



МИКРО - ЭВМ

СМ - 1800

СИСТЕМА

МАЛЫХ

ЭЛЕКТРОННЫХ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
МАШИН

**Институт электронных
управляющих машин
(Москва)**

**М И К Р О -
Э В М**

СМ - 1800

СМ 1800 – МОДУЛЬНАЯ МИКРО-ЭВМ НА
БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА КР580ИК80А.



Отличительные особенности модели СМ 1800 в ряду СМ ЭВМ второй очереди:

- элементная база нового поколения (микропроцессорные серии больших интегральных схем К580 и К589)
- развитое программное обеспечение позволяет вести разработку программ как непосредственно на микро-ЭВМ, так и на универсальных ЭВМ серий ЕС и СМ
- вариантность конструктивного исполнения основного оборудования (модуль, монтажный блок, автономный блок, тумба, стойка)

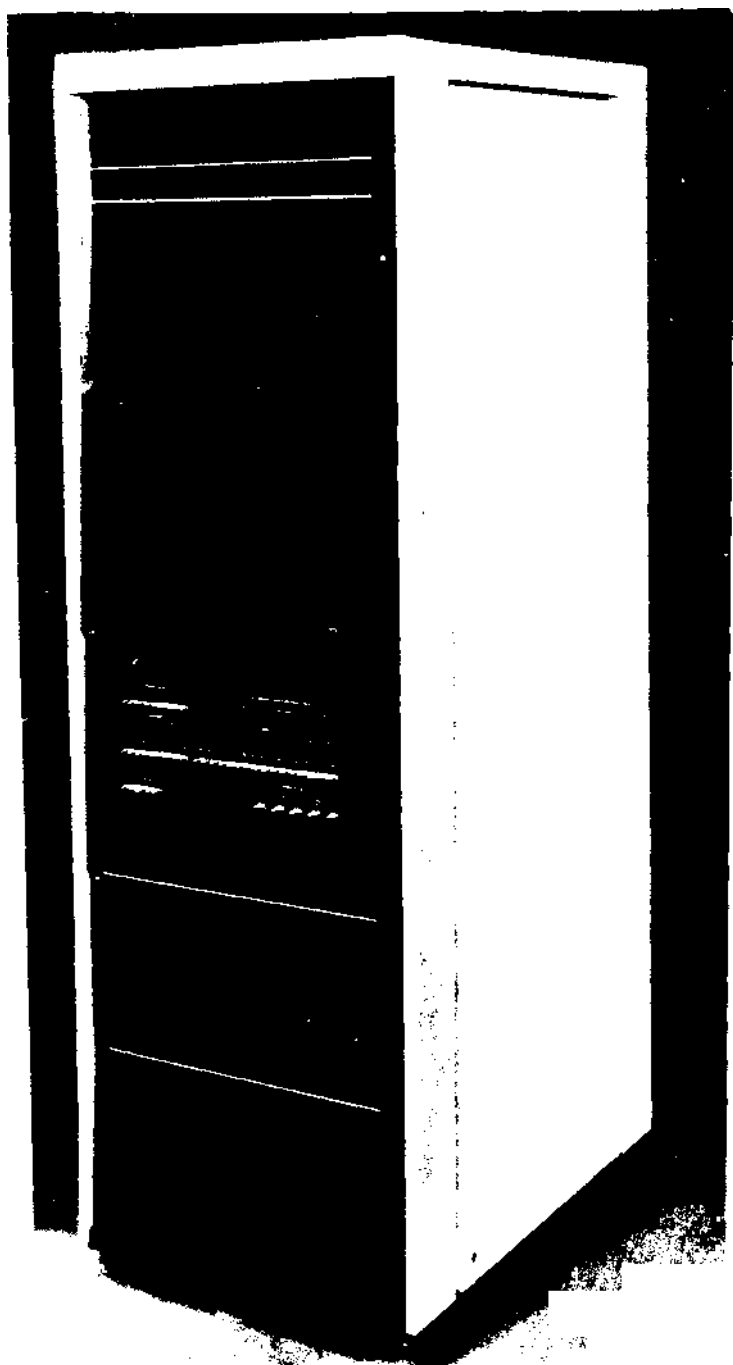
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СМ 1800

Применение СМ 1800 позволяет эффективно решать следующие задачи:

- * создание устройств связи с объектом управления для систем с распределенной архитектурой (иерархической, сетевой и т.п.)
- * расширение функциональных возможностей комплексов, построенных на базе ЭВМ общего назначения (спутниковые процессоры, интеллектуальные УСО, адаптеры сетей телеобработки данных)
- * создание ряда терминальных станций, обладающих расширенными возможностями сбора, первичной обработки и представления информации
- * переход к использованию встраиваемых программируемых контроллеров в сложных аналитических приборах, информационно-измерительных комплексах и контрольно-испытательных установках
- * создание приборов и систем контроля и регулирования технологических процессов, а также устройств промышленной автоматики, на основе отдельных функциональных модулей из состава СМ 1800
- * освоение новых областей массового применения вычислительной техники, где определяющее значение имеют факторы стоимости и простоты эксплуатации (плановые, сметные и бухгалтерские расчеты, диспетчерские системы для предприятий транспорта и непроизводственной сферы, персональные микро-ЭВМ для научных и инженерных расчетов, стенды для проверки аппаратуры и т.п.)

Программа развития СМ 1800 предусматривает разработку ряда устройств и модулей (процессоров, контроллеров, адаптеров для линий связи и др.) с повышенным быстродействием и расширенными функциями. При этом использование единого магистрального интерфейса СМ 1800 – И41 – обеспечит полное сохранение задела по программному и информационному обеспечению в уже эксплуатируемых комплексах. Таким образом, характеристики комплексов на базе СМ 1800 могут быть улучшены путем замены отдельных компонентов при сохранении проектной компоновки оборудования.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ СМ 1800



Минимальная конструктивная единица СМ 1800 – блок элементов (печатная плата с разъёмами, 233,4х220мм). Отдельные модули (блоки элементов) находят применение в приборах и устройствах с повышенными требованиями к плотности конструктивной компоновки. Блоки элементов могут быть размещены в монтажном блоке (кассета, 254х255х241мм). Такой блок, вмещающий 10 блоков элементов, применяется в терминалах, измерительных установках и устройствах промышленной автоматики.

Для применений, где требуемая проблемная ориентация СМ 1800 достигается путем проектной компоновки микро-ЭВМ с периферийными устройствами, основным вариантом конструктивного исполнения является автономный комплектный блок (АКБ), содержащий две кассеты, источники питания и вентиляторы. В приборном исполнении (483х288х770мм) АКБ применяется в комплексах типа "рабочее место оператора" и в лабораторных установках.

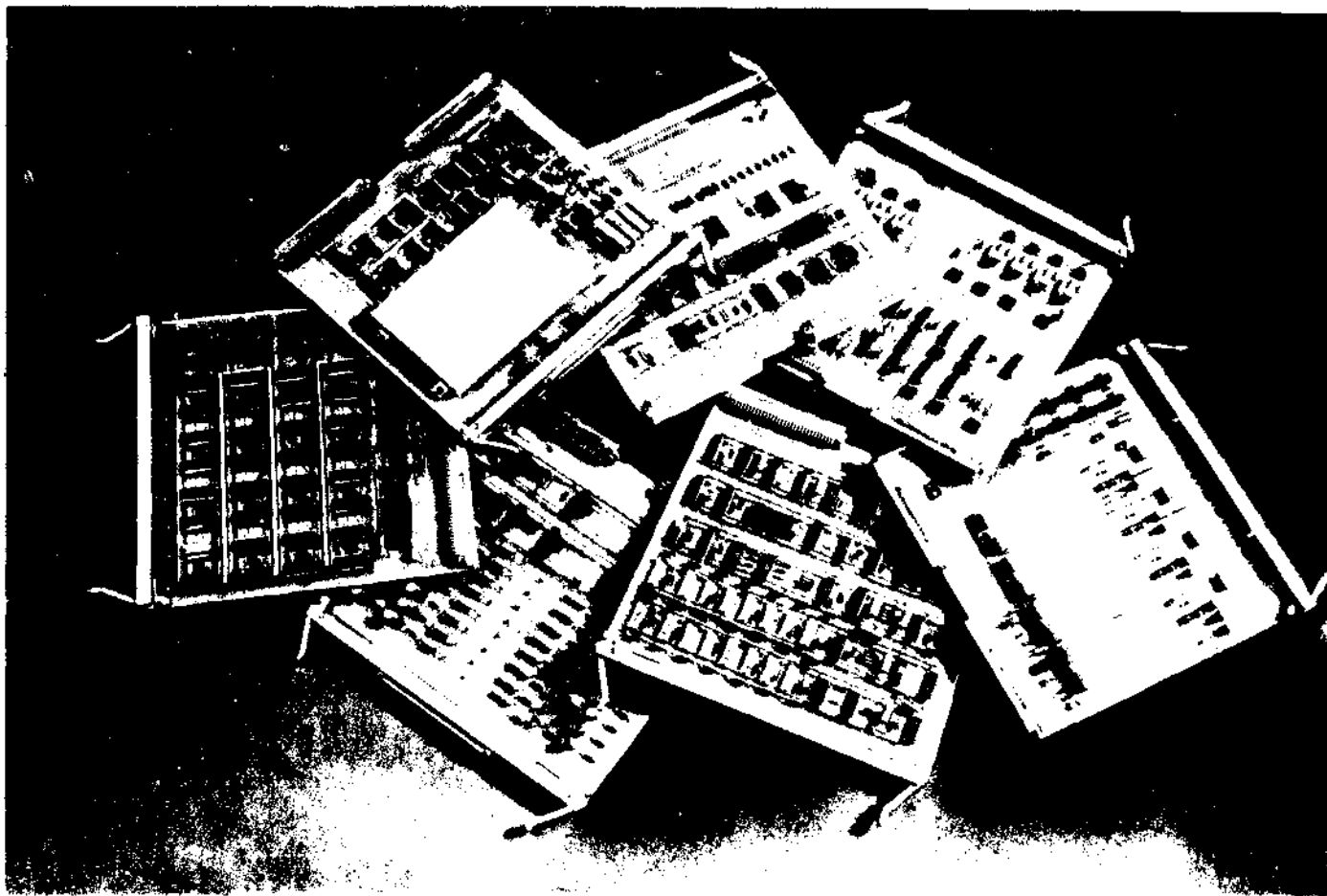
Во встраиваемом исполнении (483х267х783,5мм) АКБ предназначен для комплексов, содержащих расширенный набор модулей. Минимальной компоновочной единицей при этом является тумба (два АКБ) или стойка (три или более АКБ). Интерфейс И41 реализован в генмонтаже кассет.

Применение встраиваемых АКБ СМ 1800 целесообразно в комплексах, содержащих многоканальные устройства связи с объектом управления, и терминальных станциях, а также в смешанных комплексах, где в общих стойках размещены АКБ СМ3/СМ4 и СМ 1800.

МОДУЛИ СМ 1800

Серийно выпускаемые и разрабатываемые в 1981 – 1983 гг. функциональные модули СМ 1800 делятся на пять групп:

- * процессорные и общесистемные модули
- * модули памяти
- * модули связи с периферийными устройствами
- * модули связи с объектами управления
- * модули вспомогательного назначения



Кроме того, для упрощения проектной компоновки завод-изготовитель поставляет три варианта базовых микро-ЭВМ - СМ 1801, СМ 1802 и СМ 1803.

СМ 1801 выпускается в каркасном исполнении с минимальным набором модулей. СМ 1802 представляет собой АКБ в приборном исполнении с минимальным набором модулей. СМ 1803 является основой для построения расширенных конфигураций комплексов (АКБ во встраиваемом исполнении с минимальным набором модулей). Все остальные модули и устройства СМ 1800 поставляются по спецификации заказчика в сочетании с одной из базовых микро-ЭВМ.

- * Кассетный вариант - для встраивания в установки и приборы, производимые заказчиком. Строится на основе каркасной базовой ЭВМ СМ 1801.
- * Настольный вариант - для автоматизированных лабораторных установок. Строится на основе приборной базовой ЭВМ СМ 1802 и кроссового блока БК в приборном исполнении (периферийные устройства – в настольном исполнении).
- * Тумбовый вариант – для терминальных станций, персональных микро-ЭВМ и низовых комплексов в составе АСУП. Содержит тумбу, в которой установлены базовая ЭВМ СМ 1803 и устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках, стол с видеотерминалом и отдельно стоящее алфавитно-цифровое печатающее устройство. На тумбе может быть
- * Стоечный вариант – для комплексов в составе АСУ ТП, контрольно-испытательных установок и т.п. Содержит одну или несколько стоек, в которых установлены базовая ЭВМ СМ 1803, необходимое количество блоков расширения и кроссовых блоков (во встраиваемом исполнении), а также периферийные устройства, имеющие встраиваемое исполнение.

* * *

Состав выпускаемых заводом-изготовителем типовых комплексов на основе СМ 1800 определяется при составлении производственной программы очередного года выпуска

Процессорные и общесистемные модули

* Модуль центрального процессора (МЦП)

На модуле установлен микропроцессор КР580ИК80А, 1К байт оперативной памяти статического типа, 2К байт постоянной памяти, схемы обработки прерываний и схемы управления интерфейсом И41. В постоянной памяти может быть размещена программа монитора-отладчика либо любая прикладная программа. Для записи программ в постоянную память СМ 1800 включает устройство "Пульт-программатор ПЗУ".

Микропроцессор выполняет команды 78 типов. Время выполнения команд от 2,0 мкс до 8,5 мкс. Основная разрядность слова процессора – 8 бит. Максимальный объем памяти – 64К байт.

* Модуль системного контроля (МСК)

Модуль выполняет ряд функций управления интерфейсом И41, а также обеспечивает переключение модулей оперативной памяти на резервный источник питания.

* Пульт контроля и управления (ПКУ)

Это устройство предназначено для инженерного обслуживания СМ 1800. ПКУ состоит из выносного пульта с элементами индикации и управления и одного блока элементов.

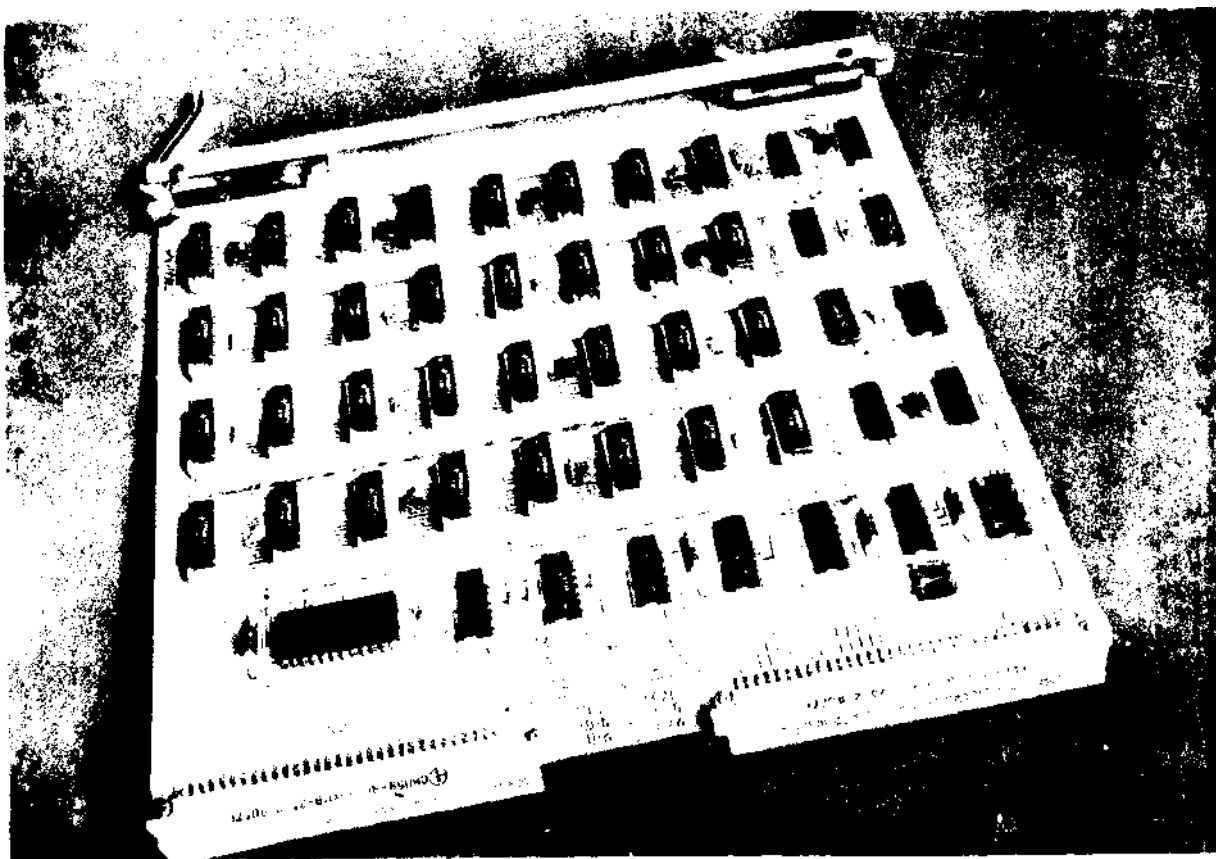
* Модуль таймера (МТР)

Этот модуль предназначен для отсчета программно задаваемых интервалов времени и выдачи в МЦП временных меток. С 1983 г. планируется поставка в составе СМ 1800 многорежимного модуля таймера (МТР-М) с расширенными функциями – измерение длительности импульсов, ввод число-импульсных сигналов и лп

* Модуль быстродействующего расширителя функций (МБРФ)

Поставка модуля - с 1983 г. Модуль предназначен для повышения производительности МЦП при выполнении функций интерполяции, обработки сигналов и т.п. МБРФ построен на базе секционных микропроцессорных схем с временем выполнения коротких операций 100 нс.

Конструкция СМ 1800 обеспечивает использование как оперативной, так и постоянной памяти. В программе развития СМ 1800 предусмотрена также разработка модулей постоянной памяти перепрограммируемого типа (ППЗУ) и модуля оперативной памяти с автономным питанием.



* Модуль оперативной памяти ёмкостью 32К байт (МОЗ-32)

Этот модуль содержит средства отключения массивов адресов с дискретностью 4К байт, что необходимо в комплексах СМ 1800, содержащих как оперативную, так и постоянную память.

* Модуль оперативной памяти ёмкостью 64К байт (МОЗ-64)

Этот модуль предназначен для использования в интеллектуальных терминалах и в комплексах типа "рабочее место программиста", а также в персональных микро-ЭВМ, где применяются и разрабатываются программы большого объёма.

* Модуль постоянной памяти емкостью 4К байт (МПЗ)

Этот модуль предназначен для хранения программ и данных, защищаемых от стирания. Запись информации в МПЗ выполняется на устройстве "Пульт-программатор ПЗУ". Микросхемы памяти на МПЗ установлены в разъёмах, что позволяет выполнять замену содержимого постоянной памяти в условиях нормальной эксплуатации комплекса.

* Модуль ППЗУ ёмкостью 32К байт (МЗПП-32)

Поставка модуля – с 1983 г. Для записи и контроля содержимого микросхем ППЗУ, разрабатывается устройство "Пульт-программатор ППЗУ".

* Модуль ППЗУ ёмкостью 16К байт сегментированный (МЗПП-16)

Поставка модуля – с 1983 г. В модуле обеспечивается отдельное питание сегментов памяти ёмкостью 2К байт каждый. Остальные функциональные характеристики – такие же, как у МЗПП-32.

* Модуль оперативной памяти с автономным питанием ёмкостью 8К байт (МОЗ-8) Этот модуль обеспечивает хранение программ и данных при отключении питания и при работе комплекса в необслуживаемом режиме.

* В дальнейшем планируется разработка модуля памяти СМ 1800 с использованием накопителей на цилиндрических магнитных доменах (ЦМД). Память этого типа является энергонезависимой и обеспечивает существенное снижение удельной стоимости хранения информации.

Модули связи с периферийными устройствами СМ 1800

Модули этой группы обеспечивают подключение к СМ 1800 периферийных устройств из номенклатуры СМ ЭВМ, а также устройств, разрабатываемых пользователем и имеющих выход на один из стандартных интерфейсов СМ ЭВМ.



* Модуль связи по параллельному интерфейсу ИРПР (МИРПР)

С помощью этого модуля к СМ 1800 подключаются такие устройства, как видеотерминал ВТА-2000-30, печатающие устройства ДЗМ-180 и ДАРО-1156 и перфоленточная станция СПТП-3. Удаление устройств - до 15м.

* Модуль связи по интерфейсу ИРПС (МИРПС)

Скорость обмена данными по последовательному интерфейсу ИРПС – от 50 до 9600 бит/с. Удаление устройств – до 500 м. Рекомендуемые терминалы с этим интерфейсом в комплексах СМ 1800 - ВТА-2000-13 и ВТА-500-13.

* Модуль связи с модемом (МСМ)

Модуль обеспечивает подключение СМ 1800 к каналам телефонной связи и создание распределенных многотерминальных комплексов с СМ 1800. Скорость обмена данными - от 50 до 19200 бит/с в синхронном или асинхронном режиме.

* Модуль связи с телетайпом (МСТ)

Поставка модуля – с 1982 г. В режиме прямого подключения через МСТ телетайпы могут работать с СМ 1800 на расстоянии до 7,5 км. Скорость обмена - от 50 до 200 бит/с. Модификация модуля обеспечивает подключение СМ 1800 к Общегосударственной сети передачи данных ПД-200.

* Модуль связи с видеотерминалом (МСВ-У)

Поставка модуля – с 1982 г. Модуль обеспечивает подключение к СМ 1800 видеотерминалов на удалении до 7,5 км без использования модемов.

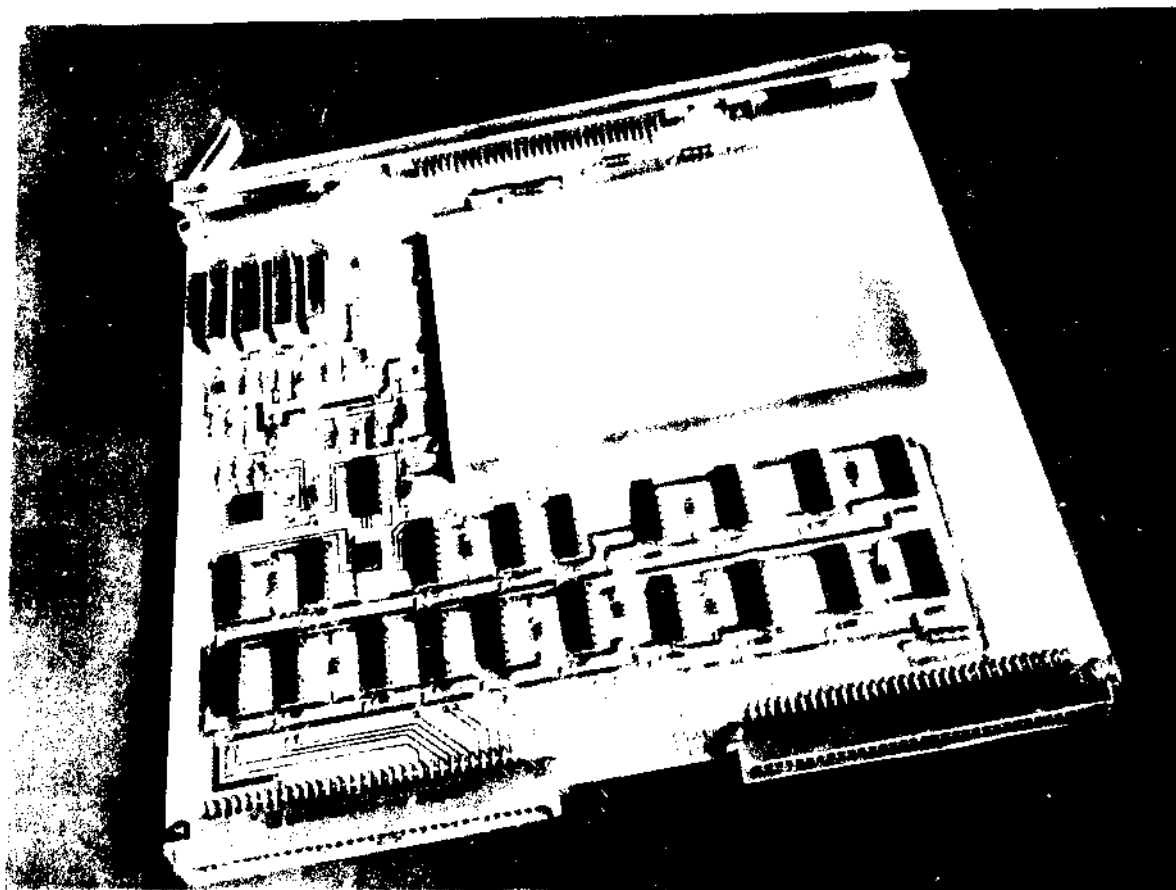
* Модуль связи по приборному интерфейсу (МСПИ)

Поставка модуля – с 1983 г. Приборный интерфейс ГОСТ 26003-80 (МЭК-488) рекомендован для вновь разрабатываемых приборных систем, приборов и измерительных устройств. Тип обмена – байт-параллельный.

* Модуль сопряжения с интерфейсом КАМАК (МС КАМАК)

Поставка модуля – с 1983 г. Модуль предназначен для управления от СМ 1800 оборудованием в крейте КАМАК. Рабочая частота при обмене с магистралью КАМАК - от 20 кГц до 300 кГц.

Модули этой группы ориентированы на применение в распределенных и локальных АСУ ТП, терминалах связи с объектом управления, а также могут применяться в составе встраиваемых микропроцессорных контроллеров на базе СМ 1800.



* Модули ввода дискретных сигналов (МВВД-8 и МВВД-16)

Эти модули обеспечивают работу СМ 1800 с датчиками дискретного типа. Модуль МВВД-16 имеет 16 входных каналов, а модуль МВВД-8 - 8 входных каналов с фиксацией состояний и опросом состояния отдельных каналов.

* Модуль вывода дискретных сигналов (МВД)

Этот модуль предназначен для вывода сигналов двухпозиционного управления. Модуль имеет 8 выходных каналов с частотой коммутации 10 кГц.

Максимальная длина линий связи с объектом для этих модулей - 3 км.

* Модуль ввода число-импульсных сигналов (МВВЧ)

Модуль обеспечивает прием и накопление сигналов от датчиков. Максимальная частота счета по двум каналам - 20 кГц.

* Модуль ввода аналоговых сигналов (МВВА)

Модуль имеет 16 входных каналов. Время преобразования по одному каналу не более 100 мс, результат преобразования – 12 бит.

* Модуль вывода аналоговых сигналов (МВА)

Модуль имеет 4 выходных канала. Время установления сигнала не более 10 мкс, количество разрядов преобразования – 10 бит.

* Модуль компараторов уровня (МКУ)

Модуль имеет 8 входных каналов. Результат преобразования - 10 бит, время преобразования не более 15 мкс. Аналоговый сигнал сравнивается с программно задаваемой уставкой.

* Модуль аналогового питания (МАП)

Модуль устанавливается в кроссовом блоке СМ 1900 и имеет два выходных канала с гальванической развязкой для питания 4 аналоговых модулей.

Программой развития СМ 1800 предусмотрено расширение ряда модулей этой группы (модуль аналогового ввода с коммутатором на 32 – 256 каналов, модуль аналогового ввода с автоматическим выбором диапазона измерений, модуль усилителей низкого уровня, модуль ввода инициативных дискретных сигналов, модуль ввода частотных сигналов, модуль вывода дискретных сигналов повышенной мощности, модуль управления цепями переменного тока и др.).

Модули этой группы используются для расширения функциональных и компоновочных возможностей СМ 1800.

* Вспомогательный модуль (МВ)

Этот модуль является конструктивной основой функциональных модулей, разрабатываемых и изготавливаемых пользователем. Модуль представляет собой типовую печатную плату с разъёмами и имеет отверстия для установки элементов и распайки проводников. Цепи "питание" и "земля" разведены печатным способом. Применение модуля целесообразно при разработке встраиваемых контроллеров для измерительных приборов, специализированных терминалов и в других случаях, когда определяющее значение имеют минимальные габариты контроллера.

* Кроссовый блок (БК)

Этот конструктивный блок предназначен для размещения кроссовых колодок и модулей аналогового питания при создании комплексов СМ 1800 в АСУ ТП и контрольно-испытательных установках. Блок представляет собой АКБ в приборном либо встраиваемом исполнении высотой 178 мм.

* Блок расширения (БР)

Этот блок предназначен для использования совместно с базовой микро-ЭВМ СМ1803 в тех случаях, когда число блоков элементов в специфицированном или типовом комплексе СМ 1800 превышает 20 (ёмкость одного АКБ). Несколько БР могут быть соединены между собой и с базовой микро-ЭВМ по цепочке. БР состоит из стандартного АКБ СМ 1800 во встраиваемом исполнении и модуля расширения интерфейса

* Модуль резервного питания (МРП)

Этот модуль состоит из одного блока элементов и представляет собой источник питания оперативной памяти, работающий от внешних гальванических элементов.

УСТРОЙСТВА СМ 1800

Периферийные устройства СМ 1800 обеспечивают компоновку требуемой конфигурации микро-ЭВМ по спецификации заказчика. Устройства внутрисистемной связи обеспечивают возможность создания многомашинных комплексов локального типа: такие комплексы могут быть как однородными (на основе СМ 1800), так и разнородными (в системах, содержащих ЭВМ общего назначения).

* Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВП ГМД)

Устройство состоит из АКБ, в котором установлены два накопителя на гибких магнитных дисках: ёмкость сменного носителя – дискеты составляет 256К байт. Контроллер устройства устанавливается в базовой микро-ЭВМ.

* Видеотерминалы ВТА-2000-30, ВТА-2000-13 и ВТА-500-13 применяются в терминальных станциях и комплексах типа "рабочее место оператора/программиста". Контроллерами терминалов являются модули ММРПР, МИРПС, МСМ или МСВ-У.

* Алфавитно-цифровые печатающие устройства ДЗМ-180 и ДАРО-1156 являются устройствами последовательной мозаичной печати со скоростью до 180 зн/с. Контроллер этих устройств – модуль МИРПР.

* Устройство ввода и вывода перфоленты состоит из механизма СПТП-3 и контроллера (два модуля ИРПР). Устройство имеет как встраиваемое, так и приборное исполнение.

* Пульт-программатор ПЗУ предназначен для занесения информации в микросхемы постоянной памяти К556РТ4. Устройство состоит из выносного пульта с разъёмами для микросхем ПЗУ и контроллера, устанавливаемого в базовую микро-ЭВМ,

* Устройство внешней памяти на гибких мини-дисках поставляется с 1983 г. Это устройство ориентировано на применение в персональных микро-ЭВМ и интеллектуальных терминалах.

* Устройство внешней памяти с накопителем на магнитных дисках СМ 5400 (поставляется с 1983 г.).

* Устройство вывода символьной и растровой информации на стандартный телевизионный монитор (поставляется с 1983 г.).

* Устройство связи (УС) обеспечивает связь между двумя микро-ЭВМ СМ 1800 в режиме обмена по каналу прямого доступа со скоростью 200К байт/с на расстоянии до 10 м. Модули УС устанавливаются в каждой из связываемых микро-ЭВМ.

* Устройство связи СМ 1800 с интерфейсом СМ ЭВМ "Общая шина" (УСОШ) осуществляет связь между ЭВМ, имеющими выход на интерфейс "Общая шина", и СМ 1800. Режим обмена – канал прямого доступа: скорость обмена 200К байт/с на расстоянии до 10 м. Модули УСОШ устанавливаются в каждой из связываемых ЭВМ.

* Модуль сопряжения СМ 1800 с линейным последовательным интерфейсом ИЛПС (поставляется с 1983 г.). Этот интерфейс обеспечивает связь микро-ЭВМ с другими ЭВМ и контроллерами в составе распределенных систем обработки данных. Скорость передачи данных – до 500К бит/с на расстоянии до 3 км. Канал связи - коаксиальный или симметрированный кабель: в перспективе планируется использование волоконно-оптических линий связи.

* Устройство связи СМ 1800 с каналом ЕС ЭВМ (поставляется с 1983 г.).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СМ 1800

В состав программного обеспечения СМ 1800 входят системные и сервисные программы для трех взаимодополняющих режимов работы.

Резидентное программное обеспечение предназначено для создания рабочего места программиста непосредственно на микро-ЭВМ, снабженной базовым набором периферийных устройств – видеотерминалом, устройством внешней памяти на гибких магнитных дисках и устройством алфавитно-цифровой печати. При этом в большинстве случаев предполагается, что конфигурация создаваемого комплекса или терминальной станции включает в себя указанные устройства.

Инструментальное программное обеспечение предназначено для разработки программ, выполнение которых должно происходить в минимальных конфигурациях модулей СМ 1800 – таких, как встраиваемые контроллеры, блоки цифрового регулирования и управления, регистраторы информации и т.п.. Инструментальная микро-ЭВМ отличается от базовой наличием программно-схемного эмулятора микропроцессорных схем, установленных в отлаживаемом устройстве. Режим эмуляции позволяет вести отладку прикладных программ на минимальном оборудовании СМ 1800 (вплоть до автономного модуля центрального процессора), пользуясь при этом современными средствами программирования. Инструментальная микро-ЭВМ на базе СИ 1800, поставка которой планируется в 1983 – 1984 гг., может быть использована также при разработке любых специализированных устройств, содержащих микропроцессорные элементы серии К580.

Программное обеспечение кросс-режима позволяет вести разработку программ для СМ 1800 на ЭВМ общего назначения, обычно в условиях вычислительного центра. Кросс-режим для СМ 1800 реализуется на ЕС ЭВМ, АСВТ М4030(-1) и моделях СМ3/СМ4. Применение кросс-режима позволяет использовать весь набор сервисных программ универсальных ЭВМ для работы с программными библиотеками, средствами редактирования и др. Кросс-средства для СМ 1800 обеспечивают работу как в пакетном, так и в диалоговом режимах, и предоставляют в ряде случаев дополнительные возможности отладки, трудно реализуемые в резидентном и инструментальном режимах.

Поставляемая со специфицированными и типовыми комплексами СМ 1800 система программного обеспечения (СПО СМ 1800) включает в себя следующие компоненты:

- * монитор-отладчик
- * редактор текстов
- * программы обслуживания системных библиотек
- * транслятор с языка ассемблера
- * интерпретатор языка Бейсик
- * компилятор языка ПЛ/М
- * базовая резидентная система реального времени
- * тест-мониторная система

Состав и функции СПО СМ 1800 определены с учетом высокой степени проблемной ориентации, характерной для микро-ЭВМ. Меньшая по сравнению со старшими моделями СМ ЭВМ производительность центрального процессора предъявляет повышенные требования к качеству системных программ. СПО СМ 1800 предоставляет пользователю набор средств подготовки прикладных программ, тестирования оборудования, а также обеспечивает связь прикладных программ с контролируемым или управляемым объектом путем синхронизации выполняемых процессов, обработки прерываний и обслуживания модулей связи с объектом.

Программы СПО СМ 1800 предназначены для работы в пакетном и диалоговом режимах и обеспечивают:

- функционирование микро-ЭВМ
- доступ к периферийным устройствам базовой микро-ЭВМ
- компоновку программных средств вычислительных, управляющих и информационно-измерительных комплексов на базе микро-ЭВМ

СПО СМ 1800 позволяет создавать и корректировать в режиме диалога исходные тексты программ на языках ассемблера, Бейсик и ПЛ/М. Компиляция и отладка программ ведется как в диалоговом, так и в режимах работы с возможностью предварительного задания параметров сеанса компиляции в виде управляющего файла. Программист пользуется возможностями создания и обслуживания библиотек исходных текстов и библиотек загружаемых модулей на гибких магнитных дисках. Автоматическое связывание программ выполняется на уровне исходных текстов в процессе компиляции.

Монитор-отладчик находится в постоянной памяти микро-ЭВМ. С его помощью обеспечивается связь между микро-ЭВМ и программистом, запуск программ обработки прерываний, загрузка и запуск программ из системной библиотеки, приостановка выполнения отлаживаемой программы и внесение в нее изменений, а также связь с перечисленным ранее устройствами базовой микро-ЭВМ. Все остальные компоненты СПО СМ 1800 хранятся в системной библиотеке и могут быть вызваны на выполнение либо по команде программиста, введенной с видеотерминала, либо из выполняемой в данный момент программы пользователя.

Редактор текстов позволяет вводить информацию с видеотерминала, гибких магнитных дисков или перфоленты, после чего в диалоговом режиме могут быть внесены изменения (отдельные символы, строки символов, замена группы символов и др.). Результат редактирования выводится на гибкий магнитный диск или перфоленту.

Программы обслуживания системных библиотек позволяют оформлять новые тома магнитных носителей, создавать и копировать отдельные файлы, заносить в библиотеку содержимое указанного участка опера-

тивной памяти, просматривать каталоги библиотек, а также выполняют ряд других сервисных функций.

Транслятор с языка ассемблера позволяет использовать для хранения исходной или объектной программы как гибкий магнитный диск, так и перфоленту. Трансляция выполняется за один просмотр исходного текста на внешнем носителе. Вывод протокола трансляции – на видеотерминал или печатающее устройство.

Интерпретатор языка Бейсик обеспечивает вычисления в диапазоне чисел от 10 в степени (-130) до 10 в степени $(+126)$. Целые числа могут содержать до 10 цифр. Имеются встроенные функции для вычисления синуса, логарифма, экспоненты, квадратного корня, арктангенса, целой части числа, а также оператор для генерации псевдослучайных чисел. Интерпретатор работает как в диалоговом, так и в пакетном режиме. Исходный текст программы пользователя может быть записан в системную библиотеку для последующих обращений. Основное назначение интерпретатора языка Бейсик в составе СПО СМ 1800 – выполнение оперативных вычислений в режиме персональной микро-ЭВМ.

ПЛ/М – это машинно-ориентированный язык высокого уровня, предоставляющий программисту возможности доступа к таким элементам архитектуры микропроцессора КР580ИК80А, как регистры, порты ввода-вывода и стек. Компилятор ПЛ/М обеспечивает высокую компактность получаемых программ. Средства языка позволяют использовать современную технику структурированного программирования. Компиляция выполняется за один просмотр исходного текста на внешнем носителе. Исходная программа вводится с видеотерминала или из системной библиотеки. Вывод протокола компиляции – на видеотерминал, печатающее устройство или в системную библиотеку. В языке ПЛ/М определены средства связывания программ с программами, написанными на языке ассемблера.

Базовая резидентная система реального времени (БРС РВ) предназначена для использования в управляющих и информационно-измерительных комплексах на базе СМ 1800. БРС РВ позволяет вести управление асинхронными процессами, соответствующими различным каналам связи с объектом, в реальном масштабе времени. В состав БРС РВ входит набор программ обслуживания ввода-вывода (драйверов) для модулей связи с объектом, видеотерминала, печатающего устройства и модуля связи с модемом. Через монитор-отладчик программы, использующие БРС РВ, могут обращаться к системным библиотекам и файлам данных на гибких магнитных дисках. В БРС РВ используется таймерное обслуживание и схемы обработки прерываний на модуле центрального процессора. После генерации БРС РВ может находиться в постоянной памяти.

В состав тест-мониторной системы входит монитор тестов, ядро теста центрального процессора и набор тестов модулей СМ 1800. Последовательность выполнения тестов может быть записана на перфоленте или в массиве оперативной памяти. Система широко использует режим подсказки оператору и выдает на видеотерминал развернутые диагностические сообщения, что упрощает эксплуатацию тестов.

* * *

В планах развития резидентного программного обеспечения СМ 1800 предусматривается разработка в 1981 - 1983 гг. операционной системы общего назначения ОС-1800. В состав этой системы включаются трансляторы с распространенных языков программирования Фортран-4, Паскаль, Кобол (подмножество) и в дальнейшем ПЛ/1 (подмножество). Одновременно будут реализованы трансляторы с входящих в состав СПО СМ 1800 языков ассемблера, Бейсик и ПЛ/М, причем эти языки получают ряд существенных расширений. В результате будут созданы условия для освоения существующего опыта работы с этими средствами программирования и накопленного фонда прикладных программ на микро-ЭВМ, что будет способствовать дальнейшему развитию системных и автономных применений СМ 1800.

При работе на моделях ЕС ЭВМ с операционной системой ОС ЕС кросс-режим СМ 1800 реализован в системе СЕРП. СЕРП представляет собой метасистему, служащую средством разработки кросс-систем для микро-ЭВМ различных типов. Применительно к СМ 1800 с помощью системы СЕРП разработан набор средств программирования на уровне языка ассемблера, компоновки, отладки, тестирования и документирования прикладных программ; Система СЕРП обеспечивает в кросс-режиме доступ к программам ОС ЕС как в диалоговом, так и в пакетном режимах. Управление работой кросс-системы ведется с помощью каталогизированных процедур. При отладке и тестировании программ для СМ 1800 используются программные модели модулей и периферийных устройств, генераторы тестовых данных и средства регистрации реакций тестируемых программ на задаваемые события. Дальнейшее развитие кросс-системы СЕРП для СМ 1800 предусматривает создание средств для моделирования многопроцессорных комплексов, а также реализацию кросс-режима для перспективного 16-разрядного микропроцессора серии К580.

Система кросс-программного обеспечения (СКПО) для ЭВМ АСВТ М4030(-1) работает под управлением операционной системы ДОС АСВТ-2 и выполняет следующие функции:

- программная имитация оборудования базовой микро-ЭВМ СМ 1800 на ЭВМ М4030(-1)
- доступ к файлам, имитирующим периферийные устройства СМ 1800
 - включение в состав СКПО подпрограмм пользователя, имитирующих работу требуемых модулей СМ 1800
 - использование в кросс-режиме всех компонент резидентного программного обеспечения СМ 1800.

"Погружение" СПО СМ 1800 в эту кросс-систему обеспечивает простоту перехода на базовую микро-ЭВМ и дает возможность вести отладку больших по объёму комплексов прикладных программ для СМ 1800 одновременно как в кросс-режиме, так и непосредственно на микро-ЭВМ.

В организациях, располагающих универсальной ЭВМ, такой режим работы позволяет организовать эффективную работу групп программистов, а также вести обучение программистов без использования специальных ресурсов микро-ЭВМ

Разработка кросс-систем для СМ 1800 на ЭВМ СМ4 и СМ1420 будет завершена в 1983 г. с использованием операционных систем РАФОС и ДОС КП. Использование большинства конфигураций серийно выпускаемых ЭВМ СМ3 и СМ4 не обеспечивает условий для эффективного применения кросс-режима: поэтому существующие кросс-средства для этих ЭВМ могут быть рекомендованы только на условиях опытной эксплуатации.

Инструментальное программное обеспечение СМ 1800

Программное обеспечение, разрабатываемое для инструментальной микро-ЭВМ СМ 1800, включает в себя операционную систему ИОС-1800, мультипрограммную систему реального времени и программные средства управления модулем эмулятора микропроцессорных устройств. Реализуемые языки программирования – язык ассемблера, ПЛ/М и Фортран с расширенной библиотекой программ исполнительной системы.

* * *

Разработка пакетов прикладных программ для СМ 1800 ведется по нескольким направлениям:

- * пакеты проблемно-ориентированных программ для терминальных станций и автономных микро-ЭВМ (средства обработки текстовой документации, программное обеспечение терминальной станции "Экономика", средства ввода, контроля и первичной обработки данных и т.п.).
- * пакеты программ для научно-технических расчетов на базе операционной системы ОС-1800 (матричные операции, решение систем уравнений, оптимизационные задачи, средства статистической обработки данных и т.п.). Используемые языки – Фортран-4, Бейсик, Паскаль.
- * Пакеты программ для решения задач идентификации объектов, регулирования и управления.

В 1981 - 1983 гг. в состав программного обеспечения СМ 1800 будут включены программы связи со старшими моделями СМ ЭВМ и моделями ЕС ЭВМ (эмуляторы терминалов, драйверы протоколов сетевой телеобработки и т.п.).

ПРИМЕРЫ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ НА БАЗЕ МИКРО-ЭВМ СМ 1800

Значительная часть проектируемых систем управления имеет многоуровневую структуру, что отвечает требованиям поэтапного внедрения, повышенной надежности и живучести, а также позволяет эффективно применить принцип разделения функций между разнородными ЭВМ. В комплексах с малыми ЭВМ типа СМ-4 микро-ЭВМ выполняют обычно следующие функции:

- * сателлитный процессор, в котором функции ряда контроллеров периферийных устройств для ведущей ЭВМ дополняются функциями первичной обработки потоков данных (обработка ошибок, реализация протоколов обмена по линиям связи, мультиплексирование каналов связи с объектом управления и т.п.). В этих случаях целесообразно применение для связи с ведущей ЭВМ таких модулей СМ 1800, как УСОШ или МИРПР.
- * терминальная станция, в которой выполняются функции первичной обработки и, при необходимости, хранения информации на внешних носителях с последующей передачей ее по каналу связи. Номенклатура модулей СМ 1800 позволяет создавать терминальные станции для связи с объектом управления, терминальные станции типа "рабочее место оператора" и специализированные терминалы (например, для применения в полиграфии, при обработке аэрофотоснимков, в контрольно-испытательных стендах и распределённых измерительно-вычислительных комплексах). В этих случаях целесообразно применение для связи с ведущей ЭВМ таких модулей СМ 1800, как МИРПС, МСТ, МСМ, МСВ-У и МС КАМАК
- * коммуникационные процессоры для сетей телеобработки данных. Использование одного или нескольких модулей центрального процессора в таких конфигурациях СМ 1800 позволяет создавать программируемые мультиплексоры, адаптеры для преобразования протоколов обмена по линиям связи и различные сервисные устройства (контроль качества каналов связи, обработка сообщений с накоплением и т.п.)

Далее приводятся примеры автономных применений СМ 1800.

Транспортный комплекс "конвейер-роботы-оборудование"

Комплекс предназначен для автоматической подачи грузов к технологическому оборудованию. Вдоль грузонесущего конвейера расположены автоматизированные производственные участки. Обмен грузами между конвейером и оборудованием участков осуществляется специализированным конвейерным роботом (КР). Функции КР – съём с конвейера, транспортирование и укладка грузов на оборудование, навеска грузов на конвейер, укладка грузов в многопозиционную многослойную тару с прокладками, штабелирование грузов и тары, межоперационные передачи грузов на участках и др.

Схема управления комплексом – двухуровневая.

На нижнем уровне СМ 1800 управляет работой КР на обслуживаемом участке.

Выполняемые функции:

- ввод информации от датчиков манипулятора робота, от технологического оборудования участка, накопителей грузов и т.д.
- управление исполнительными механизмами манипулятора
- анализ ситуации на участке и выбор цикла работы, оптимального в данной ситуации
- синхронизация движения робота и конвейера

Состав оборудования:

- МЦП, МСК
- М03-32
- МПЗ
- МВВД-16 x 10
- МВД x 5
- МИРПС
- усилители выходных сигналов

На верхнем уровне СМ 1800 решает задачи учета и управления.

Выполняемые функции:

- сбор данных от микро-ЭВМ на участках
- отображение информации для оператора
- пуск и останов комплекса
- смена режима и перенастройка комплекса
- управление грузопотоками на конвейере
- учет продукции и грузов
- взаимодействие с АСУ предприятия

Состав оборудования:

- МЦП,МСК
- МОЗ-32
- МПЗ х 2
- МТР
- УВП ГМД
- МИРПР х 2
- МИРПС х (число участков)
- ВТА-2000-30
- ДЗМ-180
- МСМ (связь с координирующей ЭВМ)

Средства программирования – СПО СМ 1800, язык ассемблера (нижний уровень), ПЛ/М (верхний уровень): возможно применение БРС РВ.

Эффективность применения – экономия людских ресурсов, сокращение времени перенастройки конвейера, интеграция функций АСУП.

* С учетом широкого тиражирования комплексов на базе СМ-1800 в подъемно-транспортном машиностроении разрабатывается терминальная станция "Конвейер". Первоочередные области применения – автомобильная промышленность, транспортное машиностроение, станкостроение.

Комплекс предназначен для решения в распределенной системе обработки данных задач оперативного управления автотранспортным предприятием. На микро-ЭВМ, входящих в состав комплекса, решаются задачи ввода, контроля и обработки информационных потоков от отдельных технологических участков предприятия.

Схема комплекса - территориально-распределенная одноуровневая.

Выполняемые функции:

- оперативное планирование, контроль, регулирование и учет перевозок
- диагностика технического состояния автомобилей
- планирование и учет процессов ремонта и технического обслуживания автомобилей
- регистрация информации о возврате с линии по технической неисправности
- управление запасами на складе запасных частей
- учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия

Состав оборудования:

- МЦП, МСК x 11
- МОЗ-64 x 6
- МПЗ x 50
- МТР x 11
- МИРПС x 18
- УВП ГМД x 7
- УС x 8
- МСМ x 2
- ВТА-2000-30 x 10
- ДЗМ-180 x 7
- УВВПЛ x 4
- модемы, пульта ввода информации, регистраторы

Средства программирования – СПО СМ 1800 с последующим использованием операционной системы ОС-1800. Применение языка ассемблера о этих задачах может быть сведено к минимуму. Рекомендуемые языки программирования – ПЛ/М, расширенный Бейсик ОС-1800, Кобол и ПЛ/1 ОС-1800.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения – 100 тыс. руб. в год на один комплекс.

В связи с большим количеством крупных автохозяйств в Главмосавтотрансе (более 50 ДТП) потребность объединения составляет около 500 комплектов микро-ЭВМ СМ 1800. Опытное внедрение комплекса планируется провести на крупнейшем автопредприятии г. Москвы – 1-ом Автокомбинате (6 тыс. единиц подвижного состава).

Автоматический денситометр для количественной оценки результатов электрофореза

Денситометр предназначен для количественной оценки результатов электрофореза на пленках из ацетата целлюлозы при определении процентного содержания фракций белков сыворотки крови.

До настоящего времени промышленность выпускает серийно только электрофоретические камеры, позволяющие дать лишь качественный анализ структуры белковых тел. Единичные образцы денситометров, построенные на аналоговых элементах, не обеспечивают требуемой точности измерений.

Денситометры на базе СМ 1800 рассчитаны на применение в районных, сельских и городских больницах, поликлиниках и амбулаториях при проведении процедур экспресс-анализа крови.

Схема устройства – автономный блок измерения и обработки результатов электрофореза на базе монтажного блока СМ 1800.

Выполняемые функции:

- измерение интенсивности светового потока
- аналого-цифровое преобразование полученных данных
- цифровая обработка и получение интегральных характеристик
- регистрация результатов на печатающем устройстве, самописце и оптическом индикаторе

Состав оборудования:

- МЦП
- МВВА
- МИРПР
- ДЗМ-180 или рулонное печатающее устройство

Средства программирования - СПО СМ 1800, язык ассемблера и ПЛ/М. Расширение функций устройства может быть достигнуто без использования дополнительных модулей, либо путем включения в состав устройства модуля МЗПП-16 (для хранения констант, используемых в табличных алгоритмах обработки данных электрофореza).

Эффективность применения - годовой экономический эффект до 1,1 млн. руб. при удовлетворении потребности здравоохранения (до 20 тыс. устройств в XI пятилетке).

РАЗРАБОТЧИКИ:

ИНЭУМ (Москва),
117812, г.Москва, ул. Вавилова, 24 тел.
456-57-51, 456-57-61

КПО "Электронмаш" (Киев) 252175, г.
Киев, Б.Окружная, 4 тел. 470-676, 470-
752

ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

КПО "Электронмаш"
252175, г. Киев, Б.Окружная, 4