

# Встраиваемые компьютеры PIP MPL AG

Дмитрий ЗАКУТНОВ  
d.zakutnov@consel.ru

**Компания MPL, производитель компактных встраиваемых компьютеров, уже более 25 лет является одним из лидеров данного сегмента в мире. В статье приводится обзор наиболее популярных моделей встраиваемых компьютеров и их функциональных особенностей.**

Наибольшего успеха компания добилась в направлении встраиваемых модулей и систем, предлагая на рынке компактные компьютеры серии PIP (Packaged Industrial PC). Свою работу компания начала с 1985 г. и в настоящий момент входит в PC104 Embedded Consortium [1].

В первую очередь, почему MPL?

Обратим внимание на основной слоган компании MPL — «Особое решение с расширенным рабочим температурным диапазоном». Это концепция особого отношения к потребителю: компания предлагает решение «под ключ».

Можно выделить следующие основные преимущества, характерные для всей серии компьютеров PIP:

- расширенный рабочий температурный диапазон:  $-40...+75^{\circ}\text{C}$ ;
- бескулерное исполнение;
- ультранизкое потребление;
- питание напряжением постоянного тока бортовой сети;
- компактный дизайн с возможностью стационарного крепления или крепления на DIN;
- множество опций расширения при использовании периферийного оборудования MPLAG;
- длительный срок доступности на рынке;
- полная техническая поддержка в разработке и обслуживании.

Продукция компании MPL соответствует международным стандартам:

- EN 55022 — европейский стандарт по методам измерений и допустимым значениям излучений для изделий информационных технологий.
- EN 55024 — европейский стандарт методики оценки тестов.
- EN 61000-4-1; EN 61000-4-2 Lev.3; EN 61000-4-3 Lev.3; EN 61000-4-4 Class 3; EN 61000-4-5 Class 3; EN 61000-4-6 Class 3; EN 61000-6-1; EN 61000-6-2; EN 61000-6-3; EN 61000-6-4 — группа европейских стандартов по электромагнитной совместимости.
- MIL-STD-461E — военный стандарт электромагнитной восприимчивости неэкранированных частей прибора для бортовых систем.
- EN50155 — европейский стандарт, относящийся к условиям работы, исполнению, конструктивным особенностям, тестированию электронного оборудования, используемого в подвижном составе железных дорог.
- EN60945 — международный стандарт морских технических приборов и систем судоходства.

Очевидно, что все перечисленные выше свойства компьютеров PIP являются приоритетными для разработчиков. При этом аналогичные изделия альтернативных производителей в настоящий момент редко отвечают всем вышеперечисленным преимуществам.

Кроме того, MPL предлагает больше возможностей с минимальным изменением конечной цены:

- изменение типа функциональных разъемов, установленных на материнской плате;
- вывод дополнительных интерфейсных разъемов на фронтальную/тыльную часть корпуса;
- добавление и инсталляция модулей сторонних производителей в конструктив.

Стоит отметить, что MPL индивидуально подходит к разработке каждого проекта, упрощая разработчикам задачу при проектировании, что позволяет получить существенную экономию, сводя к минимуму последующие доработки системы.

Отвечая на развитие рынка в направлении навигационных систем, распределенных систем сбора данных и управления, а также вычислителей для жестких условий эксплуатации, MPL предлагает готовые системные решения для каждого направления отрасли. В таблице 1 приведены примеры готовых решений. В отличие от производителей процессорных плат и одноплатных компьютеров здесь мы видим готовую PC-платформу, сертифицированную под конкретную область применения.

## Основные характеристики материнских плат компьютеров серии PIP

Ввиду различных требований заказчиков к производительности систем MPL предлагает несколько моделей серии PIP в зависимости от производительности процессора и потребления. Форм-фактор процессорных плат MPL идентичен для всех материнских серий, что обеспечивает безболезненный переход от одной платформы к другой без изменений конструктива.

Характеристики материнских плат приведены в сводной таблице 2.

## Периферийное оборудование промышленных компьютеров PIP

Встраиваемые системы PIP обеспечивают не только PC-платформу, но и законченную систему, способную выполнять функции

Таблица 1. Решения компании MPL AG — компьютер для клиента

Назначение	Описание	Сайт производителя
Встраиваемый компьютер для промышленного судового оборудования	Серия PIP10 M71-M11E IP67 — компьютеры для промышленного судового оборудования. Оборудование соответствует стандарту IEC945 (EN60945) / IACS E10, протестировано с ОС Linux, Windows (XP, XPe, 2000), QNX, VxWorks	<a href="http://www.mpl.ch/news42.html">http://www.mpl.ch/news42.html</a>
Встраиваемый компьютер для распределенных систем сбора данных/АСУТП	Серия PIP5-PIP22 PIPPCI — компьютеры для распределенных систем сбора данных/АСУТП. Оборудование включает до 4 PCI-слотов, позволяющих реализовывать многочисленные функции сбора и управления в системе. Оптимизированы для работы со SCADA приложением Intouch	<a href="http://www.mpl.ch/t2490.html">http://www.mpl.ch/t2490.html</a>
Защищенный компьютер для бортовых систем	Серия PIP MIL 75-1/MIL XX-Y — защищенные компьютеры для особо жестких условий эксплуатации. Серия PIP5-PIP22 — компактные компьютеры в защищенных корпусах MIL 75-1	<a href="http://www.mpl.ch/t2400.html">http://www.mpl.ch/t2400.html</a>

Таблица 2. Технические характеристики материнских плат для компьютеров серий PIP6–PIP22

	PIP22	PIP20	PIP11	PIP10	PIP9	PIP8	PIP7	PIP6-11	PIP6
Процессор	Core 2 Duo	Core Duo	Pentium M	Pentium M	Celeron M	Celeron M	Celeron M	Atom Silverthorne XL Z530P	Pentium MMX
Частота	до 1,5 ГГц	до 1,67 ГГц	до 1,8 ГГц	до 1,4 ГГц	1 ГГц	1 ГГц	600 МГц	1,6 ГГц	266/166 МГц
Кэш II уровня	4 Мбайт	2 Мбайт	2 Мбайт	2 Мбайт	512 кбайт	512 кбайт	512 кбайт	512 кбайт	512 кбайт
Чипсет	Intel 945GME ICH7-MDH	Intel 945GME ICH7-MDH	Intel 855GME 6300ESB	Intel 855GME 6300ESB	Intel 855GME 6300ESB	Intel 855GME 6300ESB	Intel 855GME 6300ESB	Poulsbo US15WPT	Intel 430TX
Оперативная память	1 Гбайт запамяно на плате до 3 Гбайт		512 Мбайт ECC запамяно на плате до 1,5 Гбайт			до 1 Гбайт		1 Гбайт	–
Стандартный рабочий температурный диапазон, °C	–20...+60			–20...+60					
Расширенный температурный диапазон, °C	–40...+65			–40...+75					
<b>Основные характеристики</b>									
Видео	DVI-I & LVDS	DVI-I & LVDS	DVI-I & LVDS	DVI-I & LVDS	DVI-I & LVDS	DVI-I & LVDS	DVI-I & LVDS	DVI-D & LVDS	CRT & TTL
Сетевой контроллер	2 Гбит	2 Гбит	1 или 3 Гбит	1 или 3 Гбит	1 или 3 Гбит	10/100TX	10/100TX	2 Гбит	10/100TX
Интерфейс USB 2.0/1.1	6/0	6/0	3/0	3/0	3/0	3/0	3/0	6/2	0/2
Интерфейс FireWire	1 порт до 800 Мбит/с		3 порта до Мбит/с			Через PC/104-Plus			
COM-интерфейс	2 RS-232 ports on-board, 2 дополнительных порта RS-232 либо RS485/422 с гальванической развязкой								4 порта RS-232
Порт PS/2	1 порт комбинированный		2 порта				1 порт		2 порта
SATA/IDE интерфейсы	SATA и IDE порты, CF (адаптер)					2 IDE порта, CF (адаптер)		1x IDE, 2x SATA	2 IDE порта, CF (адаптер)
Напряжение питания постоянного тока, В	8–28 (опционально до 48)							9–36	8–28
Потребляемая мощность (стандартная), Вт	30	28	12–26	12–23	11–18	16	16	9	9
Интерфейсы расширения	PC/104 PC/104-Plus, PCI и PMC (опционально)								
Специальные функции	PCI-E мини-кард через Add-on модули		3 Гбит Ethernet либо 3 Firewire порта Add-on модули WLAN, CAN, GPS, UPS			Add-on модули WLAN, CAN, GPS, UPS		PCI-E мини-кард	SCSI & CAN на плате

распределенной системы сбора данных посредством дополнительных функций PLC, которые можно реализовать в PIP. В частности, в PIP могут быть реализованы следующие функции и интерфейсы:

- PCI;
- CAN;
- CANOpen системы fieldbus (PROFIBUS-DP, PROFINET, INTERBUS, EtherCAT);
- SFP Ethernet (SFP);
- PMC.

Благодаря этому становится возможной реализация следующих функций:

- Устройства сбора и передачи данных (УСПД), осуществляющие прием информации от контроллеров, подключаемых к системе с использованием магистралей передачи данных, и от PLC.

- Средства связи, обеспечивающие передачу данных от УСПД к устройствам более высоких уровней иерархии системы.
- Центральное устройство сбора и передачи данных, обеспечивающее сбор данных от PLC, УСПД и других устройств, осуществляющих формирование и хранение результатов сбора данных в системе.
- Серверы базы данных, обеспечивающие накопление и обработку учетной информации в системе.

**Механические характеристики встраиваемых компьютеров PIP**

При проектировании данных систем особое внимание уделялось стандартизации типоразмеров корпусов компьютеров. При

этом производитель подходит к каждому проекту особо, предлагая в зависимости от требований к составу компьютера оптимальный корпус.

Различают 3 основных типоразмера корпусного исполнения компьютеров PIP (табл. 3–5).

**Компьютер PIP с укрепленными корпусами MILL IP67 для жестких условий эксплуатации**

Созданные и протестированные на соответствие военному стандарту прочности MIL-STD 810F данные корпуса PIP (рисунок) противостоят воздействию пыли, влаги, вибраций и способны работать на большой высоте [8].

Таблица 3. Стандартный корпус PIP с креплением на DIN-рейку

Модель	270 мм (ш) × 162 мм (г)
PIP62-1	Высота фронтальной панели PIP 62 мм
PIP83-1	Высота фронтальной панели PIP 82,5 мм
PIP120-1	Высота фронтальной панели PIP 120 мм

Таблица 4. Стандартный корпус PIP с креплением

Модель	310 мм (ш) × 162 мм (г)
PIP62-2	Высота фронтальной панели PIP 62 мм
PIP83-2	Высота фронтальной панели PIP 82,5 мм
PIP120-2	Высота фронтальной панели PIP 120 мм

Таблица 5. Удлиненный корпус PIP с PCI-слотами

Модель	440 мм (ш) × 162 мм (г)
PIP62-2	Высота фронтальной панели PIP 62 мм
PIP83-2	Высота фронтальной панели PIP 82,5 мм
PIP120-2	Высота фронтальной панели PIP 120 мм



Рисунок. Промышленный компьютер PIP

## Периферийные модули PC/104 для встраиваемых компьютеров PIP

Отличая высокую функциональность компьютеров серии PIP, необходимо добавить, что MPL AG предлагает широкое разнообразие периферийных модулей, многие из которых доступны в стандарте PC/104, PC/104 Plus. Так, для приложений, требующих большого количества COM-портов, MPL AG предлагает адаптеры серии OSCI (Octal Serial Communication Interface).

Многофункциональный OSCI-модуль выпускается в стандарте PC/104 Plus 16 бит с 4 или 8 интерфейсами RS-232 или RS-422/485 с питанием от 5 В. Коммуникационный модуль доступен как в стандартном рабочем температурном диапазоне (-20...+75 °С), так и в расширенном (-40...+85 °С). Типичная сфера применения модуля — промышленные приложения. В таблице 6 указаны основные конфигурации версий.

Стремясь удешевить сетевое оборудование и сделать процесс конфигурирования сетевых решений более гибким, компания MPL совершила шаг вперед в области проектирования и производства оборудования передачи данных (коммутаторов, маршрутизаторов) для встраиваемых приложений. Многопортовые управляемые оптоволоконные коммутаторы серии MAGBES позволяют повысить эффективность доступа к волоконно-оптическим транспортным сетям групп приложений, работа которых требует высокоскоростной передачи данных. Модуль включает до трех Ethernet-портов (2 RJ-45 и один 2,5-мм наплатный коннектор), а также до двух оптоволоконных разъемов в спецификации SFP (Small Form-Factor pluggable) [8].

Основные конфигурации серии коммутаторов серии MAGBES приведены в таблице 7.

Стоит отметить, что в своих изделиях компания MPL по требованию заказчика может установить модули сторонних производителей. В частности, в настоящий момент из периферийного оборудования для применения в компьютерах PIP доступны модули таких производителей, как 3M Engineeering, Diamond System, Connec Tech и др.

Таблица 6. Характеристики модуля последовательных интерфейсов OSCI

	Характеристики интерфейса			
	Переключаемый RS-232 или RS-485/422	Фиксированный RS-232	Фиксированный RS-485/422	RS-485/422 с гальванической развязкой
OSCI-8MIX*/OSCI-4MIX	8/4			
OSCI-8RS2/OSCI-4RS2		8/4		
OSCI-8RS4/OSCI-4RS4			8/4	
OSCI-6MIX-2G/OSCI-3MIX-1G	6/3			2/1
OSCI-6RS2-2G/OSCI-3RS2-1G		6/3		2/1
OSCI-6RS4-2G/OSCI-3RS4-1G			6/3	2/1

Таблица 7. Характеристики коммутатора MAGBES

	Версия	Конфигурация портов Ethernet		
		RJ-45	SFP (оптоволоконный)	Коннектор 2,54 мм (на плате)
MAGBES-1S	Модуль	4		1
MAGBES-2S	Модуль	2	2	1
MAGBES-1P	PC/104	4		1
MAGBES-2P	PC/104	2	2	1
MAGBES-1M	Встроенный в PIP	4		1
MAGBES-2M	Встроенный в PIP	2	2	1

Особое внимание хотелось бы уделить стойкости компьютеров к воздействию внешней среды. Рабочий температурный диапазон для изделий в стандартном исполнении — -20...+75 °С, включая производственные системы на процессоре Core 2 Duo. Для приложений, которые должны работать в особых условиях эксплуатации с температурным диапазоном от -40 до 85 °С, все изделия компании MPL AG проходят климатические испытания на использование в максимально жестких условиях по системе X-TEST3.

Наряду с производством встраиваемых плат и компактных систем для функционирования в специальных условиях эксплуатации MPL AG осуществляет поддержку стандартных ОС, а также операционных систем реального времени. Процессорные платы MPL AG успешно прошли тестирование с такими операционными системами, как Linux, Windows (XP, XPe, 2000), QNX, VxWorks и MCBC.

Все модули и системы, предлагаемые компанией MPL, находят применение в областях, где такие требования, как надежность, долговечность и стойкость к воздействию внешних факторов, являются первичными.

Малые геометрические размеры PIP20 обеспечивают наилучшие эксплуатационные характеристики: микропотребление, высокая вибро- и ударопрочность, компактность, что позволяет использовать компьютер на промышленных объектах различного масштаба и в разных промышленных отраслях, таких как энергетика, нефтяная, газовая, химическая, военная отрасли и транспорт.

## Литература

1. [www.pc104.org](http://www.pc104.org)
2. <http://www.mpl.ch/t24715.html>
3. Процессорные платы/промышленные компьютеры серии PIP — <http://www.mpl.ch/t2400.html>
4. Одноплатные компьютеры PC/104+ — <http://www.mpl.ch/t2700.html>
5. Периферийное оборудование — <http://www.mpl.ch/t2800.html>
6. Примеры применения — <http://www.mpl.ch/t4000.html>
7. Техническая документация — <http://www.mpl.ch/t6000.html>
8. [www.mpl.ch](http://www.mpl.ch)