

# Одноплатные компьютеры «ТИОН» компании ЗАО «Завод электрооборудования»

Владимир Косолапов, главный конструктор, ЗАО «Завод электрооборудования»

**С**истемные интеграторы и разработчики конечного оборудования, как правило, сталкиваются с проблемой выбора готовых одноплатных решений для своих проектов. В современных сложных экономических условиях, когда важна отдача от проекта в кратчайшие сроки, а время выхода конечной продукции на рынок определяет выживаемость компаний, критическими при выборе становятся такие факторы как физическая доступность разработчика и производителя комплектующих решений, сроки поставок, инженерное сопровождение и техническая поддержка заказчика. При прочих равных условиях отечественные производители получают в этом случае преимущество перед западными поставщиками. В этой статье речь пойдет о продукции такой отечественной компании — московского ЗАО «Завод электрооборудования».

ЗАО «Завод электрооборудования» — современное, высокотехнологичное, непрерывно развивающееся предприятие. Компания специализируется на следующих видах деятельности: разработка и производство систем для встраиваемых решений на основе современных процессоров с низким энергопотреблением (отладочные средства, одноплатные компьютеры, аппаратно-программные платформы в различной комплектации); разработка и производство встраиваемых решений по ТЗ заказчика; разработка прикладного программного обеспечения для встраиваемых решений; разработка драйверов для периферии заказчика; разработка новых или модернизация существующих видов продукции в таких областях как средства учета электроэнергии, автомобильная электроника, пожарные извещатели и т.д. (разработка производится на основе ТЗ, предоставляемого заказчиком); контрактная сборка электроники по КД заказчика.

Специалисты предприятия проводят весь комплекс работ от помощи в разработке ТЗ до сертификации готовой продукции. У компании есть опыт проведения испытаний в организациях «Ростест», «ВНИИМС», «НАМИ» и т.д. После получения заказчиком сертификатов ЗЭО приступает к серийному производству электронных модулей для изготовления конечного продукта. Таким образом, предприятие поставяет заказчику решение, куда входит схемотехника, конструкция, комплектующие изделия, технология сборки и, как следствие, — качество.

Линейка одноплатных компьютеров фирмы состоит из пяти моделей. Модели «Тион», «Тион-Про», «Тион-Про v2» выпускаются на базе процессора Cirrus Logic EP93xx, а «Тион270» и «Тион-Про270» — на базе процессора Marvell XScale PXA270.

Предприятие поддерживает идеологию открытых систем. К настоящему времени полностью открыта схемотехника одно-

платных компьютеров серии «Тион» на базе процессора Cirrus Logic EP93xx. Тем самым для заказчика и покупателя упрощается создание самостоятельных разработок. Электрические принципиальные схемы в формате PDF доступны на соответствующих страницах сайта компании (<http://zao-zeo.ru>) в разделе «Продукты».

В настоящей статье представлены две топовые модели одноплатных компьютеров из продуктовой линейки компании.

## ОДНОПЛАТНЫЙ КОМПЬЮТЕР «ТИОН-ПРО V2»

Одноплатный компьютер «Тион-Про v2» представляет собой высокоинтегрированную вычислительно-управляющую систему на базе процессора Cirrus Logic EP9315 с ядром семейства ARM9 (ARM920T, набор инструкций ARMv4T). Внешний вид устройства показан на рис. 1.

Отличительными особенностями компьютера являются: формат PC/104, позволяющий устанавливать плату в ряд стандартных корпусов; богатейший набор периферии — один из самых развитых среди ARM-процессоров; наличие встроенного видеоконтроллера с выходами VGA и на TFT-матрицу напрямую; единственное питающее напряжение 5 В; низкое энергопотребление (два импульсных источника напряжения на плате); возможность установки Windows® CE 5.0, Windows® CE 6.0, Linux; простота в работе (подключается дисплей, мышь, клавиатура, Ethernet или при необходимости Wi-Fi — и система готова к работе как обычный настольный компьютер!). «Тион-Про v2» является развитием одноплатного компьютера «Тион-Про». Организация и состав интерфейсов был переработан с учетом практики продаж и внедрения «Тиона-Про». Тем не менее сохранена преемственность, позволяющая подключать переходники, созданные для «Тиона-Про».

Устройство содержит практически все интерфейсы, имеющиеся на кристалле EP9315. Некоторые из них, наиболее часто употребляемые, имеют соответствующие разъемы для подключения внешних устройств (COM1, Ethernet, VGA, RS-485, IDE).

Переработано питание платы — повышена эффективность за счет применения импульсных источников питания. Устройство стало более удобным в плане программирования и прошивки. Объем параллельной флэш (ПЗУ) возрос до 64 Мбайт, что позволяет поместить в нее образы систем значительных размеров. Кроме того, COM1 системы стал полным, что дает возможность использовать Active Sync для отладки приложений Windows® CE. Ниже представлены основные характеристики одноплатного компьютера «Тион-Про v2»:

- процессор Cirrus Logic EP9315 200 МГц;
- ПЗУ 32/64 Мбайт;



рис. 1. Одноплатный компьютер «Тион-Про v2»

- ОЗУ 64 Мбайт;
- последовательное ПЗУ 4 Мбит;
- Ethernet 10/100;
- VGA выход;
- выход на TFT-экран;
- интерфейс сенсорной панели;
- COM 3 порта (3-ий — RS-485);
- USB 3 порта (host);
- IDE;
- SPI (3,5 МГц);
- PWM;
- RTC с автономным питанием.

Областями применения одноплатного компьютера «Тион-Про v2» могут быть измерительные приборы, системы управления, диагностическое оборудование, медицинская техника, панели оператора, IP-телефония, элементы АСУТП, панельные компьютеры, портативные и переносные системы контроля и диагностики, оборудование автоматизации торговли (ККМ).

### ОДНОПЛАТНЫЙ КОМПЬЮТЕР «ТИОН-ПРО-270»

Тион-Про-270 — это одноплатный компьютер на базе процессора PXA270 фирмы Marvell (до 27-го июня 2007 г. права на процессоры PXA семейства xScale принадлежали компании Intel). Внешний вид устройства представлен на рис. 2.

Основные преимущества компьютера: мощный ARM-процессор, позволяющий распаковывать видео с разрешениями до 800×600; большая номенклатура интерфейсов, способная удовлетворить широкие пользовательские запросы; наличие разъемов для подключения HID (самые разнообразные устройства отображения и ввода информации); стандартный форм-фактор PC/104; единственное питающее напряжение 5 В; низкое энергопотребление и широкие возможности управления питанием; возможность установки Windows® CE 5.0, Windows® CE 6.0, Linux™; скорость и простота работы (готовность системы к приему команд от пользователя примерно через 5 с после подачи питающего напряжения). Набор интерфейсов компьютера организован таким образом, чтобы обеспечить наибольшую совместимость с периферией, выпускаемой для модели «Тион-Про v2». Основные характеристики компьютера:

- процессор Marvell XScale PXA270 416/520 МГц (набор инструкций ARMv5TE);
- ПЗУ 32/64 Мбайт;
- ОЗУ 64/128 Мбайт;
- Ethernet 10/100;
- VGA выход;
- выход на TFT-экран;
- интерфейс сенсорной панели;
- аудиокодек;
- COM 3 порта (3-ий — RS-485);
- USB 2 порта (host, host/client);
- слот для карты памяти microSD (с нижней стороны);
- SPI (13 МГц);
- I<sup>2</sup>C (аппаратный);
- ADC;
- GPIO;
- PWM;
- RTC с автономным питанием.

Области применения: системы навигации, устройства для отображения видеорекламы, измерительные приборы, медицинская техника, панели оператора, IP-телефония, элементы АСУТП, панельные компьютеры, портативные и переносные системы контроля и диагностики, оборудование автоматизации торговли (ККМ).

В таблице 1 приведено сравнение возможностей рассматриваемых компьютеров.



рис. 2. Одноплатный компьютер «Тион-Про-270»

Таблица 1. Сравнительные параметры компьютеров «Тион-Про v2» и «Тион-Про-270»

Сравниваемый параметр	Тион-Про v2	Тион-Про-270
Процессор	EP9315 (Cirrus Logic)	PXA270 (Intel/Marvell)
Частота работы ядра ARM, МГц	200	416/520 416 — промышленный
Частота SDRAM, МГц	100	104
Кэш инструкций, Кбайт	16	32
Кэш данных, Кбайт	16	32
ОЗУ, Мбайт	64	64
ПЗУ (параллельное, флэш), Мбайт	64	32
ПЗУ (последовательное, флэш), Мбит	4	—
RTC с батареей	+	+
IDE	+	—
VGA	+	+
TFT TTL (совместимы. С touch screen, управлением и питанием)	+	+
Touch screen connector	2 без учёта разъёма TFT	2 без учёта разъёма TFT
PC	+	+
SPI (совместимы)	Совместимы. С выводом Vbat и 3,3 В	Совместимы. С выводом Vbat и 3,3 В
Micro SD	+	+
Ethernet 10/100	+	+
COM1 full CMOS	+	+
COM1 full RS232	+	+
COM1 CMOS	+	+
COM1 RS232	+	+
COM2 CMOS	+	+
COM2 RS232	+	—
COM3 CMOS	+	+
COM3 RS232	+	—
COM3 RS485	+	+
AC'97 интерфейс (полностью совместимый разъём для всех типов Тиона-Про)	+	+
Audio (Phone, Line IN, Mic IN)	—	+
USB1 host	+	+
USB2 host	+	+
USB3 host	+	—
USB2 client	—	+
Interrupts	2	—
PWM	2	3
ADC	—	4
GPIO (свободные)	22 включая Keyboard matrix	18
Keyboard matrix	16	—
Reset button	+	—
Extrenal power and reset control	+	+
JTAG	+	+
Питание 5 В, разъёмы	2	2
Потребление при загруженном Linux, Вт	1,1	1,75
Коммерческий диапазон 0...70°C, руб.	5500	6500
Индустриальный диапазон -40...85°C, руб.	6000	7000

Эта таблица служит для приблизительной оценки устройств. Для более подробного знакомства с характеристиками и особенностями представленных в статье продуктов следует обращаться на интернет-сайт компании — <http://zao-zeo.ru>.