

Разъемы USB Type-C

М. Андриянова¹

УДК 621.311.6 | ВАК 2.2.2

Разъем USB Type-C представляет собой один из самых современных интерфейсов для подключения различных приборов. Он был разработан как универсальное решение для питания, передачи данных и интеграции периферийных устройств. В статье представлено описание основных характеристик и спецификаций разъемов USB Type-C от компании ХКВ Connection, лидера в области производства широкого спектра соединителей, тактовых кнопок и других компонентов. Официальным дистрибьютером ХКВ Connection является Aurora Evernet Components.

ПОЧЕМУ TYPE-C?

Разработанный в 1990-х годах, USB стал самым успешным компьютерным интерфейсом. Поскольку развитие электроники стремится к более компактным, легким и удобным форм-факторам с высокой скоростью передачи данных, USB претерпел ряд изменений, в числе которых увеличение пропускной способности с 1,5 Мбит/с до 40 Гбит/с (рис. 1).

На сегодняшний день одним из самых актуальных типов коннекторов USB является Type-C. Это стандартный разъем, который обеспечивает высокую скорость передачи данных и реверсивность подключения.

Данный стандарт был разработан USB Implementers Forum и впервые появился на рынке в 2014 году.

USB-С относится к физическому разъему. Разъемы используют различные протоколы передачи данных – наборы правил, определяющих порядок и особенности передачи информации, такие как USB 2.0, USB 3.0, USB 4 и др. (рис. 1).

USB-C поддерживает USB 3.2, USB4 и Thunderbolt*, что делает его пригодным для подключения ноутбуков, смартфонов, планшетов, мониторов, док-станций и многих других устройств.

ХАРАКТЕРИСТИКИ USB TYPE-C

По сравнению с другими коннекторами USB, такими как USB-A и USB-B, Type-C имеет ряд преимуществ:

- возможность передачи данных со скоростью до 40 Гбит/с (USB 4). Это в 80 раз быстрее, чем USB 2.0, что делает Type-C идеальным для подключения к современным устройствам. Кроме того, разъемы Type-C поддерживают возможность быстрой зарядки;

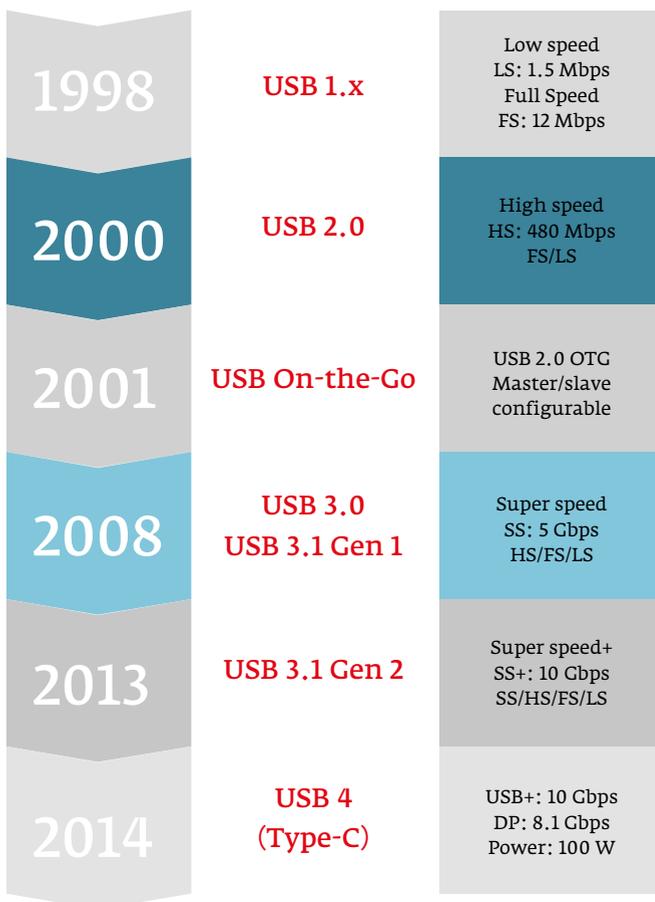


Рис. 1. Эволюция стандарта USB

- универсальность. Разъем Type-C обладает обратной совместимостью с более ранними стандартами USB, такими как USB 2.0, USB 3.0 и USB 3.1. Благодаря этому к порту USB-C можно подключать устройства с другими USB-разъемами;

¹ Aurora Evernet Components, ассистент менеджера по продукции, m.andriyanova@auroraevernet.ru.

* Thunderbolt – интерфейс для передачи данных, видео, аудио и электроэнергии через один порт.

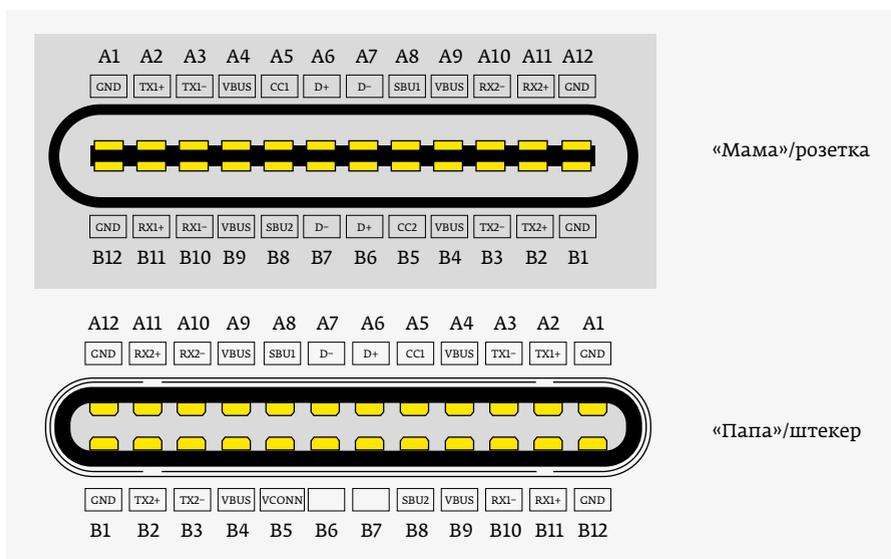


Рис. 2. Контакты разъема Type-C

- обратимость подключения. Разъем Type-C имеет форму симметричного соединителя, что позволяет вставлять его в порт в любом положении, без необходимости учитывать правильную ориентацию. Эта особенность помогает защитить сам разъем и его корпус от повреждений, так как даже неопытные пользователи смогут установить разъем правильно без риска для его целостности;
- Type-C поддерживает такие протоколы, как HDMI, DisplayPort** и Thunderbolt3, для использования с различными периферийными устройствами.

** DisplayPort – высокоэффективный цифровой интерфейс для передачи аудио- и видеосигналов.

Кабель комплектуется штекером (male) по крайней мере на одном из концов. Контакты штекера расположены по периферии внутренней части разъема.

Стандартом допускаются кабели с разъемом female, но только для организации питания. Гнездо USB Type-C (female, розетка) представляет собой контактную площадку внутри разъема (рис. 2).

ФОРМ-ФАКТОР РАЗЪЕМА

USB Type-C – это стандартизированный тип разъема, который может поддерживать различные функции в зависимости от назначения устройства. Эти функции реализуются через использование различных контактов в разъеме (рис. 3). Только кабель USB-C с полным набором контактов (24-PIN) может поддерживать все возможности интерфейса, включая быструю зарядку, передачу видео, высокоскоростную передачу данных и т. д.

Производители по требованиям заказчиков могут уменьшить количество контактов в целях экономии ресурсов и затрат, при этом некоторые функции будут отключены. Чаще всего разъемы USB-C оснащены 6, 16 и 24 контактами:

- 6-PIN (Vbus, GND, CC1, CC2, GND, Vbus) применяются в мелких бытовых приборах. Поддерживают только функцию зарядки без передачи данных;
- 16-PIN/12-PIN (TX1/2, RX1/2) – наиболее распространенный тип разъема USB-C. Иногда два контакта Vbus и два контакта GND на обоих концах спаяны вместе. Применяются в мобильных телефонах

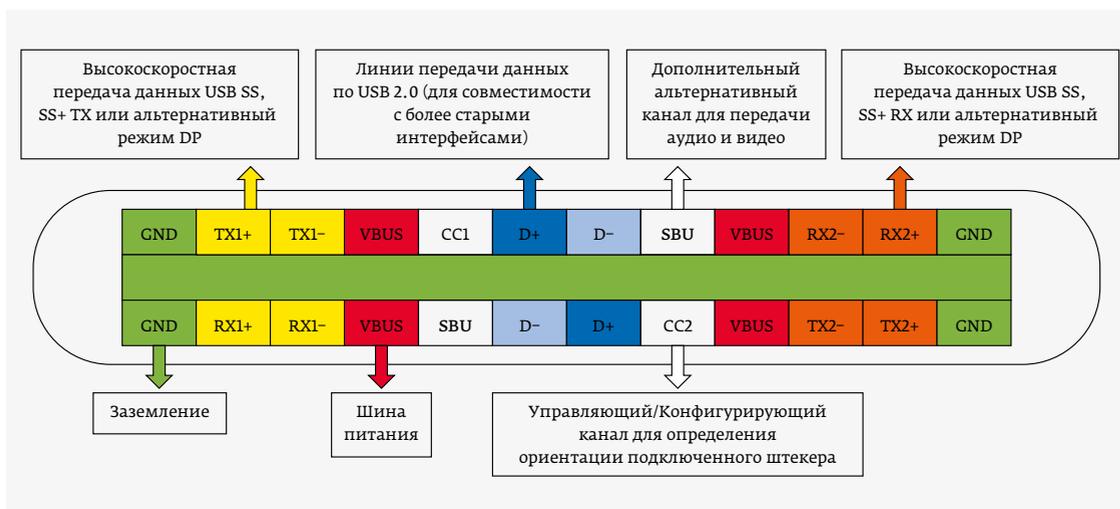


Рис. 3. Расположение выводов USB Type-C

и других устройствах. Имеют более низкую скорость передачи данных;

- 24-PIN (все контакты) применяются в ноутбуках, кабелях Thunderbolt и т. д. Поддерживают все функции от быстрой передачи данных до быстрой зарядки.

В табл. 1 представлены варианты исполнения разъемов USB Type-C, предлагаемых производителем XKB Connection.

Таблица 1. Разъемы Type-C производителя XKB

U263-163N-4BS1735	
U262-161N-4BSS73-T	
U262-161N-4BCS73-08T	
U263-241N-4BQC02	
U263-241N-4BQC11-1	

ВЛАГО- И ПЫЛЕЗАЩИТА РАЗЪЕМОВ

Одной из особенностей разъемов Type-C является возможность их изготовления во влаго- и пылезащищенном исполнении. Это делает разъемы более надежными и долговечными в сложных условиях эксплуатации. Type-C классифицируются по степени защиты от воды и пыли с помощью IP-рейтинга.

IP (Ingress Protection) – международный стандарт защиты электрического оборудования от вредных воздействий окружающей среды. Маркировка имеет вид IPXX, где на первой позиции вместо X может стоять цифра, обозначающая степень защиты прибора от механических повреждений, а на второй позиции – цифра, обозначающая степень защиты от попадания влаги или воды.

В табл. 2 приведены наиболее часто встречающиеся маркировки.

Для лучшей защиты можно использовать силиконовые заглушки (рис. 4).

Таблица 2. Маркировки IP (Ingress Protection)

IP4x	Защита от проникновения предметов диаметром больше 1 мм (защищает от попадания мелких частиц)
IP5x	Частичная защита от пыли (то количество, которое попадает, не мешает работе устройства)
IP6x	Полная защита от пыли
IPx6	Защита от водяных потоков или сильных струй любого направления
IPx7	Защита при частичном или кратковременном погружении в воду на глубину до 1 м
IPx8	Защита при полном и длительном погружении в воду на глубину более 1 м



Рис. 4. Силиконовые заглушки

XKB Connection представляет обширную линейку разъемов с влаго- и пылезащитой, некоторые из которых представлены в табл. 3.

ПРИМЕНЕНИЕ

USB Type-C востребованы во многих сферах приборостроения, спектр их применения не ограничен мобильными устройствами. Разъемы данного вида широко используются в следующих типах оборудования:

- в устройствах сигнализации (интеллектуальные перезаряжаемые брелоки). Они обеспечивают

Таблица 3. Разъемы Type-C производителя XKB с IP

U263-161N-4BF852-1	
U262-061N-4BFC10	
U263-163N-4BQC65	

быструю и удобную зарядку устройств, что повышает комфорт при их использовании;

- в GPS/ГЛОНАСС трекерах и маяках. USB-C позволяют эффективно передавать данные, обновлять прошивку устройств или заряжать их;
- в промышленных контроллерах разъемы USB Type-C используются для подключения датчиков, оборудования автоматизации и передачи данных. Благодаря высокой скорости передачи данных и устойчивому соединению, USB Type-C позволяют эффективно интегрировать различные устройства в промышленных процессах. Обратимость разъема USB Type-C делает его удобным и надежным в использовании, что особенно важно в промышленной сфере, где требуется стабильное соединение для бесперебойной работы оборудования.

Необходимо также учитывать жесткие условия эксплуатации, предусмотрев тип разъема, соответствующий нужной классификации влаго- и пылезащиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разъем USB Type-C является одним из самых современных интерфейсов для подключения различных приборов. Он разработан как универсальное решение для передачи данных, зарядки и интеграции периферийных устройств.

Данный разъем становится все более популярным среди производителей и потребителей.

Описание разнообразных характеристик и спецификаций USB Type-C, приведенное в данной статье, представлено компанией XKB Connection. XKB Connection – лидер в области производства широкого спектра соединителей, тактовых кнопок, переключателей и других компонентов. Компания расширила линейку разъемов USB Type-C, что обусловлено их высокой востребованностью на сегодняшний день.

Официальным дистрибьютером XKB Connection является Aurora Evernet Components (www.auroraevernet.ru), профессиональный поставщик электронных компонентов с 2008 года.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНОСФЕРА» ПРЕДСТАВЛЯЕТ КНИГУ:



Белоус А.И., Паньков А.А.

Корпусирование микроэлектронных приборов. Технологии, конструкции, оборудование

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2023. – 558 с. ISBN 978-5-94836-668-5

Цена 1960 руб.

Издано при финансовой поддержке Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

В книге представлены систематизированные результаты детального анализа современного состояния и тенденций развития технологий корпусирования (сборки) микросхем, полупроводниковых приборов, силовых модулей и систем в корпусе. Книга ориентирована на достаточно широкую аудиторию – от студентов, аспирантов и преподавателей технических вузов, специализирующихся в области микроэлектроники, до инженеров-разработчиков микросхем и электронных систем на их основе, инженеров-технологов сборочных производств, сотрудников исследовательских лабораторий и академических институтов, руководителей предприятий радиоэлектронной отрасли. В одиннадцати тематических главах последовательно, на конкретных примерах рассмотрены все основные этапы реализации технологического маршрута процесса корпусирования – от этапа формирования многоуровневой металлизации на кристалле до герметизации и тестирования микроэлектронных приборов. Кроме описания технологических режимов, конструктивных особенностей, использованных материалов, режимов проведения технологических операций представлено также описание базового состава и технических характеристик используемого на каждом этапе технологического и измерительного оборудования. Впервые в отечественной научно-технической печати подробно изложены теоретические основы методов прецизионного измерения одного из важнейших контролируемых параметров микросхем – теплового сопротивления, представлено описание основных экспериментальных методов его измерения, описаны концепции, методы, инструменты и оборудование для калибровки испытываемых устройств в диапазоне температур. Также впервые в отечественной научно-технической печати детально рассмотрены современные концепции, технологии, методы и инструменты тестирования собранных в корпус микросхем, систем в корпусе и систем на пластине.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

125319, Москва, а/я 91; тел.: +7 495 234-0110; факс: +7 495 956-3346; e-mail: knigi@technosphere.ru; sales@technosphere.ru