

Техническая публикация

# Технология iData Guard от компании Innodisk



## Введение

Сохранение данных на SSD-накопителях при сбоях питания

Сохранение данных во время неожиданного отключения питания является критически важным для промышленных приложений, таких как регистраторы, дата-центры обработки данных, медицинские устройства, сетевые устройства и т. д. Технология iData Guard от компании Innodisk — это наша запатентованная система, которая обеспечивает сохранность данных в случае внезапного отключения электроэнергии. iData Guard состоит из аппаратного и встроенного ПО восстановления после отключения питания, что снижает вероятность потери и повреждения данных.

## Важность защиты данных

Твердотельные накопители (SSD) более надежны, чем традиционные жесткие диски HDD. Они энергоэффективнее, поддерживают высокую скорость чтения/записи/доступа и гарантируют более длительное время безотказной работы. Однако ни одно из устройств не может предотвратить аварийные сбои питания. Системы не всегда могут завершить работу с выполнением всех процессов, и в этом случае накопители подвержены повреждению данных и файлов. Запись на твердотельном накопителе на базе флэш-памяти должна быть завершена с соблюдением правил завершения работы, чтобы гарантировать успешное сохранение данных. Если работа приостановилась из-за потери питания, в данных могут быть несоответствия; страница не сможет загружаться успешно, и может произойти сбой ECC. Технология iData Guard от компании Innodisk решает эту проблему с помощью встроенного детектора обнаружения падения электропитания (4 В при подаче питания на 5 В; 2,9 В при подаче питания на 3,3 В). После срабатывания детектора выполняется протокол восстановления при отключении питания для предотвращения потери данных и обеспечения целостности данных.

### SSD-накопители Innodisk: Работа при сбоях питания

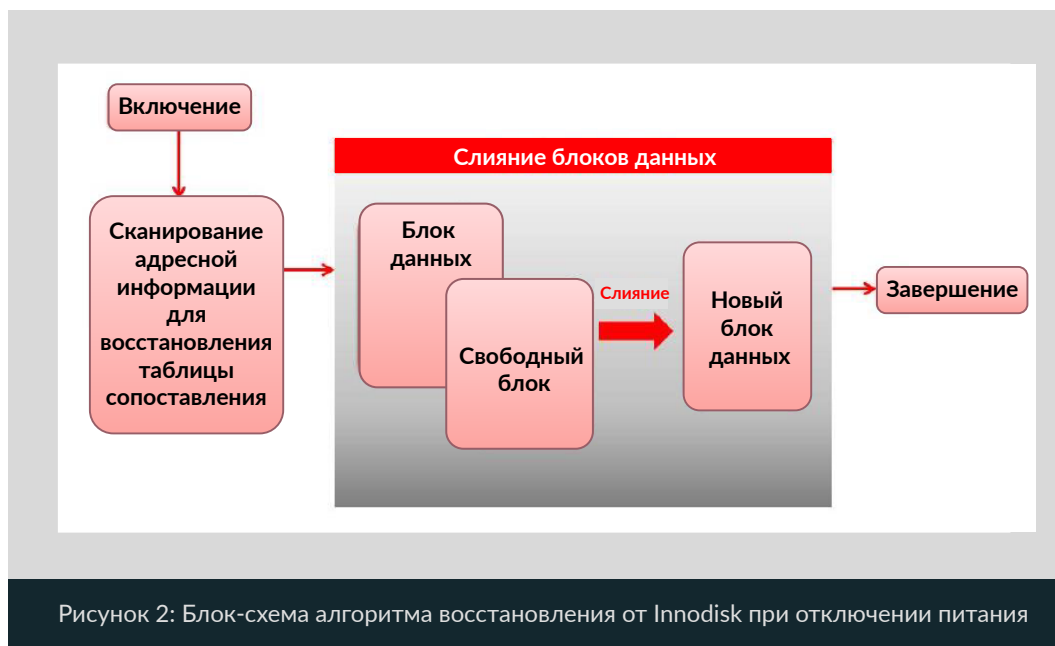
Технология iData Guard реализует аппаратно-программную защиту при сбоях питания. Когда фиксируется падение питания, SSD-накопитель перестает принимать новые команды от системы, при этом имеется достаточное питание для выполнения последней операции. Если входное напряжение также нестабильно, разработанный алгоритм предотвращает дальнейший ввод данных в NAND флэш-память (см. рис. 1).



\*Конденсатор — это опциональная технология специального назначения, а не часть технологии iData Guard по умолчанию.

Рисунок 1: Блок-схема сохранения данных SSD-накопителей Innodisk при сбоях питания

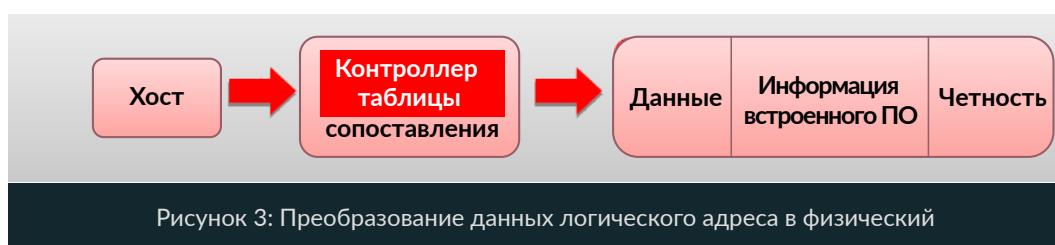
Обычно когда происходит аварийный сбой питания, прерывается доступ и операции с данными, что может привести к несопоставимости данных. После восстановления питания данные не смогут успешно загрузиться, и на странице произойдет сбой ECC. Алгоритм восстановления, разработанный компанией Innodisk, решает эту проблему. Наш контроллер последовательно обращается к каждому блоку данных, считывая логический адрес, чтобы восстановить исходную таблицу сопоставления данных. Во время этого процесса контроллер будет отправлять инструкции по объединению блоков данных со свободными блоками для создания новых блоков данных (см. рис. 2).



### Алгоритм восстановления, разработанный Innodisk, при отключении питания: Механизм работы

Запатентованное встроенное ПО от Innodisk выполняет переназначение таблицы сопоставления для удаления поврежденных данных. Таблица сопоставления также закодирована в микросхеме NAND флеш-памяти SSD-накопителя. Она служит таблицей перевода между логическими и физическими адресами. На основе инструкций в таблице сопоставления встроенный микропроцессор преобразует логические адреса, назначенные системой, в различные физические страницы и блоки в NAND флэш-памяти.

Используя механизм доступа к секторам диска (LBA), контроллер обрабатывает логические адреса в соответствии с информацией во встроенном ПО, доступной в резервных блоках. На рисунке 3 показан перевод данных логического адреса в физический.



На рисунке 4 показана блок-схема восстановления таблицы сопоставления после отключения питания.



Если данные во флэш-памяти не перезаписываются во время перестроения таблицы сопоставления, новый блок данных создается из объединенного блока данных и свободного блока. Этот процесс показан на рисунке 5. Страницы F0, F1 и F2 в свободном блоке объединяются с данными со страниц D0, D1 и D2 в блоке данных, образуя новые блоки данных.



Как показано на рисунке 5, если во время доступа к данным на странице F3 происходит аварийный сбой питания, операции с данными останавливаются, что приводит к несогласованности данных. Данные на странице F3 не могут загрузиться успешно, и на этой странице происходит сбой ECC. iData Guard технология, разработанная компанией Innodisk, решает эту проблему, считывая страницу F3 и обнаруживая сбой ECC. Затем наш контроллер отправляет инструкции по объединению действительных данных из блока данных с данными из свободного блока для создания новой записи в новом блоке. Данные со страниц F0, F1 и F2 и данные со страницы D3 комбинируются и затем отправляются на последнюю страницу в новом блоке данных.

Когда слияние завершено, новый блок данных заменяет исходный блок. Затем наш контроллер стирает данные из блока данных и свободного блока и выполняет сбор остаточного мусора.

---

## Вывод

iData Guard технология от Innodisk позволяет обеспечить целостность данных при сбоях питания. Как только датчик обнаруживает падение электропитания, срабатывает протокол восстановления. Неожидаанное отключение электропитания нельзя предотвратить, но можно предотвратить потерю/повреждение данных. И компания Innodisk разработала такую технологию, чтобы помочь своим клиентам в решении этой задачи!

### Innodisk Corporation

5F., NO. 237, Sec. 1, Datong Rd., Xizhi Dist., New Tapei City, 221, Taiwan

Тел.: +886-2-7703-3000

Факс: +886-2-7703-3555

Эл. почта: sales@Innodisk.com

**innodisk**

Право собственности © Январь 2023 г. Innodisk Corporation. Все права сохранены. Innodisk является товарным знаком Innodisk Corporation, зарегистрированным в США и других странах. Другие торговые марки, упомянутые в настоящем документе, предназначены только для целей идентификации и могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.