

# Дисковый массив Hitachi Unified Storage 100 (HUS100)



Система хранения данных Hitachi Unified Storage 100(HUS100) предоставляет унифицированный доступ к дисковому ресурсу по протоколам блочного и файлового доступа.

## Архитектура и производительность

Система хранения данных построена с применением узкоспециализированных компонент для выполнения определенных функций, данная особенность позволяет достигать высоких показателей производительности. Логически систему можно разделить на следующие составляющие:

- **Управляющий модуль.** В данном модуле используются мощные процессоры семейства Intel Xeon и выделенная оперативная память, которые осуществляют все служебные функции, необходимые для работы системы.
- **Модуль обработки данных.** Для операций с четностью и обменом данными между системами ввода-вывода и кэш-памятью используются специализированные чипы DCTL ASIC.
- **Кэш-память.** Выделенная память для размещения данных служит высокоскоростным буфером между серверами и дисками, обеспечивая максимальную производительность и минимальное время отклика системы. Записываемые данные в память системы резервируются, что обеспечивает их сохранность в экстренных случаях.
- **Внутренняя шина SAS 6G.** Все дисковые полки подключаются к системе через контроллеры SAS, каждый из которых обслуживает 4 пути 6 Гб/с в режиме полного дуплекса.
- **Порты для подключения серверов.** Система может оснащаться следующими типами портов: FC 8 Гб/с, iSCSI 1 Гб/с или 10 Гб/с. Данные интерфейсы обеспечивают высокоскоростное соединение с серверами и прочими аппаратными платформами, например, ленточными библиотеками.
- **Файловый модуль.** Основой файлового модуля являются высокопроизводительные перепрограммируемые чипы (FPGA) служащие для ускорения и параллелизации операций сетевого, блочного и файлового ввода/вывода. При этом центральный процессор освобождается от этих операций и берет на себя обработку непосредственно данных CIFS/NFS, реализацию файлового функционала и др. Гибридная архитектура платформы позволяет решать задачи, требующие высокой производительности и быстрого доступа к данным, при этом система легко масштабируется, позволяя обеспечить совокупную емкость хранения до 16 ПБ.

Все компоненты системы задублированы. Выход из строя любого компонента не приводит к прекращению доступа к данным или их потере. И блочный, и файловый модули работают в режиме active/active кластера. В блочном модуле реализован механизм симметричного доступа к данным, что исключает необходимость ручного распределения томов по контроллерам. Для достижения максимальной производительности на файловых операциях можно расширить кластер до 4-х файловых модулей. Все четыре модуля активны и обрабатывают команды ввода/вывода. При выходе из строя любого из модулей, все его операции берут на себя оставшиеся модули.

## Масштабируемость

Платформа HUS обладает широкими возможностями масштабирования по производительности и емкости и поддерживает различные типы подключения к сетям хранения данных SAN. Каждый контроллер системы имеет 1 или 2 контроллера шины SAS для подключения дисковых полок высотой. Платформа поддерживает широкий спектр жестких дисков, а также числе

твердотельные накопители стандартной емкости и уникальные твердотельные накопители производства Hitachi Flash Module Drive (FMD) объемом 1.6 ТБ (только для систем HUS150) что позволяет гибко масштабировать систему удовлетворяя требованиям всем требованиям инфраструктуры к надежности, производительности, емкости и стоимости.

Внутри линейки предусмотрена возможность модернизации системы HUS 130 до HUS 150, что позволяет решать вопросы повышения производительности платформы в условиях быстрого роста объема обрабатываемых данных и позволяет спрогнозировать динамику развития инфраструктуры.

Файловые модули могут быть установлены в систему в количестве от 1 до 4. Для моделей HUS110 поддерживается установка как одного файлового модуля и как и пары модулей в кластерной конфигурации.

Для систем HUS 130 и HUS 150 предусмотрена установка кластера из двух или четырех модулей. Подобная модульная система расширения позволяет легко модернизировать существующую систему в условиях возрастающей нагрузки или ужесточения требований к отказоустойчивости.

## Эффективность хранения данных

Для эффективного хранения данных в системах HUS 100 используются дисковые пулы Hitachi Dynamic Provisioning. Функционал тонкого выделения дискового пространства (Thin Provisioning) и возвращение в пул неиспользуемых серверами ресурсов (Zero Page Reclaim) позволяет снизить требование к дисковой ёмкости системы хранения. Использование функционала распределения данных по всем дискам в пуле (wide striping) позволяет достичь высоких показателей производительности доступа к данным, объединяя в пул сразу несколько RAID-групп.

Совместно с механизмами динамического выделения пространства в пуле реализован функционал многоуровневого хранения данных Hitachi Dynamic Tiering, обеспечивающий автоматическое перемещение блоков данных между различными уровнями хранения, отличающимися производительностью, емкостью или стоимостью хранения. Использование функционала многоуровневого хранения данных позволяет получить оптимальное соотношение стоимости хранения данных и скорости доступа к ним.

Помимо технологий автоматического перемещения данных, в системах, использующих опцию тонкого выделения пространства, существует возможность переноса логических томов между различными уровнями хранения и различными пулами с помощью функции Modular Volume Migration без прерывания доступа. Это позволяет избежать необходимости проведения сложных процедур по ручному переносу данных на более производительные диски в случае роста нагрузки со стороны приложений, использующих логический том.

Одной из уникальных функций платформы является механизм Cache Partition Manager, который позволяет выделять в кэш-памяти разделы и назначать их в эксклюзивное пользование отдельным серверам или группам серверов. Использование этого функционала позволяет изолировать нагрузку серверов или групп, практически исключая возможность взаимного влияния операций ввода/вывода друг от друга.

Для организации эффективного хранения данных в файловых модулях используются

механизмы Intelligent File Tiering и Data Migrator. Метаданные файловой системы (размер файла, время создания, изменения и т.д.) имеют относительно небольшой размер, но необходимость в них возникает чаще, чем в самих данных, при этом доступ к ним должен быть максимально быстрым. Функционал Intelligent File Tiering позволяет разделить данные и метаданные объекта по различным уровням хранения, позволяя максимально эффективно работать с большим числом объектов на файловой системе.

Data Migrator – основанный на политиках механизм переноса данных между файловыми системами с различными характеристиками хранения. Одним из уровней хранения может быть внешняя система хранения данных, например, система архивных данных Hitachi Content Platform. При этом обращение к архивным файлам абсолютно прозрачно для пользователей.

## Надежность и доступность

Все компоненты системы задублированы, что исключает наличие единых точек отказа внутри системы и гарантирует отказоустойчивость решения в целом. Все работы по замене вышедших из строя модулей системы, и обновления микрокода проводятся без прекращения доступа к данным.

За счет использования симметричного доступа к логическим томам через любой контроллер (symmetric active/active) упрощается развертывание серверов с отказоустойчивым доступом к системе хранения. Это достигается путем использования встроенного в операционные системы программного обеспечения многопутевого ввода-вывода Multipathing Input/O (MPIO). Также для достижения этих целей может использоваться специализированное программное обеспечение многопутевого ввода-вывода: Hitachi Dynamic Link Manager.

Для равномерного распределения нагрузки между контроллерами используется механизм динамической балансировки логических томов (Dynamic Virtual Controller). Автоматическое выравнивание нагрузки между контроллерами исключает необходимость отслеживания неравномерной загруженности контроллеров и ручного перенесения нагрузки. Одновременно сокращается время выполнения операций ввода/вывода, увеличивая производительность доступа к данным.

## Защита данных

Как и в системах предыдущего поколения, на платформе HUS реализованы механизмы аппаратной синхронной и асинхронной репликации Hitachi TrueCopy Synchronous и Hitachi TrueCopy Extended Distance (TCED). Репликация возможна как между системами HUS, так с/на системы предыдущего поколения. Поддерживается репликация исходных томов с одной системы на несколько удаленных для обеспечения множественности зеркальных копий для хранения данных одновременно в нескольких местах.

Использование нового механизма работы оперативной памяти для служебных операций, таких как репликация (Memory Management Layer) позволило существенно увеличить число локальных и удаленных репликационных пар на логический том (LUN), и на систему в целом. В системах HUS 100 увеличено количество томов в репликационных группах четности, что позволяет реплицировать данные на предприятиях с большими объемами БД, почты, ERP/CRM и т.д. с сотней используемых логических томов.

Уникальная архитектура файловой системы SiliconFS, которая используется в файловых модулях, реализует следующие функции:

- **Связанные копии файлов (FileClone).** При создании связанной копии файла, система создает мастер-образ файла и все последующие копии хранят только изменения, т.е. фактически разницу с мастер-копией. Таким образом, можно хранить сотни копий одного файла с минимальными накладными расходами по отношению к занимаемому пространству. Данный функционал может с большой эффективностью применяться при создании копий виртуальной машины или виртуального десктопа VDI.
- **Репликация данных.** Система позволяет асинхронно реплицировать на другую систему любой объект – от отдельных файлов до целых файловых систем. При этом процесс репликации не зависит от количества объектов, размещенных на файловой системе, обеспечивая крайне высокую скорость передачи данных.
- **Резервное копирование и восстановление виртуальных машин VMware.** Virtual Infrastructure Integrator (V2I) выполнен в виде плагина к VMware vCenter и его простоту и удобство по достоинству смогут оценить администраторы VMware. Функционал позволяет настроить резервное копирование виртуальных машин по расписанию и почти мгновенно восстановить виртуальную машину на любой момент во времени в случае необходимости из консоли vCenter.

## Основные технические характеристики

Характеристики	HUS 110	HUS 130	HUS 150
Количество дисков	4 – 120 SFF	4 – 360 SFF	4 – 960 SFF
	4 – 120 LFF	4 – 360 LFF	4 – 960 LFF
Емкость	480ТБ (4ТБ 3.5" NL-SAS)	1440ТБ (4ТБ 3.5" NL-SAS)	3840ТБ (4ТБ 3.5" NL-SAS)
	144ТБ (1200ГБ 2.5" SAS)	432ТБ (1200ГБ 2.5" SAS)	1152ТБ (1200ГБ 2.5" SAS)
	48ТБ (400ГБ, SSD)	144ТБ (400ГБ, SSD)	384ТБ (400ГБ, SSD)
			845ТБ (1.6ТБ, FMD)
Поддерживаемые диски	300 ГБ SAS (2.5", 15K RPM)		
	300 ГБ SAS (3.5", 15K RPM)		
	300 ГБ SAS (2.5", 10K RPM)		
	600 ГБ SAS (2.5", 10K RPM)		
	900 ГБ SAS (2.5", 10K RPM)		
	900 ГБ SAS (3.5", 10K RPM)		
	1200 ГБ SAS (2.5", 10K RPM)		
	2 ТБ NL-SAS (3.5", 7.2K RPM)		
	3 ТБ NL-SAS (3.5", 7.2K RPM)		
	4 ТБ NL-SAS (3.5", 7.2K RPM)		
Поддерживаемые SSD	200 ГБ SAS (2.5", MLC)		
	200 ГБ SAS (3.5", MLC)		
	400 ГБ SAS (2.5", MLC)		
	400 ГБ SAS (3.5", MLC)		
Поддерживаемые FMD	Н/Д	Н/Д	1.6 ТБ SAS

Характеристики	HUS 110	HUS 130	HUS 150
Максимальное количество дисковых полок	9 - 2U 12 LFF (3.5")	19 - 2U 12 LFF (3.5")	40 - 2U 12 LFF (3.5")
	4 - 2U 24 SFF (2.5")	14 - 2U 24 SFF (2.5")	40 - 2U 24 SFF (2.5")
	Н/Д - 4U 48 LFF (3.5")	7 - 4U 48 LFF (3.5")	20 - 4U 48 LFF (3.5")
	Н/Д - 5U 84 LFF (3.5")	4 - 5U 84 LFF (3.5")	11 - 5U 84 LFF (3.5")
	Н/Д - 2U 12 FMD	Н/Д - 2U 12 FMD	40 - 2U 12 FMD
Блочный модуль			
Размер	2U, 3.3" (84mm)/19.0" (483mm)/ 30.3" (770mm)	2U, 3.3" (84mm)/19.0" (483mm)/ 30.3" (770mm)	3U, 5.1" (129mm)/19.0" (483mm)/32.2" (819mm)
Внутренние диски	12 LFF или 24 SFF	12 LFF или 24 SFF	Н/Д
Интерфейсы front-end	FC: 8 Гб/с	FC: 8 Гб/с	FC: 8 Гб/с
	iSCSI: 1 Гб/с или 10 Гб/с	iSCSI: 1 Гб/с or 10 Гб/с	iSCSI: 10 Гб/с
Количество портов	8 FC / 4 iSCSI /	16 FC / 8 FC / 8 FC + 4 iSCSI	16 FC / 8 FC / 8 iSCSI /
	8 FC + 4 iSCSI		4 iSCSI / 8 FC + 4 iSCSI
Интерфейсы back-end	6 Гб/с SAS		
Максимальный кэш	8 ГБ	16 ГБ или 32 ГБ	32 ГБ
Файловый модуль			
Количество узлов	1-2	1-4	1-4
Размер	3U, 5.1" (130mm)/17.2" (437mm)/27" (685mm)		
Объем памяти	32 ГБ - 108 ГБ		
Протоколы	CIFS, NFS, FTP		
Функционал			
Количество RAID-групп	50	75	200
Макс. размер LUN	128 ТБ		
Макс. Количество LUN	2048	4096	4096
Макс. количество файловых систем	128		
Макс. количество снимков (snapshot)	1024 на файловую систему		
	1024 на том (LUN)		

## Лицензирование HUS100

### BOS-E

- **Hitachi Command Suite Device Manager** – ПО централизованного управления оборудованием Hitachi, позволяет из одной веб-консоли выполнять задачи администрирования СХД, серверов, файловых модулей.
- **Hitachi Storage Navigator Modular 2** - ПО низко-уровневого управления дисковым массивом HUS/AMS2000. Включает в себя комплект утилит командной строки для автоматизации процесса администрирования СХД и веб-приложение.
- **Hitachi LUN Manager** - Лицензия на функционал, позволяющий ограничивать доступ к дисковому ресурсу серверам по адресам WWN. Для каждого сервера можно задать том, режим подключения и поддержку дополнительного функционала ОС.
- **Hitachi Performance Monitor** - Лицензия позволяющая производить мониторинг производительности по всем компонентам дискового массива в реальном времени.

- **Hitachi SNMP Agent Support Function** - Функционал позволяющий проводить мониторинг оборудования по стандартному протоколу SNMP для централизованного сбора статистики и уведомления о проблемах.
- **Hitachi Cache Residency Manager** – Лицензия на функционал, позволяющий зафиксировать определенный том полностью в кэш-памяти, для повышения производительности доступа к данным.
- **Hitachi Cache Partition Manager** – Лицензия на функционал, позволяющий разделять кэш-память на логические разделы. Данный функционал позволяет консолидировать на одной системе разнородные нагрузки и эффективно распределить ресурсы, исключая влияние друг на друга.
- **Hitachi Modular Volume Migration** – Лицензия на функционал перемещения логических томов между уровнями хранения. Данный функционал позволяет без прекращения доступа изменить уровень RAID, тип и скорость вращения шпинделей дисков любого логического тома, повысив или снизив при этом требуемую производительность.

## BOS-M

Включает в себя весь функционал BOS-E и дополнительно следующие лицензии:

- **Hitachi Dynamic Provisioning** – Функционал объединения RAID-групп в логический пул. Объединение дисков в пул позволяет повысить производительность логического тома. Данные логического тома будут распределяться между всеми дисками пула обеспечивая тем самым максимально-возможную производительность и эффективность использования дискового пространства, за счет применения технологии “тонкого” выделения дискового пространства.
- **Hitachi Copy-on-Write Snapshot** – Лицензия на функционал мгновенного создания связанных копий томов (мгновенных снимков).
- **Hitachi ShadowImage In-System Replication** – Функционал создания независимых копий томов (клонов).

## Security Extension

- **Hitachi Audit Logging** – Функционал отправки локальных событий изменения конфигурации СХД в централизованное хранилище журналов (syslog).
- **Hitachi Account Authentication** – Функционал управления ролями администраторов СХД. Позволяет создавать группы и назначать права администраторам, предотвращая нежелательное изменение конфигурации системы.
- **Hitachi Data Retention Manager** – Функционал реализующий гарантированное хранение информации. Позволяет защитить том от изменения на определенный срок . Данное ПО работает на низком уровне и обойти блокировку никакими средствами, кроме очистки массива нельзя.

## Hitachi Tuning Manager

Програмный продукт отслеживающий в реальном времени показания производительности



оборудования и позволяющий создавать ретроспективные отчеты для анализа узких мест системы. Интегрируется в ПО Hitachi Device Manager и позволяет автоматически анализировать и представлять в удобной графической форме “узкие места” в работе СХД.

[storage](#), [fc](#), [block](#), [hus100](#)

From:

<https://micronode.ru/> - **micronode.ru**

Permanent link:

<https://micronode.ru/enterprise/hitachi/description/hus100>

Last update: **2021/02/02 17:23**

