



# Средства автоматизации, совместимые с продукцией фирмы Octagon Systems

Михаил Кашин, Константин Корнеев

В статье описано оборудование для промышленной автоматизации, совместимое с продукцией фирмы Octagon Systems.

## Введение

Если оглянуться назад и проследить динамику развития средств промышленной автоматизации в России за последние годы, то создается ощущение, что от 80-х нас отделяет не десяток прошедших лет, а целый век. Давно ли везде, как близнецы-братья, произносились термины АСУ ТП и КАМАК, а самые продвинутые специалисты с придыханием произносили названия божественных и недоступных Allen Bradley и Siemens и, не обладая полной информацией о происходящем вокруг, изобретали что-то свое. Понятия «системный интегратор» и «разработчик» были неразделимы. Начиная с середины 90-х, ситуация кардинально изменилась. По мере углубления информационного голода у каждого, кто ставит перед собой задачу автоматизации технологического процесса, возникает желание изучать не каталоги элементной базы, а каталоги готовой продукции и следовать алгоритму: «выбрал», «скомпоновал», «запрограммировал». В настоящее время российский рынок средств промышленной автоматизации путем мучительного выбора компромисса между качеством, ценой, функциональными возможностями, доступностью, уровнем сервисного обслуживания и технической поддержки определил наиболее популярные продукты, среди которых одно из ведущих мест занимает продукция фирмы Octagon Systems. Подавляющее большинство специалистов, с которыми приходится сталкиваться,

либо хорошо информированы о возможностях MicroPC, либо что-то уже сделали на базе данного продукта. Удобно и выгодно созидать в рамках одного стандарта (в данном случае стандарта де-факто), и в большинстве случаев MicroPC позволяет решать поставленные задачи. Но по ряду объективных причин один производитель не может решить все проблемы проектировщиков АСУ ТП, что открывает широкое поле деятельности для независимых разработчиков, которые, не замахиваясь на всемирную автоматизацию, анализируют опыт эксплуатации популярного продукта и в меру сил пытаются предложить дополнительные функциональные возможности, обеспечивая при этом вполне конкурентоспособный уровень цен на свою продукцию.

Именно о такого рода разработках и пойдет речь в настоящей статье.

## Модули

Все модули выполнены в формате MicroPC и предназначены для эксплуатации в диапазоне температур -10...+80°C или -40...+85°C.

Модули поставляются с необходимым набором драйверов, утилит и примерами программирования. Большинство описываемых модулей ввода/вывода поддерживаются системой программирования Ultralogik, позволяющей описывать алгоритмы функционирования системы на языке функциональных блоков (МЭК 1131-3).

## CPU188 — модуль микроконтроллера

Модуль микроконтроллера (рис. 1) выполнен на популярном микропроцессоре 80C188 (тактовая частота 30 МГц) и предлагается как дополнение к семейству микроконтроллеров 508х фирмы Octagon Systems.

Возможность подключения широкого спектра устройств ввода/отображения информации и хорошая производительность (1MIPS/300K FXOPS/1K FLOPS) позволяют применять микроконтроллер в системах автоматизации (сетевые и автономные программируемые логические контроллеры нижнего уровня), медицинских и измерительных приборах, станках с ЧПУ и т. д.

Микроконтроллер предоставляет пользователю до 1024 кбайт памяти (ОЗУ + флэш), имеет сторожевой и 3-ий



Рис. 1. Модуль микроконтроллера CPU188

стемных таймера, календарь/часы/ аккумулятор, последовательные порты, порт принтера, порт ЖКИ, порт матричной и PC-клавиатуры, удаленный сброс, зуммер.

При сравнении с серией 508х можно отметить следующие особенности микроконтроллера CPU188:

- наличие 2 изолированных COM-портов RS-232/485;
- порт универсального цифрового ввода/вывода (подробнее см. описание модуля UNIO96-5);
- возможность подключения карт VGA;
- усовершенствованный контроллер шины и DMA, позволяющий производить обмен с платами ввода/вывода со скоростью до 1,6 Мбайт/с.

Программирование контроллера осуществляется на языках Assembler (набор команд 8086) и C/C++ (Borland). Программистов, пишущих на ассемблере, как людей неприхотливых, программирование на микроконтроллере CPU188 ничем не удивит — им достаточно иметь утилиту exe2bin.com для создания выполняемого файла \*.bin и отладчик, чтобы решить любую задачу. А вот те, кто избалован работой в среде Borland C/C++, будут приятно удивлены — их привычки не будут нарушены. Весь процесс написания и отладки программы, включая создание выполняемого файла .bin и файла .axe для отладчика, загрузка программы в микроконтроллер и запуск отладчика выполняются из Turbo-среды.

Для удаленной отладки программ в составе целевой системы используются стандартные возможности Turbo Debugger.

Микроконтроллер не поддерживает DOS (в части носителей с файловой структурой), но этот недостаток компенсируется наличием IBM PC совместимого ROM-BIOS и библиотеки стандартных функций С.

Еще одна особенность CPU188 — выполнение программы непосредственно из флэш-памяти. После того как программа пользователя отлажена, ее кодовая часть записывается во флэш-память и в дальнейшем запускается оттуда, причем выполнение команд происходит с той же скоростью, что и из ОЗУ, а оперативная память используется только для хранения переменных, массивов данных и при отладке программ. Это позволяет сократить время запуска программы, повысить надежность ее работы (кодовая часть не стирается) и сократить объем ОЗУ (типичный размер 128-256 кбайт). Объем флэш-памяти (до 768 кбайт) в большинстве случаев вполне достаточно для написания серий-

ных программ и хранения всех необходимых данных.

### UNIO96-5 — программируемый модуль ввода/вывода

Модуль предназначен для обработки входных и формирования выходных сигналов CMOS, TTL-уровней без использования ресурсов процессора.

Первоначально модуль UNIO96-5 (рис. 2) создавался как интерфейс для работы с оптомодулями Grayhill, Opto-22 с расширенными по сравнению с модулями 5600 и 5648 функциональными возможностями.

Однако применение в качестве элементной базы программируемых логических матриц (FPGA) фирмы Xilinx позволило значительно расширить круг задач ввода/вывода, решаемых модулями UNIO96-5:

- управление дискретными модулями УСО с гальванической развязкой (Grayhill, Opto-22 и т. п.). При этом

каждый канал ввода/вывода может быть независимо запрограммирован на ввод или вывод;

- поддержка модулей аналогового ввода/вывода фирмы Grayhill, включая новую серию 73L;
- измерение частоты (фазы) сигналов;
- счетчики/таймеры;
- формирование ШИМ-сигналов;
- преобразования кодов;
- формирование прерываний по событиям на входах;
- программируемый антидребезг входов;
- формирование временных диаграмм управления;

В UNIO96-5 применена технология перепрограммирования схемы модуля в системе ISP (In System Programmable). Это дает возможность самому пользователю изменять алгоритм работы модуля — достаточно запустить программу перепрограммирования и указать ей в виде параметра соответствующий файл схемы. Набор файлов схем с описаниями и примерами программирования на языке С поставляется на дискете, может быть считан с Web-страницы фирмы Прософт или передан по E-mail, что существенно сокращает сроки внедрения новых модификаций модуля. В случае необходимости могут быть разработаны заказные варианты схем.

Пакетом программирования UltraLogic поддерживаются наиболее популярные варианты схем UNIO96-5:

- «g00», «g01» (рис. 3) — 96-канальный интерфейс для оптомодулей Opto-22, Grayhill серии 70G/73G/70L/73L, а также плат с гальванической развязкой TBI-xx/xx;



Рис. 2. Модуль программируемого ввода/вывода UNIO96-5

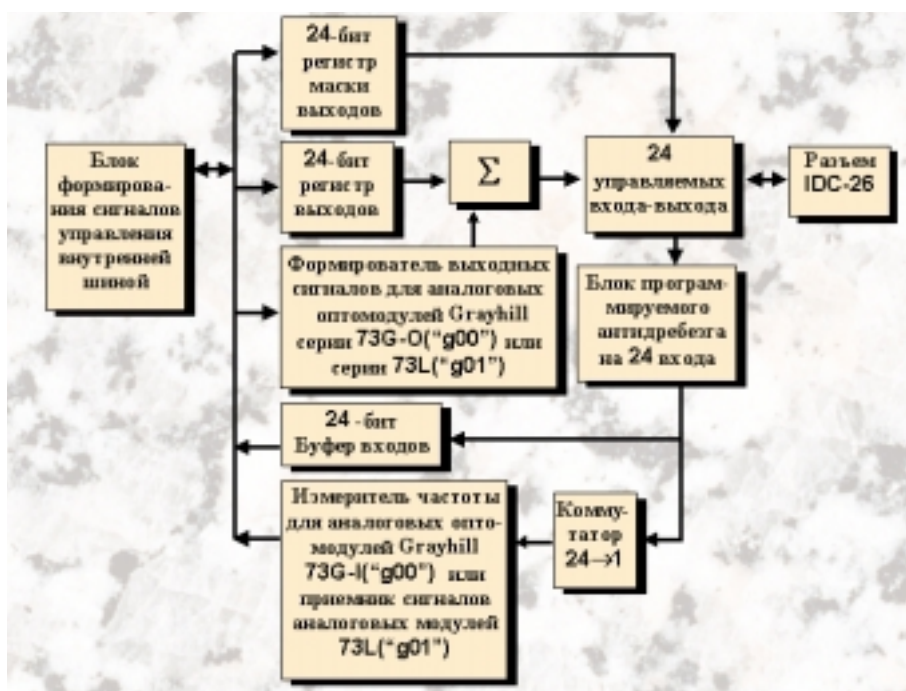


Рис. 3. Блок-схема 24 каналов ввода/вывода для вариантов «g00» и «g01»



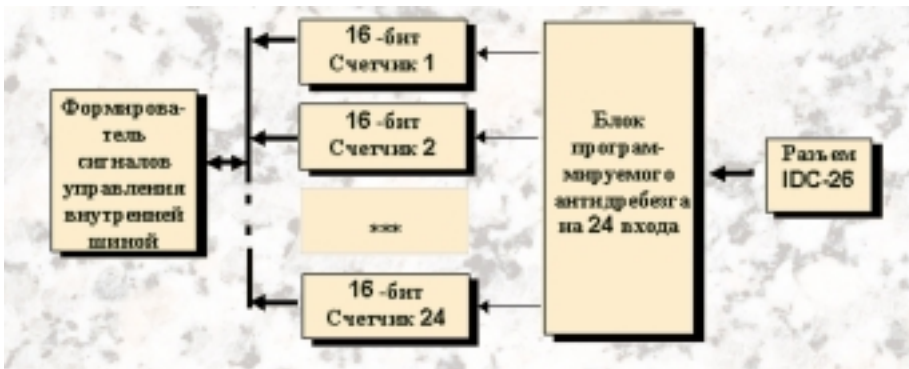


Рис. 4. Блок-схема 24 каналов варианта «с00»

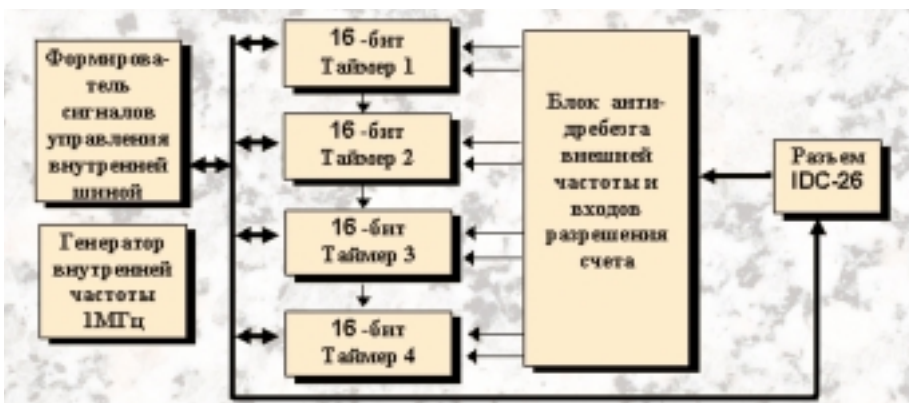


Рис. 5. Блок-схема 24 каналов варианта «t00»

- «с00» (рис. 4) — 96 16-разрядных счетчиков с программируемым антидребезгом счетного входа;
- «t00» (рис. 5) — 16 16-разрядных таймеров с внешней или внутренней частотой счета.

Внешние сигналы подключаются к модулю кабелем SMA-26 через терминальные платы ТВ-26 или клеммные платы с опторазвязкой МРВ-xx; ТВ1-24L; ТВ1-16L; ТВ1-xx/xx.

Кроме UNIO 96-5, выпускается усеченная версия UNIO 48-5, поддерживающая не 96, а 48 каналов ввода/вывода.

**AI16-5-STB — модуль изолированного аналогового ввода**

Модуль AI16-5-STB (рис. 6) предназначен для измерения 16 аналоговых сигналов напряжения или тока (с коммутацией входов). Характеристики платы приведены в табл. 1.

По сравнению с платами 5700, 5710 и 5720 введен ряд усовершенствований:

- аналоговые сигналы и цифровые выходы гальванически изолированы от системы;
- добавлены токовые диапазоны для входных и выходных сигналов, что часто необходимо при подключении различных датчиков;
- значительно повышена скорость считывания данных из АЦП как за счет простоты считывания данных (че-



Рис. 6. Модуль изолированного аналогового ввода AI16-5-STB

ние слова со знаком), так и благодаря использованию канала DMA, ОЗУ или

FIFO выборки, ОЗУ поканальных коэффициентов усиления и аппаратного сканирования входов;

- разделяемые линии прерываний и каналов DMA позволяют использовать одну линию сразу несколькими модулями;
- в модуле имеется новый режим усреднения выборок, который позволяет экономить ресурсы системы в случае, когда необходима фильтрация результатов измерения.

Подсоединение аналоговых сигналов к плате производится либо через съемные винтовые зажимы без использования клеммных плат, либо через клеммные платы STB-xx и ТВ-xx.

Число аналоговых входов может быть увеличено с помощью аналоговых мультиплексоров MUX-16 или AIMUX-32.

**AI8S-5-STB — модуль изолированного параллельного аналогового ввода**

Модуль AI8S-5-STB (рис. 7) предназначен для применения в системах с большим количеством аналоговых входов.

Измерение проводится одновременно в каждом из 8 каналов со скоростью 100 000 выборок в секунду. Максимальный темп считывания из модуля — 800000 выборок в секунду. Основные характеристики модуля приведены в табл. 2.

Подсоединение аналоговых сигналов к плате производится либо через съемные винтовые зажимы без использования клеммных плат, либо через клеммные платы STB-xx или ТВ-xx. Количество аналоговых входов может быть увеличено с помощью аналоговых мультиплексоров MUX-16 или AIMUX-32.

**AO16-5-STB — модуль изолированного аналогового вывода**

Модуль AO16-5-STB (рис. 8) предназначен для изолированного аналогового

Таблица 1. Основные характеристики модуля AI16-5-STB

Разрядность АЦП	12/14
Точность измерения	± 0,05 МЗР (с усреднением), ± 0,7 МЗР (без усреднения)
Входные сигналы	0...5 В, ±10 В, 0...5 мА, 0...20 мА
Входное сопротивление	> 10 МОм
Защита входов от перенапряжения	-35/ +50 В
Быстродействие	100000 выборок/с
Объем ОЗУ/ FIFO	32 кбайт/ 2 кбайт
ОЗУ коэффициентов усиления	да
Программируемый коэффициент усиления	1, 2, 5, 10
Таймер	16 разрядов
Поддержка DMA	да
Автосканирование входов	да
Аппаратное усреднение выборок	да
Дискретные входы/выходы	8 изолированных выходов
Оптоизоляция	групповая, 1000 В



Рис. 7. Модуль изолированного параллельного аналогового ввода AI8S-5-STB

вывода 16 сигналов напряжения и/или тока. В модуле установлены 16 12-разрядных ЦАП с буферизацией и до 16 преобразователей «напряжение — ток».

Основные характеристики модуля приведены в табл. 3.

Подключение сигналов производится через съемные винтовые зажимы или через клеммную плату с помощью кабеля SMA-26.

К отличительным особенностям мо-

дуля можно отнести изоляцию аналоговых сигналов, увеличенное количество выходов и диапазонов, наличие ОЗУ/FIFO, а также возможность записи данных по DMA.

**DI32 — модуль изолированного дискретно-частотного ввода**

Модуль DI32 (рис. 9) предназначен для изолированного ввода 32 дискретных/частотных сигналов.

В ряду модулей изолированного дис-

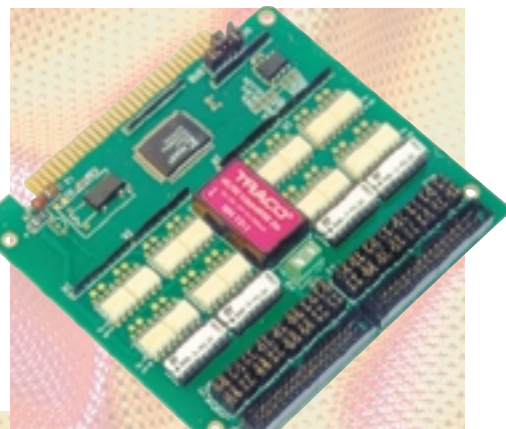


Рис. 9. Модуль изолированного дискретно-частотного ввода DI32

кретного ввода DI32 отличается тем, что позволяет не просто считывать состояние входов, но и производить обработку сигналов по различным алгоритмам без изменения топологии платы (в модуле используется программируемая логическая матрица). Основные характеристики платы приведены в табл. 4.

Для работы с сигналами типа «сухой» контакт в модуле установлен изолированный источник напряжения 12 В.

Подсоединение внешних сигналов производится через терминальные платы ТВ-34.

**DO32 — модуль изолированного дискретного вывода**

Модуль DO32 (рис. 10) предназначен для коммутации 32 выходов постоянно-го напряжения.

Модуль имеет 32 выхода с открытым коллектором с нагрузочной способностью 500 мА/60 В.

Подключение нагрузки может производиться по двухпроводной или однопроводной схеме.

Обеспечивается поканальная оптоизоляция 500 В.

К особенностям модуля можно отнести повышенную нагрузочную способность и изоляцию каналов не только от системы, но и между собой (при двухпроводном подключении). Подсоединение внешних сигналов производится кабелем SMA-34 через терминальные платы ТВ-34.

**Интерфейсные платы**

Интерфейсные платы имеют габариты 147 × 76 мм и предназначены для эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +85°C. Предусмотрена возможность крепления на несущую шину DIN-35 (адаптеры входят в комплект поставки).

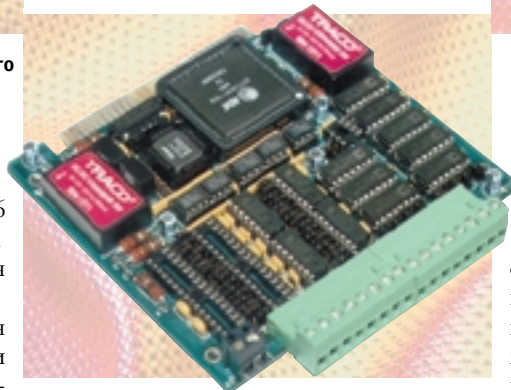


Рис. 8. Модуль изолированного аналогового вывода AO16-5-STB

Таблица 2. Основные характеристики модуля AI8S-5-STB

Разрядность АЦП	12/14
Точность измерения	± 1 МЗР
Входные сигналы	0...5 В, ±10 В, 0...5 мА, 0...20 мА
Быстродействие	8×100000 выборок/с
Объем ОЗУ/ FIFO	32 кбайт/ 2 кбайт
Входное сопротивление	> 10 МОм
Коэффициент усиления	1 или 10, 100
Защита входов от перенапряжения	± 40 В
Таймер	16 разрядов
Поддержка DMA	да
Автосканирование входов модулей MUX-16 и AIMUX-32	да
ОЗУ коэффициентов усиления модуля AIMUX-32	да
Дискретные входы/выходы	16 изолированных выходов
Оптоизоляция	групповая, 1000 В

Таблица 3. Основные характеристики модуля AO16-5-STB

Разрядность ЦАП	12
Выходные сигналы	0...5 В, 0...10 В, ±5 В, ±10 В, 4...20 мА, 0...20 мА
Сопротивление нагрузки	≥2 КОм (напряжение), ≤150 Ом (ток)
Объем ОЗУ/ FIFO	32 кбайт /2 кбайт
Время установки выхода	10 мкс
Таймер	16 разрядов
Поддержка DMA	да
Дискретные входы/выходы	16 изолированных выходов
Оптоизоляция	групповая, 1000 В

Таблица 4. Основные характеристики модуля DI32

Уровни входных сигналов	3...58 В
Частота входных сигналов	25 кГц /10 МГц
Программируемый антидребезг входов	да
Формирование прерываний по событиям на входах	да
Измерение частот (фаз) по любому каналу	да
Поддержка DMA	да
Оптоизоляция	поканальная, 500 В



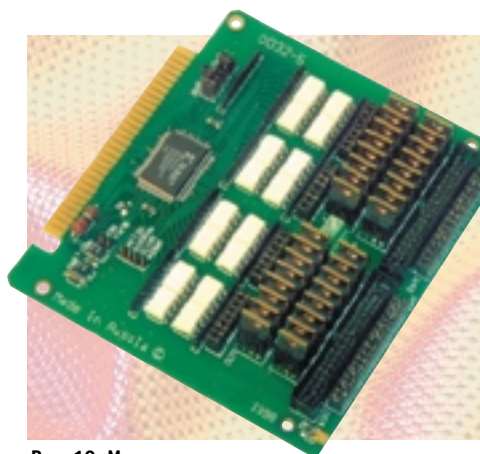


Рис. 10. Модуль изолированного дискретного вывода D032

**AIMUX-32 – расширитель аналоговых входов**

Плата используется для коммутации и усиления 32 однопроводных или 16 дифференциальных аналоговых сигналов напряжения или тока (рис. 11) и позволяет расширять количество подключаемых входов к модулям АЦП (например 5710, AI16-STB-5, AI8S-STB-5). Основные характеристики AIMUX-32 приведены в табл. 5.

Подключение входных аналоговых сигналов производится через двухъярусные клеммные колодки с пружинным зажимом (Wago). Сигналы управления подключаются кабелем СМА-26. Выходные сигналы расширителя подключаются либо кабелем СМА-20, либо через клеммы.

Достоинством платы является наличие программируемого инструментального усилителя, что вкуче с дифференциальным выходом платы максимально улучшает качество сигналов, передаваемых в АЦП, и обеспечивает возможность подключения токовых сигналов.

**ТВИ-24/0, ТВИ-0/24 – платы дискретного ввода/вывода с опторазвязкой**

Платы дискретного ввода ТВИ-24/0 (рис. 12) и дискретного вывода ТВИ-0/24 (рис. 13) предназначены для работы совместно с модулями дискретного вво-

да/вывода, в том числе UNIO96-5 (вариант схемы «g00»), 5600, 5648. Подключение внешних сигналов может производиться как по однопроводной, так и по двухпроводной схеме. Обеспечивается светодиодная индикация состояния каждого канала.

Основные характеристики плат приведены в табл. 6.

Подключение каналов дискретного ввода/вывода производится через двухъярусные клеммные колодки с пружинным зажимом (Wago). Сигналы управления подключаются с помощью кабеля СМА-26.

**ТВИ-16L, ТВИ-24L – клеммные платы для оптомодулей Grayhill 70L/73L**

Платы ТВИ-16L (рис. 14) и ТВИ-24L (рис. 15) используются для установки соответственно 8 и 12 оптомодулей Grayhill новой серии 70L/73L. Управление платами может осуществляться модулями UNIO96-5 (вариант схемы «g01») или 5600 (только для оптомодулей серии 70L). Основное преимущество использования клеммных плат ТВИ-xxL совместно с модулями УСО фирмы Grayhill заключается в низкой стоимости изолированного канала ввода/вывода. Особенно это касается аналоговых сигналов.

Кроме того, необходимо отметить гибкость, которую предоставляет такой подход конечному пользователю. Так как один модуль УСО фирмы Grayhill со-

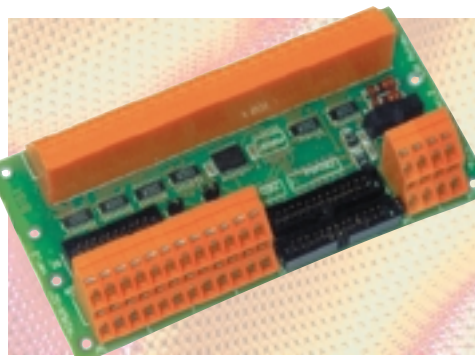


Рис. 11. Расширитель аналоговых входов AIMUX-32

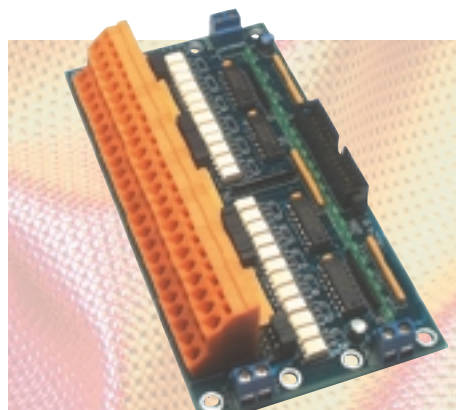


Рис. 12. Клеммная плата с опторазвязкой ТВИ-24/0

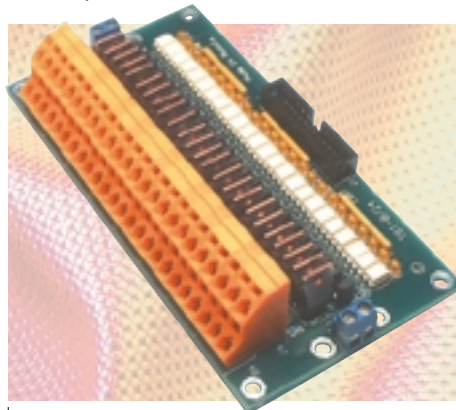


Рис. 13. Клеммная плата с опторазвязкой ТВИ-0/24

держит всего 2 канала определенного типа, разработчик АСУ ТП может очень точно подобрать необходимый набор модулей УСО, не переплачивая за «излишки», которые возникли бы при использовании более крупных (например 16-канальных) строительных блоков.

Такая конфигурация аппаратных средств может быть также полезна в случае, если для уже эксплуатируемой системы возникла потребность в модернизации или небольшой настройке под изменения в технологическом процессе и связанные с ними изменения в наборе обрабатываемых сигналов.

**Терминальные платы ТВ-10, ТВ-14, ТВ-20, ТВ-26, ТВ-34**

Серия терминальных плат (рис. 16) предназначена для обеспечения соеди-

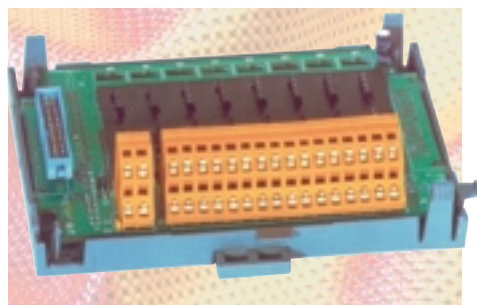


Рис. 14. Клеммная плата ТВИ-16L для оптомодулей Grayhill серии 70L/ 73L

Таблица 5. Основные характеристики платы AIMUX-32

Входные сигналы	±10 В, 0...5 мА, 0...20 мА
Входное сопротивление	> 10 МОм
Защита входов от перенапряжения	-35 / +50 В
Время установления выхода	1,7 мкс (без усиления), 5 мкс (с усилением)
Степень подавления перекрестных помех	< -80 дБ
Программируемый коэффициент усиления	1, 2, 5, 10

Таблица 6. Основные характеристики плат ТВИ-24/0, ТВИ-0/24

Уровни входных сигналов	3...58 В
Частота входных сигналов	25 кГц / 10 МГц
Коммутируемое выходное напряжение	постоянное 60 В, 800 мА переменное 20...280, 0,5...900 мА
Оптоизоляция	поканальная, 1500 В (постоянное), 4000 В (переменное)

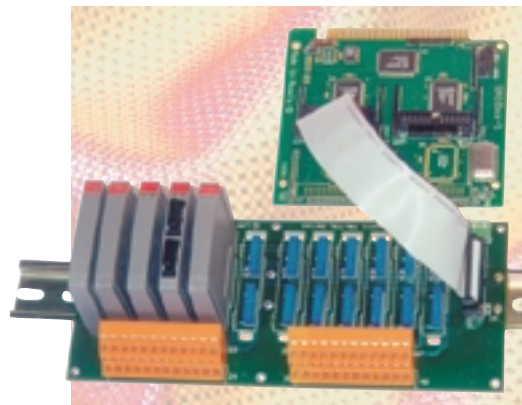


Рис. 15. Клеммная плата TBI-24L для оптомодулей Grayhill серии 70L/ 73L

нения «шлейф-провод». Подключение проводов сечением до 4 мм<sup>2</sup> производится через двухъярусные клеммные колодки с пружинным зажимом (Wago). В отличие от серии STB-xx, платы имеют более удобное расположение клемм, большую надежность подключения проводов и возможность крепления на несущую шину DIN-35 (адаптеры входят в комплект поставки).

Терминальные платы предназначены для эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +85°С.

### Оценка стоимости некоторых конфигураций

Во все времена покупатель руководствовался, по крайней мере, одним правилом — дешевле и лучше, и покупатель средств промышленной автоматизации — не исключение. Желание получить все достоинства «в одной упаковке» закономерно и неистребимо. Поэтому диспут о достоинствах и недостатках

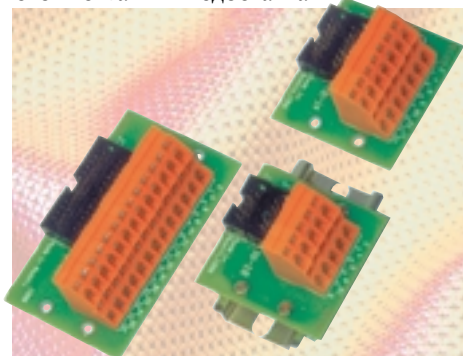


Рис. 16. Терминальные платы ТВ-10...ТВ-34

изделий рано или поздно придет к рассмотрению экономических показателей системы, разработанной на их основе.

Предугадать все варианты применения описываемой продукции, естественно, невозможно, поэтому для определения экономической эффективности оптимальным представляется определение эквивалентной стоимости од-

ного канала при решении задачи ввода или вывода некоторого количества однотипных сигналов. Количество сигналов выбиралось, по возможности, из соображений максимального использования ресурсов оборудования, участвующего в каждом из вариантов.

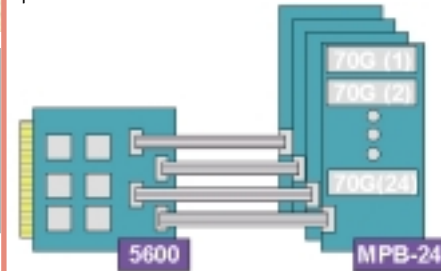
#### Вариант 1

с применением модулей Grayhill 70G

Изоляция сигналов – поканальная

Изоляция питания – поканальная

Кратность числа каналов – 1



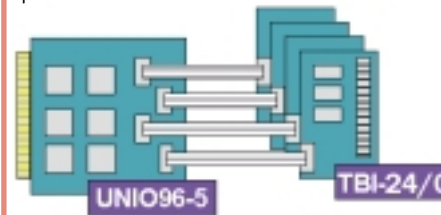
#### Вариант 2

с применением модулей TBI-24/0

Изоляция сигналов – поканальная

Изоляция питания – групповая

Кратность числа каналов – 24



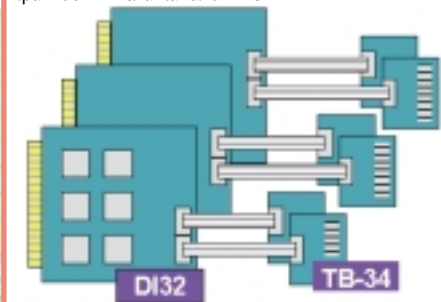
#### Вариант 3

с применением модулей DI-32

Изоляция сигналов – поканальная

Изоляция питания – групповая

Кратность числа каналов – 32



Стоимость канала (у.е.)

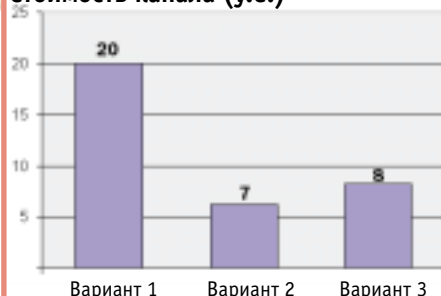


Рис. 17. Варианты реализации 96 дискретных изолированных входов

На рис. 17-20 представлены различные варианты решения задачи изолированного ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов.

Так как характеристики и номенклатура каналов ввода/вывода у различных производителей достаточно широко

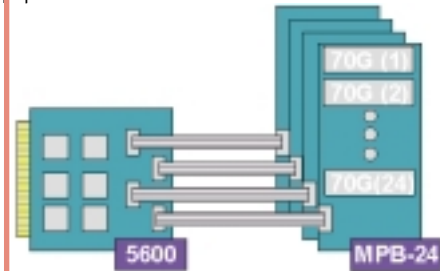
#### Вариант 1

с применением модулей Grayhill 70G

Изоляция сигналов – поканальная

Изоляция питания – поканальная

Кратность числа каналов – 1



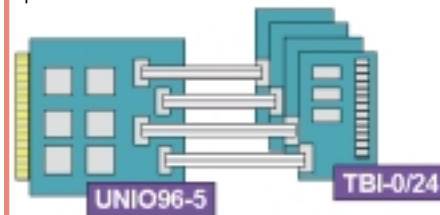
#### Вариант 2

с применением модулей TBI-0/24

Изоляция сигналов – поканальная

Изоляция питания – групповая

Кратность числа каналов – 24



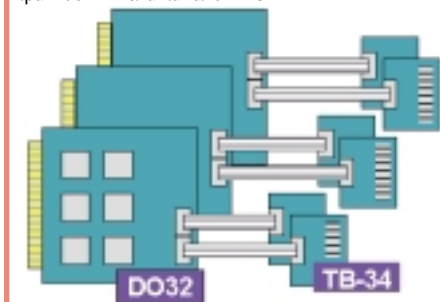
#### Вариант 3

с применением модулей DO-32

Изоляция сигналов – поканальная

Изоляция питания – групповая

Кратность числа каналов – 32



Стоимость канала (у.е.)

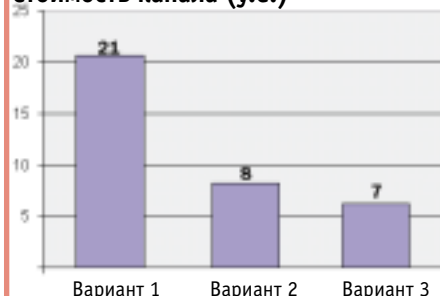


Рис. 18. Варианты реализации 96 изолированных дискретных выходов





Рис. 19. Варианты реализации 96 изолированных аналоговых входов

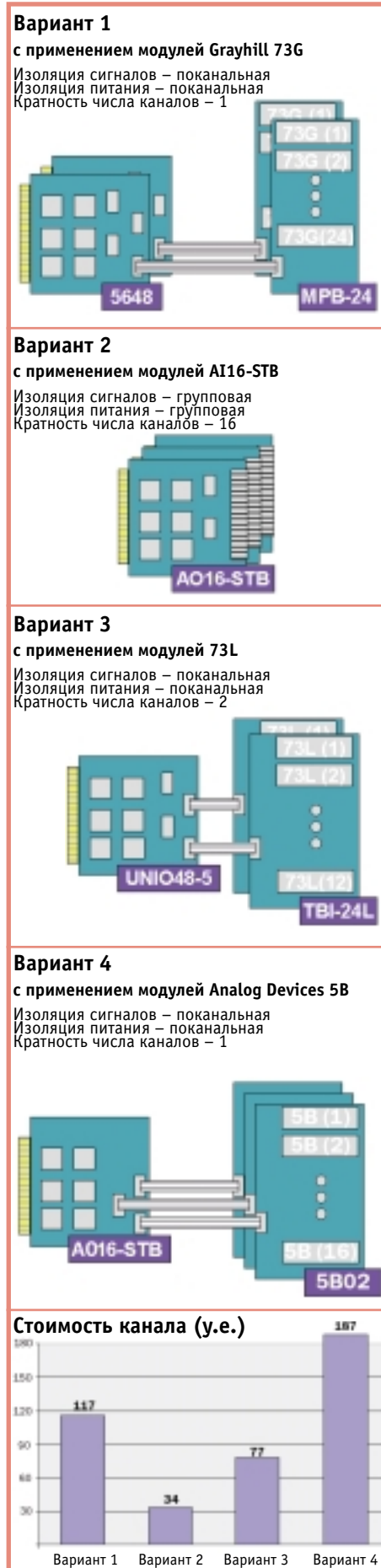


Рис. 20. Варианты реализации 48 изолированных аналоговых выходов

варьируются, то, естественно, выбор конкретных технических решений диктуется не только стоимостными показателями, но и особенностями решаемой задачи.

При расчете стоимости канала не учитывались цены конструктива и процессора.

В случае ввода изолированных дискретных сигналов (рис. 17) применение модулей UNIO (вариант 1) и DI32, помимо существенного снижения стоимости системы, дает пользователю ряд дополнительных возможностей, таких как программируемый антидребезг, обработка частотных сигналов, прерывание по событию.

Каналы изолированного дискретного вывода (рис. 18), реализованные с использованием предлагаемого оборудования, также имеют низкую стоимость, а применение модулей UNIO (вариант 2) позволяет реализовать по каждому из каналов достаточно сложные временные диаграммы.

При решении задачи аналогового изолированного ввода и вывода (рис. 19 и 20) применение модулей AI16-STB и AO16-STB (варианты 2 на указанных рисунках) позволяет не только резко сократить стоимость канала, но и за счет применения съемных винтовых зажимов упростить монтаж оборудования в небольших системах. Применение плат TBI-24L и TBI-16L, разработанных для использования новой и очень привлекательной серии модулей оптической развязки 73L фирмы Grayhill, дает пользователю возможность реализовать недорогой вариант поканальной развязки аналоговых сигналов. Более того, из приведенных данных видно, что модули 73L фирмы Grayhill (вариант 3) являются прекрасной альтернативой модулям 5B фирмы Analog Devices (вариант 4), если необходима поканальная гальваническая изоляция для систем, работающих в широком диапазоне температур. Разница в приведенной стоимости одного канала более чем в 2 раза.

Проведенный анализ дает возможность сделать вывод о том, что представленная продукция позволяет в сочетании с оборудованием фирмы Octagon Systems улучшить функциональные и экономические показатели создаваемых АСУ ТП. ●

Более подробную техническую информацию можно получить, обратившись в компанию «Прософт».

Телефон: (095) 234-0636

Факс: (095) 234-0640

Web: <http://www.prosoft.ru>