

# МАТЕРИНСКИЕ ПЛАТЫ КОМПАНИИ IBASE ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПК

ВЛАДИМИР РЕНТЮК

Rvk.modul@gmail.com

МИХАИЛ РУСКО

rusko@sp-el.ru

Индустриальные ПК — это не только высокая производительность вычислений, но и устойчивость к условиям эксплуатации. Такие компьютеры должны работать в широком диапазоне температур, противостоять ударам и вибрации лучше, чем стандартные портативные компьютеры широкого применения. Кроме того, для целого ряда приложений требуются не компьютеры в сборе, а материнские платы, на основе которых могут быть собраны встраиваемые ПК промышленного назначения под конкретные требования. Одним из поставщиков таких плат является тайваньская компания IBASE Technology Inc., которая предлагает платы с широкими возможностями и одним из лучших соотношений цены и качества с долговременной доступностью.

## ВВЕДЕНИЕ

Первый персональный компьютер (ПК), продаваемый для промышленных приложений, был выпущен в 1984 году компанией IBM. Особенность таких компьютеров не только в растущей производительности вычислений, развитых подключениях, в том числе и беспроводных, но и в масштабируемости памяти и, что немаловажно, устойчивости к условиям эксплуатации. Такие компьютеры предназначены для сред с потенциальными физическими опасностями, то есть должны работать в широком диапазоне температур, противостоять ударам и вибрации лучше, чем стандартные портативные компьютеры [1].

Еще одна характерная черта индустриальных ПК в том, что они должны не только работать в производственных условиях, но и безболезненно заменять ранее установленные системы. Производство, особенно в части систем автоматизации и управления, — среда очень консервативная. Если на предприятии использовался источник питания под материнскую плату форм-фактора Mini-ATX и Mini-ITX (а на текущий момент это основа ПК для большинства сфер индустрии), то так vice и останется, причём надолго.

Одним из поставщиков материнских плат для промышленного рынка Российской Федерации выступают в основ-

ном предприятия Китая, но весьма перспективны в этом плане и тайваньские производители, с которыми в сфере компьютерной техники и технологий Россия уже ведет сотрудничество. Данная статья знакомит читателей с одним относительно новым игроком из Тайваня — компанией IBASE Technology Inc., которая может занять свою нишу на российском рынке встраиваемых приложений.

## IBASE TECHNOLOGY INC.

Компания IBASE Technology Inc. (далее — iBASE) была основана в 2000 году и специализируется на разработке и производстве промышленных ПК-продуктов, неизменно обеспечивая их высокое качество, надежность и отличный сервис. Выпуск продукции осуществляется на собственных производственных мощностях компании, расположенных на Тайване, где изготовление и контроль качества сертифицированы по ISO 9001, ISO 13485 и ISO 14001. Для контроля качества поверхностного монтажа при выпуске плат выполняются 2,5D-рентгеновское сканирование, 3D-осмотр шариков припоя и 100%-ный AOI-контроль.

Текущие продукты компании включают промышленные материнские платы на базе x86 и RISC, встроенные системы, панельные ПК, проигрыватели цифровых вывесок и сетевые устройства для приложе-

ний в секторах автоматизации, розничной торговли, транспорта, игр, здравоохранения и интеллектуальных предприятий [5].

Благодаря многолетнему накопленному опыту и знаниям компания iBASE создала инновационные базовые технологии и услуги. Для этого у нее существует собственный центр исследований и разработок в области встраиваемых технологий и одна из самых крупных производственных баз в мире. Опираясь на сильную команду НИОКР, iBASE теперь является одним из лидеров в разработке продуктов, которые объединяют передовые технологии, отвечают уникальным специфическим требованиям как стандартных, так и нестандартных продуктов, быстро выводятся на рынок. Помимо удовлетворения требований к качеству, команда iBASE стремится снизить затраты и сократить процесс разработки, а также занимается всеми вопросами, связанными с максимальным удовлетворением потребностей клиентов.

Компания iBASE является ассоциированным членом альянса Intel Internet of Things Solutions. В числе более чем 250 глобальных предприятий — членом альянса по решениям «Интернета вещей» — компания iBASE предоставляет масштабируемые, совместимые решения, ускоряющие развертывание интеллектуальных устройств и сквозную

аналитику, от модульных компонентов до готовых к продаже систем на основе процессоров Intel.

Тесное сотрудничество с Intel и друг с другом позволяет членам альянса внедрять инновации с использованием новейших технологий, помогая разработчикам делать свои первые решения на рынке «Интернета вещей». Так, ряд плат компании оснащен новым проприетарным интерфейсом связи CNVi от Intel, предназначенным для радиомодулей Wi-Fi и Bluetooth. Его использование позволяет снизить затраты и упростить подключение беспроводных модулей. В CNVi большие и, как правило, дорогие функциональные блоки сетевого адаптера перемещаются внутри комбинации CPU/чипсет.

Особое место в обширном портфолио продуктов компании iBASE занимают материнские платы промышленного класса в форм-факторах, популярных и привычных для промышленных приложений. Далее представлена информация о новинках компании.

## НОВЕЙШИЕ СЕРИИ МАТЕРИНСКИХ ПЛАТ ФОРМ-ФАКТОРОВ ATX И ITX КОМПАНИИ iBASE

### Серия MB997

Материнская плата MB997 (рис. 1) выполнена в форм-факторе ATX и поддерживает процессоры Intel Core i7/i5/i3 9-го поколения (Coffee Lake), а также Xeon. Она разработана для самого широкого спектра приложений, в том числе таких как промышленная автоматизация, интегрированные системы искусственного интеллекта и интеллектуальные системы розничной торговли. Но в первую очередь плата MB997 обеспечивает высокопроизводительные вычисления для критических промышленных приложений. При этом для удовлетворения требований клиентов предоставляются весьма широкие возможности в части подключения, масштабирования памяти и увеличения функциональности.

Для обеспечения целостности платформы платы этой серии оснащены расширенными функциями, такими как аппаратная безопасность TPM (2.0), технология iSMART 4.0, которая поддерживает энергосбережение, включение/выключение и возобновление питания, а также

интерфейсами NVMe и CNVi, что дополнительно улучшает производительность. Поддерживаемые операционные системы: Windows 10 IoT Enterprise и Linux Ubuntu.

Технические характеристики семейства материнских плат MB997 ATX с чипсетами Intel C246/Q370 PCH и поддержкой процессоров Intel Xeon E/Core i7/i5/i3 ATX 9-го поколения:

- форм-фактор: ATX;
- поддерживаемые процессоры: Intel Xeon E/Core i7/i5/i3 9-го поколения с тактовой частотой до 5 ГГц;
- тип разъема процессора: LGA1151;
- тип оперативной памяти: DIMM, четыре модуля DDR4, до 128 Гбайт (макс.);
- дисковая система: NVMe;
- видеовыходы: встроенная графика процессора Intel поддерживает HDMI (2.0a), DVI-D и DisplayPort;
- Ethernet: два порта Intel Gigabit LAN;
- USB-порты: шесть портов USB 3.1, два порта USB 2.0;
- COM-порты: четыре порта RS-232, два порта RS-232/422/485;
- Serial ATA: 4 SATA 3.0;
- слоты расширения: один PCI-E (x16), один PCI-E (x8) (Gen3.0), один PCI-E (x4), два PCI-E (X1), два PCI;
- дополнительно: сторожевой таймер, цифровой ввод/вывод, iAMT (11.6), TPM (2.0), iSMART (4.0);
- диапазон рабочих температур: 0...+60 °C;
- влажность: до 90% (без конденсации);
- габаритные размеры: 305×244 мм.

### Серия MB990

Материнская плата MB990 (рис. 2) выполнена в форм-факторе ATX, поддерживает новейшие процессоры Intel Core 6- и 7-го поколения и оснащена разъемом LGA1151 для процессоров Intel Core, Pentium или Celeron 6- и 7-го поколения, основанных на микроархитектуре под кодовым названием Skylake-S. Материнская плата поддерживает четыре слота DDR4 DIMM с объемом памяти до 64 Гбайт, четыре USB 2.0, 10 USB 3.0, шесть COM-портов и шесть портов SATA III, а также графический интерфейс для дисплеев DVI-D, HDMI и DisplayPort.

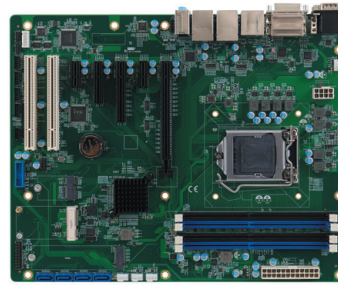


Рис. 1. ◀ Материнская плата серии MB997 ATX компании iBASE

Плата MB990 отличается большими возможностями для расширения, которые включают PCI-E (x16), PCI-E (x8), PCI-E (x4), PCI-E (x1), Mini PCIe и три слота PCI. Платы этой серии лучше всего подходят для «Интернета вещей», для разнообразных промышленных приложений, в том числе промышленной автоматизации, цифровых вывесок, медицинских приложений и приложений розничной торговли. Платформа поставляется с двумя контроллерами Gigabit Ethernet и поддерживает цифровой ввод/вывод, RAID, TPM 1.2 и iAMT 11.0. Плата имеет расширенные функции среды iSMART, что позволяет планировать включение/выключение, возобновление после сбоя/выключения питания и полного отключения.

Технические характеристики семейства материнских плат MB990 ATX с чипсетом Intel Q170 PCH и поддержкой процессоров Intel Core i7/i5/i3 7-го/6-го поколения и Pentium/Celeron:

- форм-фактор: ATX;
- поддерживаемые процессоры: Intel Core i7/i5/i3/Pentium/Celeron QC/DC 7-го/6-го поколения с тактовой частотой до 4 ГГц;
- тип разъема процессора: LGA1151;
- тип оперативной памяти: DIMM, четыре модуля DDR4, до 64 Гбайт (макс.), совместим с ECC;
- дисковая система;

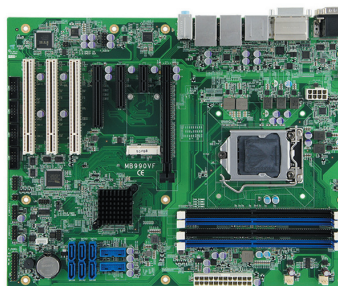
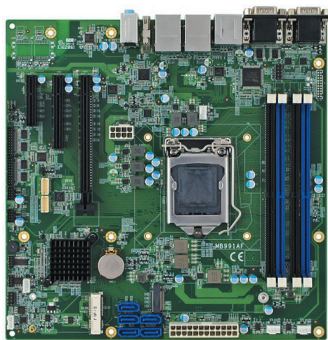


Рис. 2. ◀ Материнская плата серии MB990 ATX компании iBASE

**РИС. 3.** ▶  
Материнская плата  
серии MB991 Micro-ATX  
компании iBASE



- видеовыходы: встроенная графика процессора Intel поддерживает DVI-D, HDMI и DisplayPort;
- Ethernet: два порта Intel Gigabit LAN;
- USB-порты: четыре порта USB 2.0, 10 портов USB 3.0;
- COM-порты: четыре порта RS-232, два порта RS-232/422/485;
- Serial ATA: 6 SATA III;
- слоты расширения: один PCI-E (x16), 1x PCI-E (x8) [(x4) Link], один PCI-E (x4) [(x1) Link], один PCI-E (x1), три PCI, один Mini PCI-E;
- сторожевой таймер, цифровой таймер, цифровой I/O, iAMT (11.0), TPM (1.2), vPro, iSMART;
- диапазон рабочих температур: 0...+60 °C;
- влажность: до 90% (без конденсации);
- габаритные размеры: 305×244 мм.

### Серия MB991

Материнская плата MB991 (рис. 3) выполнена в форм-факторе Micro-ATX и разработана на базе чипсета Intel Q170 для поддержки семейства Intel Xeon E3, процессоров Intel Core,

Intel Pentium и Celeron QC/DC 6-го и 7-го поколений, изготовленных по 14-нм техпроцессу. Плата MB991 оптимальна для разнообразных приложений, включая медицинское оборудование, промышленное управление и автоматизацию, банкоматы, киоски и игровые машины. Плата, построенная на основе HD-графики Intel Gen 9, обеспечивает значительное улучшение производительности видео, предлагая потрясающие визуальные эффекты и убедительное воспроизведение с разрешением 4K через встроенную плату 2x HDMI (1.4) с LVDS.

Плата MB991 поддерживает широкий набор функций ввода/вывода и возможности гибкого расширения, включая один PCIe x16, один PCIe x8, один PCIe x4, один Mini PCIe, один M.2 M-Key (2280), а также пять SATA III, восемь COM-портов, шесть USB 3.0 и четыре USB 2.0. Четыре слота DDR4 DIMM могут поддерживать до 64 Гбайт системной памяти. Более того, серия материнских плат MB991 поддерживает двойной Gigabit Ethernet, RAID, TPM (2.0), iAMT (11.6) и iSMART, технологию iBASE, отличающуюся энергосбережением и интеллектуальным планировщиком для улучшения экологических характеристик.

Технические характеристики семейства материнских плат MB991 Micro ATX с чипсетом Intel C236 PCH и поддержкой процессоров Xeon E3/Core i7/i5/i3 6-/7-го поколения и Pentium/Celeron:

- форм-фактор: Micro ATX;
- поддерживаемые процессоры: Intel Xeon E3/Core i7/i5/i3/Pentium/Celeron QC/DC 6-/7-го поколения с тактовой частотой до 4 ГГц;
- тип разъема процессора: LGA1151;
- тип оперативной памяти: DIMM, четыре модуля DDR4, до 64 Гбайт (макс.);
- видеовыходы: встроенная графика процессора Intel, поддерживает HDMI, LVDS;
- дисковая система: 1x mSATA via Mini PCI-E (Thru SATA III), 1x M.2 slot [Thru PCI-E (x1) x4] (NVMe);
- Ethernet: два порта Intel Gigabit LAN;
- USB-порты: четыре USB 2.0, шесть USB 3.0;
- COM-порты: шесть RS-232, два RS-232/422/485;
- Serial ATA: пять SATAIII;

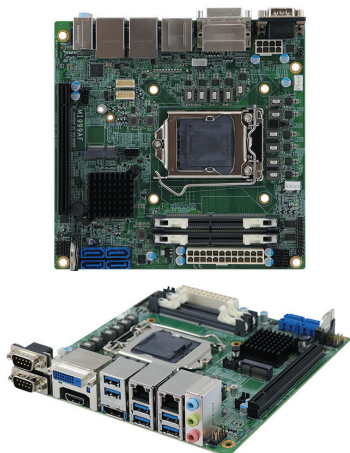
- слоты расширения: один PCI-E (x16) [(x8) Link], один PCI-E (x8), один PCI-E (x4), один Mini PCI-E, один M.2 M-key (2280);
- дополнительно: сторожевой таймер, цифровой ввод/вывод, iAMT (11.6), TPM (2.0), iSMART;
- диапазон рабочих температур: 0...+60 °C;
- влажность: до 90% (без конденсации);
- габаритные размеры: 244×244 мм.

### Серия MI999

Материнская плата MI999 (рис. 4) реализована в форм-факторе Mini-ITX и основана на последних чипсетах компании Intel — Q470E, H420E и W480E. Плата предназначена для установки в процессоры Intel Core 10-го поколения (кодовое название Comet Lake-S) в корпусе LGA 1200 с расчетной тепловой мощностью (TDP) до 80 Вт. Поддерживая до 64 Гбайт оперативной памяти и скорость памяти 2666/2933 МГц, плата MI999 соответствует потребностям таких критических приложений, как промышленная автоматизация на основе AIoT (AIoT — конвергенция искусственного интеллекта, AI, и «Интернета вещей», IoT), интеллектуальный транспорт, машинное зрение и современные «умные» предприятия. Плата подходит для многозадачных решений, требующих плавного перехода.

Плата MI999 предназначена для обеспечения высокой производительности и стабильности, а также для удовлетворения требований в различных средах. Для быстрой передачи данных и универсальных периферийных подключений предлагается полный набор входов/выходов. К ним относятся два порта Gigabit LAN, шесть портов USB 3.2 (Gen1), четыре порта USB 2.0, четыре COM-порта и четыре порта SATA III. Расширение и хранилища данных доступны с одним слотом PCIe (x16) и двумя слотами M.2 (E-Key, CNV и M-Key, NVMe).

С помощью встроенной графики процессора Intel через DVI-D, HDMI, DisplayPort и eDP или 24-битный интерфейс LVDS для многоэкранных сценариев к плате этой серии можно подключить до четырех независимых дисплеев с разрешением 4K. Серия MI999 разделена на две группы: одна с LVDS, а другая с поддержкой eDP. Кроме того, для удаленного управления и функций целостности ком-



**РИС. 4.** ▶  
Материнская плата серии  
MI999 Mini-ITX компании  
iBASE



пьютерной платформы материнские платы серии оснащены технологиями iAMT (14) и TPM (2.0). Поддерживаемые операционные системы: Windows 10 (64-разрядная), Linux Ubuntu (64-разрядная) и Windows Server 2019 (только для плат M1999AF(E)-W).

Технические характеристики семейства материнских плат M1999 Mini-ITX с чипсетом Intel W480E PCH и поддержкой процессоров Intel Xeon W/Core/Pentium/Celeron (ранее Comet Lake-S) 10-го поколения;

- форм-фактор: Mini-ITX;
- поддерживаемые процессоры: Intel Xeon 10-го поколения с Core/Pentium/Celeron (ранее Comet Lake-S) с тактовой частотой до 4,8 ГГц;
- тип разъема процессора: LGA1200;
- тип оперативной памяти: SO-DIMM, два модуля DDR4, до 64 Гбайт (макс.), совместим с ECC;
- дисковая система: 1 M.2 (M2280) NVMe;
- видеовыходы: встроенная графика процессора Intel, поддерживает DVI-D, HDMI, DisplayPort и 24-битный двухканальный LVDS или eDP;
- Ethernet: два порта Intel Gigabit LAN;
- USB-порты: шесть портов USB 3.2, четыре порта USB 2.0;
- COM-порты: M1999AF-W/M1999AF-Q, COM1~COM2 (RS-232/422/485), M1999EF-H: COM1~COM2 (RS232), COM3~COM4: RS-232;
- Serial ATA: 4 SATA III;
- слоты расширения: один PCI-E (x16), два слота M.2 (E-key, M-Key);
- дополнительно: сторожевой таймер, цифровой I/O, iAMT (14), TPM (2.0);
- диапазон рабочих температур: 0...+60 °C;
- влажность: до 95% (без конденсации);
- габаритные размеры: 170x170 мм.

### Серия MBD301

Материнская плата MBD301 (рис. 5) представлена в форм-факторе Mini-ITX и основана на чипсете AMD X470. Поддерживая процессоры AMD Ryzen, разработанные для настольных ПК под разъем AM4, и до 64 Гбайт памяти DDR4-2400, плата MBD301 обеспечивает превос-

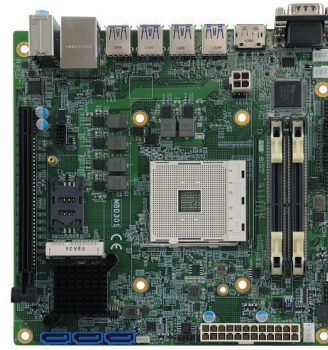
ходную обработку графики и высокую общую производительность.

В сочетании с новыми динамическими процессорами AMD Ryzen серии 3000 с тактовой частотой до 3,8 ГГц и улучшенной многоядерной производительностью по сравнению с предшественником, надежная плата MBD301 подходит для средних и высокопроизводительных встроенных приложений в области промышленного управления, автоматизации, транспорта, для игровых систем и цифровых вывесок. В сочетании с проприетарной интеллектуальной энергосберегающей технологией iCONTROL от компании iBASE и технологией удаленного мониторинга Observer она обеспечивает высокую энергоэффективность за счет автоматического планирования питания, обнаружения сбоев питания, восстановления после сбоя системы, а также загрузки системы в условиях низкой температуры окружающей среды, что гарантирует надежность и долговечность конечных приложений с платами серии MBD301 даже в самых жестких условиях эксплуатации.

Материнская плата MBD301 X470 Mini-ITX разработана с возможностью высокоскоростного подключения ввода/вывода, в том числе один порт DP (1.2) для APU AMD 2-го поколения, один GbE, один слот PCIe x16 (или два PCIe x8) с дополнительной переходной картой, три порта SATAIII, четыре COM-порта, один M.2 E-key, один полноразмерный слот mPCIe, один слот для SIM-карты и вход 12 В напряжения постоянного тока. Среди доступных на задней панели разъемов ввода/вывода имеются шесть портов USB 3.1 Gen1 со скоростью передачи 10 Гбит/с, что вдвое больше, чем у портов стандартов USB 3.0. Плата поддерживает операционные системы Windows 10 и Linux Ubuntu.

Технические характеристики семейства материнских плат MBD301 Mini-ITX с поддержкой процессоров AMD Ryzen серии 3000:

- форм-фактор: Mini-ITX;
- интеллектуальная энергосберегающая технология iCONTROL от компании iBASE и технологии удаленного мониторинга оборудования Observer;
- поддерживаемые процессоры: AMD Ryzen 3000 серий 7 и 5;
- тип разъема процессора: AMD AM4;
- тип оперативной памяти: SO-DIMM 2400 МГц, два



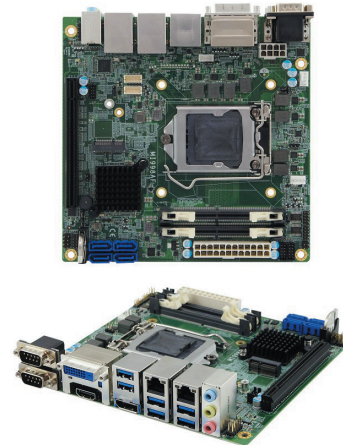
**Рис. 5.** Материнская плата серии MBD301 Mini-ITX компании iBASE

модуля DDR4, до 64 Гбайт (макс.);

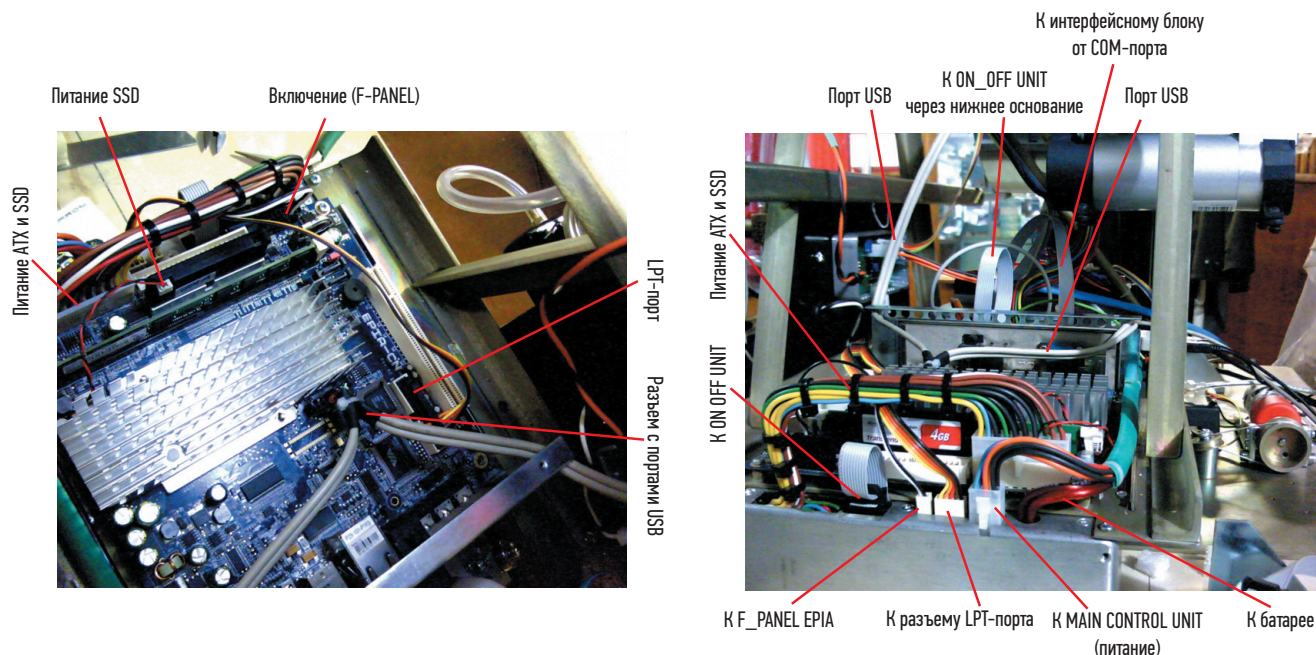
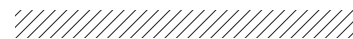
- видеовыходы: DisplayPort для 2-го поколения AMD APU;
- слоты расширения: один слот PCI-E x16 (по умолчанию) или два слота PCI-E x8 (опционально с переходной картой);
- USB-порты: 6x USB 3.1;
- COM-порты: COM #1 (RS-232/422/485), COM #2~COM #4 (только RS-232);
- Ethernet: Gigabit LAN;
- Serial ATA: три SATA III;
- слоты расширения: один слот M.2 (E-key), один слот Mini PCI-E (полноразмерное), один слот для SIM-карты;
- диапазон рабочих температур: 0...+60 °C;
- влажность: до 90% (без конденсации);
- габаритные размеры: 170x170 мм.

### Серия M1998

Материнская плата M1998 (рис. 6) выполнена в форм-факторе Mini-



**Рис. 6.** Материнская плата серии M1998 Mini-ITX компании iBASE



**РИС. 7. ▲**  
Пример использования самостоятельно сконфигурированной материнской платы форм-фактора mini-ATX (верхняя крышка снята) с блоком питания собственной разработки в робототехническом оборудовании компании ООО «Модуль-98». Фотографии из архива автора статьи

ITX для процессоров Intel Xeon E/ Core/Pentium/Celeron 8-/9-го поколения с максимальной частотой 4,7 ГГц с технологией Intel Turbo Boost. Эта передовая платформа, оснащенная чипсетом Intel C246/Q370/H310, обеспечивает необходимую гарантированно высокую производительность и отвечает растущим и меняющимся требованиям в целом ряде приложений, включая серверы начального уровня для малого бизнеса, автоматизацию производства, облачные сервисы, мобильные рабочие станции и т. д., а также периферийные вычисления.

Чтобы удовлетворить потребности клиентов в решениях по подключению, платы MI998 с помощью встроенного HDMI, DV-D, DisplayPort и 24-битного двухканального интерфейса LVDS или eDP для трех независимых дисплеев обеспечивают превосходную гибкость дисплея. Также они оснащены двумя контроллерами Intel Gigabit Ethernet и имеют несколько вариантов ввода/вывода. Расширения предусматривают шесть портов USB 3.0, два USB 2.0, четыре COM-порта, четыре SATA III, один PCI-E и два слота M.2. Два встроенных модуля DDR4 SO-DIMM позволяют выделить до 32 Гбайт системной памяти. Материнская плата MI998

также поддерживает Trusted Platform Module (TPM) 2.0, сторожевой таймер и цифровой ввод/вывод.

Технические характеристики материнских плат MI998 Mini-ITX с чипсетом Intel C246 PCH и поддержкой процессоров Intel Xeon E/Core/Pentium/Celeron Mini-ITX 8-/9-го поколения:

- форм-фактор: Mini-ITX;
- поддерживаемые процессоры: Intel Xeon E/Core/Pentium/Celeron 8-/9-го поколения с тактовой частотой до 4,7 ГГц;
- тип разъема процессора: LGA1151;
- тип оперативной памяти: SO-DIMM, два модуля DDR4, до 32 Гбайт (макс.), совместим с ECC;
- дисковая система: NVMe;
- видеовыходы: встроенная графика в процессор Intel, поддерживает DVI-D, HDMI, DisplayPort и 24-битный двухканальный LVDS или eDP;
- Ethernet: два порта Intel Gigabit LAN;
- USB-порты: шесть портов USB 3.0, два порта USB 2.0;
- COM-порты: MI998AF-C246: COM1~COM2 (RS-232/422/485), MI998AF: COM1~COM2 (RS232/422/485), MI998EF:

COM1~COM2 (RS232), COM3~COM4: RS-232;

- Serial ATA: 4x SATA III;
- слоты расширения: один слот PCI-E (x16), два M.2;
- дополнительный сторожевой таймер, цифровой I/O, iAMT (11.6), TPM (2.0);
- диапазон рабочих температур: 0...+60 °C;
- влажность до 90% (без конденсации);
- габаритные размеры: 170×170 мм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почему материнские платы и почему компания iBASE? Ответ прост: использование материнских плат обходится дешевле и предоставляет более гибкие возможности по сравнению с промышленными ПК. Во-первых, с помощью материнских плат легко модернизировать устаревшее оборудование, выводя его на новый, современный уровень. Во-вторых, это дешевле, поскольку корпус и блок питания сделать не так уж сложно. По этому пути, например, пошло предприятие, на котором один из авторов статьи (Владимир Рентюк) работал ведущим инженером. Для своего робота мы использовали материнскую плату тайваньской компании, устанавливали необходимый

объем оперативной памяти RAM, а вместо недостаточно надежного для наших целей HDD использовали твердотельный SSD, а вот блок питания разработал ваш покорный слуга, взяв за основу нашу основную шину DC [6]. Получилось красиво, экономно и надежно, а главное — именно то, что требовалось, без адаптации решения под покупной ПК (рис. 7). Откровенно говоря, сначала мы все-таки приобрели промышленный ПК у VIA Technologies, но его использование оказалось неудобным, так что, подумав, мы остановились на идее использования лишь материнской платы, которую сконфигурировали под наши требования. Больше ни за что ненужное мы не платили, однако и проблем из-за этого не имели.

Что касается преимуществ выбора компании, то фирма iBASE предлагает своим клиентам не только качественные продукты, но и профессиональную техническую поддержку, серийные и эксклюзивные решения, гарантийное обслуживание продуктов, хорошее

соотношение цены и качества. Если ваш бизнес требует использования материнских плат или промышленных компьютеров, то компания iBASE всегда готова помочь оптимально решить эту проблему.

Все материнские платы промышленного класса, выпускаемые под маркой iBASE, подвергаются строгой проверке и жесткому контролю на приемосдаточных и периодических испытаниях, имеют долгосрочную поддержку и длительный срок службы. Жизненный цикл целого ряда материнских плат позиционируется компанией iBASE как пятнадцатилетний.

В линейке поставок компании предлагаются самые разные решения и продукты, охватывающие широкий спектр приложений вплоть до машинного зрения и искусственного интеллекта и способные выдержать жесткие условия окружающей среды. Полная информация о материнских платах компании iBASE доступна по ссылке [7], а по всем ее продуктам — по ссылке [5]. Дополнительную информацию

по наиболее популярным и перспективным на текущий момент материнским платам можно получить по ссылке [8].

Компания «СПЭЛ»  
Тел.: +7 (812) 401-44-78  
E-mail: sales@sp-el.ru  
www.sp-el.ru

## ЛИТЕРАТУРА

1. В России подскочили цены на электронику. [www.lenta.ru/news/2021/04/01/compup/](http://www.lenta.ru/news/2021/04/01/compup/)
2. Манро Т. Как обеспечить высокую доступность промышленных компьютеров // Control Engineering Россия. Октябрь 2018.
3. Лейн Д. Выбор в пользу эффективной автоматизации // Control Engineering Россия. Декабрь 2018.
4. Торговля между Россией и Тайванем в 2019 г. [www.russian-trade.com/reports-and-reviews/2020-02/torgovlya-mezhdu-rossiye-i-tayvanem-v-2019-g/](http://www.russian-trade.com/reports-and-reviews/2020-02/torgovlya-mezhdu-rossiye-i-tayvanem-v-2019-g/)
5. [www.ibase.com.tw](http://www.ibase.com.tw)
6. Рентюк В. Организация питания промышленных компьютеров от шин напряжения постоянного тона // Компоненты и технологии. 2015. № 2.
7. [www.ibase.com.tw/english/ProductList/EmbeddedComputing/](http://www.ibase.com.tw/english/ProductList/EmbeddedComputing/)
8. Рентюк В. Материнские платы компании iBASE для встраиваемых промышленных ПК. <https://controleng.ru/promy-shlenny-e-komp-yutery/ibase/>