

# Встраиваемые решения для высокоскоростных и энергоэффективных сетей передачи данных



В статье представлены новые изделия известных тайваньских производителей: процессорный модуль Axiomtek SCM186 стандарта SMARC 2.0, компактные компьютеры Aaeon UP Element i12 EDGE (для робототехники и интернета вещей) и Sintrones ABOX-5211 (высокопроизводительный ПК для периферийных вычислений), промышленный коммутатор Planet TSN-6325-8T4S4X.

000 «Встраиваемые Системы», г. Москва

Московская компания «Встраиваемые Системы» продолжает поставлять на российский рынок процессорные модули, промышленные и бортовые компьютеры, промышленные коммутаторы и другие встраиваемые решения для построения автоматизированных систем. Подавляющая часть этих изделий разработана и произведена крупными тайваньскими компаниями, которые продолжают держать пальму первенства по созданию передового компьютерного оборудования. Рассмотрим несколько новых продуктов, отличающихся высокими характеристиками и востребованной функциональностью. Это SMARC-модуль Axiomtek с нейроускорителем, компактный компьютер Aaeon для управления автономно работающими роботами, компьютер Sintrones для систем машинного зрения и видеонаблюдения с распознаванием лиц, а также промышленный коммутатор PLANET для построения сетей по технологии TSN, которая позволяет увязать в одну систему множество локальных промышленных сетей.

## Процессорный модуль Axiomtek SCM186 стандарта SMARC 2.0

Компания Axiomtek (Тайвань) известна как производитель SMARC-модулей на базе ARM-совместимых процессоров NXP. Форм-фактор SMARC предназначен для малогабаритных процессорных модулей, которые используются в компактных и маломощных системах: самый простой пример — мобильные телефоны. При этом процессоры NXP, по сути,

являются контроллерами, а архитектура ARM ориентирована прежде всего на создание энергоэффективных решений в сфере робототехники, бортовых компьютеров транспортных средств и встраиваемой управляющей электроники. Именно для этих целей был выпущен новый модуль SCM186 (рис. 1) с процессором i.MX 8M Quad Plus. Процессоры i.MX 8M Plus отличаются от своих предшественников наличием нейроускорителя, что позволит запускать на модуле SCM186 программное обеспечение с использованием технологий машинного обучения и искусственного интеллекта.

Габаритные размеры модуля SCM186 составляют 82 × 50 мм, шина спецификации — SMARC 2.0. На плате модуля установлен процессор NXP i.MX 8M Plus, в состав которого входят: четыре ядра Cortex-A53 с тактовой частотой 1,8 ГГц, видеоядро GC7000UL и GC520L, ядро управления памятью Cortex-M7, ускоритель AI производи-

тельностью 2,3 TOPS. При работе процессор использует 4 ГБ оперативной памяти LPDDR4, чипы которой распаиваются непосредственно на плате. Накопителями служат eMMC объемом 8 ГБ и подключаемая через разъем SMARC карта памяти SD.

Важное преимущество процессора NXP i.MX 8M Plus — высокая энергоэффективность. Он выполнен по технологии 14 нм и при работе, по сведениям из разных источников, выделяет от 2 до 4 Вт тепла, что сводит к минимуму потребность системы в охлаждении. Для теплоотведения будет достаточно радиатора или контакта процессора с металлическим корпусом готового устройства. В качестве опции Axiomtek предлагает для модуля радиатор SCM186-HS-H.

Для отладки программного обеспечения будущего аппаратно-программного комплекса тайваньский производитель выпускает на базе нового модуля плату разработчика SCB184.

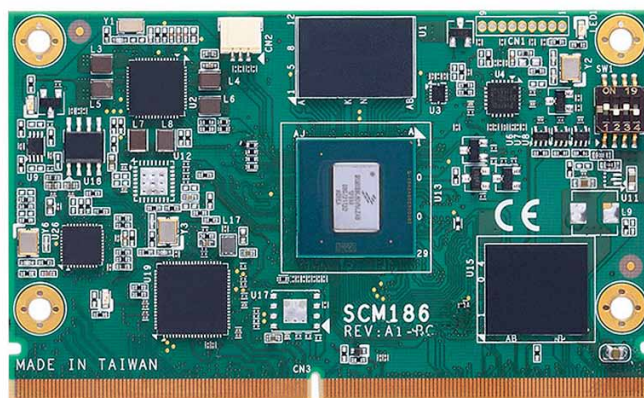


Рис. 1. Процессорный модуль Axiomtek SCM186 с нейроускорителем

Плата предоставляет модулю интерфейсы CAN, шину USB, порты Ethernet, видеоинтерфейсы и слот PCIe x1.

#### Компактный компьютер от Aaeon на базе NUC 12 Compute Element

Компания Aaeon (Тайвань) начала производство компактных компьютеров UP Element i12 EDGE (рис. 2), использующих процессоры Core 12-го поколения из семейства Alder Lake-U, включающего особо энергоэффективные процессоры, которые разработаны для автономных систем. Новинка интересна тем, что она собрана на базе процессорных модулей Intel® NUC 12 Compute Element, что позволило сократить сроки ее разработки и запуска в производство. Новый компьютер позиционируется как решение для управления автономными мобильными роботами (AMR) и в качестве шлюза для интернета вещей. AMR – роботы, которые способны корректировать свой маршрут при возникновении препятствий, поэтому различные компании все чаще используют их для своих целей.

На плате процессорного модуля NUC 12 Compute Element установлены: чип процессора Alder Lake-U, чипы оперативной памяти LPDDR5 (пятое поколение чипов DRAM, с высокой эффективностью и пропускной способностью) и контроллер беспроводной связи Wi-Fi 6E (высокая пропускная способность, возможность работать в диапазоне 6 ГГц). Модуль оснащен пластиной теплоотвода, которая должна контактировать с радиатором или металлическим корпусом готового устройства. Как и компьютеры Aaeon BOXER AI, компьютер UP Element i12 EDGE собран по схеме «платформа + модуль»: его процес-

сорный модуль (в данном случае производства Intel) установлен в разработанную Aaeon плату-переходник. Плата отвечает за разъемы для внешних и внутренних подключений, а также предоставляет модуль схемы питания. Кроме схем питания, на ней находятся слоты для плат M.2 и сим-карты.

UP Element i12 EDGE будет поставляться в нескольких модификациях, различающихся моделью установленного процессора и объемом оперативной памяти, который может составлять от 4 до 16 ГБ:

- ▶ UPE-EDGE-HBCR-A10-0400: процессор Celeron 7305, 4 ГБ RAM;
- ▶ UPE-EDGE-HB13-A10-0800: процессор Core i3-1215U, 8 ГБ RAM;
- ▶ UPE-EDGE-HB15-A10-0800: процессор Core i5-1235U, 8 ГБ RAM;
- ▶ UPE-EDGE-HB15-A10-0825: процессор Core i5-1235U, 8 ГБ RAM, 256 ГБ SSD;
- ▶ UPE-EDGE-HB17-A10-1600: процессор Core i7-1255U, 16 ГБ RAM.

Кроме того, производитель заявляет о возможности поставки компьютеров с 32 ГБ оперативной памяти. В качестве накопителя используется один или два M.2 SSD 2280 M-key. Для установки платы расширения служит слот M.2 3052 B-key.

На передней панели алюминиевого корпуса с габаритами 152 × 125 × 48 мм расположены: два порта Gigabit Ethernet, три гнезда шины USB 3.2, два гнезда USB 2.0, видеоинтерфейсы DP и HDMI, ввод питания. На задней панели находится еще один порт Ethernet, аудиоразъемы, два COM-порта и 16-канальный интерфейс ввода/вывода с изоляцией (8 входов и 8 выходов). В корпусе компьютера есть отверстия для установки фиксаторов для

тех кабелей, которые не имеют собственных защелок в разъемах.

Компьютер подключается к источнику постоянного тока напряжением 9~36 В. Схемы питания работают в режиме ATX и AT, настройка режима программная – из меню BIOS.

#### Компактный компьютер Sintrones ABOX-5211 на базе Comet Lake

Компания Sintrones (Тайвань) начинает производство нового компьютера ABOX-5211 (рис. 3), который был разработан как усовершенствованная модификация модели ABOX-5210. У новинки была переработана компоновка корпуса и увеличено число слотов для накопителей M.2 SSD. Такие накопители являются более скоростными, чем SSD 2,5 дюйма, и не требуют проводов для подключения. Компьютер использует 35-ваттные процессоры семейства Comet Lake (десятое поколение Intel Core) и относится к высокопроизводительному классу машин. Sintrones позиционирует его как универсальную платформу для автоматизированных систем, где используется периферийная обработка данных (граничные вычисления – Edge Computing). К таким решениям относятся системы машинного зрения транспортных средств и системы видеонаблюдения с распознаванием лиц и поведения людей.

Компьютер собран в традиционном для серии ABOX массивном корпусе, который используется для охлаждения системы. При этом компоновка корпуса впервые за несколько лет была изменена: теперь крышка с ребрами охлаждения занимает не всю верхнюю поверхность, а только ее часть. Тем не менее площадь радиатора осталась достаточно большой. На системную плату компьютера устанавливаются процессоры Comet Lake встраиваемого класса, начиная с двухъядерного Celeron G5900TE для бюджетной модели и заканчивая десятиядерным и двадцатипотоковым Core i9-10900TE для полнофункционального исполнения. За контроль периферийных устройств и шин PCIe/PCI отвечает чипсет PCH Intel Q470E, с помощью которого организуется работа с массивами RAID 0/1. Процессор использует оперативную память DDR4-2400/2666/2933 в конструктиве SO-DIMM. На плату устанавливаются два модуля с суммарным объемом памяти до 64 ГБ. В качестве



Рис. 2. Компактный компьютер UP Element i12 EDGE с высокой энергоэффективностью, для автономных систем



Рис. 3. Промышленный компьютер Sintrones ABOX-5211

дисковых накопителей могут служить одно SATA-устройство и три M.2 SSD (M-key SATA 2280). SATA-устройство устанавливается в легкоъемный лоток на передней панели, что позволяет извлекать диск из корпуса без демонтажа компьютера и кабелей. Для работы с платами расширения ABOX-5211 оборудован двумя слотами Mini PCIe и двумя слотами M.2 (A-E-Key 2230/3030 и B-Key 3042/3052). На случай дооснащения ABOX-5211 адаптерами беспроводных сетей в корпусе компьютера подготовлены четыре отверстия для монтажа антенных гнезд.

Компоновка разъемов заметно переделана по сравнению с предыдущей моделью. На задней панели постарались собрать как можно больше разъемов для подключения периферийных устройств. Там расположены восемь медных портов Gigabit Ethernet, восемь гнезд шины USB 3.2, четыре универсальных интерфейса RS-232/RS-422/RS-485, 8-канальный интерфейс ввода/вывода и ввод питания. На передней панели находятся индикаторы, кнопка включения, два видеointерфейса и лоток для SATA-накопителя. Также на переднюю панель выходят лотки сим-карт и отверстия для монтажа антенных гнезд.

Серия включает десять модификаций с разными процессорами и питанием от внешнего источника постоянного тока напряжением 8–60 В. В качестве опции предлагается батарея резервного питания BAT-5200 kit, рассчитанная на 10 минут автономной работы. В планах производителя — выпуск модификации компьютера с поддержкой питания по линии Ethernet (PoE 802.3af), такая модель будет иметь букву «Р» в названии.

ускорения передачи данных в сетях Ethernet. Требования к скорости передачи данных постоянно возрастают, а повсеместно распространенные сети Ethernet не всегда этим требованиям соответствуют: для них характерны задержки пакетов данных, причем минимальный уровень задержек стандартами Ethernet не определен и никак не прогнозируется. Технология TSN (Time-Sensitive Networking — синхронизируемые по времени сети) восполняет этот пробел. Она включает ряд стандартов, которые позволяют с помощью синхронизации во времени, планирования трафика и маршрутов передачи исключить задержки обмена на канальном уровне. Сегодня это очень востребовано в системах управления промышленным производством, транспортных диспетчерских системах, в распределенных системах обеспечения безопасности.

Коммутатор предназначен для установки на DIN-рейку и выполнен в узком и высоком корпусе из стальных и алюминиевых деталей. На его верхней панели расположены терминалы для ввода питания и дискретный интерфейс ввода/вывода. На передней панели коммутатора находятся: восемь гигабитных медных портов, четыре гнезда SFP с поддержкой 2500BASE-X,

четыре 10-гигабитных гнезда SFP+, консольный порт. Рядом с гнездом каждого порта размещены светодиодные индикаторы активности. Также на передней панели есть кнопка аппаратного сброса устройства и светодиодные индикаторы P1, P2, Alarm, Ring, R.O, I/O.

Коммутатор относится к устройствам промышленного класса и работает при температурах от –40 до +75 °С. Питание двухканальное резервированное, от внешнего источника постоянного тока напряжением 9~48 В. Также схемы питания поддерживают ввод от источника переменного тока напряжением 24 В. При отказе одного из каналов срабатывает реле аварийной сигнализации, замыкая пару контактов на колодке питания.

Помимо сигнализации отказа канала питания, коммутатор оборудован двумя каналами дискретного ввода и двумя каналами дискретного вывода, на базе которых могут быть организованы опрос датчиков и подача сигналов. Коммутатор работает с данными на уровне L2, а также поддерживает маршрутизацию L3 (протоколы OSPFv2, OSPFv3, RIPv2). Управление коммутатором осуществляется через консольный порт, Telnet, веб-интерфейс, SNMP v1/v2c и через SSH, SSL, SNMP v3.

Как и остальные управляемые коммутаторы PLANET с SFP-слотами, коммутатор TSN-6325-8T4S4X поддерживает функцию SFP-DDM (digital diagnostic monitoring), то есть мониторинга и диагностики SFP-модулей, которые установлены в коммутаторе. В режиме реального времени измеряются: напряжение питания, потребляемый ток, температура SFP-модулей, мощность передатчика и мощность на приемнике.

#### Заключение

Продукция известных производителей, поставляемая компанией «Встраиваемые Системы», позволит предприятиям и организациям создать для своих автоматизированных систем высокопроизводительные, скоростные сети, отвечающие современным требованиям.

ООО «Встраиваемые Системы», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 648-6047,  
e-mail: info@empc.ru,  
сайт: www.empc.ru



Рис. 4. Промышленный коммутатор TSN-6325-8T4S4X

**Промышленный коммутатор Planet TSN-6325-8T4S4X для сетей TSN**  
Компания PLANET Technology Corporation (Тайвань) выпустила промышленный коммутатор TSN-6325-8T4S4X (рис. 4), предназначенный для