

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DCP КОНТРОЛЛЕРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ USB ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кукшинский Н. И., Шейко Е. А.

Горбач А. П. – магистр технических наук, ассистент

С каждым днем увеличивается количество портативных электронных устройств источником питания которых служат литий-ионные и другие аккумуляторы, предусматривающие необходимость периодической подзарядки. В основном, зарядка аккумулятора осуществляется по средствам интерфейса USB и специального зарядного устройства, электрическая схема которого может видоизменяться в зависимости от производителя, что приводит к проблеме унификации, решение которой может быть получено путём использования универсального DCP контроллера TPS2514 или его аналогов.

Спецификация *Battery Charging Specification Revision 1.2* (далее *BC1.2*), основанная на огромном разнообразии портативных устройств, различиях в исполнении *USB (Universal Serial Bus)* интерфейса, а также сложностях работы с литий-ионными аккумуляторами, является основным стандартом для установки надлежащего способа зарядки устройства через *USB*-порт. Некоторые производители портативных устройств частично игнорируют спецификацию *BC1.2*, что еще более затрудняет процесс унификации зарядных устройств. Из-за сложной технологии аккумуляторов и индивидуальной настройки, необходимой для их безопасной зарядки, на сегодняшний день большинство портативных устройств имеют встроенный контроллер заряда аккумулятора [1].

Спецификация *BC1.2* описывает три различных типа *USB*-порта. Для универсального зарядного устройства оптимальным является использование порта *DCP (Dedicated Charging Port)* – выделенного порта зарядки, не поддерживающего передачу данных, но способного обеспечивать токи для зарядки портативных устройств свыше 1,5 А. Эта особенность является актуальной, поскольку по мере роста популярности *USB*-зарядки, минимальный ток 500 мА, определенный спецификацией *USB 2.0*, и минимальный ток 900 мА, определенный в спецификации *USB 3.0*, стали недостаточными для современных телефонов, планшетов и других портативных устройств, которые имеют более высокий номинальный зарядный ток. Кроме того, некоторые производители портативных устройств используют собственные схемы для взаимодействия с *DCP*, поэтому *USB* зарядные устройства необходимо выполнять с учетом возможного различия в их схемах подключения [2].

Спецификация *BC1.2* определяет протокол для проверки типа *USB*-порта, к которому подключается портативное устройство для зарядки. Рассмотрим, как происходит проверка на подключение к зарядному устройству с использованием *DCP*. Такая проверка происходит в два этапа. Сначала подключаемое к *USB* портативное устройство посылает сигнал напряжением 0,6 В на линию передачи данных *+D* и подсчитывает входное напряжение на линии *-D*. Если входное напряжение находится в диапазоне от 0,3 до 0,8 В, портативное устройство делает вывод, что оно подключено к зарядному устройству. Далее портативное устройство посылает сигнал напряжением 0,6 В на линию передачи данных *-D*, и по приему входного напряжения в диапазоне от 0,3 до 0,8 В на линии *+D* делается вывод о наличии подключения к *DCP*. После выполнения данных этапов портативное устройство устанавливает максимальный ток зарядки в соответствии со схемой подключения линий передачи данных. Из-за несоответствия схем подключения и номинальных напряжений некоторые зарядные устройства могут быть не распознаны при попытке подключения их к другому типу портативного устройства. Для создания зарядного устройства, учитывавшего вышеприведенные проблемы, может использоваться универсальный *DCP* контроллер, в частности, микросхема *TPS2514* производства *Texas Instruments*.

Микросхема *TPS2514* подключается одновременно к двум линиям передачи данных *USB*-порта (*-D* и *+D*). При подключении нового устройства микросхема использует функцию автоматического обнаружения для контроля напряжения на линиях передачи данных, а также автоматически устанавливает необходимое напряжение для портативного устройства. Микросхема подает сигналы на линии передачи данных для определения того, какой максимальный ток зарядки необходим: 1 А (стандартная зарядка), 2 А (мощная зарядка). Таким образом, данная микросхема способна самостоятельно определить необходимый ток зарядки, ожидаемый портативным устройством, в соответствии с запрашиваемой схемой подключения. То есть, используя контроллер *TPS2514* в зарядном устройстве можно добиться высокой совместимости и гибкости. Также существуют разновидности данной микросхемы, способные работать с двумя *USB*-портами и мощностью заряда 12 Вт [3].

Использование *DCP* контроллеров типа *TPS2514* или его аналогов при проектировании *USB* зарядных устройств обеспечивает их более универсальное применение и гибкое взаимодействие с современными портативными устройствами.

Список использованных источников:

- [1] Overview of USB Battery Charging Revision 1.2 and the Important Role of Adapter Emulators [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maximintegrated.com/en/app-notes/index.mvp/id/5801/>.
- [2] Battery Charging Specification / USB Implements Forum, Inc. – Beaverton, Oregon, 2010.
- [3] Tam, H. Universal USB Charge Controller Chip / H. Tam // Elektor Magazine EN March/April 2018. – 2018. – С.8–10.