



прочитанные значения при установлении соединения через USB с USB-хостом.

В случае если прочитанный по нулевому адресу из EEPROM байт равен 0xC2, контроллер копирует дальнейшее содержимое EEPROM в свою внутреннюю оперативную память.

Если память EEPROM на шине не обнаруживается, контроллер CY7C68013A использует в качестве VID, PID и DID заданные по умолчанию значения, показанные в таблице.

Таким образом, при отсутствии внешней памяти EEPROM плата CY7C68013A USB Board определяется на шине USB как USB-устройство EZ-USB FX2LP производства Cypress Semiconductor. При наличии EEPROM пользователь может самостоятельно задать тип устройства, в качестве которого будет определяться плата. Указанная возможность позволяет использовать для проектируемого логического анализатора уже готовое программное обеспечение поддержки, свободно распространяемое несколькими производителями. Это может быть, например, программа Saleae Logic от фирмы Saleae, предлагающей на рынке также логические анализаторы собственного производства. Они имеют гораздо лучшие характеристики, чем анализатор, описанный в настоящей статье, но и стоят при этом существенно дороже. Программа Saleae Logic актуальной и более ранних версий может быть бесплатно загружена с сайта производителя [5]. Автор использовал версию 1.2.10. Оговоримся, что использование указанной программы с чужим «железом» с правовой точки зрения допустимо только для частного домашнего применения, но не для промышленного или корпоративного.

Установленная и запущенная на компьютере программа Saleae Logic обнаруживает подключённое USB-устройство на базе контроллера CY7C68013A и загружает через USB в его встроенную оперативную память свой исполняемый код. После этого контроллер начинает функционировать как аппаратная часть многоканального логического анализатора, а программа Saleae Logic обеспечивает его поддержку на компьютере, однако это происходит только в том случае, если программа Saleae Logic предварительно считала из контроллера корректные значения дескрипторов VID,

PID и DID. Они должны соответствовать дескрипторам логического анализатора, выпускаемого самой фирмой Saleae. Информация о значениях дескрипторов своих изделий фирма Saleae держит в открытом доступе [6]. В данном случае интерес представляют дескрипторы VID=0x0925, PID=0x3881 для первого устройства из линейки (Logic), которое и будет имитироваться. Корректное значение дескриптора DID было подобрано опытным путём.

Необходимо заметить, что корректная поддержка программой Saleae Logic аппаратных средств контроллера CY7C68013A возможна только в том случае, если в качестве микросхемы внешней памяти EEPROM с интерфейсом I<sup>2</sup>C используется микросхема, у которой адресация записываемой или считываемой ячейки (Word Address) осуществляется одним адресным байтом. Это справедливо для микросхем памяти EEPROM с интерфейсом I<sup>2</sup>C начиная с 24CL02 до 24CL16 включительно, т.е. ёмкостью не более 256 байт. У микросхем большей ёмкости адресация ячейки осуществляется двумя байтами (Address MSB и Address LSB). На плате CY7C68013A USB Board производителем установлена микросхема U2 FM24CL64 ёмкостью 1024 байта, которую необходимо заменить на любую из приведённого перечня. Автор использовал микросхему FM24CL16.

Производитель CY7C68013A фирма Cypress Semiconductor бесплатно предлагает для этого контроллера набор драйверов под различные операционные системы, а также инструментальное программное обеспечение разработки-отладки, позволяющее конструировать на базе CY7C68013A USB-устройства различного назначения. Это ПО, в частности, обеспечивает возможность программирования внешней памяти EEPROM с интерфейсом I<sup>2</sup>C. На сайте Cypress Semiconductor [3] можно после регистрации загрузить программный пакет Cypress Suite USB. Этот же пакет можно загрузить и без регистрации с wiki-страницы платы CY7C68013A USB Board [2]. После установки пакета Cypress Suite USB под ОС Windows 7 в меню «Пуск» создаётся каталог Cypress, в котором содержатся входящие в пакет программные компоненты. Из них для настоящей задачи интерес представляют две утилиты: USB Control Center и Cypress USB Console.

#### Заданные по умолчанию значения дескрипторов USB-устройства для CY7C68013A

Дескриптор	Значение	Примечание
Vendor ID	0x04B4	Cypress Semiconductor
Product ID	0x8613	EZ-USB FX2LP
Device ID (Device release)	0xAxxx	Ревизия кристалла (pnn=001 для первой ревизии)

Необходимо заметить, что микросхема внешней памяти EEPROM с интерфейсом I<sup>2</sup>C на плате CY7C68013A USB Board может быть отключена с помощью переключки-джампера, прерывающего ведущую к EEPROM линию SDA шины I<sup>2</sup>C. Указанная возможность требуется для обеспечения возможности программирования этой микросхемы.

Программирование микросхемы внешней памяти EEPROM с интерфейсом I<sup>2</sup>C платы CY7C68013A USB Board на компьютере с ОС Windows 7 осуществляется в следующем порядке.

Плата с установленной микросхемой внешней памяти FM24CL16 или микросхемой меньшей ёмкости подключается к компьютеру через интерфейс USB, при этом переключки-джампер P-SDA на плате должна быть разомкнута, т.е. микросхема памяти должна быть отключена. ОС Windows 7 должна обнаружить подключённое USB-устройство и после установки его драйвера определить его как Cypress FX2LP No EEPROM Device (см. рис. 2).

Установка драйвера для Cypress FX2LP No EEPROM Device осуществляется путём запуска исполняемого файла с драйверами продуктов Cypress CypressDriverInstaller.exe, который можно загрузить бесплатно после регистрации с сайта Cypress Semiconductor [3].

После установки драйвера следует запустить программу Cypress USB

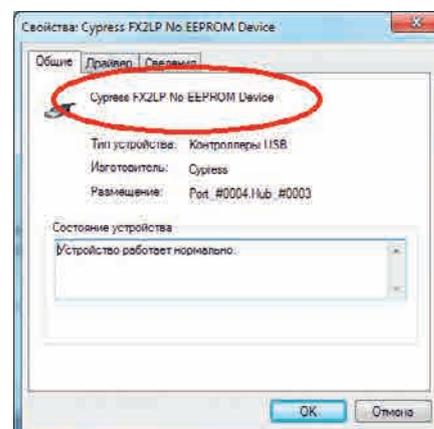


Рис. 2. Определение ОС Windows 7 контроллера CY7C68013A без внешней памяти

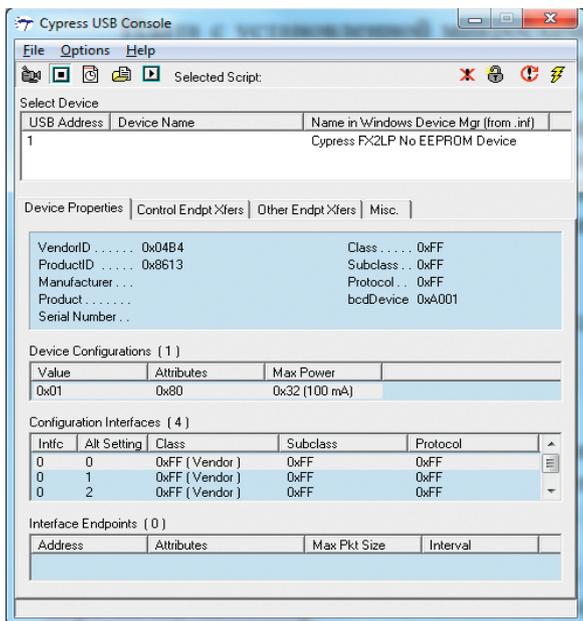


Рис. 3. Главное окно Cypress USB Console с обнаруженным контроллером CY7C68013A без внешней памяти

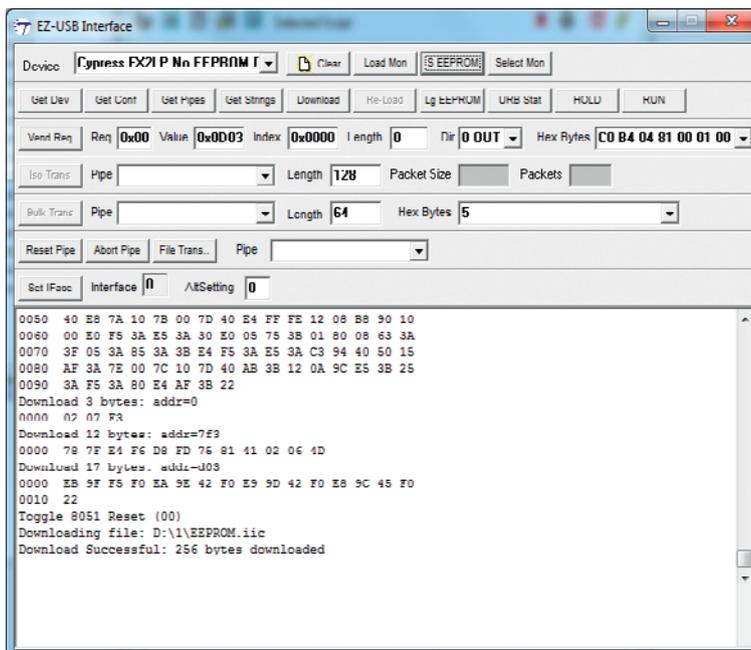


Рис. 4. Окно интерфейса программирования памяти EZ-USB Interface

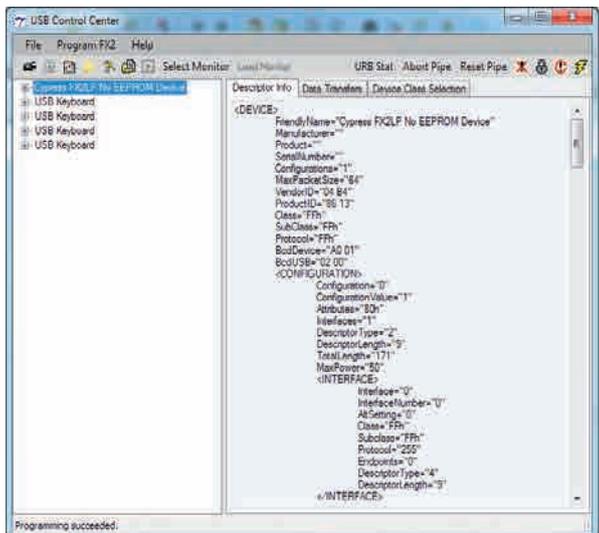


Рис. 5. Главное окно программы USB Control Center

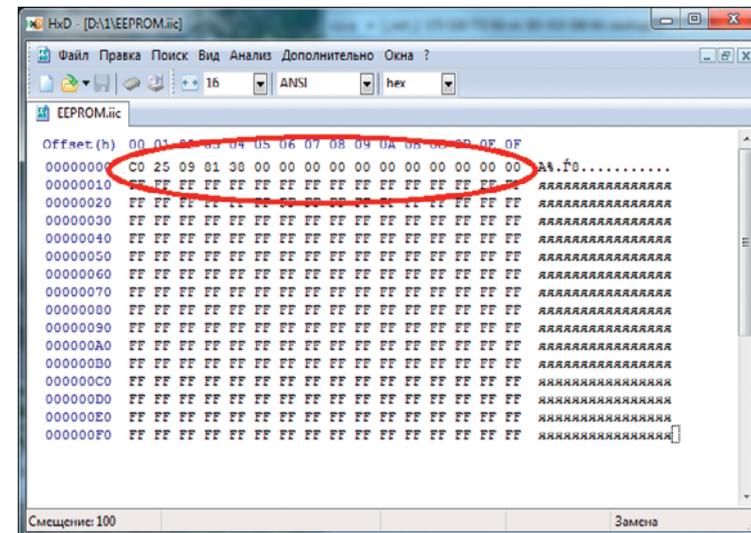


Рис. 6. Окно редактора HxD с созданным файлом прошивки FM24CL16

Console из каталога Cypress и убедиться, что эта программа обнаружила подключённую плату CY7C68013A USB Board (см. рис. 3).

Затем необходимо, не отключая плату от компьютера, установить на ней перемычку-джампер P-SDA, подключив тем самым микросхему внешней памяти к шине I<sup>2</sup>C. После этого следует в программе Cypress USB Console открыть окно интерфейса программирования памяти, выбрав в меню Options → EZ-USB Interface. Открывшееся окно показано на рисунке 4. В окне EZ-USB Interface значения всех настроек следует оставить заданными по умолчанию. Кликом на кнопке EEPROM нужно задать в открывшемся окне файлов и каталогов файл прошивки микросхемы EEPROM с интерфей-

сом I<sup>2</sup>C – файл с расширением iic. О том, как его создать, будет рассказано далее. После задания этот файл будет сразу же записан в микросхему памяти. По итогам записи программа Cypress USB Console выдаст сообщение, содержащее информацию о статусе произведённой записи и количестве записанных данных. В случае благополучного завершения записи – Download Successful: 256 bytes downloaded. На этом подготовку аппаратной части логического анализатора к работе можно считать полностью завершённой.

Программа USB Control Center, главное окно которой показано на рисунке 5, позволяет решить ту же задачу по программированию внешней памяти EEPROM с интерфейсом I<sup>2</sup>C, что и Cypress USB Console. Для это-

го нужно выбрать в её меню Program FX2 → Small EEPROM, а затем в открывшемся окне файлов и каталогов задать файл прошивки микросхемы внешней памяти. Помимо этого, программа позволяет получить весьма подробную информацию о каждом подключённом к хосту USB-устройстве, что может быть весьма полезно при разработке-отладке приложений на базе контроллера CY7C68013A.

Создание файла прошивки микросхемы FM24CL16 производится в следующем порядке. Для подготовки и редактирования этого файла можно использовать любой редактор шестнадцатеричных данных. Множество таких программ можно бесплатно загрузить из интернета. Автор использовал редактор HxD, главное окно которого с соз-

## НОВОСТИ МИРА

«Модуль» НА ВЫСТАВКЕ  
«ЭкспоЭлектроника 2018»

На выставке «ЭкспоЭлектроника 2018» компания НТЦ «Модуль» представила следующие новинки:

1. ИС 1888ВВ018А предназначена для организации обмена информацией по интерфейсу PCI Express.

2. СБИС МИВЭМ 1888ТХ018 обеспечивает выполнение функций центрального вычислителя, обработку, распознавание, ко-

дирование, декодирование и выдачу видеосигнала.

3. ИС 1879ВМ8Я – это многопроцессорная «система-на-кристалле» на базе четырёх процессорных ядер ЦОС NMC4 и RISC-процессора ARM. Микросхема является универсальной платформой для построения широкого класса систем цифровой обработки широкополосных сигналов в радиолокации, навигации и связи.

[www.expoelectronica.ru](http://www.expoelectronica.ru)

данным в нём файлом прошивки показано на рисунке 6. Текст файла прошивки в окне набирается с клавиатуры. Для микросхемы FM24CL16 он должен иметь размер, соответствующий ёмкости этой микросхемы, – 256 байт. Первый байт данных в файле должен быть равен 0xC0, следующие четыре байта – содержать значения VID и PID логического анализатора Logic, затем должны идти два нулевых байта, что соответствует DID=0. Заметим, что значение DID может быть и не нулевым. Следующие несколько байт также нулевые, как показано на рисунке. Последнее было установлено опытным путём. Все остальные байты имеют значение 0xFF, что соответствует стёртой ячейке памяти. При сохранении файлу прошивки присваивается расширение iic, чтобы его могли распознать программы Cypress USB Console и USB Control Center.

Для подачи исследуемых цифровых сигналов в анализаторе используются контакты PB0...PB7 разъёма J1, соединённые с одноимёнными входами контроллера CY7C68013A U1 (см. рис. 1). Эти входы соответствуют каналам Channel 0...7 программы Saleae Logic.

Во второй части статьи речь пойдёт о работе с программой Saleae Logic, а также будут приведены примеры анализа сигналов для различных цифровых шин передачи данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. High speed USB module with embedded 8051 core, USB mini-AB connector: <https://www.waveshare.com/product/CY7C68013A-USB-Board-mini.htm>
2. CY7C68013A USB Board (mini): [https://www.waveshare.com/wiki/CY7C68013A\\_USB\\_Board\\_\(mini\)](https://www.waveshare.com/wiki/CY7C68013A_USB_Board_(mini))
3. SuiteUSB 3.4 – USB Development tools for Visual Studio: <http://www.cypress.com/documentation/software-and-drivers/suiteusb-34-usb-development-tools-visual-studio>
4. EZ-USB FX2LP™ USB Microcontroller CY7C68013A/CY7C68014A CY7C68015A/CY7C68016A. Cypress Semiconductor Corporation. Document # 38-08032: <http://www.cypress.com/file/138911/download>
5. Older Saleae Logic Beta Downloads: <https://support.saleae.com/hc/en-us/articles/210245603-Older-Saleae-Logic-Beta-Downloads>
6. The device's USB VID & PID failed: <https://support.saleae.com/hc/en-us/articles/210245393-The-device-s-USB-VID-PID-failed>

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ  
ПРОГРАММИРУЕМЫХ  
ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

GENESYS Series

5 кВт (0...600 В / 0...500 А)

LAN / USB / RS-232 / RS-485

Масштабирование до 20 кВт



TDK-Lambda

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636 • INFO@PROSOFT.RU • WWW.PROSOFT.RU



PROSOFT

## НОВОСТИ МИРА

**«Росэлектроника» предложит собственные разработки для ГИСП**

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех» совместно с самарским ЗАО «Интегра-С» предложит собственные микроэлектронные решения для маркировки и организации национальной системы прослеживаемости товаров на основе RFID, интегрированные в уникальную геоинформационную платформу «умного города» «Интегра-Планета».

15 февраля 2018 года ведущий дизайнер-центр холдинга – московское АО «НИИ микроэлектронной аппаратуры «Прогресс», ЗАО «Интегра-С» и ФГАУ «Российский фонд технологического развития» заключили соглашение о сотрудничестве в сфере развития новых сервисов для Государственной информационной системы промышленности (ГИСП). Подписание документа состоялось в ходе форума «Технологии безопасности 2018», который проходил в Москве.

Оснащение товаров RFID-метками позволяет гарантировать их подлинность и отследить весь жизненный цикл, в том числе

переход от одного субъекта хозяйственной деятельности к другому – от производителя до конечного потребителя.

Система маркировки будет интегрирована в EDI-систему документооборота посредством юридически значимых товаросопроводительных документов, что открывает широкие возможности для комплексного решения задачи мониторинга товарооборота. Внедрение подобных решений подразумевает разработку специализированных устройств, в том числе мобильных, для считывания и обработки информации, содержащейся в метках.

По замыслу участников соглашения о сотрудничестве, АО «НИИМА «Прогресс» выступит разработчиком микроэлектронной аппаратуры для организации системы мониторинга товарооборота в целях развития ГИСП.

При этом предполагается, что повышению эффективности системы будет способствовать интеграция ГИСП и комплекса геоинформационных сервисов «Интегра-Планета-4D», разработанного ЗАО «Интегра-С». Комплекс позволяет привязать все задействованные в системе объекты, датчики и

устройства, а также соответствующее видеоизображение к географическим координатам и времени.

Таким образом, совместные разработки участников соглашения позволят не только обеспечить мониторинг товаропотоков, но и визуализировать информацию в формате динамического 3D-изображения, например отображать маршрут движения партий товаров от производителя к продавцу и далее к потребителю на любом временном отрезке.

*Пресс-служба «Росэлектроники»*

**В России запущен в работу комплекс автоматической 3D-оптической инспекции OMRON**

На предприятии Pandora, производящем автомобильную электронику, введена в эксплуатацию суперсовременная АОИ-установка OMRON VT-S730, дополнившая производственную линию DEK-Siplace.

Комплекс предназначен для высокоскоростной и высокоточной инспекции результатов работы двух линий SMT-монтажа и контроля результатов работы некоторых других производственных участков.

Новое поколение GaN-транзисторов

**WolfSpeed**

<p><b>CGHV14250</b> Диапазон частот: 1200–1400 МГц Мощность: 250 Вт Кoeffициент усиления: 18 дБ</p>	<p><b>CGHV14500</b> Диапазон частот: 1200–1400 МГц Мощность: 500 Вт Кoeffициент усиления: 17 дБ</p>	<p><b>CGHV35150</b> Диапазон частот: 2900–3500 МГц Мощность: 150 Вт Кoeffициент усиления: 13,5 дБ</p>
---	---	---

**PROCHIP**  
POWERED BY PROSOFT

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА  
(495) 232-2522 ▪ INFO@PROCHIPRU ▪ WWW.PROCHIPRU

Производитель автоэлектроники отмечает, что основу SMT-производства составляют две технологические линии:

1. Линия с тремя высокоточными установщиками MyDATA MY-100.

2. Линия с двумя высокоскоростными установщиками ASM Siplace последнего поколения.

Обе линии укомплектованы принтерами DEK Horizon 03iX с модернизированными модулями инспекции и автокорректорами апертуры нанесённой паяльной пасты.

Автоматическая 3D-оптическая инспекция позволяет оценивать не только отсутствие компонента в зоне монтажа, подобно инспекциям предыдущего поколения, но и качество галтели каждой зоны пайки независимо от корпуса SMD-компонента (SOIC, TSSOP, DFN, QFN, TQFP и т.д.) и от шага его выводов, не оценивая только качество пайки BGA-компонентов, точки пайки которых скрыты корпусом микросхем. Для инспекции BGA-монтажа на предприятии Pandora установлена установка рентгеновской томографии YXLON Y.Cougar-SMT с фокальным разрешением нанофокусно-

го режима до 300 нм, что на порядок превосходит показатели остальных установок рентгеновского контроля.

[www.global-smt.ru](http://www.global-smt.ru)

### «Икслайт» РАЗРАБОТАЛА СИСТЕМУ ПОДСВЕТКИ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В МУРМАНСКЕ

Компания «Икслайт» разработала и реализовала концепцию художественного освещения мемориального комплекса, посвящённого стойкости и мужеству жителей города-героя в годы Великой Отечественной войны.

Задача проекта заключалась в том, чтобы мемориал, расположенный на берегу Семёновского озера, выделить в ландшафте и сделать его визуально привлекательным в вечернее и ночное время.

Важным условием при выборе оборудования была необходимость безупречной работы светильников в условиях сурового мурманского климата – а значит, они должны были обладать высокими защитными свойствами: герметичностью,

устойчивостью к перепадам температуры и воздействию влаги, а также прочностью.

В центральной части комплекса, который занимает площадь более 5000 м<sup>2</sup>, располагается смотровая площадка круглой формы. В центре площадки установлен монумент из трёх колонн, подсвеченных вмонтированными в плитку грунтовыми светильниками XLD-ALGA со специальной эллиптической оптикой и возможностью регулировки направления светового пучка (направление можно фиксировать под углами 20, 30 и 40 градусов). Возле монумента установлена кирпичная стена, на которой размещены награды Мурманска и стенды с архивными фотоматериалами. В тёмное время суток они подсвечены прожекторами XLD-FL12 с поворотными механизмами, позволяющими настраивать световую экспозицию.

Проект был успешно реализован, все требования заказчика удовлетворены, а обновлённый мемориал ещё раз подтвердил и упрочил свой статус среди горожан и гостей города.

[www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

# AUO

## LCD-панели AU Optronics

**Высокое качество по лучшим ценам**

**Области применения:**

- Промышленное оборудование
- Банкоматы и терминалы оплаты
- Торговые терминалы (POS)
- Мультимедиа-системы
- Промышленные компьютеры (IPC)
- Системы безопасности
- Игровые автоматы
- Медицинское оборудование
- Системы автоматизации производственных процессов
- Информационные панели (PID)



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР**

**АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА**

(495) 232-2522 • INFO@PROCHIP.RU • WWW.PROCHIP.RU

