

Уступят ли обычные USB-разъемы место симметричным?

Андрей БАЛИЦКИЙ
elmeh@ptelectronics.ru

Сегодня на рынке уже существуют компьютеры и периферийные устройства, использующие новые USB-разъемы Type-C, которые отвечают обновленному стандарту USB 3.1, принятому Форумом по внедрению USB (USB-IF) в апреле 2015 г. Они могут использоваться и для хостов, и для устройств, заменяя USB-разъемы, адаптеры и кабели Type-A и Type-B.

По представленным на USB-IF данным, к настоящему моменту ежегодно продается почти 3 млрд USB-изделий. Благодаря возможности обеспечивать скорость передачи данных до 5 Гбит/с, USB-коннекторы используются почти в 10 млрд компьютеров, в бытовой электронной аппаратуре, мобильных устройствах, оборудовании военного и авиационно-космического назначения. Продажи их постоянно растут, поэтому организация USB-IF продолжает проводить исследования по увеличению производительности наиболее активно развивающихся соединителей и соединительных систем. Новые исследования касаются разработки и создания симметричных разъемов, возможностей повышения силы тока, уменьшения размеров. Новый стандарт называют «суперскоростным», он описывает не только улучшение характеристик, но и совместимость новых разъемов с предыдущими версиями. Новые разъемы Type-C имеют

24 контакта в корпусе прежнего (как у разъемов микро-USB2 Type-B) размера (рис. 1).

Разъем USB Type-C называют «универсальным», так как он имеет симметричную форму (в то время как Type-A — несимметричный и может использоваться только в заданном относительно гнезда положении). Стандарт USB 3.1 совместим с предыдущими версиями разъемов USB 2.0 и USB 3.0. В перспективе развитие новых устройств подразумевает использование преимуществ более быстрого режима передачи со скоростью 10 Гбит/с и увеличенной силы тока 3,0 А по шине питания 5 В. В новом стандарте полнофункциональные кабельные сборки Type-C определяются как «активные», так как оснащены чипом с функцией идентификации (ID). (Нужно отметить, дабы избежать непонимания, здесь речь идет не о чипе e-Marker. В стандарте разъемы Type C определены как «активные», так как включают обработку сигнала.) Чипы с функцией иденти-

фикации размещаются на обоих концах кабеля и позволяют определить задачу каждого штекера по отношению к присоединяемому устройству. Правильно «электронно определенный» соответствующий кабель выдерживает ток до 5 А и мощность до 100 Вт и может использоваться для подключения к док-станции или для зарядки аккумулятора.

В то время как стандартные USB-разъемы Type-A и Type-B обычно имеют четыре контакта, а их микро- и мини-версии — по пять контактов, новый Type-C, как уже говорилось, оснащен 24 контактами. Несмотря на то, что сигнальная составляющая разъема совместима с предыдущими версиями, в будущем, когда Type-C будет более активно использоваться, потребуются новые кабели и разъемы. Например, большинству пользователей потребуется кабель, с помощью которого можно соединить гнездо Type-C и оборудование с предыдущими версиями разъемов Type-A и Type-B. В спецификации USB Type-C уже описаны такие комбинированные кабели (рис. 2).

Конфигурация контактов для разъемов USB Type-C отличается от используемой в большинстве USB-сборок. 24 контакта USB-разъема Type-C размещены в два ряда с шагом 0,5 мм. Каждый ряд содержит по четыре уникальных контакта для заземления (GND) и передачи напряжения (V_{BUS}), при этом их длина больше других контактов, что необходимо для выполнения требования «первым подключился, последним отключился». Контакты гнезда располагаются на одной балке. Для более надежного подключения штекера оба ряда контактов наклонены вниз по направлению к центру. Такая конструкция гнезда минимизирует помехи, возникающие между линиями/контактами, так как и штекер, и гнездо имеют плоскости заземления, расположенные в центре во втором, внутреннем ряду (называются «внутренние EMC-площадки»), с несколькими точками контакта для заземления. Гнездо

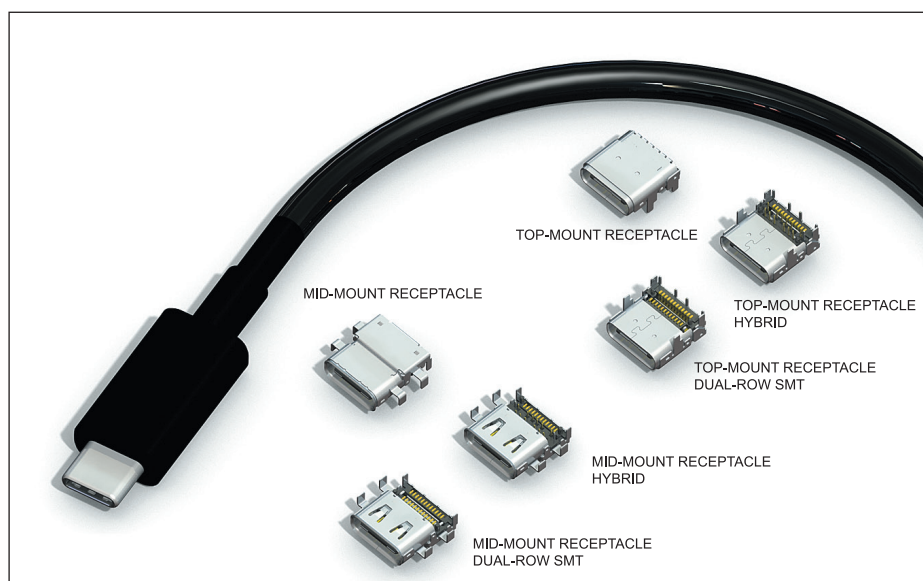


Рис. 1. Способы монтажа разъемов USB Type-C

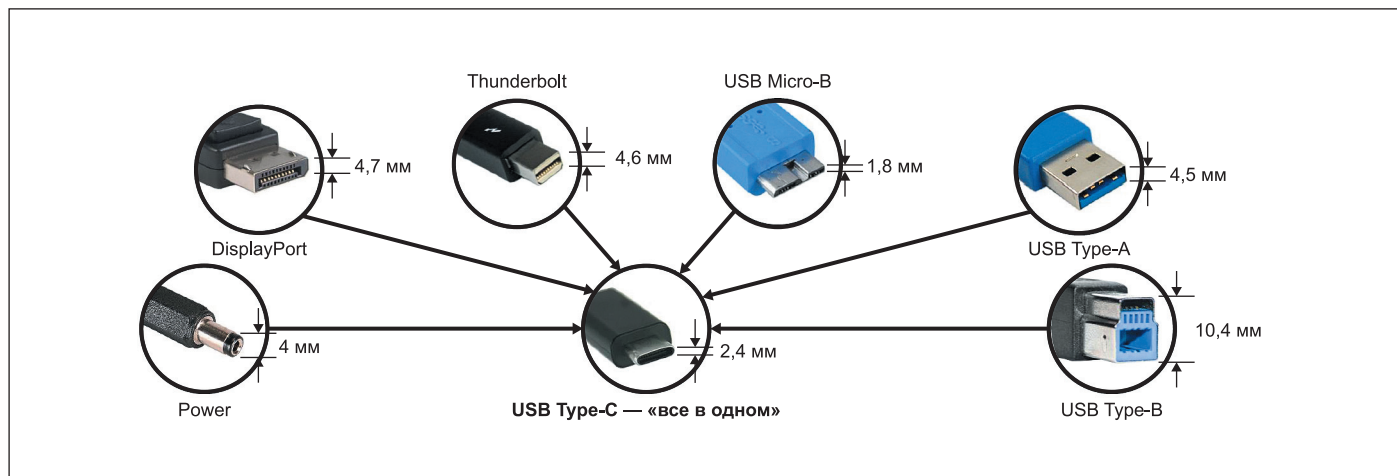


Рис. 2. Преимущества USB Type-C

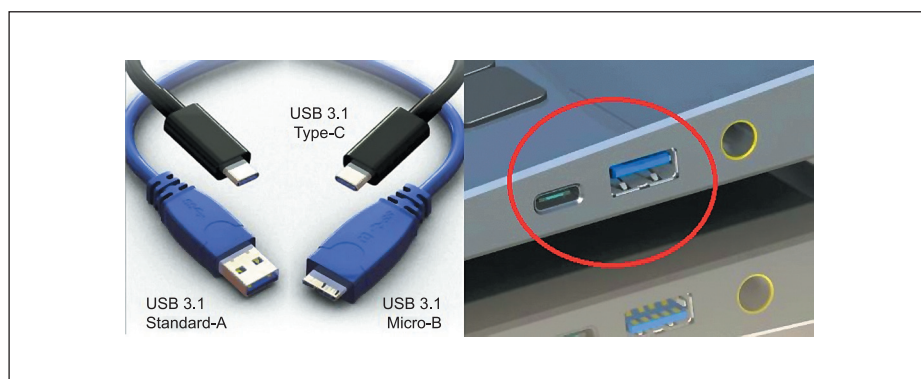


Рис. 3. Сравнение размеров USB Type-C и стандартных USB

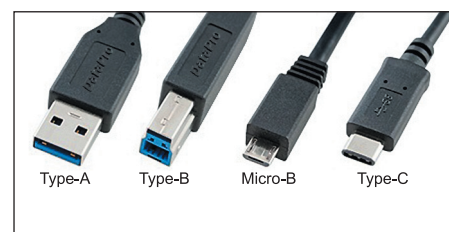


Рис. 4. Сравнение USB-кабелей различных типов

Type-C должно контактировать минимум с четырьмя контактами заземления штекера. Гнезда имеют пружинные защелки, позволяющие правильно подключить штекер. Часто некоторые разъемы Type-C необходимо стыковать с мини-разъемами USB, которые уже не выпускаются, но по-прежнему широко используются, или микро-разъемами USB. Спецификация USB 2.0 определяет разъемы меньшего размера для использования их с новыми поколениями портативных и мобильных устройств. В то же время возможность подключения похожих (но меньшего размера) соединителей позволяет производителям устройств, разъемов и кабелей упростить разработку и аттестацию новых изделий, ссылаясь на проверки на соответствие техническим требованиям уже существующих USB-изделий.

Микро-разъемы USB были анонсированы USB-IF в 2007 г. Штекеры от микро-разъемов USB имеют такую же ширину, что и мини-разъемы USB, но их толщина почти в два раза меньше, что позволяет использовать их в более тонких устройствах. На форуме Open Mobile Terminal Platform (OMTP) производители мобильных телефонов и операторы сотовой связи утвердили микро-версии разъемов USB как стандартные для мобильных устройств. Кроме того, Международный

союз электросвязи (ITU) рекомендовал использование микро-USB в качестве универсального решения для новых мобильных телефонов. Преимущества микро-разъемов USB — размер и стоимость, поэтому их использование будет продолжаться. Но соединение с другими устройствами (например, для передачи фотографий на компьютер) может стать проблемой, а это значит, что необходимы кабели или адаптеры с микро-USB штекером с одной стороны и штекером USB Type-C с другой.

Спецификация USB 3.0 и 3.1 не задает размер проводов кабеля, однако устанавливает критерии, которые определяют нежелательную стыковку между различными парами. Для подключенных пар разъемов рекомендуемый предел помех на ближнем и дальнем концах линии составляет: -40 дБ для диапазона от 100 МГц до 5 ГГц; -36 дБ для 10 ГГц; -30 дБ для 15 ГГц. Согласно стандарту EIA 364-103, максимальная величина замедления сквозного прохождения должна составлять 20 нс с величиной времени нарастания 400 пс (20–80%). Необходимо отметить, что, согласно стандарту EIA 364-108, дифференциальный импеданс для USB 3.1 составляет от 75 до 105 Ом, это превышает обычные 50 Ом для высокочастотных/микроволновых устройств (рис. 3).

Разъемы USB 3.1 Type-C уже используются в новых компьютерах, например в планшетах N1 от Nokia, новых ноутбуках 2015 г. MacAir 12 от Apple и Chromebook Pixel от Google. Компания Apple определяет их как «стандартный порт USB-C», который в новых моделях MacBook Air заменит все другие шасси для соединителей входа/выхода, включая USB (при этом будет совместим с USB 3.0 и 2.0), уникальные разъемы Apple MagSafe (для зарядки аккумуляторной батареи), а также разъемы Thunderbolt 2 (предназначенные для LCD-проекторов и т. п.). Пользователи, привыкшие к оригинальным разъемам Apple, возвращаются к более ранним компьютерам Macintosh and Apple II, в которых использовались специальные 19-контактные D-sub разъемы для подключения других внешних приводов.

В разработке и стандартизации USB 3.1 и разъема Type-C участвовали компании-производители Dell, Hewlett-Packard, Agilent Technologies (теперь Keysight Technologies), Intel, Teledyne LeCroy, Lenovo, Microsoft, Nokia, Samsung. Разъемы, кабели и адаптеры с USB-разъемами Type-C становятся все более доступными, так как многие поставщики и производители соединителей и соединительных систем, например Advanced-Connectek Inc. (ACON), FCI, Foxconn (Hon Hai), Hirose Electric, JAE, JST Manufacturing, TE Connectivity, также приняли участие в разработке технических требований для разъемов USB 3.1 (рис. 4).