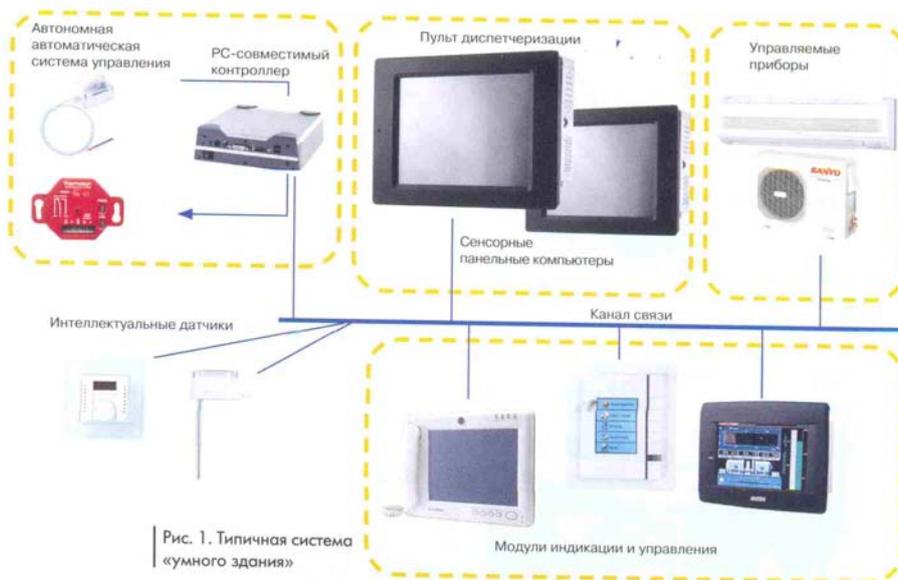


Системы «умный дом», широко распространенные в западных странах, все чаще устанавливаются в украинских жилищах

Леонид Литвяков,
litvyakov@sea.com.ua



Компьютеры для «УМНОГО ДОМА»

По данным зарубежных компаний-интеграторов затраты на интеллектуализацию здания составляют приблизительно 5...7 % от стоимости всех его инженерных систем. В то же время интеллектуальные системы управления позволяют экономить до 15...20 % всех энергоресурсов, потребляемых зданием за год. Затраты на автоматизацию здания окупаются уже на пятый год его эксплуатации. При установке систем автоматизации здания в учреждениях, кроме прямой экономии средств, владельцам нужно учитывать повышение производительности труда сотрудников из-за создания комфортного климата и минимизации выбивающих из рабочего ритма факторов: неисправностей систем кондиционирования и отопления, водо- и электроснабжения. В частных коттеджах системы «умного дома» способны обеспечить неповторимую уютную и комфортную атмосферу, не говоря уже о том, что жилище, оборудованное современными автоматическими системами, - это стильно и модно.

Плюс автоматизация всей страны

«Умный дом» представляет собой совокупность автоматизированных систем управления бытовыми устройствами, которые выполняют следующие функции:

- управление освещением;
- климатконтроль;
- видеонаблюдение;
- управление доступом;
- сигнализация аварийных ситуаций: протечки воды, утечки газа, несанкционированного проникновения, перебоев в подаче электроэнергии и т.д.
- другие специфические функции, например, управление видео- аудиовоспроизводящей аппаратурой, автоматический полив растений, имитация присутствия людей или домашних животных, выполнение различных сценариев, определяемых пользователем.

С точки зрения аппаратного обеспечения система «умный дом» представляет собой классическую распределенную систему сбора и обработки информации, она состоит из датчиков, каналов связи, управляющих контроллеров и исполнительных механизмов. Рассмотрим построение типичной системы «умного дома» (рис.1). Интеллектуальные датчики измеряют параметры объекта и предоставляют в цифровом виде исходные данные для работы системы. По каналу связи эта информация поступает в управляющий компьютер. Таких компьютеров может быть несколько. Во-первых, это главные управляющие компьютеры, располагающиеся в центре диспетчеризации. Во-вторых, если не требуется оперативная визуализация процесса управления, а достаточно только документирования, контур управления может быть замкнут локально специальным контроллером. Таким образом, система «умного дома» может включать в себя большое

количество автономных систем управления локальными объектами. Для реализации интерфейса человек - «умный дом» в помещениях устанавливаются модули индикации и управления. На них тем или иным способом отображаются текущие значения контролируемых параметров и имеются органы управления для их регулировки.

Вычислительным ядром «умного дома» являются встраиваемые контроллеры и сенсорные панельные компьютеры. Контроллеры без дисплеев и индикаторов могут использоваться для низкоуровневого автоматического управления какой-либо подсистемой здания, в то время как панельные компьютеры, напротив, используются для визуализации и контроля работы всех систем «умного дома» и управления ими.

Контроль и управление

Для управления отдельной разветвленной подсистемой «умного дома», когда нет необходимости в оперативной визуализации процесса, но необходимо документирование могут применяться контроллеры. Использование PC-совместимых контроллеров оправдано при наличии сложной структуры объекта управления и необходимости выполнения большого количества вычислений. Это компьютеры в компактном корпусе, предназначенном для крепления на стену, верхняя часть которых представляет собой ребристый радиатор. Под корпусом-радиатором скрыта быстродействующая вычислительная система на самых современных процессорах вплоть до Intel Core2Duo. Отличительной особенностью таких контроллеров является наличие большого количества последовательных портов для подключения множества периферийных устройств. Например, ААЕОН АЕС-6860 (рис.2)



Рис.2. PC-совместимый контроллер АЕС-6860 в прочном алюминиевом корпусе может монтироваться на стену или стол.

на процессоре Core2Duo с тактовой частотой до 1,6 ГГц может оснащаться 2 Гб памяти DDR II и имеет три порта RS-232, четыре порта USB и один последовательный порт способный работать в режимах RS-232/RS-422/RS-485. Компьютер может работать при температуре окружающей среды от -15 до +55 °С при использовании Compact Flash карты памяти в качестве накопителя. Такой широкий температурный диапазон позволяет устанавливать этот контроллер в неотапливаемых помещениях без кондиционирования воздуха. Для своего питания контроллер требует постоянное напряжение от 9 до 30 В, потребляемая мощность составляет около 40 Вт. Изначально такие значения рабочей температуры и напряжения питания связаны с предполагаемой областью применения этих контроллеров в автомобильной технике, где он может питаться прямо от бортовой сети без дополнительных стабилизаторов напряжения. Однако эти свойства будут востребованы и для применений автоматизации, например, гаража, садового участка, или удаленного контрольно-пропускного пункта.

Среди PC-совместимых контроллеров отдельного внимания заслуживает ААЕОН АЕС-6845. Благодаря восьми последовательным портам, три из которых могут работать в режимах RS-232/RS-422/RS-485, этот контроллер будет отличным решением, если требуется подключить много удаленных цифровых датчиков и исполнительных механизмов. При этом быстродействия его процессора ULV Celeron, работающего на тактовой частоте 650 МГц достаточно для запуска ресурсоемких приложений, работы с локальной базой данных, выполнения сложных математических вычислений.

быстродействием двумя портами Ethernet со скоростью передачи 100 Мбит/с. Два из четырех последовательных портов могут работать в режиме RS-422/RS-485. Верхняя крышка корпуса этого контроллера может быть заменена на отсек для размещения двух плат расширения формфактора PC/104.

Встраиваемый софт

Несколько слов о программном обеспечении компьютеров, входящих в комплекс «умный дом». Поскольку компьютеры не имеют вентиляторов, единственным шумящим элементом в них остается винчестер, поэтому по возможности желательно от него **избавиться**. Кроме обеспечения комфортных условий в жилых помещениях, это дополнительно повысит надежность компьютера, в котором не остается движущихся частей. Использование карт памяти Compact Flash вместо жесткого диска налагает ограничения на выбор операционной системы. Офисная Microsoft Windows XP слишком активно работает с жестким диском, сохраняет слишком много временных файлов, постоянно обращается к файлу подкачки. В таком режиме будет быстро расходоваться ресурс карты памяти, у которой количество перезаписей, хоть и велико (обычно до 200 тыс.), но ограничено. Наконец, лицензионное соглашение Windows XP запрещает сдачу в аренду, передачу во временное пользование, прокат, использование продукта для оказания **услуг** третьим лицам на коммерческой основе. Поэтому, хоть и на все упомянутые в данной статье панельные компьютеры и встраиваемые PC-совместимые контроллеры принципиально можно установить офисные операционные системы, но наиболее подходящими для данного применения будут «встраиваемые» операционные системы. К таковым относятся Windows CE, Linux, Windows XP Embedded, последняя будет наиболее привычна пользователю, поскольку ее графический интерфейс наиболее соответствует обычной офисной Windows XP. Системные требования операционных систем для встраиваемых применений обычно значительно меньше, чем офисных ОС.

Маленькие да удаленькие

Отдельным классом продуктов можно рассматривать устройства, предназначенные для размещения в каждом помещении и предназначенные для ввода команд оперативного управления. Например, в каждом помещении должно быть информационное табло, которое отображает несколько наиболее важных параметров, таких как время, температура в помещении, несколько вариантов автоматических режимов, например «отдых», «ужин», «утренняя зарядка», в которых заданы различные значения освещения, громкости и репертуара музыки, открытие/закрытие ставен и т.д. Здесь нет нужды выводить на экран полную информацию о состоянии всего «умного дома», однако стоит задача реализации наиболее простого и максимально удобного и интуитивно понятного интерфейса сервисов, имеющих отношение к данному помещению. Для этих задач достаточно небольшого панельного компьютера с невысоким быстродействием. Широко применяются устройства на RISC процессорах. Из продукции фирмы AAEON наиболее соответствует этим требованиям панельный компьютер AOP-8070HT на процессоре XScale PCA270. Ключевые его особенности:

- сенсорный дисплей с диагональю 7” достаточный для отображения нескольких параметров, их выбора и изменения;
- степень защиты по передней панели IP65 позволяет устанавливать этот панельный компьютер практически в любом помещении;
- последовательный порт RS-485 позволяет подключаться к основной системе «умного дома» на большом расстоянии;
- 6 линий дискретного ввода/вывода могут быть использованы для локального управления каким-либо механизмом.



Рис.5. AOP-8070HT компактная защищенная панель управления.

Аналогичное устройство от фирмы Winmate R06A83S-IPP1 имеет диагональ экрана 6,4 дюйма, собрано на x86-совместимом процессоре AMD LX800, как и старшие модели с большим дисплеем, и отличается от них только тем, что разъемы большинства интерфейсов у него являются внутренними и не выведены за пределы корпуса.

Иногда удобно использовать переносной терминал для управления, им может стать R08W77M-RTU1. Он представляет собой планшетный компьютер на низкопотребляющем процессоре VIA C7M. Заряда встроенного аккумулятора емкостью 4400 мА·ч хватает на три с половиной часа автономной работы. В этом режиме компьютер общается с основной системой «умного дома» при помощи встроенного WLAN модуля. Устройство имеет интегрированную web-камеру, что позволяет использовать его в качестве носимого терминала внутренней связи. Масса компьютера составляет 2 кг.

Специализированные решения в этом сегменте продуктов предлагает фирма Advantech. Домашний терминал EH-7106 представляет собой домофон с ярким 10" экраном и может выполнять не только функции устройства связи, а и хорошо справляться с задачами управления. Такого устройства вполне достаточно для автоматизации квартиры. Быстродействия процессора Celeron M достаточно управляющих и мультимедийных приложений. Наличие программируемых кнопок делает возможным выбор предустановленных режимов одним нажатием.



Рис.6. EH-7106 многофункциональный домашний терминал.

Низкостоймым решением модуля индикации и управления для «умного дома» является Advantech UbiQ-230. Здесь нет ничего лишнего: маленький дисплей размером всего лишь 3,5 дюйма и семь программируемых клавиш для выбора определенной программы или изменения параметра. Модуль подключается к системе «умного дома» посредством интерфейса RS-485. Из интересных особенностей можно отметить наличие ИК приемника, что делает возможным выбор программы при помощи пульта дистанционного управления не вставая с кресла.



Рис.7. UbiQ-230 интеллектуальная панель управления на процессоре ARM9 поддерживает протоколы LonWorks, DALI, ModBus

Мультимедиа в массы

В системах автоматизации квартиры, коттеджа, дачи важное место занимают системы управления аудио/видео устройствами, цифровые домашние кинотеатры, т.н. системы «мультирум». Звуковоспроизводящие устройства и жидкокристаллические панели располагаются в каждом жилом помещении: в спальнях, в гостиной, в кухне. В каждом помещении можно управлять звуком, выбирать видео фильмы для воспроизведения из общей электронной аудио/видеотеки. В этой системе есть компьютер, о котором хотелось бы рассказать побольше – это компьютер, на базе которого создается файловый сервер для хранения видео и музыки. Один фильм в качестве HDTV может занимать на диске до 20 Гб пространства, причем существует тенденция к повышению

качества изображения, а значит дальнейшему увеличению размера видеофайлов. Максимальный объем доступных на сегодняшний день в продаже винчестеров достигает 1 Тб, а оптимальный с точки зрения минимизации цены гигабайта дискового пространства составляет 500 Гб. Таким образом, для хранения домашней видеотеки из **приблизительно 200 фильмов в высоком качестве** нужно хотя бы 4...8 винчестеров. Новейшее решение системной платы для сетевого файлового сервера анонсировала компания VIA Technologies в марте этого года – плату VIA EPIA NAS 7800. В небольшом формфакторе 5,25 дюйма инженерам VIA Technologies удалось реализовать все необходимое для высокоскоростного подключения 8 винчестеров SATA. Основные технические характеристики приведены в таблице 3, а внешний вид **платы** на рисунке 8.



Рис.8. Системная плата VIA EPIA NAS 7800 специально для построения сетевых файловых серверов. 8 винчестеров SATA и 2 канала гигабитной LAN обеспечивают быстрый доступ к аудио/видео файлам.

Объединяй и властвуй

В центре диспетчеризации, откуда производится управление всеми системами «умного дома», целесообразно использовать панельные компьютеры с высоким быстродействием, способные производить расчеты состояния всей системы, обладающие большим объемом дискового пространства для документирования и хранения информации. Эти компьютеры объединяют локальные системы управления различными исполнительными механизмами дома в единый комплекс. Если дом (коттедж, дача) по размерам не превосходит завод, достаточно панельных компьютеров на базе процессора Intel Celeron M с тактовой частотой 600 МГц. Его преимущества – достаточное быстродействие и при этом отсутствие необходимости в активном охлаждении. Конечно, это не принципиально для диспетчерского центра, расположенного в отдельном помещении и постоянно обслуживаемого оператором, однако может оказаться весьма ценным, если эти управляющие компьютеры находятся в жилой зоне дома. Дополнительным обязательным условием является наличие сенсорного экрана, что позволяет обойтись без клавиатуры и делает интерфейс управления интуитивно понятным ребенку или пожилому человеку. Технические характеристики панельных компьютеров сведены в сравнительную таблицу 1.

Ведущий тайванский производитель промышленной вычислительной техники ААЕОН имеет довольно широкую номенклатуру панельных компьютеров, хорошо подходящих для использования в «умном доме». АОР-8150НТ (рис.9)



Рис.9. Панель оператора АОР-8150НТ. Не содержит вентиляторов, практически бесшумна при условии использования Compact Flash вместо винчестера.

и АОР-8120НТ построены на базе одного и того же одноплатного компьютера и отличаются размером экрана. Кроме того, в 15-тидюймовом варианте наружу выведено большее количество последовательных портов и возможна установка дополнительной PCI платы. Эти компьютеры имеют параллельный порт, который позволит подключить печатающее устройство, либо реализовать дискретный ввод/вывод. АОР-8080ХТ уже широко применяется в системах «умного дома» в ОАЭ, где хорошо зарекомендовал себя, как неприхотливое, высоконадежное и недорогое решение.

Компания EloTouch Systems – мировой лидер в области сенсорных технологий выпускает компьютер ESY15A1. Встроенный порт купюроприемника полностью раскрывает предполагаемую область применения этого панельного компьютера – это платежные терминалы. Однако, ESY15A1 способен отлично работать и в системах автоматизации здания. Отличительной особенностью вышеперечисленных панельных компьютеров является наличие поддержки второго независимого дисплея, что позволяет реализовать расширенную визуализацию процессов управления, либо использовать дополнительный дисплей для задач пользователя.

Если все предыдущие изделия имели универсальное назначение и лишь могут применяться для автоматизации зданий, компания Advantech выпускает специализированные для данных задач решения. Например, EH-6150 (рис.10)



Рис.10. Экологичный компьютер EH-6150 может быть установлен в спальне или детской комнате. Хорошие мультимедийные возможности позволяют использовать его в качестве терминала внутренней связи.

панельный компьютер, предназначенный для использования в качестве прикроватного терминала лежачих больных в медицинских учреждениях. С корпусом, выполненным из легко моющегося экологически безвредного материала, и минимизированным электромагнитным излучением этот компьютер можно устанавливать в местах постоянного присутствия человека. Еще одной особенностью EH-6150 является наличие считывателя smart card, который может использоваться для идентификации пользователя при предоставлении авторизованного доступа, а также наличие кнопки экстренного вызова.

Для автоматизации здания могут использоваться самые разнообразные решения, в небольшой статье осветить все аспекты практически невозможно. Упомянутые здесь компьютеры являются только небольшой частью модельного ряда, кроме того, часто разные компании выпускают аналогичные устройства, отличающиеся незначительными деталями. Достаточно упомянуть, что только среди продуктов AAEON насчитывается двенадцать моделей панельных компьютеров и пятнадцать PC-совместимых контроллеров. Инженер, занимающийся проектами автоматизации зданий, должен хорошо ориентироваться в возможностях каждого из доступных для заказа компьютеров. Информацию о технических характеристиках можно почерпнуть на сайтах производителей оборудования:

AAEON <http://www.aaeon.com.tw>
EloTouch <http://www.elotouch.com>
VIA Technologies <http://www.via.com.tw>
Advantech <http://www.advantech.com>
Winmate <http://www.winmate.com.tw>

И, конечно же, консультативную помощь по подбору оборудования всегда можно получить, обратившись к техническим специалистам компании «СЭА Электроникс»



Рисунок 1. «Умная дача» в разрезе. Магистральный канал связи построен на фиброоптике, подключение модулей по интерфейсу RS-485.

Таблица 4. Панельные компьютеры для «Умного дома»

	AOP-8150HT	AOP-8120HT	AOP-8080XT	ESY15A1	EH-6150
Производитель	AAEON	AAEON	AAEON	ELO TOUCH	ADVANTECH
Процессор	ULV Celeron 650 МГц	ULV Celeron 650 МГц	Celeron M 1.3 ГГц или 600 МГц	Celeron M 1 ГГц	Celeron M 600 МГц
Пассивное охлаждение	да	да	да	да	да
ОЗУ	До 1 Гб	До 1 Гб	256 или 512 Мб	До 512 Мб DDR2	256 Мб
Диагональ дисплея, дюймы	15	12,1	8,4	15	15
Разрешение дисплея	1024 x 768	1024 x 768	800 x 600	1024 x 768	1024 x 768
HDD / compact flash	1 x 2.5" опционально / кардридер	1 x 2.5" опционально / CF	1 x 2.5" опционально / CF	1 x 2.5" 40 GB SATA / -	1 x 2.5" 40 GB
Последовательные порты RS-232	4	2	2	1	-
USB порты	4	4	3	3 + 1 с питанием 12 В	3
Последовательные порты другие	1 x RS-232/422/485	1 x RS-232/422/485	-	1 x RS-232/422/485	-
Параллельный порт	1	1	-	-	-
LAN 1000/100 Мбит	0/2, опционально 1/1	0/2, опционально 1/1	0/1	0/1	0/1
CD-ROM	Опционально	-	-	-	-
Поддержка второго дисплея	да	да	да	да	нет
Слоты расширения	1 x miniPCI, 1x PCI (опционально)	1 x miniPCI	-	-	-
Дополнительно	-	-	-	порт купюроприемника (RJ11, 6 position)	Smart card считыватель, кнопка экстренного вызова

Таблица 1. Встраиваемые контроллеры для «Умного дома»

	AEC-6410	AEC-6845	AEC-6860	V170SB7-101	UNO-2170
Производитель	AAEON	AAEON	AAEON	WINMATE	ADVANTECH
Процессор	AMD LX800	ULV Celeron 400/650 МГц	Core2Duo до 1,6 ГГц	VIA EDEN 1,0 ГГц	Celerom M 1,0 ГГц / 600 МГц
Пассивное охлаждение	да	да	да	да	да
ОЗУ	до 512 Мб	до 512 Мб	до 2 Гб	до 2 Гб	до 512 Мб
Параметры питания	+12 В	+9...+30 В, потр. +12 В, 2 А	+9...+30 В, потр. +12 В, 3 А	+12 В, 4 А опционально +24 В, 2 А	+9...+36 В, потр +24 В, 2 А
Температурный диапазон	0...+40 °С	-20...+60 °С	-15...+55 °С	0...+50 °С	-10...+50 °С
HDD / compact flash	CF	1 x 2.5" опционально / CF	1 x 2.5" опционально / CF	1 x 2.5" / CF опционально	1 x 2.5" / CF
Последовательные порты RS-232	1	5	3	3	2
USB порты	4	3	4	6	2
Последовательные порты другие	1 x RS-232/422/485	3 x RS-232/422/485	1 x RS-232/422/485	1 x RS-232/422/485	2 x RS-232/422/485
Параллельный порт	1	-	-	-	1
LAN 1000/100 Мбит	0/2	0/1	0/1	1/0	0/2
CD-ROM	-	-	опционально	-	-
Поддержка второго дисплея	нет	нет	да	нет	нет
Слоты расширения	1 x miniPCI	-	1 x miniPCI	1 x PCI внутренний	2 x PC/104 (опционал) 1 x PCMCIA
Дополнительно	аудио	аудио	аудио	аудио	-

Таблица 2. Модули индикации и управления.

	AOP-8070HT	R08W77M-RTU1	R06A83S-IPP1	EH-7106	UbiQ-230
Производитель	AAEON	Winmate	Winmate	Advantech	Advantech
Процессор	XScale PCA270	VIA C7M 1,2 ГГц	AMD LX800	Celeron M 800 МГц	ARM9 200 МГц
Пассивное охлаждение	да	да	да	да	да
ОЗУ	128 Мб	до 1 Гб	до 1 Гб	512 Мб	64 Мб
Диагональ дисплея, дюймы	7" 16:9	8,4"	6,4"	10,4"	3,5"
Разрешение дисплея	480 x 234	800 x 600	640 x 480	800 x 600	240 x 320
HDD / compact flash	CF	1 x 2.5"	1 x 2.5" / CF	CF	128 Мб Flash
Последовательные порты RS-232	1	-	1 и 2 внутренних	1	-
USB порты	4	5	2	2	-
Последовательные порты другие	1 x RS-485, 6 линий дискретного ввода/вывода	-	1 x RS-232/422/485 внутренний	1 x RS-485, по 2 линии дискретного ввода и вывода	1 x RS-485, 1 x SSP
Параллельный порт	-	-	1 внутренний	-	-
LAN 100 Мбит	1	1	1	1	1
Аудио	нет	нет	внутреннее	есть	нет
Защита по передней панели	IP65	IP22	IP65	нет	нет
Слоты расширения	-	-	1 x miniPCI	1 x miniPCI	-
Дополнительно	-	WLAN, Bluetooth, WEB камера	-	Камера, домофон, 4 программируемые кнопки, кнопка экстренного вызова	ИК приемник, 7 программируемых кнопок

Таблица 3. Основные технические характеристики платы VIA EPIA NAS 7800-15LST

Процессор	VIA C7® 1.5GHz NanoBGA2
Чипсет	Северный мост VIA CN700 Южный мост VIA VT8251
Память	1 x DDR2 400/533 DIMM до 1Гб
Видеочип	Интегрированный VIA UniChrome™ Pro с 2D/3D и MPEG-2 видео акселератором
IDE	1 x UltraDMA 133/100/66
Слоты расширения	1 x Compact Flash type-I слот с возможностью выбора режима Master/Slave 1 x 32-Bit Mini PCI
LAN	1 x VIA VT6130 PCIe Gigabit Ethernet контроллер 1 x VIA VT6122 PCI Gigabit Ethernet контроллер
TPM	Infineon SLB9635TT 1.2
Другие интерфейсы на плате	1 x VGA 1 x USB для кабеля на 2 USB порта (1 USB порт поддерживает управление WLAN) 4 x USB 2.0 2 x COM (COM1 с выбором питания +5 В / +12 В) 1 x 16 линий дискретного ввода/вывода с поддержкой аппаратных прерываний 2 x LED индикатора активности Ethernet 1 x ATX питания, опционально однополярное питание +12 В 8 x SATA (3 Gbps) (четыре из них обслуживаются чипсетом, другие четыре SATA контроллером Marvell 88SE6145) 5 x LED индикаторов активности SATA
BIOS	Award BIOS, LPC 4/8Mbit
Поддержка операционных систем	Windows® 2000/XP, Linux®, Win CE, XPe
Мониторинг	Wake-on LAN, Wake-on Alarm, Watch Dog таймер, мониторинг питающих напряжений
Температурный диапазон	0...+60 °C