка «Обновление системных файлов»

- В блоке «Резервные» выберите точку восстановления и нажмите «Восстановить резервную копию»
- Дождитесь окончания операции

10.2.3 Настройка оповещений

Настройка оповещений выполняется в три шага:

- Ввод данных SMTP сервера
 - Откройте меню «Управление» >> «Сервис», вкладка «Почтовые уведомления»
 - Нажмите кнопку «Настроить SMTP-сервер»
 - Заполните данные SMTP сервера
 - Hostname
 - Port
 - Mailbox (логин)
 - Password (пароль)
 - DNS-сервер
 - Нажмите «Проверить соединение»
 - Если соединение успешно, нажмите «Сохранить»
- Ввод всех адресов для рассылки
 - Откройте меню «Управление» >> «Сервис», вкладка «Почтовые уведомления»
 - Нажмите кнопку «Настроить почтовые адреса»
 - В диалоговом окне введите все адреса, которые вы планируете использовать для рассылки, нажимая кнопку «Добавить адрес» после ввода каждого из адресов
 - Закройте окно

НАСТРОЙКА ПОЧТОВЫХ АДРЕСОВ

	X
test2@test.com	X
test1@test.com	X
test@test.com	X

Добавить адрес Отменить

- Создание рассылки
 - Откройте меню «Управление» >> «Сервис», вкладка «Почтовые уведомления»
 - Нажмите кнопку «Добавление рассылки»
 - В диалоговом окне добавьте адреса (введённые ранее) из выпадающего списка, укажите категорию оповещений и периодичность их повтора (в случае не разрешения проблем)
 - Нажмите «Сохранить»

ДОБАВЛЕНИЕ РАССЫЛКИ

Отменить Сохранить

ДОБАВЛЕНИЕ РАССЫЛКИ

Отменить Сохранить

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

Настройки рассылки уведомлений

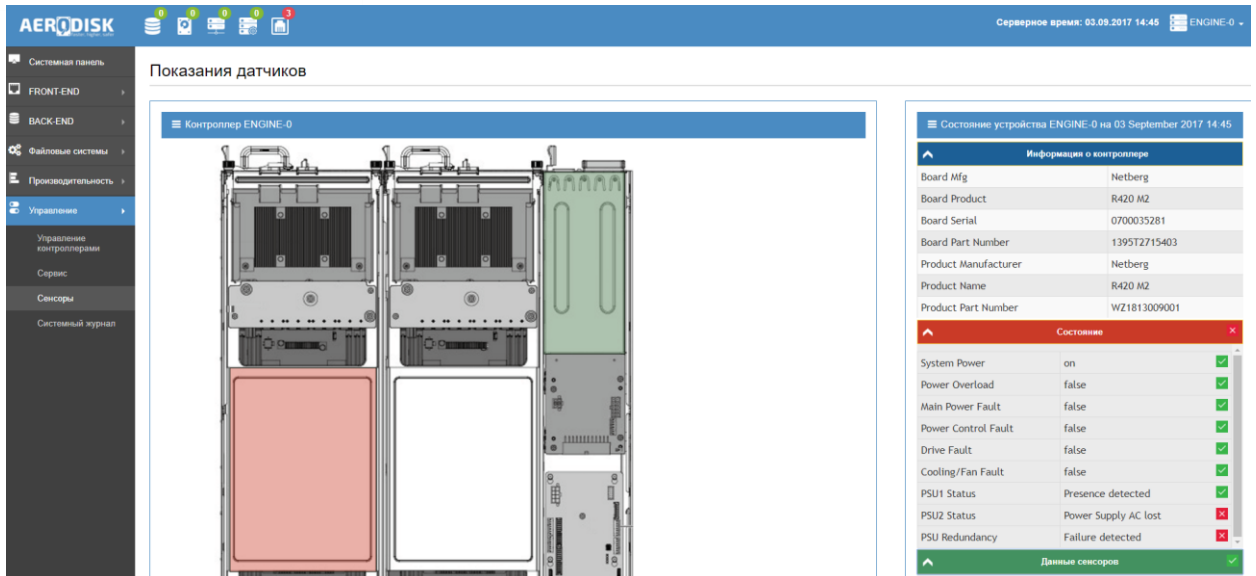
Настроить SMTP-сервер Настроить почтовые адреса **Добавить рассылку**

Host: mx... Port: 25 Mailbox: symon@...

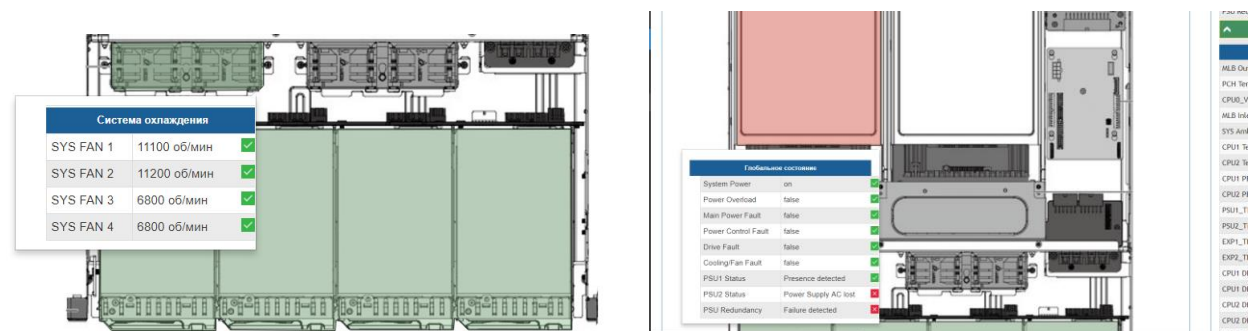
Почтовый адрес	Типы сообщений	Периодичность отправки сообщений, мин.	Действия
test1@test.com X	RDG <input type="checkbox"/> DISK <input type="checkbox"/> CLUSTER <input type="checkbox"/> NODE <input type="checkbox"/> FC <input type="checkbox"/>	1	Сохранить Удалить Приостановить
test1@test.com X	RDG <input type="checkbox"/> DISK <input type="checkbox"/> CLUSTER <input type="checkbox"/> NODE <input type="checkbox"/> FC <input type="checkbox"/>	1	
test2@test.com X	RDG <input type="checkbox"/> DISK <input type="checkbox"/> CLUSTER <input type="checkbox"/> NODE <input type="checkbox"/> FC <input type="checkbox"/>	1	

10.3 Сенсоры

Меню «Сенсоры» показывает физическое состояние всех компонентов аппаратной платформы, на которой функционирует СХД. Данное меню недоступно при установке СХД на виртуальную машину.



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



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

Также данная информация в виде выпадающего списка доступа в правой части меню «Сенсоры»

☰
Состояние устройства ENGINE-0 на 03 September 2017 20:35

▼ Информация о контроллере

▲ Состояние ✕

System Power	on	✔
Power Overload	false	✔
Main Power Fault	false	✔
Power Control Fault	false	✔
Drive Fault	false	✔
Cooling/Fan Fault	false	✔
PSU1 Status	Presence detected	✔
PSU2 Status	Power Supply AC lost	✕
PSU Redundancy	Failure detected	✕

▲ Данные сенсоров ✔

▼ Сенсоры




MLB Outlet 1	35 C°	✔
PCH Temp	35 C°	✔
CPU0_VR	37 C°	✔
MLB Inlet	27 C°	✔
SYS Ambient	17 C°	✔
CPU1 Temp	37 C°	✔
CPU2 Temp	14 C°	✔
CPU1 PECCI ABS	51 C°	✔
CPU2 PECCI ABS	51 C°	✔
PSU1_TEMP1	27 C°	✔
PSU2_TEMP1		✔

🔄 Выполняется процессов: 0

10.4 Системный журнал

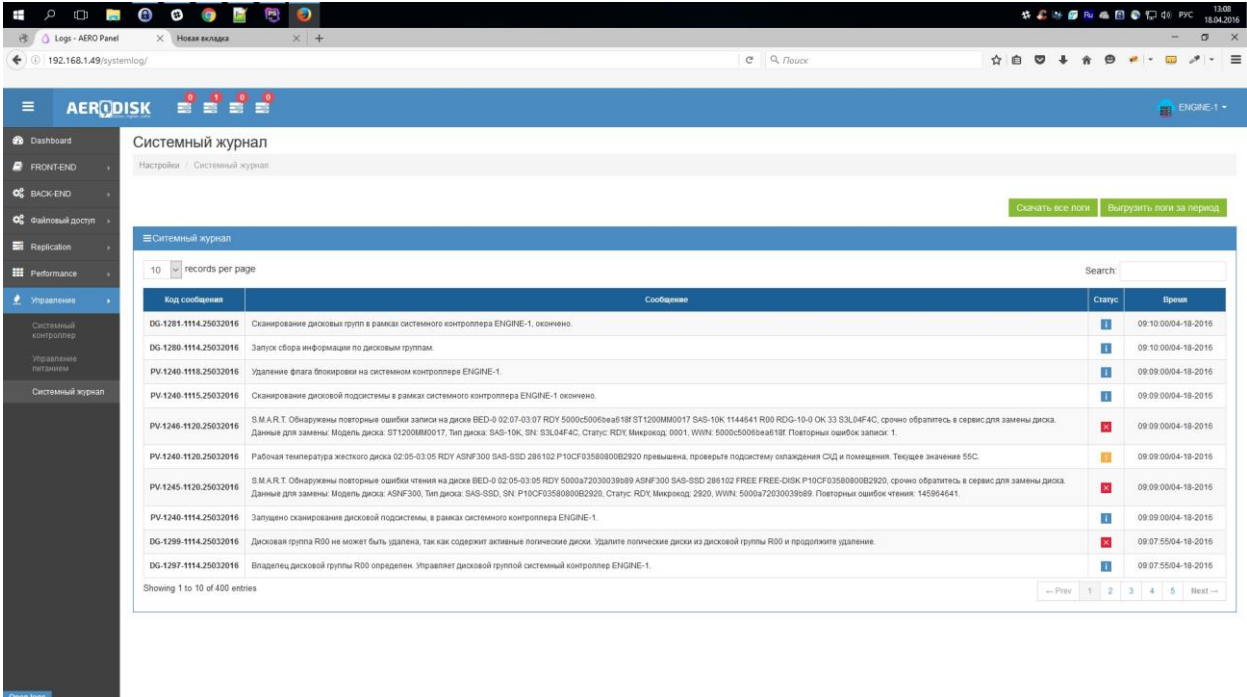
Системный журнал - это основной инструмент диагностики. В журнале отображаются все важные события в СХД.

События делятся на 3 категории:

-  - информация для ознакомления
-  - предупреждение (требует внимания)
-  - критическое событие (срочно требует внимания)

Откройте меню «Управление» >> «Системный журнал»

Каждое событие имеет уникальный код, время, описание и указание на конкретные объекты СХД, что делает диагностику максимально удобной.



The screenshot shows the 'Системный журнал' (System Journal) interface. It features a sidebar with navigation options like 'Dashboard', 'FRONT-END', 'BACK-END', 'Файловый доступ', 'Replication', 'Performance', and 'Управление'. The main area displays a table of log entries. At the top right, there are buttons for 'Скачать все логи' (Download all logs) and 'Выбрать логи за период' (Select logs for period). The table has columns for 'Ид сообщения' (Message ID), 'Сообщение' (Message), 'Статус' (Status), and 'Время' (Time). The status column uses icons: 'i' for information, '!' for warning, and 'x' for critical. The table shows various events such as disk scanning, data collection, and temperature warnings.

Ид сообщения	Сообщение	Статус	Время
DG-1281-1114.25032016	Сканирование дисковых групп в рамках системного контроллера ENGINE-1, окончено.	i	09:10:0004-18-2016
DG-1280-1114.25032016	Запуск сбора информации по дисковым группам.	i	09:10:0004-18-2016
PV-1240-1118.25032016	Удаление флага флорировки на системном контроллере ENGINE-1.	i	09:09:0004-18-2016
PV-1240-1115.25032016	Сканирование дисковой подсистемы в рамках системного контроллера ENGINE-1 окончено.	i	09:09:0004-18-2016
PV-1246-1120.25032016	S.M.A.R.T. Обнаружены повторные ошибки записи на диске BED-0 02:07:03:07 RDY 5000c5006ba618f ST1200MM0017 SAS-10K 1144641 R00 RDG-10-0 OK 33 S3L04F4C, срочно обратиться в сервис для замены диска. Данные для замены: Модель диска: ST1200MM0017, Тип диска: SAS-10K, SN: S3L04F4C, Статус: RDY Микрокод: 0001, WWN: 5000c5006ba618f. Повторных ошибок записок: 1.	x	09:09:0004-18-2016
PV-1240-1120.25032016	Рабочая температура жесткого диска 02:05-03:05 RDY ASNF300 SAS-SSD 286102 P10CF03580800B2920 превышена, проверьте подсистему охлаждения СХД и помещения. Текущее значение 55C.	!	09:09:0004-18-2016
PV-1245-1120.25032016	S.M.A.R.T. Обнаружены повторные ошибки чтения на диске BED-0 02:05-03:05 RDY 5000a72030039089 ASNF300 SAS-SSD 286102 FREE FREE-CHK P10CF03580800B2920, срочно обратиться в сервис для замены диска. Данные для замены: Модель диска: ASNF300, Тип диска: SAS-SSD, SN: P10CF03580800B2920, Статус: RDY Микрокод: 2920, WWN: 5000a72030039089. Повторных ошибок чтения: 145964641.	x	09:09:0004-18-2016
PV-1240-1114.25032016	Запущено сканирование дисковой подсистемы, в рамках системного контроллера ENGINE-1.	i	09:09:0004-18-2016
DG-1299-1114.25032016	Дисковая группа R00 не может быть удалена, так как содержит активные логические диски. Удалите логические диски из дисковой группы R00 и продолжите удаление.	x	09:07:5504-18-2016
DG-1297-1114.25032016	Владелец дисковой группы R00 определен. Управляет дисковой группой системный контроллер ENGINE-1.	i	09:07:5504-18-2016

В системном журнале также предусмотрены функции выгрузки логов в Excel.

- Для выгрузки всех логов нажмите «Скачать все логи»
- Для выгрузки логов за определённый период нажмите «Выбрать логи за период», укажите даты и нажмите «Выгрузить»

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

11 Список совместимого оборудования

Настоящий раздел содержит список совместимого оборудования сторонних производителей с программным обеспечением AERODISK ENGINE (A-CORE). Приведенное ниже оборудование, а также микрокод (firmware), протестировано компанией AERODISK и компания AERODISK гарантирует стабильную работу ПО AERODISK ENGINE на нем с использованием протестированных микрокодов. В случае использования оборудования и/или микрокодов не из настоящего списка совместимости компания AERODISK не гарантирует стабильную работу ПО AERODISK ENGINE.

Первоначальная установка ПО AERODISK ENGINE на стороннее оборудование выполняется только специалистами AERODISK или авторизованным премиальным партнером AERODISK, другие инсталляции не поддерживаются. Для получения списка премиальных партнеров следует обратиться в AERODISK.

11.1 Совместимое серверное оборудование

Процессоры	Оперативная память	Back-end SAS	Front-end Ethernet	Front-end Fibre Channel
E5-2603v3	До 2048 ГБ DDR3 ECC REG	LSI-9300-8i	10GbE: X520 DA/SFP+	4Gb:
E5-2640v3		LSI-9300-8e		QLE 2460
E5-2643v3	До 2048 ГБ DDR4 ECC REG	LSI-9300-16e	X540 RJ45	QLE 2462
E5-2680v3		AOC-SAS3-9300-8e	AOC-STGN-i2S	8Gb:
E5-2609v3		AOC-SAS3-9300-16e	AOC-STG-i2T	LPe 12000
E5-2640v3		LSI-9305-16e	AOC-STG-i4T	LPe 12002
E5-2643v3			Intel X710-T4	LPe 12004
E5-2680v3			Intel X710-DA2	QLE 2560
			25GbE:	QLE 2562
E5-2603v4			Intel XXV710-DA1	16Gb:
E5-2609v4			Intel XXV710-DA2	LPe 16000B
E5-2620v4			40GbE:	LPe 16002B
E5-2643v4			Intel XL710-QDA1	QLE 2660
E5-2637v4			Intel XL710-QDA2	QLE 2662
E5-2640v4				QLE 2670
				QLE 2672
				ATTO FC-162E
				ATTO FC-162P
				32Gb:
				ATTO FC-322E

11.2 Совместимые микрокоды Back-end адаптеров

LSI 93xx 8i	LSI/AOC 93xx 8e/16e
08.00.00.00	08.00.00.00
10.00.00.01	10.00.00.00
14.00.00.00	10.00.00.01
15.00.00.00	11.00.00.00
15.00.02.00	14.00.00.00
	15.00.00.00
	15.00.02.00

12 Справочник командной строки

12.1 Управление контролерами (ENGINE)

Команда	Описание
engine status	Вывести статус системных контролеров (ENGINEs)
engine ready	Запустить системные контролеры (ENGINEs) и включить отказоустойчивость
show engine	Посмотреть информацию по системным контролерам
reboot	Перезагрузить системный контролер
poweroff	Выключить питание контроллера (после этого потребуется физическое включение с кнопки)
engine network	Посмотреть информацию по Ethernet - адаптерам
set network	Изменить параметры Ethernet - адаптеров
date	Задать дату
passwd	Сменить пароль для пользователя admin
enable	Перейти в командный режим
clear	Отчистка экрана
rescan db	Принудительно пересканировать конфигурацию Engine (обновить состояние дисков, контроллеров итп)

12.2 Дисковые группы

Команда	Описание
create rdg	Создать дисковую группу с уровнем RAID-10,50,60,60P
delete rdg	Удалить RDG-группу
show rdg	Вывести состояние дисковых групп и распределение по ENGINEs
show disk fail RDG %имя RDG%	Вывести ошибки на дисковых группах.
switch set	Принудительно переключить дисковую группу на выбранные ENGINE
show set	Информация по активным SET-группам
show rb	Просмотр процесса перестроения (rebuild) RDG группы

12.3 Логические тома

Команда	Описание
create lun	Создать логический том
delete lun	Удалить логический том
show lun	Вывести состояние и размер логических устройств
resize lun	Изменить размер логического тома
create map	Подключить логический том к серверу (хосту)
delete map	Удалить связь между сервером и логическим устройством

12.4 Блочный доступ

Команда	Описание
show host wwn	Посмотреть WWN оптических адаптеров сервера
create hosts заменить на fc host	Создать host с подключением по FC
delete fc host	Удалить host с подключением по FC
offline host	Перевести host в состояние OFFLINE
add fc port	Добавить FC порт в Host-Group
delete fc port	Удалить FC порт из Host-Group
show host	Вывести HostGroup
create iscsi host	Создать host с подключением по iSCSI
create iscsi target	Назначить iSCSI Target

12.5 Файловый доступ

Команда	Описание
set network	Изменить параметры Ethernet - адаптеров
create nfs	Создать файловую систему NFS
delete nfs	Удалить файловую систему NFS
show nfs	Вывести доступные файловые системы NFS

12.6 Физические диски

Команда	Описание
show disk all	Вывести все доступные диски
show disk free	Вывести все свободные диски
show disk used	Вывести все занятые диски
show fail disk	Вывести полностью сбойные диски (RDI колонка)
rescan db	Запустить сканирование новых дисков
add write cache	Добавить кэш на запись
add read cache	Добавить кэш на чтение
add disk	Добавить в RDG набор дисков
init disk	Пересоздать структуру на жестком диске (Меню maintenance)

12.7 FRONT-END адаптеры

Команда	Описание
show fc target	Информация по FRON-END FC адаптерам
show iscsi target	Информация по FRON-END ISCSI адаптерам

12.8 Мгновенные снимки

Команда	Описание
create snap	Создать Snapshot
delete snap	Удалить Snapshot
show snap	Показать все Snapshot-ы

rollback snap	Откатить Snapshot
---------------	-------------------

12.9 Мониторинг

Команда	Описание
set mail	Указать e-mail для отправки alert-ов

12.10 Диагностика

Команда	Описание
show log err	Вывести ошибки системы
show log warn	Вывести предупреждения
fed perf	Просмотр нагрузки в реальном времени на уровне Front End адаптеров
show fed stat	Суммарная нагрузка IOPS / MB на FED адаптеры
bed perf	Просмотр нагрузки в реальном времени на уровне Back End адаптеров

84

13 Примеры использования командной строки

13.1 Запуск контроллеров

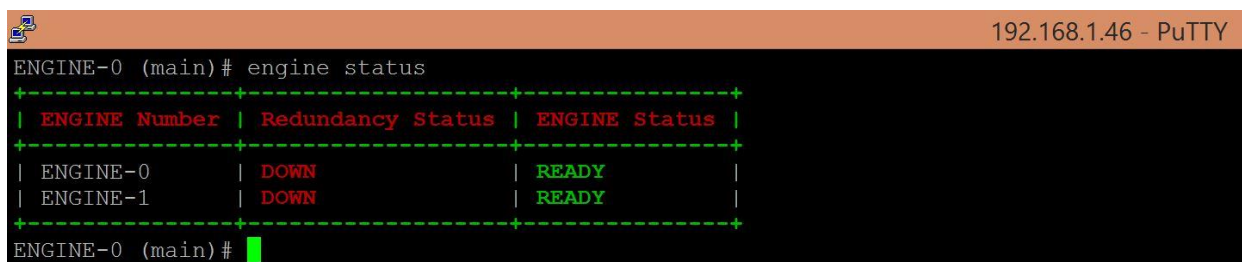
1) Используемые команды

Команда	Описание
engine status	Отобразить состояние системных контроллеров(ENGINES)
engine ready	Запуск всех системных контроллера (ENGINES).

2) Перед началом работы выполните все пункты контрольного списка ниже.

п.п.	Действие				
1.	Подключите управляющие интерфейсы Ethernet к LAN сети.				
2.	Подключите все контроллеры СХД к электросети и нажмите кнопку включения на каждом из контроллеров на передней панели СХД.				
3.	Убедитесь в отсутствии аварийной индикации на контроллерах и на дисках СХД.				
4.	Подключитесь к системному контроллеру по протоколу SSH, используя IP адреса (по умолчанию):				
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ENGINE-0</th> <th>ENGINE-1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>192.168.1.48 / 24</td> <td>192.168.1.49 / 24</td> </tr> </tbody> </table>	ENGINE-0	ENGINE-1	192.168.1.48 / 24	192.168.1.49 / 24
ENGINE-0	ENGINE-1				
192.168.1.48 / 24	192.168.1.49 / 24				
5.	Авторизуйтесь под пользователем (по умолчанию):				
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>USER:</th> <th>PASS:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>admin</td> <td>Was12345 (пароль требуется сменить)</td> </tr> </tbody> </table>	USER:	PASS:	admin	Was12345 (пароль требуется сменить)
USER:	PASS:				
admin	Was12345 (пароль требуется сменить)				

3) Проверьте статус системных контроллеров СХД, командой "engine status":



```

ENGINE-0 (main)# engine status
+-----+-----+-----+
| ENGINE Number | Redundancy Status | ENGINE Status |
+-----+-----+-----+
| ENGINE-0      | DOWN              | READY         |
| ENGINE-1      | DOWN              | READY         |
+-----+-----+-----+
ENGINE-0 (main)# █
  
```

После “холодного” запуска все системные контроллеры должны иметь “Redundancy Status” в “DOWN”, а “ENGINE Status” в “READY”. Это указывает на то, что системные контроллеры ожидают процедуры старта.

- 4) Выполните на одном из системных контроллеров команду “engine ready”:

```

ENGINE-0 (main)# engine ready
RUNNING ENGINE-0,1
RUNNING ENGINE-0
RUNNING ENGINE-1
ENGINE-0 (main)# █
    
```

Команда произведет подготовку и запуск всех системных контроллеров.

- 5) После запуска контроллеров, убедитесь, что системные контроллеры готовы к дальнейшей работе командой “engine status”:

```

ENGINE-0 (main)# engine status
+-----+-----+-----+
| ENGINE Number | Redundancy Status | ENGINE Status |
+-----+-----+-----+
| ENGINE-0      | UP                 | READY         |
| ENGINE-1      | UP                 | READY         |
+-----+-----+-----+
ENGINE-0 (main)# █
    
```

Все системные контроллеры (ENGINE-0 и ENGINE-1) должны иметь “Redundancy Status” в “UP”, а “ENGINE Status” в “READY”.

13.2 Создание объектов хранения и FC хостов

- 1) Используемые команды

Команда	Описание
create rdg	Создать RDG-группу, уровень RDG (RAID) выбирается автоматически по количеству выбранных дисков в парах.
show rdg	Посмотреть созданные RDG-группы, их статус, суммарный, свободный и занятый объем.
show disk all	Посмотреть состояние всех дисков, установленных в СХД AERODISK, их температуру, ошибки чтения записи, занимаемый слот.
create lun	Создать логический том необходимого объема.
show lun	Посмотреть доступные логические тома.
show fc host	Посмотреть доступные Host-Group.
create fc host	Создать Host-Group
show host wwn	Посмотреть список доступных инициаторов.
show map	Посмотреть список связи “LUN <--> HOST-GROUP
create map	Создать связку “LUN <--> HOST-GROUP

- 2) Создание RDG-группы.

- a) Зарегистрируйтесь в консоле управления с правами admin и введите команду enable.

```
login as: admin
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
Last login: Wed May 20 08:55:21 2015 from 192.168.3.122
ENGINE-0 - command> enable
ENGINE-0 (main)# █
```

- b) Проверьте созданные ранее RDG-группы, командой "show rdg". Команда покажет отсутствие RDG групп.

```
ENGINE-0 (main)# show rdg
```

RDG	R-TYPE	STATUS	SIZE / GB	USED / GB	FREE / GB	MAP ENGINES

```
ENGINE-0 (main)# █
```

- c) Создайте RDG-группу с необходимым уровнем RAID (в данном примере, указан RAID10 - RDG-10), командой "create rdg". Данная команды выведет список всех доступных дисков, которые могут быть добавлены в RDG.
- d) Укажите имя группы (допустимые имена R00 – R15)
- e) Укажите диски первой пары (Subpair-0)
- f) Укажите диски второй пары (Subpair-1)
- g) Уровень RAID (RDG) определяется автоматически исходя из количества дисков в парах.

```
ENGINE-0 (main)# create rdg
```

DISK	SIZE	TYPE	STATUS	TEMP	RE	WE	RRE	RWE
0:02:00	3.0T	NL-SAS	OK	36	0	0	0	0
0:02:01	3.0T	NL-SAS	OK	37	0	0	0	0
0:02:02	3.0T	NL-SAS	OK	37	0	0	0	0
0:02:03	3.0T	NL-SAS	OK	37	0	0	0	0
0:02:04	3.0T	NL-SAS	OK	37	0	0	0	0
0:02:05	3.0T	NL-SAS	OK	37	0	0	0	0
0:02:06	3.0T	NL-SAS	OK	37	0	0	0	0
0:02:07	3.0T	NL-SAS	OK	36	0	0	0	0
0:02:08	3.0T	NL-SAS	OK	35	0	0	0	0
0:02:09	3.0T	NL-SAS	OK	34	0	0	0	0
0:02:10	3.0T	NL-SAS	OK	34	0	0	0	0
0:02:11	3.0T	NL-SAS	OK	34	0	0	0	0

```
[ RDG Name ] > R00
[ RDG Disk SUBPAIR-0 ] > 0:02:00 0:02:01
[ RDG Disk SUBPAIR-1 ] > 0:02:02 0:02:03
SET1
RDG R00 Created, TYPE = RDG-10
ENGINE-0 (main)# █
```

- h) Проверьте созданную группу командой "show rdg":

```
ENGINE-0 (main)# show rdg
```

RDG	R-TYPE	STATUS	SIZE / GB	USED / GB	FREE / GB	MAP ENGINES
R00	10-RDG	ONLINE	5393	0	5393	ENGINE-0,1

```
ENGINE-0 (main)#
```

3) Создание логического тома (LUN).

- a) В группе R00 создайте логический том (пример: **ORADATA01**, размером 1000Гб и размеров блока 8K) командой “create lun”:

```
ENGINE-0 (main)# create lun
```

Available RDG-group

RDG	R-TYPE	STATE	SIZE	FREE	MAP ENGINES
R00	10-RDG	ONLINE	5393	5393	ENGINE-0,1

```
[ RDG Name ] > R00
[ LUN Name ] > ORADATA01
[ LUN Size ] > 1000GB
[ BLK Size ] > 8k
LOGICAL VOLUME R00/ORADATA01, Created, Size: 1000GB
ENGINE-0 (main)#
```

4) Создание Fibre Chanel HOST-GROUP

- a) Создайте HOST-GROUP (пример: **HPUX02**) командой “create fc host”:
- b) Укажите WWN-хостов

```
ENGINE-0 (main)# create fc host
```

```
| INITIATOR |
|-----|
|          |
|-----|
[ HOST Name ] > HPUX02
[ HOST Group Port 0 ] > wwn.10000000C960AB74
[ HOST Group Port 1 ] > wwn.10000000C960AB75
ENGINE-0 (main)#
```

Где HOST Group Port 0 (порт INITIATOR сервера).

- c) Убедитесь, что HOST-GROUP создан командой “show fc host” и доступен контроллерам ENGINE:

```
ENGINE-0 (main)# show fc host
```

HOST Group and WWNs	ENGINE
HPUX02	
wwn.10000000C960AB74	
wwn.10000000C960AB75	ENGINE-0

HPUX02	
wwn.10000000C960AB74	
wwn.10000000C960AB75	ENGINE-1

```
ENGINE-0 (main)#
```

5) Подключение связки “LUN <-> HOST-GROUP”

а) Создайте связку (MAPPING) LUN <-> HOST-GROUP командой “create map”:

Где WWND – идентификатор созданного диска ORADATA01, а Host Group – идентификатор созданной Host-Group.

```
ENGINE-0 (main)# create map
Available HOSTs
-----+-----+-----+
| HOST Group and WWNs | ENGINE |
-----+-----+-----+
| HPUX02              |        |
| wwn.10000000C960AB74 |        |
| wwn.10000000C960AB75 | ENGINE-0 |
| -----+-----+-----+ |
| HPUX02              |        |
| wwn.10000000C960AB74 |        |
| wwn.10000000C960AB75 | ENGINE-1 |
| -----+-----+-----+ |
Available LUNs
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| RDG | LUN Name | SIZE | WWND | Host Group | Target Group |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| R00 | ORADATA01 | 1000 | 600144F09534673300005561cb48001b | NOT-VIEW | |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[ WWND Name ] > 600144F09534673300005561cb48001b
[ Host Group ] > HPUX02
ENGINE-0 (main)#
```

б) Убедитесь, что связка “LUN <-> HOST-GROUP” создана, командой, “show map”:

```
ENGINE-0 (main)# show map
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| RDG | LUN Name | WWND | Host Group | Target Group | NoR |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| R00 | ORADATA01 | 600144F09534673300005561CB48001B | HPUX02 | ENGINE | 0 |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
ENGINE-0 (main)#
```

После данных операций созданный LUN (ORADATA01) в группе R00 будет доступен хостам группы HPUX02 по протоколу FC.

13.3 Удаление объектов хранения и FC хостов

1) Используемые команды

Команда	Описание
delete map	Команда удаляет связку HOST-GROUP <-> LUN
delete lun	Команда удаляет логический том
delete fc host	Команда удаляет HOST-GROUP
delete rdg	Команда удаляет RDG - группу

2) Удаление связки “LUN <-> HOST-GROUP”

Для того чтобы разорвать связку “HOST-GROUP” необходимо использовать команду “delete map”

```
ENGINE-0 (main)# delete map
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| RDG | LUN Name | WWND | Host Group | Target Group | NoR |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| R00 | ORADATA01 | 600144F095346733000055645B4B0003 | HPUX02 | ENGINE | 0 |
| R00 | ORADATA02 | 600144F095346733000055645B690004 | HPUX02 | ENGINE | 1 |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[ Disk WWND ] > 600144F095346733000055645B690004
[ Host Group ] > HPUX02
ENGINE-0 (main)#
```

Команда разрывает связь логического диска с операционной системой сервера, операции ввода-вывода со стороны сервера на логический том невозможны, логический том со стороны СХД, остается активным.

3) Удаление Fibre Channel HOST-GROUP.

Для того чтобы удалить "HOST-GROUP" необходимо использовать команду "delete fc host".

```

ENGINE-0 (main)# delete fc host
+-----+-----+
| HOST and WWNs | ENGINE |
+-----+-----+
| HPUX02        |        |
| wwn.10000000C960AB74 |        |
| wwn.10000000C960AB75 |        |
|-----|-----|
| HPUX02        |        |
| wwn.10000000C960AB74 |        |
| wwn.10000000C960AB75 |        |
|-----|-----|
[ HOST Name ] > HPUX02
ENGINE-0 (main)#
  
```

Примечание. Для того что бы удаление HOST-GROUP прошло успешно, перед тем как использовать команду "delete fc host" необходимо разъединить связку "LUN <-> HOST-GROUP" командой "delete map". Иначе вы получите подобное системное сообщение:

```

ENGINE-0 (main)# delete fc host
+-----+-----+
| HOST and WWNs | ENGINE |
+-----+-----+
| HPUX02        |        |
| wwn.10000000C960AB74 |        |
| wwn.10000000C960AB75 |        |
|-----|-----|
| HPUX02        |        |
| wwn.10000000C960AB74 |        |
| wwn.10000000C960AB75 |        |
|-----|-----|
[ HOST Name ] > HPUX02
First disconnect virtual disks...
+-----+-----+-----+-----+-----+
| RDG | LUN Name | WWND | Host Group | Target Group | NoR |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| R00 | ORADATA01 | 600144F095346733000055645B4B0003 | HPUX02 | ENGINE | 0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
ENGINE-0 (main)#
  
```

4) Удаление логического диска (LUN)

Для того чтобы удалить логический том (LUN) необходимо использовать команду "delete lun".

```

ENGINE-0 (main)# delete lun
+-----+-----+-----+-----+-----+
| RDG | LUN Name | SIZE / GB | WWND | Host Group |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| R00 | ORADATA01 | 1024 | 600144f095346733000055645a000001 | HPUX02 |
| R00 | ORADATA02 | 500 | 600144f095346733000055645a2a0002 | NOT-VIEW |
+-----+-----+-----+-----+-----+
[ RDG Name ] > R00
[ LUN Name ] > ORADATA01
ENGINE-0 (main)#
  
```

Примечание. **Будьте осторожны**, этой командой логический том удаляется без возможности дальнейшего восстановления. Все операции ввода-вывода со стороны сервера будут прерваны.

5) Удаление дисковой группы (RDG)

Для того, чтобы удалить дисковую группу (RDG), необходимо использовать команду “delete rdg”.

```
ENGINE-0 (main)# delete rdg
+-----+
| RDG | TYPE | STATUS | SIZE |
+-----+
| R00 | 10-RDG | ONLINE | 10787 |
+-----+
[ RDG Name ] > R00
DELETE RDG R00 ? [ Y or N ]: Y
```

Примечание. Будьте осторожны, этой командой дисковые группы и логические тома в рамках дисковой группы удаляются без возможности дальнейшего восстановления. Все операции ввода-вывода со стороны сервера будут прерваны.

13.4 Добавление дисков в RDG

1) Используемые команды

Команда	Описание
add hotspare	Команда добавляет SPARE-диски в RDG-группу
add disk	Команда добавляет DATA-диски в RDG-группу

2) Добавление SPARE (SP) дисков

Для того чтобы добавить SPARE диски в RDG-группу необходимо использовать команду “add hotspare”

```
ENGINE-0 (main)# add hotspare
Available RDG
+-----+
| RDG | R-TYPE | STATUS | SIZE / GB | USED / GB | FREE / GB | MAP ENGINES |
+-----+
| R00 | 10-RDG | ONLINE | 10787 | 0 | 10787 | ENGINE-0,1 |
+-----+
Available FREE DISKS
+-----+
| SLOT | SIZE | TYPE | SN | TEMP | STATUS | RE | WE | R-RE | R-WE | RDG | V-DEV |
+-----+
| 0:02:09 | 3.0T | NL-SAS | Z2958J4E | 35 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:10 | 3.0T | NL-SAS | Z2958JDJ | 35 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:11 | 3.0T | NL-SAS | Z2958HFA | 35 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
+-----+
[ RDG Name ] > R00
[ RDG Type ] > 10-RDG
[ HotSpare Disk ] > 0:02:09 0:02:10
ENGINE-0 (main)#
```

Примечание. Диски можно добавлять по одному или парами.

3) Добавление DATA Дисков (DATA)

Для того чтобы добавить DATA диски в RDG-группу необходимо использовать команду “add disk”

```
ENGINE-0 (main)# add disk
+-----+
| RDG | R-TYPE | STATUS | SIZE / GB | USED / GB | FREE / GB | MAP ENGINES |
+-----+
| R00 | 10-RDG | ONLINE | 5393 | 0 | 5393 | ENGINE-0,1 |
+-----+
+-----+
| SLOT | SIZE | TYPE | SN | TEMP | STATUS | RE | WE | R-RE | R-WE | RDG | V-DEV |
+-----+
| 0:02:05 | 3.0T | NL-SAS | Z2954AWP | 38 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:06 | 3.0T | NL-SAS | Z2958J3M | 37 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:07 | 3.0T | NL-SAS | Z2954B18 | 37 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:08 | 3.0T | NL-SAS | Z2958JVJ | 34 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:09 | 3.0T | NL-SAS | Z2958J4E | 35 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:10 | 3.0T | NL-SAS | Z2958JDJ | 35 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| 0:02:11 | 3.0T | NL-SAS | Z2958HFA | 35 | OK | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
+-----+
[ RDG Name ] > R00
[ RDG Type ] > 10-RDG
[ RDG Disk SUBPAIR-0 ] > 0:02:05 0:02:06
[ RDG Disk SUBPAIR-1 ] > 0:02:07 0:02:08
RDG R00 Extended, TYPE = 10-RDG
ADD Disk To IDB
ENGINE-0 (main)#
```