



# ИНТЕРФЕЙСЫ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ

# ИНТЕРФЕЙСЫ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ

**Интерфейсом** накопителей называется набор электроники, обеспечивающий обмен информацией между контроллером устройства (кеш-буфером) и компьютером.



# АТА (ADVANCED TECHNOLOGY ATTACHMENT)

**АТА** — параллельный интерфейс подключения накопителей (жёстких дисков и оптических дисководов) к компьютеру созданный во второй половине 80-х годов прошлого века. В 1990-е годы был стандартом на платформе IBM PC; в настоящее время вытесняется своим последователем — SATA и с его появлением получил название **PATA** (Parallel ATA)

Стандарт непрерывно развивался, и последняя его версия — Ultra ATA/133 — обладает теоретической скоростью передачи данных около 133 Мб/с.

На один разъем PATA можно подключить два устройства (жесткие диски и/или оптические приводы).



Шлейфы АТА (IDE): 40-проводной сверху, 80-проводной с кабельной выборкой снизу

# ИНТЕРФЕЙС АТА

Для подключения жёстких дисков с интерфейсом PATA обычно используется **40-проводный кабель** (именуемый также шлейфом). Каждый шлейф обычно имеет два или три разъёма, один из которых подключается к разъёму контроллера на материнской плате (в более старых компьютерах этот контроллер размещался на отдельной плате расширения), а один или два других подключаются к дискам.

Иногда встречаются шлейфы IDE, позволяющие подключение трёх дисков к одному IDE каналу, но в этом случае один из дисков работает в режиме read-only.

Долгое время шлейф АТА содержал 40 проводников, но с введением режима *Ultra DMA/66 (UDMA4)* появилась его **80-проводная версия**. Это было сделано для уменьшения ёмкостной связи между проводниками. Ёмкостная связь является проблемой при высоких скоростях передачи, поэтому данное нововведение было необходимо для обеспечения нормальной работы установленной спецификацией *UDMA4* скорости передачи 66 МБ/с (мегабайт в секунду).

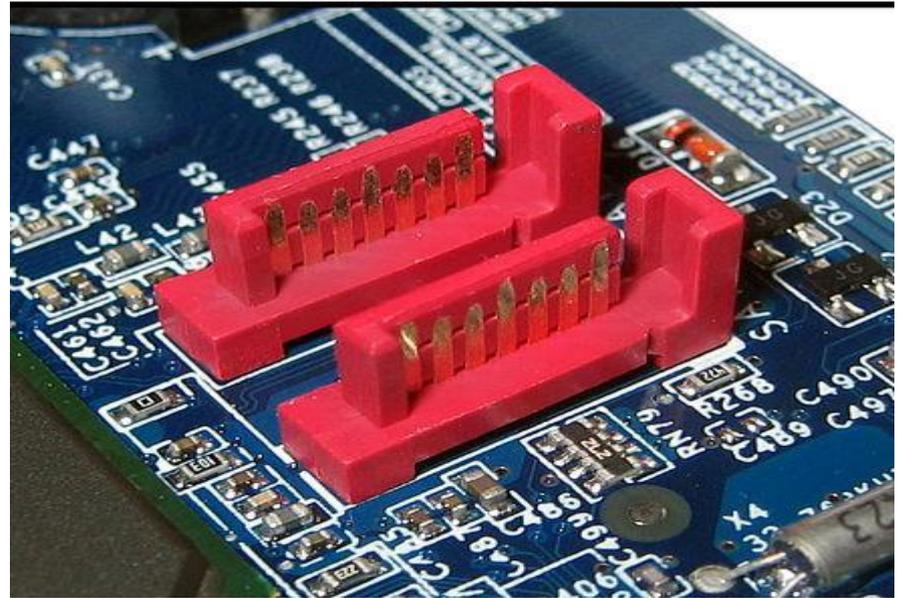
Хотя число проводников удвоилось, число контактов осталось прежним, как и внешний вид разъёмов.



# SATA ( SERIAL ADVANCED TECHNOLOGY ATTACHMENT)

**SATA** – разновидность интерфейса компьютерной шины, предназначенный для подключения к шине устройств, жёстких дисков, оптических приводов, SSD накопителей и других. Был разработан и представлен в **2003** году, как замена ныне устаревшему интерфейсу **ATA** также известный как **IDE**.

В **2008** году, более **90%** новых настольных компьютеров использовали для подключения периферии **SATA** разъём. **PATA** всё ещё можно приобрести, но продаются они лишь для сохранения совместимости со старыми дисками и материнскими платами.



Коннектор SATA и разъёмы на материнской плате



# РЕВИЗИИ SATA

**SATA (Serial ATA)** – последовательный интерфейс обмена данными с накопителями. Для подключения используется 8-pin разъем. Как и в случае с PATA – является устаревшим, и используется только для работы с оптическими накопителями. Стандарт SATA (SATA150) обеспечивал пропускную способность равную 150 МБ/с (1,2 Гбит/с).



# РЕВИЗИИ SATA

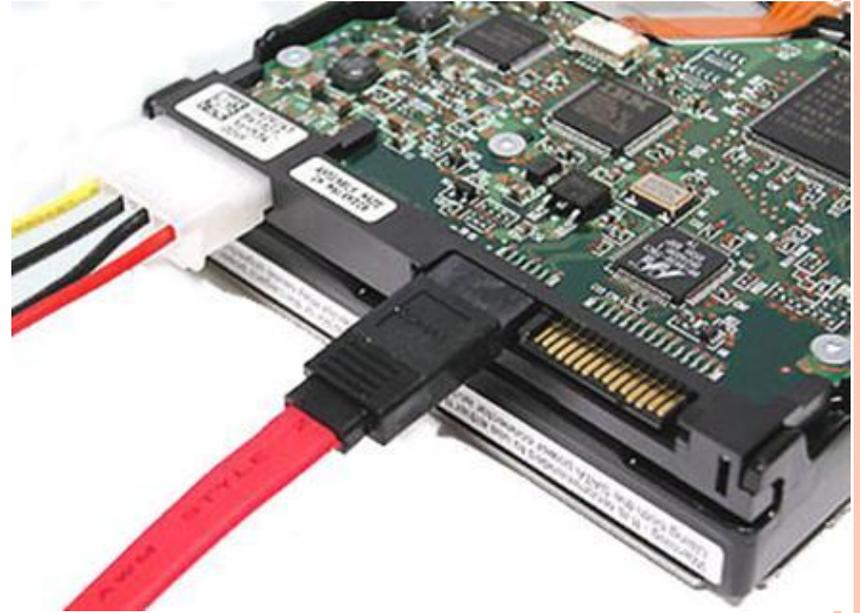
**SATA 2 (SATA300).** Стандарт SATA 2 увеличивал пропускную способность в двое, до 300 МБ/с (2,4 Гбит/с), и позволяет работать на частоте 3 ГГц. Стандартны SATA и SATA 2 совместимы между собой, однако для некоторых моделей необходимо вручную устанавливать режимы, переставляя джамперы.



# РЕВИЗИИ SATA

**SATA 3**, хотя по требованию спецификаций правильно называть **SATA 6Gb/s**. Этот стандарт в двое увеличил скорость передачи данных до 6 Гбит/с (600 МБ/с). Также к положительным нововведениям относится функция программного управления NCQ и команды для непрерывной передачи данных для процесса с высоким приоритетом.

Хоть интерфейс и был представлен в 2009 году, особой популярностью у производителей он пока не пользуется и в магазинах встречается не так часто.

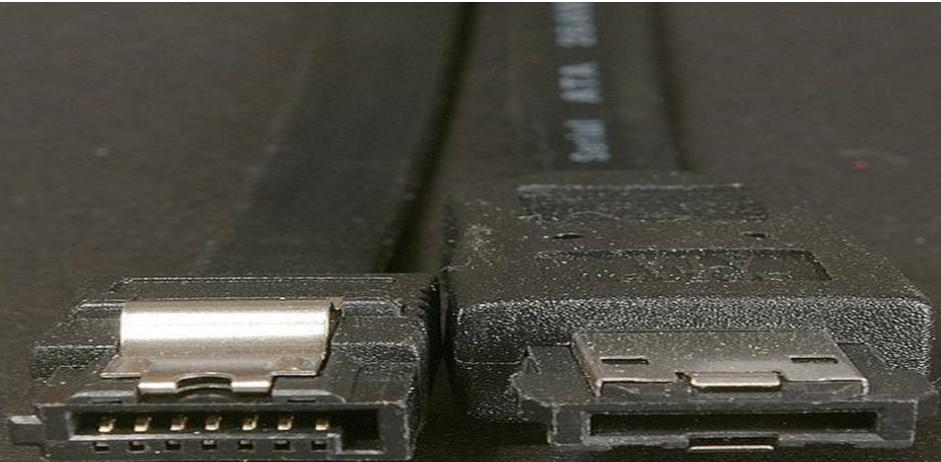


# eSATA (EXTERNAL SATA)

**eSATA** — интерфейс подключения внешних устройств, поддерживающий режим «горячей замены». Был создан несколько позже SATA (в середине 2004).

## Основные особенности eSATA:

- Разъёмы — менее хрупкие, и конструктивно рассчитаны на большее число подключений чем SATA, но физически несовместимы с обычными SATA, добавлено экранирование разъема.
- Требуется для подключения два провода: шину данных и кабель питания. В новых спецификациях планируется отказаться от отдельного кабеля питания для выносных eSATA-устройств.
- Сигнально SATA и eSATA совместимы, но используют разные уровни сигнала.

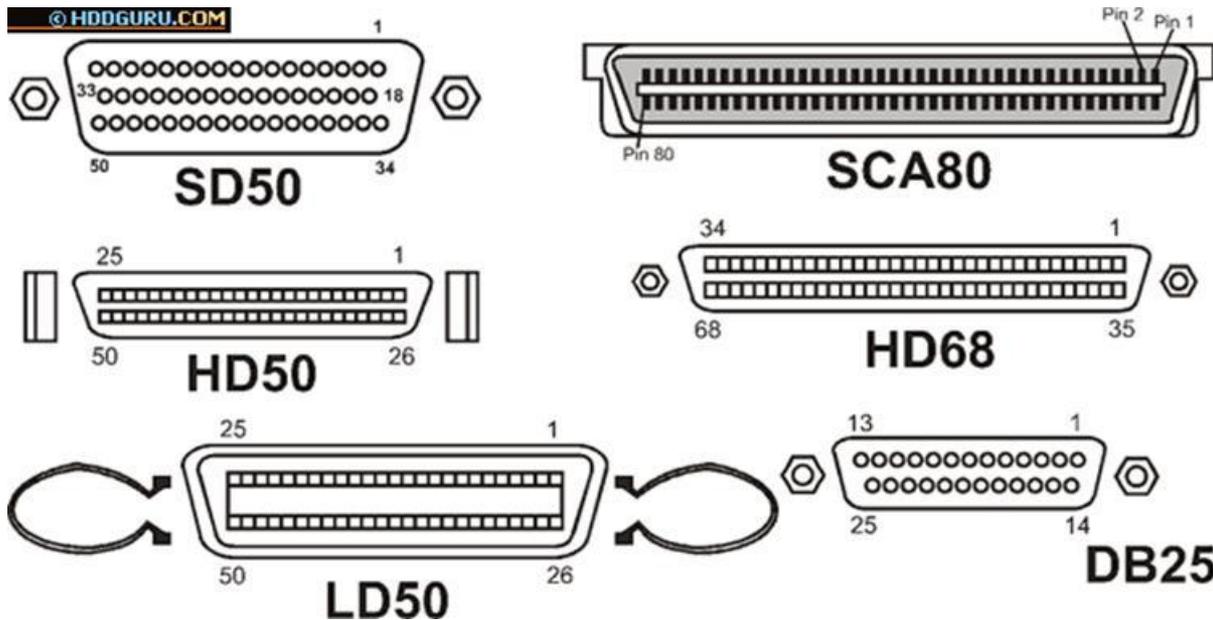


*Слева разъем SATA,  
справа - eSATA*



# SCSI (*SMALL COMPUTER SYSTEM INTERFACE*)

**SCSI** («скази») — представляет собой набор стандартов для физического подключения и передачи данных между компьютерами и периферийными устройствами. SCSI стандарты определяют команды, протоколы и электрические и оптические интерфейсы. Разработан для объединения на одной шине различных по своему назначению устройств, таких как жёсткие диски, накопители на магнитооптических дисках, приводы CD, DVD, стримеры, сканеры, принтеры и т. д. SCSI широко применяется на серверах, высокопроизводительных рабочих станциях.



три стандарта  
электрической  
организации  
параллельного  
интерфейса SCSI



# ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС SCSI

Параллельный интерфейс SCSI является исторически первым и самым известным. Существует **три стандарта** электрической организации параллельного интерфейса SCSI:

- **SE (single-ended)** — асимметричный SCSI, для передачи каждого сигнала используется отдельный проводник.
- **LVD (low-voltage-differential)** — интерфейс дифференциальной шины низкого напряжения, сигналы положительной и отрицательной полярности идут по разным физическим проводам — витой паре. На один сигнал приходится по одной витой паре проводников.
- **HVD (high-voltage-differential)** — интерфейс дифференциальной шины высокого напряжения, отличается от LVD повышенным напряжением и специальными приемопередатчиками.



# SAS (SERIAL ATTACHED SCSI)

**SAS** — компьютерный интерфейс, разработанный для обмена данными с такими устройствами, как жёсткие диски и ленточные накопители.

SAS использует последовательный интерфейс для работы с непосредственно подключаемыми накопителями.

SAS разработан для замены параллельного интерфейса SCSI и позволяет достичь более высокой пропускной способности, чем SCSI; в то же время SAS обратно совместим с интерфейсом SATA: устройства 3 Гбит/с и 6 Гбит/с SATA могут быть подключены к контроллеру SAS, но устройства SAS нельзя подключить к контроллеру SATA.

Хотя SAS использует последовательный интерфейс в отличие от параллельного интерфейса, используемого традиционным SCSI, для управления SAS-устройствами по-прежнему используются команды SCSI.



# СРАВНЕНИЕ SAS И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО SCSI

## SAS

- SAS использует последовательный протокол передачи данных между несколькими устройствами, и, таким образом, использует меньшее количество сигнальных линий.
- SAS использует соединения точка-точка — каждое устройство соединено с контроллером выделенным каналом.
- В отличие от SCSI, SAS не нуждается в терминации шины пользователем.
- SAS поддерживает большое количество устройств (> 16384), в то время как интерфейс SCSI поддерживает 8, 16, или 32 устройства на шине.
- SAS обеспечивает более высокую пропускную способность (1.5, 3.0 или 6.0 Гбит/с).
- контроллеры SAS могут поддерживать подключение устройств с интерфейсом SATA.

## SCSI

- Интерфейс SCSI использует общую шину. Таким образом, все устройства подключены к одной шине, и с контроллером одновременно может работать только одно устройство.
- В SCSI имеется проблема, связанная с тем, что время распространения сигнала по разным линиям, составляющим параллельный интерфейс, может отличаться. Интерфейс SAS лишён этого недостатка.



# ИНТЕРФЕЙС FIBRE CHANNEL (ВОЛОКОННЫЙ КАНАЛ)

**Fibre Channel** - высокоскоростной последовательный интерфейс передачи данных, который используется в устройствах хранения данных.

В современных системах используется модификация FC-AL (Fibre Channel Arbitrated Loop) по названию основной топологии сети передачи данных - петля с арбитражным доступом.

Основным преимуществом этого интерфейса является высокая скорость передачи данных (1-4 Гбит/с) и большое расстояние соединения (до 10 км).

Жесткие диски с интерфейсом FC-AL используются в высокопроизводительных устройствах хранения данных.

Поскольку интерфейс FC-AL используется для передачи данных как между устройством хранения и сервером или рабочей станцией, так и внутри устройства хранения, то нет необходимости преобразовывать данные из одного стандарта в другой. Это также является преимуществом Fibre Channel перед другими интерфейсами передачи данных.

