

КОМПЛЕКСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Средства вычислительной техники

РЯД МИКРОЭВМ: СМ 1803,
СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814

(Технические средства)

ИСИ

Г. А. Абрамович, Л. Л. Агронин, И. А. Белов,
 А. Б. Белоглазов, Г. М. Бобков, Д. Б. Брудный, В. И. Глухов,
 В. В. Гревцев, В. Д. Гуськов, А. П. Гушин, А. Л. Еремеев,
 М. И. Ефимов, В. В. Закревский, Л. Д. Зельман, М. А. Кабанов,
 С. Л. Кайдан, В. В. Калита, А. Н. Кашкина, С. Е. Колганов,
 Б. П. Кошелев, А. П. Крупский, В. В. Кузьмичев, В. А. Кушнир,
 И. В. Лубнин, В. П. Назарова, Ю. В. Нифонтов, А. Е. Пилипчук,
 В. М. Сазанов, Л. А. Сергеев, А. Я. Соколов, В. М. Стариков, Ю. П. Страшун,
 Г. М. Стрельцов, С. Г. Ходонович, П. Б. Чкалов, О. М. Шатохин,
 А. М. Шкамарда, Е. В. Щепин

ИНФОРМПРИБОР выпускает третье издание каталога Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП) под общей редакцией канд. техн. наук. В. А. Рухадзе.

Каталог издается в виде отдельных томов. Каждый том состоит из нескольких выпусков, содержащих описание технических средств ГСП, объединенных по отдельным измеряемым физическим величинам или выполняемым функциям в составе АСУТП.

Структура каталога включает следующие тома:

- Том 1. «Общее описание ГСП».
- Том 2. «Средства получения информации о параметрах технологических процессов».
- Том 3. «Средства локального контроля и автоматизации».
- Том 4. «Средства централизованного контроля и регулирования».
- Том 5. «Средства вычислительной техники».
- Том 6. «Средства воздействия на процесс».
- Том 7. «Типовые конструкции и элементы».

Материалы каталога предназначены для проектировщиков автоматизированных систем управления технологическими процессами, разработчиков средств автоматизации контроля и служб эксплуатации этих средств.

В настоящем выпуске даны краткие описания и технические характеристики микро-ЭВМ ряда СМ 1803, СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814, их составы и варианты исполнений, а также технические характеристики модулей и устройств, на основе которых могут комплектоваться специфицированные комплексы. Приведены некоторые рекомендации по компоновке комплексов, порядок их технического обслуживания, а также справочные материалы, которые могут быть полезны пользователю при выборе и компоновке технических средств.

По вопросам, касающимся издания каталога, просим обращаться по адресу: 125877, ГСП, Москва, А-252, Чапаевский пер., 14, ИНФОРМПРИБОР.

Ответственный за выпуск И. Н. Морозова



ИНФОРМПРИБОР

Комплексы технических средств Отраслевой каталог

СРЕДСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

РЯД МИКРОЭВМ: СМ 1803, СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814

(технические средства)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Москва 1988

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

МикроЭВМ ряда СМ 1800 и построенные на их основе управляющие вычислительные комплексы (УВК) широко применяются в различных областях промышленной и непромышленной сферы и способствуют решению задачи ускорения научно-технического прогресса.

Традиционными областями их применения, для которых архитектура микроЭВМ ряда СМ 1800 является оптимальной с точки зрения технико-экономических характеристик, состава технических и программных средств, режимов работы, являются следующие:

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП);
- локальные промышленные сети;
- гибкие производственные системы (ГПС);
- системы автоматизации научных экспериментов (САНЭ);
- многоуровневые, иерархические АСУП;
- встраиваемые исполнения для использования в приборах, устройствах и системах автоматизации и управления различного назначения;
- системы автоматизации программирования;
- автоматизированные системы обработки планово-экономической информации;
- системы обработки текстов.

Универсальность микроЭВМ общего назначения обеспечивается рядом особенностей построения СМ 1800, связанных с функционально-модульной архитектурой ЭВМ:

1. Магистрально-модульный принцип организации внутрисистемных связей, реализуемый с помощью подключения функционально законченных модулей на основе БИС и СБИС к магистральной, имеющей унифицированную систему связей, позволяет создавать системы открытого типа для на-

ращивания производительности, вычислительных ресурсов, расширения их функциональных возможностей как за счет имеющейся номенклатуры модулей, так и за счет разработки новых модулей и устройств, обеспечивает необходимую гибкость в процессе реконфигурации системы в соответствии с потребностями пользователей, а также жизнеспособность системы в течение значительного отрезка времени. Кроме того, модульность на уровне плат, дополненная программным тестированием, упрощает эксплуатацию ЭВМ, снижает требования к квалификации обслуживающего персонала.

2. Применение микропроцессоров серии КР580 и К1810 с 8- и 16-разрядной шиной данных обеспечивает выполнение широкого набора системных функций, а также высокое быстродействие.

Дополнительная возможность возникает при установке арифметического сопроцессора, благодаря которому значительно увеличивается быстродействие микроЭВМ при выполнении операций с десятичной арифметической и плавающей запятой, а также обеспечивается высокая точность вычислений.

3. Возможность работы модулей ввода-вывода информации в режиме прямого доступа к оперативной памяти большой емкости (до 16 Мбайт адресное пространство ОЗУ в СМ 1810) позволяет увеличить пропускную способность системной шины, эффективно организовать управление внешней памятью, ввод-вывод и обработку данных с достаточно высокой скоростью.

4. Реализация мультипроцессорного режима работы системы обеспечивает распараллеливание процессов обработки данных отдельными процессорными модулями, благодаря чему возможно сум-

марное увеличение быстродействия микроЭВМ пропорционально количеству процессоров.

5. Программная поддержка всех предусмотренных режимов работы микроЭВМ обеспечивается гаммой операционных систем. Среди них операционные системы реального времени МОС РВ, ОС СФП 1800, ОС СФП 1810, инструментальные системы для отладки программ: ДОС 1800, ДОС 1810, операционные системы с расширенными возможностями для применения в системах реального времени, сочетающие инструментальные и исполнительные свойства типа БОС 1810, операционные системы общего назначения, к которым относятся ОС 1800, МИКРОС-86, МДОС 1810, ДЕМОС 16.1.

Такой спектр операционных систем различного назначения позволяет выбрать готовые прикладные программы в соответствии с потребностями конкретных систем, экономит трудовые ресурсы, сокращает сроки их разработки и внедрения.

6. Пылезащищенные варианты конструктивного исполнения комплексов СМ 1804, СМ 1814 обеспечивают эксплуатацию систем в условиях запыленности промышленных цехов и других производственных помещений.

Эти и другие особенности архитектурного построения микроЭВМ ряда СМ 1800 позволили за короткий период внедрить во многих отраслях народного хозяйства большое количество законченных автоматизированных систем управления: в машиностроительных отраслях — АСУТП, ГПС в том числе механообработки, включая мехакосборочное, инструментальное, гальваническое и другие производства, управление станками с ЧПУ, конвейерными линиями и роботизированными комплексами; в металлургии — системы автоматизации прокатных станов, плавильных печей; в химической, нефте- и газодобывающих и перерабатывающих отраслях — АСУТП производством химических материалов, управление буровыми установками, газонасосными станциями, установками подготовки нефти и газа.

Успешно используются комплексы СМ 1800 в геологии, микробиологической и пищевой промышленности, в связи и на транспорте.

Большое распространение получили комплексы СМ 1800 и в непромышленной сфере. Они широко применяются в системах автоматизации планово-экономических и инженерных расчетов, для обработки текстовой информации, в медицине, торговле, в системах проектирования и разработки программ для микропроцессорных средств.

Одна из первых моделей ряда микроЭВМ СМ 1800 — СМ 1803 представляет собой 8-разрядную модульную микроЭВМ, архитектурные особенности которой отвечают основным принципам магистрально-модульной архитектуры. Основой построения микроЭВМ является внутрисистемный интерфейс И41, который обеспечивает взаимодействие модулей, входящих в микроЭВМ.

В составе микроЭВМ выделяются следующие группы модулей: вычислительного ядра, связи с объектом, передачи данных, связи с периферией и отображения информации. СМ 1803 — открытая система, что позволяет разрабатывать и вводить в состав микроЭВМ новые модули и устройства, соблюдая при этом соответствующие нормативные материалы СМ ЭВМ на конструкцию и интерфейс. В качестве основы элементной базы использу-

ется микропроцессорный набор К580, который оптимально привязывается к интерфейсу И41 и отделяет систему команд.

Внутренний интерфейс И41 представляет собой унифицированную шину, объединяющую линии, по которым передается информация, управляющие сигналы, а также электропитание. И41 позволяет строить однопроцессорные и многопроцессорные микроЭВМ различного назначения. И41 — это асинхронный, параллельный, полудуплексный магистральный интерфейс, обеспечивающий взаимодействие в любой операции обмена двух компонентов — «здатчика» и «исполнителя». Обмен осуществляется словами, объем которых составляет 1 или 2 байт информации.

При организации многопроцессорных структур используется процедура арбитража, обеспечивающая захват шины требуемым «здатчиком». Существуют два варианта организации приоритетного арбитража — параллельный и циклический. Реализация арбитража осуществляется в отдельном модуле системного контроля, в котором также располагаются нагрузочные сопротивления интерфейса и элементы управления индикацией.

Общее количество интерфейсных линий 73; из них 16 двунаправленных шин данных, 20 адресных шин, 8 линий запроса прерываний, 1 линия постоянной частоты. Остальные линии используются для передачи сигналов управления и резерва. Конструктивно линии И41 выведены на два разъема типа СМП 59. Длина интерфейсной шины до 3 м, количество модулей до 20. При необходимости использования большего количества модулей применяется расширитель интерфейса.

Модули, используемые в СМ 1803, могут быть активными, со встроенными процессорами, или пассивными (например, модули ОЗУ). В настоящее время большинство модулей, разрабатываемых в составе семейства СМ 1803, — активные. Имеются активные модули, которые могут работать в режиме прямого доступа в системную память с захватом шины интерфейса. Общее количество процессорных и других активных модулей, осуществляющих захват шины, может быть до 8.

Адресация модулей выполняется с помощью адресуемых регистров (портов), расположенных на самих модулях и задается переключателями или элементами наборного поля. Общее количество портов ввода-вывода 256. Количество уровней прерывания до 8. Общий объем адресуемой памяти до 64 Кбайт. С помощью специальных интерфейсных сигналов в отладочном режиме этот объем может быть увеличен до 128 Кбайт. Общая карта распределения памяти составляется при постановке соответствующей операционной системы программного обеспечения.

Учитывая универсальный характер применения микроЭВМ, для нее разработано несколько операционных инструментальных и исполнительных систем.

Выпускаемая серийно микроЭВМ СМ 1803 в настоящее время имеет десять различных модификаций типовых комплексов для поставки пользователям, а также поставляется в виде управляющих вычислительных специфицированных комплексов (УВКС).

Развитием микроЭВМ СМ 1803 явилась разработка 8-разрядной микроЭВМ 1804. Основные от-

личительные особенности этой микроЭВМ от СМ 1803 заключаются в следующем. Освоение отечественной промышленностью элементов обрамления набора К580 позволило: создать новый функционально расширенный модуль центрального процессора — МЦП-1, увеличить объем памяти до 1 Мбайт страницами по 64 Кбайт, разработать специальное конструктивное исполнение микроЭВМ для работы в цеховых условиях и изготовить средства связи для организации локальных технологических сетей для моделей семейства СМ 1800.

Выходом на качественно новый технический уровень явилось создание 16-разрядной микроЭВМ СМ 1810, основой построения которой является расширенный интерфейс И41 и микропроцессорный набор К1810 (рис. 1).

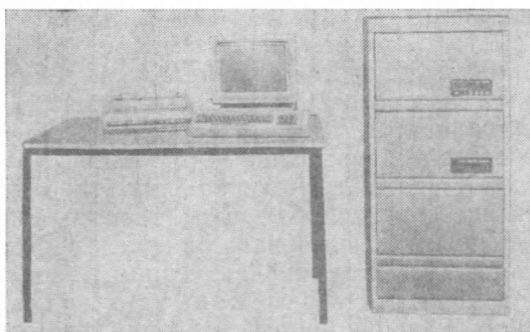


Рис. 1. МикроЭВМ СМ 1810, стоечное исполнение

Прямая адресация памяти микропроцессора К1810ВМ86 определяется 20 разрядами шины адреса и ограничивается емкостью 1 Мбайт. Расширение шины адреса до 24 разрядов позволило организовать в СМ 1810 страничную память емкостью до 16 Мбайт, что имеет существенное значение при организации мультипроцессорных систем. Возможности арбитража в интерфейсе И41 также расширены до 16 активных «зататчиков».

В структуре СМ 1810 интерфейс И41 объединяет модули из состава микроЭВМ СМ 1803, СМ 1804 и СМ 1810. В ней нашли отражение принципы модульности, совместимости и стандартизованности, которые обеспечивают эволюционное развитие линии семейства микроЭВМ, при этом сохраняется обновляемая номенклатура модулей связи с объектом (УСО), передачи данных и т. д.

Система команд СМ 1810 определяется микропроцессорами К1810ВМ86 и К580ИК80А и позволяет сохранять преемственность программного обеспечения, разработанного в составе СМ 1800 и СМ 1804. Для поддержки мультипроцессорной работы СМ 1810 разработана операционная система со специализацией функций процессоров ОС СФП СМ 1810, которая поддерживает работу СМ 1810 в режиме реального времени. В качестве инструментальной системы в СМ 1810 используется ДОС 1810.

Вычислительное ядро микроЭВМ представляет собой двухуровневую структуру шин: локальную шину процессора МЦП-16 и шину И41. Локальная шина модуля центрального процессора МЦП-16 объединяет микропроцессоры К1810ВМ86, двухходовое ОЗУ емкостью 256 Кбайт, ПЗУ емкостью до 64 Кбайт, схемы обработки прерываний, схемы выхода на интерфейс ИРПР-М и стык С2, а также

схемы выхода на интерфейс И41, к которому также подключен второй выход локального ОЗУ.

В состав модуля МЦП-16 входит арифметический сопроцессор К1810ВМ87, который устанавливается в специальный разъем этого модуля. На И41 выходят другие модули вычислительного ядра — модули системного ОЗУ и ПЗУ. Существуют два типа модулей системного ОЗУ: МОЗ емкостью 256 Кбайт и 4 Мбайт. Модули системного ОЗУ имеют средства контроля, использующие код Хемминга. Модуль емкостью 4 Мбайт состоит из блока управления и накопителей, каждый из которых емкостью 1 Мбайт. Имеются системные модули с энергонезависимым ОЗУ емкостью 32 Кбайт и программируемое ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием. Наличие различных модулей ОЗУ, ПЗУ и вариантов их компоновки придают структурную гибкость микроЭВМ.

В составе СМ 1810 имеются четыре типа микропроцессорных контроллеров для подключения устройств ввода-вывода с гибкими и жесткими дисками: накопитель на дисках типа «Винчестер» (емкостью до 160 Мбайт), накопитель с жесткими сменными дисками типа СМ 5408 емкостью 16 Мбайт, накопитель на гибких сменных дисках диаметром 130 мм и накопитель на дисках диаметром 133 мм типа «Винчестер» емкостью 20 Мбайт. Указанные устройства ввода-вывода значительно увеличивают системные ресурсы СМ 1810 и могут использоваться с различным программным обеспечением для широкого применения СМ 1810.

При разработке новой 16-разрядной микроЭВМ СМ 1810 были учтены недостатки СМ 1800 и сделаны соответствующие практические выводы. Схематические особенности комплексов СМ 1810 позволяют прогнозировать их применение, помимо традиционных, в следующих областях: системах управления, работающих в реальном масштабе времени, и АРМ в машиностроении; локальных и рассредоточенных АСУП и АСУТП; системах связи; измерительно-вычислительных, диагностических, контрольных системах; профессиональных ЭВМ; оргсистемах и непромышленных сферах применения.

Модификацией комплексов СМ 1810 является комплекс СМ 1814, предназначенный для применения в производственных помещениях с повышенной запыленностью и ограниченным доступом персонала.

Комплексы СМ 1814 — однопроцессорные, построены на базе модуля МЦП-16. В отличие от СМ 1810 в комплексе СМ 1814 отсутствуют накопители на гибких магнитных дисках и введен модуль постоянный программируемый запоминающий (МППЗ).

Комплексы СМ 1814 — исполнительные. Программы, необходимые для их функционирования, в том числе и операционная система реального времени ОС СФП 1810, хранятся в ПЗУ.

В качестве инструментальной системы для подготовки программ пользователей может использоваться комплекс СМ 1810, оснащенный ДОС 1810.

Комплексы СМ 1814 могут эффективно применяться для управления технологическими процессами и агрегатами в автомобильной, нефтедобывающей промышленности, подъемно-транспортном машиностроении, энергетике и др.

МикроЭВМ СМ 1803

Принцип работы УВК СМ 1803

Все технические средства комплекса объединены через системный интерфейс И41. В любой операции обмена информацией на интерфейсе И41 всегда участвуют два устройства (модуля) — задатчик и исполнитель.

Интерфейс используется задатчиками с разделением во времени, т.е. на шине не может быть одновременно двух и более задатчиков.

Если одновременно несколько задатчиков запрашивают управление интерфейсом, то вопрос о том, какому задатчику он будет представлен, решается арбитром в соответствии с приоритетами задатчиков, при этом может быть реализована параллельная или циклическая схема арбитража.

К каждому уровню приоритета может быть подключен только один задатчик (модуль). Один из уровней занимает модуль центрального процессора, остальные уровни могут быть использованы другими процессорами, а также устройствами (модулями), которые занимают шину для обмена информацией с памятью, минуя процессор (прямой доступ к памяти).

Каждый уровень приоритета имеет линию (провод) запроса и линию разрешения прямого доступа.

Если интерфейсом в данный момент управляет другой задатчик, то центральный процессор переходит в состояние ожидания и захватывает управление интерфейсом только после завершения очередного цикла передачи данных устройством (модулем) прямого доступа.

Модуль центрального процессора (МЦП) может блокировать запросы остальных задатчиков, т.е. получить наивысший приоритет в системе. Этот режим возможен при программной установке в единичное состояние седьмого разряда порта вывода ОЗН. После сброса этого разряда для новых захватов шины МЦП вырабатывают запрос, который участвует в арбитраже вместе с запросами остальных задатчиков.

Кроме внепроцессорной передачи, возможна программная передача данных между техническими средствами комплекса, которая осуществляется под управлением центрального процессора. Для обмена данными внешнее устройство или модуль может выставлять запрос, по которому МЦП прерывает основную программу и переходит на подпрограмму обслуживания этого внешнего устройства (модуля).

Всем запросам на прерывание присвоен определенный приоритет. Имеются восемь уровней приоритета прерываний. Каждому уровню соответствует своя линия (провод) запроса на прерывание. К каждому из приоритетных уровней может быть подключено несколько внешних устройств (модулей).

Запросы на прерывание поступают в МЦП в произвольные моменты времени, но воспринимаются им после завершения текущей команды программы. МЦП определяет наиболее приоритетный из поступивших запросов и переходит на подпрограмму обработки прерывания. Перед выполнением подпрограммы адрес следующей команды сохраняется в стеке, а в конце подпрограммы он извлека-

ется из стека и МЦП возвращается к прерванной программе.

Система прерываний допускает одновременное поступление нескольких запросов разных уровней, а также нескольких запросов в пределах одного уровня. Очередность обслуживания нескольких запросов разных уровней решается аппаратным способом. Очередность обслуживания нескольких запросов в пределах одного уровня осуществляется программно. Начальный адрес подпрограммы обслуживания прерывания (вектор прерывания) формируется в узле прерывания МЦП аппаратным путем с использованием команды **RESTART**.

Подпрограмма обслуживания выполняется под управлением МЦП и также может быть прервана, поэтому она устанавливает свой приоритет. Уровень приоритета задается программно четырьмя разрядами шторы (разряды 0—3 порта вывода ОЗН МЦП). Запросы на прерывание установленного и более низкого уровня не воспринимаются. Основная программа имеет, как правило, самый низкий приоритет, поэтому запрос любого уровня может вызвать прерывание ее работы.

Важной особенностью архитектуры является применение стека. Любая часть оперативной памяти может быть использована как стек, работающий по алгоритму: последний записанный элемент выбирается первым. Применение стека позволяет, кроме организации многоуровневых (вложенных) прерываний, использовать многоуровневые вложения подпрограмм, т.е. обращение к подпрограммам из подпрограмм. Количество уровней вложения подпрограмм ограничено только объемом памяти, отведенной под стек программистом.

Конструктивная реализация и состав

Функционально модель состоит из набора модулей и устройств, подключенных к системному интерфейсу. В настоящем разделе приведен перечень конструктивных блоков, модулей и устройств, которые могут заказываться потребителем в различных сочетаниях для построения специализированных комплексов.

Перечень конструктивных блоков с шифрами приведен в табл. 1.

БЭВМ являются основой для создания управляющих вычислительных комплексов различной конфигурации и включают в себя модуль центрального процессора и модуль системного контроля.

Конструктивно БЭВМ состоят из набора функционально и конструктивно законченных унифицированных элементов: блока элементов, блока монтажного и автономного комплектного блока.

Блок элементов (БЭ) представляет собой печатную плату размером 233,4×220 мм с размещенными на ней радиоэлектронными компонентами, двумя или тремя разъемами-вилками и другими элементами. На плате установлена планка с экраторами для извлечения, установки и фиксации блока элементов в каркасе монтажного блока. Тип разъема — СНП 59-96/94-11-В-23-1-В.

Блок монтажный (БМ) представляет собой каркас размером 314×248×274 мм с направляющими для установки блоков элементов. На боковой поверхности БМ укреплены два вентилятора, которые обеспечивают необходимый температурный режим работы БЭ и блока питания.

Таблица 1

Наименование блоков	Шифр	Примечание
БЭВМ	СМ 1801	Каркасная
БЭВМ	СМ 1802	Приборная
БЭВМ	СМ 1803	Встраиваемая
БР	СМ 1800.0105	Кабель 1,5 м
	СМ 1800.0105.01	Кабель 3 м
Комплект монтажный кроссовый	СМ 1800.0106	Приборный, 18 колодок
	СМ 1800.0106.01	Встраиваемый, 18 колодок
	СМ 1800.0106.02	Приборный, 14 колодок
	СМ 1800.0106.03	Встраиваемый, 14 колодок
	СМ 1800.0106.04	Приборный, 10 колодок
	СМ 1800.0106.05	Встраиваемый, 10 колодок
	СМ 1800.0106.06	Приборный, 2 колодки
	СМ 1800.0106.07	Встраиваемый, 2 колодки
Тумба	СМ 1800.0103	Тумба с возможностью подключения резервного питания
	СМ 1800.0103.01	Тумба без возможности подключения резервного питания
Стойка	СМ 1800.0102	С возможностью подключения резервного питания
	СМ 1800.0102.01	Без возможности подключения резервного питания
Стол	СМ 1800.0104	—

БМ рассчитан на установку 10 БЭ, которые располагаются горизонтально. Задняя стенка БМ является монтажной панелью и выполнена в виде печатной платы с установленными на ней разъемами для подключения БЭ.

Монтажная панель содержит: печатные проводники информационной земли и напряжений постоянного тока; штыри, электрически соединенные с этими печатными проводниками; клеммы для подключения к ним кабелей питания постоянного тока и перемычек информационной земли.

Проводной монтаж осуществляется методом накрутки. Все связи разбиваются на четыре группы: 1) цепи питания и информационной земли; 2) сигналы интерфейса; 3) внутримодульные связи; 4) межмодульные внеинтерфейсные связи.

Автономный комплектный блок (АКБ) представляет собой каркас, предназначенный для размещения и электрического соединения между собой двух блоков монтажных (БМ1 и БМ2) и блока питания В240. АКБ имеет исполнения: встраиваемое в тумбу либо в стойку (483×267×783,5 мм) и приборное (438×288×770 мм).

БЭВМ СМ 1801 состоит из БМ и модулей МЦП и МСК; предназначена для встраивания в устройства и системы, производимые заказчиком.

БЭВМ СМ 1802 и **СМ 1803** являются основой для построения комплексов, производимых заводом-изготовителем, а также для создания комплексов пользователями из состава модулей и уст-

роительств, выпускаемых заводом-изготовителем. Конструктивно представляют собой АКБ. Различие между ними заключается в том, что СМ 1802 выпускается в приборном исполнении, а СМ 1803 — во встраиваемом (в стойку или тумбу).

Стойка СМ 1800.0102 и **тумба СМ 1800.0103** предназначены для размещения, конструктивного объединения устройств, выполненных в виде блоков автономных комплектных, обеспечения установленных устройств питающими напряжениями переменного и постоянного тока и принудительной вентиляции, подключения их к системам защитного и информационного заземления. Габаритные размеры: стойки 600×800×1800 мм, тумбы 600×800×725 мм.

Стойка обеспечивает возможность подключения к сети переменного тока восьми потребителей с суммарным током потребления не более 10 А, к сети резервного питания постоянного тока — двух потребителей с суммарным током потребления не более 3 А.

Тумба обеспечивает возможность подключения к сети переменного тока пяти потребителей с суммарным током потребления не более 9 А, в том числе устройств, установленных в тумбу, с током не более 5 А; к сети резервного питания постоянного тока — двух потребителей с суммарным током потребления не более 3 А. Количество потребителей соответствует числу розеток питания, установленных в стойке или тумбе.

Стойка по высоте разбита на 36 уровней, каждый из которых равен ($U=44,45$ мм). Полезный размер стойки 34 U, полезный размер тумбы 14 U.

Блоки и устройства, выполненные в виде АКБ разной высоты, кратной U, могут устанавливаться в стойках и тумбах в произвольных сочетаниях, но их суммарная высота не должна превышать полезной высоты стойки (тумбы).

Стол (размерами 1200×800 мм) предназначен для установки видеотерминала и создания рабочего места оператора.

Блок расширения (БР) СМ 1800.0105 предназначен для увеличения числа модулей и устройств в составе управляющих вычислительных комплексов. Количество свободных мест для установки дополнительных модулей и устройств — 18 (каждое свободное место рассчитано на установку одного БЭ).

В зависимости от количества дополнительно подключаемых модулей и устройств в состав комплекса могут входить один, два и более БР. Возможны следующие варианты подключения БР: последовательный, радиальный и комбинированный.

БР выполняет следующие функции: транслирует адрес от задатчика, находящегося в БЭВМ, к исполнителю, расположенному в данном БР; обеспечивает обмен данными и управляющими сигналами между задатчиком и исполнителями; передает в БЭВМ сигналы запроса на прерывание от исполнителя, находящегося в БР.

В состав БР входят блоки элементов СМ 1800/008 и СМ 1800/010, блок питания В240.

Допустимая нагрузка в цепях постоянного тока определяется параметрами блока питания и не должна превышать: в цепи +5 В — 30 А; в цепи +12 В — 2 А; в цепи —12 В — 0,5 А.

БЭ СМ 1800/010 преобразует внутренние сигналы БР в сигналы вторичного интерфейса.

Таблица 2

Конструктивно БР состоит из набора законченных унифицированных элементов: блоков элементов, блоков монтажных и автономного комплектного блока. АКБ закрывается декоративной лицевой фальшпанелью, устанавливается в стойку (тумбу) и подключается к сети электропитания и к системе заземления.

Комплект монтажный кроссовый СМ 1800.0106 предназначен для размещения кроссовых колодок и модулей аналогового питания, приема и перекрестировки объектных кабелей. Размер кроссового поля 171×426 мм, количество кроссовых полей 8, количество установочных мест 9×2, шаг установки колодок 45 мм, количество контактов на колодке 36; максимальное количество колодок 18, максимальное число контактов 648.

Комплект монтажный кроссовый содержит каркас кроссовый, имеющий приборное и встраиваемое исполнение. Приборный предназначен для установки на плоскость стола, тумбы, подставки и рассчитан для установки на него непосредственно или над ним БЭВМ СМ 1800 приборного исполнения; габаритные размеры 243,5×482,6×770 мм. Встраиваемый предназначен для установки в нижней части стойки СМ 1800 и подвода внешних кабелей через окно в днище стойки. Необходимо оставить свободным (2—3)U (U=44,45 мм, модуль наращивания по высоте).

Каркасы кроссовые могут устанавливаться друг над другом с шагом 4U. Над верхним каркасом, устанавливаемым в стойку, необходимо оставить 1U свободного пространства для разворота и укладки шлейфных кабелей связи с БЭВМ или БР. Габаритные размеры встраиваемого кроссового каркаса 171×426×659 мм.

Каркас кроссовый имеет исполнение, отличающиеся количеством кроссовых колодок (см. табл. 1). Число необходимых колодок определяется составом устанавливаемых в кросс кроссовых модулей, числом и способом подключения функциональных модулей к объекту.

Каркас кроссовый содержит по девять установочных мест с каждой стороны с шагом 45 мм для установки кроссовых колодок и кроссовых модулей, выполненных на базе кроссовых колодок с печатными платами размерами 100×160 мм и 100×220 мм.

При необходимости организации кроссировки кабелей кроссировочные соединения выполняются с помощью провода НВ 0,35 мм² с разделкой лужением для закрепления под зажимы колодок.

Набор блоков и устройств, приведенный выше, позволяет реализовать различные конструктивные компоновки микроЭВМ, ориентированные на конкретные области применения. Примеры компоновок:

встраиваемая в технологическое оборудование выполняется потребителем на основе каркасной БЭВМ СМ 1801;

настольная выполняется на основе приборной БЭВМ СМ 1802 и при необходимости приборного кросса;

кабинетная выполняется на основе встраиваемой БЭВМ СМ 1803 с размещением составных частей в тумбах и на рабочих местах;

стойечная выполняется на основе встраиваемой БЭВМ СМ 1803 с размещением составных частей в стойках и на рабочих местах.

Наименование и обозначение составных частей типовых комплексов	Количество составных частей на исполнение комплекса									
	СМ 1803.01	СМ 1803.02	СМ 1803.03	СМ 1803.04	СМ 1803.05	СМ 1803.06	СМ 1803.07	СМ 1803.08	СМ 1803.09	СМ 1803.10
Комплект базовый (БЭВМ):										
СМ 1803	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—
СМ 1803.10	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВП ГМД):										
СМ 1800.5602	1	1	1	1	1	2	1	—	—	—
СМ 1800.5635.09	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Устройство печатающее алфавитно-цифровое (УПА):										
СМ 1800.6302	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
СМ 1800.6302.01	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—
СМ 1800.6301	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Видеотерминал алфавитно-цифровой (ВТА):										
СМ 1800.7201	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
СМ 1800.7201.01	—	—	—	—	1	4	1	—	—	—
СМ 1800.7202.01	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Устройство ввода-вывода перфоленточное (УВВПЛ):										
СМ 1800.6204.01	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Блок расширения (БР):										
СМ 1800.0105	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
СМ 1800.0105.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Пульт контроля и управления (ПКУ)										
СМ 1800.0401	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
Модуль оперативный запоминающий (МОЗ):										
СМ 1800.3501.01	2	2	2	2	2	2	2	—	—	—
СМ 1800.3502.01	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Модуль постоянный запоминающий (МПЗ):										
СМ 1800.3701.03	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
СМ 1800.3701.04	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
СМ 1800.3701.05	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль таймера (МТР)										
СМ 1800.2001.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
Модуль связи с ИРПС (МИРПС):										
СМ 1800.7002	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
СМ 1800.7002.01	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Модуль резервного питания (МРП)										
СМ 1800.0301.01	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—
Модуль ввода дискретных сигналов (МВВД):										
СМ 1800.9301.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
СМ 1800.9302.01	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—
Модуль вывода дискретных сигналов (МВД) СМ 1800.9303.01										
—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—
Модуль ввода аналоговых сигналов (МВВА)										
СМ 1800.9201.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Модуль вывода аналоговых сигналов (МВА)										
СМ 1800.9202.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—

Наименование и обозначение составных частей типовых комплексов	Количество составных частей на исполнение комплекса									
	СМ 1803.01	СМ 1803.02	СМ 1803.03	СМ 1803.04	СМ 1803.05	СМ 1803.06	СМ 1803.07	СМ 1803.08	СМ 1803.09	СМ 1803.10
Модуль компараторов уровня (МКУ) СМ 1800.9203.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Модуль ввода числительных сигналов (МВВЧ) СМ 1800.9304.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Модуль аналогового питания (МАП) СМ 1800.0302	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Устройство сопряжения с фотограмметрическим прибором (УСФГП)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Стойка: СМ 1800.0102 СМ 1800.0102.01	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—
Тумба: СМ 1800.0103 СМ 1800.0103.01	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Стол СМ 1800.0104	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Комплект программного обеспечения: СПО 1800 ОС 1800 ДОС 1800 МОС РВ	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—
Комплект тестов СМ 1800	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
Комплект эксплуатационной документации согласно прил. 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплект монтажный кроссовый: СМ 1800.0106.01 СМ 1800.0106.03	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Комплект монтажных частей согласно прил. 2	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей согласно прил. 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплект запасных частей согласно прил. 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание. Количество посадочных мест 17 для исполнения 10.

Наличие трех исполнений базовой ЭВМ и конструктивов для компоновки позволяет строить специфицированные комплексы различного состава и назначения.

На основе БЭВМ СМ 1803 выпускается ряд типовых комплексов, состав которых приведен в табл. 2.

Система электропитания и система заземления

Электропитание комплекса осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В и частотой (50 ± 1) Гц. Отклонение напряжения не должно превышать $+10\%$ и -15% от

номинального значения. Мощность, потребляемая комплексами от сети, не должна превышать 3 кВт·А.

При наличии требования сохранности информации в модулях оперативных запоминающих комплексов необходимо подключать к резервной сети постоянного тока напряжением 24 В. Для этого возможно применение аккумуляторной батареи номинальной емкостью $E = 3 T \cdot A$ (где T — время в часах, необходимое для работы комплекса от резервной сети; A — ток в амперах). Ток, потребляемый типовыми комплексами от сети переменного тока, не превышает 10 А, от резервной сети постоянного тока — 2 А.

Питание комплекса напряжением переменного тока должно осуществляться от фидера, свободного от импульсных нагрузок, создаваемых пусковыми токами асинхронных двигателей, сварочных аппаратов и т. п., и подаваться через силовой щит, установленный в общем помещении с комплексом. Силовым щитом может служить любой типовой щит, рассчитанный на необходимую мощность, оборудованный автоматическим выключателем.

Подвод сети переменного тока от силового щита к розеткам питания комплекса, входящим в комплект поставки, должен осуществляться трехжильным жгутом или кабелем с сечением жил 2,5 мм².

Подвод напряжения резервной сети к розетке питания должен осуществляться пятью изолированными проводниками сечением 1 мм², каждый длиной не более 5 м. Подвод «корпус» должен быть подключен к защитному заземлению. При использовании зарядного устройства необходимо подключение его корпуса к защитному заземлению. Аккумуляторная батарея должна устанавливаться в отдельном помещении, оборудованном в соответствии с Правилами эксплуатации электроустановок.

Комплекс подключается отдельными перемычками (входят в комплект поставки) к контуру информационного заземления с сопротивлением растеканию 1 Ом и к контуру защитного заземления с сопротивлением растеканию 4 Ом. При невысоких требованиях к помехозащищенности комплекса допускается подключение перемычек к общему контуру заземления.

Электропитание модулей осуществляется от источников питания В240, которые устанавливаются в каждый АКБ. Совместно с модулем резервного питания (МРП) блок В240 обеспечивает напряжения, необходимые для сохранения информации в модулях процессора и памяти, при аварийном или запланированном выключении сети переменного тока и при автоматическом переходе вследствие модуля МРП на резервное питание.

Блок В240 обеспечивает: выдачу стабилизированных питающих напряжений +5 В, +12 В, —5 В, —12 В; защиту блока от токовых перегрузок; защиту нагрузки от перенапряжения; световую индикацию при срабатывании защиты; выдачу необходимых напряжений и управляющих сигналов для МРП; выдачу сигнала аварии сети; питание двух блоков вентиляторов АКБ. Потребляемая мощность блока от сети переменного тока не более 600 В·А, от сети постоянного тока 60 Вт.

Рекомендации по компоновке комплексов

В состав УВК СМ 1803 могут входить различные модули и устройства, имеющие возможность подключения к системному интерфейсу И41. Физически интерфейс реализован проводниками монтажных панелей блоков монтажных и соединяющим их информационным кабелем. Блоки элементов модулей и контроллеры устройств устанавливаются в блоки монтажные, подключаясь таким образом к системному интерфейсу.

Для реализации передачи данных по интерфейсу используются: арбитр запросов прямого доступа, который находится в МСК; узел прерывания, расположенный в МЦП; генераторы сигналов BCLK и CCLK, расположенные соответственно в МСК и МЦП; нагрузочные резисторы линий интерфейса, установленные в МСК; приемники и передатчики сигналов интерфейса, имеющиеся в каждом устройстве и модуле. Модуль, в состав которого входит один БЭ, принято называть одинарным, два БЭ — двойным.

Устройство состоит из контроллера (электронный узел) и периферийного механизма. Контроллер, как и модуль, может состоять из одного или двух БЭ.

Конструктивная реализация интерфейса учитывает наличие двойных модулей и контроллеров, поэтому все установочные места в блоках монтажных БМ1 и БМ2 распределены попарно. Такими парными местами являются: 2—3; 4—5; 6—7; 8—9; 10—11. БЭ двойного модуля (контроллера) должны устанавливаться только на парные места, а в пределах парного места — произвольно. БЭ одинарного модуля (контроллера) может устанавливаться на любое свободное место. Если установочных мест в БЭВМ недостаточно, комплекс дополняется блоком расширения БР.

Комплекс может содержать не более восьми устройств (модулей) прямого доступа. Для их подключения к интерфейсу в БЭВМ (БМ1 и БМ2) выделены восемь парных мест: 4—5; 6—7; 8—9; 10—11.

БЭ одинарного модуля (контроллера) прямого доступа может устанавливаться на любое место в паре. На другое место может быть установлен БЭ любого одинарного модуля (контроллера), не использующего средства прямого доступа.

В СМ 1803 реализована параллельная схема арбитража запросов прямого доступа от модулей и устройств (задатчиков). При этом приоритет запроса зависит от места установки задатчика в БЭВМ. Приведенный выше перечень фиксированных парных мест дан в порядке убывания приоритета запросов задатчиков. Параллельная схема арбитража запросов может быть преобразована в циклическую путем перепайки перемычки в МСК. Тогда все задатчики будут иметь практически равный приоритет независимо от их расположения в БЭВМ.

Модули, входящие в состав БЭВМ, имеют фиксированные места установки БЭ: МЦП-БМ1 — места 8, 9; МСК-БМ1 — место 11. Пульт контроля и управления (ПКУ) также имеет в БЭВМ фиксированное место установки своего БЭ-БМ1 — место 10. Места установки МЦП, МСК и ПКУ в отличие от остальных имеют взаимные интерфейсные

связи. Если ПКУ отсутствует, место 10 может быть занято любым одинарным модулем.

Модули и контроллеры устройств, которые не используют средства прямого доступа, не нуждаются в резервном питании, не требуют для своей работы применения межмодульных внеинтерфейсных связей и могут устанавливаться на произвольном месте в БЭВМ или БР. При установке блоков элементов следует учитывать токи, потребляемые ими от блока электропитания В240. Максимальный ток потребления в БЭВМ и БР от основного источника +5 В равен 30 А. Номинальные значения токов, потребляемых модулями от источника +5 В, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Модуль	Ток, А	Модуль	Ток, А	Модуль	Ток, А	Модуль	Ток, А
МЦП	4,4	МИРПР	1,3	МСМ	1,8	МКУ	1
МСК	0,5	МИРПС	1,3	УС	4,0	МВВД-8	1,1
МСГД	2,2	МТР	1,9	УСОШ	4,0	МВВД-16	0,9
МОЗ	1,9	ПКУ	2,6	МВВА	0,2	МВД	0,7
МПЗ	4,0	ПГ	3,0	МВА	0,03	МВВЧ	1,9

Допустимая нагрузка в цепях +12 В — 2 А и —12 В — 0,5 А.

Если постоянное и оперативное запоминающие устройства используют один и тот же диапазон адресного пространства, то модули ПЗУ должны быть настроены таким образом, чтобы их время считывания было больше времени считывания ОЗУ. В соответствии с этим требованием модули ПЗУ настраиваются предприятием-изготовителем на большое время считывания. Если в конкретных системах эти модули работают вне адресного пространства ОЗУ, то согласно документации на эти модули их время считывания можно уменьшить.

МикроЭВМ СМ 1804

Назначение и область применения

Дальнейшим развитием архитектурной линии СМ 1800 являются комплексы СМ 1804, предназначенные для использования в производственных помещениях с повышенной запыленностью.

Комплекс СМ 1804 работает в реальном масштабе времени по временным меткам таймера и выполняет следующие функции: ввод сигналов от двухпозиционных датчиков; ввод числоимпульсных сигналов; вывод сигналов управления двухпозиционными устройствами постоянного и переменного тока; вывод аналоговых сигналов; ввод результатов сравнения аналоговых сигналов напряжения постоянного тока; обмен информацией между комплексами СМ 1804 и центральным комплексом по линиям связи с помощью программ, реализующих протокол управления информационным каналом (ПУИК).

Таблица 4

Наименование и шифр устройства или модуля	Количество по исполнениям СМ 1804					
	01	02	03	04	05	06
Процессор СМ 1800.2203.01, включая: модуль центрального процессора (МЦП-1) СМ 1800.2202.01 модуль системного контроля (МСК-1) СМ 1800.2002.01 блок электропитания В240	1	1	—	—	—	—
Процессор СМ 1800.2203.03, включая: модуль центрального процессора (МЦП-1) СМ 1800.2202.03 модуль системного контроля (МСК-1) СМ 1800.2002.01 блок электропитания В240	—	—	1	1	—	—
Процессор СМ 1800.2203.05, включая: модуль центрального процессора (МЦП-1) СМ 1800.2202.05 модуль системного контроля (МСК-1) СМ 1800.2002.01 блок электропитания В240	—	—	—	—	1	1
Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВГМД) СМ 5635.10 (или СМ 5635.09)	—	—	—	—	1	1
Устройство печатающее алфавитно-цифровое (УПА) СМ 1800.6302.01 (или СМ 1800.6301.01)	—	—	—	—	1	1
Видеотерминал алфавитно-цифровой (ВТА) СМ 1800.7202.01	1	1	1	1	1	1
Блок расширения (БР) СМ 1800.0105	1	1	1	1	—	1
Пульт контроля и управления (ПКУ) СМ 1800.0401.01	1	1	1	1	1	1
Модуль оперативный запоминающий (МОЗ) СМ 1800.3502.01	1	1	1	1	2	2
Модуль резервного питания (МРП) СМ 1800.0301.01	1	1	1	1	—	1
Модуль таймера многорежимный (МТМ) СМ 1800.2004	1	1	1	1	1	1
Программатор СМ 1800.3705	—	—	—	—	1	1
Программатор ПР ППЗУ СМ 1800.0404	—	—	—	—	1	1
Модуль связи с модемом (МСМ) СМ 1800.8501.01	—	—	1	1	—	1
Модуль сопряжения с телетайпом (МСТ) СМ 1800.8504.01	1	1	—	—	1	1
Устройство преобразования сигналов модем 600/19200 НУ-02	—	—	1	1	—	1
Модуль программируемый постоянный запоминающий (МППЗ): СМ 1800.3704.02 СМ 1800.3704.04	1	1	1	1	1	1
Блок элементов (БЭ) СМ 1800/814	—	1	—	1	—	—
Устройство термозащиты для включения сигнализации, выдачи сообщения оператору и отключения электропитания при температуре $55 \pm 2^\circ \text{C}$ внутри комплекса	—	1	—	1	—	—
Стойка: ГЧ4.115.029-04 ГЧ4.115.046	1	—	1	—	—	—
Тумба СМ 1800.0103	—	—	—	—	1	—
Комплект монтажный кроссовый СМ 1800.0106.08	1	1	1	1	—	1
Комплект монтажных частей	1	1	1	1	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей	1	1	1	1	1	1

Окончание табл. 4

Наименование и шифр устройства или модуля	Количество по исполнениям СМ 1804					
	01	02	03	04	05	06
Комплект запасных частей	1	1	1	1	1	1
Комплект эксплуатационной документации	1	1	1	1	1	1
Комплект программного обеспечения	1	1	1	1	1	1
Стойка ГЧ4.115.029-05	—	—	—	—	—	1

Модули связи с периферией и передачи данных обеспечивают выход микроЭВМ на интерфейсы ИРПР, ИРПС, ИЛПС, ОБЩАЯ ШИНА (ОШ) и стыки связи С2, С1, С1-ФЛ.

Программное обеспечение СМ 1804 состоит из тестовых, диагностических и прикладных программ.

УВК СМ 1804 являются многопроцессорными, предназначены для формирования подсистем сбора и первичной обработки информации, контроля и управления локальными объектами в системах управления технологическими процессами сосредоточенных и территориально-рассредоточенных производств. Комплексы СМ 1804 используются как для самостоятельного управления отдельными технологическими агрегатами и процессами, так и в составе иерархических систем на базе центральных управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ. Комплексы СМ 1804 позволяют создавать локальные промышленные сети. СМ 1804 используются в качестве центральных и инструментальных комплексов.

СМ 1804 широко применяются в следующих областях: в автомобильной промышленности: в цехах литья, штамповки деталей; на конвейерных сборках автомобилей; в нефтедобывающей промышленности — при управлении удаленными нефтедобывающими комплексами, станциями перекачки нефти, установками переработки, очистки нефти; в подъемно-транспортном машиностроении — в цехах литья, штамповки деталей; на автоматических конвейерных сборках подъемно-транспортных устройств; в черной металлургии — при управлении доменными печами, установками розлива стали и т. д.; в энергетике — при управлении электростанциями.

Кроме перечисленных, СМ 1804 целесообразно использовать и в других областях техники, где нельзя применять обслуживающий персонал из-за удаленности управляемого объекта или опасности для жизни человека.

Состав комплексов

Комплексы СМ 1804 имеют следующие шесть модификаций: СМ 1804.02, СМ 1804.04 в пылезащищенном исполнении с двухконтурным воздушным охлаждением; СМ 1804.01, СМ 1804.03, СМ 1804.05, СМ 1804.06 в обычном исполнении и охлаждаются окружающим воздухом.

Состав комплексов приведен в табл. 4.

В комплексах СМ 1804 возможно использование до четырех модулей МЦП-1, работоспособность которых обеспечивается программными и аппаратными средствами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Форматы команд и систем кодирования данных	в соответствии с архитектурой микропроцессора КР580ИК80А И41
Системный интерфейс	И41
Разрядность адреса, бит	20
Время выполнения команд, мкс	2—8,5
Количество программно-доступных регистров	7
Длина команд, бит	8; 16; 24
Формат данных с фиксированной запятой, бит	8
Разрядность регистров, бит	8
Формат команд	ноль-одно-двухадресные
Количество команд	78 (модификаций команд — 244)
Расширение суммарной емкости памяти оперативной и постоянной (страничное ОЗУ), Мбайт	до 1
Количество адресуемых портов: ввода	256
вывода	256
Варианты приоритетного арбитража	параллельный и циклический
Питание от сети переменного тока: напряжение, В	220
частота, Гц	(50±1)
Пылезащищенность комплекса	обеспечивается специальной конструкцией
Потребляемая мощность, кВт	не более 2
Вибрация: амплитуда, мм	до 0,13
частота, Гц	0—45
Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при 30°С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

МикроЭВМ СМ 1810

Назначение и область применения

Комплекс СМ 1810 относится к классу 16-разрядных микроЭВМ. В СМ 1810 получил дальнейшее развитие магистрально-модульный принцип, реализованный в моделях ряда СМ 1803, СМ 1804 (рис. 2).

СМ 1810 строится на базе 16-разрядного микропроцессора К1810ВМ86, совместимого с микропроцессором 8086 фирмы Intel (США), и системного интерфейса И41.

СМ 1810 обеспечивает повышение средней производительности по сравнению с СМ 1803 в 5—6 раз (до 270 тыс. операций/с). Значительно увеличен по сравнению с СМ 1803 объем оперативной и внешней памяти. Наряду с локальной памятью модуля центрального процессора МЦП-16, составляющей 256 Кбайт, в номенклатуре СМ 1810 имеются отдельные модули памяти емкостью 256 Кбайт и 4 Мбайт. Для обнаружения ошибок в модулях памяти применяются средства коррекции ошибок по коду Хемминга.

В СМ 1810 значительно расширены возможности организации внешней памяти на магнитных дисках. Наряду с гибкими мини-дисками (диаметр 133 мм) в составе СМ 1810 применяются жесткие диски типа «Винчестер» емкостью 14—160 Мбайт, что позволяет строить достаточно мощные базы данных.

В СМ 1810 применяются два типа микропроцессорных модулей: с 8-разрядной шиной данных

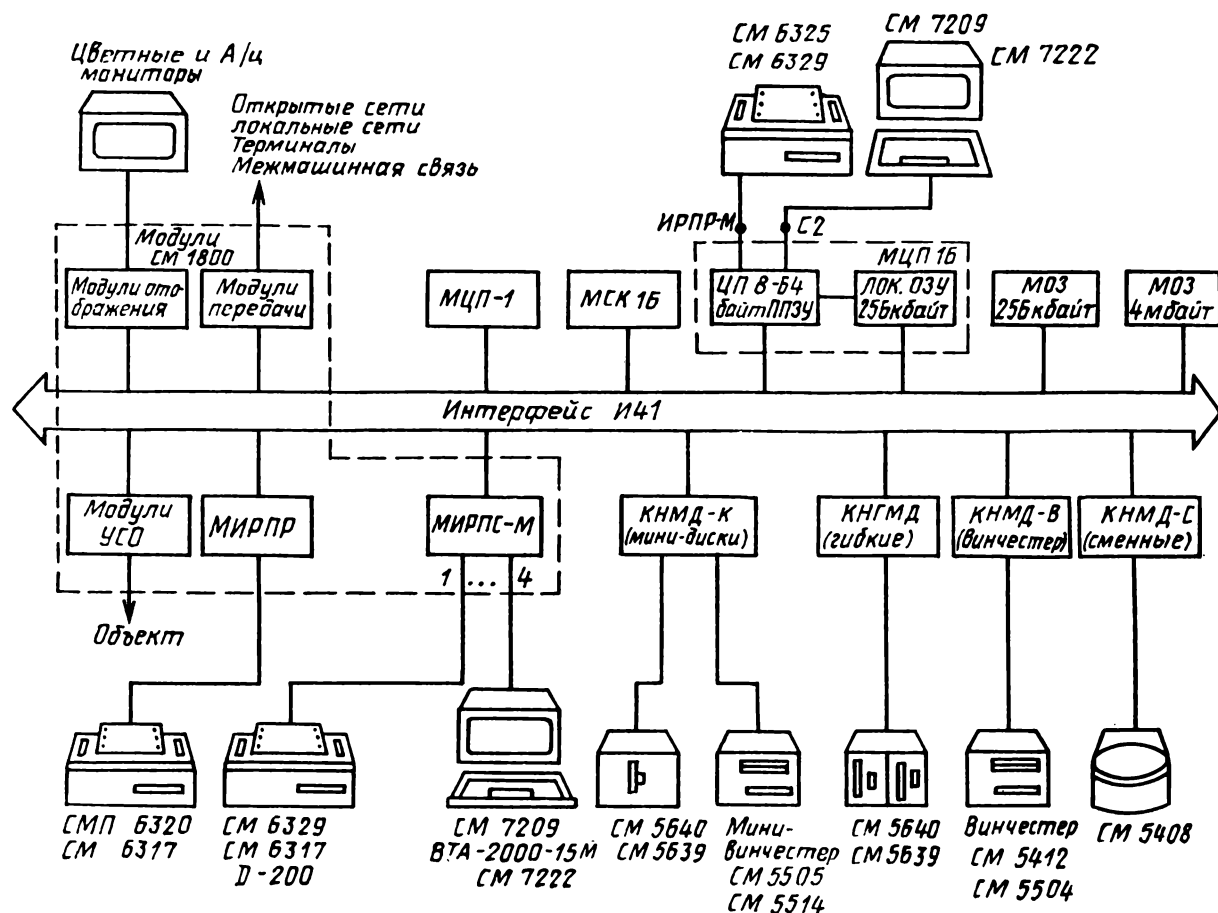


Рис. 2. Структурная схема комплексов СМ 1810

на базе КР580ИК80 и 16-разрядной на базе К1810ВМ86. Наличие двух процессоров позволяет использовать в СМ 1810 наряду с новыми разработками широкую номенклатуру модулей и программные средства, разработанные пользователями для СМ 1803.

В составе периферии СМ 1810 используются современные внешние устройства такие, как печатающие устройства матричного типа и типа «ромашка», дисплеи, в том числе интеллектуальные, производства стран — членов СЭВ. Их применение позволит улучшить эксплуатационные характеристики СМ 1810 по сравнению с рядом СМ 1803.

Комплекс средств программного обеспечения СМ 1810 предназначен для работы в диалоговом и пакетном режимах и обеспечивает: функционирование; доступ к периферийным устройствам; компоновку программных средств вычислительных и управляющих комплексов на базе микроЭВМ; разработку программных компонентов проблемно ориентированных комплексов на базе микроЭВМ.

Операционные системы, разработанные в составе СМ 1810, обеспечивают построение как систем реального времени, так и инструментальных и позволяют применять пользователям большое количество пакетов прикладных программ на базе широко известных операционных систем CP/M-86 и MSDOS, имеющих аналоги в составе СМ 1810.

Архитектурные возможности СМ 1810 позволяют строить высокопроизводительные системы обработки информации, в том числе и мультипроцессорные, ориентированные на различные области применения в промышленной и непромышленной сферах.

Комплекс СМ 1810 входит в систему малых электронных вычислительных машин (СМ ЭВМ) и предназначен для создания на его основе управляющих вычислительных комплексов, которые осуществляют:

- арифметическую, логическую обработку информации, в том числе в мультипроцессорном режиме;
- сбор, обработку и хранение информации о технологическом процессе в АСУТП;

- управление технологическим процессом с дискретным и непрерывным характером производства;
- связь с оператором посредством видеотерминалов, устройств печати;

- хранение и обработку файлов на магнитных дисках;

- построение коммуникационных узлов в вычислительных сетях;

- построение автоматизированных систем лабораторных и производственных измерений, автомати-

зации научного эксперимента и процесса подготовки данных, программирования и обучения.

Конструктивная реализация

Комплексы конструктивно выполнены на базе ряда унифицированных конструктивных элементов и узлов. Основными из них являются: блок элементов (БЭ), каркас, блок приборный (БПР), блок монтажный (БМ), стойка и тумба.

Блок элементов (БЭ) представляет собой печатную плату с размещенными на ней интегральными микросхемами, электрорадиоэлементами, соединительными разъемами и элементами крепежа. В качестве печатной платы может быть использована как обычная двухслойная плата, так и многослойная печатная плата, содержащая до восьми слоев. Типоразмер применяемой платы Е2—233,4××220 мм. Один, два или три БЭ образуют функционально законченное изделие — модуль или контроллер. БЭ устанавливаются вертикально в блоках монтажных с шагом 17,5 мм (имеются варианты блока расширения для модулей УСО, где используется шаг 20 мм).

Источники питания для оборудования, размещенного в блоках монтажных, выполнены на тех же платах, что и БЭ, устанавливаются на специальные места аналогично БЭ, но по ширине занимают место, на которое могли бы разместиться 4 БЭ. Ресурсы системных источников питания приведены в табл. 5.

Кроссовые модули (модули нормализации, гальванической развязки, модули усиления выходных сигналов) выполнены на платах типа Е1 с габаритными размерами 127,5×203×1,5 мм, закрепленных на кроссовых колодках.

Каркасы являются базовыми конструктивами для блока приборного и блока монтажного.

Каркас предназначен для вертикальной установки блоков элементов, блоков питания, накопителей на гибких магнитных мини-дисках (диаметром 130 мм) и на жестких магнитных мини-дисках типа «Винчестер». Каркас содержит генмонтажную панель с установленными разъемами СНП 59. Генмонтаж реализует интерфейсные связи И41, а для некоторых комплексов также спецмонтаж под модули ОЗУ. Способ монтажа — накруткой или печатными проводниками.

Интерфейсом предусмотрены дополнительные связи-перемычки, соединяющие попарно разъемы соседних интерфейсных мест. Такая пара интерфейсных мест — двойное место — предназначена

Таблица 5

Тип блока электропитания	Диапазон изменения токов нагрузки по источникам напряжения постоянного тока, А				
	+5±0,05 В	—5±0,05 В	+12±0,12 В	—12±0,12 В	+5±0,06 В резервное
B253	4,0—25,0	—	—	—	—
B253.01	4,0—16,0	0,01—0,8	0,2—4,0	0,02—0,25	—
B253.02	1,0—3,0	—	0,2—4,0	—	—
B253.03:					
режим питания от основной сети	2,0—8,0	—	—	—	0,5—6,0
режим питания резервной сети	—	—	—	—	0,5—6,0

для установки модуля, состоящего из двух БЭ, между которыми требуются дополнительные (кроме интерфейсных) соединения. Габаритные размеры каркаса 259,5×438,7×322 мм.

Блок приборный (БПР) представляет собой объемную несущую конструкцию и является основой для построения комплексов в приборном исполнении. БПР содержит каркас для размещения блоков элементов модулей и устройств, блока электропитания и накопителей на магнитных дисках.

Габаритные размеры каркаса БПР не более 304×480×340 мм.

В состав БПР входит также блок вентиляторов, обеспечивающий охлаждение изделий в каркасе, система электропитания, позволяющая подключать БПР непосредственно к питающей сети напряжением 220 В, и пульт управления. Габаритные размеры БПР 325×483×445 мм.

В состав конструктивов СМ 1810 входит также блок приборный накопителей на гибких магнитных дисках БПР НГМД, который служит для установки двух накопителей на гибких мини-дисках. Габаритные размеры БПР НГМД 180×198×280 мм.

Блок монтажный (БМ) представляет собой объемную конструкцию и является основной для построения комплекса и его частей во встраиваемом исполнении (процессорного блока, блоков расширения).

БМ содержит каркас и элементы крепежа, позволяющие установить его в стойку. БМ не предназначен для оперативного извлечения его из стойки. Оперативный доступ к элементам БМ осуществляется с лицевой и задней сторон стойки. Процессорный БМ имеет также пульт управления комплексом, который крепится к каркасу БМ и выходит на лицевую сторону стойки.

Процессорные блоки комплексов построены на базе трех типов блоков БМ:

1) БМ1 имеет 9 установочных мест с генмонтажом под интерфейс И41 для установки БЭ, одно место для источника питания и место для установки двух накопителей на гибких мини-дисках или одного накопителя на гибком мини-диске и одного на мини-диске типа «Винчестер»;

2) БМ2 имеет 15 установочных мест для интерфейсных БЭ и два места для источников питания; 5 интерфейсных мест БЭ имеют дополнительно разводку резервного источника питания +5 В;

3) БМ3 имеет 15 установочных мест для БЭ и 2 места для БЭ источников питания, 10 мест имеют генмонтаж под интерфейс И41; 5 установочных мест имеют спецмонтаж под модуль ОЗУ СМ 1810.3516 (одно место для блока управления и четыре — под накопители на 1 Мбайт); 5 мест имеют разводку резервного источника питания +5 В; 3 интерфейсных места, место блока управления ОЗУ и место накопителя ОЗУ 1 Мбайт.

Габаритные размеры БМ 264×482,6×342 мм. При размещении в стойке (тумбе) БМ занимает по высоте стойки размер 6 U. Стойка и тумба комплексов СМ 1810 являются несущей конструкцией; предназначены для конструктивного объединения и механической защиты БМ, блоков системы электропитания и вентиляции; выполнены в обыкновенном исполнении.

Стойка и тумба содержат электрооборудование для подключения блоков монтажных к сети 220 В

переменного тока к внешним источникам резервного питания.

БМ устанавливается в стойку (тумбу) по направляющим и фиксируется с помощью винтов. Между БМ по высоте стойки устанавливаются блоки включения и вентиляции, обеспечивающие: фильтрацию сетевого напряжения и его выдачу на раздел, с которого с помощью кабеля оно подводится к разъемам на лицевой стороне блоков питания в БМ; создание вертикального (снизу вверх) потока воздуха для охлаждения БЭ, установленных в БМ; подключение внешнего источника питания напряжением 24 В постоянного тока.

В стойке могут размещаться до двух блоков включения и вентиляции, в тумбе — один. Вместо БМ в нижней части стойки может устанавливаться кроссовое оборудование, которое состоит из кроссовых колодок, модулей и другого оборудования, укрепленных с помощью угольников и кронштейнов на стойке или тумбе. Горизонтальный ряд колодок (модулей) образует один кросс. Два кросса по высоте стойки занимают размер 6 U.

В стойке могут быть установлены три БМ и один кросс. Вместо БМ может быть установлено кроссовое оборудование (два кросса на месте одного БМ).

В тумбе могут быть установлены один БМ или один БМ и два кросса. Свободные места и места блоков включения и вентиляции закрываются лицевыми фальш-панелями (заглушками). Нижняя заглушка закрывается на замки, что делает невозможным снятие других лицевых панелей.

Стойки и тумбы с задней стороны имеют двери, закрывающиеся на ключ. Этим обеспечивается защита от несанкционированного доступа к внутренней части комплекса.

Габаритные размеры: стойки СМ 1810.0102.06 1200×530×400 мм; тумбы СМ 1810.0103.02 640×530×400 мм.

Блок расширения (БР) СМ 1810.0105 предназначен для расширения нагрузочной способности интерфейса И41 и увеличения резерва по питанию и установочным для БЭ модулей и устройств, входящих на И41 в составе комплекса СМ 1810.

БР представляет собой каркас, содержащий разъемы для установки БЭ модулей и устройств, а также два собственных БЭ, один из которых устанавливается в каркасе, а второй — в центральной части комплекса СМ 1810 (в качестве центральной части может использоваться и другой БР). Третий разъем указанных БЭ соединяются информационным кабелем.

БР имеет пять вариантов исполнения: СМ 1810.0105, СМ 1810.0105.01, СМ 1810.0105.02, СМ 1810.0105.03 и СМ 1810.0105.04. Технические данные исполнения блоков БР приведены в табл. 6.

Блоки СМ 1810.0105, СМ 1810.0105.02 содержат интерфейсный кабель длиной 0,7 м и могут занимать соседние места в стойке. Блоки СМ 1810.0105.01 и СМ 1810.0105.03 имеют интерфейсный кабель длиной 1,5 м и предназначены для установки в стойке на несмежные места.

Блоки СМ 1810.0105.02 и СМ 1810.0105.03 имеют шаг установки БЭ 20 мм, дополнительные связи в генмонтаже и предназначены в основном для установки в них аналогового оборудования УСО. Однако к ним может подключаться и другое периферийное оборудование. Блок СМ 1810.0105.04

Таблица 6

Параметры	Вариант исполнения блока расширения СМ 1810.				
	0105	0105.01	0105.02	0105.03	0105.04
Количество БЭ — всего	18	18	15	15	14
В том числе резервируемых по источнику напряжением +5 В	—	—	—	—	5
Шаг установки БЭ, мм	17,5	17,5	20	20	17,5
Подключаемое оборудование	Периферийное оборудование, кроме аналоговой части УСО		Периферийное оборудование, в том числе УСО		Периферия ОЗУ, ПЗУ, МЦП
Количество установочных мест для модулей, работающих в режиме прямого доступа	—	—	—	—	8
Тип блока электропитания	B253	B253	B253.01	B253.01	B252.01, B253.01
Длина интерфейсного кабеля, мм	0,7	1,5	0,7	1,5	0,5
Потребляемая мощность, не более, В·А:					
от сети переменного тока 220 В	300	300	300	300	600
от резервного источника +24 В	—	—	—	—	120
Масса, кг, не более	18	18	18	18	18
Собственное потребление тока по источнику +5±0,05 В не более, А:					
основной источник питания	1	1	1	1	2
резервный источник питания	—	—	—	—	0,05—0,1

предназначен для подключения модулей памяти, других модулей, в том числе и имеющих возможность работы в режиме прямого доступа в память (кроме аналоговых модулей АЦП УСО).

К комплексу СМ 1810 могут быть подключены несколько БР из номенклатуры первых четырех вариантов (способ подключения — последовательный, радиальный и смешанный) и один БР модификации СМ 1810.0105.04, устанавливаемый в той стойке, где расположен центральный процессор. Тип используемых в БР блоков электропитания определяет их нагрузочную способность по току по отдельным номиналам источников питания.

Кросс, устанавливаемый в нижней части тумбы и стоек, предназначен для размещения различного кроссового оборудования: модулей нормализации, гальванической развязки, увеличения мощности выходных сигналов, специализированных источников питания; для подключения шлейфных кабелей связи с функциональными модулями, установленными в блоках монтажных, для приема и перекрестировки кабелей от объекта управления.

Для установки кроссового оборудования кросс имеет восемь установочных мест, каждое из которых может быть использовано для размещения кроссовой колодки с 36 контактами или кроссового модуля.

При установке в кросс модуля аналогового питания МАП СМ 1800.0302 он занимает место, соответствующее четырем колодкам.

Кроссовое оборудование для СМ 1810 поставляется в виде монтажных кроссовых наборов, рассчитанных на организацию одного кросса.

В табл. 7 приведены составы различных вариантов кроссовых наборов по количеству кроссовых колодок для комплексов СМ 1810.

Кроссовые наборы различаются между собой также крепежными деталями и наличием (отсутствием) лицевых панелей.

Таблица 7

Обозначение монтажного кроссового набора	Тип комплекса	Количество кроссовых колодок
СМ 1810.0106	СМ 1810	8
СМ 1810.0106.01	СМ 1810	4
СМ 1810.0106.02	СМ 1810	2
СМ 1810.0106.03	СМ 1810	2
СМ 1810.0106.04	СМ 1810	8
СМ 1810.0106.05	СМ 1810	4
СМ 1810.0106.06	СМ 1810	2
СМ 1810.0106.07	СМ 1810	2

Комплексы СМ 1810 построены по модульному принципу на основе технических средств (устройств и модулей из номенклатуры СМ 1803 и СМ 1810). Технические характеристики комплекса определяются техническими характеристиками входящих в его состав устройств и модулей.

Комплектование и поставка УВК СМ 1810 предприятием-поставщиком производится следующими способами:

поставка специфицированных УВК (УВКС), комплексирование которых осуществляется по индивидуальным проектам;

поставка типовых комплексов, состав которых определен техническими условиями.

Кроме того, предприятием-поставщиком производится доукомплектование комплексов, поставленных потребителем ранее.

Специфицированные комплексы

Четыре однопроцессорные модификации комплексов СМ 1810: СМ 1810.10, СМ 1810.20, СМ 1810.30 и СМ 1810.40 самостоятельного применения не имеют и предназначены для встраивания в

аппаратуру пользователя и для построения на их основе специфицированных комплексов. Специфицированные комплексы могут строиться также и на базе остальных модификаций типовых комплексов СМ 1810.

Комплекс СМ 1810.10 имеет приборное исполнение, содержит блок БМ1 с шестью свободными интерфейсными местами. Имеется возможность встраивания двух накопителей на мини-гибких дисках (емкость памяти каждого 320 Кбайт) или одного накопителя на мини-гибких дисках и одного мини-накопителя типа «Винчестер» (емкость памяти до 20 Мбайт).

Комплекс СМ 1810.20 аналогичен комплексу СМ 1810.10, но имеет встраиваемое исполнение и представляет собой блок БМ1.

Комплекс СМ 1810.30 имеет встраиваемое исполнение, содержит блок БМ2 с 12 свободными интерфейсными местами: 5 мест, в том числе 3 места установки модулей МЦП-16 и МСК-16 подключены к источнику резервного питания напряжением 15 В.

Комплекс СМ 1810.40 аналогичен комплексу СМ 1810.30, но вместо блока БМ2 содержит блок БМ3.

Технические характеристики комплексов СМ 1810.10 — СМ 1810.40 приведены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Значение параметра для исполнений СМ 1810			
	10	20	30	40
Масса, кг, не более	30	20	25	25
Потребляемая мощность от сети напряжением 220 В, кВт·А, не более	0,4	0,4	0,7	0,7
Объем оперативной памяти, Кбайт	256	256	256	256
Объем постоянной памяти, Кбайт, не менее	8	8	8	8
Количество каналов выхода на внешние интерфейсы и стыки	2	2	2	2
Возможность подключения к сети резервного электропитания	Нет	Нет	Есть	Есть
Температура окружающего воздуха, °С	5—40	5—50	5—50	5—50
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30°С	40—90	40—90	40—90	40—90

При определении состава модулей и устройств специфицированного комплекса должны учитываться ограничения технического и программного характера.

Количество интерфейсных блоков элементов устройств и модулей комплекса не должно превышать количества свободных интерфейсных мест в процессорном блоке и блоках расширения, суммарное потребление тока интерфейсных БЭ устройств и модулей комплекса не должно превышать допустимых значений по отдельным источникам питания блоков электропитания, входящих в состав комплексов.

Типовые комплексы

Комплексы СМ 1810 имеют восемь вариантов исполнений: СМ 1810.10, СМ 1810.20, СМ 1810.30, СМ 1810.40, СМ 1810.11, СМ 1810.21, СМ 1810.31, СМ 1810.41. Состав комплексов СМ 1810 приведен в табл. 9.

Таблица 9

Наименование и обозначение составных частей комплекса	Количество на исполнение								Примечание
	СМ 1810.10	СМ 1810.20	СМ 1810.30	СМ 1810.40	СМ 1810.11	СМ 1810.21	СМ 1810.31	СМ 1810.41	
МЦП-16 СМ 1810.2204	1	1	1	1	1	1	1	1	
МСК-16 СМ 1810.2005	1	1	1	1	1	1	1	1	
МЦП-1 СМ 1800.2202	—	—	—	—	1	1	1	1	
Блок питания типа: B252.01 B253.03	1	1	1	1	1	1	1	1	
МИРПСМ СМ 1800.4106	—	—	—	—	1	1	1	1	
Контроллер НГМД СМ 1800.5125	—	—	—	—	1	1	1	1	
НГМД СМ 5640	—	—	—	—	2	2	2	2	
Блок приборный: НГМД БПР-1	1	—	—	—	1	—	—	—	
Блок монтажный: БМ-1 БМ-2 БМ-3	—	1	—	—	—	1	—	—	
МОЗ СМ 1810.3515	—	—	—	—	—	—	1	—	256 Кбайт
МОЗ СМ 1810.3516.03	—	—	—	—	—	—	—	1	1 Мбайт
УПА СМ 6329.01	—	—	—	—	1	1	—	—	
УПА СМ 6317	—	—	—	—	—	—	1	—	
УПА СМ 6329.02	—	—	—	—	—	—	—	1	
ВТА СМ 7209.02	—	—	—	—	1	1	1	1	
Стойка СМ 1810.0102	—	—	—	—	—	—	1	1	
Тумба СМ 1810.0103	—	—	—	—	—	1	—	—	
Комплект программного обеспечения	—	—	—	—	1	1	1	1	
Комплект эксплуатационной документации	1	1	1	1	1	1	1	1	
Комплект ЗИП	1	1	1	1	1	1	1	1	
Комплект монтажных частей	1	1	1	1	1	1	1	1	
Комплект тестового обеспечения	—	—	—	—	1	1	1	1	

Первые четыре варианта комплексов СМ 1810 рассмотрены в предыдущем разделе «Специфицированные комплексы». СМ 1810.11, СМ 1810.21,

СМ 1810.31, СМ 1810.41 представляют собой двух-процессорные комплексы, выполненные на основе соответственно комплексов СМ 1810.10, СМ 1810.20, СМ 1810.30 и СМ 1810.40. Наличие в их составе модуля МЦП-1 обеспечивает полную программную совместимость с комплексами СМ 1804 на уровне прикладного программного обеспечения операционными системами ДОС 1800 и ДОС 1810. Все они включают в себя дисплей с клавиатурой, внешнюю память на мини-гибких дисках, печатающее устройство, а СМ 1810.31 и СМ 1810.41 — расширенную системную оперативную память.

Данные варианты исполнений комплексов имеют операционную систему ДОС 1810 и комплект тестов и могут использоваться в качестве инструментальных, применяемых для разработки пользовательских программ, а также как основа для построения УВКС.

СМ 1810.11 имеет приборное исполнение, основное значение — инструментальный комплекс. Имеется одно резервное интерфейсное место для установки дополнительного модуля.

СМ 1810.21 имеет тумбовое исполнение, в верхней части тумбы размещен комплекс СМ 1810.20, блок БМ1 которого занимает по высоте 6 U. Под блоком БМ1 размещен блок включения и вентиляции, а в нижней части тумбы оставлено место размером 6 U для установки блока расширения или кросса. Комплекс имеет одно резервное интерфейсное место.

Комплекс может быть использован как инструментальный, а также (при подключении блока расширения) в качестве основы для создания специфицированных комплексов, предназначенных для решения задач вычислительного характера.

СМ 1810.31 имеет стоечное исполнение. В верхней части стойки установлен комплекс СМ 1810.30, блок БМ2 которого занимает по высоте 6 U. В стойке имеются два свободных места высотой по 6 U для размещения одного или двух блоков расширения или одного блока расширения и одного кросса. Комплекс содержит шесть резервных интерфейсных мест.

Накопители на магнитных дисках комплекса расположены в блоке БПР НГМД, располагаемом вблизи стойки на столе. Интерфейсные БЭ накопителей устанавливаются в блоке монтажном комплекса и соединяются с блоком БПР НГМД с помощью кабеля.

Комплекс может быть использован в качестве основы для создания УВКС, использующих оборудование УСО.

СМ 1810.41 имеет стоечное исполнение. В верхней части стойки размещен комплекс СМ 1810.40, блок БМ3 которого занимает по высоте стойки 6 U. В стойке имеются еще два места высотой по 6 U для размещения либо одного или двух блоков расширения, либо блока расширения и кросса. Комплекс имеет два резервных интерфейсных места и три резервных места для установки дополнительных накопителей ОЗУ по 1 Мбайт. Накопители на гибких мини-дисках устанавливаются так же, как и в комплексе СМ 1810.31.

Комплекс может быть использован в качестве основы для построения УВКС широкого назначения.

Технические характеристики комплексов СМ 1810.11, СМ 1810.21, СМ 1810.31, СМ 1810.41 приведены в табл. 10.

Таблица 10

Наименование параметра	Значение параметра для модификации СМ 1810			
	11	21	31	41
Масса, кг, не более	90	110	190	190
Потребляемая мощность от сети 220 В, кВт·А, не более	0,8	0,8	1,5	1,5
Объем оперативной памяти, Кбайт	264	264	520	1288
Объем постоянной памяти, Кбайт, не менее	16	16	16	16
Объем внешней памяти, Кбайт	640	640	640	640
Количество каналов выхода на внешние интерфейсы и стыки	6	6	6	6
Возможность подключения к сети резервного электропитания	Нет	Нет	Есть	Есть
Температура окружающего воздуха, °С	10—35	10—35	10—35	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30° С	40—80	40—80	40—80	40—80

Комплексы СМ 1810.50, СМ 1810.51

Комплексы предназначены как для автономного использования, так и для компоновки на их основе УВКС, применяемых при автоматизации технологических процессов в промышленной и непромышленной сферах народного хозяйства.

Комплексы могут быть использованы для автоматизации процесса разработки конструкторской и технологической документации и создания управляющих программ для станков с числовым программным управлением; арифметической и логической обработки информации; сбора, обработки и хранения информации о технологическом процессе в АСУТП; управления технологическими процессами с дискретным и непрерывным характером производства; связи с оператором через видеотерминал, устройства печати; хранения и обработки файлов на магнитных дисках; построения коммутационных узлов в вычислительных сетях; а также для построения автоматизированных систем лабораторных и производственных измерений, систем автоматизации научного эксперимента, систем автоматизации подготовки данных, программирования и обучения.

Климатические условия эксплуатации следующие: температура окружающего воздуха 5—40° С для комплекса СМ 1810.51, 5—50° С для комплекса СМ 1810.50; относительная влажность воздуха при 30° С 40—90%; атмосферное давление 84—107 кПа.

Комплексы выдерживают вибрацию частотой до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

Центральной частью комплексов, определяющей основные технические характеристики, являются модуль центрального процессора СМ 1810.2204 (в дальнейшем МЦП-16) и модуль системного контроля МСК-16 (рис. 3).

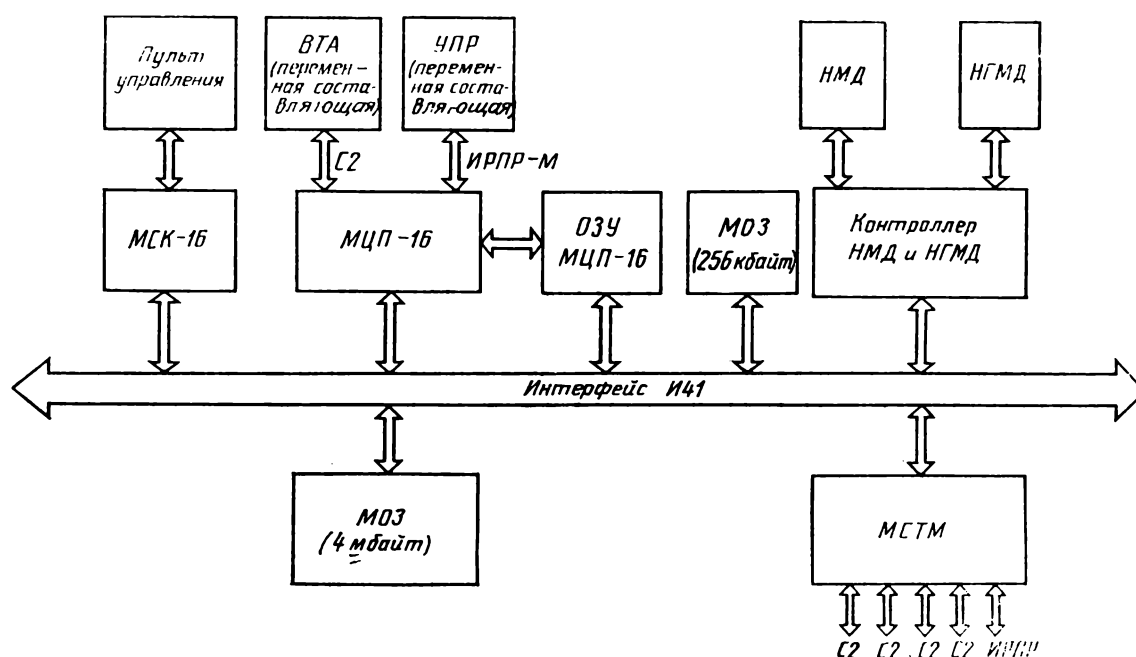


Рис. 3. Структурная схема комплексов СМ 1810.50, СМ 1810.51

Системная память комплекса СМ 1810.50 выполнена на модуле оперативном запоминающем МОЗ СМ 1810.3516.03. Используемый вариант состоит из двух блоков элементов и обеспечивает объем памяти 1 Мбайт.

Системная память комплекса СМ 1810.51 выполнена на модуле оперативном запоминающем МОЗ СМ 1810.3515, представляет собой один блок элементов и имеет объем памяти 256 Кбайт.

Комплексы имеют внешнюю память на гибком миниатюрном магнитном диске емкостью 500 Кбайт и жестком магнитном диске типа «Винчестер» емкостью 40 Мбайт. Для обеспечения работы накопителей в составе комплекса имеется контроллер НМД и НГМД СМ 1810.5126, который выполнен на двух блоках элементов. Накопители на гибком и жестком магнитных дисках устанавливаются непосредственно в конструктив комплекса.

Комплексы имеют многоканальный модуль связи МСТМ, осуществляющий подключение периферийных устройств.

В состав комплекса СМ 1810.51 входят внешние устройства (видеотерминал и печать), обеспечивающие связь с оператором. Их работа производится через МЦП-16, имеющий выход на интерфейсы ИРПР-М и стык С2.

Электропитание комплексов осуществляется от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В и частотой (50 ± 1) Гц. Комплекс нормально работает при плавном и скачкообразном изменении питающего напряжения $+10...-15\%$ номинального значения и несимметричности фазных напряжений не более 5% номинального значения.

Мощность, потребляемая комплексами от сети переменного тока, количество мест для расширения

комплексов потребителем и особенности исполнения приведены в табл. 11.

Площадь, занимаемая комплексами, не более 6 м².

Таблица 11

Условное обозначение комплекса	Потребляемая мощность, В·А, не более	Количество мест для расширения	Особенности исполнения
СМ 1810.50	0,35	i	Встраиваемое
СМ 1810.51	0,6	1	Приборное

В состав СМ 1810.50 входят: накопитель на дисках типа «Винчестер» емкостью 26 Мбайт; накопитель на гибком магнитном диске СМ 5640 (производство ГДР); блок монтажный; блок электропитания В253.01; модуль оперативный запоминающий СМ 1810.3516.03; многоканальный модуль связи МСТМ; контроллер НМД и НГМД СМ 1810.5126; модуль центрального процессора СМ 1810.2204; модуль системного контроля СМ 1810.2005.

Комплекс СМ 1810.51 включает в себя: накопитель на дисках типа «Винчестер» емкостью 26 Мбайт; накопитель на гибком магнитном диске СМ 5640 (ГДР); блок приборный БПр-2; блок электропитания В253.01; модуль оперативный запоминающий СМ 1810.3515; многоканальный модуль связи МСТМ; контроллер НМД и НГМД СМ 1810.5126; модуль центрального процессора СМ 1810.2204; модуль системного контроля СМ 1810.2005; видеотерминал алфавитно-цифровой СМ 7209 (ПНР); устройство печатающее алфавитно-цифровое СМ 6329.01 (ГДР).

МикроЭВМ СМ 1814

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

СМ 1814 относится к классу 16-разрядных микроЭВМ пылезащищенного исполнения. В СМ 1814 получил дальнейшее развитие магистрально-модульный принцип, реализованный в СМ 1804, СМ 1810.

УВК СМ 1814 строится на базе 16-разрядного микропроцессора К1810ВМ86 и системного интерфейса И41.

УВК СМ 1814 обеспечивает повышение средней производительности в 5—6 раз по сравнению с моделями СМ 1803. Увеличен объем памяти по сравнению с СМ 1804. Наряду с локальной памятью модуля МЦП-16, составляющей 256 Кбайт, имеются модули памяти 256 Кбайт (СМ 1810.3515) и 4 Мбайт (СМ 1810.3516).

Для обнаружения ошибок в модулях памяти применяются средства коррекции ошибок по коду Хемминга. Схематические решения СМ 1814 позволяют адресовать до 16 Мбайт оперативной памяти. Разработанные операционные системы в составе СМ 1814 обеспечивают построение систем реального времени.

Архитектурные возможности СМ 1814 обеспечивают построение высокопроизводительных систем обработки информации, в том числе и мультипроцессорных, ориентированных на различные области применения в промышленной сфере.

Комплексы СМ 1814 предназначены для использования в АСУТП при круглосуточной работе в производственных помещениях с повышенной запыленностью и ограниченным доступом персонала в следующих областях: в автомобильной, нефтедобывающей промышленности, подъемно-транспортном машиностроении и в энергетике.

Комплексы СМ 1814 могут использоваться как для самостоятельного управления отдельными технологическими агрегатами и процессами, так и в составе иерархических систем на базе центральных управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ.

Конструктивная реализация и состав

Варианты исполнения УВК СМ 1814 приведены в табл. 12.

Таблица 12

Шифр комплекса	Обозначение комплекса	Потребляемая мощность, кВт·А, не более	Масса, кг, не более
УВК СМ 1814.20	1.320.021.01	1	210
УВК СМ 1814.30	1.320.021.02	1,7	220
УВК СМ 1814.40	1.320.021.03	1,7	220

Основой комплексов являются три блока монтажных БМ1, БМ2 и БМ3 соответственно для СМ 1814.20, СМ 1814.30, СМ 1814.40. Каждый блок содержит каркас и пульт управления. Каркас служит для установки блоков элементов всех модулей и устройств из состава комплексов, а также

для установки блоков питания. Пульт управления связан кабелем с модулем системного контроля и предназначен для индикации и задания режима работы модуля центрального процессора. Для комплектации УВКС на базе СМ 1814 кроссовыми модулями УСО используется комплект монтажный кроссовый. Для установки в комплексы модулей УСО, выполненных на плате Е2, применяются следующие блоки расширения (БР):

БР с источником питания для дискретных модулей УСО с шагом 17,5 мм на 18 мест при установке одного БЭ расширителя интерфейса И41, и на 17 мест — при двух БЭ расширителя И41;

БР для аналогового ввода с шагом 20 мм на 15 мест при установке одного БЭ расширителя И41;

БР с прямым доступом с шагом 17,5 мм на 14 мест при установке одного БЭ расширителя И41.

В каждом БР, кроме вышеуказанного, имеются специальные места для установки источников питания, а в БР с прямым доступом — для двух источников питания. Габариты стойки УВК СМ 1814 не более 1500×600×650 мм. Площадь, занимаемая комплексом, не должна превышать 10 м².

Комплексы УВК СМ 1814 — однопроцессорные. Они построены на базе 16-разрядного модуля центрального процессора СМ 1810.2204 (МЦП-16).

Электропитание комплексов осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением

Таблица 13

Наименование и шифр устройства или модуля	Модификации комплексов СМ 1814		
	20	30	40
Модуль центрального процессора (МЦП-16) СМ 1810.2204	1	1	1
Модуль системного контроля (МСК-16) СМ 1810.2005	1	1	1
Блок питания: В253.01 В253.03	1 —	1 1	1 1
Стойка	1	1	1
Модуль сопряжения с ИРПС многоканальный (МИРПС-М) СМ 1800.4106	1	1	1
Устройство печатающее алфавитно-цифровое СМ 6329.01 (ГДР)	1	1	1
Видеотерминал алфавитно-цифровой (ВТА) СМ 7209.02 (ПНР)	1	1	1
Модуль программируемый постоянный запоминающий (МППЗ) СМ 1800.3704.02	1	1	1
Модуль оперативный запоминающий: СМ 1810.3515 СМ 1810.3516	1 —	1 —	— 1
Блок элементов СМ 1810/814	1	1	1
Комплект программного обеспечения	1	1	1
Комплект эксплуатационной документации	1	1	1
Комплект запасных частей	1	1	1
Комплект монтажных частей	1	1	1

Примечание. Блок элементов СМ 1810/814 предназначен для выдачи сигнала о перегреве воздуха внутри комплексов СМ 1814.20, СМ 1814.30, СМ 1814.40 в соответствии с техническими условиями.

Наименование устройства	Шифр	Способ подключения к каналам и тип устройства управления	Способ подключения к комплексу	Допускаемое количество устройств на одно устройство управления
Модуль центрального процессора (МЦП-1)	СМ 1800.2202	—	Интерфейс И41	—
Модуль программируемый постоянный запоминающий (МППЗ)	СМ 1800.3704	—	»	1 модуль
Программатор	СМ 1800.3705	Контроллер	»	1 программатор
Модуль таймера многорежимный (МТМ)	СМ 1800.2004	—	»	3 источника
Модуль связи с ИРПР (МИРПР)	СМ 1800.7001	—	»	1 устройство ИРПР
Модуль сопряжения с ИРПС многоканальный (МС ИРПС)	СМ 1800.4106	—	»	4 устройства ИРПС
Модуль сопряжения с интерфейсом линейным последовательным ИЛПС (МИЛПС)	СМ 1800.4506	—	»	1 устройство ИЛПС
Модуль сетевой микропроцессорного адаптера (МС)	СМ 1800.8519	—	»	—
Модуль связи с модемом (МСМ)	СМ 1800.8501	—	»	1 модем по стыку С2
Устройство связи с общей шиной (УСОШ)	СМ 1800.4502	Контроллер с прямым доступом в память	»	—
Устройство связи (УС)	СМ 1800.4501	То же	»	—
Модуль вывода символьной информации на телеэкран (МВСТ)	СМ 1800.7003	—	»	1 видеотерминал
Модуль вывода растровой графической информации (МВГТ)	СМ 1800.7004	—	»	1 видеотерминал
Модуль сопряжения с телетайпом (МСТ)	СМ 1800.8504	—	»	1 телетайп или 1 дисплей
Модуль ввода аналоговых сигналов (МВВА)	СМ 1800.9201	—	»	До 16 каналов ввода однополюсной коммутации
Модуль ввода аналоговых сигналов (МВВА-1)	СМ 1800.9204	—	»	32 канала
Модуль коммутации (МКАС-1)	СМ 1800.8517	Модуль СМ 1800.9204	»	64 канала
Модуль коммутации (МКАС-2)	СМ 1800.8518	То же	»	16 каналов
Модуль нормализации (МНАС)	СМ 1800.9211	—	»	8 каналов
Модуль компараторов уровня (МКУ)	СМ 1800.9203	—	»	8 каналов
Модуль вывода аналоговых сигналов (МВА)	СМ 1800.9202	—	»	4 канала
Модуль ввода дискретных сигналов (МВВД)	СМ 1800.9301	—	»	8 каналов
Модуль ввода дискретных сигналов (МВВД)	СМ 1800.9302	—	»	16 каналов
Модуль ввода число-импульсных сигналов (МВВЧ)	СМ 1800.9304	—	»	2 канала
Модуль вывода дискретных сигналов (МВД)	СМ 1800.9303	—	»	8 каналов
Модуль вывода дискретных сигналов повышенной мощности (МВДМ)	СМ 1800.9701	Модуль СМ 1800.9303	—	4 канала
Модуль управления цепями переменного тока (МУПТ)	СМ 1800.9702	Модуль СМ 1800.9303	—	4 канала
Модуль изолированного электропитания (МИП)	СМ 1800.0303	—	»	2 модуля аналогового ввода-вывода

Наименование устройства	Шифр	Способ подключения к каналам и тип устройства управления	Способ подключения к комплексу	Допускаемое количество устройств на одно устройство управления
Модуль аналогового питания (МАП)	СМ 1800.0302	—	Интерфейс И41	2 модуля аналогового ввода-вывода
Устройство печатающее	СМ 6329.01 (К6311)	Модуль СМ 1800.4106	»	—
Устройство печатающее	СМ 6329.02 (К6312)	Модуль СМ 1800.4106	»	—
Видеотерминал	ВТА 2000-15М	Модуль СМ 1800.4106	»	—
Видеотерминал	СМ 7209.00	Модуль СМ 1800.4106	»	—
Видеотерминал	СМ 7209.01	Модуль СМ 1800.4106	»	—
Видеотерминал	СМ 7209.02	Модуль СМ 1800.4106	»	—
Накопитель на несменных магнитных дисках	СМ 5505	Контроллер	»	—

220 В и частотой (50 ± 1) Гц. Мощность, потребляемая комплексами, приведена в табл. 12.

В комплексах СМ 1814.30, СМ 1814.40 предусматривается возможность подключения резервного источника питания для сохранения информации в оперативной памяти при отключении напряжения сети.

Состав комплексов СМ 1814 приведен в табл. 13.

Системная память комплексов УВК СМ 1814.20, СМ 1814.30 выполнена на модуле СМ 1810.3515. Модуль представляет собой один блок БЭ и имеет объем памяти 256 Кбайт. Системная память УВК СМ 1814.40 выполнена на модуле оперативном запоминающем СМ 1810.3516.03, состоящем из двух БЭ. Один БЭ представляет собой блок управления (контроллер), а второй — элементы памяти объемом 1 Мбайт.

Объем памяти УВК СМ 1814 может расширяться до 4 Мбайт путем наращивания блоков элементов памяти до четырех в модуле СМ 1810.3516.

Внешние устройства (видеотерминал и печатающее) обеспечивают связь оператора с СМ 1814. Работа этих устройств осуществляется с помощью модуля связи с ИРПС многоканального (МИРПС-М) СМ 1800.4106. Модуль имеет четыре канала, два из которых предназначены для работы с видеотерминалом и печатью, два остальных свободны и могут использоваться для подключения других периферийных устройств.

Видеотерминал и печатающее устройство должны быть размещены в помещениях, обеспечивающих эксплуатацию в соответствии с требованиями, изложенными в технических условиях на внешние устройства.

Видеотерминал и печатающее устройство могут быть удалены от УВК СМ 1814 на расстояние

до 500 м. Внешние устройства могут находиться от УВК СМ 1814 на расстоянии до 30 км при использовании модулей МСМ и модема НУ-02. Модуль МСМ и модем 600/19200 НУ-02 заказываются пользователем отдельно в «Союзсистемкомплект».

Конфигуратор УВК СМ 1814

При создании специализированных комплексов УВКС на основе СМ 1814 используются модули и устройства, приведенные в табл. 14.

УВКС СМ 1814 разрабатываются на основе конструктивов, указанных в табл. 12, т. е. стоек, в которых размещены:

комплекс монтажный кроссовый, имеющий 16 посадочных мест для установки 16-кроссовых модулей УСО;

блоки БМ1, БМ2, БМ3, являющиеся каркасом для базовой ЭВМ соответственно в комплексах СМ 1814.20, СМ 1814.30, СМ 1814.40;

блоки БР, поставляемые в составе УВКС, которые заказываются в установленном порядке. Основной блок питания В253.01 устанавливается в любой из блоков БМ1, БМ2, БМ3, а резервный источник питания В253.03 — только в СМ 1814.30, СМ 1814.40.

При установке МЦП-16, МСК-16, МППЗ, МИРПС-М и БЭ блока расширителей И41 в БМ1, БМ2, БМ3, в БМ еще остается следующее количество свободных мест для размещения дополнительных модулей УСО: БМ1 — 3 места; БМ2 — 9 мест; БМ3 — 9 мест, из которых 5 мест со спецмонтажом предназначены для установки БЭ памяти МОЗ СМ 1810.3516 объемом до 4 Мбайт.

ПРОЕКТИРОВОЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Модули центральной части

Модуль центрального процессора (МЦП) СМ 1800.2201

Предназначен для логической и арифметической обработки информации, управления устройствами ввода-вывода и построен на базе 8-разрядного микропроцессора КР580ИК80А.

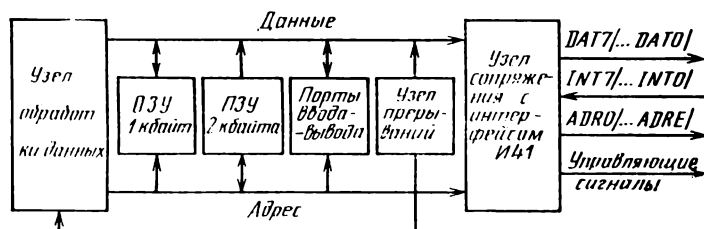


Рис. 4. Структурная схема МЦП типа СМ 1800.2201

Структурная схема МЦП приведена на рис. 4. МЦП функционально состоит из следующих основных узлов: узла обработки данных; оперативного запоминающего устройства (ОЗУ); постоянного запоминающего устройства (ПЗУ); узла прерываний; портов ввода-вывода; узла сопряжения с интерфейсом И41.

Узел обработки данных используется для выполнения арифметических и логических операций над 8-разрядной информацией и формирования сигналов управления локальной шиной МЦП. Узел состоит из микропроцессора КР580ИК80А, генератора для его синхронизации и схем управления.

ОЗУ предназначено для обмена оперативной информацией с микропроцессором модуля. ОЗУ выполнено на микросхемах памяти статического типа, имеет емкость 1 Кбайт и расположено в диапазоне адресов 0800 — 08FFH.

ПЗУ используется для хранения программ и констант. ПЗУ построено на микросхемах программируемой постоянной памяти, имеет емкость 2 Кбайт и занимает адреса 0000 — 07FFH.

ОЗУ и ПЗУ модуля могут отключаться с помощью наборного поля и четвертого разряда порта вывода ОЗН. Если переключатель наборного поля установлена и указанный разряд содержит «0», внутренняя память модуля включена. При этом адреса 0000 — 0BFF относятся к внутренней памяти (внешняя память с этими адресами не используется), адреса 0000 — FFFF — к внешней памяти. Если переключатель отсутствует либо четвертый разряд порта ОЗН содержит «1», внутренняя память отключена и весь диапазон адресов относится к внешней памяти.

Узел прерываний предназначен для приема и обработки запросов прерывания. Модуль воспринимает восемь запросов приоритетного прерывания. Уровни приоритета запросов 0—7. Запрос нулевого уровня — низкий. Сигналы запроса приходят из интерфейса по линиям INT0/ — INT7/, при этом сигнал на линии INT0/ является сигналом за-

проса нулевого уровня, сигнал на линии INT1/ — сигналом запроса первого уровня и т. д.

Сигнал запроса прерывания пятого уровня в отличие от остальных является дизъюнкцией сигнала на линии INT5/ и трех сигналов, вырабатываемых внутри самого модуля: сигнала тайм-аута при обращении к внешней памяти (второй разряд порта ввода ОЗН); сигнала тайм-аута при обращении к внешним портам ввода-вывода (первый разряд порта ввода ОЗН); сигнала прерывания по неисправности питания, приходящего из интерфейса И41 по линии PFIN/ (седьмой разряд порта ввода ОЗН).

Узел прерываний выделяет самый старший по приоритету из поступивших запросов, сравнивает уровень запроса с кодом текущего приоритета, анализирует состояние триггера разрешения прерывания (маска), а при положительном результате указанного сравнения — команду RESTART.

Прерывания от запросов различных уровней разрешаются или запрещаются четырехразрядным кодом текущего приоритета (шторой), который указывается в разрядах 3—0 порта вывода ОЗН. В табл. 15 приводятся соответствия кодов текущего приоритета уровням разрешенных запросов.

Таблица 15

Разряды порта вывода ОЗН				Уровни разрешенных запросов на прерывание
3	2	1	0	
0	0	0	0	—
0	0	0	1	0
0	0	1	0	01
0	0	1	1	012
0	1	0	0	0123
0	1	0	1	01234
0	1	1	0	012345
0	1	1	1	0123456
1	X	X	X	01234567

Маска прерывания программно может открываться или закрываться. Открытая маска разрешает прерывания. После возникновения прерывания автоматически блокируется восприятие всех запросов и маска закрывается. Для того чтобы вновь разрешить прерывания, надо открыть маску, а также записать штору в порт вывода ОЗН.

Порты ввода-вывода модуля предназначены для задания режимов работы МЦП и ввода указателей тайм-аутов и состояния интерфейсных сигналов неисправности питания. В МЦП имеются следующие порты ввода-вывода: порт вывода ОЗН; порт ввода ОЗН; порт вывода D4H.

Порт вывода ОЗН предназначен для задания кода текущего приоритета, управления внутренней памятью и освобождения интерфейса. Разряды порта 0, 1, 2, 3 определяют код текущего приоритета (см. табл. 15); 4-й разряд — управление памятью: 0 — использование внутреннего ОЗУ и ПЗУ разрешено, если установлена переключатель наборного поля S; 1 — использование внутреннего ОЗУ и ПЗУ запрещено (весь диапазон адресов памяти

относится к внешней памяти); 5-й разряд — управление интерфейсным сигналом (INH1/: 0 — сброс INH1/; 1 — установка INH1/ (блокировка обращения к внешнему ОЗУ)); 6-й разряд — управление интерфейсным сигналом INH2/: 0 — сброс INH2/; 1 — установка INH2/ (блокировка обращения к внешнему ПЗУ); 7-й разряд — сигнал освобождения интерфейса: 0 — разрешает МЦП освободить интерфейс для использования его другими устройствами; 1 — запрещает освобождение интерфейса. МЦП работает на интерфейсе в монопольном режиме.

Порт ввода ОЗН предназначен для программного опроса состояния указателей неисправности питания, указателей тайм-аута при обращении к памяти или портам ввода-вывода: 0-й разряд — состояние интерфейсного сигнала неисправности питания PFSN/: 0 — отсутствует неисправность; 1 — наличие неисправности; 1-й разряд — указатель тайм-аута при обращении к портам ввода-вывода: 0 — отсутствие тайм-аута; 1 — наличие тайм-аута; 2-й разряд — указатель тайм-аута при обращении к внешней памяти: 0 — отсутствие тайм-аута; 1 — наличие тайм-аута; 3-, 4-, 5-, 6-й разряды — не используются; 7-й разряд — указатель прерывания по неисправности питания: 0 — отсутствие запроса на прерывание (5-го уровня); 1 — наличие запроса на прерывание.

Порт вывода D4Н предназначен для управления сигналами неисправности питания: 0-й разряд — формирование интерфейсного сигнала PFSR/: 0 — отсутствие PFSR/; 1 — наличие PFSR/; 1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-й разряды — не используются; 7-й разряд — управление седьмым разрядом порта ввода ОЗН: 1 — формирование сигнала сброса для 7-го разряда порта ввода ОЗН.

Узел сопряжения с интерфейсом И41 обеспечивает обмен информацией МЦП с внешней памятью и портами ввода-вывода в соответствии с протоколами интерфейса И41. МЦП, захватив шины интерфейсом И41, может осуществлять обмен информацией с другими модулями в монопольном режиме или после передачи одного байта освобождать интерфейс. Эти режимы задаются программно с помощью порта вывода ОЗН.

МЦП может обмениваться информацией с модулями различного быстродействия. При обращении МЦП к несуществующей памяти или портам ввода-вывода в модуле через 40 мкс после обращения срабатывает схема тайм-аута, которая формирует указатели тайм-аутов и интерфейсный сигнал ХАКС/, устраняющий «зависание» системы. Указатели тайм-аутов программно считываются с помощью порта ввода ОЗН.

В МЦП имеются схемы реализации режима сохранения информации при аварийном снижении напряжения сети и перезапуска системы при ее восстановлении. При аварийном снижении напряжения сети в МЦП предусмотрена возможность обеспечения питания схем ОЗУ от резервного источника.

Конструктивно МЦП выполнен в виде двух блоков БЭ СМ 1800/000 и СМ 1800/001, которые устанавливаются в базовые ЭВМ на места Б1.08 и Б1.09 (любой из двух БЭ может устанавливаться на любое из двух указанных мест) при использовании в системе одного МЦП.

В соответствии с архитектурой микроЭВМ СМ 1800 в системе могут быть установлены до восьми устройств-задатчиков.

В качестве задатчиков используются модули центрального процессора МЦП СМ 1800.2201. Количество дополнительно подключаемых МЦП в системе ограничивается конструкцией базовой ЭВМ, позволяющей устанавливать 20 любых блоков элементов. Если в систему будут входить другие модули-задатчики (контроллер накопителя на гибких магнитных дисках) и модули-исполнители, то количество МЦП, устанавливаемых в систему, будет зависеть от общего состава модулей, подключаемых к базовой ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Разрядность данных, бит	8
Разрядность адреса, бит	16
Объем внутренней памяти, Кбайт:	
постоянной	2
оперативной	1
Количество адресуемых портов:	
ввода	256
вывода	256
Время выполнения команд, мкс	0,001
Тактовая частота, МГц	2—8,5
Количество уровней прерывания	2
Системный интерфейс	8
Потребляемый ток, А:	
от источника +5 В	И41
» -5 В	4,4
» +12 В	0,04
от резервного источника +5 В	0,5

Модуль центрального процессора (МЦП-1) СМ 1800.2202

Предназначен для логической и арифметической обработки информации, управления устройствами ввода-вывода и памяти. Выполнен на базе микропроцессора КР580ИК80А. Постоянная память реализована на микросхемах К573РФ2, оперативная память — на микросхемах КМ132РУ5А. К оперативной памяти обеспечен доступ как со стороны микропроцессора МЦП-1, так и со стороны интерфейса.

МЦП-1 осуществляет выполнение команд; обращение к внутренней и внешней памяти; обращение к внутренним и внешним портам ввода-вывода; обработку прерываний; формирование и выдачу в интерфейс сигналов сброс (INIT/) и синхронизации (CCLK/), используемых другими модулями и устройствами системы.

Обмен информацией с внешними устройствами и памятью осуществляется в соответствии с требованиями интерфейса И41.

Внутренняя память модуля предназначена для хранения программ и данных. Она состоит из постоянной памяти и оперативной памяти. Внутренняя память может отключаться полностью или по квантам с помощью специального порта. Объем каждого кванта 2 Кбайт.

Для обработки прерываний в МЦП-1 используется контроллер прерываний, выполненный на базе КР580ВН59.

В состав МЦП-1 входят схемы, приведенные на рис. 5.

Схема обработки данных включает в себя микропроцессор КР580ИК80А для логической и

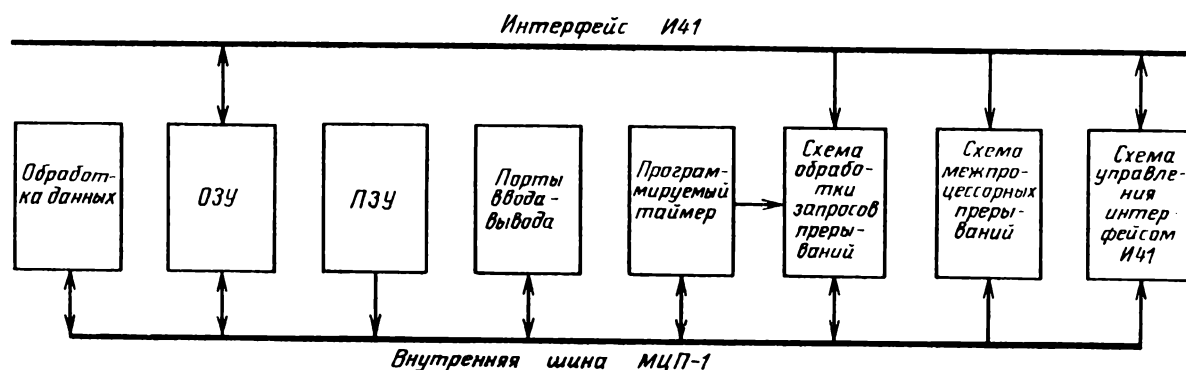


Рис. 5. Структурная схема МЦП-1 типа СМ 1800.2202

арифметической обработки информации; генератор тактовых импульсов КР580ГФ24, предназначенный для формирования импульсов синхронизации и стробирования сигналов готовности и сброса для микропроцессора; системный контроллер КР580ВК38, осуществляющий формирование сигналов обращения к памяти и портам ввода-вывода; формирователь шины адреса, выполненный на шинных формирователях КР580ВА86 и выполняющий развязку адресных линий микропроцессора.

МЦП-1 имеет внутреннюю шину для всех операций памяти и ввода-вывода, выполненных внутри модуля.

Внутреннее ОЗУ объемом 8 Кбайт имеет доступ как со стороны микропроцессора МЦП-1, так и со стороны интерфейса И41, причем со стороны И41 обмен возможен как 8-разрядной, так и 16-разрядной информацией. Такая организация ОЗУ дает возможность МЦП-1 работать совместно с 16-разрядными процессорами. ОЗУ может программно отключаться с дискретностью 2 Кбайт.

Внутреннее ПЗУ имеет объем 8 Кбайт и имеет доступ только со стороны микропроцессора МЦП-1. ПЗУ может программно отключаться с дискретностью 2 Кбайт.

Внутренние порты МЦП-1 выполняют следующие функции: программное отключение внутренних ОЗУ или ПЗУ; выбор работы (монопольный или немонопольный); запоминание состояния микропроцессора при аварийном пропадании сети; возобновление рабочего состояния микропроцессора при восстановлении сети; сообщение микропроцессору о наличии в системе несуществующих портов ввода-вывода и несуществующей памяти; адресацию страниц внешней памяти объемом 64 Кбайт.

МЦП-1 содержит программируемый таймер КР580ВИ53, имеющий три независимых 16-разрядных вычитающих счетчика. Режим работы для каждого счетчика программируется процессором. Один счетчик предназначен для генерации точных временных интервалов; два других счетчика соединены последовательно и используются для выработки сигнала блокировки во время обработки процессором запросов прерывания.

Программируемый контроллер прерываний КР580ВН59 позволяет обслуживать до 64 прерываний. На вход запроса нулевого уровня контроллера прерываний подаются сигналы с указателей тайм-аута при обращении к несуществующей внешней памяти или несуществующим портам ввода-

Таблица 16

Шифр модуля	Характеристика исполнений	Адрес квантов	Адреса квантов ОЗУ при обращении со стороны микропроцессора	Адреса квантов ОЗУ при обращении со стороны И41
СМ 1800.2202 СМ 1800.2202.01	Содержит загрузчик радиальный	x0000...x07FF x0800...x0FFF x1000...x17FF x1800...x1FFF	x2000...x27FF x2800...x2FFF x3000...x37FF x3800...x3FFF	74000...747FF 74800...74FFF 75000...757FF 75800...75FFF
СМ 1800.2202.02 СМ 1800.2202.03	Содержит точечный загрузчик	x0000...x07FF x0800...x0FFF x1000...x17FF x1800...x1FFF	x2000...x27FF x2800...2FFF x3000...x37FF x3800...3FFF	74000...747FF 74800...74FFF 75000...757FF 75800...75FFF
СМ 1800.2202.04 СМ 1800.2202.05	Содержит диалоговый монитор	x0000...x07FF xE000...xE7FF x1000...x17FF x1800...x1FFF	x0800...x0FFF xE800...xEFFF xF000...xF7FF xF800...xFFFF	74000...747FF 74800...74FFF 75000...757FF 75800...75FFF
СМ 1800.2202.06 СМ 1800.2202.07	Содержит средства для организации двухпроцессорной системы реального времени	x0000...x07FF x0800...x0FFF x1000...x17FF x1800...x1FFF	x2000...x27FF x2800...x2FFF x3000...x37FF x3800...x3FFF	75000...767FF 76800...76FFF 77000...777FF 77800...77FFF
СМ 1800.2202.08 СМ 1800.2202.09	Содержит драйверы периферийных устройств, диалоговый монитор и начальные тесты	x0000...x07FF x8000...x87FF x8800...x8FFF x9000...x97FF	x4000...x47FF x1800...x1FFF x2000...x27FF x2800...x2FFF	04000...047FF 10000...107FF 11000...117FF 12000...127FF

вывода, указателя прерывания по неисправности питания и сигнал с интерфейса INT0/. На вход запроса первого уровня контроллера прерываний подается или запрос прерывания с выхода одного из счетчиков программируемого таймера, или сигнал с интерфейса INT1/. На вход запроса третьего уровня контроллера прерываний подается или запрос межпроцессорных прерываний, или сигнал с интерфейса INT3/. На остальные входы запросов контроллера прерываний подаются сигналы с интерфейсов INT2/, INT4/...INT7/.

Схема межпроцессорных прерываний позволяет МЦП-1 переходить на совместную работу с другим процессором по запросу последнего.

Схема управления интерфейсом И41 предназначена для выполнения протокола захвата интерфейсной шины в соответствии с интерфейсом И41 при необходимости обмена информацией МЦП-1 с внешней памятью и устройствами ввода-вывода. Схема построена на базе КР580ВГ18.

Распределение адресов памяти для всех исполнений МЦП-1 приведено в табл. 16, а распределе-

Таблица 17

Адресуемое устройство	Адрес портов
Порт вывода переключения страниц	D0
Порт вывода отключения локальной памяти	D1
Порт вывода управления процессором	D2
Порт вывода неисправности питания	02
Порт ввода состояния процессора	02
Порты программирования контроллера прерывания К580ВН59	D8, D9
Порты программирования таймера КР580ВН53	DC, DD, DE, DP

ние адресов портов ввода-вывода МЦП-1 — в табл. 17.

МЦП-1 выпускается в пяти исполнениях: первые четыре предназначены для работы МЦП-1 в составе управляющего вычислительного комплекса СМ 1804; пятое исполнение используется для работы МЦП-1 в составе управляющего вычислительного комплекса СМ 1810.

Конструктивно МЦП-1 выполнен в виде двух блоков элементов, которые устанавливаются на любые бидульные места. Количество, устанавливаемых МЦП-1, определяется архитектурой построения системы и ограничивается конструкцией базовой ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Разрядность линии данных, бит	8
Время выполнения команд, мкс	2—8,5
Тактовая частота, МГц	2
Количество адресуемых портов:	
ввода	256
вывода	256

Количество векторов:	
прерывания	8
с возможностью расширения	до 64
Максимальная емкость адресуемой памяти, Мбайт	1
Емкость памяти, Кбайт:	
постоянной	8
оперативной	8
Потребляемый ток, А:	
от источника +5 В	4,4
» +12 В	0,04
от источника —5 В	0,001
от резервного источника +5 В	0,9

Модуль центрального процессора (МЦП-16) СМ 1810.2204

Предназначен для арифметической и логической обработки информации, управления устройствами ввода-вывода и памяти, хранения программ и промежуточных данных. Модуль выполнен на базе микропроцессора К1810ВМ86. Структурная схема модуля приведена на рис. 6.

Ядром модуля является микропроцессор К1810ВМ86, который представляет собой однокристалльное 16-разрядное параллельное устройство с фиксированной системой команд, совместимое по уровням напряжения входных и выходных сигналов с ТТЛ-схемами.

В МЦП-16 имеется возможность подключения БИС арифметического сопроцессора для аппаратного выполнения арифметических операций над числами с плавающей запятой, вычисления логарифмических, тригонометрических, степенных функций.

Генератор тактовых импульсов предназначен для формирования импульсов синхронизации и стробирования сигналов готовности (READY) и сброса (RESET) для микропроцессора.

МЦП-16 имеет внутреннюю (локальную) шину для обращения к внутренней памяти и портам ввода-вывода. Обращение к внешней памяти и портам ввода-вывода осуществляется по интерфейсу И41.

Процедура захвата интерфейса и формирования управляющих сигналов при обращении к внешней памяти и портам ввода-вывода производится схемой управления интерфейсом, выполненной на микросхемах КР1810ВВ89 и КР1810ВГ88.

Захватив интерфейс, МЦП-16 может удерживать его на время одного обращения или пока не появится другое устройство с любым или более высоким приоритетом, запрашивающее доступ к интерфейсу. Имеется возможность программно управляемого монопольного захвата интерфейса, например для пересылки массива информации.

Постоянная память МЦП-16 имеет объем 8—64 Кбайт в зависимости от информационной емкости устанавливаемых в модуле микросхем перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ) с ультрафиолетовым стиранием информации. Допускается использование микросхем ППЗУ емкостью 2К×8 бит, 4К×8 бит, 8К×8 бит и 16К×8 бит. В табл. 18 приведен диапазон адресов постоянной памяти для микросхем ППЗУ различной информационной емкости.

Оперативная память модуля информационной емкостью 256 Кбайт, выполненная на микросхемах К565РУ5, имеет коррекцию информации по коду Хэмминга. Схема коррекции позволяет исправлять

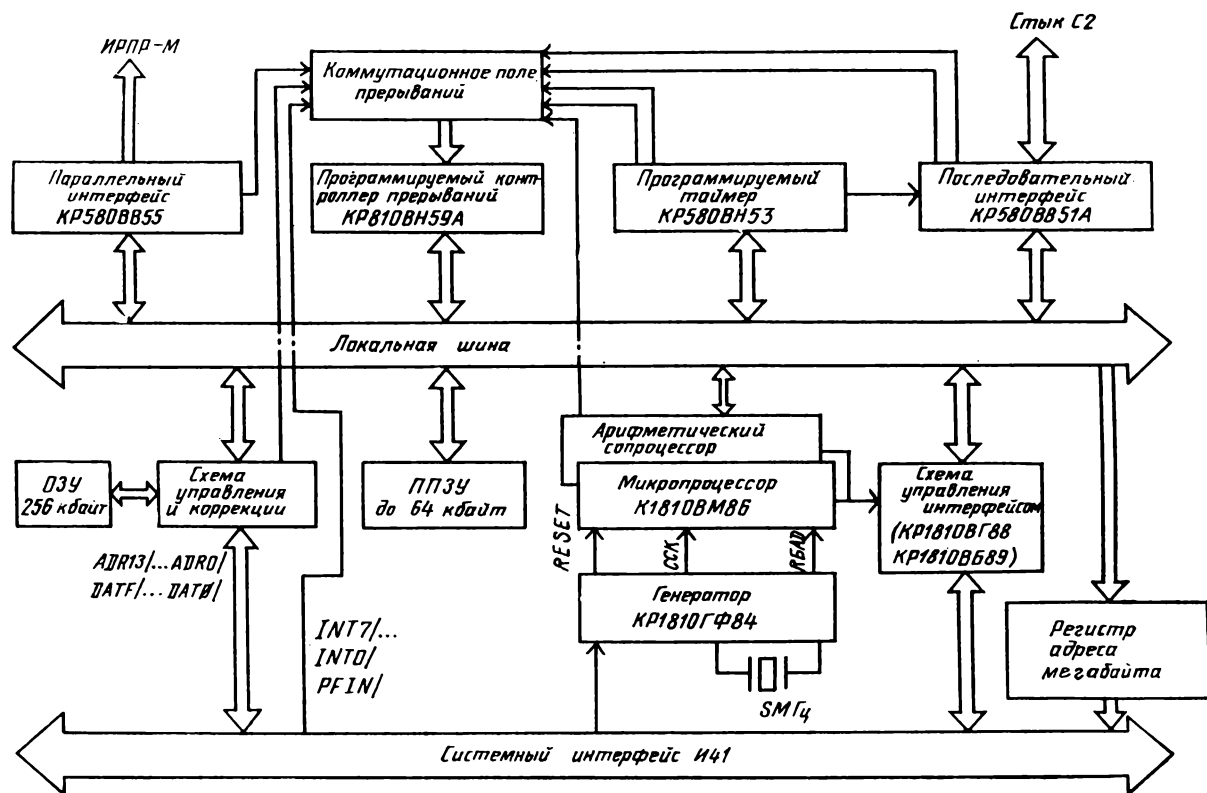


Рис. 6. Структурная схема МЦП типа СМ 1810.2204

Таблица 18

Информационная емкость микросхем ППЗУ	Диапазон адресов ПЗУ
2К×8бит	FE000H — FFFFFH
4К×8бит	FC000H — FFFFFH
8К×8бит	F8000H — FFFFFH
16К×8бит	F0000H — FFFFFH

одиночную ошибку и обнаружить двойную. Оперативная память является двухходовой, т.е. доступной как для микропроцессора по локальной шине, так и для любого активного устройства по интерфейсу И41.

Для микропроцессора внутреннее ОЗУ имеет адреса 00000H — 3FFFFFFH. Со стороны интерфейса внутренняя память может иметь начальный адрес на границе любых 32 Кбайт внутри одномогабайтного сегмента из 16-Мбайтного системного адресного пространства.

В зависимости от требований пользователя объем доступной по интерфейсу внутренней оперативной памяти может составлять 256, 192, 128 или 64 Кбайт.

Существуют четыре типа операций, выполняемых оперативной памятью: чтение слова (ЧТС), чтение байта (ЧТБ), запись слова (ЗПС) и запись байта (ЗПБ).

При операции ЧТС (ЧТБ) ОЗУ выдает на интерфейс или локальную шину 16- (8)-разрядное слово данных, хранящееся в ячейке памяти, адрес которой выставлен задатчиком на интерфейсе или локальной шине.

Если в результате операции ЧТС (ЧТБ) в данных обнаружилась одиночная ошибка, она скорректируется. При обнаружении двойной ошибки схема коррекции формирует сигнал запроса прерывания для микропроцессора.

Операция ЗПС состоит в том, что в ячейку памяти, адрес которой выставлен задатчиком на интерфейсе или микропроцессором на локальной шине, записывается принимаемое с интерфейса (с локальной шины) 16-разрядное слово данных. При этом формируются и записываются в память контрольные разряды, соответствующие запоминаемому слову данных.

Операция ЗПБ выполняется как последовательность операций: чтение слова (ЧТС) в специальный регистр, замена одного из байтов на записываемый и формирование новых контрольных разрядов, запись вновь сформированного слова (ЗПС). Если в ячейке памяти хранилась информация с одиночной ошибкой, то при операции ЗПБ ошибка будет скорректирована в фазе ЧТС.

При проведении операции ЗПБ в ячейку памяти, содержащую двойную ошибку, операция записи ЗПС блокируется и в ячейке памяти остается прежняя информация, сохраняющая ситуацию двойной ошибки.

Для расширения адресного пространства доступной памяти до 16 Мбайт МЦП-16 содержит 4-разрядный программно управляемый регистр, определяющий номер страницы памяти в 1 Мбайт каждая.

Программируемый таймер времени КР580ВН53 содержит три независимых программно управляемых 16-разрядных вычитающих счетчика. Каждый счетчик может работать либо в двоичном, либо в

двоично-десятичном режиме. Счетчики 0 и 1 позволяют пользователю отсчитывать требуемые интервалы времени в диапазоне 1,6 мкс — 426,6 мс или формировать сигналы прерывания по окончании заданного интервала времени. Для получения более длительных интервалов времени счетчики 0 и 1 могут быть соединены последовательно. Счетчик 2 используется в качестве программируемого генератора частоты для последовательного интерфейса ввода-вывода.

МЦП-16 имеет программируемый последовательный канал ввода-вывода для синхронной или асинхронной (до 19200 бод), дуплексной или полудуплексной передачи информации по интерфейсу стык С2, а также параллельный канал для подключения печатающих устройств с интерфейсом ИРПР-М (CENTRONICS).

Последовательный интерфейс выполнен на микросхеме КР580ВВ51А. Синхронизация передачи и приема информации осуществляется либо от программируемого таймера КР580ВН53, либо от внешнего источника. При работе в синхронном режиме программируются длина символа (5—8 бит), проверка принимаемого символа на четность, символ (или символы) синхронизации; в асинхронном режиме — коэффициент деления частоты синхронизации (1; 16 или 64), длина символа (5—8 бит), проверка принимаемого символа на четность, количество стоповых бит. В обоих режимах КР580ВВ51А позволяет обнаружить ошибки в четности, формате, переполнении.

Таблица 19

Название сигнала	Номер цепи	Обозначение
Сигнальная земля	102	0B
Передаваемые данные	103	TxD
Принимаемые данные	104	RxD
Запрос передачи	105	RTS
Готов к передаче	106	CTS
Готовность дисплея	108	DTR
Внешняя синхронизация	115	TxC
Детектор принятого линейного сигнала канала данных	109	DSR

В табл. 19 перечислены номера и названия цепей интерфейса (стык С2), используемые в МЦП-16.

Параллельный интерфейс выполнен на микросхеме КР580ИК55. Названия цепей интерфейса ИРПР-М, используемых в МЦП-16, и их функциональное назначение приведены в табл. 20.

Сигналы последовательного и параллельного интерфейсов выведены на дополнительный разъем (ХРЗ).

Схема обработки прерываний выполнена на базе программируемого контроллера прерываний (ПКП) К1810ВН59А. ПКП принимает сигналы запросов прерывания, определяет, какой из поступивших запросов имеет самый высокий приоритет и, если поступивший запрос имеет более высокий приоритет, чем обслуживаемый, то формирует сигнал прерывания для микропроцессора.

Название сигнала	Вход/выход	Назначение
DAT0/ — DAT7/	Выход	Шина данных. Данные передаются в инверсном коде
STROBE/	»	Сигнал стробирования данных. Низкий уровень сигнала на этой линии означает, что данные на линии DAT0/DAT7/ действительны
ACKNLG	Вход	Сигнал подтверждения приема данных. Низкий уровень сигнала означает, что данные приняты
BUS Y	»	Сигнал «Занято». Данные принимаются периферийным устройством, если сигнал на этой линии имеет высокий уровень
PE	»	Сигнал «Конец бумаги»
SLCT	»	Высокий уровень на этой линии означает, что периферийное устройство включено
ERROR	»	Сигнал «Ошибка». Низкий уровень сигнала на этой линии означает: бумага кончилась; периферийное устройство в режиме; другие ошибки
INIT/	Выход	Сигнал «Сброс». При низком уровне сигнала на этой линии периферийное устройство очищает буфер и выполняет перинициализацию

Внутренний ПКП может принимать до восьми приоритетных запросов прерывания по уровню или фронту сигнала. Число принимаемых приоритетных запросов прерывания может быть увеличено до 64 за счет подключения дополнительных внешних ПКП.

Контроллер прерываний обеспечивает прием и приоритетный арбитраж следующих запросов прерывания от арифметического сопроцессора; два прерывания от последовательного интерфейса при вводе и выводе информации; два прерывания от счетчиков 0 и 1 программируемого таймера; прерывание от параллельного интерфейса; восемь интерфейсных запросов прерывания; прерывание от внутренней памяти при обнаружении двойной ошибки; прерывание по тайм-ауту.

Коммутация сигналов прерывания на входы ПКП осуществляется с помощью наборных полей.

В модуле предусмотрена возможность логического объединения нескольких сигналов прерывания на один уровень ПКП. В МЦП-16 имеется возможность формировать два программно управляемых запроса прерывания, коммутируемых на любые интерфейсные линии прерывания.

Модуль обеспечивает режим сохранения информации при аварийном снижении напряжения сети и перезапуск системы при восстановлении напряжения сети. При аварийном снижении напряжения предусмотрена возможность обеспечения питания микросхем ОЗУ от резервного источника питания.

Конструктивно МЦП-16 выполнен в виде двух

блоков элементов, которые устанавливаются на любое двойное место базовой ЭВМ или в блок расширения СМ 1810.0105.04.

Общее количество модулей ограничивается количеством парных посадочных мест в двух указанных блоках.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Разрядность данных, бит	16
Тактовая частота, МГц	5
Внешний интерфейс	И41
Количество векторов:	
прерывания	9
с возможностью расширения	до 65
Количество адресуемых портов:	
ввода	65 536
вывода	65 536
Емкость внутренней памяти, Кбайт:	
постоянной	8—54
оперативной	256
Максимальная емкость адресуемой памяти, Мбайт	16
Время выполнения команд над 16-разрядными числами со знаком, мкс:	
регресс/регресс	0,4
умножение	30,6
деление	31,8
сложение	0,6
Потребляемый ток, А:	
от источника +5 В	6
» +12 В	0,03
» -12 В	0,03
от резервного источника +5 В	0,9

Имеется возможность подключения внешних устройств, выходящих на интерфейс ИРПР-М, стык С2.

Модуль системного контроля (МСК) СМ 1800.2002

Предназначен для арбитража запросов задатчиков магистрали интерфейса И41, обработки сигналов аварии в системе электропитания, сопряжения с передней панелью базовой ЭВМ СМ 1800, формирования сигналов синхронизации интерфейсной магистрали BCLK/, размещения нагрузочных сопротивлений линий интерфейсной магистрали. Применяется в составе микроЭВМ СМ 1801, СМ 1802, СМ 1803, СМ 1804.

Структурная схема модуля МСК приведена на рис. 7.

Арбитр запросов задатчиков интерфейсной магистрали позволяет организовать в рамках одной системы работу до восьми задатчиков интерфейса. Задатчиком называется модуль, способный управлять интерфейсной магистралью. Задатчик должен получать управление интерфейсной магистралью в соответствии с последовательностью арбитража.

Арбитр определяет, какому из задатчиков передается управление интерфейсной магистралью, так как на магистрали не должно быть двух или более одновременно работающих задатчиков. Запросы задатчиков на доступ к интерфейсной магистрали поступают в арбитр по линиям BREQ0/... BREQ7/. Арбитр выдает в задатчики сигналы разрешения на доступ к интерфейсной магистрали по

линиям BPRN0/... BPRN7/. При одновременном существовании нескольких запросов разрешение выдается наиболее приоритетному в данный момент задатчику. Возможны два варианта приоритетного арбитража: параллельный, циклический.

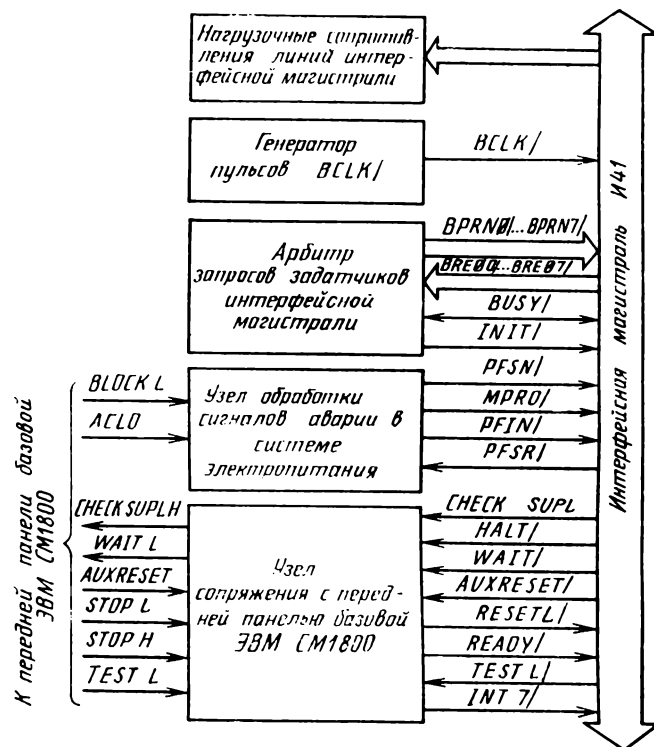


Рис. 7. Структурная схема МСК типа СМ 1800.2002

При параллельном арбитраже каждая линия запроса имеет постоянный приоритет по отношению к другим линиям, линия BREQ0/ имеет высший, а BREQ7/ — низший приоритет. При параллельном арбитраже преимущественное право доступа к системной магистрали принадлежит задатчику, подключенному к линии запроса с высшим приоритетом.

При циклическом арбитраже приоритетность линий запросов меняется в конце каждого цикла арбитража, т.е. каждый задатчик будет иметь изменяющийся приоритет, что уравнивает права доступа задатчиков к системной магистрали. Изменение приоритетов происходит в момент захвата интерфейса задатчиком, т.е. в конце процедуры арбитража. Схема арбитра МСК позволяет реализовать оба варианта приоритетного арбитража.

Выбор варианта приоритетного арбитража осуществляется установкой перемычки в наборном поле. Соединение контактов 1 и 2 выбирает циклический арбитраж, а соединение контактов 3 и 4 — параллельный. МСК поставляется с перемычками, установленными для циклического арбитража.

МСК обеспечивает обработку аварийных ситуаций в системе электропитания микроЭВМ СМ 1800. При падении напряжения в сети переменного тока ниже определенного уровня, источник питания устанавливает сигнал высокого уровня на линии ACL0. Этот сигнал означает, что минимум через 3 мс напряжение постоянного тока упадет ниже допустимого уровня.

Логика узла обработки сигналов аварии в системе электропитания выдает сигнал неисправности питания PFSN/ и формирует сигнал прерывания по питанию PFIN/, чтобы процессор мог сохранить в памяти с автономным питанием информацию о текущем состоянии. Через 2,5 мс после этого выдается сигнал запрета функционирования памяти MPR0/. Как только постоянное напряжение упадет ниже предельного уровня, память переводится на питание от резервного источника. От резервного источника питания также питается в МСК узел обработки сигналов аварии в системе электропитания.

Когда рабочий уровень постоянного напряжения восстановится, на линии ACL0 будет восстановлен низкий уровень напряжения. Сигналы PFIN/ и MPR0/ будут сняты. Процессор начинает работу. Он проверяет состояние сигнала PFSN/ и сбрасывает его с помощью сигнала PFSR/, восстанавливает предшествующее аварии состояние и продолжает выполнение прерванной программы.

Узел сопряжения с передней панелью базовой ЭВМ CM 1800 связан с органами управления и индикации. Он формирует сигналы сброса, запуска теста, останова, управляет светодиодами «Ожидание», «Питание основное», позволяет остановить процессор.

Генератор синхросигналов BCLK/ обеспечивает формирование последовательности импульсов частотой 5 МГц и скважностью 2, используемой для синхронизации процедуры захвата задатчика интерфейсной магистрали.

Нагрузочные сопротивления линий интерфейсной магистрали предназначены для поддержания высокого уровня напряжения, соответствующего логическому «0» на линиях с отключенными передатчиками.

МСК состоит из одного блока элементов. МСК применяется в составе комплексов, выполненных на базе CM 1801, CM 1802, CM 1803. МСК устанавливается в базовую ЭВМ CM 1800 в монтажный блок БМ1 на место 11.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество задатчиков, обслуживаемых арбитром	8
Варианты арбитража	параллельный и циклический.
Номинальные параметры сигналов синхронизации интерфейсной магистрали BCLK/, нс:	
период	200
длительность импульса	100
Уровень запроса прерывания, выдаваемого при нажатии клавиши «Тест» на передней панели	7
Питание от источника постоянного тока напряжением, В:	
основного	+5
резервного	+5
Потребляемый ток, А:	
от основного источника	0,5
от резервного источника	0,17

Модуль системного контроля (МСК-16) CM 1810.2005

Предназначен для арбитража запросов задатчиков магистрали интерфейса И41, обработки сигналов аварии электропитания, сопряжения с пе-

редней панелью микроЭВМ 1810, формирования сигнала инициализации INIT/, формирования сигналов синхронизации интерфейсной магистрали BCLK/, формирования сигналов синхронизации CCLK/, размещения нагрузочных сопротивлений линий интерфейсной магистрали. Применяется в составе комплексов CM 1810, CM 1814.

Структурная схема модуля МСК-16 приведена на рис. 8.

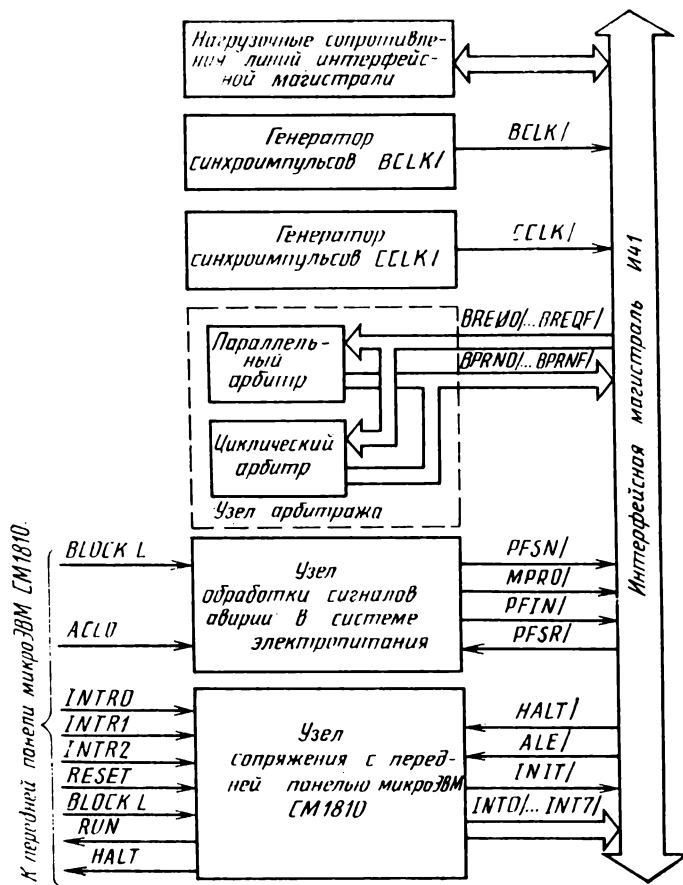


Рис. 8. Структурная схема МСК-16 типа CM 1810.2005

Узел арбитража задатчиков интерфейсной магистрали позволяет организовать в рамках одной системы работу до 16 задатчиков интерфейсной магистрали (т.е. модулей, способных управлять интерфейсной магистралью). Задатчик должен получить управление интерфейсной магистралью в соответствии с последовательностью арбитража. Арбитр однозначно определяет, какому из задатчиков передается управление интерфейсной магистралью, так как на магистрали не должно быть более одного работающего задатчика. Запросы задатчиков на доступ к интерфейсной магистрали поступают по 16 линиям BREQ0/...BREQF/. Арбитр выдает задатчикам сигналы разрешения на доступ к интерфейсной магистрали по линиям BPRN0/...BPRNF/. При одновременном существовании нескольких запросов разрешение выдается наиболее приоритетному задатчику.

Узел арбитража содержит два автономных блока: параллельный арбитр; циклический арбитр.

Входы и выходы параллельного арбитра соединены соответственно с линиями запросов задатчиков BREQ0/...BREQF/ и линиями разрешения BPRN0/...BPRNF/, причем приоритет каждого

входа постоянен. Вход, соединенный с BREQ0/, имеет высший приоритет, а вход, соединенный с BREQF/, — низший. Преимущественное право доступа к интерфейсной магистрали принадлежит задатчику, подключенному ко входу с высшим приоритетом. Изменить приоритеты задатчиков в системе можно только путем физического изменения коммутации запросов задатчиков на входы параллельного арбитра.

Входы и выходы циклического арбитра подключены к тем же линиям, что и входы и выходы параллельного арбитра. В циклическом арбитраже приоритеты входов и соответственно выходов изменяются в конце каждого цикла арбитража, т. е. каждый задатчик будет иметь периодически изменяющийся приоритет, что уравнивает права доступа задатчиков к системной магистрали. Изменение приоритетов происходит в момент захвата интерфейсной магистрали задатчиком, т. е. в конце процедуры арбитража.

Схемы параллельного и циклического арбитража автономны. Выбор схемы арбитража осуществляется распайкой перемычки в наборном поле WWZ. 9. Соединение контактов 1 и 2 разрешает работу циклического арбитра. Удаление перемычки между контактами 1 и 2 разрешает работу параллельного арбитра.

МСК-16 обеспечивает обработку аварийных ситуаций в системе электропитания микроЭВМ СМ 1810. При падении напряжения сети переменного тока ниже определенного уровня источник питания устанавливает сигнал высокого уровня на линии ACLO. Этот сигнал означает, что через 3 мс напряжение постоянного тока упадет ниже допустимого уровня.

Логика узла обработки сигналов аварии в системе электропитания выдает сигнал неисправности питания PFSN/ и сигнал прерывания по питанию PFIN/, по которому процессор записывает в память, питаемую автономным источником, информацию о текущем состоянии. Через 2,5 мс после сигналов PFSN/ и PFIN/ выдается сигнал запрета функционирования памяти MPR0/. Как только постоянное напряжение упадет ниже предельного уровня, память переводится на питание от резервного источника. От резервного источника питания также в МСК запитан узел обработки сигналов аварии в системе электропитания.

Когда рабочий уровень постоянного напряжения восстанавливается, на линии ACLO будет восстановлен низкий уровень напряжения. Сигналы PFIN/ и MPR0/ будут сняты. Процессор начинает работу. Он проверяет состояние сигнала PFSN/ и сбрасывает его с помощью сигнала PFSR/, восстанавливает состояние, предшествовавшее аварии и продолжает выполнение прерванной программы.

Узел сопряжения с передней панелью микроЭВМ СМ 1810 осуществляет связь с органами управления и индикации. Он формирует сигнал сброса, три сигнала прерывания, которые могут быть поданы с помощью перемычек в наборных полях WWZ2...WWZ7 на любые линии прерываний интерфейсной магистрали INT0/...INT7/, управляет светодиодами «Работа», «Останов», «Питание основное», «Питание резервное». При нажатии кнопок «Сброс», «Прерывание» на передней панели необходимо одновременно нажимать кнопку «Блокировка».

Генератор синхриимпульсов BCLK/ обеспечивает формирование последовательности импульсов частотой 9 мГц и скважностью 2, которая используется для синхронизации процедуры захвата задатчиками интерфейсной магистрали. Генератор синхриимпульсов CCLK/ обеспечивает формирование последовательности импульсов частотой 2 мГц и скважностью 2.

Нагрузочные сопротивления линий интерфейса И41 поддерживают высокий уровень напряжения, соответствующий логическому «0» на линиях с отключенными передатчиками.

МСК-16 состоит из одного блока элементов. МСК-16 применяется в составе комплексов СМ 1810, СМ 1814 и устанавливается на место 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество задатчиков, обслуживаемых арбитром	16
Варианты арбитража	параллельный и циклический
Номинальные параметры сигналов синхронизации интерфейсной магистрали BCLK/, нс:	
период	110
длительность импульса	55
Номинальные параметры сигналов синхронизации CCLK/, нс:	
период	500
длительность импульса	250
Питание от источника постоянного тока напряжением, В:	
основного	+5
резервного	+5
Потребляемый ток, А:	
от основного источника	2,0
от резервного источника	0,2

Модуль таймера (МТР) СМ 1800.2001

Предназначен для отсчета заданных интервалов времени и выдачи временных меток. МТР используется в составе вычислительных комплексов на базе СМ 1801, СМ 1802, СМ 1803, СМ 1810, СМ 1814.

Структурная схема модуля МТР приведена на рис. 9.

Модуль содержит 16-разрядный вычитающий счетчик, тактируемый от делителя частоты последовательностями импульсов частотой 1 мГц или 1 кГц. Выбор частоты тактовых импульсов осуществляется программно, записью управляющего слова в регистр управления тактированием. В счетчик программно заносится начальное значение счета (уставка). По окончании загрузки уставки автоматически включается подача в счетчик тактовых импульсов. Загрузка уставки может осуществляться в младший байт счетчика, в старший байт, или последовательно в младший и старший байты. Режим загрузки уставки задается программно в регистре управления загрузкой. Каждый тактовый импульс, поданный в счетчик, декрементирует его содержимое.

Сигнал заема является признаком окончания счета и используется для формирования сигнала прерывания и записи в разряд «готовность» регистра состояния модуля.

По окончании счета подача тактовых импульсов в счетчик прекращается до следующей загрузки уставки. Состояние счетчика может быть опроще-

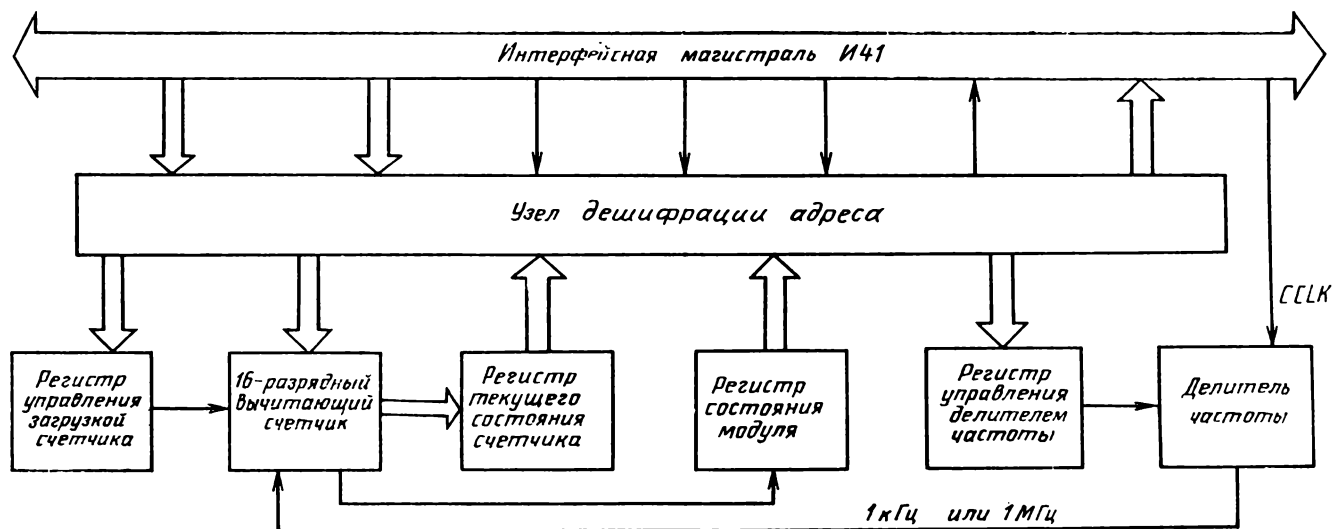


Рис. 9. Структурная схема МТР типа СМ 1800.2001

но во время работы как побайтно, так и последовательно младший и старший байты за один цикл опроса. Состояние счетчика для последовательного опроса фиксируется в программно доступном регистре состояния счетчика. Задание режима опроса состояния счетчика выполняется аналогично заданию режима загрузки уставки.

Значение разрядов регистра управления загрузкой приведено в табл. 21 и 22.

Таблица 21

Разряд	Назначение разряда	Значение
0	—	0
1	—	0
2	—	0
3	—	0
4}	Режим загрузки уставки и опроса состояния счетчика	См. табл. 22
5}		
6	—	0
7	—	0

Таблица 22

Разряд		Режим загрузки и опроса счетчика
4	5	
0	0	Фиксация текущего состояния счетчика для последующего последовательного опроса младшего и старшего байтов
0	1	Загрузка или чтение только младшего байта
1	0	Загрузка или чтение только старшего байта
1	1	Загрузка или чтение сначала младшего, а затем старшего байта

В разрядах 0, 1, 2, 3, 6, 7 слова управления загрузкой должны быть записаны нули.

Значения разрядов регистра управления тактированием приведены в табл. 23.

Значения разрядов регистров состояния модуля приведены в табл. 24.

Таблица 23

Разряд	Назначение разряда
0	Выбор частоты тактирования (0 — 1 кГц; 1 — 1 МГц)
1	
2	
3	
4	Маска прерывания (0 — открыта; 1 — закрыта)
5	
6	
7	

Таблица 24

Разряд	Назначение разряда
0	Окончание счета (1 — да; 0 — нет)
1	
2	0
3	0
4	Ошибка в задании слова управления загрузкой (1 — да; 0 — нет)
5	
6	Состояние маски прерываний (0 — открыта; 1 — закрыта)
7	

Таблица 25

Уровень прерывания	Расположение перемычек в наборных полях	
	4	5
0	1—2	—
1	3—4	—
2	5—6	—
3	7—8	—
4	—	1—2
5	—	3—4
6	—	5—6
7	—	7—8

МТР состоит из одного блока элементов. МТР может устанавливаться в любое место вычислительного комплекса.

В МТР с помощью переключателей в наборных полях 4 и 5 может быть задан уровень прерывания по окончании счета согласно табл. 25.

Адрес модуля задается переключателями в наборных полях 1, 2, 3. Базовый адрес модуля определяется линиями AIP3/... AIP7/. В табл. 26 и 27 показано соответствие адресных комбинаций расположению переключателей в наборных полях.

Таблица 26

Значения разрядов адреса			Расположение переключателей в наборных полях	
5	4	3	1	2
0	0	0	—	7—8
0	0	1	—	5—6
0	1	0	—	3—4
0	1	1	—	1—2
1	0	0	7—8	—
1	0	1	5—6	—
1	1	0	3—4	—
1	1	1	1—2	—

Таблица 27

Значения разрядов адреса		Расположение переключателей в наборном поле 3
7	6	
0	0	7—8
0	1	5—6
1	0	3—4
1	1	1—2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Частота счетных импульсов . . . 1 МГц или 1 кГц
 Выбор частоты счетных импульсов . . . программный
 Разрядность счетчика, бит . . . 16
 Тип счетчика двоичный вычитающий

Минимальный временной интервал, отсчитываемый модулем:
 на частоте 1 МГц, мкс . . . 1
 на частоте 1 кГц, мс . . . 1

Максимальный временной интервал, отсчитываемый модулем:
 на частоте 1 МГц, мс . . . 65,536
 на частоте 1 кГц, с . . . 65,536

Питание от основного источника постоянного тока напряжением, В . . . 5
 Потребляемый ток, А 1,9

Модуль таймера многорежимный СМ 1800.2004

Предназначен для выдачи в центральный процессор временных меток, генерирования прямоугольных импульсов программно задаваемой частоты и длительности, формирования одиночных импульсов, ввода число-импульсных сигналов.

По отношению к процессору микроЭВМ СМ 1800 модуль может быть представлен как массив 8-разрядных адресуемых регистров ввода или вывода (портов ввода или вывода), который размещается в поле адресов внешних устройств, доступных процессору.

Модуль содержит пять портов ввода и пять портов вывода, к которым процессор обращается командами IN или OUT (рис. 10).

Адрес порта определяется как сумма базового адреса В, являющегося адресом модуля, и смещения СМ, являющегося адресом данного порта. Значение смещения (табл. 28) жестко определено для каждого порта и является неизменным. Значение базового адреса задается раскладкой переключателей на наборном поле дешифратора адреса.

Таблица 28

Значение смещения	IN	OUT
B+0	Текущее значение счетчика 0	Уставка счетчика 0
B+1	Текущее значение счетчика 1	Уставка счетчика 1
B+2	Текущее значение счетчика 2	Уставка счетчика 2
B+3	Состояние сигналов управления GATE	Управляющее слово для схемы таймера
B+4	Состояние выходов счетчиков и массивов прерывания	Установка частоты тактирования (1 МГц или 1 кГц) и маски прерывания

Основой аппаратной реализации модуля является БИС программируемого таймера КР580ВИ53, которая представляет собой три независимых вычитающих 16-разрядных счетчика, каждый из которых может работать в одном из шести программно задаваемых режимов. Программирование ИМС КР580ВИ53 производится процессором вычислительной системы, в составе которой находится модуль. Процессор задает для каждого счетчика отдельно управляющее слово и уставку, которая является начальным содержимым счетчика.

Порядок программирования ИМС КР580ВИ53 весьма гибок. Запись в нее управляющих слов может производиться в любом порядке. Загрузка уставок в счетчики или чтение состояний счетчиков должны осуществляться в том порядке, в котором задавались управляющие слова, в соответствии с заданным типом чтения/записи.

Управляющее слово для КР580ВИ53 содержит информацию о типе счета, режиме работы счетчика, типе чтения/записи для выбранного счетчика, номере счетчика, для которого задается управляющее слово. Формат управляющего слова указан в табл. 29.

Разряд D0 определяет, в какой системе исчисления двоичном или двоично-десятичном счете счетчик будет производить вычитание. Разряды D1, D2, D3, определяющие режим работы счетчика в двоичном коде, задают один из шести режимов:

режим «0» — отсчет заданной уставки с выдачей прерывания по окончании счета (режим таймера);

режим «1» — выдача одиночного импульса, длительность которого равна уставке (режим программируемого одновибратора);

режим «2» — делитель входной частоты на величину уставки с выдачей импульсов, равных периоду входной частоты (режим генератора);

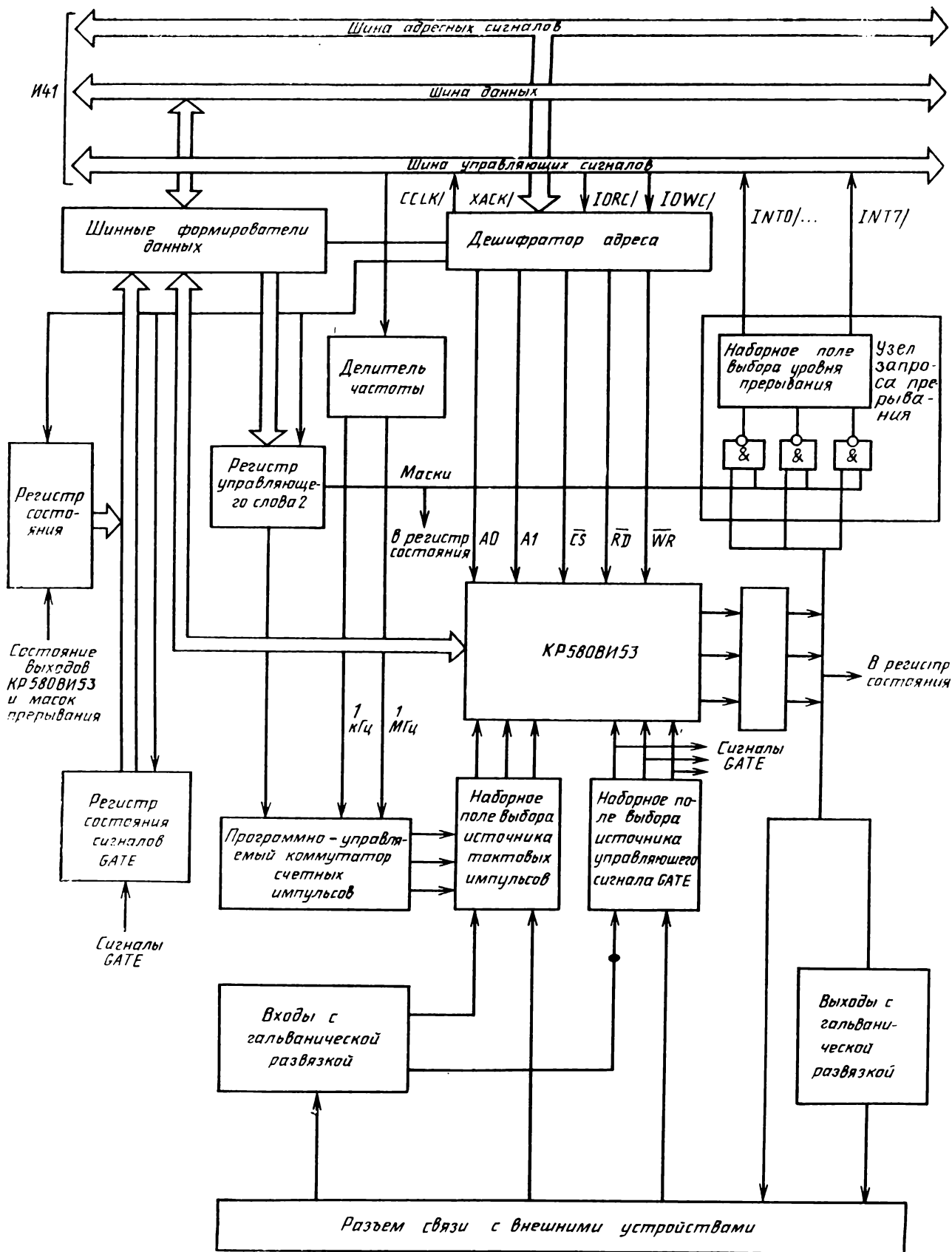


Рис. 10. Структурная схема МТМ типа СМ 1800.2004

режим «3» — делитель входной частоты на величину уставки с выдачей выходных сигналов со скважностью 2 при четкой уставке и со скважностью, близкой к 2, при нечеткой уставке (режим генератора миандра);

режим «4» — выдача после окончания счета одиночного импульса длительностью в один период входной частоты (режим программного строба);
режим «5» — выдача после окончания счета одиночного импульса длительностью в один пери-

Таблица 29

Разряд данных	Обозначение	Назначение
D0	BCD	Тип счета
D1 D2 D3	M0 M1 M2	Режим работы счетчика
D4 D5	RL0 RL1	Тип чтения/записи для выбранного счетчика
D6 D7	SC0 SC1	Номер счетчика, для которого задается управляющее слово

од входной частоты при наличии разрешающего сигнала GATE во время всего счета (режим аппаратного сброса).

Разряды D5, D6, определяющие тип чтения/записи — 2 бит, и устанавливающие порядок загрузки или чтения содержимого каждого счетчика, приведены в табл. 30.

Таблица 30

D6	D5	Назначение
0	0	Фиксация мгновенного значения
0	1	Чтение/запись только младшего байта
1	0	Чтение/запись только старшего байта
1	1	Чтение/запись младшего, а затем старшего байта

Разряды D6, D7 определяют, к какому из счетчиков относится данное управляющее слово.

Порт вывода для установки частоты тактирования и маски прерывания является портом управляющего слова самого модуля. Он предназначен для приема из процессора управляющего слова, с помощью которого задается для каждого из счетчиков модуля значение частоты тактовых импульсов (при внутреннем тактировании счетчиков импульсами частотой 1 МГц или 1 кГц) и определяется состояние масок прерывания. Назначение разрядов порта приведено в табл. 31.

Таблица 31

Разряд данных	Назначение
DAT0	Частота тактовых импульсов для нулевого счетчика («0» — 1 кГц, «1» — 1 МГц)
DAT1	Частота тактовых импульсов для первого счетчика («0» — 1 кГц, «1» — 1 МГц)
DAT2	Частота тактовых импульсов для второго счетчика («0» — 1 кГц, «1» — 1 МГц)
DAT3	Не используется
DAT4	Маска прерывания нулевого счетчика («0» — открыта, «1» — закрыта)
DAT5	Маска прерывания первого счетчика («0» — открыта, «1» — закрыта)
DAT6	Маска прерывания второго счетчика («0» — открыта, «1» — закрыта)
DAT7	Не используется

Модуль имеет два порта ввода состояний. Одним из них является порт состояния сигналов GATE. Считывая значение этого порта, процессор получает информацию о наличии или отсутствии указанных сигналов управления, являющихся внешними. Три младших разряда данных порта при наличии в них «0» укажут на наличие сигналов GATE соответствующих счетчиков, в противном случае сигналы отсутствуют.

Другим портом ввода состояний модуля является порт, позволяющий процессору получать информацию о состояниях выходов счетчиков и масок прерывания. Наличие порта обеспечивает работу с модулем не только в режиме прерывания, но и по опросу. Назначения разрядов данных порта состояния модуля приведены в табл. 32.

Таблица 32

Разряд данных	Назначение
DAT0	Состояние выхода «0 T0»
DAT1	Состояние выхода «0 T1»
DAT2	Состояние выхода «0 T2»
DAT3	Не используется
DAT4	Состояние маскирования нулевого счетчика («0» — открыта, «1» — закрыта)
DAT5	Состояние маски прерывания первого счетчика («0» — открыта, «1» — закрыта)
DAT6	Состояние маски прерывания второго счетчика («0» — открыта, «1» — закрыта)
DAT7	Не используется

Если маска прерывания открыта, то разрешается формирование запросов прерывания, в противном случае формирование запросов запрещается.

После появления сигнала «Сброс» в модуле устанавливается значение частот для всех трех счетчиков, равное 1 кГц (при внутреннем тактировании), и закрываются все маски прерывания.

Гальванически развязанные входы тактирующих и управляющих сигналов позволяют принимать сигналы от источников, удаленных на расстояние до 3 км, а гальванически развязанные выходные усилители передавать выходные сигналы таймера приемникам, удаленным на расстояние не более 3 км.

Модуль устанавливается на любое место как в основной ЭВМ, так и в блоке расширения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество счетчиков	3
Разрядность счетчиков, бит	16
Тип счетчиков	вычитающий
Тактирование счетчиков	внутреннее или внешнее
Частота счетных импульсов:	
при внутреннем тактировании	1 МГц или 1 кГц
при внешнем тактировании через ТТЛ-входа, МГц	не выше 2
при внешнем тактировании через входы с гальванической развязкой, кГц	не выше 20
Возможность управления импульсами	внешняя

Число входов управления импульсами:
с TTL-уровнем 3
гальванически развязанных 1
Частота сигналов, подаваемых на выходы с гальванической развязкой, кГц не более 10
Ток, потребляемый от источника электропитания напряжением +5 В, А не более 2

Модули запоминающих устройств

Модуль оперативный запоминающий СМ 1810.3515

Предназначен для приема, хранения и выдачи оперативной информации при работе в качестве оперативной памяти в составе комплексов СМ 1810.

Узел приема адреса предназначен для приема, селекции и сдвига адресов. Сдвиг начального адреса осуществляется путем суммирования адреса, поступающего с интерфейса, с константой сдвига, устанавливаемой с помощью переключателей, расположенных на плате.

На переключателях набирается код константы C , вычисляемой по формуле $C=A-1$, где A — двоичный код, соответствующий десяти старшим разрядам устанавливаемого начального адреса. Начальный адрес памяти может быть установлен в пространстве адресов $(0-16) M$ с шагом $16K$. $K=2^{10}$, $M=2^{20}$.

Узел управления предназначен для формирования сигналов управления, используемых остальными узлами модуля, и формирования временной диаграммы.

Операции, выполняемые модулем, определяются сигналами интерфейса в соответствии с табл. 33.

Операция «Чтение (запись) старшего байта» происходит по линиям данных младшего байта

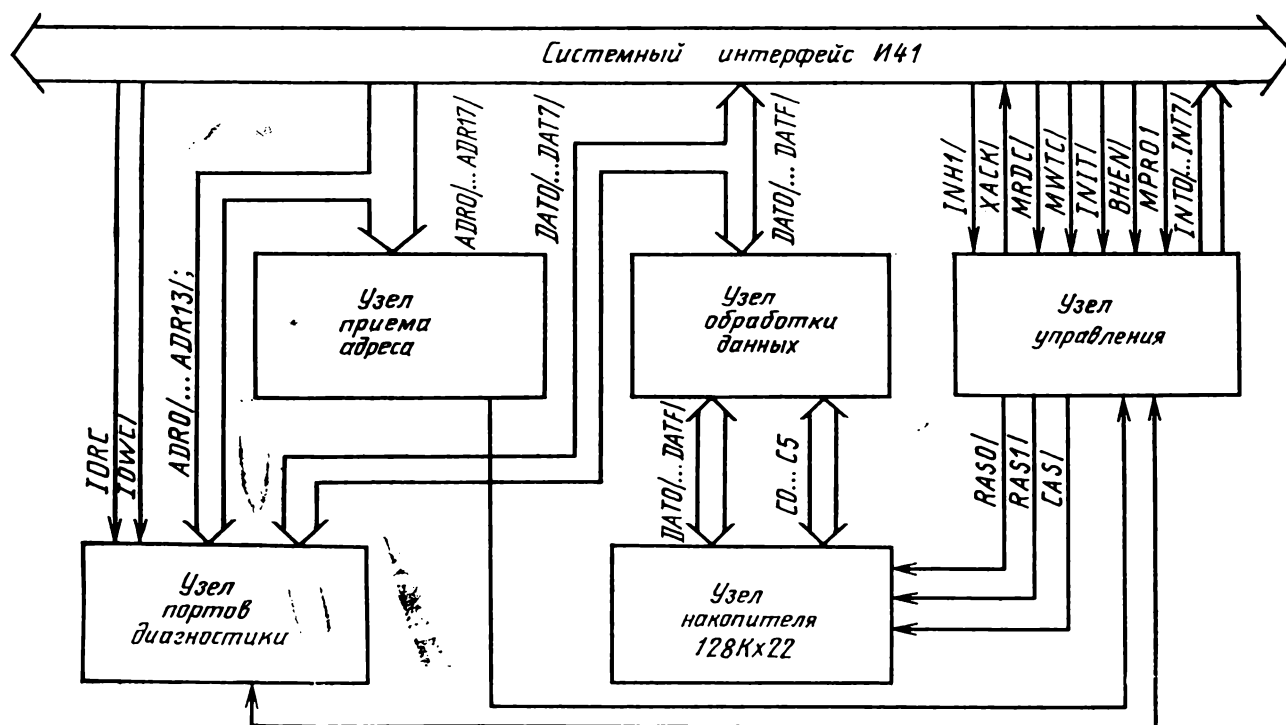


Рис. 11. Структурная схема модуля СМ 1810.3515

При обмене по интерфейсу используется асинхронный метод связи, при этом модуль выступает как управляемое устройство (исполнитель).

В модуле используются следующие линии системного интерфейса И41:

ADR0/ — ADR17/ — 24 линии адреса;
DAT0/ — DAT7/ — 16 линий данных;
INT0/ — INT7/ — 8 линий прерывания;
INIT/ — линия начальной установки;
MRDC/ — линия чтения из памяти;
MWTC/ — линия записи в память;
XACK/ — линия подтверждения передачи;
BHEN/ — линия разрешения старшего байта;
MPR0/ — линия защиты памяти;
IORC/ — линия чтения из порта;
IOWC/ — линия записи в порт;
INH1/ — линия запрета ОЗУ.

Структурная схема модуля представлена на рис. 11.

Таблица 33

Выполняемая операция	Сигналы интерфейса			
	MRDC/	MWTC/	BHEN/	ADR0/
Чтение слова	1	0	1	0
Чтение младшего байта	1	0	0	0
Чтение старшего байта	1	0	0	1
Запись слова	0	1	1	0
Запись младшего байта	0	1	0	0
Запись старшего байта	0	1	0	1
Отсутствие операции	0	0	x	x

Примечание. Коду «1» соответствует низкий уровень сигнала на интерфейсе. Символом «х» обозначен произвольный уровень.

DAT0/ — DAT7/ (режим «своппинг»). Операция начинает выполняться при получении модулем сигнала команды (MRDC/ или MWTC/). Выдача модулем на интерфейс сигнала ХАСК/ означает, что модуль закончил операцию, сброс сигнала ХАСК/ — модуль освободил интерфейс.

Узел управления также производит обработку сигнала запрета ОЗУ INH1/ и выдает сигнал прерывания по ошибке, который коммутируется на любую интерфейсную линию прерывания. Уровень прерывания устанавливается с помощью переключателей.

Контроллер памяти, собранный на микросхеме КМ1810ВТ03, осуществляет регенерацию динамических микросхем памяти. Режим регенерации состоит в проведении с заданной частотой обращения одновременно ко всем микросхемам памяти с выдачей строки (RAS) при заблокированном строке столбца (CAS). При каждом последовательном обращении адрес строки увеличивается на единицу. В режиме регенерации модуль не выдает и не принимает никакие сигналы интерфейса.

При наличии на интерфейсе сигнала MPR0/ модуль не производит никаких операций и только регенерирует информацию. Основным источником питания может быть отключен.

Узел обработки данных предназначен для приема, коррекции и выдачи данных. Корректор выполнен на микросхеме К555ВЖ1. Для обнаружения и исправления одиночных ошибок и выявления всех двойных и части ошибок большей кратности используется код Хемминга. Микросхема обеспечивает формирование контрольных разрядов (C0 — C5), запись 22-разрядного слова в регистр данных ВЖ1, формирование признаков ошибки и выдачу на шину данных исправленного слова и синдрома ошибки.

При выполнении операции «Чтение слова» или «Чтение байта» модуль выдает на интерфейс 16-(8)-разрядный код данных, хранящийся в ячейке памяти, адрес которой выставлен устройством-датчиком на интерфейсе. Если в ячейке памяти есть одиночная ошибка, то считанная информация автоматически корректируется.

При выполнении операции «Запись слова» или «Запись байта» в ячейку памяти, адрес которой выставлен на интерфейсе, записывается принимаемое с интерфейса информационное слово (байт). При этом автоматически формируются и записываются в память контрольные разряды, соответствующие записываемому информационному слову. В режиме диагностики запись контрольных разрядов может быть заблокирована.

Если в ячейке памяти хранилась информация с одиночной ошибкой, то при записи байта она устраняется, а невыбранный байт с одиночной ошибкой считывается, корректируется и перезаписывается вместе с выбранным. При записи байта в ячейку памяти, содержащую двойную ошибку, операция записи блокируется и в ячейке остается старая информация.

Узел накопителя предназначен для записи, хранения и выдачи информации и представляет собой матрицу микросхем памяти. Матрица содержит два ряда по 22 микросхемы (16 информационных и 6 контрольных разрядов) типа К565РУ5 (емкость 64 К×1) бит. Полная емкость накопителя (емкость 128 К×22) бит.

Управляющий сигнал микросхемы памяти RAS/ (строб строки) подается при выборке одновременно на 22 микросхемы выбранного ряда, а управляющий сигнал CAS (строб столбца) — на все 44 микросхемы накопителя.

Узел портов диагностики предназначен для формирования диагностических режимов работы модуля и включает в себя 4-разрядный и 8-разрядный порты вывода. Порты имеют одинаковый адрес, который устанавливается набором кодовой комбинации на переключателях.

Функции разрядов порта вывода следующие:

разряд 0 — в состоянии «1»; разрешена выдача прерывания при любой ошибке при выполнении операции «Чтение слова» и «Чтение байта»;

разряд 0 — в состоянии «0»; запрещена выдача прерывания по ошибке и разрешена запись байта при наличии двойной ошибки;

разряд 1 — в состоянии «0»; обеспечивает запрет записи информации в контрольные разряды накопителя при операциях записи (диагностический режим);

разряд 2 — в состоянии «0»; обеспечивает запрет коррекции одиночной ошибки при операциях чтения;

разряд 3 — в состоянии «0»; запись в порт ввода синдрома при каждом цикле чтения памяти и запись в порт ввода вычисленных контрольных разрядов при каждом цикле записи в память;

разряд 3 — в состоянии «1»; обеспечивает выдачу на интерфейс синдрома последней ошибки при чтении порта ввода.

Наличие на интерфейсе сигнала INIT/ устанавливает все разряды порта вывода в состояние «1».

Функции разрядов портов ввода следующие:

разряды 0—5 в зависимости от состояния разряда 3 порта вывода содержат синдром или вычисленные контрольные разряды;

разряд 6 содержит информацию о номере ряда накопителя, в котором произошла ошибка; «1» соответствует ошибке в нулевом ряду накопителя, «0» — в первом ряду.

Конструктивно модуль выполнен в виде блока элементов на стандартной печатной плате типа Е2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Емкость модуля, Кбайт	. . .	256
Разрядность, бит	. . .	16
Порядок обращения	. . .	произвольный
Цикл обращения, мкс	. . .	не более 1,4
Время выборки, мкс	. . .	не более 0,65
Время регенерации, мкс	. . .	не более 0,6
Питание от источника постоянного тока напряжением, В	. . .	+5
Потребляемая мощность, Вт	. . .	не более 20
в том числе по цепи резервного питания, Вт	. . .	не более 7

Модуль оперативный запоминающий СМ 1810.3516

Предназначен для приема, хранения и выдачи оперативной информации при работе в качестве оперативной памяти в составе комплексов СМ 1810.

При обмене по интерфейсу используется асинхронный метод связи, при этом модуль выступает как управляемое устройство (исполнитель).

В модуле используются следующие линии системного интерфейса И41:

ADR0/ — ADR17/ — 24 линии адреса;
 DAT0/ — DAT7/ — 16 линий данных;
 INT0/ — INT7/ — 8 линий прерывания;
 INIT/ — линия начальной установки;
 MRDC/ — линия чтения из памяти;
 MWTC/ — линия записи в память;
 XACK/ — линия подтверждения передачи;
 BHEN/ — линия разрешения старшего байта;
 MPRO/ — линия защиты памяти;
 IORC/ — линия чтения из порта;
 IOWC/ — линия записи в порт;
 INH1/ — линия запрета ОЗУ.

Структурная схема модуля представлена на рис. 12.

Выполняемая операция	Сигналы интерфейса			
	MRDC/	MWTC/	BHEN/	ADR0/
Чтение слова	1	0	1	0
Чтение младшего байта	1	0	0	0
Чтение старшего байта	1	0	0	1
Запись слова	0	1	1	0
Запись младшего байта	0	1	0	0
Запись старшего байта	0	1	0	1
Отсутствие операции	0	0	x	x

Примечание. Коду «1» соответствует низкий уровень сигнала на интерфейсе. Символом «x» обозначен произвольный уровень.

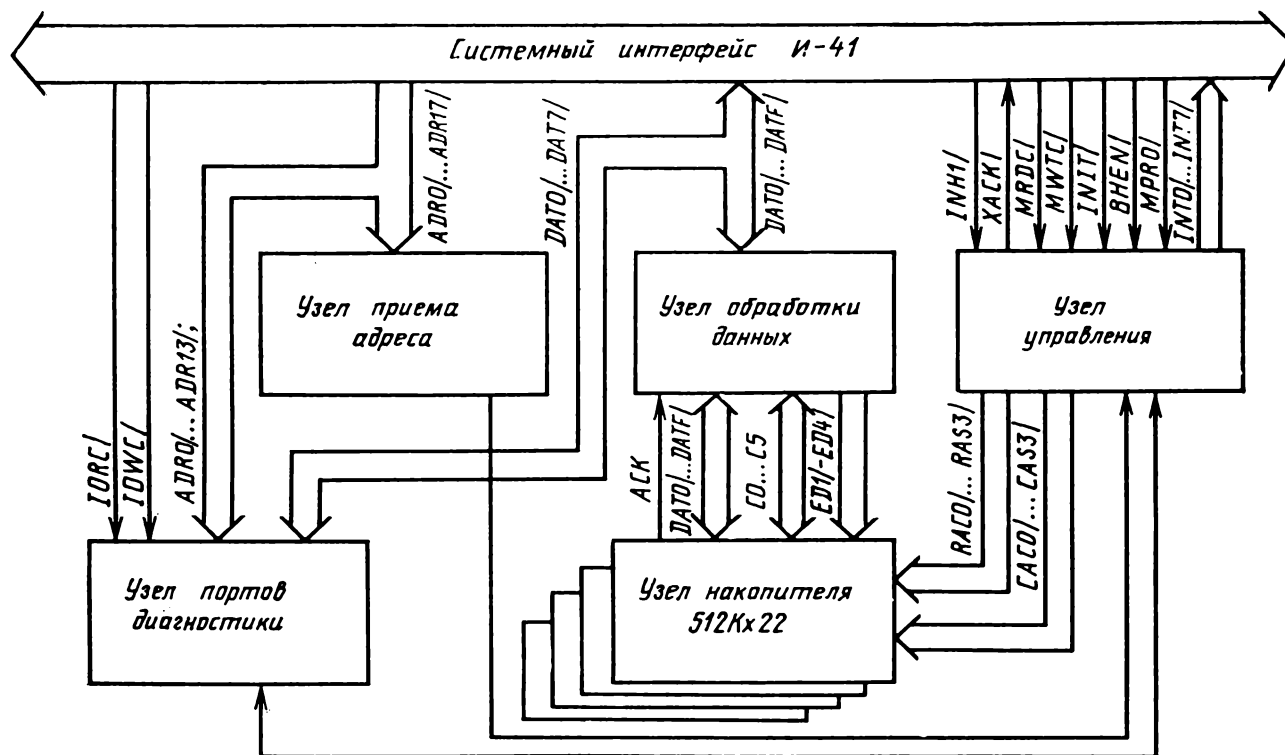


Рис. 12. Структурная схема модуля CM 1810.3516

Узел приема адреса предназначен для приема, селекции и сдвига адресов. Сдвиг начального адреса осуществляется путем суммирования адреса, поступающего с интерфейса, с константой сдвига, устанавливаемой с помощью переключателей, расположенных на плате.

На переключателях набирается код константы S , вычисляемой по формуле $S = A - 1$, где A — двоичный код, соответствующий десяти старшим разрядам устанавливаемого начального адреса. Начальный адрес памяти может быть установлен в пространстве адресов $0-16M$ с шагом в $16K$. $K = 2^{10}$, $M = 2^{20}$.

Узел управления предназначен для формирования сигналов управления, используемых остальными узлами модуля, и формирования временной диаграммы.

Операции, выполняемые модулем, определяются сигналами интерфейса в соответствии с табл. 34.

Операция «Чтение (Запись) старшего байта» происходит по линиям данных младшего байта DAT0/ — DAT7/. Операция начинает выполняться при получении модулем сигнала команды (MRDC/ или MWTC/). Выдача модулем на интерфейс сигнала XACK/ означает, что модуль закончил операцию, сброс сигнала XACK/ — модуль освободил интерфейс.

Узел управления также производит обработку сигнала запрета ОЗУ INH1/ и выдает сигнал прерывания по ошибке, который коммутируется на любую интерфейсную линию прерывания. Уровень прерывания устанавливается с помощью переключателей.

Контроллер памяти, входящий в состав узла управления и выполненный на микросхеме КМ1810ВТ03, осуществляет формирование управляющих сигналов RAS/ и CAS/ для динамических микросхем памяти, прием и мультиплексирование адресов строки и столбца, а также обеспечивает

формирование режима регенерации. Режим регенерации состоит в проведении с заданной периодичностью обращения одновременно ко всем микросхемам памяти с выдачей строки строки (RAS/) при заблокированном строке столбца (CAS/).

При каждом последовательном обращении адрес строки увеличивается на единицу. В режиме регенерации модуль не выдает и не принимает никакие сигналы интерфейса. Узел управления также формирует сигналы выборки одной из четырех плат накопителя ED1/ — ED4/.

При наличии на интерфейсе сигнала MPRO/ модуль не производит никаких операций и только регенерирует информацию. Основным источником питания может быть отключен.

Узел обработки данных предназначен для приема, коррекции и выдачи данных. Корректор выполнен на микросхеме K555BЖ1. Для обнаружения и исправления одиночных ошибок и выявления всех двойных и части ошибок большей кратности используется код Хемминга. Микросхема обеспечивает формирование контрольных разрядов (C0—C5), запись 22-разрядного слова в регистр данных ВЖ1, формирование признаков ошибки и выдачу на шину данных исправленного слова и синдрома ошибки.

При выполнении операции «Чтение слова» или «Чтение байта» модуль выдает на интерфейс 16-(8-) разрядный код данных, хранящийся в ячейке памяти, адрес которой выставлен устройством-задатчиком на интерфейс. Если в ячейке памяти есть одиночная ошибка, то считанная информация автоматически корректируется.

При выполнении операции «Запись слова» или «Запись байта» в ячейку памяти, адрес которой выставлен на интерфейс, записывается принимаемое с интерфейса информационное слово (байт). При этом автоматически формируются и записываются в память контрольные разряды, соответствующие записываемому информационному слову. В режиме диагностики запись контрольных разрядов может быть заблокирована. Если в ячейке памяти хранилась информация с одиночной ошибкой, то при записи байта ошибка будет устранена, невыбранный байт с одиночной ошибкой считывается, корректируется и перезаписывается вместе с выбранным. При проведении записи байта в ячейку, содержащую двойную ошибку, операция записи блокируется и в ячейке остается старая информация.

Узел накопителя предназначен для записи, хранения и выдачи информации и содержит от одного до четырех блоков элементов 9852. Каждый блок элементов накопителя подключается к соответствующей его номеру линии сигнала выборки платы ED1/—ED4/.

При получении сигнала выборки платы в блоке элементов автоматически формируется сигнал отчета АСК/.

Каждый блок элементов накопителя содержит 176 динамических микросхем памяти K565PY5 (64K×1), составляющих 22 разряда данных (16 информационных и 6 контрольных). Каждый разряд данных включает в себя восемь микросхем памяти, имеющих объединенные контакты входных и выходных данных. Таким образом матрица памяти содержит восемь рядов по 22 микросхемы памяти. Полный объем одного блока

накопителя 1 Мбайт, полный объем всего накопителя — 4 Мбайт.

Узел портов диагностики предназначен для формирования диагностических режимов работы модуля и включает в себя 4-разрядный порт ввода и 8-разрядный порт вывода. Порты имеют одинаковый адрес, который устанавливается набором кодовой комбинации на переключателе.

Функции разрядов порта вывода следующие: разряд 0 — в состоянии «1»; разрешена выдача прерывания по любой ошибке при операции «Чтение слова» или «Чтение байта»;

разряд 0 — в состоянии «0», запрещена выдача сигнала прерывания по ошибке и разрешена запись байта при наличии двойной ошибки;

разряд 1 — в состоянии «0»; обеспечивает запрет записи информации в контрольные разряды накопителя при операциях записи;

разряд 2 — в состоянии «0», обеспечивает запрет коррекции одиночной ошибки при операциях чтения.

разряд 3 — в состоянии «1», обеспечивает выдачу на интерфейс синдрома последней ошибки при чтении порта ввода;

разряд 3 — в состоянии «0», обеспечивает запись в порт ввода синдрома при каждом цикле чтения памяти и запись в порт ввода вычисленных контрольных разрядов при каждом цикле записи в память.

Наличие на интерфейсе сигнала INIT/ устанавливает все разряды порта вывода в состоянии «1».

Функции разрядов порта ввода следующие:

разряды 0 — 5 в зависимости от состояния разряда 3 порта вывода содержат синдром последней ошибки или синдром (при чтении) и вычисленные контрольные разряды (при записи) последнего обращения к памяти;

разряды 6, 7 содержат в двоичном коде номер блока элементов накопителя, в котором произошла ошибка.

Конструктивно все блоки элементов модуля выполнены на печатных платах размера E2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Информационная емкость исполнения, Мбайт:

СМ 1810.3516		4
СМ 1810.3516.01		3
СМ 1810.3516.02		2
СМ 1810.3516.03		1
Разрядность, бит		16
Порядок обращения		произвольный
Цикл обращения, мкс		не более 1,4
Время выборки, мкс		не более 0,65
Питание от источника постоянного тока напряжением, В		+5
Потребляемая мощность, Вт		не более 40
в том числе по цепи резервного питания, Вт		не более 30

Модуль оперативной памяти энергонезависимый СМ 1810.3520

Предназначен для работы в управляющих комплексах типа СМ 1803 и СМ 1810. В модуле использованы микросхемы памяти типа K537PY3B емкостью 4K×1 бит с током хранения информации 1 мкА.

Решение задачи энергонезависимости потребовало разработки ряда специфических узлов, таких как связанного с подключением к микросхемам памяти двух независимых источников питания и блокировки сигнала выборки кристалла СЕ.

Существенным моментом проектирования К/МОП-устройств является защита от эффекта, называемого «Эффектом защелкивания», который проявляется в появлении ложных транзисторных структур в кристалле (следствие высокой плотности) и в блокировке отдельных участков кристалла.

Требование СМ 1810.3520 высокой надежности работы (100 000 часов) привело к необходимости коррекции одиночной ошибки и использования избыточного кода.

Проблемой разработки является внутренний источник питания. Применение малогабаритных аккумуляторов в значительной степени затруднено сложностью контроля степени его заряда. Кроме того, из-за ограниченного числа циклов их заряда/разряда период эксплуатации микроаккумуляторов составляет не более 1 года.

Разработчики используют химические элементы типа А-316 «Прима», которые хорошо устойчивы к воздействию влаги и имеют более высокую рабочую температуру, чем другие аналогичные элементы. Малые токи хранения (единицы микроампер на модуль) позволяют применять эти элементы в течение всего срока годности (9 мес).

Модуль имеет светодиоды индикации, указывающие синдром последней скорректированной ошибки и номер ряда (один из двух) микросхем памяти. Двойная некорректируемая ошибка индицируется мигающим светодиодом.

Тесты контроля цепей коррекции позволяют в диагностическом режиме проверить полностью цепи коррекции и правильность генерации синдромов ошибки. Контроль рабочего режима модуля осуществляется на тестах оперативной памяти.

В модуле для коррекции информации применяется микросхема КР1804ВЖ1, имеющая встроенную диагностику и внутренние побайтно управляемые регистры.

Модуль СМ 1810.3520 обладает наивысшим приоритетом памяти и при обращении к нему выставляет на шину сигналы 1NH1 и 1NH2, запрещающие работу в зоне оперативной и постоянной памяти.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Информационная емкость, Кбит	16
Количество микросхем памяти типа К537РУЗБ	44
Средний ток хранения, мкА	20
Рабочий ток потребления, А	2
Время выборки, нс	500
Цикл записи:	
слова и чтения, мс	550
байта, мкс	1,1
Интерфейс	И41
Адресация	с шагом 16 Кбайт, в пределах 1 Мбайт, 16-Мбайтной адресной сети

Модуль программируемый постоянный запоминающий СМ 1800.3704

Предназначен для работы в составе вычислительных комплексов типа СМ 1800 в качестве постоянной энергонезависимой памяти хранения системных и пользовательских программ с возможностью многократной смены хранимой информации путем перепрограммирования микросхем ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием информации.

Работа модуля с процессором вычислительного комплекса осуществляется в соответствии с интерфейсом И41 (см. рис. 13).

Накопитель модуля состоит из двух узлов: носителя информации четного байта (НИЧБ) и нечетного байта (НИНБ). Выбор ячейки памяти производится одновременно в обоих узлах накопителя с помощью сигналов ADR0/...ADRE/ шины адреса.

Шинные формирователи адреса (ШФА) и микросхем (ШФМ) служат буфером между шиной адреса и линиями адреса и выборки микросхем накопителя.

Сигналы ADRF/...ADR13/ определяют базовый адрес модуля, задаваемый дешифратором базового адреса (ДШБА).

Схема управления режимом работ (СхУРР) позволяет в однобайтном режиме с помощью сигнала ARD0/ выдавать на шину данных (ШФД) младшего байта четные (ШФЧБ) или нечетные (ШФНБ) байты информации, а в двухбайтном режиме — слово информации, состоящее из четного и нечетного байтов.

БлСУ формирует сигналы управления модулем при обращении к нему сигналов MRDC/.

СхЗап — схема запрета по сигналу 1NH2/ модуля запрещает работу модуля при обращении к ОЗУ, работающему с ним в одной зоне адресов. При обращении к модулю он формирует на шину управления (ШФ) сигнал ответа ХАСК/ и сигнал 1NH1/ запрета ОЗУ.

Модуль состоит из одного блока элементов и представляет собой печатную плату с размещенными на ней радиоэлектронными элементами. На плате размещены 16 розеток для подключения интегральных микросхем ПЗУ типа К573РФ2 или К573РФ5, два разъема для связи модуля с интерфейсом И41, выключатели типа ВДМ для установок базового адреса и исключения обращения.

Блок снабжен экстракторами для установки, фиксации и извлечения блока элементов из каркаса блока монтажного комплекса СМ 1800.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Информационная емкость, Кбайт	32
Разрядность ячейки памяти, бит	8; 16
Цикл обращения, мкс	не менее 0,6
Время выборки, мкс	не более 0,5
Время хранения информации, ч:	
при включенном напряжении электропитания	25 000
при отключенном напряжении электропитания	100 000
Количество циклов перепрограммирования	не менее 100

Диапазон смещения базового адреса, Кбайт	0—1024
Дискретность смещения, Кбайт	32 (16)
Тип элементов памяти в модуле	микросхемы постоянного запоминающего устройства типа К573РФ2 или К573РФ5
Напряжение электропитания, В	5
Потребляемая мощность, Вт	не более 10
Тип интерфейса	И41
Выполняемые операции	чтение четного байта, чтение нечетного байта, чтение четного и нечетного байтов
Габаритные размеры, мм	248×240×16
Масса, кг	не более 0,5

Обращение к портам осуществляется по адресной шине $ADR0/...ADR7/$ с помощью дешифратора портов ДШП. Связь портов с шиной данных происходит двунаправленным шинным формирователем данных ШФД в соответствии с регламентом работы интерфейса И41.

Слово данных ПУС является управляющим и определяет одну из указанных выше операций. С помощью формирователя управляющих сигналов ФУС и ПУС вырабатываются сигналы разрешения обращения СЕ и разрешения выхода ОЕ программируемой ИМС.

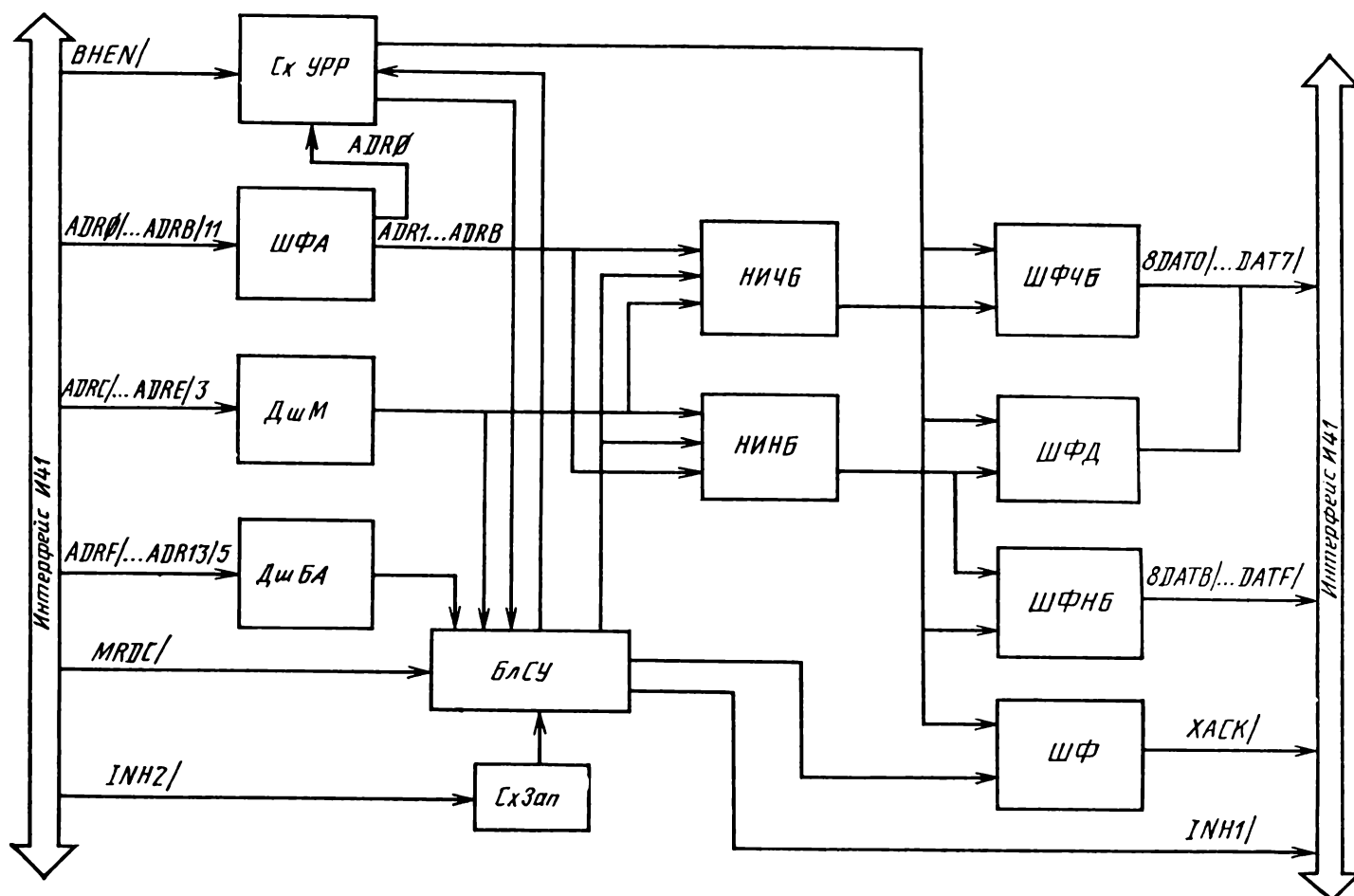


Рис. 13. Структурная схема модуля СМ 1800.3704

Программатор СМ 1800.3705

Предназначен для записи информации в микросхемы программируемых постоянных запоминающих устройств (МППЗУ) типа К573РФ2 и К573РФ5 с организацией 2 Кбит×8 разрядов.

Работа программатора осуществляется под управлением вычислительных комплексов СМ 1800, СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814. В комплект принадлежностей программатора входит автономное устройство стирания информации микросхем типа УСИМ 01.

На рис. 14 приведена структурная схема программатора, основу которой составляют четыре адресуемых порта (регистра): ПД — порт данных, ПУС — порт управляющего слова, ПМБА — порт младшего байта адреса, ПСБА — порт старшего байта адреса.

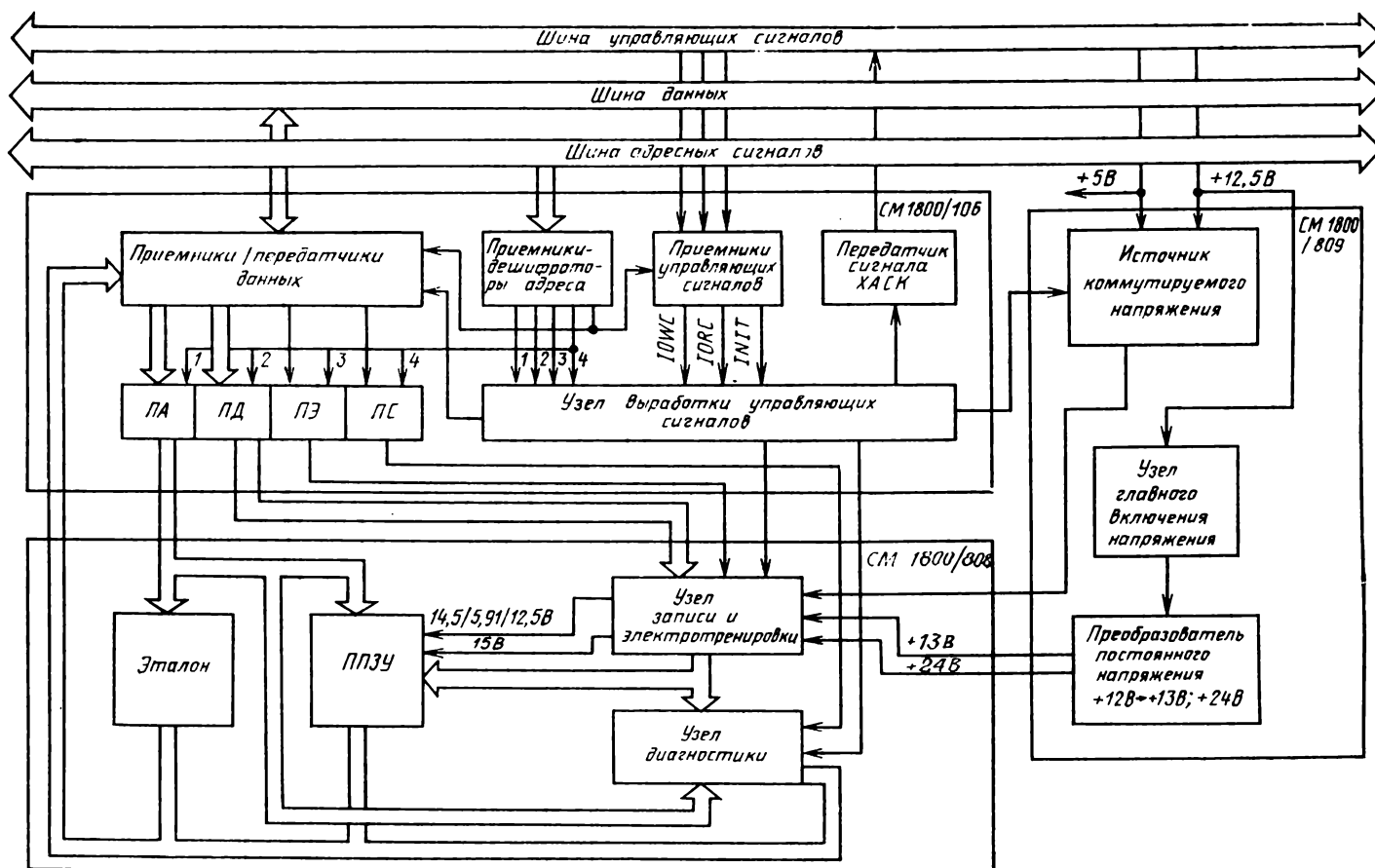
Один из разрядов ПУС управляет формирователем импульсного напряжения ФИН, вырабатывающим напряжение программирования 24 В. Контроль за амплитудой напряжения осуществляется с помощью двухуровневого дискриминатора, который вырабатывает сигнал запрета программирования при изменении амплитуды программирующего напряжения на величину более $\pm 0,5$ В.

Программатор содержит преобразователь напряжения 5 В в напряжение 26 В.

С помощью порта ПУС можно программно проверять содержимое портов программатора, а также наличие программирующего напряжения 24 В. Контроль портов младшего и старшего байтов адреса ПМБА и ПСБА производится путем мультиплексирования их содержимого коммутатором портов адреса КПА и мультиплексором-дешифратором портов МДШП, с помощью которого выходы дешифра-

Формат порта состояния приведен ниже.

D0	_____	Признак записи адреса
D1	_____	Признак записи данных
D2	_____	Признак электротрени- ровки
D3	_____	Признак режима диагно- стики



Блок ключей и диагностики включает в себя узлы записи и электротренировки и диагностики. Узел записи и электротренировки обеспечивает: коммутацию информации из регистра данных на входы программируемой микросхемы ППЗУ; формирование программирующих уровней +12 В и +15 В; формирование повышенного напряжения электротренировки +5,9 В.

Узел диагностики по сигналам узла управления обеспечивает коммутацию на шину интерфейса информации с выходов регистров адреса или данных в зависимости от выбранного порта, а также информации о состоянии программатора при запуске теста.

D4	_____	Признак наличия напряжения +5 В
D5	_____	Признак наличия напряжения +12 В
D6	_____	Признак работы ключей записи
D7	_____	Признак работы ключей электротренировки

Источник коммутируемого напряжения необходим для питания программируемой ППЗУ в режиме электротренировки.

Узел плавного включения предназначен для обеспечения плавного нарастания напряжения в блоке в целях исключения перегрузки по току источника +12 В при его подключении.

Преобразователь напряжения служит для преобразования постоянного напряжения +12 В в постоянное напряжение +13 В и +24 В для питания ключевых схем.

Конструктивно программатор состоит из одного интерфейсного блока элементов СМ 1800/106, встраиваемого в блок монтажный комплекса СМ 1800, и двух блоков элементов СМ 1800/808, СМ 1800/809, установленных внутри выносного пульта, соединяемого с интерфейсным блоком элементов с помощью кабеля TO10/E267 длиной 2 м.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Напряжение источников постоянного тока для программатора . . .	(5±0,25) В; (12±0,6) В
Потребляемый ток от источника, А, не более:	
+5 В	3,0
+12 В	1,5
Возможность дублирования микросхем	имеется
Габаритные размеры, мм:	
блока элементов	248×240×16
пульта	250×270×86,5
Масса программатора, кг	не более 4

Модуль резервного питания (МРП) СМ 1800.0301

Предназначен для обеспечения модулей процессора и памяти комплексов СМ 1800 необходимыми питающими напряжениями при пропадании напряжения сети переменного тока на входе комплекса.

Модуль используется для работы в двух режимах: активном — соответствует наличию напряжения сети переменного тока на входе комплекса СМ 1800; режиме хранения — соответствует пропаданию напряжения сети переменного тока на входе комплекса СМ 1800. В этом режиме обеспечивается хранение записанной информации в модулях процессора и памяти.

Модуль обеспечивает в активном режиме выходные стабилизированные напряжения 5 В и 12 В с токами нагрузки соответственно до 2 А и 0,25 А. Электропитание модуля осуществляется от блока электропитания В240, который вырабатывает напряжения U_{px1} , U_{vx2} , U_{vx3} , необходимые для работы модуля: U_{vx1} — от 8 до 13 В; U_{vx2} — от 14,5 до 22 В; U_{vx3} — от 4,75 до 5,25 В. Токи потребления по источникам при этом составляют: по U_{px1} — до 2,3 А; по U_{vx2} — до 0,4 А; по U_{vx3} — до 0,1 А.

Модуль обеспечивает в режиме хранения выходные напряжения:

стабилизированные — 5 и 12 В с токами нагрузки соответственно до 2 А и 0,1 А;

нестабильные — +12, +24 В и —15 В с токами нагрузки соответственно до 0,3, 0,15 и 0,02 А. Электропитание модуля в этом режиме осуществляется от источников напряжения постоянного тока с напряжениями U_{vx3} и U_{vx4} . U_{vx4} представляет собой сеть резервного питания

постоянного тока (аккумуляторную батарею) с номинальным значением напряжения 24 В.

Пульсация выходных стабилизированных напряжений (двойная амплитуда) не превышает: в активном режиме — 1%, в режиме хранения — 2% от номинального значения выходных напряжений.

В модуле обеспечивается возможность плавного изменения выходных стабилизированных напряжений на ±5% от номинального значения выходных напряжений.

Модуль обеспечивает защиту нагрузки при увеличении выходных стабилизированных напряжений 5 В — до 5,7—6,3 В и 12 В — до 14—15 В.

В модуле имеется защита выходных стабилизированных напряжений от перегрузок по току и коротких замыканий в нагрузке.

При пропадании напряжения сети на входе комплекса модуль переходит из активного режима работы в режим хранения. При этом выходные напряжения +5, +12 и —15 В обеспечивают сохранность записанной информации в модулях процессора и памяти, а нестабилизированные напряжения 12 и 24 В — необходимую работу блока управления В240/0003 блока электропитания В240.

Переход модуля из активного режима в режим хранения осуществляется по сигналу «Вкл. МРП», вырабатываемому блоком В240.

В состав модуля входит один блок элементов СМ 1800/806, на котором размещены преобразователь и два стабилизатора 5 В, 2 А (СН 5/2) и 12 В, 0,25 А (СН 12/0,25).

Интерфейсные модули

Модуль сопряжения с интерфейсом ИРПР СМ 1800.7001

Предназначен для подключения к магистрали И41 устройств, выходящих на интерфейс для радиального подключения устройств с параллельной передачей информации (ИРПР).

МИРПР может применяться в составе вычислительных комплексов на базе СМ 1801, СМ 1802, СМ 1803, СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814 для связи с периферийными устройствами и информационно-го обмена между комплексами.

МИРПР состоит из блока сопряжения с интерфейсной магистралью И41, блока передатчика ИРПР, блока приемника ИРПР и блока управления и контроля состояния. Блок сопряжения с интерфейсной магистралью И41 содержит схему дешифрации адреса и приемники/передатчики данных. Блок передатчика ИРПР имеет программно-доступный регистр вывода, схему формирования контрольного разряда и схему формирования запроса прерывания.

Блок приемника ИРПР включает в себя программно-доступный регистр ввода, схему контроля принятого слова по нечетности и схему формирования запроса прерывания.

В состав блока управления и контроля состояния входят программно-доступные регистры состояния модуля и регистра управления.

Значения разрядов регистра состояния приведены в табл. 36, а значения разрядов регистра управления — в табл. 37.

Таблица 36

Разряд	Назначение разряда регистра состояния
0	Данные в регистре ввода готовы к передаче в процессор
1	Устройство ввода к работе подготовлено
2	Регистр вывода готов к приему данных из процессора
3	Устройство вывода к работе подготовлено
4	Ошибка по паритету в данных, принятых от устройства ввода
5	Ошибка по паритету в данных, переданных в устройство вывода
6	Маска прерывания при вводе данных открыта
7	Маска прерывания при выводе данных открыта

Таблица 37

Разряд	Назначение разряда регистра управления
0	Не используется
1	«0» — установить внешнее устройство в режим «Работа в комплексе» «1» — установить внешнее устройство в режим «Автономная работа»
2	Не используется
3	Установить сигнал «Внимание»
4	Не используется
5	Не используется
6	Открыть маску прерываний для ввода данных
7	Закрыть маску прерываний для вывода данных

МИРПР состоит из одного блока элементов и кабеля связи с внешним устройством TO10/E310.03. МИРПР может устанавливаться в любое место комплексов СМ 1801, СМ 1802, СМ 1803, СМ 1804, СМ 1810. Кабель связи с внешним устройством не имеет распайки со стороны внешнего устройства. Распайка кабеля выполняется пользователем в соответствии с документацией внешнего устройства.

В МИРПР могут быть определены режимы контроля по паритету с помощью перемычек в наборном поле WWZ10. Перемычка между контактами 1 и 2 разрешает контроль на четность, перемычка между контактами 3 и 4 — контроль на нечетность. При отсутствии перемычек в наборном поле WWZ10 модуль работает без контроля.

Выбор уровней прерывания для блока приемника ИРПР и блока передатчика ИРПР осуществляется с помощью перемычек в наборных полях WWZ6, WWZ7 и WWZ8, WWZ9 согласно табл. 38.

Адрес модуля задается перемычками в наборных полях WWZ1, WWZ2, WWZ3, WWZ4, WWZ5, которые определяют базовый адрес модуля, поступающий по линиям адреса ADR1/... ADR7/ согласно табл. 39.

Таблица 38

Уровень прерывания	Положение перемычек в наборных полях			
	для блока приемника		для блока передатчика	
	6	7	8	9
0	1—2	—	1—2	—
1	3—4	—	3—4	—
2	5—6	—	5—6	—
3	7—8	—	7—8	—
4	—	1—2	—	1—2
5	—	3—4	—	3—4
6	—	5—6	—	5—6
7	—	7—8	—	7—8

Таблица 39

Разряды адреса, коммутируемые перемычками							Состояние перемычек в наборных полях				
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	7—8	7—8
0	0	1	0	0	1	0	7—8	—	—	5—6	5—6
0	1	0	0	1	0	0	5—6	—	—	3—4	3—4
0	1	1	0	1	1	0	—	—	—	1—2	1—2
1	0	0	1	0	0	1	—	7—8	7—8	—	—
1	0	1	1	0	1	1	3—4	5—6	5—6	—	—
1	1	0	1	1	0	1	1—2	3—4	3—4	—	—
1	1	1	1	1	1	1	—	1—2	1—2	—	—

Адрес программно доступных регистров состоит из базового адреса (ADR7/... ADR1/) и смещения, определяемого ADR0/. Значения ADR0/ для программно доступных регистров МИРПР приведены в табл. 40.

Таблица 40

Программно-доступный регистр (порт)	Смещение ADR0/	Адрес порта двоичный							
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Регистр ввода данных	0	x	x	x	x	x	x	x	0
Регистр вывода данных	0	x	x	x	x	x	x	x	0
Регистр состояния	1	x	x	x	x	x	x	x	1
Регистр управления	1	x	x	x	x	x	x	x	1

Примечание. x — любое состояние.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Разрядность слова, бит	7 или 8
Контроль	по паритету
Напряжение питания, В	+5
Потребляемый ток, А	1,3
Максимальная скорость обмена, байт/с	1·10 ⁵
Длина кабеля, м	до 15 (по каб. внешнего устройства)
Количество портов:	
ввода	2
вывода	2

Конструкция на одном элементе 67
Структурная схема МИРПР приведена на рис. 16.

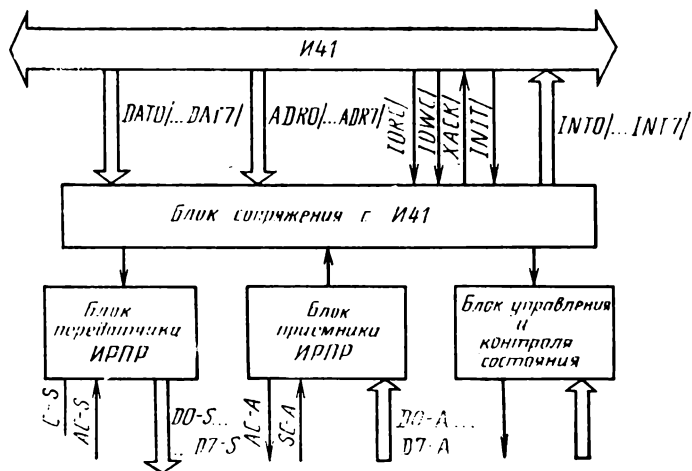


Рис. 16. Структурная схема МИРПР СМ 1800.7001

Модуль связи с ИРПС (МИРПС) СМ 1800.7002

Предназначен для подключения периферийных устройств с интерфейсом ИРПС к микроЭВМ СМ 1810.

Модуль содержит следующие функциональные узлы (рис. 17):

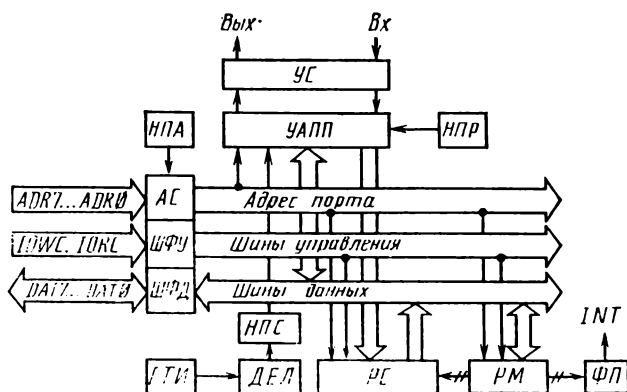


Рис. 17. Структурная схема МИРПС СМ 1800.7002

генератор тактовых импульсов (ГТИ) с делителем частоты (ДЕЛ) и наборным полем выбора скорости передачи (НПС);

адресный селектор (АС) с наборным полем установки базового адреса (НПА);

шинные формирователи управления (ШФУ) и шинные формирователи данных (ШФД);

универсальный асинхронный приемопередатчик (УАПП) на базе КР581ВА1А с наборным полем задания формата данных (НПС);

регистр состояния (РС) и регистр масок (РМ) со схемой формирования прерывания (ФП);

входной и выходной усилители (УС).
Формат данных, контроль и скорость обмена информацией устанавливаются переключателями на НПС и НПА и должны быть согласованы с подключаемой стороной.

Сигналы готовности по вводу/выводу от УАПП поступают в регистр состояния РС и могут быть считаны. Одновременно эти сигналы поступают в регистр масок РМ, с которого через формирова-

тель ФП — на линию прерывания. Формирователь позволяет коммутировать прерывание на один из восьми уровней INT0/... INT7. Прерывание по вводу/выводу может быть программно замаскировано.

Адресный селектор определяет регистры, с которыми предстоит работа. Четный адрес модуля определяет обращение к регистрам ввода/вывода, нечетный — к регистрам состояний и масок.

Входной и выходной усилители обеспечивают параметры линии связи ИРПС.

Управляющие сигналы INIT, IOWC, IOWC по типам управления производят начальную установку схем, запись данных и маскирование прерываний, чтение данных и состояния.

Модуль конструктивно выполнен в виде одного блока элементов, габариты которого 237,5×246××16 мм.

Подключение устройств к модулю осуществляется с помощью витых пар через интерфейсный разъем, расположенный на модуле. Длина линии связи определяется скоростью обмена информацией и уровнем внешних помех, имеющихся в месте установки устройств. В непромышленных помещениях при скорости передачи до 9600 бит/с линия связи может достигать 500 м. При уменьшении скорости длина линии может пропорционально возрастать до 3 км. При этом сопротивление линии не должно превышать 100 Ом.

Модуль вставляется в любое место каркаса машины, кроме мест, специально оговоренных для каждого комплекса.

Сопряжение модуля с периферийными устройствами осуществляется с помощью токовой петли 20 и 40 мА с гальванической развязкой со стороны приемника.

Питание цепи ИРПС производится со стороны передатчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов	1
Формат данных	переменный, 5...8 информационных бит, 1 контрольный бит и 1; 1.5; 2 стоповых бита
Контроль информации	по паритету или соответствует
Скорость обмена информацией, бит/с	50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200
Режим работы	асинхронный
Количество портов ввода/вывода	4
Электропитание	от СМ 1800
Потребляемый ток от источника, А:	
+5 В	0,9
+12 В	0,05
-12 В	0,05
Масса, кг	0,5

Модуль сопряжения с интерфейсом радиальным последовательным многоканальным (МИРПС-М) СМ 1800.4106

Предназначен для подключения периферийных устройств с интерфейсом ИРПС к микроЭВМ СМ 1810.

Модуль содержит следующие функциональные узлы (рис. 18):

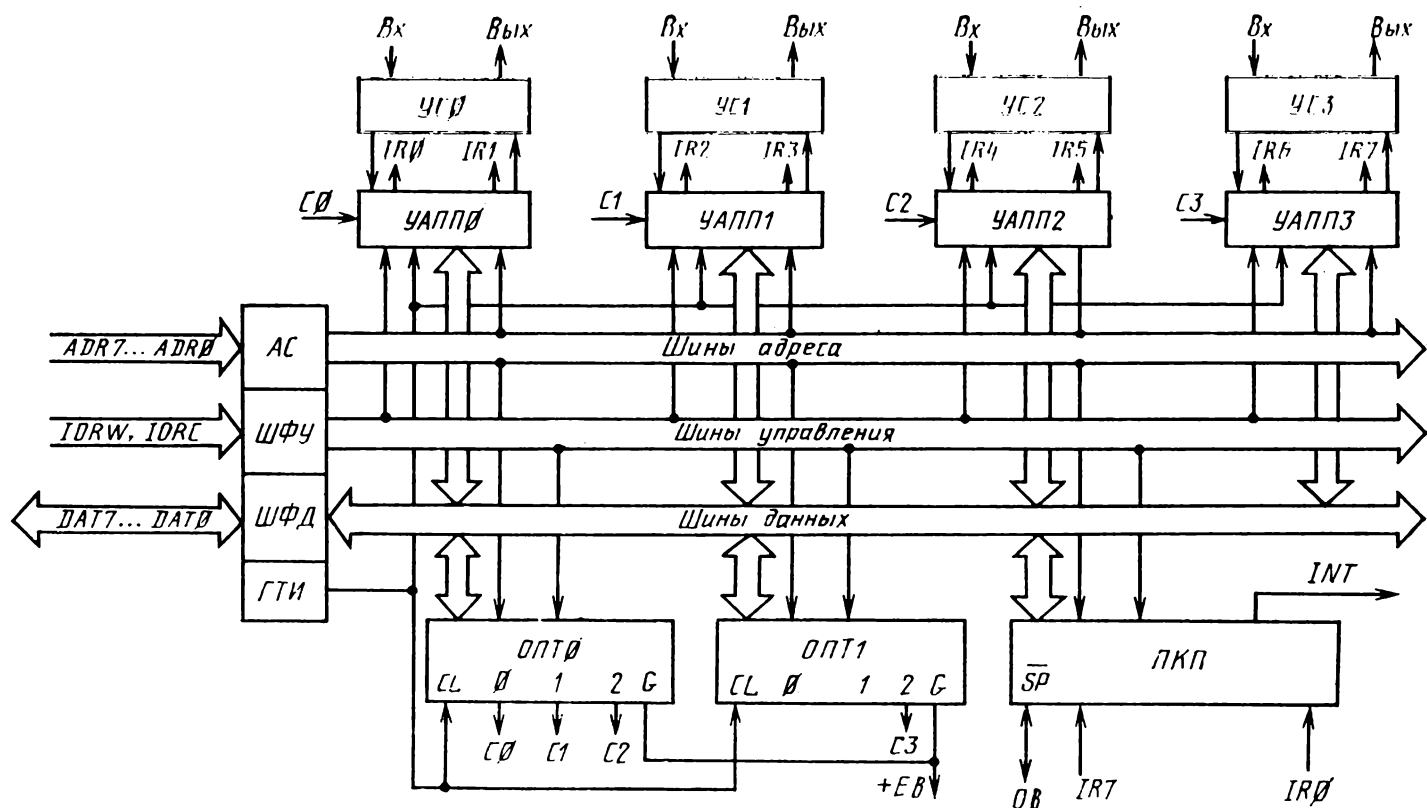


Рис. 18. Структурная схема МИРПС-М СМ 1800.4106

генератор тактовых импульсов (ГТИ);
адресный селектор со схемой установки базового адреса (АС);

4-канальный универсальный асинхронный приемопередатчик (УАПП0 ... УАПП3) на базе КР580ИК51;

схему синхронизации обмена информацией на базе двух однокристалльных программируемых таймеров (ОПТ0, ОПТ1) КР580ВН53;

схему обработки прерываний на основе программируемого контроллера прерываний (ПКП) на базе КР580ВИ59;

входные и выходные усилители (УС);
шинные формирователи управления (ШФУ) и шинные формирователи данных (ШФД).

Сигналы готовности по вводу/выводу от УАПП (IR7 ... IR0) поступают на ПКП. Контроллер выставляет прерывание, обрабатываемое в соответствии с заложенной программой, по одному из восьми коммутируемых переключателями уровней.

Адресный селектор определяет канал, с которым необходимо работать, и управляет потоком информации на УАПП, ОПТ, ПКП.

Входные и выходные усилители каналов формируют параметры линии связи ИРПС. Программирование УАПП и ОПТ должно обеспечивать обмен информацией форматом и скоростью, согласованными с подключаемой стороной.

Управляющие сигналы INIT, IOWC, IORC осуществляют начальную очистку микросхем, запись управляющих слов и данных, чтение состояния и данных.

Прерывание от ПКП, инициируемое каналами УАПП, схемно блокируется до записи в ПКП маскирующего байта. Формат, контроль и скорость передачи данных задаются программно.

Модуль конструктивно выполнен в виде одного блока элементов габаритами 237,5×246×16 мм.

Подключение устройств к модулю осуществляется с помощью витых пар через интерфейсный разъем, расположенный на модуле. Длина линии связи определяется скоростью передачи и уровнем внешних помех, имеющихся в месте установки устройств. В непромышленных помещениях при скорости передачи 9600 бит/с линия связи может достигать 500 м. При меньшей скорости длина линии пропорционально может возрасти до 3 км. При этом сопротивление линии не должно превышать 100 Ом.

При необходимости подключения свыше четырех внешних устройств используется несколько модулей СМ 1800.4106. В этом случае на каждом модуле устанавливается переключателем свой базовый адрес. Модули вставляются в любое место каркаса машины, кроме мест, специально оговоренных для каждого комплекса.

Сопрежение модуля с периферийными устройствами осуществляется посредством токовой петли 20 мА с гальванической развязкой со стороны приемника.

Питание цепи ИРПС производится со стороны передатчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов	4
Формат данных	переменный, 5...8 информационных бит, 1 контрольный бит и 1; 1,5; 2 стоповых бита
Контроль информации	по паритету или отсутствует

Скорость обмена информацией, бит/с	50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Режим работы	асинхронный
Количество портов ввода/вывода	16
Электропитание	от СМ 1810
Потребляемый ток от источников, А:	
+5 В	1,5
+12 В	0,2
Масса, кг	0,8

Модуль сопряжения с телетайпом (МСТ) СМ 1800.8504

Предназначен для обеспечения сопряжения системного интерфейса ИЧ1 комплексов СМ 1800 с каналами передачи данных однополярными или двухполярными токовыми посылками. Тип канала передачи данных — выделенная физическая линия.

Типы интерфейсов канала передачи данных: однополярные токовые посылки с номинальным линейным током 40 мА (для подключения телетайпа);

двухполярные токовые посылки с номинальным линейным током 20 мА (для подключения дисплеев с телеграфным интерфейсом или выделенных телеграфных каналов связи);

однополярные токовые посылки с номинальным током 20 мА (для подключения устройств с интерфейсом радиальным последовательным — ИРПС).

Структурная схема МСТ представлена на рис. 19.

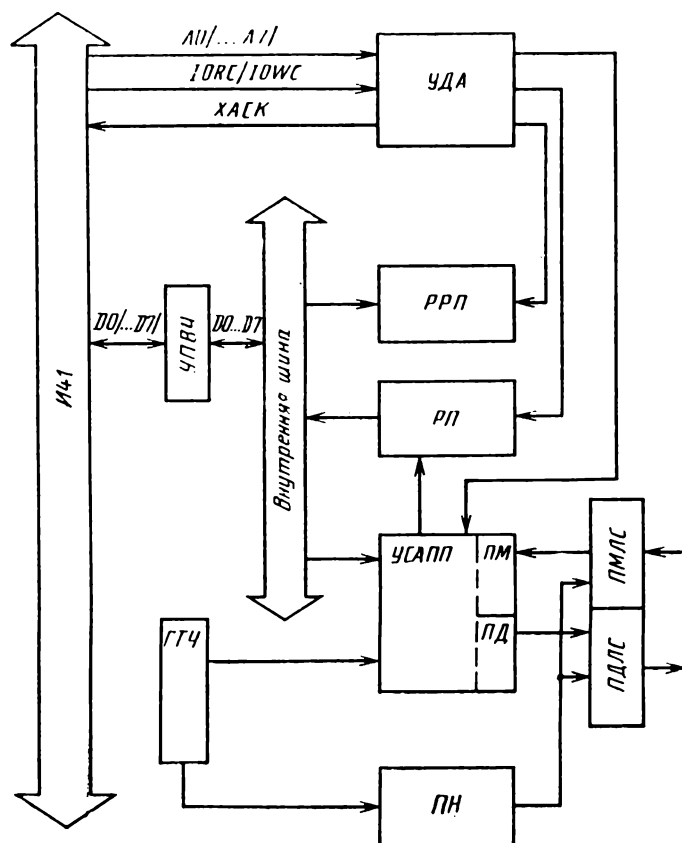


Рис. 19. Структурная схема МСТ СМ 1800.8504

В состав модуля входят следующие основные функциональные узлы: узел дешифрации адреса (УДА); узел приема/выдачи информации (УПВИ);

универсальный синхронный/асинхронный передатчик (УСАПП); регистр прерываний (РП); регистр разрешения прерываний (РРП); генератор тактовых частот (ГГЧ); приемник линейного сигнала (ПМЛС); передатчик линейного сигнала (ПДЛС); преобразователь напряжения (ПН).

УДА предназначен для задания и дешифрации адресов регистров модуля. УПВИ предназначен для связи интерфейсной шины данных с внутренней шиной обмена информацией через двунаправленные шинные формирователи.

УСАПП выполняет следующие функции: установку асинхронного режима работы в соответствии с программно выдаваемой ему инструкцией режима; преобразование данных, принимаемых в параллельном виде, в последовательный и обратно, контроль передаваемой информации.

РП предназначен для идентификации условий прерываний. РРП разрешает установку флагов прерываний, а также их сброс.

ГГЧ используется для генерации частот, задающих скорость передачи и приема данных. ПМЛС предназначен для преобразования токовых посылок, принимаемых с линии в уровень ТТЛ; ПДЛС — для преобразования сигналов уровня ТТЛ в токовые посылки. ПН предназначен для питания приемника и передатчика линейного сигнала.

Модуль конструктивно реализован на одном блоке элементов типа Е2, который может устанавливаться на любое место в базовой ЭВМ или блока расширения.

Варианты подключения МСТ представлены на рис. 20.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Способ обмена данными	дуплексный, полудуплексный
Скорость передачи и приема данных, бит/с	50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Максимальная протяженность линии связи с параметрами $R=48$ Ом/км, $C=0,046$ мкФ/км, км	7,5
Количество информационных битов в символе	5—8
Количество стоповых битов	1; 1,5 или 2
Контроль принимаемой информации	по паритету, может отсутствовать
Потребляемый ток от источника 5 В, А	не более 4,5

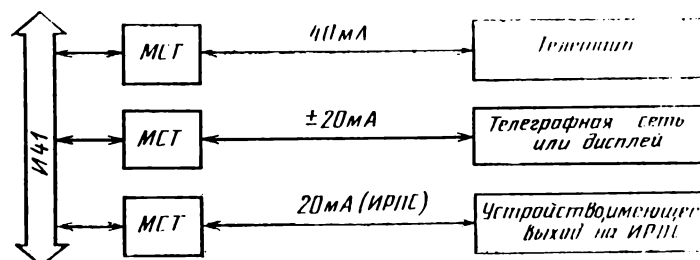


Рис. 20. Варианты подключения МСТ

Модуль связи многоканальный (МСТМ)

Предназначен для подключения периферийных устройств, имеющих выход на интерфейс ИРПР, стык С2 или интерфейс ИРПС к специализированному вычислительному комплексу на базе СМ 1810.

Модуль может устанавливаться на любое место базовой ЭВМ. Обеспечивает подключение пяти каналов обмена данными (один канал ИРПР, четыре — стык С2 или интерфейс ИРПС).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Способ обмена данными по последовательным каналам	дуплексный, полудуплексный
Скорость передачи и приема по стыку С2, бит/с:	
в асинхронном режиме	50, 75, 100, 110, 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
в синхронном режиме	до 19 200
Количество информационных битов в символе	5, 6, 7, 8
Количество стоповых битов	1; 1,5; 2
Потребляемый ток от источника, А:	
+5 В	2,5
+12 В	0,6
-12 В	0,6

Модуль сопряжения с интерфейсом линейной последовательной связи (МИЛПС) СМ 1800.4506

Предназначен для создания локальных сетей передачи сообщений в децентрализованных распределенных автоматизированных системах управления, построенных на базе микроЭВМ семейства СМ 1800. Структурная схема локальной сети показана на рис. 21.

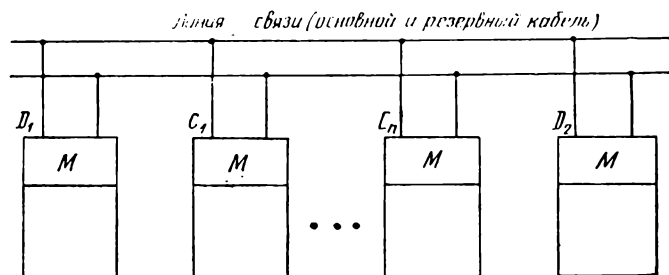


Рис. 21. Структурная схема локальной сети

Сеть состоит из ряда станций $C_1 \dots C_n$ (СМ 1800 с установленным в нее модулем МИЛПС), подключенных к общему каналу связи. Канал связи может быть зарезервирован. Одна из станций выполняет функции диспетчера сети. Диспетчер D резервируется любой станцией по заранее установленному приоритету.

МИЛПС (М) состоит из двух блоков элементов, выполненных в конструктивах СМ ЭВМ второй очереди (плата типа Е2).

Диспетчер служит для выяснения общего состояния сети, а также для построения и реализации на ее основе алгоритма координации работы сети.

В системе должна быть минимум одна активная станция. В активном режиме станции могут иметь различные приоритеты, определяющие число сообщений, которые может передать за один сеанс активная станция. Число сообщений, соответствующее приоритету, определяется программными средствами модуля. Каждая станция имеет собственный адрес.

Емкость ППЗУ 2 Кбайт используется для хранения протокола передачи; емкость ОЗУ 1 Кбайт — для накопления передаваемой или принимаемой информации.

Модуль обеспечивает сопряжение с ЭВМ в режиме прямого доступа к памяти. Структурная схема модуля изображена на рис. 22. Он состоит из следующих основных узлов и блоков:

МПБ — центрального микропроцессорного блока управления на базе 8-разрядного микропроцессора КР580ИК80. В состав этого блока входит также драйвер шин данных и управления модуля на базе КР580ВК28;

БП — программируемого блока прерывания микропроцессора;

ППЗУ — полупостоянного запоминающего устройства объемом 2 Кбайт;

ОЗУ — оперативного запоминающего устройства емкостью 1 Кбайт;

НПАР — наборных полей для установления адреса станции (6 бит), а также рабочего режима и приоритета станции (2 бит);

ПДП — канала прямого доступа, используемого для обмена между процессором модуля и буферной зоной в ОЗУ станции;

ПП — порта прерывания станции;

БУО — блока управления внутримодульным обменом. БУО представляет собой программируемый автомат, основной алгоритм действия которого запрограммирован в постоянной памяти ПБУО. Кроме этого, в БУО имеются три программных счетчика, которые доступны программному обеспечению модуля. Программа в постоянной памяти ПБУО состоит из трех частей: передачи сообщения, приема сообщения, тестов в автономном режиме;

РМ — регистра магистрали, представляющего собой 8-разрядный последовательный регистр сдвига;

РКПЕ — регистра контрольного кода передачи;

РКПР — регистра контрольного кода приема;

ДМ — демодулятора, который построен на цифровых ИМС по классической схеме демодулятора относительной фазовой модуляции;

КМ — коммутатора магистрали, переключающего на вход модулятора выход регистра магистрали или выход регистра контрольного кода передачи;

М — модулятора, который формирует из последовательности сообщения относительно фазомодулированный сигнал;

ТГ — тактового генератора;

БВЧ — блока выбора скорости приема/передачи;

БС — блока связи;

БПК — блока питания магистрали, являющегося отдельным блоком питания для усилителя магистрали и приемников компараторов;

АМ — адаптера магистрали, предназначенного для отключения модуля от магистрали.

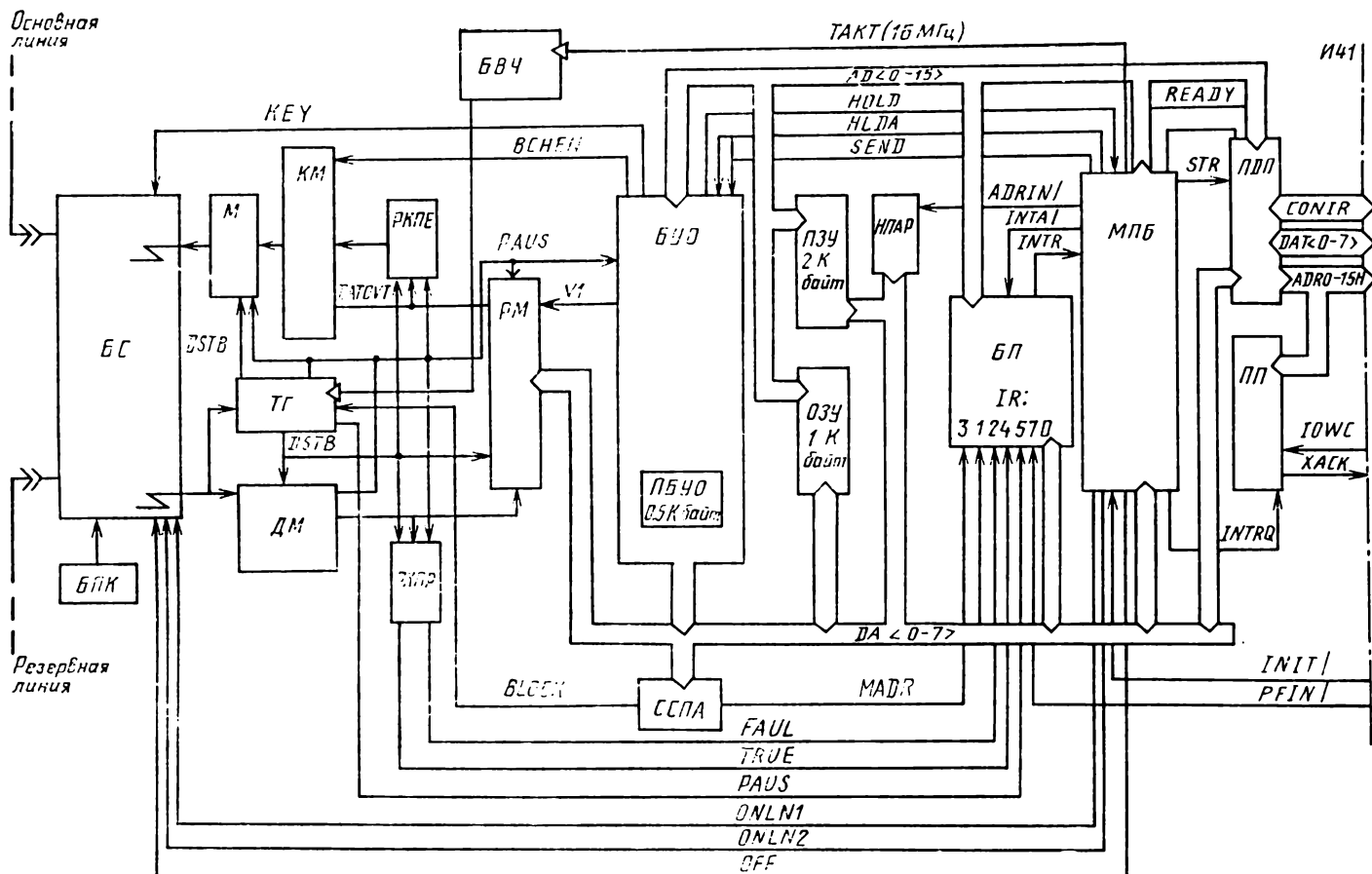


Рис. 22. Структурная схема МИЛПС СМ 1800.4506

Аппаратные и программные средства МИЛПС обеспечивают прием с магистрали сети сообщений с фиксированным форматом, а также позволяют формировать и передавать на магистраль сообщения с таким же форматом. Содержание сообщений и их количество во время одного сеанса зависит от требований пользователя. Каждый модуль имеет доступ к программным средствам пользователя через канал прямого доступа в память.

Модули ИЛПС можно использовать для создания локальных сетей на базе СМ 1800, которые строятся по схеме общая шина с возможностью обмена информацией между отдельными модулями сети в условиях реального масштаба времени.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Режим работы	синхронный, полудуплексный
Скорость передачи, бит/с	500 000
Формат сообщения, бит	34
Сопряжение с ЭВМ	интерфейс И41
Емкость внутренней памяти, 1 (байт)	не менее 3
Максимальное количество модулей в сети	63
Магистральный канал данных	коаксиальный кабель РКЖ
Количество каналов	2 (основной и резервный)
Волновое сопротивление кабеля, Ом	75±5
Гальваническая развязка	оптронная
Питание	через интерфейс И41
Напряжение питания, В	±5, 12
Потребляемая мощность, В·А	не более 23
Масса, кг	не более 2,0

Мак. расстояние передачи - до 3 км в зависимости от типа кабеля и линии.

Модуль сопряжения с модемом (МСМ) СМ 1800.8501

Предназначен для сопряжения микроЭВМ семейства СМ 1800 с каналами передачи данных, оборудованными асинхронными модемами типа ЕС 8001, ЕС 8002, ЕС 8005, ЕС 8006, 1200 КН, синхронными модемами типа ЕС 8006, ЕС 8010, 1200 КН, 2400 КН, устройствами преобразования сигналов УПС-НУ типа ЕС 8027, ЕС 8028, модем 600/19200, а также аналогичными устройствами, удовлетворяющими по техническим параметрам требованиям стыка С2.

МСМ обеспечивает обмен информационными и управляющими сигналами с микроЭВМ семейства СМ 1800 по интерфейсу И41, с одной стороны, и с модемом по стыку С2, с другой стороны, с использованием прямого и обратного каналов модема.

Структурная схема МСМ приведена на рис. 23.

В состав модуля связи с модемом входят следующие основные функциональные узлы: узел дешифрации адреса (УДА); узел приема-выдачи информации (УПВИ); универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик (УСАПП); генератор тактовых частот (ГТЧ); регистр прерывания (РП); регистр разрешения прерывания (РРП); регистр состояния модема (РСМ); приемники цепей стыка С2 (ПМС С2); передатчики цепей стыка С2 (ГДС С2); регистр выбора режима (РВР); регистр команд обратного канала (РКОК); ре-

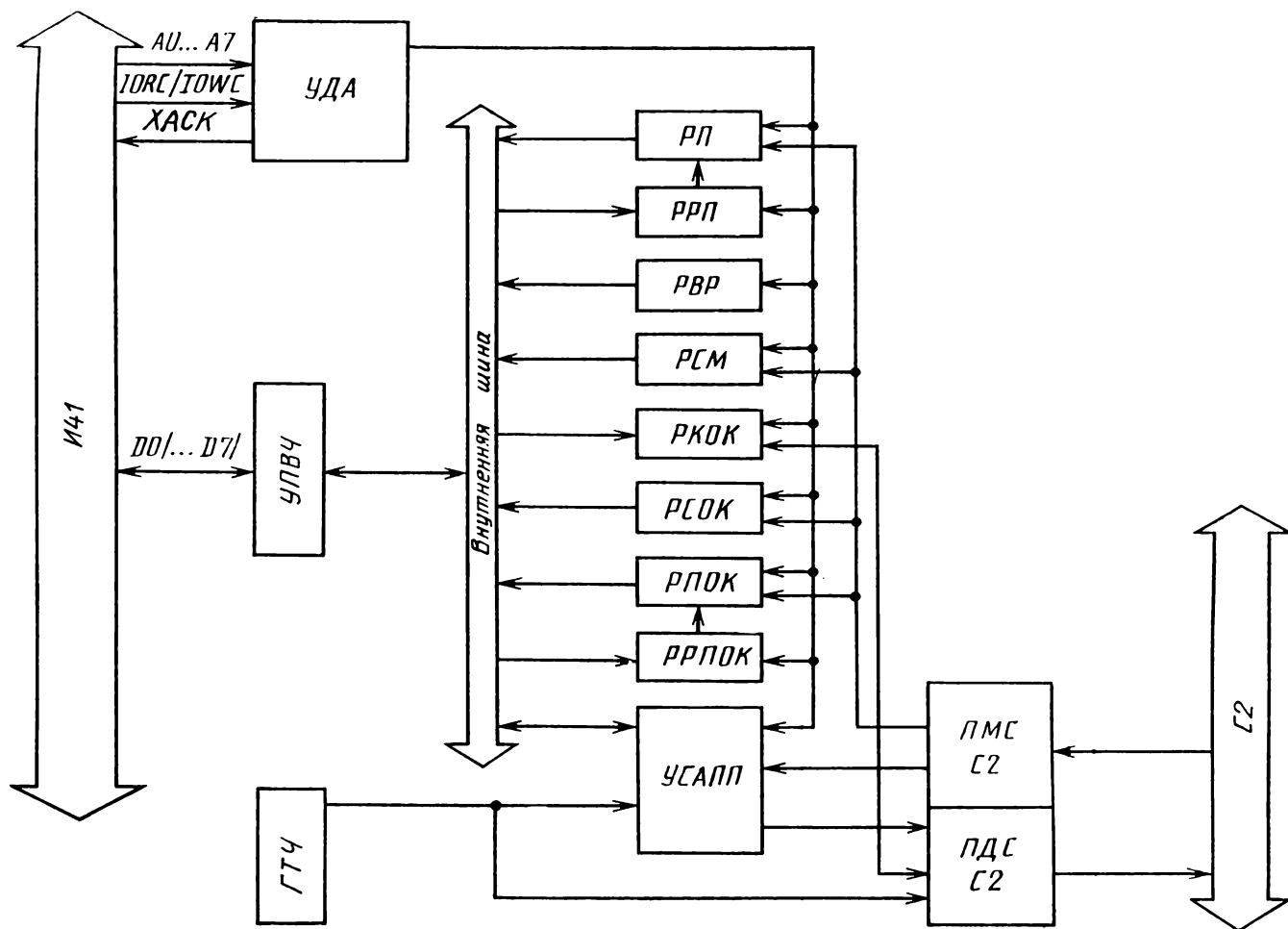


Рис. 23. Структурная схема MSM SM 1800.8501

гистр состояния обратного канала (РСОК); регистр прерываний обратного канала (РПОК); регистр разрешения прерывания обратного канала (РРПОК).

УДА предназначен для задания и дешифрации адресов портов (регистров) модуля и формирования сигнала ХАСК; УПВЧ — для связи интерфейсной шины данных с внутренней шиной обмена информацией через двунаправленные шинные формирователи.

УСАПП осуществляет установку режима работы в соответствии с программно выдаваемой инструкцией режима, преобразование данных, принимаемых в параллельном виде, в последовательный вид и обратно.

ГТЧ предназначен для генерации частот, задающих скорость приема и передачи данных; РП — для идентификации условий прерываний.

РРП разрешает установку флагов прерываний, а также их сброс. РСМ предназначен для сообщения программе о состоянии цепей стыка С2.

ЛМС С2 предназначены для преобразования уровней сигналов стыка С2 в уровни сигналов ТТЛ; ПДС С2 — для преобразования сигналов уровня ТТЛ в уровни сигналов стыка С2.

РВР предназначен для указания программе о выборе режима работы (синхронного или асинхронного), разрешения или запрещения паритета, проверки на четность или нечетность, о формате знака данных.

РКОК предназначен для записи команд управления цепями обратного канала. РСОК сообщает программе о состоянии цепей обратного канала.

РПОК идентифицирует условия прерываний от цепей обратного канала. РРПОК разрешает-запрещает установку флагов прерываний обратного канала, а также их сброс.

Конструктивно модуль состоит из одного блока элементов типа Е2, который может устанавливаться на любое место в базовой ЭВМ или блока расширения.

Электропитание модуля осуществляется от интерфейса И41.

При использовании встраиваемого модема 600/19200 НУ-02 (плата типа Е2) последний устанавливается в парное место с MSM и сопряжение между ними осуществляется через стандартные связи генмонтажа СМ 1800.

Варианты подключения модуля сопряжения с модемом показаны на рис. 24.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Формат данных	переменный, 5—8 информационных бит и 1 контрольный
Контроль	по паритету или отсутствует
Количество каналов передачи данных	1
Режим работы	синхронный или асинхронный

Скорость передачи данных, бит/с . 50, 100, 200, 600,
1200, 2400, 4800,
9600, 19 200

Потребляемый ток от источника:

+5 В, А 2,5
+12 В, мА 50
-12 В, мА 50

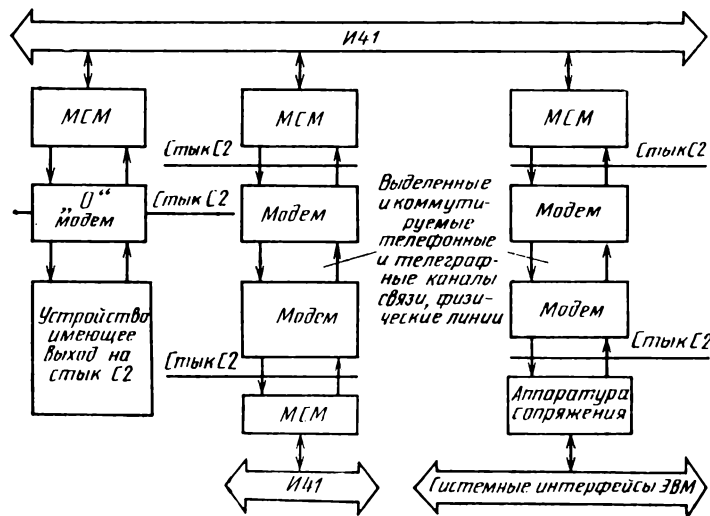


Рис. 24. Варианты подключения МСМ СМ 1800.8501

Модуль сетевой (МС) СМ 1800.8519

Предназначен для подключения машин семейства СМ 1800 и СМ 1810 к сетям ЭВМ в соответствии с протоколом Х.25 второго уровня (рекомендация МККТТ).

Структурная схема модуля приведена на рис. 25.

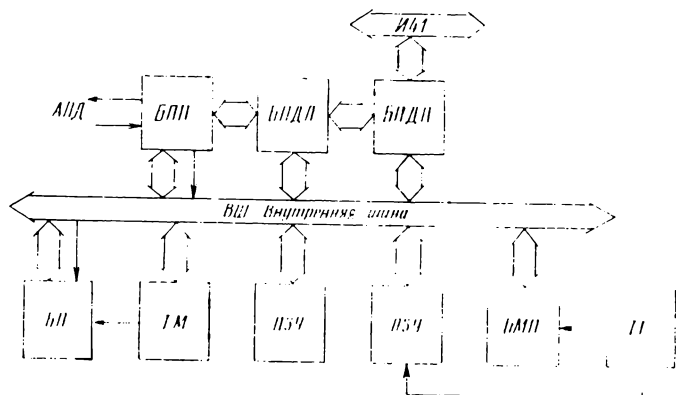


Рис. 25. Структурная схема МС СМ 1800.8519

В состав модуля входят следующие функциональные блоки (см. рис. 25): тактовый генератор (ТГ); блок микропроцессора (БМП); постоянное запоминающее устройство (ПЗУ); оперативное запоминающее устройство (ОЗУ); блок приемопередатчика (БПП); блок прямого доступа с линией (БПДЛ); блок прямого доступа с СМ 1800 (БПДП); таймер (ТМ); блок прерываний (БП).

Тактовый генератор с кварцевой стабилизацией частоты вырабатывает последовательности сдвинутых по фазе друг относительно друга импульсов, используемых для работы всех узлов модуля.

БМП осуществляет синхронизацию при взаимодействии всех узлов модуля, а также является вычислительным средством, реализующим алгоритм управления обменом данными по каналу связи в соответствии с требованиями протокола.

ПЗУ содержит программу микромонитор, которая обеспечивает процедурный обмен модуля с СМ 1800 по интерфейсу И41 и начинает работать сразу после включения питания или после получения сигнала INIT/.

ОЗУ служит для организации буферов при обмене данными модуля с АПД, а также для загрузки рабочей программы, позволяющей реализовать алгоритм протокола обмена данными.

БПП обеспечивает преобразование параллельного кода в последовательный при передаче и обратное преобразование при приеме, битстаффинг, дешифрацию приходящих из линии служебных последовательностей битов, автоматическую посылку в линию синхронизирующей последовательности, формирование следующих запросов на прерывание: принят закрывающий флаг кадра, передан закрывающий флаг кадра, принят отказ от связи, нерабочее состояние.

БПДЛ обеспечивает передачу блоков данных из ОЗУ модуля в БПП для передачи в линию и заносит в ОЗУ данные, получаемые БПП из линии.

БПДП обеспечивает обмен информацией между ОЗУ модуля и ЭВМ СМ 1800, формирование запросов на прерывание по окончании обмена с СМ 1800. Программируемый таймер с кварцевой стабилизацией частоты вырабатывает сигнал прерывания по тайм-ауту.

БП обеспечивает очередность запросов на прерывание программы микропроцессора модуля в соответствии с закрепленными уровнями приоритетов.

На основе ЭВМ СМ 1800, модуля СМ 1800.8519, модуля СМ 1800.8501 и группового удаленного устройства отображения ЕС-7920 создан универсальный программируемый абонентский пункт, предназначенный для работы в сетях ЭВМ с коммутацией пакетов в качестве терминального комплекса, имеющего доступ к ресурсам ЕС ЭВМ, включенным в сеть.

Структурная схема абонентского пункта приведена на рис. 26.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Режим работы	синхронный, дуплексный
Максимальная скорость передачи, бит/с	19 200
Сопряжение с АПД (аппаратурой передачи данных)	стык С2
Сопряжение с ЭВМ	интерфейс И41 (режим прямого доступа к памяти)
Емкость, Кбайт:	
ППЗУ	6
ОЗУ	16
Конструкция	три блока элементов на платах Е2, встраиваемых в корпус ЭВМ
Питание	через интерфейс И41
Напряжение питания, В	±5, ±12
Потребляемая мощность, В·А	не более 23
Масса, кг	не более 4

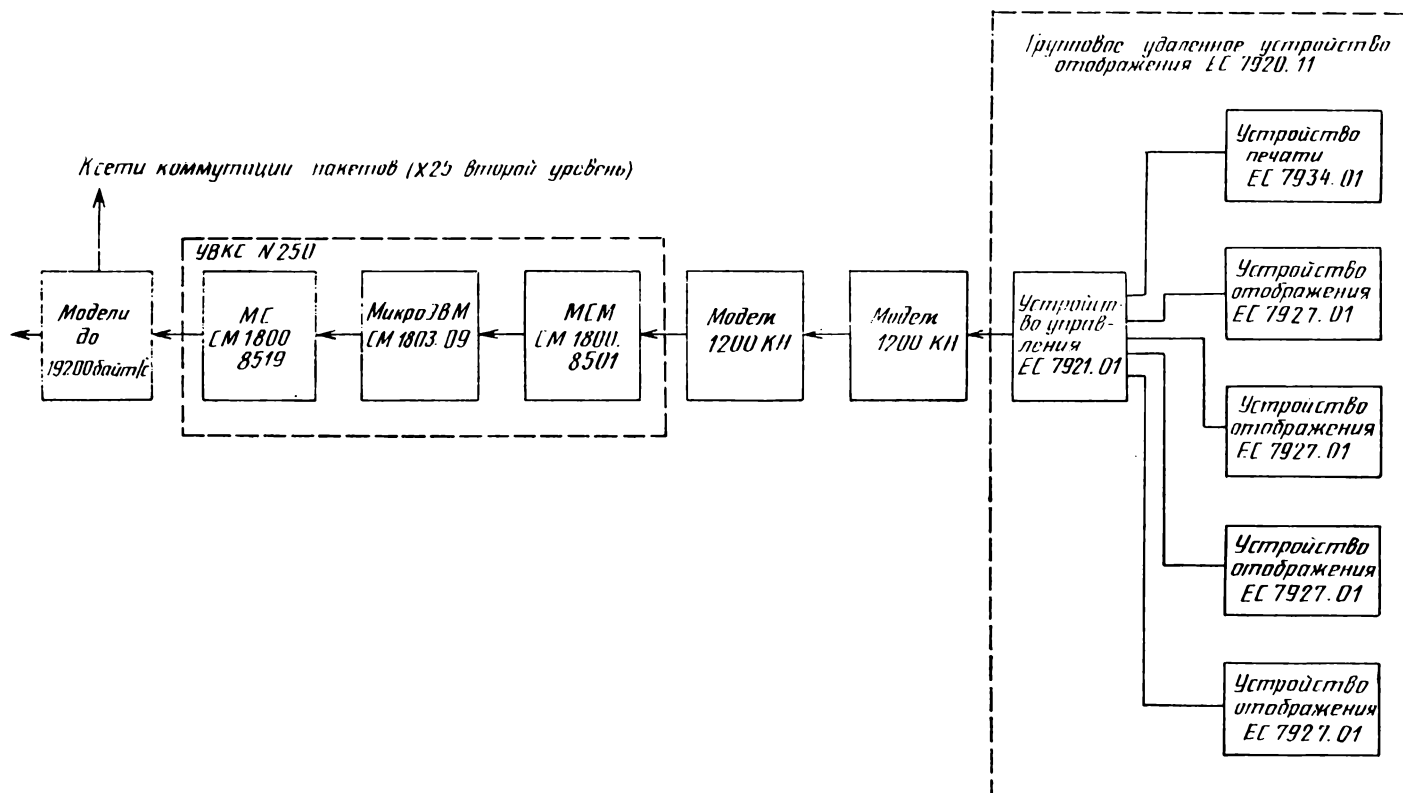


Рис. 26. Структурная схема абонентского пункта

Программируемый каналный адаптер (ПКА) CM 1800.8527

Предназначен для обмена информацией между микроЭВМ семейства CM 1800 и каналами связи, организованными с помощью аппаратуры телемеханики типа ТМ-512 или аналогичной.

Адаптер обеспечивает передачу и обработку информации в составе микроЭВМ CM 1800 в автоматизированных системах диспетчерского управления в электроэнергетике, а также в других системах, использующих CM 1800 и соответствующую аппаратуру телемеханики.

Большое входное сопротивление приемников ПКА позволяет подключаться к аппаратуре телемеханики, не нарушая постоянного режима работы этой аппаратуры, как показано на рис. 27.

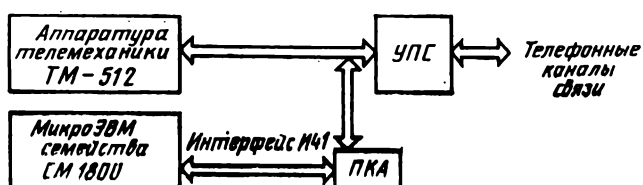


Рис. 27. Способ параллельного подключения ПКА к аппаратуре телемеханики

Структурная схема ПКА приведена на рис. 28. Он состоит из следующих основных функциональных узлов: микропроцессора (МП); тактового генератора (ТГ); системного контроллера (СК); перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ); оперативного запоминающего

устройства (ОЗУ); схемы задатчика (З); схемы исполнителя (И); узла связи внутренней шины (ВШ) с интерфейсом И41 (УСИ); универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика (УСАПП); программируемых таймеров (ТМ); линейных узлов (ЛУ); выходного узла (ВУ); мультиплексора (М).

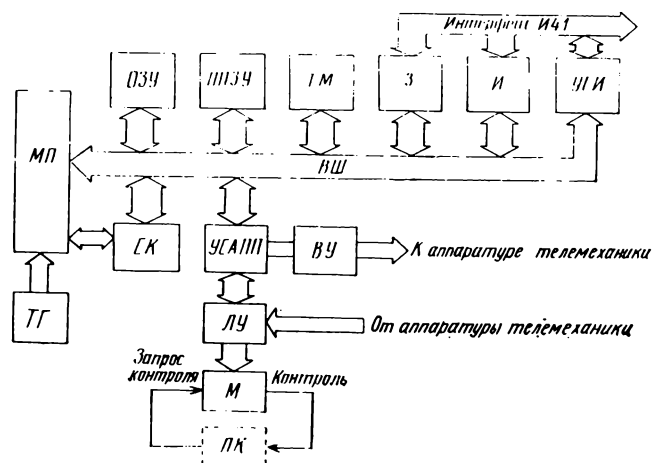


Рис. 28. Структурная схема ПКА CM 1800.8527

МП типа КР580ВМ80А является вычислительным средством, реализующим алгоритм управления обменом информацией по каналам связи, а также обмен с CM 1800.

ТГ с кварцевой стабилизацией частоты вырабатывает последовательности сдвинутых по фазе друг относительно друга импульсов, используемых для работы всех узлов.

СК используется для образования внутренней магистрали данных, адреса и управления, формирует сигналы управления для узлов ПКА.

В ППЗУ содержится рабочая программа, которая служит для управления обменом информацией по каналам связи. ОЗУ предназначено для промежуточной записи информации.

Схема ЗАДАТЧИК (З) служит для организации доступа микропроцессора ПКА к модулям памяти, подключаемым к интерфейсу И41.

Схема ИСПОЛНИТЕЛЬ (И) обеспечивает прямой доступ центрального процессора СМ 1800 к ОЗУ адаптера.

УСИ служит для сопряжения внутренней магистрали адреса, данных и управления с соответствующими цепями интерфейса И41.

УСАПП обеспечивает преобразование параллельного кода поступающих по внутренней магистрали байтов данных в последовательный код при передаче и обратное преобразование при приеме. Программируемые таймеры формируют тактовые сигналы передачи и приема, а также сигнал прерывания.

ЛУ выполняют функции формирования входных сигналов, получаемых из каналов связи, коммутации приемника резервного канала, побитную синхронизацию принимаемой информации в синхронном режиме.

ВУ осуществляет передачу информации от ПКА к устройству преобразования сигналов УПС и, если необходимо, производит переключение передатчика ПКА на резервный канал УПС.

Мультиплексор позволяет вести контроль искажений принимаемых сигналов в основных и резервных каналах с помощью пульта контроля (ПК) оператора системы.

Конструктивно ПКА состоит из двух блоков элементов типа Е2, устанавливаемых на любое парное место в микроЭВМ, имеющее режим прямого доступа, и кабеля для связи с аппаратурой телемеханики.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Скорость передачи и приема данных, бит/с:	
в синхронном режиме	50, 100, 200, 300, 600, 1200
в асинхронном режиме	50, 1200, 9600
Способ обмена данными	дуплексный, полудуплексный
Емкость памяти, Кбайт:	
ОЗУ	1
ППЗУ	2
Количество основных каналов связи	4 (каждый из четырех каналов связи может быть переключен на резервный)
Количество резервных каналов связи	4
Количество информационных битов в символе	5—8
Потребляемый ток от источника, А:	
($5 \pm 0,25$) В	не более 3,0
($-5 \pm 0,25$) В	не более 0,01
($12 \pm 0,6$) В	не более 0,03
($-12 \pm 0,6$) В	не более 0,3

Устройство связи (УС) СМ 1800.4501

Предназначено для передачи данных между двумя микроЭВМ СМ 1800.

Устройство обеспечивает выполнение следующих функций: организацию связи по инициативе любой из двух микроЭВМ: ЭВМ-инициатора связи в данной операции называется задатчиком, ЭВМ-партнера по связи — исполнителем; передачу массива данных из памяти одной микроЭВМ в память другой; выдачу запроса на прерывание ЭВМ-инициатору связи в конце передачи массива; выдачу запроса на прерывание ЭВМ при обнаружении программных и аппаратных ошибок.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина массива, передаваемого в одной операции, слов	1—256
Длина слова, байт	2
Скорость передачи информации, Кбайт/с	не менее 200
Напряжение питания, В	+5
Потребляемый ток, А	3,9

Устройство состоит из двух идентичных модулей связи М1 и М2, расположенных в двух микроЭВМ и соединенных кабелем связи длиной до 10 м. Каждый из модулей образован двумя БЭ: СМ 1800/408 и СМ 1833/409.

Модуль устанавливается в базовую ЭВМ на любое из следующих двойных мест: Б1.4—5, Б1.6—7; Б2.6—7, Б2.8—9, Б2.10—11.

Устройство связи с общей шиной СМ 1800.4502

Устройство предназначено для передачи данных между микроЭВМ СМ 1800 и управляющим вычислительным комплексом СМ-3, СМ-4.

Устройство обеспечивает выполнение следующих функций: организацию связи по инициативе микроЭВМ или по инициативе СМ-3, СМ-4; передачу массива данных из памяти микроЭВМ в память СМ-3, СМ-4 и наоборот; выдачу запроса на прерывание другой машины; выдачу запроса на прерывание при обнаружении программных и аппаратных ошибок.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина массива, передаваемого в одной операции, слов	1—216
Длина слова, бит	16
Скорость передачи информации, Кбайт/с	не менее 200

Конструктивно состоит из двух БЭ, устанавливаемых в СМ 1800 (двойное место в БЭВМ), четырех БЭ, устанавливаемых в блок расширения системы БРС СМ-3, СМ-4.

Программируемый контроллер приборного интерфейса СМ 1810.9008

За последнее десятилетие в мировой практике для автоматизации научных экспериментов и производственных процессов получил широкое распространение стандартный интерфейс подключения к ЭВМ программируемых приборов и устройств (IEEE-488, он же МЭК 625.1, HP, GPIB, ПИ-при-

борный интерфейс, КОП-канал общего пользования).

В отличие от традиционного способа построения автоматизированных систем на базе серийных УСО наличие стандартного интерфейса позволяет подключать к ЭВМ практически любой набор приборов и устройств (в том числе уникальных), а также осуществлять связь между ЭВМ разного типа.

Программируемый контроллер приборного интерфейса для СМ 1800, СМ 1810 содержит на стандартной плате микропроцессор, постоянную и оперативную памяти общей емкостью 64 Кбайт, разъемы связи с ЭВМ и КОП. В ПЗУ размещены резидентные программы, обеспечивающие взаимодействие с ЭВМ и регламент КОП. Взаимодействие пользовательской программы с приборами осуществляется с помощью команд высокого уровня типа: «СБРОС», «ЗАПУСК», «ПРИЕМ», «ПЕРЕДАЧА» данных и др.

Программное обеспечение включает в себя: резидентные программы, включая программу-монитор, программу обмена с ЭВМ, программы работы с приборами по алгоритму КОП; сервисные программы (в виде библиотечных файлов в формате ДОС), включая программы обмена с контроллером.

Предусмотрена возможность загрузки управляющей программы, оттранслированной и отлаженной в ЭВМ, непосредственно в ОЗУ контроллера. При этом ЭВМ освобождается для выполнения других задач, осуществляя связь с контроллером через прерывания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Система команд	в соответствии с архитектурой КР5801К85
Емкость памяти, Кбайт:	
ПЗУ	8
ОЗУ	56
Минимальное время выполнения команд, мкс	не более 1,5 (до 650 тыс. операций/с) СЛ, СП, И (ИР), П (ПР), З, ДМ, ОП, СБ, ЗП, К (в соответствии с ГОСТ 26.003—80)
Выполнение по КОП функций	до 951 приемников и до 961 источников информации
Возможность адресации по КОП	

Контроллеры устройств

внешней памяти

Контроллер НМД СМ 1810.5123

Контроллер НМД предназначен для управления работой накопителей на магнитных дисках большой информационной емкости (более 80 Мбайт), имеющих выход на интерфейс СМД.

Контроллер обеспечивает УВК СМ 1810 быстросрабатывающей памятью большой емкости для хранения программ и обрабатываемых данных.

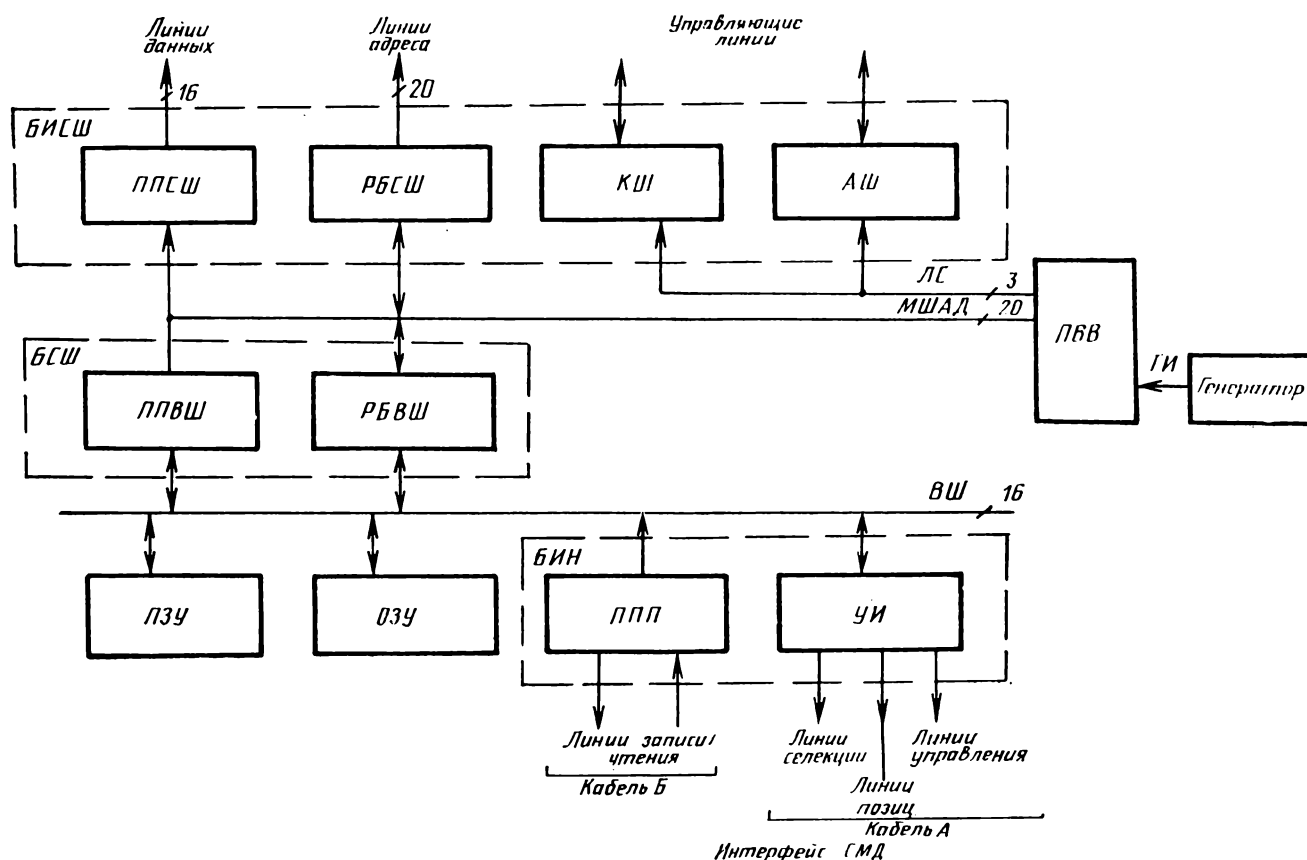


Рис. 29. Структурная схема контроллера СМ 1810.5123

Контроллер выполняет следующие функции: управление обменом данными между оперативной памятью СМ 1810 и накопителем; организацию хранения данных на накопителе (форматирование); буферизацию данных при обмене между ОЗУ и накопителем; контроль и коррекцию ошибок при обмене информацией с накопителем.

Структура контроллера построена на основе специализированного процессора ввода-вывода (ПВВ) К1810ВМ89 с использованием шинного принципа связи между узлами контроллера. Упрощенная структурная схема контроллера приведена на рис. 29.

Контроллер содержит: блок интерфейса системной шины (БИСШ); блок интерфейса накопителей (БИН); управляющую часть, включающую ПВВ, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для буферизации данных; мультиплексированную шину адресов/данных (МШАД); внутреннюю шину (ВШ) адресов и данных; блок согласования шин (БСШ).

Основным интеллектуальным узлом контроллера является 16-разрядный микропроцессор третьего поколения К1810ВМ89. Структура микропроцессора, кроме обычных узлов (арифметико-логического, управления, общих регистров), содержит также два независимых набора регистров для организации работы двух программ. Система команд ориентирована на выполнение высокоскоростных операций обмена в режиме прямого доступа. Указанные особенности микропроцессора позволяют выполнять прямой доступ в системную память ЭВМ со скоростью до 6,45 Мбит/с.

В функции БИСШ входит захват/освобождение системной шины, адресация памяти и обмен данными в соответствии с алгоритмом функционирования интерфейса И41 (ОСТ 25 969—82). Для выполнения указанных функций БИСШ содержит арбитр шины (АШ), контроллер шины (КШ), буферные регистры системной шины (РБСШ) и приемопередатчики системной шины (ППСШ).

Арбитр и контроллер шины координируют доступ к линиям системного интерфейса. Управление работой АШ и КШ осуществляется со стороны ПВВ с помощью линий состояния (ЛС), благодаря которым АШ выполняет захват и освобождение шины, а КШ вырабатывает сигналы записи/чтения памяти или портов ввода/вывода.

Для согласования нагрузочной способности линий системного интерфейса и внутренних линий контроллера служат ППСШ, обеспечивающие обмен данными, и РБСШ, предназначенные для обмена адресной информацией.

Аналогичные функции выполняют приемопередатчики внутренней шины (ППВШ) и буферные регистры внутренней шины (РБВШ), расположенные в БСШ.

БИН выполняет обмен информацией с дисковыми накопителями по стандартному интерфейсу СМД, а также осуществляет операции поиска, форматирования, записи/чтения данных под управлением команд микропроцессора с помощью схем управления интерфейсом (УИ) и последовательно-параллельного преобразователя (ППП).

Стандартный интерфейс СМД предназначен для связи с дисковыми накопителями большой информационной емкости и осуществляет обмен сигналами

по кабелю А (управление) и кабелю Б (запись/чтение) с помощью дифференциальных сигналов.

Центральный процессор (ЦП) и контроллер обмениваются между собой управляющей информацией с помощью одного системного порта контроллера и четырех коммуникационных полей (блоков связи), расположенных в системной памяти. По адресу системного порта центральный процессор передает контроллеру только команды «Сброс» и «Запуск операции». Остальная информация для контроллера хранится в блоках связи: блоке возбуждения (БВ); блоке управления каналом (БУК); блоке вызова программы контроллера (БВПК); блоке параметров ввода-вывода (БПВВ). Структура блоков и связь между ними жестко определены структурой процессора ввода/вывода К1810ВМ89.

Адрес БВ в системной памяти определяется пересчетом адреса системного порта. Содержимым БВ является адрес следующего блока связи. БУК хранит признак занятости контроллера после обращения центрального процессора, который сбрасывается контроллером после завершения операции. БУК также содержит в себе адрес следующего блока. БВПК индицирует состояние выполняемой операции (в байте состояния контроллера), указывает начальный адрес внутренней программы контроллера и адрес следующего блока. БПВВ содержит информацию о коде операции для устройства (поиск, запись, чтение и т. д.), адресе цилиндра, сектора и головки на накопителе, начальном адресе буфера системной памяти и о требуемом числе байт обмена.

Одной из существенных особенностей контроллера является самодиагностирование с указанием места неисправности и возможностью коррекции ошибок, обнаруженных при чтении информации. Используемый полином позволяет обнаруживать пакеты ошибок длиной до 32 разрядов и исправлять с помощью внутренней подпрограммы ошибки длиной до 11 бит.

Конструктивно контроллер представляет собой два блока элементов (БЭ), устанавливаемых в парные места блока частичного монтажного (БЧМ) СМ 1810. Каждый из блоков элементов представляет собой четырехслойную печатную плату типа Е2 с расположенными на ней интегральными микросхемами и другими радиокомпонентами. Связь с накопителем осуществляется с помощью кабеля, подключаемого к блоку интерфейса СМД. При наличии соответствующих драйверов операционной системы может быть использован в любых системах, использующих выход на интерфейс И41.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Интерфейс связи контроллера и УВК	
СМ 1810	И41 по
	ОСТ 25 969—82

Интерфейс связи контроллера и накопителя	СМД
--	-----

Количество подключаемых накопителей	1
---	---

Длина кабеля для подключения накопителя, м	не более 5
--	------------

Скорость обмена информацией между контроллером и накопителем, Мбит/с	не более 6,45
--	---------------

Обмен данными между контроллером и УВК СМ 1810 осуществляется в режиме прямого доступа в память.

Организация хранения информации на носителе (число цилиндров, секторов на дорожке, размер сектора)	программируемая
Размер сектора по объему, байт	128, 256, 512 или 1024
Элементная база контроллера	серии КР1810, КР580, К555, К531, К155, К170
Основа структуры контроллера	специализированный микропроцессор ввода/вывода с реализацией функций контроллера программно-аппаратным способом
Потребляемый ток от источника, А:	
($5 \pm 0,25$) В	не более 6,5
($-5 \pm 0,25$) В	не более 0,6
Потребляемая мощность контроллера, В·А	не более 40

Контроллер НСМД СМ 1810.5124

Предназначен для управления работой накопителей на сменном магнитном диске СМ 5408 (далее накопителя). Область применения контроллера — комплексы управляющие СМ 1810 (далее УВК СМ 1810).

Контроллер выполняет следующие функции: дешифрацию команд; выдачу данных для записи на сменный магнитный диск при выполнении команд записи; прием данных со сменного магнитного диска при выполнении команд чтения; контроль достоверности считанной информации при выполнении команд чтения и коррекцию ошибок; передачу в УВК СМ 1810 информации о состоянии контроллера и накопителя.

Контроллер обеспечивает подключение до четырех накопителей.

Конструктивно контроллер выполнен в виде двух блоков элементов (БЭ 9.916, БЭ 9.917), устанавливаемых в УВК СМ 1810 и образующих модуль.

Электрические соединения между БЭ осуществляются в УВК СМ 1810 через специальные внутримодульные связи, предусмотренные в интерфейсе И41 и выведенные на разъем ХР2 каждого БЭ. Соединение контроллера с интерфейсом И41 производится через разъемы на ХР1, ХР2 каждого БЭ. Через разъемы ХР1, ХР2 на БЭ поступают напряжения +5 и -5 В от блоков электропитания, расположенных в УВК СМ 1810.

На разъемы ХР3 БЭ 9.917 выводятся линии связи, с помощью которых при подключении выносного пульта возможен контроль работы контроллера и управление его работой. Связь контроллера с накопителями осуществляется через разъем ХР3 БЭ 9.916.

Структурная схема контроллера приведена на рис. 30. Контроллер построен на базе быстродействующей серии БИС К1804 с микропрограммным управлением. Микропрограммы хранятся в памяти микрокоманд (ПМК) объемом 2К микрокоманд. Разрядность микрокоманды 32 бит.

Считанная из ПМК микрокоманда переписывается в конвейерный регистр микрокоманд (РМК), откуда поступает на дешифратор микрокоманды (ДШМК) и другие блоки контроллера для управления его работой. Выборка следующей микрокоманды производится с помощью устройства выборки микрокоманды (УВМК).

Арифметическо-логическое устройство (АЛУ) выполняет все основные вычислительные операции в контроллере. Формирователь корректирующего кода (ФКК) производит совместно с АЛУ корректировку ошибок при чтении данных и формирование корректирующего кода при записи/чтении.

Для буферизации данных при операциях чтения и записи используется буферная память (БП) объемом 1К 16-разрядных слов с регистром адреса буферной памяти (РАБП).

УВК СМ 1810 подготавливает информационные блоки в своей памяти и через дешифратор адреса порта (ДШАП) выдает в порт команду «Пуск». Внутренний микропрограммный процессор считывает в БП информационные блоки, где содержатся все необходимые сведения об операции, которую надо выполнить контроллеру. Обмен с интерфейсом И41 производится под управлением арбитра шины (АШ) и контроллера шины (КШ), которые в свою очередь управляют работой регистра адреса (РА) памяти УВК СМ 1810 и шинного формирователя данных (ШФД). Обмен данными между контроллером и УВК СМ 1810 производится прямым доступом в память. Режим работы АШ и КШ устанавливается в регистре инструкций (РИ). После окончания операции производится установление прерывания с помощью схемы управления прерыванием (УПР).

Для преобразования параллельных данных в последовательные данные записи-чтения, передаваемые по интерфейсу накопителя, используется последовательно-параллельный регистр (ППР). Синхронизация ППР производится импульсами, частота которых с помощью схемы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), подстраивается под частоту импульсов записи или чтения, снимаемых с накопителя.

Для преобразования последовательности битов в код MFM используется кодер, а для обратного преобразования — декодер. Управление сигналами интерфейса накопителя осуществляется через регистр накопителя (РН) и буферный регистр (БР).

Для преобразования дифференциальных сигналов интерфейса накопителя в ТТЛ-уровни применяются приемники (ПРМ), для обратного преобразования — передатчики (ПРД).

Контроллер позволяет работать со всеми операционными системами, использующимися в УВК СМ 1810.

Компоновка вычислительных комплексов может производиться на базе данного контроллера при подключении от одного до четырех накопителей СМ 5408. Контроллер устанавливается в любое бидульное место СМ 1810.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Сопряжение контроллера с УВК СМ 1810	через интерфейс И41
Сопряжение контроллера с накопителем	через интерфейс ИМД-2
Длина кабеля, м	не более 5
Скорость обмена информацией между контроллером и накопителем, Кбайт/с	537,6 ± 21,5
Электропитание контроллера	от источника электропитания УВК СМ 1810
Потребляемый ток от источника, А:	
($5 \pm 0,25$) В	не более 6
($-5 \pm 0,25$) В	не более 0,15

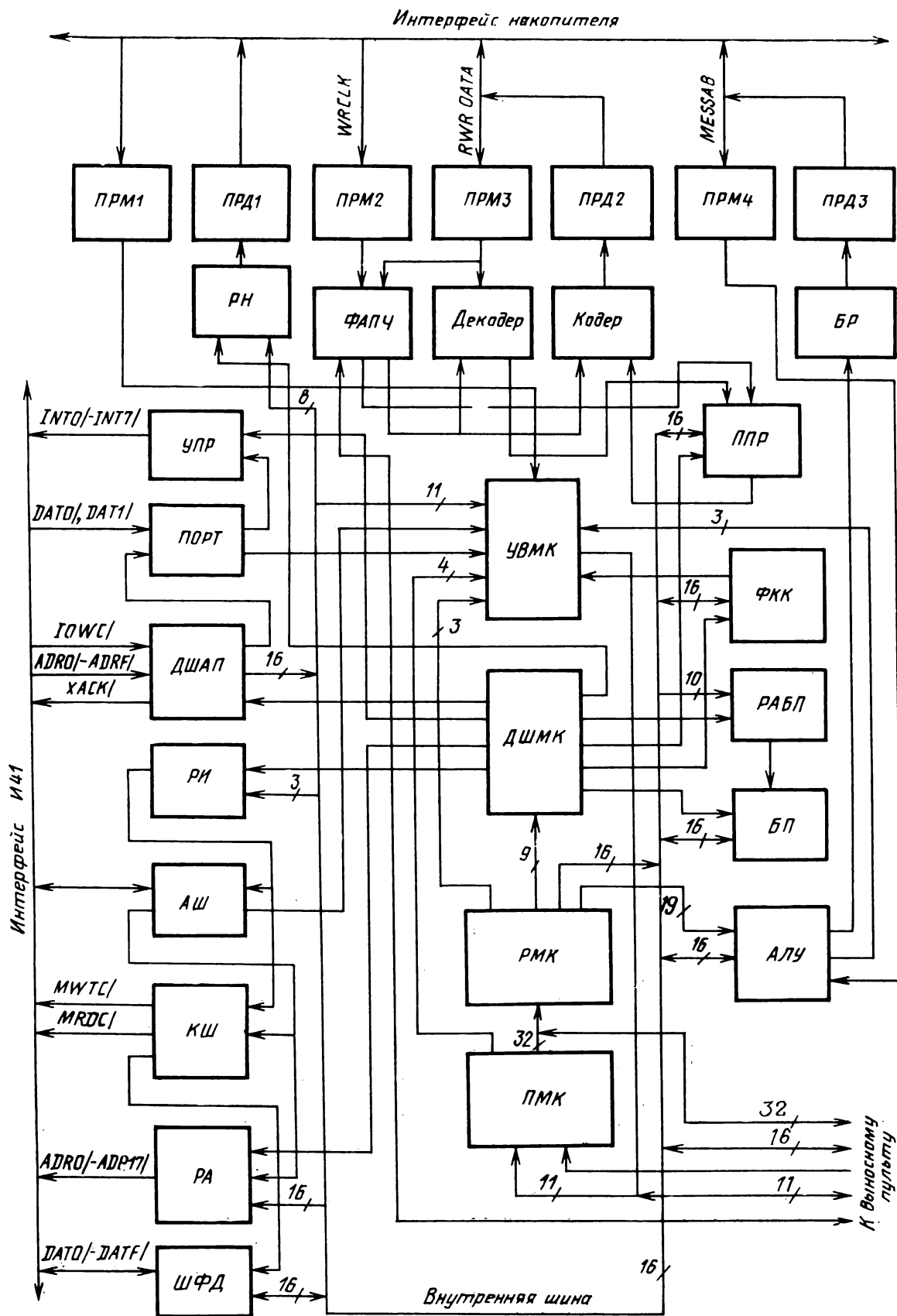


Рис. 30. Структурная схема контроллера CM 1810.5124

Контроллер НГМД СМ 1810.5125

Предназначен для организации обмена информацией с накопителями НГМД, обеспечивающих экономное и компактное хранение информации программ операционной системы и пользователей.

Контроллер выполняет команды записи и чтения портов со стороны центрального процессора, а также команды обращения к оперативной памяти (чтение и запись байта) в соответствии с требованиями интерфейса И41.

На рис. 31 приведена структурная схема контроллера. Контроллер построен на базе двух больших интегральных схем (БИС), одна из которых (FDC) используется для организации взаимодействия с ГМД, другая (DMAC) — для организации каналов прямого доступа при взаимодействии с интерфейсом И41.

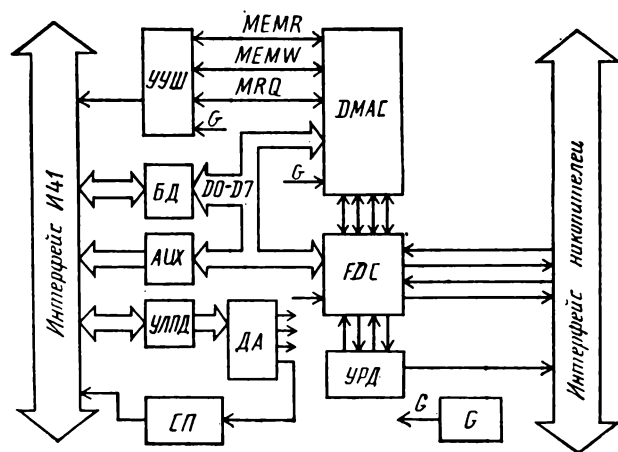


Рис. 31. Структурная схема контроллера СМ 1810.5125

С микросхемой FDC взаимодействует узел разделения данных (УРД), реализованный на базе схем фазовой автоподстройки.

Для подключения к интерфейсу И41 используется узел управления шиной (УУШ), обеспечивающий захват системной линии, управление передачами по интерфейсу И41 и требуемые временные соотношения между управляющими и информационными сигналами, передаваемыми и получаемыми по интерфейсу И41.

Единицей информации, принимаемой и передаваемой по интерфейсу И41, как для программного обращения, так и для прямого доступа, является байт.

Буфер данных (БД) служит средством связи между системной 16-разрядной шиной данных и внутренней 8-разрядной шиной данных. Опознавание собственных адресов контроллера в адресном пространстве адресов ввода/вывода осуществляется дешифратором адреса порта (ДА).

Во время циклов прямого доступа основным управляющим элементом контроллера является микросхема прямого доступа DMAC, которая формирует запросы на захват интерфейса И41, осуществляет модификацию (инкрементацию и декрементацию) адреса интерфейса И41, декрементацию счетчика количества передаваемых байтов, квитирование с микросхемой FDC.

Преобразование 16-разрядного адреса, формируемого схемой DMAC, в 24-разрядный адрес, вы-

даваемый на системную шину, осуществляется в узле логики прямого доступа (УЛПД).

По окончании обработки заданной команды обращения к накопителю ГМД формируется сигнал прерывания для интерфейса И41.

В случае обработки программных команд со стороны центрального процессора контроллер с помощью схемы СП подтверждения формирует сигнал ХАСК в соответствии с протоколом интерфейса И41.

С помощью AUX формируются дополнительные четыре старших разряда адреса интерфейса И41 ADR14-17.

Генератор (ГИ) тактовых импульсов формирует импульсы требуемой длительности и частоты повторения, необходимые для работы всех узлов контроллера.

Конструктивно контроллер выполнен в виде двух блоков элементов БЭ 9.911 и БЭ 9.912, каждый из которых представляет собой печатную плату типа Е2 размером 233×220×1,5 мм с расположенными на ней соединителями СМП59, микросхемами и другими компонентами. Блоки элементов БЭ 9.911 и БЭ 9.912 вставляются в любое двоячное посадочное место конструктива СМ 1810 и подсоединяются к интерфейсу И41 через соединители СМП59 ХР1, а через соединители СМП59 ХР2 блоки элементов связаны между собой.

Блок элементов БЭ 9.912 имеет дополнительный третий соединитель СМП59 ХР3 для подсоединения кабеля связи с накопителем на ГМД. Питание для блоков элементов подается через соединители СМП59 ХР1 и СМП59 ХР2 с генеральной панели.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Разрядность линий:	
данных, бит	8
адреса, бит	24
Количество адресуемых регистров (портов) ввода/вывода	22
Разрядность адресов портов ввода/вывода, задаваемая переключкой на плате контроллера, бит	8 или 16
Число запросов на прерывание со стороны контроллера	1
Уровень запроса на прерывание	задается переключкой на плате контроллера
Количество байтов информации, передаваемое одной командой ввода, Кбайт	64
Число подключаемых накопителей	до 4
Диаметр дискет, мм	130, 200
Возможность работы с двусторонними дискетами	есть
Способ кодирования информации при обмене данными с накопителем гибких магнитных дисков	F; MFM
Максимальная скорость обмена информацией с накопителем на гибких магнитных дисках, Кбит/с	500

Контроллер НМД и НГМД СМ 1810.5126

Предназначен для обмена информацией между вычислительными комплексами ряда СМ 1810, имеющими системный интерфейс И41, и двумя накопителями типа «Винчестер», имеющими интерфейс подключения ИМД-М, аналогичный интерфейсу ST506, а также четырем накопителям на ГМД,

имеющими интерфейс подключения ИГМД. В данном варианте СМ 1810.5126 в качестве накопителей типа «Винчестер» служат накопители СМ 5514, СМ 5508, а в качестве накопителей на ГМД — СМ 5640, СМ 5639.

Информация может быть записана на накопитель СМ 5640 одинарной плотностью (способом частотной модуляции ЧМ) или двойной плотностью (способом модифицированной частотной модуляции МЧМ).

Область применения контроллера — устройство внешней памяти для систем обработки информации.

Контроллеры работают в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха 5—55° С, относительной влажности 40—90% при 30° С и атмосферном давлении 84—107 кПа.

Адресация контроллера выполняется через порт ввода-вывода, входящий в состав адаптера системного интерфейса, установкой переключателя номера порта.

Обмен данными между основной системой и контроллером осуществляется в режиме мультипроцессорного прямого доступа к основной памяти системы.

Конструктивное исполнение — два блока элементов типа Е2.

Структурная схема контроллера приведена на рис. 32 и содержит две части: схему передачи между контроллером и основной системой; схему управления накопителями.

в режиме прямого доступа обменивается данными с накопителями типа «Винчестер». Связь процессора ввода-вывода с адаптерами системного интерфейса и внутренней шины осуществляется по мультиплексированной шине адресов/данных (МШАД). Программы управления записаны в местное ПЗУ объемом 4 Кслов (8 Кбайт), для промежуточного запоминания данных и параметров используется местное ОЗУ в 1 Кслово (2 Кбайт).

Вторая часть содержит контроллер накопителей на ГМД, схему синхронизации сигналов записи и чтения для этого контроллера, а также автомат управления форматом, параллельно-последовательный преобразователь, генератор контрольного кода, компаратор поля идентификации, регистр команд, регистр состояния и сепаратор данных, предназначенные для управления накопителями типа «Винчестер».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Уровень приоритета прерываний	0—7 согласно перемычке (устанавливаемой перепайкой) в адаптере системного интерфейса
Число разрядов слов обмена с интерфейсом И41	8 или 16
Число разрядов адреса обмена	16 или 20
Скорость обмена данными с накопителями СМ 5640, Мбит/с	128, 256, 512, 1024 0,125 (FM) или 0,25 (MFM)
Число байтов поля данных	(MFM)

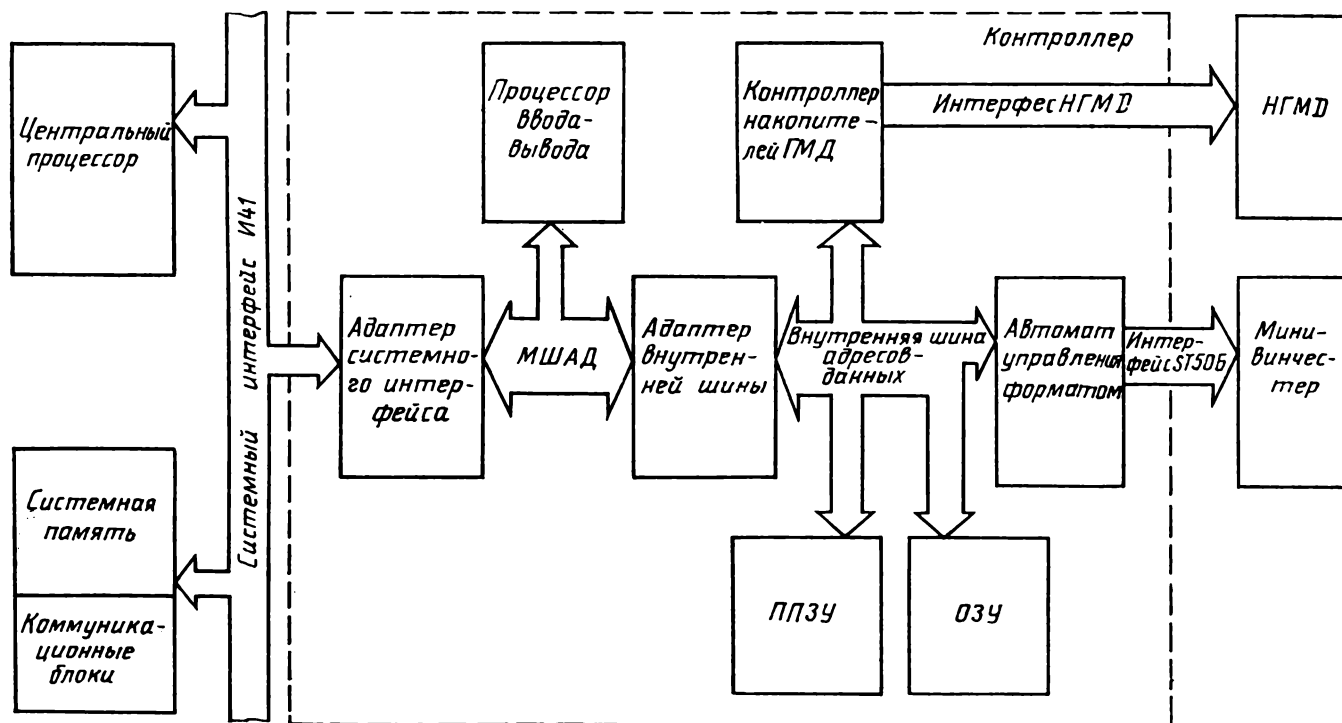


Рис. 32. Структурная схема контроллера СМ 1810.5126

Первая часть содержит процессор ввода/вывода, который через адаптер системного интерфейса производит обмен командами и состоянием с четырьмя коммуникационными блоками основной памяти; осуществляет в режиме прямого доступа обмен данными с буферами основной памяти, с помощью записи в порты управляет накопителями, а

Скорость обмена информацией между контроллером и накопителем, Мбит/с	не более 5
Тип адресного маркера	символ А1 с отсутствующим синхронизирующим импульсом
Длина последовательности ошибок, обнаруживаемых контроллером, бит	до 32

Общая длина кабеля между накопителями на ГМД и контроллером, м	до 3
Длина кабеля между накопителем ГМД и контроллером, м	не более 5
Потребляемый ток от источника, А:	
+5 В	не более 5
-5 В	не более 0,2
+12 В	не более 0,2
Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч	не более 0,75
Потребляемая контроллером мощность, В·А	не более 30
Масса контроллера, кг	не более 2,5

Модули средств отображения

Модуль ввода растровой графической информации (МВГТ) СМ 1800.7004

Предназначен для преобразования закодированной растровой графической информации в видеосигнал для отображения на экранах телевизионных индикаторов. Применяется в составе микроЭВМ семейства СМ 1800.

Основными областями применения модуля являются автоматизированные системы управления производством и технологическими процессами, автоматизации научного эксперимента, медицинские системы.

Модуль предназначен для круглосуточной эксплуатации (за исключением времени на техобслуживание) при температуре окружающего воздуха от 5 до 55°С; относительной влажности воздуха от 40 до 90% при температуре 30°С; атмосферном давлении 84—107 кПа; вибрации частотой до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

МВГТ СМ 1810.7004 обеспечивает прием/передачу информации и обмен управляющими сигналами в соответствии с требованиями интерфейса И41. Модуль формирует полный телевизионный сигнал (рис. 33) и имеет сопряжение с модулем индикации черно-белым А543-13, а также с серийно выпускаемыми прикладными телевизионными установками и видеоконтрольными устройствами, совместимыми по входному сигналу. Кроме того, для управления цветным индикатором модуль формирует сигналы признаков цвета изображения: R, G,

B и сигналы синхронизации, приведенные на рис. 34. При этом обеспечивается сопряжение с модулем индикации цветным А543-14 и серийными цветными телевизионными индикаторами, совместимыми по входным сигналам.

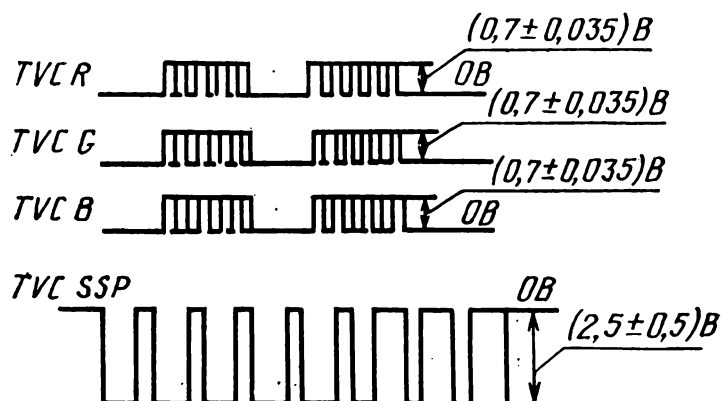


Рис. 33. Полный телевизионный сигнал для черно-белого индикатора

Для вывода информации на телевизионный экран модуль обеспечивает чересстрочную (625 растровых строк) или прогрессивную (312 растровых строк) развертку с возможностью синхронизации с сетью 220 В, 50 Гц.

Допускается удалять видеоконтрольное устройство, подключаемое к модулю кабелем РК-75-9-12, до 200 м, при условии, что помеха частотой 50 Гц между точками заземления комплекса и удаленного телевизионного индикатора не превышает величины, определяемой документацией.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Дискретность отображения информации, точек	384×256
Количество уровней яркости или цветов каждой точки	8
Время записи одной точки на экран, мкс	не более 40

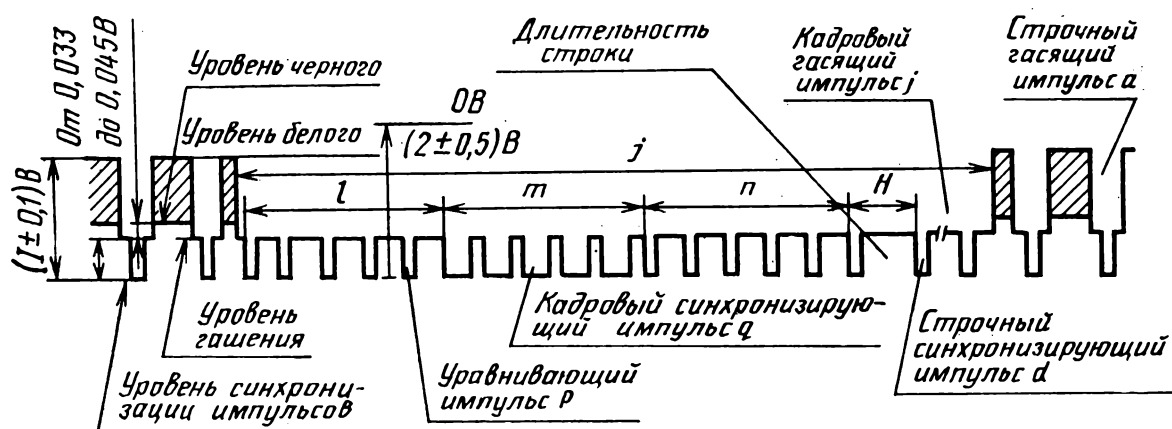


Рис. 34. Сигналы для цветного индикатора

Параметры видеосигнала	Условное обозначение	Значение
Длительность:		
строк, мкс	<i>H</i>	64 (номинально)
строчного гасящего импульса, мкс	<i>a</i>	$12 \pm 0,3$
строчного синхронизирующего импульса, мкс	<i>d</i>	$4,7 \pm 0,2$
поля, мкс	<i>v</i>	20 000 (номинально)
кадрового гасящего импульса	<i>j</i>	$25 H + a$
последовательности кадровых синхронизирующих импульсов	<i>m</i>	$2,5 H$
первой последовательности уравнивающих импульсов	<i>l</i>	$2,5 H$
второй последовательности уравнивающих импульсов	<i>n</i>	$2,5 H$
уравнивающего импульса, мкс	<i>p</i>	$2,35 \pm 0,05$
кадрового синхронизирующего импульса, мкс	<i>q</i>	27,3 (номинально)
Интервал между соседними кадровыми синхронизирующими импульсами (врезка), мкс	<i>r</i>	$4,7 \pm 0,2$

Модуль обеспечивает прием и хранение информации на весь экран в оперативной памяти; преобразование ее в полный телевизионный сигнал для передачи изображения на телевизионный индикатор. По отношению к процессору модуль представляет собой три части оперативной памяти по 16К 8-разрядных слов, занимающих одно и то же поле адресов, для хранения информации красного, зеленого и синего цветов. Выбор части оперативной памяти производится с помощью порта.

Структурная схема модуля представлена на рис. 35.

Модуль работает в двух режимах: индикации и обмена. В режиме индикации модуль производит синхронно с разверткой луча на экране считывание информации из ЗУ, поступающей на ФТС, где формируется полный телевизионный сигнал для передачи изображения на телевизионный индикатор. Модуль формирует растровое изображение на экране размером 384×256 точек. Зависимость цвета или уровня яркости изображения на экране от информации в ЗУ приводится в табл. 41.

ЗУ представляет собой три части оперативной памяти по 16К 8-разрядных слов каждая. В каждой части ЗУ хранится видеoinформация на весь кадр соответствующего цвета или яркости: R — красного, G — зеленого, B — синего (рис. 36).

В режиме индикации производятся одновременно считывание 8 бит информации из каждой части ЗУ и преобразование на сдвиговых регистрах в последовательные видеокоды красного, зеле-

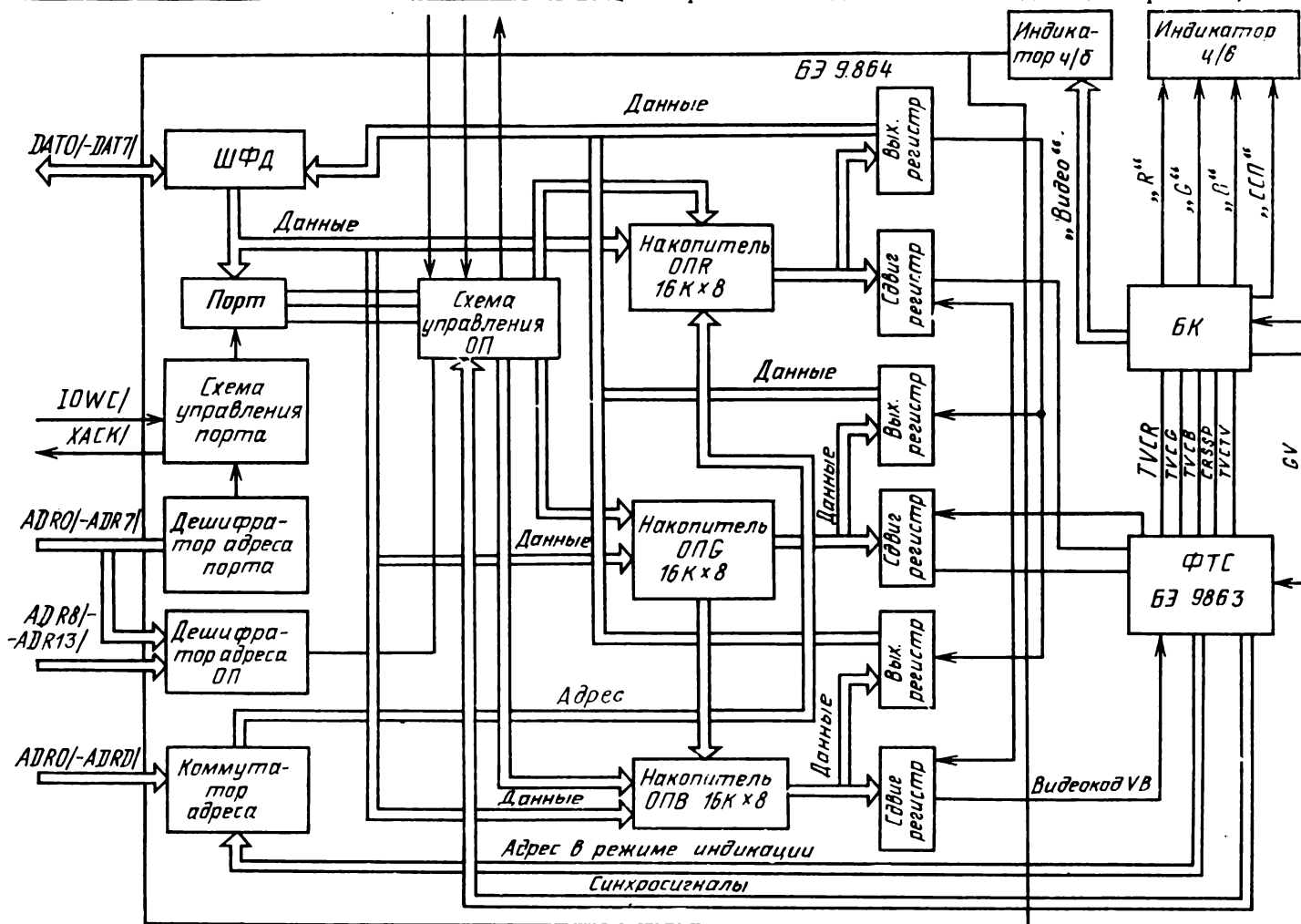


Рис. 35. Структурная схема МВГТ СМ 1800.7004

Таблица 41

Изображение точки на экране		Признаки цветов в ЗУ		
Цвет	Яркость	красный	зеленый	синий
Черный	Черный	0	0	0
Синий	Промежуточная яркость	0	0	1
Зеленый	»	0	1	0
Голубой	»	0	1	1
Красный	»	1	0	0
Пурпурный	»	1	0	1
Желтый	»	1	1	0
Белый	Самый яркий	1	1	1

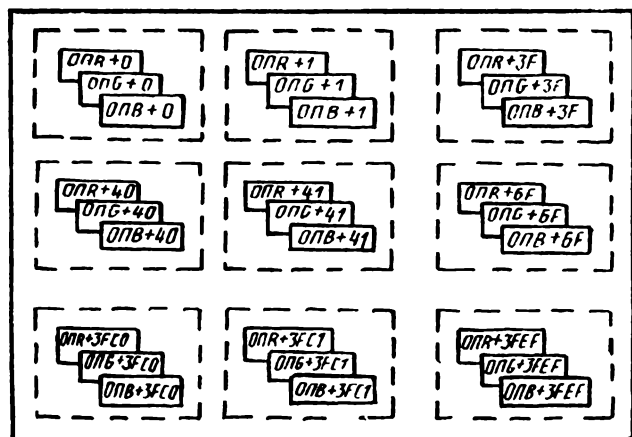


Рис. 36. Воспроизведение памяти на экране

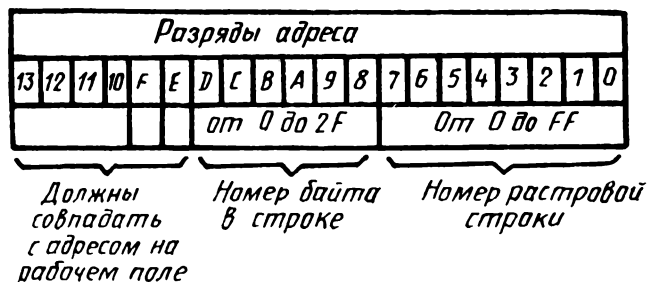


Рис. 37. Адрес, формируемый процессором при обращении к оперативной памяти

ного, синего цветов. Каждая единица видеокода формирует на экране светящуюся точку определенного цвета или яркости.

В режиме обмена модуль осуществляет запись или чтение информации в ЗУ. По команде и адресу, поступающим из процессора, производится запись 8 бит информации в выбранную часть ЗУ. Аналогично выполняется команда чтения. Процессор должен выставлять адрес в соответствии с рис. 37. Выбор части ЗУ производится путем записи информации в порт (табл. 42).

Информация в порту хранится до следующей команды вывода, поступающей от процессора. По сигналу сброса (INIT) порт обнуляется. Если значение разрядов D0, D1 порта равно нулю, то на команды записи или чтения ЗУ не реагирует,

таким образом, процессор может работать с основной памятью СМ 1800. Если в порт предварительно записана информация, выбирающая одну из частей ЗУ, то запись производится в соответствующую часть, при этом ЗУ формирует импуль-

Таблица 42

Разряды порта		Выбор ЗУ
D1	D0	
0	1	B
1	0	G
1	1	R
0	0	ЗУ отключено

сы запрета INH1/, INH2/, по которым отключается основная память СМ 1800 (оперативная и постоянная), если зона ее адресов совпадает с ЗУ. Зона адресов ЗУ и адрес порта задаются переключками наборных полей. Разряд D2 порта является разрядом управления режимом работы порта. При значении разряда «0» приоритет обращения к ЗУ отдается процессору СМ 1800, запись или чтение из памяти происходит по мере обращения процессора. В момент обращения при прямом ходе луча на экране могут быть видны помехи изображения в виде «мух».

При значении разряда D2 порта, равном «1», обращение процессора к ЗУ происходит только во время обратного хода луча по экрану ЭЛТ, когда засветка луча выключена. В таком режиме помех на изображении нет, но время обращения процессора к ЗУ может достигать 60 мкс. Этот режим может использоваться только при условии, если время срабатывания схемы «тайм-аута» в процессоре (блок элементов СМ 1800.001) больше 60 мкс. Увеличение времени срабатывания схемы «тайм-аута» достигается за счет увеличения емкости конденсатора С2 в этом блоке элементов до 4000—5000 пФ.

Модуль конструктивно реализован в виде двух блоков элементов БЭ и блока комбинированного БК.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Потребляемый ток от источников, А, не более:

+5 В	2,3
—5 В	0,001
+12 В	0,4
—12 В	0,1

Масса, кг, не более:

БЭ	0,5
БК	0,4

Габаритные размеры, мм:

БЭ	237,5×246×16
БК	150×72×32

Модуль вывода символьной информации на телеэкран (МВСТ) СМ 1800.7003

Предназначен для преобразования закодированной символьной информации в видеосигнал и отображения на стандартных телевизионных

устройствах. Применяется в составе микроЭВМ
СМ 1800.

Основными областями применения модуля являются автоматизированные системы управления производством и управления технологическими процессами и системы автоматизации научного эксперимента, построенные на базе комплексов СМ 1800.

МВСТ предназначен для круглосуточной эксплуатации, за исключением времени профилактики при температуре окружающего воздуха 5—55° С; относительной влажности воздуха 40—90% при 30° С; атмосферном давлении 84—107 кПа; вибрации частотой до 25 Гц и амплитудой не более 0,1 мм.

Электропитание модуля осуществляется от источников постоянного тока комплекса СМ 1800 напряжением $(5 \pm 0,25)$, $(12 \pm 0,6)$, $(-12 \pm 0,6)$ В.

МВСТ производит прием и передачу информации и обмен управляющими сигналами в соответствии с требованиями интерфейса И41, а также отображение информации на телеэкране в формах, приведенных в табл. 43.

же с серийно выпускаемыми прикладными телевизионными установками и видеоконтрольными устройствами, совместимыми по входному сигналу.

МВСТ позволяет применять следующие виды выделения информации на экране: уровень яркости или цвет изображения символа; уровень яркости или цвет фона; подчеркивание.

Модуль обеспечивает прием и хранение информации и преобразование ее в полный телевизионный сигнал для передачи изображения на телевизионный индикатор.

Для преобразования информации используется принцип представления изображения в виде матрицы символов. Модуль имеет память для хранения кодов символов и программ их построения. Обращение процессора к той и другой памяти осуществляется через порты ввода/вывода. По отношению к процессору модуль представлен как массив адресуемых регистров, которые размещаются в поле адресов внешних устройств, доступных процессору. Связь процессора с регистрами модуля осуществляется по командам ввода/вывода.

Таблица 43

Обозначение формата	Код формата (двоичный)	Количество			Количество элементарных точек в матрице знакоместа	
		символов на экране	символов в строке	строк символов	по вертикали	по горизонтали
*	00	2048	64	32	8	8
A	01	512	32	16	2×8	2×8
B	10	1024	64	16	16	8
C	11	256	32	8	2×16	2×8

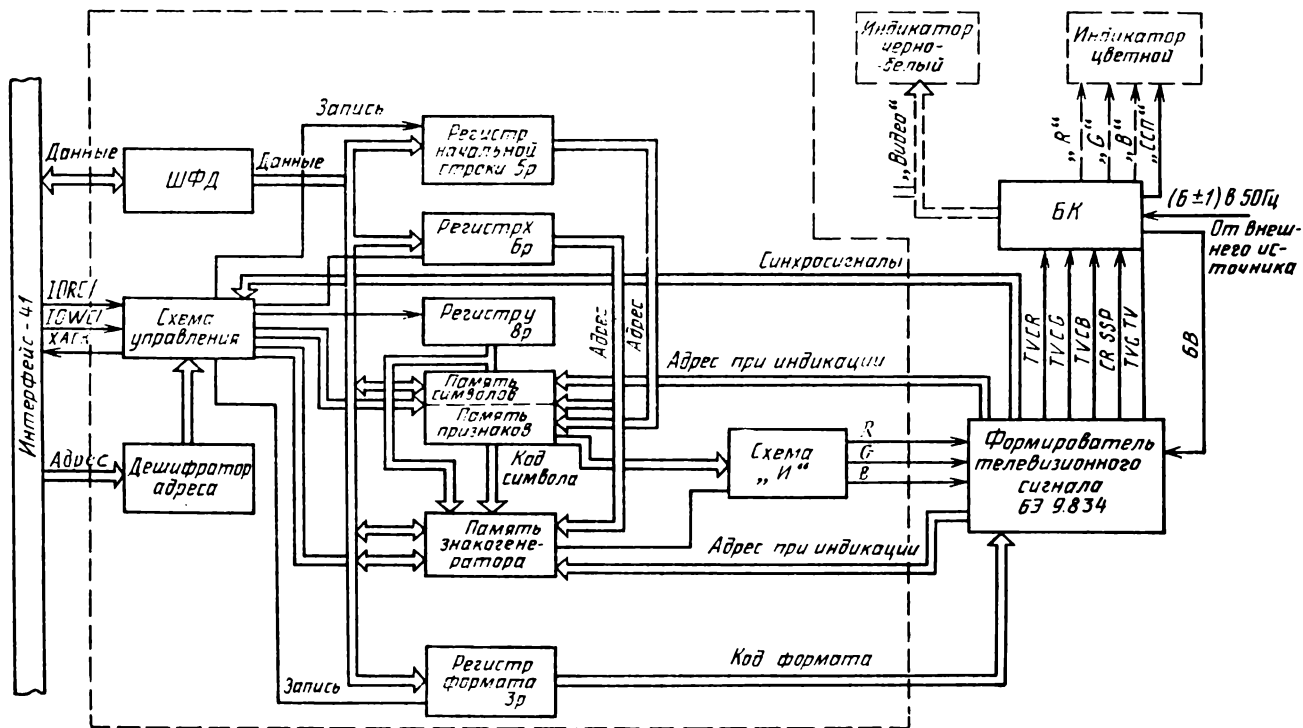


Рис. 38. Структурная схема МВСТ СМ 1800.7003

МВСТ формирует полный телевизионный видеосигнал и обеспечивает сопряжение с модулем индикации черно-белым СМ ЭВМ А543-13, модулем индикации цветным СМ ЭВМ А543-14, а так-

да. Структурная схема модуля представлена на рис. 38.

Основные функциональные узлы модуля следующие: формирователь телевизионного сигнала;

память символов; память признаков; память знакогенератора; основные регистры.

Регистр кода символа — 8-разрядный предназначен для записи или чтения кода символа в память символов по командам ввода/вывода (IOWC/, IOWC/).

Регистр кода признаков — 8-разрядный предназначен для записи (или чтения) кода признака символа в память по командам ввода/вывода.

Значения разрядов D0—D5 регистра задают цвет или уровень яркости символа и фона в соответствии с табл. 44. В разряд D7 регистра заносится признак маркера.

Таблица 44

Цвет	Яркость	D0	D1	D2	D3	D4	D5
		Символ			Фон		
Черный	Черный	0	0	0	0	0	0
Синий	Промежуточная яркость	0	0	1	0	0	1
	»	0	1	0	0	1	0
Зеленый	»	0	1	1	0	1	1
Голубой	»	1	0	0	1	0	0
Красный	»	1	0	1	1	0	1
Пурпурный	»	1	1	0	1	1	0
Желтый	»	1	1	1	1	1	1
Белый	Самый яркий	1	1	1	1	1	1

Регистр знакогенератора — 8-разрядный, предназначен для записи или чтения кодов строки разложения символов в память знакогенератора по командам ввода/вывода.

Значение бита кода строки разложения символа «1» соответствует светящейся точке на экране.

Регистр формата — 4-разрядный, предназначен для записи кода формата по команде вывода. Разряды D0, D1 регистра формата определяют код формата. Единица в разряде D2 дает возможность выводить информацию на экране при форматах В и С с темными промежутками между строками символов. После сброса регистр формата обнуляется.

Регистр начальной строки — 6-разрядный, предназначен для записи кода номера начальной строки, с которой пойдет индикация информации на экране. После сброса регистр начальной строки обнуляется. Регистр координаты X, 6-разрядный. Во время записи (чтения) в память символов или признаков в регистр X заносится код номера знакоместа символа в строке (разряды D0—D5), а во время записи или чтения в память знакогенератора — код номера растровой строки матри-

Таблица 45

Регистр	Адрес регистра (двоичный)							
	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Регистр:								
координаты Y	X	X	X	X	X	0	0	1
координаты X	X	X	X	X	X	0	1	0
начальной строки	X	X	X	X	X	0	1	1
формата	X	X	X	X	X	1	0	0
знакогенератора	X	X	X	X	X	1	0	1
кода признака	X	X	X	X	X	1	1	0
кода символа	X	X	X	X	X	1	1	1

Примечание. XXXXX000 — базовый адрес; значения разрядов A3—A7 могут быть изменены установкой перемычек.

цы разложения символа (разряды D0—D3). Запись в регистр X производится по команде IOWC/.

Регистр координаты Y, 8-разрядный. Во время записи или чтения в память символов или признаков в регистр Y заносится код номера строки, на которую выводится символ (разряды D0—D4), а во время записи или чтения в память знакогенератора — код символа, изображение которого записывается (считывается) в память знакогенератора (разряды D0—D7). Запись в регистр Y производится по команде IOWC/.

Адреса регистров модуля приведены в табл. 45. MBCT конструктивно реализован на двух блоках элементов и блоке комбинированном.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество уровней яркости или цветов:	
символов	8
фона	8
Число символов в программируемом знакогенераторе	256
Количество регистров (портов) ввода/вывода	7
Потребляемый ток от источников, А:	
+5 В	не более 3
+12 В	не более 0,2
—12 В	не более 0,1
Габаритные размеры, мм:	
блоков элементов модуля	248×240×16
блока комбинированного	145×70×22
Масса, кг:	
блоков элементов модуля	не более 0,5
блока комбинированного	не более 0,4

Видеоконтроллер цветной ВкЦ

Преобразует закодированную символьную и графическую информацию в видеосигнал для отображения на модуле индикации М32Ц11/2 и других видеоконтрольных устройствах, совместимых с ним, и применяется в составе микроЭВМ семейства СМ 1810.

Основными областями применения ВкЦ являются автоматизированные системы управления производством и технологическими процессами, а также системы автоматизации научного эксперимента.

ВкЦ предназначен для круглосуточной эксплуатации (за исключением времени на техобслуживание) при температуре окружающего воздуха 5—60°С; относительной влажности воздуха 40—90% при температуре 30°С; атмосферном давлении 84—107 кПа; вибрации частотой до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

ВкЦ обеспечивает прием/передачу информации и обмен управляющими сигналами в соответствии с требованиями интерфейса И41.

ВкЦ формирует телевизионный сигнал с параметрами, приведенными на рис. 39 и имеет сопряжение с модулем индикации М32Ц11/2, а также с серийно выпускаемыми видеоконтрольными устройствами, совместимыми по входному сигналу.

ВкЦ содержит следующие функциональные узлы (рис. 40): адресный селектор АС, контроллер дисплея КД, дисплейный буфер ДБ, знакогенератор ЗГ, адресные регистры процессора АРП и контроллера дисплея АРКД, буфер ввода/вывода ВВВ, регистр режима РР, регистр цвета РЦ, ре-

гистр данных РД, регистр атрибутов РА, регистр состояния РС, формирователь графики ФГ, формирователь символов ФС, схему синхронизации и управления ССУ, схему формирования видеосигналов СФВ.

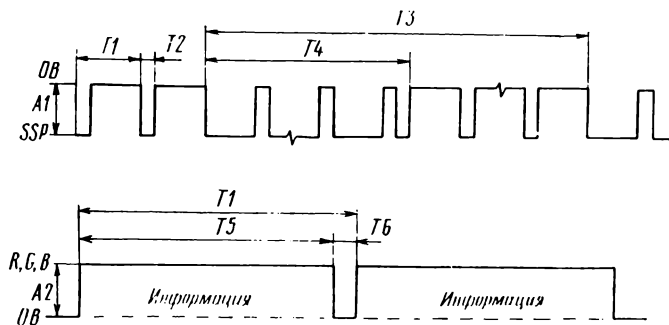


Рис. 39. Параметры выходных сигналов видеоконтроллера

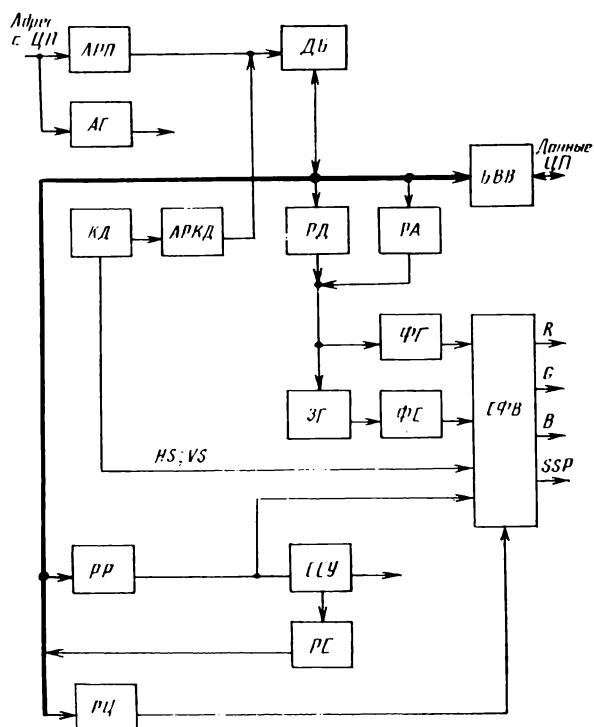


Рис. 40. Структурная схема ВкЦ

Адресный селектор определяет работу с регистрами ВкЦ или с дисплейным буфером.

Адресация регистров ВкЦ: ЗД0 — регистр КД; ЗД1 — регистр КД; ЗД4 — индексный регистр КД; ЗД5 — регистр данных КД; ЗД8 — регистр режима РР; ЗД9 — регистр цвета РЦ; ЗДА — регистр состояния РС.

ОЗУ занимает поле адресов с В8000 до ВВФ31. КД содержит 19 регистров для задания режима работы КД, формирования формата изображения и формирования импульсов синхронизации. ДБ представляет собой ОЗУ емкостью 16 Кбайт. Адресация его производится через АРП или АРКД. ЗГ хранит коды построения 256 символов.

Через БВВ осуществляется связь ВкЦ с СМ 1810 по интерфейсу И41. Схема БВВ позволяет обмениваться с ДБ побайтно или 16-разрядным словом.

РР определяет символьный или графический режим работы ВкЦ. Через РЦ задается цвет и интенсивность изображения. В РД и РА заносятся информация из ДБ, содержащая адрес символа, находящегося в ЗГ, и признак его цветности в символьном режиме или код засветки точки в графическом режиме.

РС указывает состояние сигнала разрешения индикации, состояние триггера светового пера, наличие строка со светового пера и сигнала «обратный ход кадра». ФГ и ФС в зависимости от заданного режима формируют через СФВ сигналы для отображения информации, занесенной в ДБ. ССУ управляет работой узлов ВкЦ и осуществляет их синхронизацию.

ВкЦ конструктивно выполнен на двух блоках элементов и блоке комбинированном. Блок комбинированный используется для подключения кабелей от модуля индикации к ВкЦ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Максимальное количество символов в строке	80
Максимальное количество строк	25
Набор символов	256
Количество цветов символов	16
Количество цветов фона	8
Управление	яркостью, мерцанием, инверсией

Разрешающая способность в графическом режиме:

точек × цвет	(640 × 200) × 1;
	(320 × 200) × 4;
	(160 × 100) × 16

Питание от источников постоянного тока СМ 1810, А, не более:

5 В	5
12 В	0,8

Габаритные размеры, мм:

блоков элементов	248 × 240 × 16
блока комбинированного	145 × 70 × 22

Контроллер видеографический (ВГК) СМ 1810.7005

Преобразует закодированную символьную и графическую информацию в видеосигнал для отображения на экранах телевизионных индикаторов. Применяется в составе микроЭВМ семейства СМ 1810.

Основными областями применения ВГК являются: автоматизированные системы управления технологическими процессами, а также системы автоматизации научного эксперимента, построенные на базе СМ 1810.

ВГК обеспечивает прием и передачу информации и обмен управляющими сигналами в соответствии с требованиями интерфейса И41. ВГК формирует полный телевизионный сигнал для черно-белого индикатора и сигналы признаков цветности R, G, B, сигнал синхронизации для цветных индикаторов.

ВГК использует графический контроллер (микросхема К1809ВГ4), который имеет систему команд, позволяющую: вычерчивать на экране точки, линии, дуги, прямоугольники, заполненные зоны, символы, наклонные символы; максимальный размер знакоместа символа 8 × 8 точек; при построении линии, дуги, прямоугольника задавать тип линий (сплошная, штриховая, штрих-пунктирная

и т. д.); выводить на экран массив байтов; воспроизводить монохромные, полутоновые и цветные изображения; увеличивать и создавать полиэкранные изображения; программировать формат изображения.

ВГК позволяет выводить изображение 16 различными цветами (уровнями яркости), которые задаются программно из набора 4096 цветов.

ВГК обеспечивает синхронизацию сигналов управления телевизионным индикатором напряжением 220 В, частотой 50 Гц и внешним ведущим телевизионным сигналом (только для исполнения СМ 1810.7005.01). Электропитание ВГК осуществляется от СМ 1810.

Формация из четырех блоков памяти подается на сдвиговые регистры, где преобразуется в последовательный видеокод (RAM0, RAM1, RAM2, RAM3), который поступает на схему управления цветом. Схема управления цветом позволяет выбирать 16 цветов из 4096. Схема управления цветом содержит регистры, в которые записывается информация об интенсивности каждого из цветов R, G, B в центральном процессоре.

Видеокоды со схемы управления цветом поступают на формирование телевизионного сигнала, который формирует синхри импульсы и полный телевизионный сигнал для передачи изображения на телевизионный индикатор.

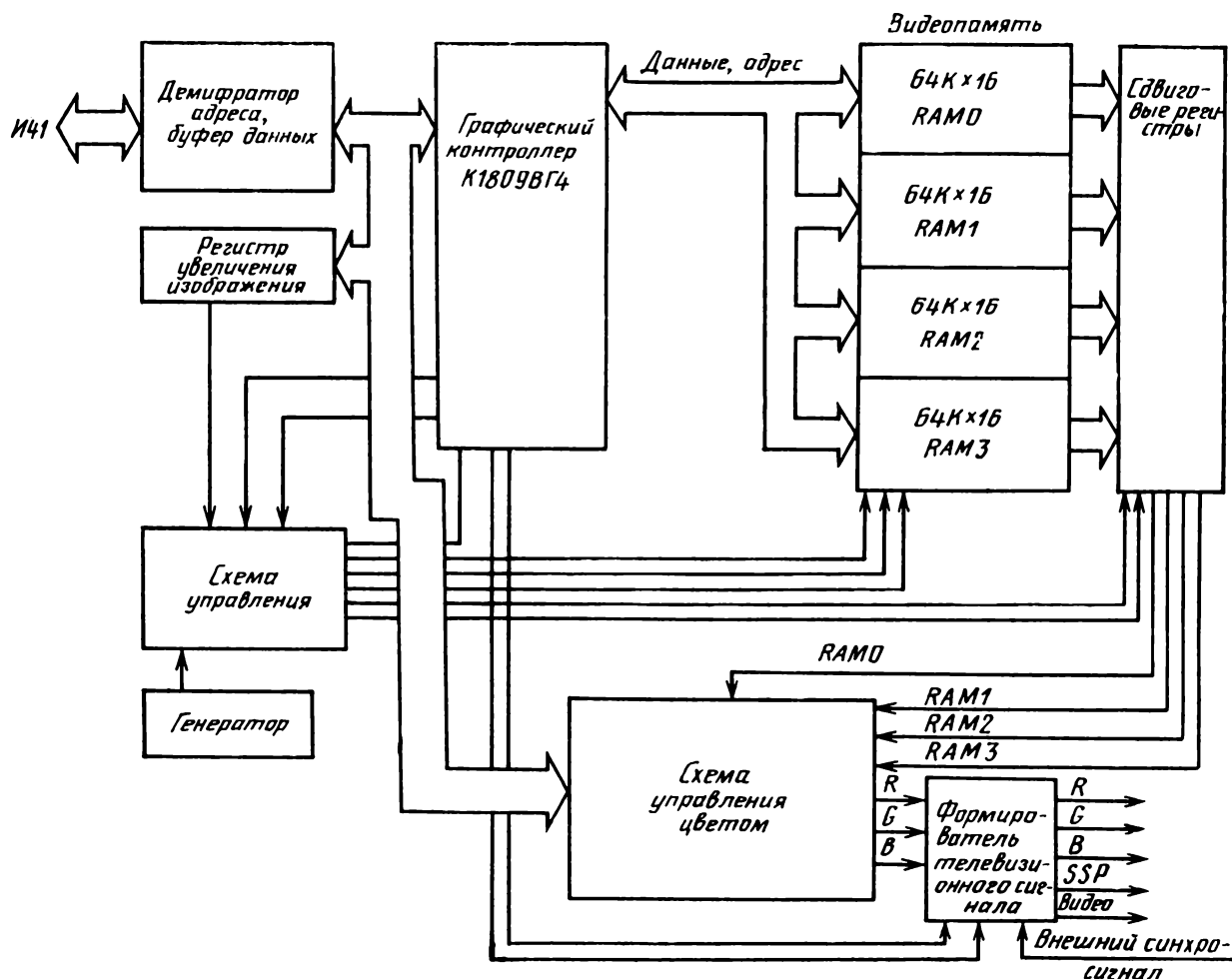


Рис. 41. Структурная схема ВГК СМ 1810.7005

Структурная схема ВГК приведена на рис. 41. ВГК построен на базе специализированного графического контроллера, который взаимодействует с центральным процессором СМ 1810 по интерфейсу ИЧ1 двумя регистрами. Графический контроллер управляет видеопамятью объемом $256K \times 16$ -разрядных слов. Видеопамять разделена на четыре блока памяти по $64K \times 16$ -разрядных слов каждая (1024×1024 бит). В режиме воспроизведения изображения графический контроллер выбирает все блоки памяти одновременно, что обеспечивает 4 бита на одну точку изображения.

В режиме записи (чтения) в видеопамять старшие два разряда адреса графического контроллера выбирают один из четырех блоков памяти.

В режиме воспроизведения изображения ин-

Изображение на экране может быть увеличено в 2,4 раза путем записи соответствующей информации в регистр увеличения изображения.

ВГК конструктивно реализован в виде двух блоков элементов, блока комбинированного и пяти кабелей.

Блоки элементов устанавливаются на парные места блока расширения СМ 1810. Блок комбинированный подключается к третьему разьему блока элементов, кабелями соединяется с телевизионным индикатором.

Допускается удалять телевизионный индикатор, подключаемый к блоку комбинированному кабелями РК-75 9-12, на расстояние до 200 м при условии, что помехи частотой 50 Гц между точками заземления СМ 1810 и удаленного телевизионного

индикатора не превышают величины, определяемой документацией на этот телевизионный индикатор. Кабели РК-75-9-12 в состав ВГК не входят. ВГК обеспечивает сопряжение с черно-белыми и цветными телевизионными индикаторами в соответствии с табл. 46, а также с серийно выпускаемыми прикладными телевизионными установками и видеоконтрольными устройствами, совместимыми по входным сигналам.

Таблица 46

Наименование и условное обозначение телевизионного индикатора	Исполнение ВГК		
	СМ 1810.7005.01	СМ 1810.7005.02	СМ 1810.7005.03
Модуль индикации:			
черно-белый А543-13	+	—	—
цветной А543-14	+	—	—
цветной М32Ц11	+	—	—
цветной М32Ц31	—	+	—
цветной М51Ц21	—	—	+
Видеоконтрольное устройство ВК42Ц6 и другие совместимые по входному сигналу	+	—	—

Примечание. Знак «+» означает, что обеспечивается сопряжение, а знак «—» — не обеспечивается сопряжение.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Исполнение ВГК	Максимальная разрешающая способность изображения, точек	Частота строчной развертки, кГц
СМ 1810.7005.01	720×512	15,65
СМ 1810.7005.02	640×512	27,0
СМ 1810.7005.03	1024×768	20,4

Общий объем видеопамати ВГК, Мбайт 0,5
 Потребляемый ток от источников, А, не более:
 +5 В 4,5
 +12 В 0,4
 —12 В 0,15
 Габаритные размеры, мм:
 блока элементов 248×240×16
 блока комбинированного 150×72×22
 Длина каждого кабеля, м 5

Модули сопряжения с объектом

Модуль ввода дискретных сигналов (МВВД-1) СМ 1800.9301

Предназначен для приема сигналов от дискретных датчиков и программного ввода их в микроЭВМ СМ 1800. Режимы работы — ввод байта, побитный ввод, фиксация. МВВД-1 выполняет преобразование сигналов любой полярности, поступающих от дискретных

датчиков, в положительную полярность; оптоизоляцию «земли» датчика от «земли» модуля; выдачу информации текущего состояния восьми датчиков при обращении процессора микроЭВМ к порту ввода байта; выдачу информации текущего состояния любого из восьми датчиков при обращении процессора микроЭВМ к порту ввода бита; запоминание состояния датчиков в определенный момент времени (фиксация) для последующего программного ввода при обращении процессора к порту ввода байта или порту ввода бита.

МВВД-1 содержит два порта ввода и два порта вывода. Адреса портов ввода/вывода определяются распайкой перемычек на колодках наборного поля.

Структурная схема МВВД-1 приведена на рис. 42. Модуль содержит пять основных функциональных узлов: узел нормализации и гальванического разделения, узел формирования сигналов, узел дешифрации адреса, узел управления, шинный формирователь.

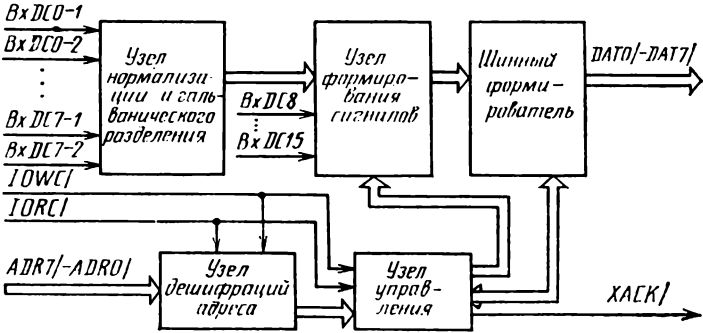


Рис. 42. Структурная схема МВВД-1 СМ 1800.9301

Узел нормализации и гальванического разделения служит для преобразования входных сигналов различной полярности и амплитуды в унифицированный сигнал, обеспечивающий нормальную работу схем модуля. Узел состоит из восьми однотипных групп, обеспечивающих нормализацию и гальваническое разделение для каждого из восьми датчиков. Узел формирования сигналов предназначен для хранения и передачи принятых и сформированных сигналов; узел дешифрации адреса — для задания базового адреса модуля, адреса порта вывода сигналов фиксации и формирования сигналов управления при обращении процессора в тот или иной порт ввода/вывода модуля.

Узел управления служит для приема управляющих сигналов IORC/, IOWC/, INIT/, для формирования сигнала XACK/ и для организации режимов ввода байта и бита, вывода номера вводимого датчика и режима фиксации. Шинный формирователь принимает данные с выхода узла формирования сигналов и по сигналам, поступающим с узла управления, выдает их на линии данных, а также принимает данные с указанных линий и передает их в узел управления.

Настройка модуля на различные диапазоны производится с помощью нормирующих резисторов, поставляемых с модулем. Входные сигналы могут быть любой полярности.

Конструктивно модуль представляет собой блок элементов, подключаемый с помощью кабеля к кроссовой колодке. Блок элементов может уста-

навливаться на любое место в базовых ЭВМ или в блоках расширения. Количество устанавливаемых модулей ограничивается конструкцией ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов дискретного ввода	8
Уровни входных сигналов, В:	
логическая «1»	4,8—7,2; 9,6—14,4; 19,2—28,8; 38,4—57,6
логический «0»	0—1,2; 0—2,4; 0—4,8; 0—9,6
Максимальная амплитуда помехи общего вида, В	100
Время задержки входного сигнала, мс	не более 10
Потребляемый ток от источника 5 В, А	не более 1,1

Модуль ввода дискретных сигналов (МВВД-2) СМ 1800.9302

Предназначен для приема сигналов от дискретных датчиков и программного ввода их в микро-ЭВМ СМ 1800. Режим работы — ввод байта.

МВВД-2 выполняет преобразование сигналов любой полярности, поступающих от дискретных датчиков, в положительную полярность; оптоизоляцию «земли» датчика от «земли» модуля; выдачу информации текущего состояния датчиков группами по восемь датчиков при обращении процессора микроЭВМ к одному из портов ввода модуля.

МВВД-2 содержит два порта ввода. Адреса портов ввода определяются распайкой перемычек на колодках наборного поля.

Структурная схема МВВД-2 приведена на рис. 43. Модуль содержит четыре основных функциональных узла: узел нормализации и гальванического разделения, узел дешифрации адреса, узел управления, шинный формирователь.

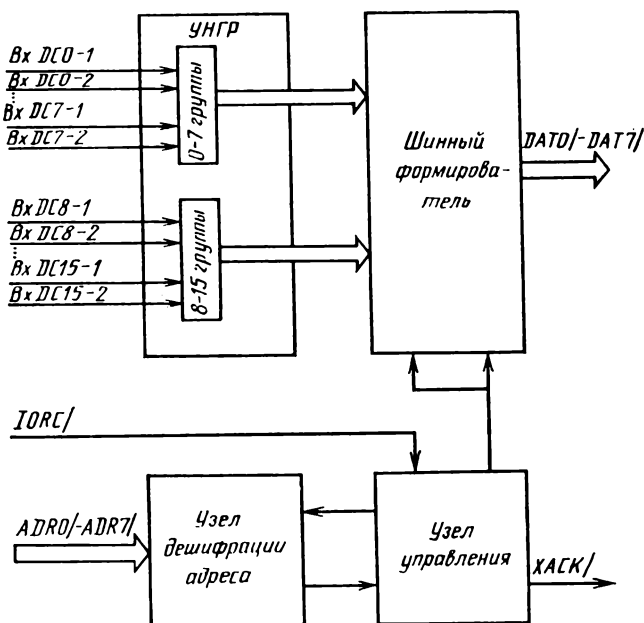


Рис. 43. Структурная схема МВВД-2 СМ 1800.9302

Узел нормализации и гальванического разделения УНГР служит для преобразования входных

сигналов различной полярности и амплитуды в унифицированный сигнал, обеспечивающий нормальную работу схем модуля. Узел состоит из 16 однотипных групп, обеспечивающих нормализацию и гальваническое разделение для каждого из датчиков. Узел дешифрации адреса предназначен для задания базового адреса модуля, адресов портов ввода и формирования сигналов управления при обращении процессора в тот или иной порт ввода модуля. Узел управления служит для приема управляющего сигнала IORC/, формирования сигнала ХАСК/ и для организации режима ввода байта.

Шинный формирователь принимает данные с выхода узла нормализации и гальванического разделения и по сигналам, поступающим с узла управления, выдает их на линии данных.

Настройка модуля на различные диапазоны производится с помощью нормирующих резисторов, поставляемых с модулем. Входные сигналы могут быть любой полярности.

Конструктивно модуль представляет собой блок элементов, подключаемый с помощью кабеля к кроссовой колодке. Блок элементов может устанавливаться на любое место в базовых ЭВМ или в блоках расширения. Количество устанавливаемых модулей ограничивается конструкцией ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов дискретного ввода	16
Уровни входных сигналов, В:	
логическая «1»	4,8—7,2; 9,6—14,4; 19,2—28,8; 38,4—57,6
логический «0»	0—1,2; 0—2,4; 0—4,8; 0—9,6
Максимальная амплитуда помехи общего вида, В	100
Время задержки входного сигнала, мс	не более 10
Потребляемый ток от источника 5 В, А	не более 0,9

Модуль ввода число-импульсных сигналов (МВВЧ) СМ 1800.9304

Предназначен для приема, накопления и ввода информации от датчиков числоимпульсных сигналов.

МВВЧ выполняет преобразование сигналов любой полярности, поступающих от датчиков, в положительную полярность, оптоизоляцию «земли» датчика от «земли» модуля, подсчет количества входных импульсов по каждому из каналов ввода. Опрос модуля может осуществляться как по инициативе процессора, так и по инициативе модуля. По инициативе процессора опрос может производиться в любое время счета входных импульсов. При опросе по инициативе модуля программа находится в ожидании прерывания, которое происходит при переполнении одного из счетчиков, т. е. при приеме по данному входу 256 импульсов. Счетчики могут быть сброшены программным способом или сигналом INIT/. Состояние любого из счетчиков может в любой момент времени запоминаться в выходном регистре по команде процессора (состояние фиксации). При этом изменение состояния счетчиков не отразится на состоянии

выходного регистра до тех пор, пока состояние фиксации не будет снято по команде процессора.

При работе модуля в режиме 16-разрядного счетчика производится подсчет количества входных импульсов по первому каналу ввода.

Модуль содержит три порта ввода и два порта вывода. Адреса портов ввода-вывода, 8- или 16-разрядный режим работы, подключение схем гальванического разделения, уровень запроса на прерывание определяются распайкой перемычек на колодках наборного поля.

Структурная схема МВвЧ приведена на рис. 44. Модуль содержит восемь основных функциональных узлов: узел нормализации и гальванического разделения (УНГР), узел формирования сигналов (УФС), счетчики (СЧ), регистр сигналов фиксации (РСФ), узел управления (УУ), узел дешифрации адреса (УДА), буферные регистры (БР), шинный формирователь (ШФ).

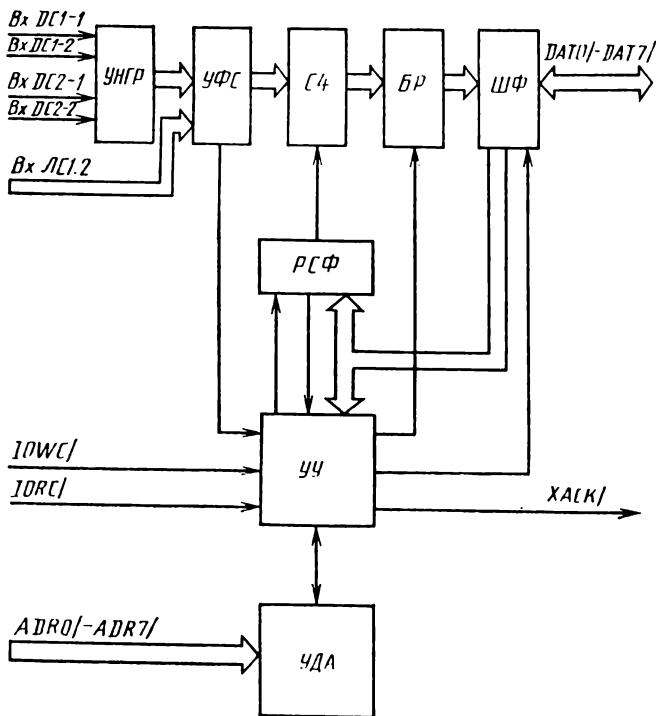


Рис. 44. Структурная схема МВвЧ СМ 1800.9304

Узел нормализации и гальванического разделения служит для преобразования входных сигналов различной полярности и амплитуды в унифицированный сигнал, обеспечивающий нормальную работу схем модуля. Узел формирования сигналов предназначен для выработки импульсных сигналов, поступающих на вход счетчиков. Счетчики используются для подсчета количества импульсов и являются последовательными 8-разрядными двоичными счетчиками, собранными на двух микросхемах К155ИЕ7.

Регистр сигналов фиксации предназначен для запоминания состояния счетчиков в выходных буферных регистрах. Узел управления служит для приема управляющих сигналов IORC/, IOWC/, INIT/, формирования сигнала XACK/, для организации чистки счетчиков и прерывания программы процессора при переполнении одного из счетчиков. Узел дешифрации адреса используется для задания базовых адресов портов ввода и вывода моду-

ля и формирования сигналов управления при обращении процессора в тот или иной порт ввода/вывода. Буферные регистры служат для хранения информации, поступающей с выходов счетчиков, и передачи ее на вход шинного формирователя. Шинный формирователь предназначен для передачи сигналов, поступающих с портов ввода модуля, на линии данных системного интерфейса, а также для приема сигналов, поступающих с линий данных.

Настройка модуля на различные диапазоны производится с помощью нормирующих резисторов, поставляемых с модулем. Входные сигналы могут быть любой полярности.

Конструктивно модуль представляет собой блок элементов, подключаемый с помощью кабеля к кроссовой колодке. Блок элементов может устанавливаться на любое место в базовых ЭВМ или в блоках расширения. Количество устанавливаемых модулей ограничивается конструкцией ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов ввода	2
Уровни входных сигналов, В:	
логическая «1»	4,8—7,2; 9,6—14,4; 19,2—28,8; 38,4—57,6
логический «0»	0—1,2; 0—2,4; 0—4,8; 0—9,6
Максимальная величина помехи общего вида, В	100
Максимальная частота счета, кГц	20
Минимальная длительность импульсов или пауз между импульсами, мкс	20
Разрядность каждого счетчика двоичных разрядов	8, 16
Потребляемый ток от источника +5 В, А	не более 1,9

Модуль вывода

дискретных сигналов (МВД) СМ 1800.9303

Предназначен для вывода на исполнительные механизмы сигналов двухпозиционного управления.

МВД осуществляет прием от микроЭВМ кода, управляющего выдачей на исполнительные механизмы сигналов двухпозиционного управления. Установка логической «1» в каждом разряде кода включает соответствующую выходную цепь (открывает выходной транзистор), установка логического «0» выключает выходную цепь (закрывает выходной транзистор).

Модуль содержит один порт вывода, предназначенный для приема 8-разрядного управляющего кода. Адрес порта вывода модуля определяется распайкой перемычек на колодках наборного поля.

Структурная схема МВД приведена на рис. 45. Модуль содержит шесть основных функциональных узлов: узел дешифрации адреса, приемник данных, узел управления, буфер данных, узел гальванического разделения, выходной ключ.

Узел дешифрации адреса предназначен для задания адреса порта вывода и формирования сигнала управления при обращении процессора к модулю. Приемники данных используются для приема от процессора данных по линиям DAT0—DAT7 и выдачи их на входы буфера данных. Узел управ-

ления предназначен для приема сигналов IOWC/, INIT/ и формирования сигнала XACK/. Сигнал IOWC/ разрешает работу узла дешифрации адреса, сигнал INIT/ сбрасывает в нулевое состояние буфер данных.

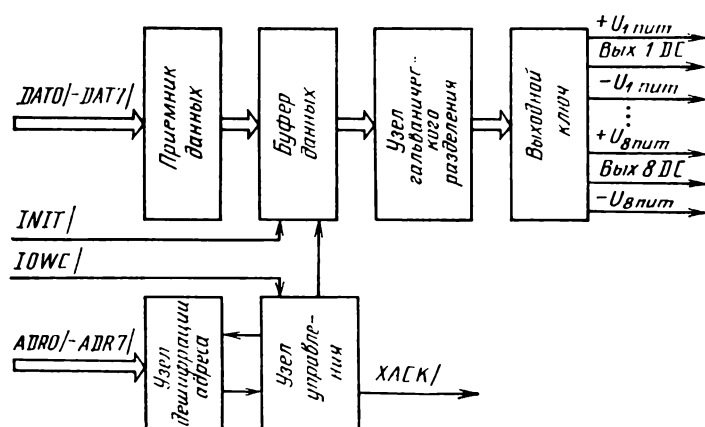


Рис. 45. Структурная схема МВД СМ 1800.9303

Буфер данных служит для запоминания информации, поступающей с линий данных при обращении процессора к модулю. Информация с выхода буфера данных подается на узел гальванического разделения, который обеспечивает оптоэлектронную развязку цепей логики от цепей внешнего управления. Выходной ключ предназначен для включения исполнительного механизма при наличии логической «1» на соответствующей ему линии данных и отключения исполнительного механизма при наличии логического «0».

Конструктивно модуль представляет собой блок элементов, подключаемый с помощью кабеля к кроссовой колодке. Блок элементов может устанавливаться на любое место в базовых ЭВМ или в блоках расширения. Количество устанавливаемых модулей ограничивается конструкцией ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество выходных каналов	8
Напряжение коммутации, В	до 48
Максимальный коммутируемый ток, А	0,2
Максимальная частота коммутации, кГц	10
Остаточное напряжение на коммутирующем элементе, В	не более 0,6
Максимальное напряжение между «землей» модуля и цепью, В	100
Потребляемый ток от источника 5 В, А	не более 0,65

Модуль вывода дискретных сигналов повышенной мощности (МВДМ) СМ 1800.9701

Модуль вывода дискретных сигналов повышенной мощности СМ 1800.9701 предназначен для коммутации исполнительных цепей постоянного тока повышенной мощности.

Управляется от модуля вывода дискретных сигналов МВД СМ 1800.9303 или других модулей, имеющих аналогичные параметры.

Структурная схема одного канала приведена на рис. 46. Модуль состоит из четырех идентичных независимых каналов с гальванической развязкой управляющих и коммутируемых цепей.

Схема каждого канала модуля состоит из узла управления (УУ), выполненного на диодном оптроне, узла коммутации (УК) на транзисторах и схемы защиты (СЗ).

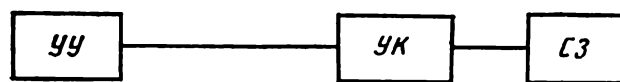


Рис. 46. Структурная схема одного канала

При наличии сигнала во входной цепи открывается транзисторный ключ, через нагрузку течет ток. Схема защиты срабатывает при коротком замыкании нагрузки. Включение каждого канала модуля индицируется светодиодом.

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате размером 100×160 мм в виде одного блока элементов.

С лицевой стороны модуль имеет 36-контактную колодку с зажимными винтами и площадками, к которой присоединяются внешние цепи; соединение «под винт».

Модуль крепится к каркасу кроссовой секции с помощью двух винтов со стороны колодки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов	4
Диапазон управляющего напряжения, В	19,2—28,8
Управляющее напряжение выключения, В	2,4
Диапазон управляющего тока, мА	7—13
Коммутируемое напряжение, В	(24±4,8)
Максимально допустимый коммутируемый ток, А	3
Остаточное напряжение открытого канала, В	не более 2
Ток закрытого канала, мА	не более 2
Максимальная частота коммутации, Гц	100
Максимально допустимое напряжение между входными и выходными цепями, В	100
Порог срабатывания защиты, А	5
Габаритные размеры модуля, мм	127,5×203×40

Модуль управления цепями переменного тока повышенной мощности (МУПТ) СМ 1800.9702

Предназначен для бесконтактного управления исполнительными механизмами переменного тока повышенной мощности. Управляется от модуля вывода дискретных сигналов МВД СМ 1800.9303 или других модулей, имеющих аналогичные параметры выходных цепей.

Структурная схема одного канала приведена на рис. 47. Модуль состоит из четырех идентичных независимых каналов, включающих узел управления (УУ) и электронный ключ (ЭК) с гальванической развязкой управляющих и коммутируемых цепей.

При появлении тока во входной цепи открывается выходной тиристор и включает нагрузку.

Включение каждого канала модуля индицируется светодиодом.

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате размером 100×160 мм в виде одного блока элементов с заземленными крышками, закрываю-

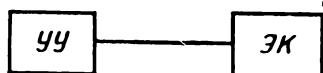


Рис. 47. Структурная схема одного канала МУПТ

щими навесные элементы и лицевую часть колодки. С лицевой стороны модуль имеет 36-контактную колодку с зажимными винтами и площадками, к которой присоединяются внешние цепи; соединение «под винт».

Модуль крепится к каркасу кроссовой секции с помощью двух винтов со стороны колодки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество каналов	4
Управляющее напряжение, В:	
включения канала	19,2—24
выключения канала	не более 2,4
Входной ток включения канала, мА	не более 50
Максимально допустимый коммутируемый ток (эффективное значение), А	3
Коммутируемое напряжение с частотой (50±1) Гц (эффективное значение), В	24—242
Ток утечки закрытого канала (эффективное значение), мА	не более 10
Падение напряжения на коммутирующем элементе открытого канала (эффективное значение), В	не более 2
Максимально допустимое напряжение между входными и выходными цепями, В	350
Габаритные размеры модуля, мм	127,5×203×40

Устройство микропроцессорное дискретного ввода/вывода (УМДВВ) СМ 1810.9308

Предназначено для ввода сигналов от дискретных датчиков, вывода сигналов двухпозиционного управления, а также для предварительной обработки информации. УМДВВ применяется в составе управляющих вычислительных комплексов СМ 1810, СМ 1814.

Конструктивно устройство имеет шесть исполнений и состоит из блока элементов микропроцессорного БЭ 9.924 (на плате Е2) и шести кроссовых модулей трех типоразмеров БЭ 9.925, БЭ 9.926, БЭ 9.927 (на плате Е1) в зависимости от числа каналов конкретного типа в исполнении.

Структурная схема УМДВВ приведена на рис. 48. На схеме показано условное исполнение УМДВВ в виде набора из четырех блоков элементов. В центральном процессорном устройстве (ЦПУ) используется однокристалльная микроЭВМ КР1816ВЭ51 со следующими характеристиками: тактовая частота 10 мГц, внутреннее ОЗУ данных 256 байт, внутреннее УФ ППЗУ программ 4 Кбайт, разрядность процессора 8 бит, максимальный адресуемый объем памяти 64 Кбайт.

МикроЭВМ КР1816ВЭ51 имеет встроенный тактовый генератор, последовательный приемопередатчик и два счетчика-таймера. В системе команд имеются 17 операций обработки однобитовых операндов, что позволяет быстро манипулировать однобайтными данными, непосредственно вычислять булевы функции, а также эффективно управлять вводом и выводом дискретной информации. Во внутреннем УФ-ППЗУ микроЭВМ хранятся монитор и программа самотестирования. Внутреннее ОЗУ данных используется для стека и хранения промежуточных результатов вычислений. При авариях в системе электропитания внутреннее ОЗУ подпитывается от источника резервного питания УВК.

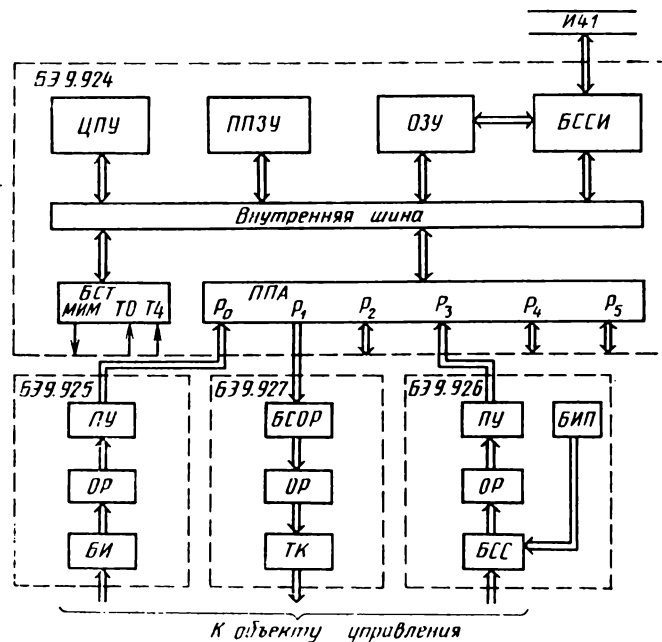


Рис. 48. Структурная схема УМДВВ СМ 1810.9308

ППЗУ предназначено для хранения управляющей программы УМДВВ. Емкость ППЗУ 16 Кбайт. В качестве ППЗУ используются микросхемы перепрограммируемого запоминающего устройства с ультрафиолетовым стиранием К573РФ6 емкостью 8 Кбайт каждая. В комплекте УМДВВ поставляются две таких микросхемы без записи информации.

ОЗУ предназначено для хранения данных и промежуточных результатов вычислений, но может быть использовано и как память программ. В последнем случае программы записываются в ОЗУ через системный интерфейс И41. Емкость ОЗУ 2 Кбайт. Часть ОЗУ емкостью 16 байт выделена для обмена с системным интерфейсом и представляет собой двухпортовую память, доступную как ЦПУ, так блоку связи с системным интерфейсом (БССИ).

БССИ обеспечивает одно- и двухбайтный обмен информацией между 16-байтной двухпортовой частью ОЗУ и интерфейсом И41, а также другие функции сопряжения.

Со стороны ЦПУ все адреса ОЗУ, ППЗУ, параллельного периферийного адаптера (ППА) и блока счетчиков таймера (БСТ) фиксированы с помощью прошивки в микросхему программируе-

мой логической матрицы КР556РТ1; в том числе фиксированы и адреса ячеек двухпортовой части ОЗУ. Чтобы упростить процедуру обработки прерывания И41 со стороны УМДВВ, в составе БССИ имеется схема модификации прерываний.

Блок счетчиков-таймеров (БСТ) обеспечивает два независимых канала ввода и один канал вывода. Первый канал ввода может работать только как 16-разрядный счетчик с максимальной частотой входных импульсов до 1 МГц; второй канал ввода — как 16-разрядный счетчик с частотой входных импульсов до 2 МГц, или как таймер.

Канал числоимпульсного вывода содержит два включенных последовательно 16-разрядных счетчика. Первый счетчик работает в режиме управляемого тактового генератора с периодом входных импульсов 1 или 256 мкс; второй счетчик — непосредственно на выход в режиме вывода широтно-импульсных сигналов или образуя с помощью схемы логического «И» пакет импульсов в режиме числоимпульсных сигналов.

ППА собран на двух микросхемах КР580ИК55, которые образуют шесть 8-разрядных портов ввода/вывода. Режимы портов ППА должны быть заданы в программе пользователя. К портам ППА подключаются блоки элементов БЭ 9.925, БЭ 9.926 и БЭ 9.927.

Блок элементов ввода сигналов датчиков напряжения БЭ 9.925 содержит восемь независимых каналов ввода. Сигналы с датчиков напряжения поступают на входы блока нормализации (БН). БН обеспечивает согласование уровней сигналов с оптронами. Входящие в каждый канал БН диодные выпрямители дают возможность пользователю не заботиться о полярности включения датчиков. Далее сигналы проходят через оптронную развязку ОР. Используемые в ней оптроны АОТ 128 обеспечивают максимальное напряжение изоляции 500 В.

Преобразователи уровня (ПУ) формируют из сигналов оптронов обычные напряжения ТТЛ-уровней, необходимые для согласования с ППА и/или с БСТ.

Блок элементов ввода сигналов датчиков типа «сухой контакт» БЭ 9.926 выполнен в основном аналогично БЭ 9.925. Он содержит восемь независимых каналов ввода. Блок изолированного питания (БИП) обеспечивает напряжение, достаточное для работы оптрона развязки. Функции блока БСС заключаются в выпрямлении и сглаживании напряжений, поступающих от БИП, а также в ограничении тока через оптрон. Сигнал от датчика типа «сухой контакт» проходит через оптронную развязку (ОР) и поступает в преобразователь уровня ПУ. На выходе ПУ формируются ТТЛ-сигналы.

Блок элементов вывода дискретной информации БЭ 9.927 содержит восемь независимых каналов. Сигналы от ППА и/или сигнал от БСТ поступает на вход блока согласования БСОР. Входные элементы БСОР представляют собой триггеры Шмитта, что повышает помехоустойчивость БЭ 9.927. Восемь каналов БСОР объединены в две группы по четыре канала. Каждая группа имеет свой вход для сигнала опорной частоты. Сигнал на выходе каждого канала БСОР образуется в результате логического «И» информационного входа и группового входа. Таким образом,

при наличии опорной частоты на групповом входе в соответствующих четырех каналах БЭ 9.927 могут быть сформированы пакеты импульсов.

С выхода БСОР сигналы проходят через оптронную развязку и поступают на входы транзисторных ключей ТК. Ключи получают питание от объекта управления.

Блок микропроцессорный БЭ 9.924 устанавливается на любое место в БЭВМ или БР. Связь БЭ 9.924 с кроссовыми блоками элементов БЭ 9.925, БЭ 9.926 и БЭ 9.927 (до 6 кроссовых БЭ в одном исполнении) осуществляется с помощью кабеля. Со стороны И41 адреса двухпортовой памяти могут изменяться путем задания базового адреса В00 переключателями SA1, SA3 на плате БЭ 9.924. Таким образом, массив из 16 ячеек ввода/вывода может перемещаться по 64-Кбайтному пространству ввода/вывода УВК. Характер прерывания со стороны И41 может изменяться с помощью переключателя SA3 на плате БЭ 9.924 в соответствии с табл. 47.

Таблица 47

Номер состояния	Группа контактов SA3		Характеристика прерывания INTO
	9—10	11—12	
1	Выключены	Выключены	Прерывания отсутствуют
2	»	Включены	Прерывание при записи в двухпортовую память
3	Включены	Выключены	Прерывание при чтении из двухпортовой памяти
4	»	Включены	Прерывание при записи и чтении

УМДВВ может формировать прерывания только с внеинтерфейсным вектором. Для выбора уровня прерывания служит переключатель SA4 в БЭ 9.924.

Связи кроссовых блоков элементов с БЭ 9.924 через кабель с датчиками дискретных сигналов и с цепями двухпозиционного управления (через БЭ 9.927) унифицированы. Эти связи (по колодам кроссовых модулей) отражены в табл. 48.

Таблица 48

Входы	Выходы
1а,2а	1в
3а,4а	2в
5а,6а	3в
7а,8а	4в
9а,10а	5в
11а,12а	6в
13а,14а	7в
15а,16а	8в

Примечание. Общий — 17в, 18в; 15В — 18а.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Максимальное число программируемых каналов дискретного ввода/вывода	48
Емкость, Кбайт:	
оперативной памяти	2
полупостоянной памяти	16
Режим работы, задаваемый программным путем	пассивный ввод/вывод, инициативный ввод, числоимпульсный ввод/вывод, широтно-импульсный вывод сигналы напряжения и типа «сухой контакт»
Типы входных сигналов	
Диапазоны входных сигналов по напряжению:	
уровень логического «0», В	0—1,2; 0—2,4; 0—4,8
уровень логический «1», В	4,8—7,2; 9,6—14,4; 19,2—28,8
Сопротивление:	
замкнутого «сухого контакта», Ом	0—500
разомкнутого «сухого контакта», Ом	не более 50
Максимальная частота число-импульсного ввода, кГц	60
Минимальная длительность входного импульса (или паузы между импульсами), мкс	20
Тип выходного сигнала	сигнал сопротивления (транзисторный ключ)
Остаточное напряжение открытого выходного ключа, В, не более	1,5
Остаточный ток закрытого выходного ключа, мА, не более	1,0
Максимальное коммутируемое выходное напряжение, В	28,8
Максимальная частота число-импульсного вывода, кГц	20
Максимальный коммутируемый выходной ток, А	0,2
Длительность импульса цифрового широтно-импульсного вывода, с	0,01—20

Модуль ввода аналоговых сигналов (МВвА) СМ 1800.9201

Предназначен для преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока в двоичный код и ввода его в микроЭВМ семейства СМ 1800.

Дополнительная температурная погрешность преобразования модуля на каждые 10°C в диапазоне $5\text{—}55^{\circ}\text{C}$ не превышает половины основной. Дополнительная погрешность преобразования модуля при изменении относительной влажности воздуха от нормального значения $(65 \pm 15)\%$ до максимального значения 90% при температуре 30°C не превышает основной.

Конструктивно модуль состоит из двух БЭ: СМ 1800/208 и СМ 1800/209. БЭ СМ 1800/208 запитывается от источника комплекса, а БЭ СМ 1800/209 — от модуля аналогового питания (МАП).

Функциональная схема модуля показана на рис. 49. Цифровая часть модуля размещена на плате СМ 1800/208, аналоговая часть — на СМ 1800/209. Связи между аналоговой и цифровой частями осуществляются с помощью гальванической развязки.

На плате СМ 1800/208 размещены дешифратор адреса; узел управления интерфейсом, узел фор-

мирования ответа, узел формирования запроса прерывания, буфер данных, регистр управляющего слова, узел последовательности ввода, узел данных, узел управления преобразователем, узел формирования готовности, счетчик, узел формирования сбросов и перегрузки, генератор счетных импульсов и формирователь частот заполнения счетчика.

Дешифратор преобразует присвоенный модулю адрес во внутренние сигналы. Узел управления интерфейсом преобразует сигналы интерфейса ЗАПИСЬ, ЧТЕНИЕ и СБРОС во внутренние сигналы, управляющие работой модуля. Узел формирования ответа обеспечивает асинхронный принцип диалога между модулем и процессором, при котором каждый управляющий сигнал подтверждается ответным сигналом выбранного устройства.

Узел формирования запроса прерывания вырабатывает запрос на прерывание в случае, если взведены триггер маски и триггер готовности. Буфер данных обеспечивает прием информации с шин данных и передачу ее на входы регистра управления или прием информации с выходов узла данных и передачу ее на шины данных. Регистр управления и состояния содержит: триггер маски, триггер режима измерения и последовательности вывода и триггеры номера канала. Узел последовательности ввода перестраивает мультиплексоры узла данных на выдачу результата преобразования в требуемой последовательности.

Узел управления преобразователем при наличии сигнала ПУСК формирует сигнал первоначального сброса, который устанавливает счетчик на нуль, а внутренние триггеры в исходное состояние, запускает аналоговый преобразователь и управляет процессором преобразования. Основной частью узла является делитель на ИМС, сигналы с выхода которого определяют временную диаграмму преобразователя.

Счетчик накапливает на своих выходах результат аналого-цифрового преобразования. Генератор счетных импульсов и формирователь частот заполнения счетчика обеспечивает стабильные частоты 200 и 400 кГц, которые подаются на счетчик.

На плате СМ 1800/209 размещены узел аналогового коммутатора, дешифратор номера канала, аналого-цифровой преобразователь, схема управления ключами и элементы гальванической развязки.

Аналого-цифровой преобразователь построен по принципу двухтактного интегрирования с весовой функцией 1-3-3-1, который позволяет без подстройки фазы и длительности первого периода интегрирования под период напряжения сети получить подавление нечетных гармоник сети на 40 дБ больше, чем при обычном двойном интегрировании.

Входной аналоговый сигнал через аналоговый коммутатор и буферный усилитель поступает на интегратор, который в течение фиксированного момента времени заряжается до определенного значения напряжения, пропорционального входному напряжению. Затем происходит отключение входного напряжения от буферного усилителя и подключение опорного напряжения, противоположного входному сигналу по знаку полярности.

После разряда интегратора, когда его выходное напряжение достигнет значения «0», останавливается счетчик, который заполнялся, пока разря-

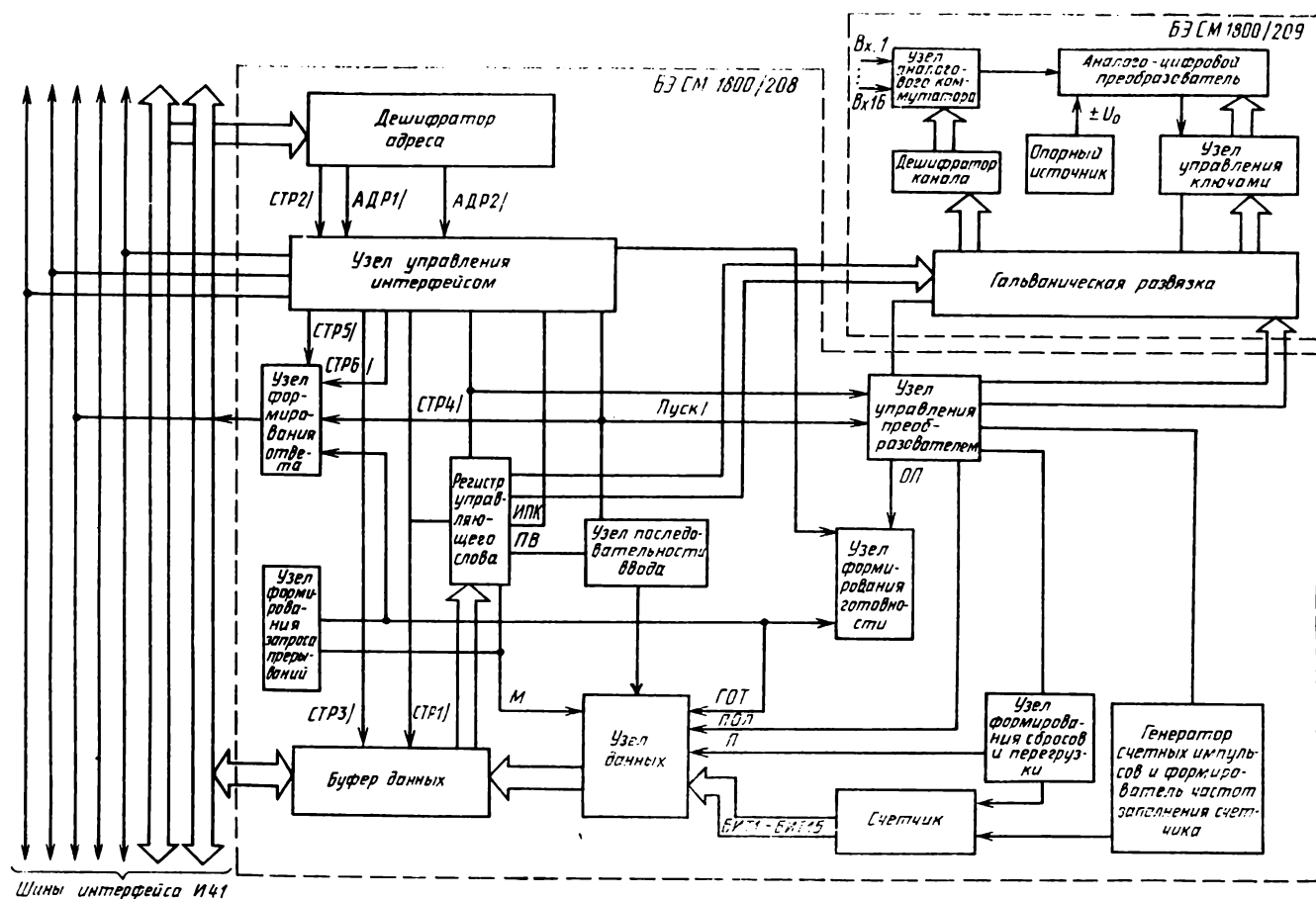


Рис. 49. Структурная схема МВВ СМ 1800.9201

жался интегратор. Число импульсов, накопленное в счетчике, представляет собой результат преобразования! Если число импульсов в счетчике равно 5020, что соответствует 5,02 В, то формируется сигнал перегрузки и останавливается работа преобразователя.

Модуль ввода аналоговых сигналов с помощью кабеля подключается к блоку кроссовому.

Модуль ввода аналоговых сигналов СМ 1800.9201 устанавливается на любое двойное место в базовой ЭВМ или в блоке расширения. Установка модуля предшествует установке переменной части базового адреса переключателями на колодках S2...S6, а также уровня прерывания переключателем на колодках S7, S8. При включении 16 входных каналов относительно одного общего провода на плате БЭ СМ 1800/209 соединяют переключки 1—2 на колодках S3...S5. При включении восьми каналов с двухпроводными линиями соединяют переключки 3—4 на колодках S3...S5. Разводка проводов кабеля на выбранные контакты кроссовых колодок производится в соответствии с табл. 49.

Таблица 49

	Наименование сигнала	Номер контакта разъема кабеля
Вход 1	Сигнальный Земляной	C2 A2
Вход 2	Сигнальный Земляной	C3 A3
Вход 3	Сигнальный Земляной	C4 A4

Окончание табл. 49

	Наименование сигнала	Номер контакта разъема кабеля
Вход 4	Сигнальный Земляной	C5 A5
Вход 5	Сигнальный Земляной	C6 A6
Вход 6	Сигнальный Земляной	C7 A7
Вход 7	Сигнальный Земляной	C8 A8
Вход 8	Сигнальный Земляной	C9 A9
Вход 9	Сигнальный Земляной	C10 A10
Вход 10	Сигнальный Земляной	C11 A11
Вход 11	Сигнальный Земляной	C22 A22
Вход 12	Сигнальный Земляной	C23 A23
Вход 13	Сигнальный Земляной	C24 A24
Вход 14	Сигнальный Земляной	C25 A25
Вход 15	Сигнальный Земляной	C26 A26
Вход 16	Сигнальный Земляной	C27 A27
+5 В		C32, A32
+15 В		C29, A29
—15 В		C31, A31
Общий аналоговый		C1, A1, C30, A30

Кабель подключается к разъему ХРЗ БЭ СМ 1800/209. Если на два модуля, установленные в соседних комплексах, подается сигнал от одного датчика, то вместо перемычек на колодках S1, S2 БЭ СМ 1800/209 следует установить в обоих модулях диоды КД 522А: один — анодом к контакту ХРЗ:А29, второй — катодом к ХРЗ:А31. К контактам ХРЗ:А29 и ХРЗ:А31 подводятся питающие напряжения от соседнего комплекса. К контакту ХРЗ:А29 необходимо подвести напряжение +15 В, к контакту ХРЗ:А31 — -15 В, что позволяет сделать оба модуля независимыми от состояния (включен/выключен) источников питания соседних комплексов. Без соблюдения этих мер погрешность преобразования может увеличиться.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество входных каналов	16
Диапазон изменения входных сигналов, В	—5...+5
Разрядность цифрового кода	13 двоичных разрядов плюс 1 знаковый
Время преобразования с, не более	$100 \cdot 10^{-3}$
Цена единицы младшего разряда, мВ	1
Входное сопротивление, МОм	не менее 1
Основная относительная погрешность преобразования	не более 0,2/0,15
Коэффициент подавления помехи общего вида на частотах 0—50 Гц, дБ	не менее 60
Коэффициент подавления помехи нормального вида на частоте (50 ± 1) Гц, дБ	не менее 70
Допустимое напряжение между общими цепями аналоговой и цифровой частей, В	100
Значение сопротивления изоляции между общими цепями аналоговой и цифровой частей, МОм, не менее: при нормальных климатических условиях	20

при температуре 50°С 5
при относительной влажности
90% 1

Модуль ввода аналоговых сигналов (МВвА-1) СМ 1800.9204

Модуль предназначен для преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока в двоичный код и ввода его в микроЭВМ семейства СМ 1800.

Допустимое значение перегрузки входным сигналом 10 В.

Дополнительная погрешность преобразования на каждые 10°С отклонения температуры от 20°С в диапазоне 5—60°С не превышает половины основной.

Дополнительная погрешность преобразования при изменении относительной влажности воздуха от нормального значения $(65 \pm 15)\%$ до максимального значения 90% при температуре 30°С не превышает основной.

Конструктивное исполнение модуля зависит от его модификации. СМ 1800.9204 и СМ 1800.9204.01 содержит по два блока элементов (одноканальный преобразователь и 32-канальный коммутатор); СМ 1800.9204.02 и СМ 1800.9204.03 — по одному блоку элементов (одноканальный преобразователь).

Аналоговые цепи модуля запитываются от модуля аналогового питания (МАП) или модуля изолированного электропитания (МИП); цифровые цепи модуля — от системного источника питания (+5 В).

Функциональная схема модуля показана на рис. 50. Одноканальный преобразователь разме-

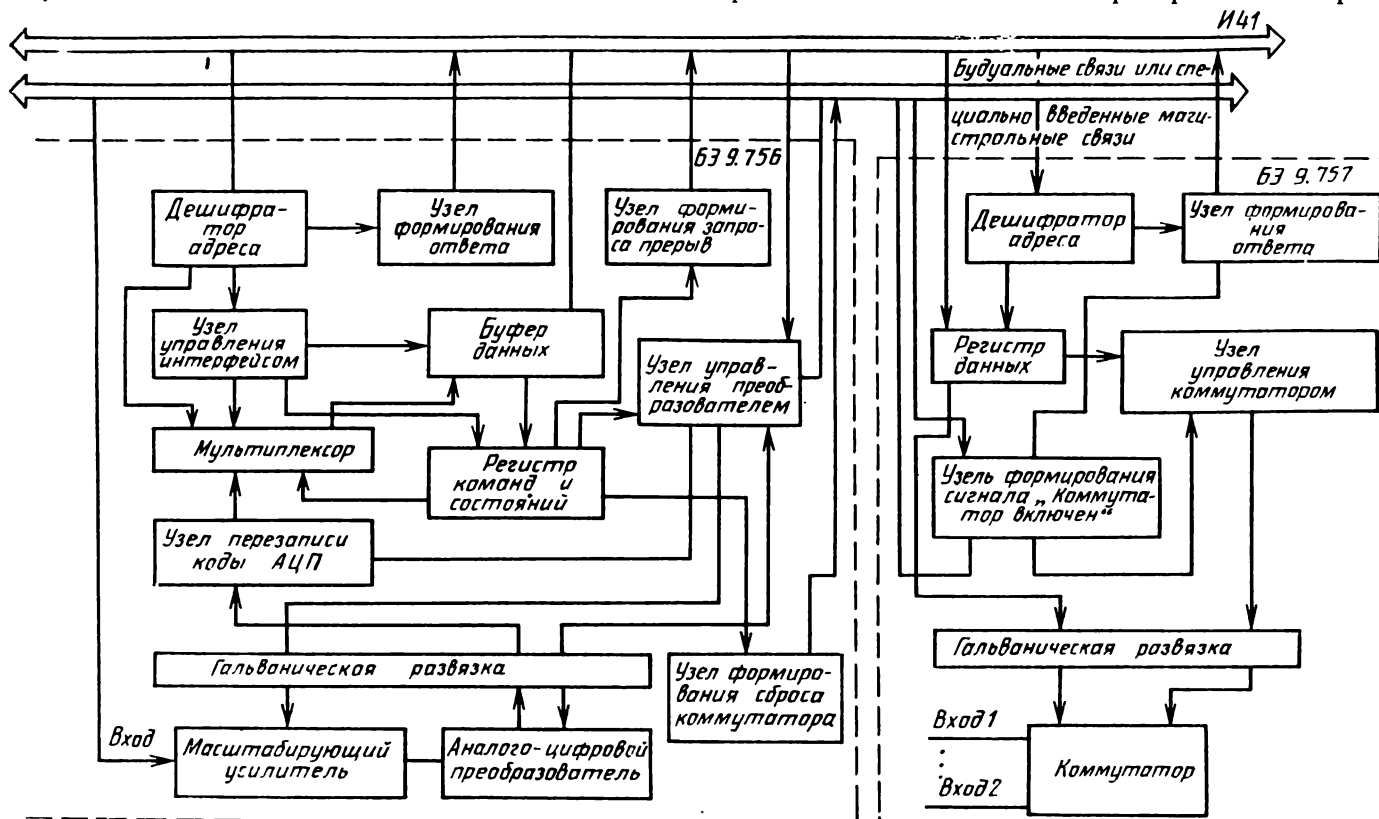


Рис. 50. Структурная схема МВвА-1 СМ 1800.9204

шен в БЭ 9.756, 32-канальный коммутатор — в БЭ 9.757.

Каждый из БЭ представляет собой функционально законченный узел, самостоятельно выходящий на интерфейс. Связи между БЭ могут осуществляться как по бидульным связям монтажного блока, так и по специально введенным в его генмонтаж магистральным связям. Аналоговые и цифровые цепи в каждом БЭ гальванически разделены. Аналоговые цепи обоих блоков связаны непосредственно (гальванически).

В БЭ 9.756 размещены дешифратор адреса, узел управления интерфейсом, узел формирования ответа, узел формирования запроса прерывания, буфер данных, регистр команд и состояний, узел перезаписи кода АЦП, мультиплексор, узел управления преобразователем, узел формирования готовности, узел формирования сброса коммутатора, узел формирования сигнала ЗАНЯТО, узел гальванической развязки, масштабирующий усилитель, АЦП.

Дешифратор адреса преобразует присвоенный модулю адрес во внутренние сигналы. Узел управления интерфейсом преобразует служебные сигналы интерфейса во внутренние сигналы, управляющие работой модуля. Узел формирования ответа формирует сигнал, подтверждающий выполнение операции чтения или записи.

Узел формирования запроса прерывания вырабатывает запрос на прерывание по сигналу готовности при открытой маске. Буфер данных обеспечивает передачу информации с шин данных в регистр команд или передачу информации с выхода мультиплексора на шины данных.

Регистр команд и состояний содержит триггер маски, триггер режима измерения, триггер разрешения работы, триггер диапазона измерения, триггер готовности и триггер занятости модуля.

Узел управления преобразователем формирует из непрерывной последовательности синхрипульсов интерфейса по совпадению сигналов РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ и КОММУТАТОР ВКЛЮЧЕН конечную последовательность внутренних сигналов, управляющих работой АЦП и узла перезаписи кода АЦП.

Узел перезаписи кода АЦП обеспечивает развертывание последовательного кода АЦП в параллельный код и формирование сигнала готовности (окончание процесса преобразования входной аналоговой величины в код). АЦП работает по принципу поразрядного уравнивания. Диапазон входных сигналов от $-5...+5$ В.

Масштабирующий усилитель обеспечивает согласование диапазонов входных сигналов модуля с диапазоном АЦП; увеличение величины эквивалентного входного сопротивления модуля до 10 МОм.

В БЭ 9.756 размещены дешифратор адреса, узел формирования ответа, регистр адреса канала, узел управления коммутатором, узел формирования сигнала КОММУТАТОР ВКЛЮЧЕН, коммутатор. Назначение дешифратора адреса и узла формирования ответа БЭ аналогично назначению соответствующих узлов БЭ 9.756. Регистр адреса канала обеспечивает прием и хранение адреса выбранного канала в течение времени преобразования БЭ 9.756.

Узел управления коммутатором выполняет дешифрацию двухсторонних разрядов кода, хранящегося в регистре адреса канала, обеспечивая выбор соответствующего корпуса ИМС в коммутаторе.

Коммутатор построен по одноступенчатой схеме. Он содержит четыре 8-канальных ИМС со встроенными дешифраторами. Диапазон входных сигналов $-15...+15$ В.

Модуль МВВА-1 с помощью соответствующего кабеля (в зависимости от исполнения модуля) подключается к блоку кроссовому.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество входных каналов:	
с общим проводом в модификациях	
СМ 1800.9204 и	
СМ 1800.9204.01	32
с несимметричным входом в модификациях	
СМ 1800.9204.02 и СМ 1800.9204.03	1
Диапазоны изменения входных сигналов (переключение программное), В	
	$-5...+5$
	$-2,5...+2,5$
	не более 80
Время преобразования сигналов, мкс	
Основная приведенная погрешность преобразования, %, не более:	
для диапазона ± 5 В	$\pm 0,25$
для диапазона $\pm 2,5$ В	$\pm 0,40$
Разрядность выходного кода, включая знак	
	12

В модуле предусмотрена гальваническая развязка между аналоговыми и цифровыми цепями.

Электрическая прочность развязки, В 100
Входной ток модуля, мкА 0,1

Модуль компараторов уровня (МКУ) СМ 1800.9203

Предназначен для сравнения входных напряжений постоянного тока с программируемым уровнем напряжения уставки и передачи результатов управления в СМ 1800.

Структурная схема модуля приведена на рис. 51. Модуль производит запись управляющего и информационных слов в определенной последовательности только при совпадении адреса, установленного в наборном поле, и кодовой комбинации на линиях адреса при наличии команды IOWC. При тех же условиях по команде IORC информация из модуля выдается на линии данных. После окончания сравнения напряжений выдается сигнал запроса прерывания при наличии разрешения прерывания.

Сравнение напряжений осуществляется микросхемой К293ЛП1А, на один из входов которой подается программируемое напряжение уставки, а на другой — входное напряжение от датчиков.

Относительная погрешность сравнения по напряжению δ_v выражается двучленной формулой с константами $c/d=0,2/0,15$, где c — постоянная составляющая погрешности, d — вес погрешности, зависящей от величины измеряемого сигнала. Гальваническая развязка цепей осуществляется оптронами; в качестве опорных источников применяются стабилитроны.

Модуль состоит из двух БЭ СМ 1800/212 и СМ 1800/213 и устанавливается на любое двойное место в ЭВМ или БР. Связь с приемниками анало-

говой информации осуществляется с помощью кабеля, идущего в кроссовый блок. Базовый адрес устанавливается на колодках наборного поля $S1...S5$; уровень прерывания — перемычкой на наборных полях $S6, S7$. Перед практическим использованием модуля производится разделка и распайка прово-

Цена единицы младшего разряда, мВ 5
Входное сопротивление, МОм не менее 1
Потребляемый ток от источника 5 В, А не более 1,3

Модуль коммутации (МКАС-1) СМ 1800.8517

Предназначен для однополюсной коммутации входных напряжений постоянного тока в диапазоне $-5...+5$ В.

Модуль применяется для организации многоканальной (до 256 каналов) подсистемы ввода аналоговых сигналов, включающей в себя собственно модуль (до 4 шт.) и одноканальное исполнение модуля ввода аналоговых сигналов СМ 1800.9204 (МВвА-1).

Структурная схема модуля приведена на рис. 52. По выполняемым функциям модуль делится на две части: коммутатор (1) и схему управления работой коммутатора и привязки к интерфейсу (2).

Всем модулям коммутации в подсистеме присвоен адрес $M+1$, где M — базовая часть адреса, единая для всех модулей подсистемы. Селектор адреса преобразует присвоенный модулю адрес во внутренний сигнал СТР 1, используемый для стробирования переписи с шин данных в регистр данных (порт ввода) адреса выбранного канала подсистемы.

Назначение разрядов регистра (старших значащих СЗР и младших значащих МЗР) данных модуля показано на рис. 53. Базовая часть адреса модуля и номер модуля в подсистеме устанавливаются перемычками на наборных полях модуля.

Информация старших разрядов СЗР DAT6/ и DAT7/ поступает в селектор номера модуля, который преобразует присвоенный ему номер в рамках подсистемы (от 0 до 3) в сигнал управления триггером работы и в сигнал ХАСК, подтверждающий выполнение операции записи.

Триггер работы формирует интервал времени, в течение которого включен выбранный канал. Начало интервала совпадает со стробом 2, конец — с сигналом MUX RESET (сброс коммутатора), поступающим из модуля СМ 1800.9204 по окончании преобразования. Выходные сигналы триггера используются для разрешения работы: модулю СМ 1800.9204 (сигнал «MUX ENABLE»); формирователю сигналов разрешения PP1...PP8; коммутатору 2-й ступени.

Формирователь сигналов разрешения выполняет дешифрацию трех разрядов кода номера канала (DAT3/, DAT4/ и DAT5/), хранящегося в регистре данных, обеспечивая выбор соответствующего корпуса ИМС в коммутаторе.

Коммутатор построен по двухступенчатой схеме. В первой ступени содержится восемь 8-канальных ИМС со встроенными дешифраторами, выполняющих однополюсную коммутацию. Вторая ступень выполняет двухполюсную коммутацию выходных сигналов 1-й ступени, группируя 64 канала в 4 группы по 16 каналов в каждой. Диапазон входных сигналов коммутатора $-15...+15$ В.

Модуль выполнен в виде блока элементов, имеющего габаритные размеры $246 \times 237,5 \times 16$ мм

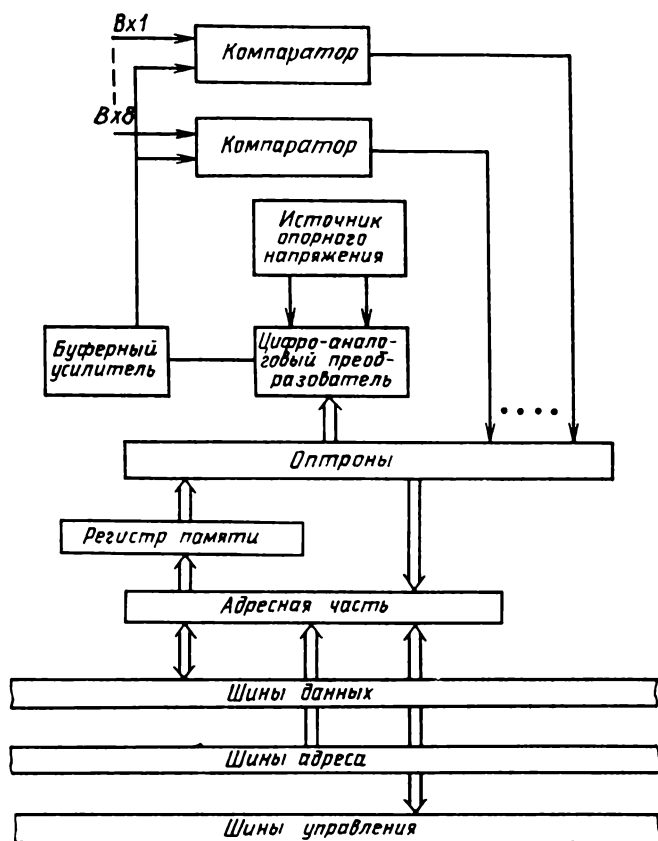


Рис. 51. Структурная схема модуля СМ 1800.9203

дов кабеля модуля на выбранных контактах кроссовой колодки. Соотношение между контактами разъема кабеля и аналоговыми сигналами приведено в табл. 50.

Таблица 50

Контакт	Цепь
ХР3:С2	Вход 1
ХР3:С3	Вход 2
ХР3:С4	Вход 3
ХР3:С5	Вход 4
ХР3:С6	Вход 5
ХР3:С7	Вход 6
ХР3:С8	Вход 7
ХР3:С9	Вход 8
ХР3:А30, С30; А1, С1	Общий аналоговый
ХР3:А32, С32	+5 В
ХР3:А29, С29	+15 В
ХР3:А31, С31	-15 В

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество входных каналов 8
Диапазон изменения входных сигналов, В $-5...+5$
Разрядность цифрового кода установки, двоичных разрядов 10+1 знаковый
Время преобразования, с не более $15 \cdot 10^{-6}$

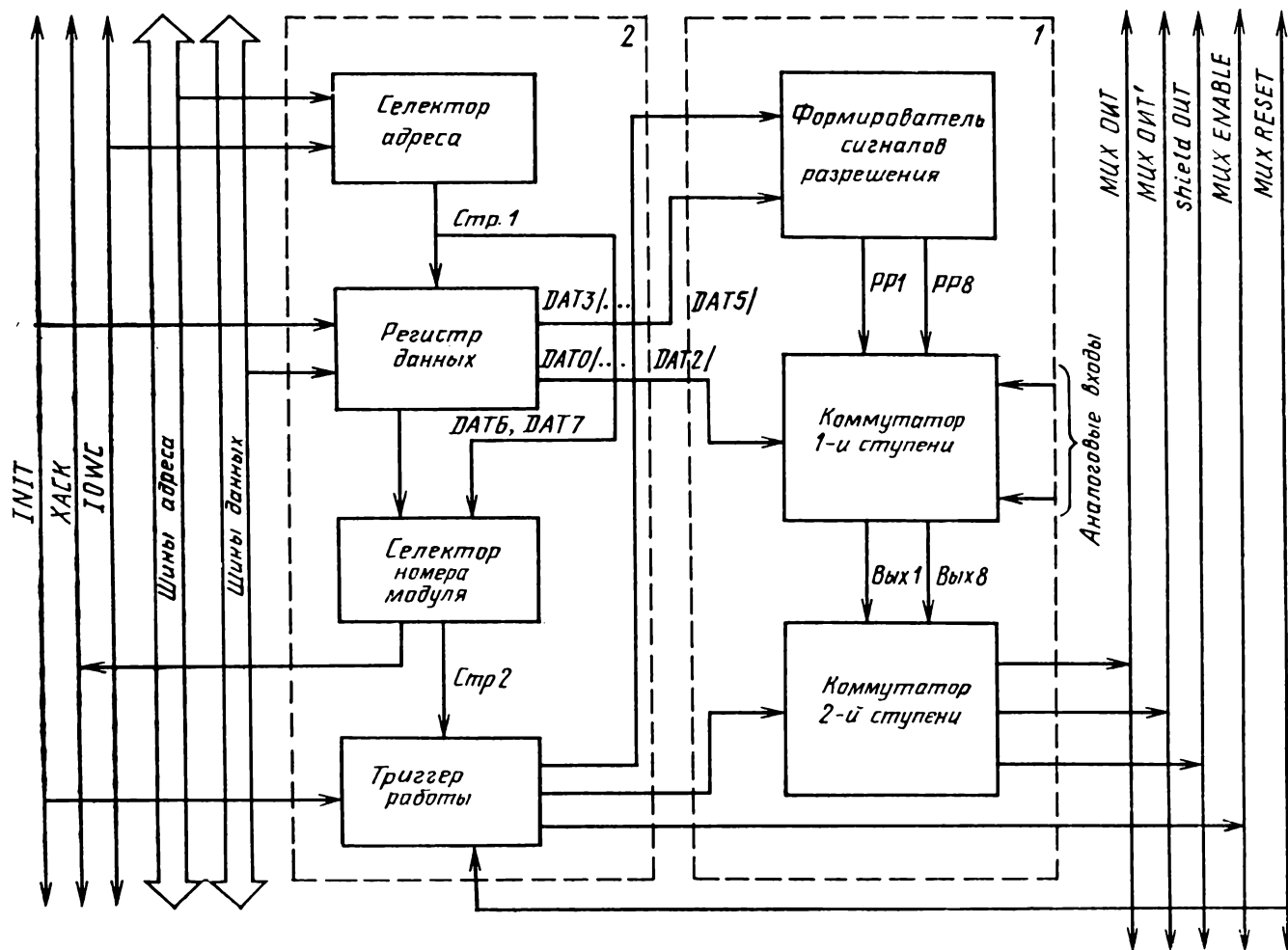


Рис. 52. Структурная схема МКАС-1 СМ 1800.8517



Рис. 53. Назначение разрядов порта ввода модуля МКАС-1

и предназначенного для установки в блок расширения УВК с шагом установки 20 мм.

Модуль с помощью кабеля подключается к блоку кроссовому.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество:	
входных однополюсных каналов	64
выходных каналов	1
Диапазон коммутируемого входного напряжения постоянного тока, В	—5...+5
Время переключения канала на уровне 0,9, мкс	не более 1
Основная допускаемая приведенная погрешность коммутации входного напряжения при максимальном токе нагрузки 1 мкА, %	не более ±0,05
Сопротивление включенного канала, Ом	не более 900
Ток утечки, мкА:	
включенного канала	не более 1
выключенного канала	не более 0,1
Ток утечки по выходу модуля, в котором выключены все каналы, мкА	не более 0,1

Допустимое напряжение перегрузки модуля, В	10
Потребляемый ток от источника, мА:	
+5 В	300
+12 В	11
—12 В	1
Масса модуля, кг	не более 1

Модуль по условиям эксплуатации соответствует изделиям категории 36 по ГОСТ 20397—82.

Модуль коммутации (МКАС-2) СМ 1800.8518

Предназначен для двухполюсной коммутации входных напряжений постоянного тока в диапазоне —5...+5 В.

Модуль применяется для организации помехозащищенной многоканальной (до 256 каналов) подсистемы ввода аналоговых сигналов, включающей в себя собственно модуль (до 16 шт.) и одноканальное исполнение модуля ввода аналоговых сигналов СМ 1800.9204 (МВВА-1).

Структурная схема модуля приведена на рис. 54. Модуль содержит коммутатор 1 и схему управления работой коммутатора и привязки его к интерфейсу 2. Всем модулям коммутации в подсистеме присвоен адрес М+1, где М — базовая часть адреса является единой для всех модулей подсистемы.

Селектор адреса преобразует присвоенный модулю адрес во внутренний сигнал СТР 1, предназначенный для стробирования переписи с шин данных в регистр данных (порт ввода) адреса выбранного канала подсистемы.

пьющего из модуля СМ 1800.9204 по окончании преобразования. Через 100 мс после установления на шине «MUX DISABLE» высокого уровня узел формирования интервала работы выставляет сигнал высокого уровня «MUX ENABLE» (коммута-

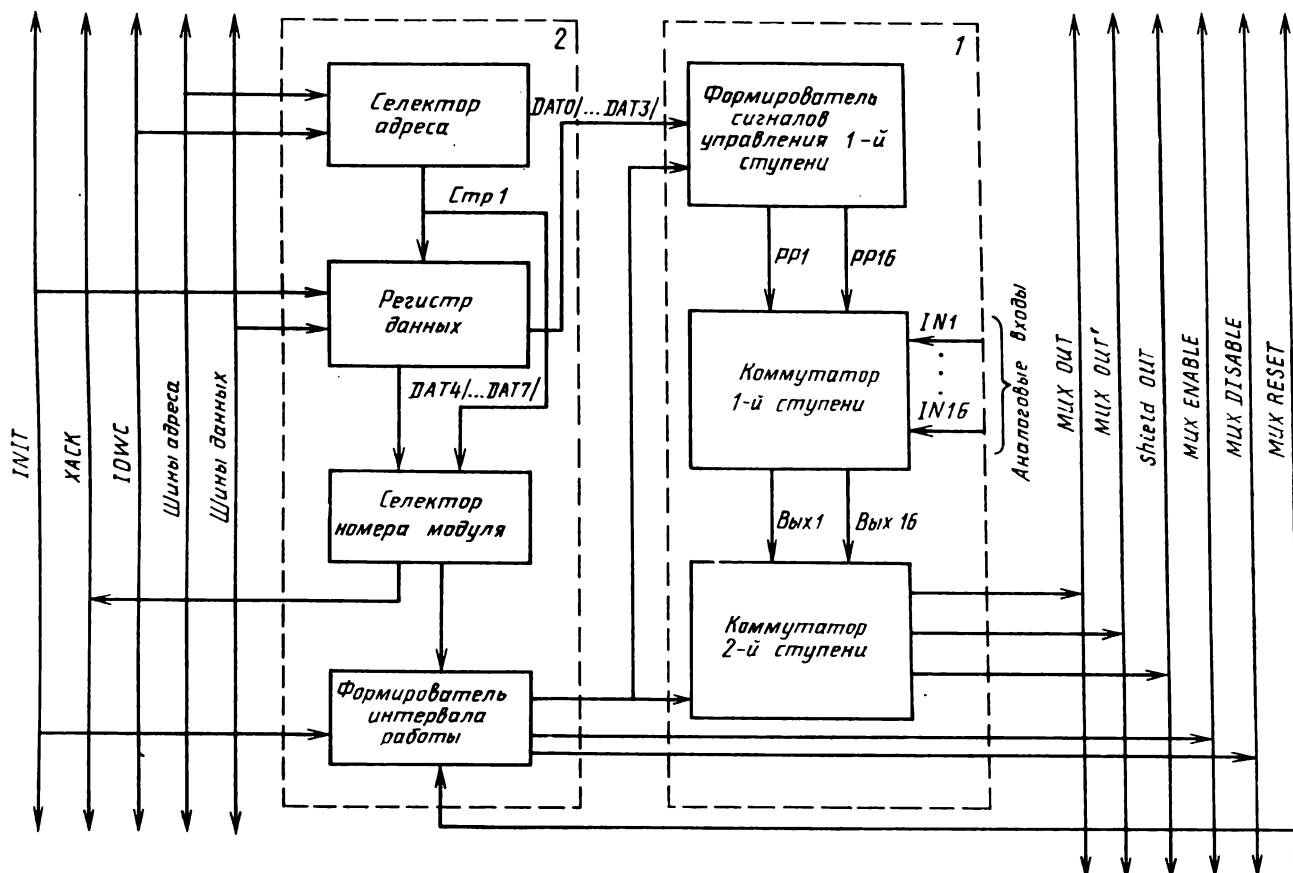


Рис. 54. Структурная схема МКАС-2 СМ 1800.8518

Назначение разрядов регистра данных модуля показано на рис. 55. Базовая часть адреса модуля и номер модуля в подсистеме устанавливаются перемычками на наборных полях модуля.

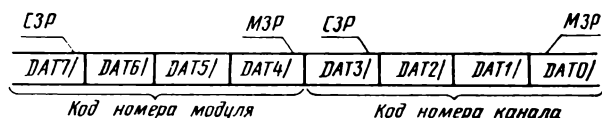


Рис. 55. Назначение разрядов регистра данных модуля МКАС-2

Информация четырех старших разрядов DAT4/...DAT7/ с выхода регистра данных поступает в селектор номера модуля, последний преобразует присвоенный ему номер в рамках подсистемы (от 0 до 16) в сигнал, подтверждающий выполнение операции записи (ХАСК). Факт обращения к данному модулю запоминается узлом формирования интервала работы. При поступлении сигнала «MUX DISABLE», свидетельствующего о выключении всех каналов в подсистеме, этот узел формирует сигнал разрешения работы второй ступени коммутатора и формирователю сигналов управления первой ступенью. Этот сигнал снимается сигналом «MUX RESET» (сброс коммутатора), посту-

тор включен), разрешающий работу модулю СМ 1800.9204, и устанавливает в шине «MUX DISABLE» низкий уровень. Модуль освобождает эту шину через 100 мс после прихода сигнала «MUX RESET».

Информация остальных четырех разрядов регистра данных поступает в формирователь сигналов управления ключами первой ступени коммутатора. Коммутатор построен по двухступенчатой схеме.

Модуль выполнен в виде блока элементов, имеющего габаритные размеры 246×237,5×16 мм и предназначенного для установки в блок расширения УВК с шагом установки 20 мм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество:	
входных двухполюсных каналов	16
выходных каналов	1
Диапазон коммутируемого входного напряжения постоянного тока, В	—5...+5
Время переключения канала, мкс	не более 200
Время выключения, мкс	100
Время включения, мкс	100
Основная допустимая приведенная погрешность коммутации входного напряжения при максимальном токе нагрузки 1 мкА, %	не более ±0,05

Допустимая величина разности потенциалов между каналами и между каналом и землей микроЭВМ, В	30
Сопротивление включенного канала, Ом	не более 800
Ток утечки, мкА:	
включенного канала	не более 1
выключенного канала	не более 0,1
по выходу модуля, в котором выключены все каналы	не более 0,1
Потребляемый ток от источника, мА:	
+5 В	500
+12 В	100
Масса модуля, кг	не более 1

Модуль по условиям эксплуатации соответствует изделиям категории 3б по ГОСТ 20397—82.

Модули нормализации аналоговых сигналов (МНАС) СМ 1800.9211

Предназначены для преобразования сигналов датчиков постоянного тока в выходной сигнал в виде напряжения постоянного тока, ввода сигнала напряжения постоянного тока, подавления помехи нормального вида.

К модулю ввода аналоговых сигналов СМ 1800.9204 модули нормализации подключаются через модули коммутации аналоговых сигналов СМ 1800.8517 и СМ 1800.8518.

Схема каждого канала модуля состоит из высокоточного резистора и двухзвенного RC фильтра. Преобразование входного сигнала в виде постоянного тока в сигнал напряжения производится с помощью нормализующего резистора. Если модуль предназначен для входных сигналов в виде напряжения постоянного тока, то резистор не ставится. Фильтр RC служит для подавления помехи нормального вида.

Схема защиты построена на диодах и предназначена для защиты модулей коммутации и ввода аналоговых сигналов от выхода из строя при случайном пропадании системного питания 24 В на линии связи с датчиками.

Конструктивно модуль исполнений СМ 1800.9211.01 — СМ 1800.9211.03 выполнен в виде блока элементов на двух печатных платах размером 100×160 мм, а модуль исполнения СМ 1800.9211.04 — СМ 1800.9211.06 — в виде блока элементов на одной печатной плате размером 100×160 мм.

С лицевой стороны модуль имеет 36-контактную колодку с зажимными винтами и площадками, к которой присоединяются внешние цепи. К каркасу кроссовой секции модуль крепится с помощью двух винтов со стороны колодки.

Модуль вывода аналоговых сигналов (МВА) СМ 1800.9202

Предназначен для преобразования 10-разрядного двоичного кода, поступающего побайтно по шинам внутрисистемного интерфейса СМ 1800, в постоянное напряжение в диапазоне от 0 до 10 В или в постоянный ток от 0 до 5 мА.

Модуль состоит из двух БЭ СМ 1800/210 и СМ 1800/211 и устанавливается на любое двойное место в БЭВМ или БР. Связь с приемниками аналоговой информации осуществляется с помощью кабеля, идущего в кроссовый блок.

Функциональная схема модуля показана на рис. 56. В состав модуля входят следующие узлы: дешифратор адреса, узел формирования записи, узел управления интерфейсом, узел формирования ответа, узел формирования строки записи управляющего слова, триггер счета байтов, буфер информационных данных, регистр записи управляющего слова, узел формирования строки дешифратора адреса номера канала, узел дешифратора номера канала, узел организации ввода байтов, регистр записи информационного слова, оптронная развязка, регистр памяти соответствующего канала, цифроаналоговый преобразователь соответствующего канала, источник опорного напряжения.

Цифроаналоговый преобразователь выполнен на ИМС К572ПА1А. Сигнал с выхода преобразо-

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Исполнение	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала, В	Входное сопротивление, Ом	Основная погрешность, %	Дополнительная погрешность, %		Подавление помехи нормального вида, дБ	Примечания
					от изменения температуры	от изменения относительной влажности		
СМ 1800.9211.01	(—5...0...5) В	—5...0...5	—	0,1	0,05	0,1	45	8 каналов с общим проводом и защитой от пропадания системного напряжения 24 В
СМ 1800.9211.02	(—5...0...5) мА; (0...5) мА	—2,5...0...2,5 0...2,5	500 500					
СМ 1800.9211.03	(—20...0...20) мА; (0...20) мА; (4...20) мА	—2,5...0...2,5 0...2,5 0,5...2,5	125 125 125					
СМ 1800.9211.04	(—5...0...5) В	—5...0...5	—					
СМ 1800.9211.05	(—5...0...5) мА; (0...5) мА	—2,5...0...2,5 0...2,5	500 500	0,1	0,05	0,1	45	8 изолированных каналов
СМ 1800.9211.06	(—20...0...20) мА; (0...20) мА; (4...20) мА	—2,5...0...2,5 0...2,5 0,5...2,5	125 125 125					

Габаритные размеры модуля, мм . 127,5×203×40

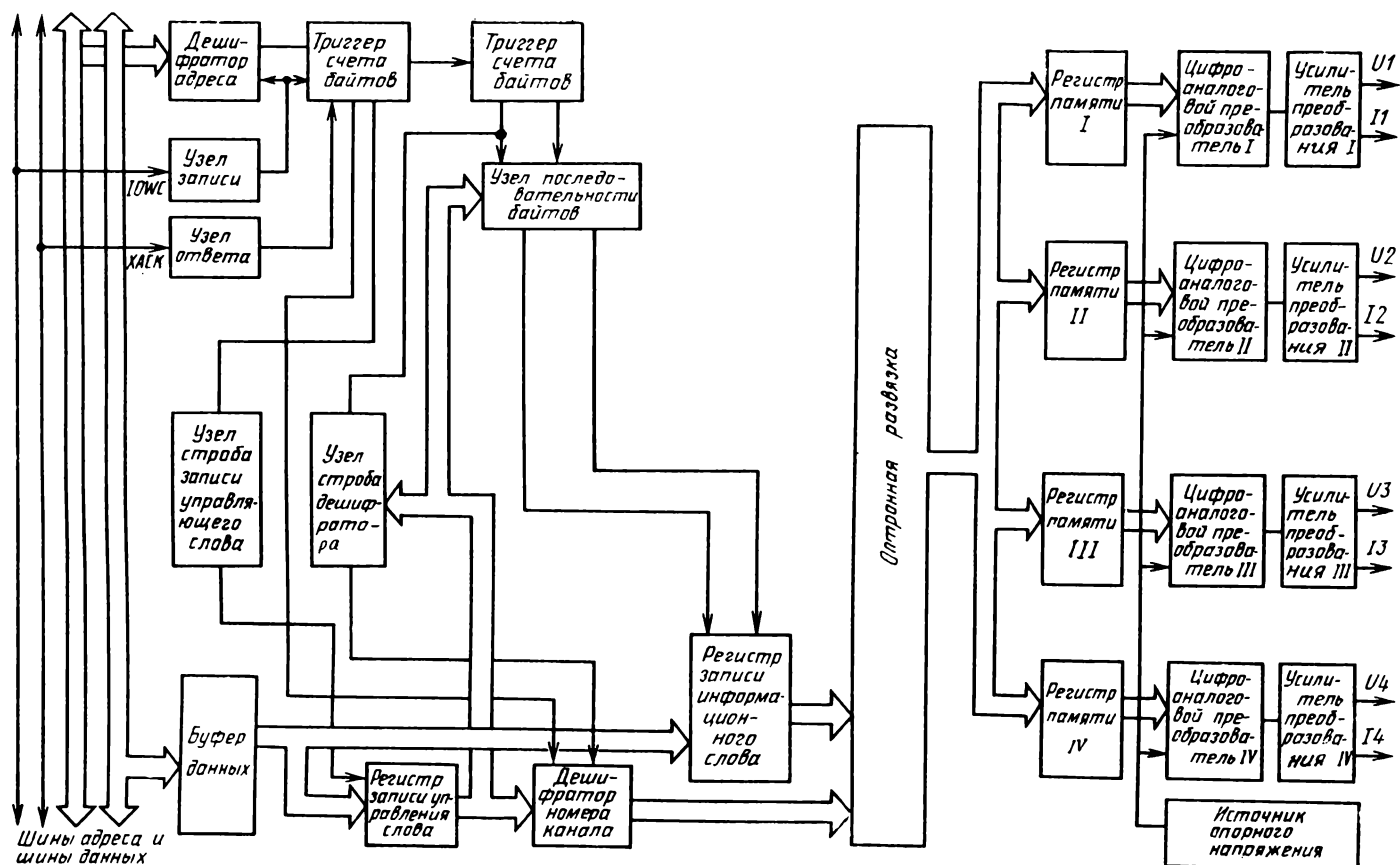


Рис. 56. Структурная схема модуля СМ 1800.9202

вателя в виде постоянного тока поступает на усилитель/преобразователь, выполненный на операционном усилителе К553УД2А, транзисторах КП307Д и КТ315Г.

При необходимости программного контроля выходного тока (0...5) мА может использоваться выход по напряжению (0...10) В, при этом нагрузка этого выхода должна быть не менее 1 МОм. Контроль может осуществляться, например, с помощью модуля компараторов уровня.

Модуль состоит из двух БЭ 1800/210 и СМ 1800/211 и устанавливается на любое двойное место в БЭВМ или БР. Связь с приемниками аналоговой информации осуществляется с помощью кабеля, идущего в кроссовый блок. Базовый адрес задается распайкой перемычек колодок наборного поля S1 — S5 блока СМ 1800/210. На колодках S1, S2 блока СМ 1800/211 устанавливаются перемычки в зависимости от использования выходов по току или напряжению; уровень прерывания — перемычкой на наборных полях S6, S7. Перед практическим использованием модуля производится разделка и распайка проводов кабеля модуля на выбранных контактах кроссовых колодок. Соответствие между контактами разъема кабеля и наименованиями сигналов отражено в табл. 51.

Таблица 51

Цепь	Контакт
Общая 15	A1
Общая 15	C1
ВТ 21	C3

Окончание табл. 51

Цепь	Контакт
ВТ 22	C4
ВГ 23	C5
ВТ 24	C6
ВТ 11	C8
ВТ 12	C9
ВТ 13	C10
ВТ 14	C11
ВН 01	A22
ВН 1	C22
ВН 02	A23
ВН 2	C23
ВН 03	A24
ВН 3	C24
ВН 04	A25
ВН 4	C25
Общая 15	A26
Вых. ОН	C26
+24В	A28
+24В	C28
+15В	A29
+15В	C29
Общая 15	A30
Общая 15	C30
—15В	A31
—15В	C31
+5В	A32
+5В	C32

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество выходных каналов . . . 4
 Число разрядов преобразуемого входного двоичного кода . . . 10
 Цена единицы младшего разряда:
 по напряжению, мВ . . . 10
 по току, мА . . . 5

Сопротивление нагрузки, кОм:
по выходам напряжения . . . не менее 2
по токовым выходам . . . не более 2

Потребление тока от источника питания комплекса напряжением 5 В, А не более 1,3

Потребление тока от источника питания аналоговых цепей, мА, не более:
+24 В 21
+15 В 80
+5 В 150
—15 В 80

Время преобразования, с $10 \cdot 10^{-6}$

Основная приведенная погрешность преобразования, %, не более:
по току $\pm 0,3$
по напряжению $\pm 0,2$

Дифференциальная нелинейность преобразования, не более:
по напряжению, мВ 20
по току, мА 15

Модуль изолированного электропитания (МИП) СМ 1800.0303

Предназначен для питания модуля ввода аналоговых сигналов СМ 1800.9204 в составе микро-ЭВМ семейства СМ 1800.

Модуль нормально функционирует при температуре окружающего воздуха 5—55°С, относительной влажности воздуха 40—90% при температуре 30°С, атмосферном давлении 84—107 кПа; вибрации частотой до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

Модуль питается от напряжения +12 В и —12 В $\pm 5\%$ со средней заземленной точкой.

Структурная схема работы модуля приведена на рис. 57. Модуль представляет собой преобразо-

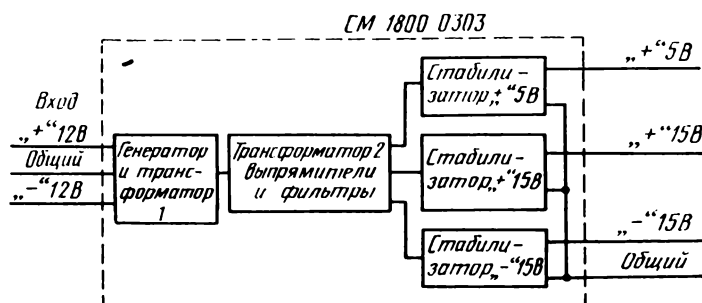


Рис. 57. Структурная схема МИП СМ 1800.0303

ватель напряжения постоянного тока в напряжение переменного тока частотой около 25 кГц с последующим разделением входов с помощью трансформатора, выпрямлением переменного тока, фильтрацией и стабилизацией каждого выходного напряжения.

Модуль выполнен в виде блока элементов на плате с габаритными размерами 246×237,5×16 мм. На задней стенке модуля расположены два разъема: один служит для входных цепей питания модуля, а второй так же, как и разъем, расположенный на передней стенке, — для выходных цепей стабилизированных напряжений.

Схема генератора заключена в электростатический экран, соединенный с общей точкой системного питания. Все выпрямители изолированных источников питания помещены также в электростатический экран, но соединены с общей точкой

изолированного питания. Модуль изолированного питания устанавливается в блоке частичном монтажном (БЧМ) комплекса СМ 1800.

Модуль выпускается в одном исполнении.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наименование параметров	Выход 1	Выход 2	Выход 3
Номинальное значение выходного напряжения, В	$+5 \pm 0,1$	$+15 \pm 0,3$	$-15 \pm 0,3$
Пределы регулировки выходных напряжений, %, не менее	± 5	± 5	± 5
Номинальное значение тока нагрузки, А, не более	0,3	0,1	0,1
Нестабильность при изменении тока нагрузки от 50 до 100%, %, не более	0,2	0,1	0,1
Нестабильность при изменении температуры на каждые 10°С, %, не более	0,5	0,5	0,5
Амплитуда пульсации (двойная амплитуда), %, не более	0,75	0,25	0,25
Ток срабатывания защиты от перегрузок и короткого замыкания, А, не более	0,4...0,6	0,15...0,25	0,15...0,25
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения, В, не более	5,7...6,5	16...18	16...18
Потребляемый ток, А, не более		0,6	
Емкость между входными и выходными цепями, пФ, не более		100	

Масса модуля, кг 1

Модуль аналогового питания (МАП) СМ 1800.0302

Предназначен для питания внешних цепей модулей ввода/вывода аналоговой и дискретной информации с гальванической развязкой.

Модуль сохраняет работоспособность при следующих условиях эксплуатации: температуре окружающего воздуха 5—55°С, относительной влажности воздуха при температуре +30°С 40—90%, атмосферном давлении 84—106,7 кПа; вибрации с частотой до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

Модуль питается от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частотой (50 ± 1) Гц.

Модуль имеет два независимых канала с гальванической развязкой выходов друг от друга и относительно входа. Каждый канал имеет 4 стабилизированных выхода. Все выходы модуля имеют защиту от токовых перегрузок, короткого замыкания и защиту нагрузки от перенапряжений на выходе модуля. Модуль имеет индикацию наличия на входе питающего напряжения.

Структурная схема работы модуля показана на рис. 58.

Переменное напряжение сети, подаваемое на вход модуля, попадает на первичную обмотку трансформатора. Со вторичных обмоток трансформатора снимаются пониженные напряжения, поступающие на два идентичных функционально независимых канала, в состав которых входит по одному блоку стабилизаторов. Переменное напряжение, снимаемое с трансформатора, выпрямляется в блоке стабилизаторов, сглаживается емкостным фильтром и подается на стабилизаторы.

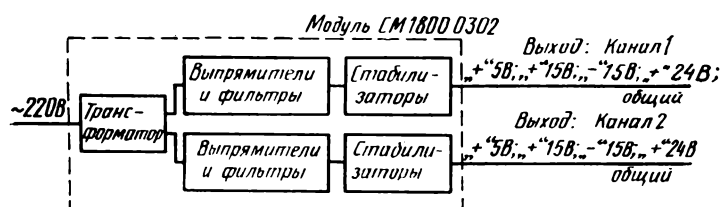


Рис. 58. Структурная схема МАП СМ 1800.0302

В модуль входят: основание, панель, две платы стабилизаторов, задняя и верхняя стенки, плата конденсаторов и трансформатор. На панели установлены: колодка, на которую подается напряжение сети и с которой снимаются выходные напряжения; тумблер включения сетевого напряжения; держатели предохранителей; светодиод, который во включенном состоянии модуля светится; клемма для заземления корпуса.

В машине СМ 1800 модуль размещается в кроссовом каркасе.

телей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, реохордов и датчиков напряжения постоянного тока.

В блоке предусмотрена возможность перестройки (путем перепайки перемычек) нижнего предела измерения и диапазона измерения напряжения постоянного тока в пределах соответственно от 0 до 124 мВ и от 8 до 124 мВ с дискретностью изменения 4 мВ.

Допускается измерение напряжения постоянного тока, значение которого находится ниже нижнего предела измерения или выше верхнего предела измерения. При этом сумма амплитудного значения помехи нормального вида и модуля разности между значением измеряемого напряжения и соответствующим пределом измерения не должна превышать 50% диапазона измерения.

Предусмотрена возможность установки (путем перепайки перемычек) любого из трех значений тока питания ТПС и РХ 0,5; 1,0 и 2,0 мА в каждом канале.

Структурная схема блока изображена на рис. 59. Блок выполнен в виде пяти блоков элементов, четыре из которых (БЭ 9.913) пропорционально преобразуют входной аналоговый сигнал в частоту, а пятый (БЭ 9.914) осуществляет цифровую обработку 16 частотных сигналов, хранение результатов обработки и связь с интерфейсом.

Каждый БЭ 9.913 содержит по четыре изолированных канала, выполняющих усиление и при необходимости смещение усиления входного сигнала U_x (узел 1), преобразование его в последователь-

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наименование параметров	Выход 1	Выход 2	Выход 3	Выход 4
Выходное напряжение	$\pm 5 \pm 0,1$	$\pm 15 \pm 0,3$	$-15 \pm 0,3$	$-24 \pm 0,5$
Ток нагрузки, I_n , А, не более	0,3	0,16	0,16	0,05
Нестабильность выходного напряжения, %, не более:				
при изменении тока нагрузки в пределах от 0,1 I_n до I_n	0,5	0,5	0,5	0,5
при плавном изменении сети $\pm 10\ldots\pm 15\%$ от номинального значения	0,5	0,5	0,5	0,5
при скачкообразном изменении сети $\pm 10\ldots\pm 15\%$ от номинального значения	1	1	1	1
при изменении температуры окружающей среды на 10°C	0,5	0,5	0,5	0,5
Пulsации выходного напряжения (двойная амплитуда), % не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более		70		
Емкость между входом и выходом одного из каналов, а также между выходами первого и второго каналов, пФ, не более		200		

Габаритные размеры модуля, мм . 180×128×252
Масса модуля, кг не более 6

Блок ввода аналоговых сигналов СМ 9306

Предназначен для преобразования в параллельный двоичный код сигналов от термопреобразова-

ность прямоугольных импульсов, частота которых пропорциональна U_x (узел 2), питание стабилизированным током от датчиков ТПС и РХ (узел 3). Выходы каналов поочередно подключаются мультиплексором 4 к трехпроводной шине «Аналог», по которой частотные сигналы передаются на вход БЭ 9.914. В свою очередь все БЭ 9.913 (узел 6) получают от БЭ 9.914 сигнал опорной частоты $f_{оп}$, фаза которого определяет режим работы кана-

лов (преобразование входного сигнала U_x или контроль нулевого уровня канала) и адрес (1-й двоичный разряд) той пары каналов в БЭ 9.913, которая должна быть подключена к шине «Аналог» при наличии сигнала «Разрешение». Этот сигнал получает от БЭ 9.914 лишь ближайший к нему БЭ 9.913. Оработав в течение 0,4 мкс, БЭ 9.913 в свою очередь формирует аналогичный сигнал и передает его дальше и т.д. Этот процесс повторяется каждые 1,6 мкс.

с минимальной задержкой (2 мкс) выдавать по запросу в микроЭВМ информацию по любому каналу.

Узел 9 выполняет следующие функции: формирование определенных импульсных последовательностей для управления узлами 7 и 8; формирование интервала интегрирования (40 мс); формирование команд установки в исходное состояние внутренних регистров узла 8; управление записью

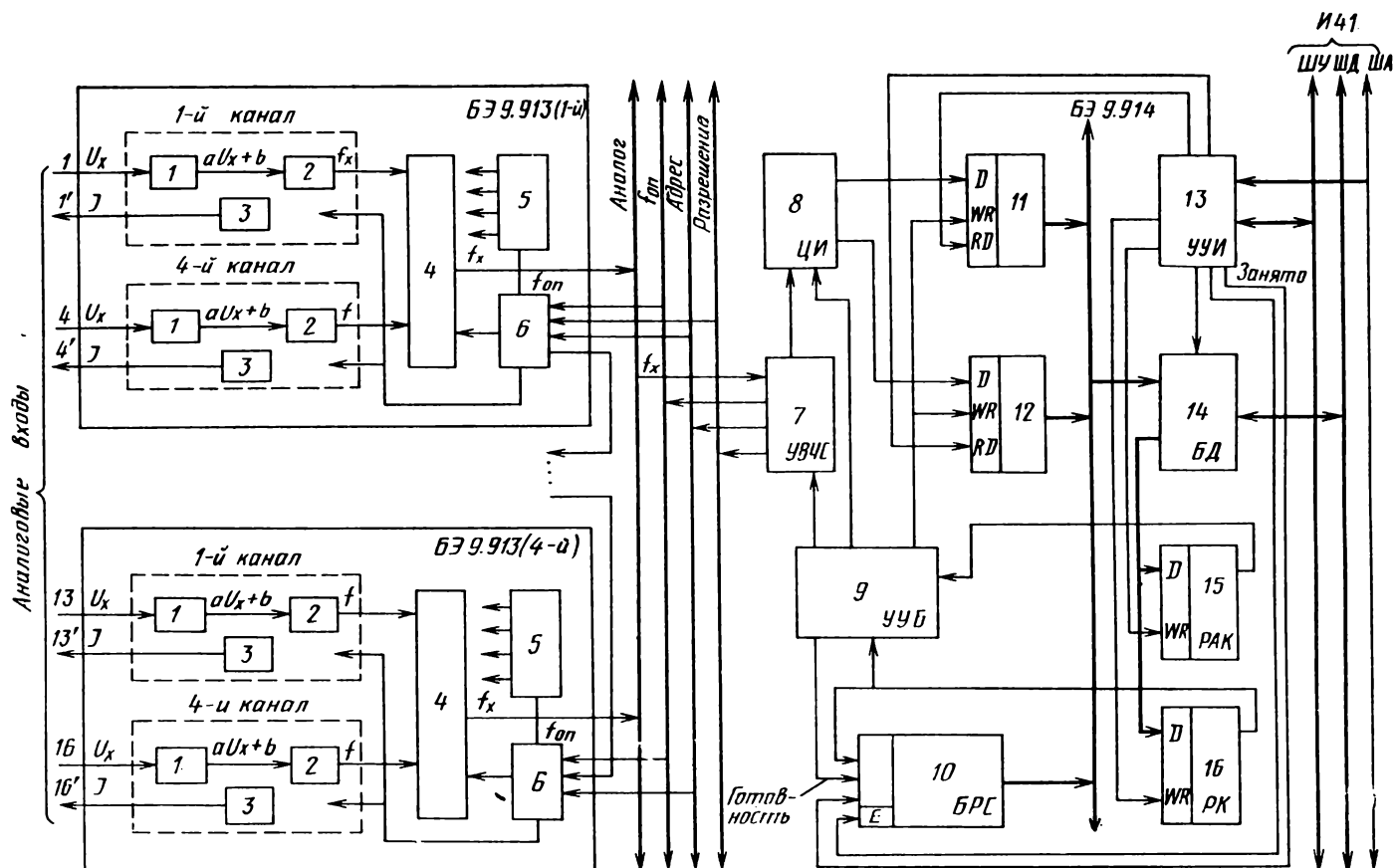


Рис. 59. Структурная схема СМ 9306

БЭ 9.913 содержит преобразователь напряжения постоянного тока (узел 5), обеспечивающий каждый канал в БЭ изолированными от других каналов и от земли микроЭВМ питающими напряжениями.

Информация в шине «Аналог» воспринимается узлом 7 БЭ 9.914, который выявляет и запоминает счетные импульсы в выходных импульсных последовательностях каналов и выдает в узел 8 команды на инкрементирование кодов, хранящихся в его памяти.

Узел 8 представляет собой 16-канальный цифровой интегратор, работающий по жесткой программе и преобразующий в коды значения частот импульсных последовательностей каналов БЭ 9.913. Особенностью интегратора является разделение его памяти на две зоны, из которых одна в течение данного цикла преобразования является рабочей, выполняя суммирование счетных импульсов, а другая — буферной, выполняя хранение результатов преобразования, полученных в предыдущем цикле. Это позволяет в любой момент времени и

информации в выходные регистры данных блока (узлы 11 и 12).

Входная информация для узла 9 задается регистрами команд 16 и адреса канала 15. Регистр состояния формируется из разрядов регистра команд 16 и сигналов «Занято» и «Готовность». Вывод состояний осуществляется через буфер 10 на внутреннюю шину данных и через общий буфер данных 14 на внешнюю двунаправленную шину данных.

Остальные узлы, изображенные на схеме, выполняют функции интерфейса блока с магистралью И41. Узел 13 дешифрирует адреса регистров блока и формирует команды записи информации в регистры команд и адреса канала и команды чтения регистров состояния и данных. Буфер данных 14 связывает внутренние шины ввода и вывода данных блока с шиной данных И41.

Информация, записываемая программой в регистр команд (РК) блока, определяет режим работы последнего. Однако в любом случае блок воспринимает загрузку РК как команду на вы-

полнение одного или ряда циклов преобразования и заполнение выходных регистров данных (старшего РСБД и младшего РМБД) кодом результата преобразования по выбранному каналу. Окончание выполнения блоком этой команды сопровождается формированием признака готовности в нулевом разряде регистра состояния РС. Одновременно с формированием признака готовности блок вырабатывает сигнал запроса прерывания, если это разрешено 7-м разрядом РК. Уровень приоритета запроса прерывания устанавливается вручную в пределах 0...7.

Запись логического «0» в разряд 4 РК обеспечивает режим циклического преобразования. При этом данные — результаты преобразования обновляются в буферной памяти блока и в регистрах РСБД и РМБД циклически с периодом 40 мс, задаваемым внутренним генератором блока.

При циклическом режиме работы необходима лишь первоначальная загрузка РК. В дальнейшем по окончании каждого последующего цикла достаточно производить операции записи адреса канала в регистр адреса канала (РАК) и чтение содержимого РСБД и РМБД.

Запись единицы в 4-й РК переводит блок в режим однократного преобразования. При этом по окончании цикла преобразования результаты по всем 16 каналам будут зафиксированы в буферной памяти блока до следующей загрузки РК.

Запись единицы в 3-й разряд РК является начальной установкой счетчика, задающего цикл преобразования. Соответственно окончание преобразования и формирование признака готовности наступит через 40 мс после загрузки РК.

Запись нуля в 6-й разряд РК задает блоку режим преобразования входных сигналов датчиков, запись 1 — режим преобразования «нулевых уровней» всех 16 каналов блока.

5-й разряд РК управляет выбором весовых функций, используемых при интегрировании преобразуемых сигналов. Логической «1» соответствует функция вида 1-3-3-1, логическому «0» — функция вида 2-2-2-2. Задание той или иной весовой функции определяет степень подавления помехи нормального вида частотой 50 Гц и ее нечетных гармоник.

Запись единицы во 2-й разряд РК переводит блок в режим автоинкрементирования. При этом код в РАК автоматически увеличивается на единицу после окончания чтения обоих регистров данных, что позволяет максимально упростить процедуру последовательного опроса каналов за счет исключения промежуточных загрузок РАК.

Блок допускает применение в мультипроцессорных системах благодаря формированию в нулевом разряде РС сигнала «Занят» (логическая «1») — «Свободен» (логический «0»). Переход в состояние «Занят» из состояния «Свободен» происходит по заднему фронту сигнала IORC при чтении РС; обратный переход — при записи нуля в 1-й разряд РК.

Блок выполнен в виде пяти блоков элементов с габаритными размерами 246×237,5×16 мм, предназначенных для установки в блок расширения с шагом 20 мм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество входных каналов блока, предназначенных для подключения в любых сочетаниях термопреобразователей сопротивления (ТПС), реохордов (РХ), датчиков напряжения (ДН) и термоэлектрических преобразователей (ТП)	16
Линия связи блока с каждым ТПС или РХ	четырехпроводная
Верхний предел сопротивления каждого провода линии связи, Ом	100
Верхний предел сопротивления ТПС и РХ, Ом	320
Линия связи блока с каждым ТП или ДН	двухпроводная
Верхний предел суммарного сопротивления линии связи и ТП (или ДН), Ом	100
Диапазон измерения напряжения постоянного тока блока, мВ	16—48
Время одновременного по всем каналам преобразования сигналов ТПС, РХ, ТП и ДН в код, мс	не более 40
Код результата преобразования, двоичные разряды	12
Разрешающая способность	0,05% диапазона измерения
Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности преобразования сигналов ТПС, РХ, ТП и ДН в код при вероятностной вероятности 0,997, %	0,4
Время установления, в течение которого выходной код блока входит в зону предела основной погрешности при скачкообразном изменении входного сигнала от 0 до 100% или наоборот, мс	не более 80
Коэффициент подавления помехи общего вида переменного тока частотой 50 Гц и амплитудой до 400 В, дБ	не менее 120
Коэффициент подавления помехи общего вида постоянного тока величиной до 400 В, дБ	не менее 100
Коэффициент подавления помехи нормального вида переменного тока частотой 50 Гц и амплитудой до 50% диапазона измерения, дБ	не менее 50
Потребляемый ток от источника питания (5±0,25) В, А	не более 7
Масса блока, кг	не более 5

Блок формирования поправки СМ 9307

Предназначен для преобразования температуры свободных концов термоэлектрических преобразователей в напряжение постоянного тока. Блок применяется совместно с блоком ввода аналоговых сигналов СМ 9306.

Принцип действия блока основан на изменении сопротивления термопреобразователя сопротивления (ТСМ), вызванного изменением температуры окружающей его среды. Металлический кожух ТСМ встроен в массивную алюминиевую пластину, на которой установлены контакты, предназначенные для фиксации свободных концов ТП. Пластина заключена в пассивный термостат.

Номинальная статическая характеристика преобразования блока выражается следующей формулой: $U = I(R + 0,14)$, где U — выходное напряжение блока в мВ; R — сопротивление термопреобразователя сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования 50М по ГОСТ 6651—78, Ом; I — ток питания блока в мА.

Блок по условиям эксплуатации соответствует изделиям категории 3а по ГОСТ 20397—82.

Габаритные размеры блока 258×215×134 мм. Масса 4 кг.

Блок выполнен в виде спецконструкции, предназначенной для навесного монтажа.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество подключаемых термо-электрических преобразователей (ТП) до 16
 Предел допустимой основной погрешности блока при сопротивлении нагрузки 1 МОм не более $\pm 0,4^\circ\text{C}$
 Линия связи с каждым ТП двухпроводная

Компоновка подсистем ввода аналоговых сигналов

На базе модулей ввода аналоговых сигналов СМ 1800.9204 (МВВА-1), коммутации СМ 1800.8517 (МКАС-1) и СМ 1800.8518 (МКАС-2) нормализации (МНАС-1 и МНАС-2) СМ 1800.9211, аналогового питания СМ 1800.0302 (МАП) и изолированного электропитания СМ 1800.0303 (МИП) можно строить в рамках СМ 1800 и СМ 1810 подсистемы аналогового ввода различной конфигурации с различными метрологическими, динамическими и эксплуатационными характеристиками. Применительно к СМ 1800 основные из них, используя схемы подключения, приведены на рис. 60—65.

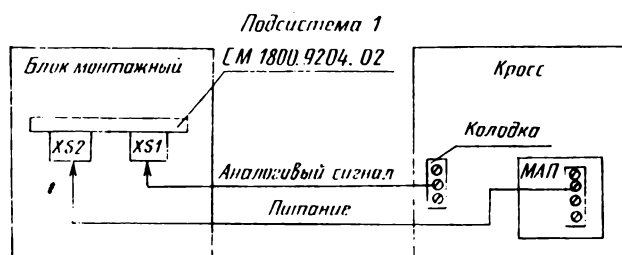


Рис. 60. Схема подключения подсистемы 1

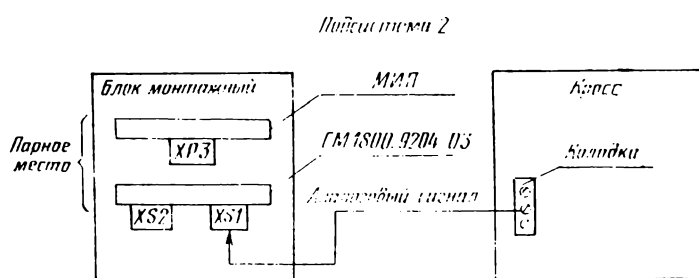


Рис. 61. Схема подключения подсистемы 2

Подсистемы 1 и 2. Одноканальные подсистемы на базе одноканальных исполнений модуля МВВА-1 и соответствующего модуля питания, имеющие максимальное быстродействие при хорошей помехозащищенности от помехи общего вида. В подсистеме 1 модуль МВВА-1 устанавливается путем монтажа на любое место в блоке, в подсистеме 2 мо-

дули МВВА-1 и МИП — на любое парное место, обеспеченное бидульными связями так, чтобы МИП находился над МВВА-1.

Подсистемы 3 и 4. 32-канальные подсистемы на базе 32-канальных исполнений МВВА-1 и соответствующего модуля питания, уступающие подсисте-

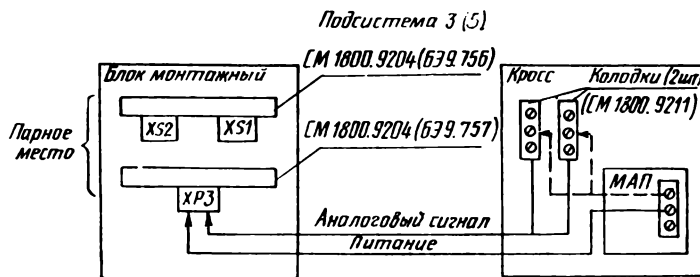


Рис. 62. Схема подключения подсистем 3 и 5

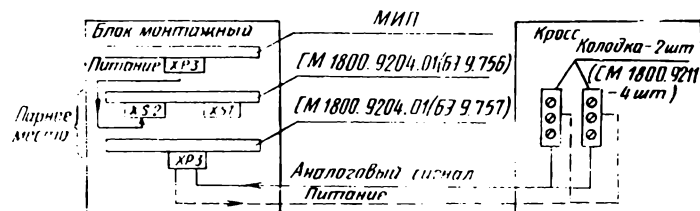


Рис. 63. Схема подключения подсистем 4 и 6

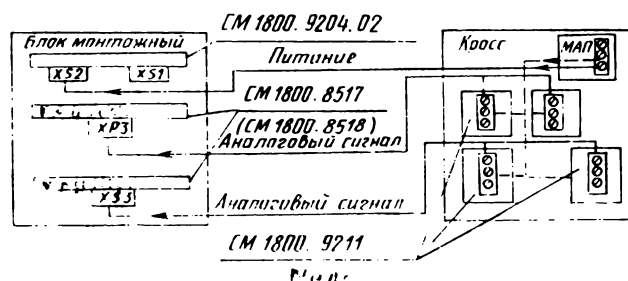


Рис. 64. Схема подключения подсистем 7 и 9

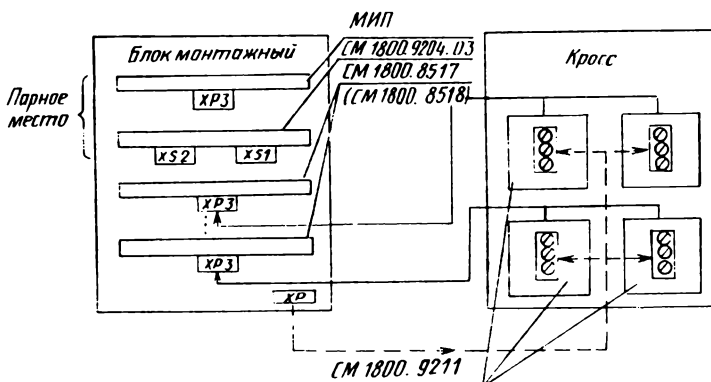


Рис. 65. Схема подключения подсистем 8 и 10

мам 1 и 2 по частоте сканирования (обращения к одному и тому же каналу). В обеих подсистемах блоки элементов, составляющие МВВА-1, устанавливаются на любое место так, чтобы БЭ 9.756 был выше БЭ 9.757. МИП может устанавливаться на любое место.

Подсистемы 5 и 6. 32-канальные подсистемы, отличающиеся от подсистем 3 и 4 наличием модулей МНАС-1, устанавливаемых в кросс вместо колодок в количестве до 4 шт. Модули МНАС-1 обеспечивают подсистемам подавление помехи нормального вида, но снижают допустимую частоту скапирования. На рис. 62 и рис. 63 пунктиром показаны связи, обеспечивающие питание (+15 и —15 В) модули МНАС-1.

Подсистема 7*. Эта подсистема, скомпонованная на базе одноканального исполнения МВвА-1, модулей МКАС-1 (до 4 шт.), МНАС-1 (до 28 шт.) и МАП, отличается от предыдущих подсистем возможностью изменения количества каналов от 64 до 256 с дискретностью 64. Из 256 каналов 224 канала защищены от помехи нормального вида. На рис. 65 пунктиром показаны связи, обеспечивающие питание (+15 и —15 В) модули МНАС-1.

Подсистема 8*. Эта подсистема в отличие от подсистемы 7 использует модуль МИП для питания модуля МВвА-1 через бидульные связи и системный источник (+12 В и —12 В) для питания модулей МНАС-1 (показано пунктиром на рис. 66). С одной стороны, это позволяет сэкономить дефицитное место в кроссе, а с другой стороны, несколько ухудшает метрологические характеристики и уменьшает количество каналов, защищенных от помехи нормального вида с 224 до 160. Последнее обусловлено невысокой нагрузочной способностью системного источника (—12 В). Модули МИП и МВвА-1 устанавливаются на любое парное место так, чтобы МИП находился над МВвА-1.

Подсистема 9*. Эта подсистема, скомпонованная на базе одноканального исполнения МВвА-1, модулей МКАС-2 (до 9 шт.), МНАС-2 (до 18 шт.) и МАП в отличие от подсистем 7 и 8 может работать при наличии помех общего вида. Емкость подсистемы может изменяться от 16 до 144 каналов с дискретностью 16.

Подсистема 10*. Эта подсистема в отличие от подсистемы 9 питается от МИП, что несколько ухудшает ее метрологические свойства. Расположение модулей МИП, МВвА-1 и МКАС аналогично подсистеме 8.

Принимая во внимание различия подсистем в быстройдействии и помехозащищенности, рекомендуется подсистемы 1—6 применять в системах автоматизации научного эксперимента, а подсистемы 5—10 — в автоматизированных системах управления технологическим процессом.

При выборе той или иной подсистемы следует учитывать помимо ее емкости, динамических и метрологических характеристик, требования к месту заземления датчиков. Подсистемы 1, 2, 9 и 10 являются универсальными: любой из датчиков, подключенных к ним, может быть заземлен или в микроЭВМ (т. е. в кроссе), или на объекте. Требования к заземлению датчиков, подключенных к подсистемам 3—6 более жесткие. Все датчики должны быть заземлены в одной точке: или на объекте, или в микроЭВМ. Подсистемы 7 и 8 рассчитаны на заземление датчиков в микроЭВМ.

Линия связи подсистем с каждым датчиком двухпроводная. Верхний предел суммарного сопротивления линии связи и датчика напряжения по-

стоянного тока равен 1 кОм. Входное сопротивление канала подсистемы в случае приема сигнала от датчика постоянного тока не более 500 Ом для диапазона ± 5 мА и не более 125 Ом для диапазона ± 20 мА.

При компоновке подсистем аналогового ввода на базе вышеперечисленных составных частей необходимо учитывать их габариты и токи, потребляемые от системного источника питания и модуля МАП.

Модули МКАС-1, МКАС-2, МИП и блоки элементов МВвА-1 размещаются в блоке монтажном блока расширения (БР) СМ 1800, занимая в нем по одному посадочному месту. Модули МНАС-1, МНАС-2 и МАП размещаются в кроссе СМ 1800. МНАС-1, 2 занимают в кроссе по одному посадочному месту, МАП — 4 места. Кросс имеет 18 посадочных мест.

Нагрузочная способность системного источника питания В240, установленного в блоке расширения СМ 1800, равна: 30 А для основного уровня 15 В, 2 А для уровня +12 В, 0,5 А для уровня —12 В; а нагрузочная способность модуля МАП (для каждого канала); 0,3 А для уровня +5 В; 0,16 А для уровня +15 В; 0,16 А для уровня —15 В.

Токи, потребляемые модулем МВвА-1, не превышают следующих значений: 1,2 А от основного уровня +5 В системного источника питания; 0,18 А от уровня +5 В; 0,06 А от уровней +15 В —15 В модулей МАП или МИП.

Токи, потребляемые модулем МИП, от уровней +12 В и —12 В системного источника питания при обслуживании МВвА-1 не превышают 0,38 А. Токи, потребляемые модулем МНАС-1, не превышают 9,2 мА от уровней +15 В и —15 В при питании от модулей МАП или МИП или 5,9 мА от уровней +12 В и —12 В при питании от системного источника. Токи, потребляемые модулем МКАС-1 от системного источника питания, не превышают следующих значений: 0,3 А от основного уровня +5 В, 11 мА от уровня +12 В, 1 мА от уровня —12 В. Токи, потребляемые модулем МКАС-2 от системного источника питания, не превышают следующих значений: 0,5 А от основного уровня +5 В; 0,1 А от уровня 12 В при включенном канале (при выключенном канале потребления нет).

Из приведенных данных можно сделать вывод, что на один системный источник питания может быть нагружена только одна подсистема, питаемая от МИП.

В рамках одной подсистемы должны устанавливаться коммутаторы только одного типа, так как собственный коммутатор МВвА-1 и коммутаторы МКАС-1 и МКАС-2 несовместимы. Для организации совместной логической работы модуля МВвА-1 с рядом модулей МКАС в подсистеме аналогового ввода, помимо связей, предусмотренных в интерфейсе И41, введены дополнительно еще шесть связей для передачи аналогового сигнала от МКАС до МВвА-1 по трехпроводной системе и нижесприведенных логических сигналов.

Сигнал «Сброс коммутатора» (MUX RESET) формируется МВвА-1 по окончании преобразования, если ему не задан режим многократного опроса, и предназначен для выключения опрошенно-

* Порядок установки модулей — сверху — вниз: МИП (при его наличии), МВвА-1, МКАС. Модули должны занимать непрерывный ряд мест.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Номер подсистемы	Количество каналов	Диапазоны входных сигналов	Основная приведенная погреш: ост., %	Время преобразования, мкс	Частота скапирования, Гц	Уровень помехи общего вида, дБ	Коэффициент подавления помехи	
							общего вида В	нормального вида, дБ
1, 2	1	± 5 В $\pm 2,5$ В	$\pm 0,25$ $\pm 0,4$	80	1700	100	60	—
3, 4	32	± 5 В $\pm 2,5$ В	$\pm 0,25$ $\pm 0,4$	85	850	100	60	—
5, 6	32	± 5 В ± 5 мА, ± 20 мА	$\pm 0,25$	85	4	100	80	45
7	64...256	± 5 мА, ± 20 мА ± 5 В	$\pm 0,25$	85	4	—	—	45
8	64...256	± 5 В ± 5 мА, ± 20 мА	$\pm 0,4$	85	4	—	—	45
9	16...144	± 5 В ± 5 мА, ± 20 мА	$\pm 0,25$	280	4	20	80	45
10	16...128	± 5 В ± 5 мА, ± 20 мА	$\pm 0,4$ $\pm 0,6$	280	4	20	80	45

го канала коммутатора (собственного или расположенного в МКАС).

Сигнал «Выключено» (MUX DISABLE) формируется всеми коммутаторами и подтверждает состояние «Выключено» у всех каналов. Он снимается загрузкой регистра адреса канала.

Сигнал «Включено» (MUX ENABLE) формируется тем коммутатором, в котором включен канал. Сигнал снимается сигналом «Сбросом коммутатора».

Эти сигналы могут передаваться только в пределах данного блока монтажного.

Вышеизложенное для СМ 1800 справедливо с некоторыми коррективами также и для СМ 1810. Эти коррективы касаются максимальной емкости подсистемы и обусловлены конструктивами СМ 1810 и используемым в ней системным источником питания В253.

В блоке монтажном СМ 1810 после установки в него системного блока питания и одного блока элементов расширителя интерфейса остаются 15 посадочных мест для установки модулей с шагом 20 мм. Установка блоков элементов модулей в БР СМ 1810 — вертикальная. Порядок их установки в СМ 1810 «слева-направо» должен соответствовать порядку их установки в СМ 1800 «сверху-вниз».

Кросс СМ 1810 имеет восемь посадочных мест, что позволяет установить в нем или 16 колодок, или 8 модулей МНАС, или 2 модуля МАП.

В подсистемах 1, 3 и 5 может быть использована любая модификация В253; в остальных подсистемах — модификация В253.01, имеющая следующую нагрузочную способность: для уровня $+5$ В от 4 до 20 А, для уровня $+12$ В от 0,1 до 2,5 А, для уровня -12 В от 0,1 до 0,3 А, для уровня -5 В от 0,1 до 0,8 А.

При отсутствии нагрузки по уровню -5 В источник обеспечивает по уровню -12 В допустимый ток нагрузки до 1,1 А.

Указанные особенности СМ 1810 позволяют снять ограничения с количества каналов, защищенных от помех нормального вида, в подсистемах 7 и 8 и увеличить емкость подсистем 9 и 10 соответственно до 224 и 208 каналов.

Компоновка комплексов СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814 с использованием модулей дискретного ввода / вывода

Компоновка комплексов СМ 1804, СМ 1814, СМ 1810 модулями дискретного ввода-вывода имеет следующие особенности.

Функциональные модули включают в себя: модуль дискретных сигналов (МВВД-1) СМ 1800.9301 — 8 каналов ввода, модуль ввода дискретных сигналов (МВВД-2) СМ 1800.9302 — 16 каналов ввода, модуль ввода числоимпульсных сигналов (МВВЧ) СМ 1800.9304 — 2 канала ввода, модуль вывода дискретных сигналов (МВД) СМ 1800.9303 — 8 каналов вывода.

Кроссовые модули включают в себя: модуль вывода дискретных сигналов повышенной мощности (МВДМ) — 4 канала СМ 1800.9701, модуль управления цепями переменного тока повышенной мощности (МУПТ) СМ 1800.9702.

Подключение дискретных входов/выходов к функциональным модулям осуществляется через контактные колодки, располагаемые в кроссовой секции. Каждая колодка имеет 18 пар контактов под винт и может обслуживать практически 8 двухпроводных каналов.

Блок расширения для установки функциональных модулей УСО имеет 18 посадочных мест, кроссовая секция способна вместить 8 колодок или 8 кроссовых модулей.

Учитывая, что максимальное количество каналов ввода-вывода дискретных сигналов, которое способно принять одна кроссовая секция, равно 64, расчет возможного количества функциональных модулей в блоке расширения производится исходя из ограничений, накладываемых объемом стойки.

Компоновка СМ 1804. Максимальное количество каналов дискретного ввода/вывода регламентируется в основном объемом кроссовых секций и составляет 256 (4 кроссовых секции по 64 канала), что соответствует установке: 32 модулей ввода дис-

кретных сигналов типа СМ 1800.9301 по 8 каналов. Из 37 посадочных мест в двух блоках расширения занято 32; 16 модулей ввода дискретных сигналов типа СМ 1800.9302, при этом может быть установлен только один блок расширения; 32 модулей вывода дискретных сигналов СМ 1800.9303 по 8 каналов.

Заполнение всех 37 мест в двух блоках расширения модулями ввода числоимпульсных сигналов (МВВЧ) СМ 1800.9304 обеспечивает объем ввода в 72 канала, при этом применяются только 2 кроссовых секции. При использовании однопроводных дискретных датчиков с общей «землей» количество каналов ввода дискретных сигналов может быть увеличено вдвое (рис. 66).

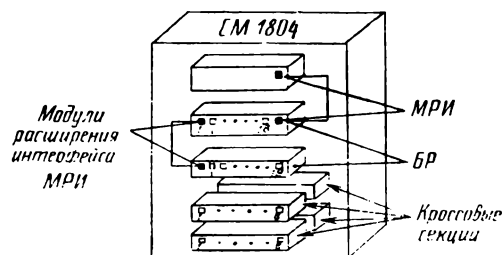


Рис. 66. Компоновка СМ 1804

Установка в кроссовые секции модулей вывода дискретных сигналов повышенной мощности (МВДМ) СМ 1800.9701 по 4 канала вывода в каждом дает в общей сложности 32 модуля МВДМ в кроссовых секциях с общим числом каналов 128 и требует установки 16 модулей СМ 1800.9303 в блоке расширения. 128 каналов может быть получено с использованием модулей управления цепями переменного тока повышенной мощности (МУПТ) СМ 1800.9702.

Компоновка СМ 1814. Две кроссовые секции имеют возможность для установки 16 колодок или 16 кроссовых модулей (рис. 67). Суммарное ко-

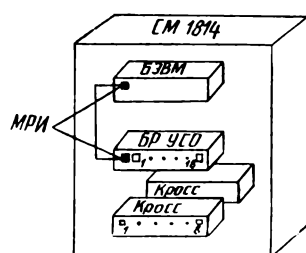


Рис. 67. Компоновка СМ 1814

личество каналов дискретного ввода/вывода при использовании мест в кроссовых секциях и в блоке расширения составит: 16 модулей ввода дискретных сигналов типа СМ 1800.9301 по 8 каналов и 16 кроссовых колодок, т. е. 128 каналов; 8 модулей ввода дискретных сигналов типа СМ 1800.9302 по 16 каналов и 16 кроссовых колодок, т. е. 128 каналов; 18 модулей ввода числоимпульсных сигналов СМ 1800.9304 по 2 канала ввода и использовании одной кроссовой секции с 5 колодками, т. е. 36 каналов; 16 модулей вывода дискретных сигналов СМ 1800.9303 по 8 каналов и 16 кроссовых колодок, т. е. 128 каналов.

Установка модулей МВДМ или МУПТ в кроссовых секциях при одновременной установке в блоке расширения 8 модулей дискретного вывода СМ 1800.0303 позволяет довести число каналов мощного вывода до 64. При использовании однопроводных дискретных датчиков с общей «землей» количество каналов ввода дискретных сигналов может быть увеличено вдвое.

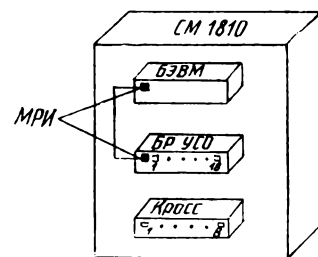


Рис. 68. Компоновка СМ 1810

Компоновка СМ 1810. Компоновка СМ 1810 ведется по тем же самым принципам, что описаны выше, отличие заключается лишь в том, что в стойке СМ 1810 размещена одна кроссовая секция (рис. 68), что позволяет установить 64 канала ввода/вывода дискретных сигналов в одной стойке при использовании 8 мест в блоке расширения.

Как показывает практика, основным препятствием для получения большого количества каналов ввода/вывода дискретных сигналов является нехватка кроссовых мест. Один из возможных вариантов увеличения числа каналов — вынесение кроссовых секций в отдельную стойку и максимальное заполнение основной стойки блоками расширения.

Компоновка УВКС на базе модулей отображения

Системные применения модулей отображения

Модули вывода информации на телеэкран обеспечивают построение систем отображения информации на базе УВК СМ 1800.

Преимущества применения модулей отображения по сравнению с системами на основе видеотерминалов, подключенных к машине, заключаются в более низкой стоимости такой системы, уменьшении габаритов, массы аппаратуры, высокой скорости вывода информации на экран.

Недостатком таких систем является то, что при многоэкранной системе, когда в УВК на интерфейс И41 устанавливается несколько модулей отображения, снижается надежность системы отображения. Это связано с тем, что отказ отдельного модуля может привести к отказу всех модулей, подключенных к общей магистрали, в том числе и модулей процессора. Кроме того, увеличивается нагрузка процессора и магистрали. В системах отображения, построенных с использованием автоном-

ных терминалов построение изображения, а также редактирование осуществляются микропроцессорами, имеющимися в этих терминалах. Загрузка процессора основной машины минимальна. В системе на модулях отображения эти функции выполняет основной процессор. В некоторых случаях при большой загрузке процессора, например в системах управления в реальном масштабе времени, включение большого количества модулей отображения на магистраль И41 может оказаться недопустимым. Все эти факторы должны учитываться при построении системы.

то помехи от сети частотой 50 Гц на входах А543/14М могут вызвать геометрические искажения изображения на экране, но изображение останется устойчивым, без колебаний. Поэтому в этом случае питание модуля индикации может осуществляться от отдельных щитов питания. Корпусы модулей индикации могут подключаться к контуру заземления не только в точке, где подключено заземление УВК, но и в других точках.

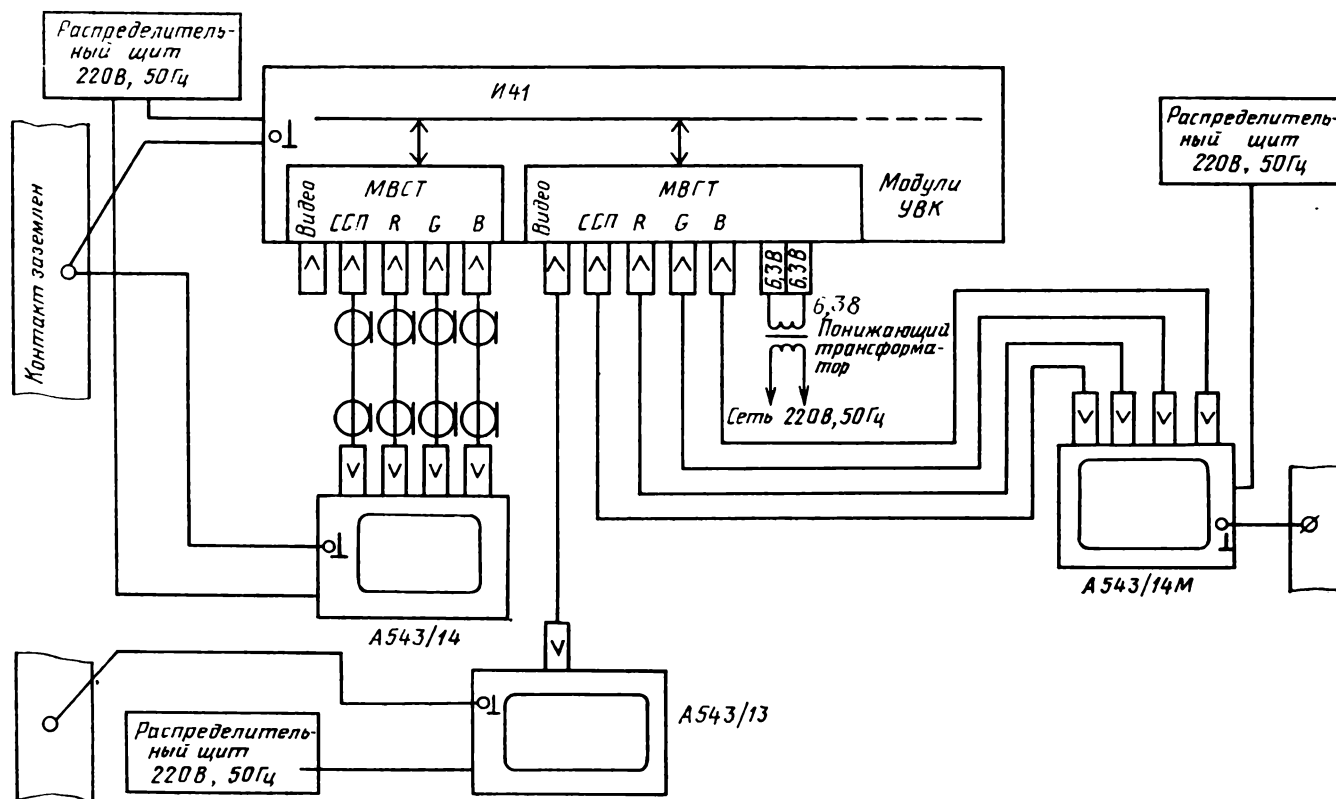


Рис. 69. Пример структурной схемы системы отображения

Пример структурной схемы системы отображения показан на рис. 69. В УВК установлено два модуля отображения — МВСТ и МВГТ. К модулю МВСТ подключен цветной модуль индикации А543/14М. Для снижения влияния помех на видеосигнал модуль А543/14М должен быть заземлен в общей точке с УВК, электропитание должно подаваться с того же щита, к которому подключено питание УВК.

К модулю МВГТ подключены два модуля индикации: черно-белый А543/13 — на выход «видео», цветной А543/14М — к выходам RGB и ССП.

Для снижения влияния помех синхросигнал МВГТ в данном случае синхронизирован с частотой сети 50 Гц, от которой подается электропитание на все устройства. Напряжение сети через понижающий трансформатор 260/6,3 В подается на входы модуля «6,3 В». В модуле переключатель вида синхронизации должен быть установлен в положение синхронизации от сети.

Если частота кадровой развертки синхронизирована с сетью переменного тока частотой 50 Гц,

Внешние устройства

Устройство печатающее СМ 6329.01 (К 6311М, ГДР)

Служит для вывода на печать алфавитно-цифровой информации при круглосуточном режиме работы (с учетом времени на техобслуживание).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Скорость печати:	
максимальная, знаков/с	100
средняя, строк/мин	50
Направление печати	вперед и назад
Формат точечной матрицы разложения знаков (растр), точек	9×9
Виды шрифтов	«нормальный» (10 знаков/дюйм); «расширенный», «Элита» (12 знаков/дюйм), «уплотненный» (17 знаков/дюйм)

Максимальное количество печатаемых знаков в строке при «нормальном» шрифте	80
Размеры печатаемых знаков при «нормальном» шрифте, мм:	
высота	2,47
ширина	2,04
Расстояние:	
между знаками в строке	2,54 мм
между строками	1/6 дюйма (4,23 мм)
Набор печатаемых знаков	заглавные и прописные буквы русского и латинского алфавитов, цифры и специальные символы не менее 159
Номенклатура печатаемых знаков	3
Количество печатаемых экземпляров	ИРПС, ИРПР-М, ИРПР, стык С2
Тип интерфейса	
Ширина бумаги с краевой перфорацией, мм:	
при наличии тракторов или бумагоопорного валика	130—252
при наличии «Лепорелло»	75—265
Ширина, м:	
рулонной бумаги без краевой перфорации или отдельных формуляров	85—216
красящей ленты	13
Потребляемая мощность, В·А	не более 70
Габаритные размеры, мм	не более 390×300×150
Масса, кг	не более 7

Устройство последовательно-печатающее мозаичное DZM-180 (ПНР)

Служит для вывода на печать алфавитно-цифровой информации при круглосуточном режиме работы (с учетом времени на техобслуживание).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Скорость печати:	
максимальная	180 знаков/с
средняя	45—55 строк/мин
Формат точечной матрицы разложения знаков (растр), точек	7×7
Виды шрифтов	«нормальный» (прямой) (10 знаков/дюйм); «уплотненный» (прямой) (12 знаков/дюйм)
Максимальное количество печатаемых знаков в строке при нормальном шрифте	132
Размеры печатаемых знаков при «нормальном» шрифте, мм:	
высота	2,54
ширина	2,1
Расстояние:	
между знаками в строке	2,54 мм
между строками	1/6 дюйма (4,23 мм)
Набор печатаемых знаков	заглавные буквы русского и латинского алфавитов, цифры и специальные символы не менее 128
Номенклатура печатаемых знаков	5
Количество печатаемых экземпляров	ИРПР, ЛОГАБАКС (DZM-180)
Тип интерфейса	
Ширина:	
бумаги с краевой перфорацией	4—17 дюймов (101,6—431,8 мм)
красящей ленты	13 мм
Потребляемая мощность, В·А	не более 350
Габаритные размеры без подставки, мм	не более 700×440×330
Масса без подставки, кг	не более 45

Устройство печатающее СМ 6329.02 (К 6312М, ГДР)

Служит для вывода на печать алфавитно-цифровой информации при круглосуточном режиме работы (с учетом времени на техобслуживание).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Скорость печати:	
максимальная	100 знаков/с
средняя	35 строк/мин
Направление печати	вперед и назад
Формат точечной матрицы разложения знаков (растр), точек	9×9
Виды шрифтов	«нормальный» (10 знаков/дюйм); «расширенный»; «Элита» (12 знаков/дюйм); «уплотненный» (17 знаков/дюйм)
Максимальное количество печатаемых знаков в строке при «нормальном» шрифте	136
Размеры печатаемых знаков при «нормальном» шрифте, мм:	
высота	2,47
ширина	2,04
Расстояние:	
между знаками в строке	2,54 мм
между строками	1/6 дюйма (4,23 мм)
Набор печатаемых знаков	заглавные и прописные буквы русского и латинского алфавитов, цифры и специальные символы не менее 159
Номенклатура печатаемых знаков	3
Количество печатаемых экземпляров	ИРПС, ИРПР-М, ИРПР, стык С2
Тип интерфейса	
Ширина бумаги с краевой перфорацией при наличии тракторов или бумагоопорного валика, мм	130—420
Ширина рулонной бумаги без краевой перфорации или отдельных формуляров, мм	85—420
Ширина красящей ленты, мм	13
Потребляемая мощность, В·А	не более 70
Габаритные размеры, мм, не более:	
с рукояткой	540×300×150
без рукоятки	520×300×150
Масса, кг	не более 10 (без дополнительных насадок)

Устройство последовательно-печатающее мозаичное СМ 6302.01 D180, (ПНР)

Служит для вывода на печать алфавитно-цифровой информации при круглосуточном режиме работы (с учетом времени на техобслуживание).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Скорость печати, знаков/с:	
максимальная	180
средняя	100
Формат точечной матрицы разложения знаков (растр), точек	7×9
Виды шрифтов	«нормальный» (прямой) (10 знаков/дюйм); «уплотненный» (прямой) (12 знаков/дюйм); «расширенный»; наклонный вправо; наклонный влево

Максимальное количество печатаемых знаков в строке при «нормальном» шрифте	132
Размеры печатаемых знаков при «нормальном» шрифте:	
высота	2,54
ширина	2,1
Расстояние:	
между знаками в строке	2,54 мм
между строками	1/6 дюйма (4,23 мм), 1/8 дюйма (3,18 мм)
Набор печатаемых знаков	заглавные и прописные буквы русского и латинского алфавита, цифры и специальные символы не менее 160
Номенклатура печатаемых знаков	
Количество печатаемых экземпляров	5
Тип интерфейса	ИРПС, ИРПР, ЛОГАБАКС (DZM 180), стык С2
Ширина бумаги с краевой перфорацией	4—17 дюймов (101,6—431,8 мм)
Ширина красящей ленты, мм	13
Потребляемая мощность, В·А	не более 300
Габаритные размеры, мм, не более:	
модификация без подставки	700×410×315
модификация с подставкой	700×680×935
Масса, кг, не более:	
без подставки	43
с подставкой	70

Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВПГМД) СМ 1800.5602 (ПНР)

Модуль сопряжения, обеспечивающий связь накопителя с внутрисистемным интерфейсом СМ 1800, реализован на двух БЭ: СМ 1800/410 и СМ 1800/411. Модуль устанавливается на любое двойное место в БЭВМ.

Питание модуля осуществляется от источника питания комплекса +5 В, потребляемый ток 2,6 А. Мощность, потребляемая устройством от сети переменного тока 220 В частотой (50±1) Гц, не более 500 В·А. Конструктивно устройство выполнено в виде АКБ высотой 8 U.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Количество накопителей PL×45D в устройстве	1
Скорость обмена информацией, Кбит/с	250
Среднее время доступа к данным, мс	205
Объем памяти накопителя, Кбайт	500
Количество:	
программно-доступных дисков	2
дорожек на диске	77
секторов на дорожке	26
байтов, записываемых в сектор	128

Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ 5635.10 (НРБ)

Предназначено для использования в качестве внешней памяти. В состав устройства входят накопители на гибких магнитных дисках ЕС 5074.

Устройство передает (принимает) информацию в (из) памяти комплекса методом прямого доступа.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Скорость передачи данных, байт/мкс	32
Количество подключаемых накопителей	2
Программно-доступная емкость одного накопителя, Кбайт	512
Потребляемая мощность от сети, В·А	не более 500
Габаритные размеры каркаса блока автономного, мм	не более 785,5× ×482,6×353
Масса устройства, кг	не более 47

В качестве носителя используется гибкий магнитный диск ИЗОТ 5257 Е (Ø 203 мм) или аналогичный.

Накопители на магнитных дисках для микроЭВМ СМ 1810

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Шифр накопителя и страна-изготовитель	Тип накопителя	Интерфейс	Емкость форматированная	Количество сторон записи	Средняя наработка на отказ, ч	Потребляемая мощность, В·А	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
		способ записи	неформатированная, Мбайт					
СМ 5408 (СССР)	Со сменной двухдисковой кассетой	MM СМ ЭВМ007	14,0	Количество рабочих поверхностей 3	2200	—	308×482×755	95,0
		MM	16,0					
СМ 5504 (ГДР)	Несменный с подвижными головками	SMD	—	3; 5; 7	8000	550,0	265×482×770	60,0
		MFM	68, 110, 160					
СМ 5505 (ГДР)	Малогабаритный накопитель типа «Винчестер»	ST 506	—	3; 5	15 000	—	82,6×146× ×222	—
		MFM	14,0					
СМ 5508 (НРБ)			10	4; 6	6000	—	—	—
			12,7					

Шифр накопителя и страна-изготовитель	Тип накопителя	Интерфейс	Емкость форматированная	Количество сторон записи	Средняя наработка на отказ, ч	Потребляемая мощность, В·А	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
		способ записи	неформатированная, Мбайт					
СМ 5514 (СССР) (есть варианты исполнений)	То же	То же	20 до 26	Количество рабочих поверхностей 4; 6	8000	—	82,6×146× ×218	4,0
СМ 5639 (ПНР)	Накопитель на гибком магнитном диске ∅ 133 мм	НГМД	0,32	2	6000	—	90×150×200	1,5
		FM/MFM	0,5				86×149×195	
СМ 5640 (ГДР)		НГМД	0,32	1	—		—	
		—	0,5					

Устройство ввода/вывода перфоленточное СМ 1800.6204

Устройство предназначено для ввода/вывода информации на перфоленту. Состоит из БЭ СМ 1800/400, кабеля Т010/Е308 и устройства ввода/вывода перфоленточного СМ 6204, представляющего собой комбинированный механизм считывания с перфоленты и механизм перфорирования перфоленты, смонтированные на общей основе.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Режим работы перфорирующего механизма	непрерывный и старт-стопный
Скорость считывания с перфоленты, знаков/с	300
Скорость перфорации, знаков/с	50
Потребляемая мощность, В·А	250
Габаритные размеры, мм	800×482×266

Видеотерминал алфавитно-цифровой СМ 1800.7201

Обеспечивает выполнение следующих функций: отображение информации в буквенно-цифровом коде; набор и редактирование информации; прием текстовой и управляющей информации от процессора; передачу информации в процессор; передачу в процессор информации, набираемой оператором с клавиатуры, с одновременным приемом информации от процессора; передачу текстовой информации на печать.

Устройство состоит из видеотерминала алфавитно-цифрового ВТА 2000-30, БЭ СМ 1800/4РР и кабеля Т010/Е310.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВТА 2000-30

Размер поля изображения, мм	170×265
Максимальное количество:	
символов на экране	1920
символов в строке	80
строк	24

Принцип формирования:
изображения телевизионный растр
символа точечный растр
(матрица 7×8)

Набор и кодирование символов по ГОСТ 13052—74, 19767—74, всего 95
из них:

прописные русские буквы	31
прописные латинские буквы	26
цифры	10
специальные знаки	28

Набор индицируемых управляющих символов (индикация включается оператором) 28

Частота регенерации изображения, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт	130
Габаритные размеры, мм	665×483×927

Алфавитно-цифровой дисплей СМ 7209 (ПНР)

Предназначен для организации диалога в системах СМ ЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Интерфейс	стык С2, ИРПР, ИРПС
Вид последовательной передачи данных	асинхронный
Формат передаваемого знака, бит	10—11
Скорость последовательной передачи данных, бит/с	75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Количество:	
строк	24
знаков в строке	80
Матрица знака, точек	5×7
Количество высвечиваемых знаков	128
Размер диагонали экрана, мм	406
Расстояние дисплея от ЭВМ (в зависимости от типа интерфейса и кабеля), м	5—1500
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	70
Температура окружающей среды, °С:	
во время работы	+5...+40

во время транспортирования . —40...+50
 Габаритные размеры, мм:
 дисплея 408×365×317
 клавиатуры 495×205×90
 Масса, кг 17

Алфавитно-цифровой терминал СМ 7222 (ПНР)

Предназначен для организации диалога в системах СМ ЭВМ.

Терминал обеспечивает: обмен информацией с комплексом СМ ЭВМ через последовательные интерфейсы (стык С2, ИРПС) со скоростью до 19 200 бит/с; высвечивание информации на экране терминала по формату, описанному программно либо 80 знаков в строке, либо 132 знака в строке при количестве строк 24 с возможностью создания удвоенной ширины и высоты знака; копирование и печатание информации на печатающем устройстве с последовательным интерфейсом типа стыка С2 или параллельным интерфейсом ИРПР.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диагональ экрана, мм 406 или 381
 Матрица знака, точек 7×9
 Набор высвечиваемых знаков 256
 Расстояние дисплея от ЭВМ (в зависимости от интерфейса и типа кабеля), м до 1500
 Питание от сети переменного тока:
 напряжение, В 220
 частота, Гц 50
 Потребляемая мощность, В·А 90
 Температура окружающей среды, °С:
 во время работы +5...+40
 во время транспортирования —40...+50
 Габаритные размеры, мм:
 дисплея 465×365×408
 клавиатуры 226×490×45
 Масса, кг 30

Сервисное оборудование

Пульт контроля и управления (ПКУ) СМ 1800.0401

Предназначен для контроля состояния микроЭВМ СМ 1800 и управления ее работой в режимах отладки и профилактики.

ПКУ обеспечивает выполнение следующих функций: установку микроЭВМ в исходное состояние и ее пуск; имитацию сигналов прерывания; ручные обращения к ячейкам памяти и портам ввода/вывода; выдачу в модуль центрального процессора СМ 1800.2201 (МЦП) команды, задаваемой на переключателях пульта; задание шаговой работы МЦП; запуск теста «Ядро теста центрального процессора»; останов по адресу памяти или порта ввода/вывода, набранному на переключателях.

Сопряжение с базовой ЭВМ осуществляется через системный интерфейс И41. Потребляемый ток от основного источника базовой ЭВМ +5 В — 3 А.

Структурная схема ПКУ представлена на рис. 70.

Органы управления предназначены для задания с пульта выбранного режима работы ПКУ.

Переключатели «ДАННЫЕ» осуществляют задание кодов для записи в память и порты ввода/вывода; переключатели «АДРЕС» выполняют задание адреса памяти или портов ввода/вывода; переключатель «СБРОС» устанавливает микроЭВМ

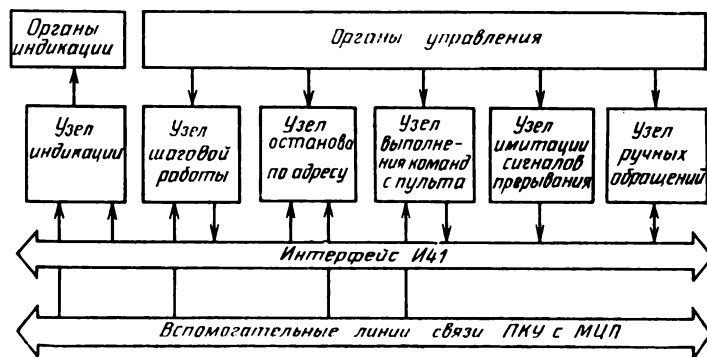


Рис. 70. Структурная схема ПКУ СМ 1800.0401

в исходное состояние; переключатель «ТЕСТ» осуществляет запуск теста «Ядро теста центрального процессора»; переключатель «СТОП» переводит микроЭВМ в режим шаговой работы; переключатель «ПУСК» запускает микроЭВМ и обеспечивает выполнение одного цикла команды в шаговом режиме работы МЦП; переключатель «Ком. с ПУЛЬТА» обеспечивает исполнение команды, набранной на переключателях «ДАННЫЕ» и «АДРЕС»; переключатель «ПРЕР» формирует запросы прерываний, набранных на переключателях «ДАННЫЕ»; переключатель «ОСТ по АДР» осуществляет останов программы по адресу, набранному на переключателях «АДРЕС»; переключатели «ЗХ», «ЗУ/УВВ», «ЧТ/ЗАП», «АВТ/ОДН», «ВП» предназначены для ручного обращения по прямому доступу к памяти и портам ввода-вывода системы.

Органы индикации предназначены для отображения состояния микропроцессора, шины данных и адреса интерфейса И41.

Светодиоды «АДРЕС» обычно сигнализируют состояние шин адреса интерфейса. При выполнении режимов ручного обращения к памяти и портам вывода или задания команды с пульта светодиоды индицируют состояние переключателей «АДРЕС».

Светодиоды «ДАННЫЕ» обычно сигнализируют состояние шин данных интерфейса. При ручных обращениях к памяти и портам сигнализируется считанная или записываемая информация. При выполнении режимов имитации запросов прерывания или задания команды с пульта сигнализируется состояние переключателей «ДАННЫЕ».

Светодиоды «СОСТОЯНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРА» сигнализируют состояние микропроцессора КР580ИК80А МЦП и некоторых линий интерфейса.

Светодиод «М1» индицирует, что микропроцессор находится в цикле выборки первого байта команды; светодиод «ЧТ» индицирует, что микропроцессор выполняет операцию чтения из памяти; светодиод «ЗАП» — микропроцессор выполняет операцию записи в память; светодиод «СТЕК» — на линиях адреса содержится адрес стека из ука-

зателя стека; светодиод «ОСТ» — микропроцессор перешел в состояние останова (сигнал HALT/); светодиод «ППР» — подтверждение запроса на прерывание и переход микропроцессора к выполнению команды прерывания (сигнал INTA/); светодиод «ВВОД» — микропроцессор выполняет операцию чтения данных из порта ввода; светодиод «ВЫВОД» — микропроцессор выполняет операцию вывода данных в порт вывода.

Светодиод «ОЖ» индицирует, что микропроцессор перешел в состояние ожидания (сигнал WAIT/); светодиод «ЗАН» — состояние интерфейсной линии BUSY/ и показывает, что интерфейс свободен или занят каким-либо задатчиком; светодиод «РПР» — состояние маски прерывания микропроцессора (сигнал INTE/); светодиод «ПР» — наличие запроса прерывания на входе микропроцессора (сигнал INT).

Узел пошаговой работы предназначен для реализации режима выполнения команды по циклам. Эта схема позволяет с помощью органов управления вводить микропроцессор в состояние ожидания и затем выводить из него, выполняя при этом команду до следующего такта ожидания.

Узел останова по адресу предназначен для реализации режима останова выполнения программы при обращении к ячейкам памяти или портам по адресу, набранному на переключателях «АДРЕС». При останове программы по заданному адресу в этом режиме на органах индикации сигнализируются адрес останова и информация, считанная по этому адресу.

Узел выполнения команды с пульта предназначен для формирования команд, задаваемых на переключателях «ДАННЫЕ» и «АДРЕС», и затем их выполнения. С помощью этого режима с ПКУ можно проверить выполнение всех команд микропроцессора КР580ИК80А и работоспособность схем модуля центрального процессора.

Узел имитации сигналов прерывания предназначен для формирования запросов прерывания на переключателях «ДАННЫЕ» и передачи их на интерфейсные линии И41. В этом режиме осуществляется проверка схем прерывания модуля центрального процессора.

Узел ручных обращений предназначен для реализации режима обмена информацией по прямому доступу между ПКУ и ячейками памяти или портами ввода/вывода модулей системы. Этот режим используется для наладки модуля центрального процессора и проверки правильности функционирования внешних устройств и памяти.

Конструктивно ПКУ состоит из БЭ СМ 1800/006 и пульта. БЭ устанавливается на месте Б1.10 в базовой ЭВМ. Пульт выполнен в виде отдельного конструктива размером 480×266×52 мм. На пульте расположены элементы управления и индикации, закрытые панелью с гравировкой. Элементы управления реализованы на 36 переключателях типа П2К. Элементы индикации — на 36 светоизлучающих диодах АЛ310А. БЭ и пульт соединены между собой кабелем.

Пульт контроля и управления (ПКУ) СМ 1810.0405

Предназначен для отладки устройств, модулей, блоков элементов, работающих на базе микропро-

цессоров К1810ВМ86 и КР580ИК80А, а также для отладки компонентов микроЭВМ СМ 1810, подключаемых к системному интерфейсу И41.

ПКУ является автономным эмулятором микропроцессоров К1810ВМ86 и КР580ИК80А и имеет переносное исполнение (в виде чемодана). Автономность ПКУ обеспечивается наличием клавиатуры, индикации и встроенной программы, реализующей все его функции. Процессор ПКУ разработан на базе микропроцессора К1810ВМ86.

ПКУ обеспечивает выполнение следующих функций: обращение к памяти или портам модуля центрального процессора (МЦП-16 или МЦП-1) со стороны микропроцессора; обращение к регистрам микропроцессора модуля центрального процессора; обращение к памяти или портам на интерфейсе И41 (по прямому доступу); запуск, останов и пошаговую работу программы модуля центрального процессора; установку системы (СМ 1810) в исходное состояние; запуск программы с заданного адреса; останов программы по одному из следующих условий: по заданному адресу памяти; по заданному адресу порта ввода/вывода; при обращении микропроцессора К1810ВМ86 к сегменту памяти (например, в стек); при выходе программы из заданного диапазона адресов памяти; при выходе программы из заданного диапазона адресов портов ввода/вывода; выполнение процессором СМ 1810 программ, заносимых оператором в оперативную память ПКУ (в машинных кодах); выдачу запроса прерывания на любой из восьми уровней интерфейса И41 и выдачу заданного вектора прерывания; трассировку состояний микропроцессора, глубину трассы — 512 обращений; организацию циклических обращений к памяти или портам неотлаженного модуля центрального процессора; организацию циклических обращений к памяти или портам на интерфейсе И41; индикацию состояний линий внутреннего интерфейса модуля центрального процессора; индикацию состояния линий интерфейса И41; индикацию адреса памяти и портов, данных, наименование регистров, состояния микропроцессора, сегментов памяти.

Процессор ПКУ содержит постоянную память емкостью 8 Кбайт (управляющая программа) и оперативную память емкостью 2 Кбайт. Емкость резидентной двухвходовой оперативной памяти для программно-аппаратной отладки МЦП-16 и МЦП-1 соответственно 2 и 1 Кбайт. Эта память доступна как процессору ПКУ, так и эмулируемому микропроцессору.

Емкость памяти трассы — 1К 32-разрядных слов. Общее число клавиш — 41. Потребляемый ток от сети переменного тока 220 В не более 0,3 А. Габаритные размеры ПКУ 500×400×200 мм. Масса не более 20 кг.

Подключение ПКУ к эмулируемому процессору производится с помощью кабеля длиной 0,8 м с 40-контактной вилкой, вставляемой в розетку на плате процессора вместо предварительно извлеченного микропроцессора.

В составе ПКУ имеются два эмулирующих процессора для эмуляции микропроцессоров К1810ВМ86 и КР580ИК80А, размещенных каждый на одном блоке элементов. К ПКУ может быть подключен только один из них для отладки конкретного типа процессора (МЦП-16 или МЦП-1). Подключение ПКУ к магистрали интер-

фейса И41 производится с помощью устанавливаемого в СМ 1810 блока элементов, соединяемого с конструкцией ПКУ трехметровым кабелем.

ПКУ выполняет ту или иную функцию после нажатия оператором клавиши в последовательности, соответствующей данной функции. Процессор ПКУ, воспринимая нажатие клавиши, организует работу ПКУ с помощью внутренних 9 портов ввода и 21 порта вывода.

Клавиатура на панели ПКУ подразделяется на четыре типа: клавиатуру обращения; клавиатуру управления программой; клавиатуру управления режимами ПКУ; числовую клавиатуру.

Клавиатура обращения состоит из следующего набора клавиш: АДР.ЗУ — адрес запоминающего устройства; АДР.УВВ — адрес порта ввода/вывода; АДР.СЕМ. — адрес сегмента; РЕГ. — регистр; ДАНН. — данные; ЧТ-1 — чтение с декрементом адреса; ЧТ — чтение; ЧТ+1 — чтение с инкрементом адреса; ЗАП — запись; ЗАП+1 — запись с инкрементом адреса.

Клавиатура управления программой состоит из следующих клавиш: СБРОС.СИСТ — сброс системы в исходное состояние; ПУСК — запуск программы; ШАГ — пошаговая работа программы; СТОП — останов программы процессора; СБРОС.ПУ — сброс ПКУ в исходное состояние.

Клавиатура управления режимами ПКУ содержит следующие клавиши: КОМПЛ. — работа ПКУ в комплексном режиме; АВТ. — работы ПКУ в автономном режиме; ПОВТ. — работа в режиме повторяющихся (циклических) обращений; СЛОВО/БАЙТ — обращение словами или байтами; ПРЕР. — проверка прерываний на интерфейсе И41; ИНД.ШИНЫ — индикация состояния внутренней шины процессора или интерфейса И41; И41/МЦП — работа ПКУ через модуль центрального процессора или через интерфейс И41; ТРАССА — трассировка состояний микропроцессора; КОМ.ПУ — работа по программе, занесенной в оперативную память ПКУ; УСЛ.ОСТ. — запись одного из условий останова.

Числовая клавиатура предназначена для набора различных шестнадцатеричных числовых значений (например, адресов или данных) и для выбора наименования одного из регистров эмулируемого микропроцессора.

Панель ПКУ имеет следующие типы индикации: АДРЕС — шесть шестнадцатеричных чисел для индикации адреса памяти или порта; ДАННЫЕ — четыре шестнадцатеричных числа для индикации байтов или слов данных; РЕГИСТР — два буквенных индикатора для индикации наименования регистров микропроцессора; индикацию сигналов состояния микропроцессора; индикацию запроса прерывания на входе микропроцессора; тайм-аут микропроцессора; индикацию клавиатуры обращения, управления программой и управления режимами ПКУ; индикацию электропитания, звуковую индикацию.

Нажатие большинства клавиш ПКУ сопровождается звуком и зажиганием или гашением соответствующего данной клавише светодиода. Зажигание светодиода указывает, что ПКУ находится в режиме, необходимом оператору. Повторное нажатие клавиши сопровождается звуком и гашением светодиода, что указывает на выход ПКУ из данного режима. Некорректные действия оператором

с клавиатурой вызывают появление длительного двухтонального звука. Останов процессора по одному из заданных в ПКУ условий сопровождается коротким двухтональным звуком. Панель ПКУ изображена на рис. 71.

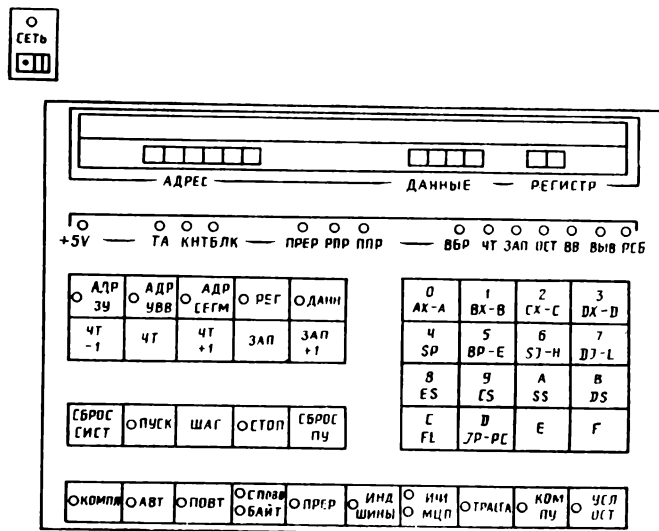


Рис. 71. Панель ПКУ СМ 1810.0405

После подсоединения ПКУ к СМ 1810 и включения питания сначала в СМ 1810, а затем в ПКУ последний устанавливается в режим: КОМПЛ., СЛОВО, МЦП, при этом обеспечивается индикация СЕТЬ, +5 V, КОМПЛ, СЛОВО, МЦП и, если работает программа эмулируемого процессора, горит элемент индикации ПУСК. Перевод ПКУ в режимы БАЙТ или И41 осуществляется соответственно нажатием клавиш СЛОВО/БАЙТ и И41/МЦП, что сопровождается загоранием соответствующих светодиодов. Повторное нажатие этих клавиш возвращает ПКУ в режим СЛОВО или МЦП.

При нажатии клавиши СБРОС, ПУ ПКУ устанавливается в исходное состояние, аналогичное его состоянию после включения электропитания.

В качестве примера действий оператора рассмотрим операцию записи данных в память процессора. ПКУ устанавливается в режим МЦП нажатием клавиши И41/МЦП, затем нажимается клавиша АДР.ЗУ, при этом загорается соответствующий светодиод. На цифровой клавиатуре набирается адрес ячейки памяти, в которую требуется осуществить запись. Правильность набора адреса проверяется на шестнадцатеричной индикации АДРЕС. В случае ошибки эту индикацию можно обнулить, дважды нажав клавишу АДР.ЗУ, при этом ПКУ выйдет и снова войдет в режим АДР.ЗУ. После установки нужного адреса нажимается клавиша ДАНН и зажигается индикация этой клавиши. На цифровой клавиатуре набираются данные, которые надо записать. Если необходимо записать только байт, ПКУ нажатием клавиши СЛОВО/БАЙТ устанавливается в байтный режим.

Слово или байт, которые предстоит записать, контролируются по индикации ДАННЫЕ. Собственно запись произойдет после нажатия клавиши ЗАП.

При нажатии клавиши ЗАП+1 запись данных произойдет в ячейку памяти, адрес которой на еди-

ницу (в режиме БАЙТ) или на два (в режиме СЛОВО) больше имевшегося на индикации АДРЕС до нажатия указанной клавиши. Нажатие клавиши ЗАП+1 приведет к изменению индикации АДРЕС, которая будет соответствовать реальному адресу, по которому произошла запись. Запись с инкрементом адреса можно продолжить, набирая новые данные на числовой клавиатуре. Мнемонически действия оператора при записи данных в память можно представить следующим образом:

АДР.ЗУ.↑, АДРЕС, ДАНН.↑, ДАННЫЕ, ЗАП
ДАННЫЕ, ЗАП+1,
ДАННЫЕ, ЗАП+1
ДАННЫЕ ЗАП+1, и т. д.,

где «↑» означает загорание индикации нажимаемой клавиши.

В состав ПКУ входят следующие составные части:

блок частичный монтажный с источником электропитания, панелью клавиатуры и индикации, двумя вентиляторами и динамической головкой;

семь блоков элементов, из которых один блок элементов предназначен для эмуляции микропроцессора К1810ВМ86, один блок элементов, вставляемый вместо предыдущего, используется для эмуляции микропроцессора КР580ИК80А и один блок элементов, устанавливаемый в СМ 1810, реализует связь ПКУ с интерфейсом И41;

три кабеля для подключения ПКУ к МЦП-16, МЦП-1 и блоку элементов, устанавливаемому в СМ 1810.

Для подключения ПКУ к МЦП-16 или МЦП-1 необходимо извлечь эмулируемый микропроцессор и в освободившуюся розетку вставить вилку соответствующего кабеля ПКУ. Розетка кабеля подключается к третьему разьему эмулирующего блока элементов ПКУ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ КОМПЛЕКСОВ СМ 1810, СМ 1814

Требования к помещению

Комплекс следует размещать в помещении площадью не менее 10 м². В помещении, предназначенном для установки комплексов СМ 1814, должны быть обеспечены следующие климатические условия: температура окружающего воздуха +5...+40°С; относительная влажность воздуха 40...90%; атмосферное давление 84...107 кПа.

Климатические условия для комплексов СМ 1810.11, СМ 1810.21, СМ 1810.31, СМ 1810.41 отличаются от указанных температурой окружающей среды, которая заключается в пределах от 10°С до 35°С, причем рекомендуется оборудовать установку для кондиционирования воздуха.

В атмосфере помещения должны отсутствовать агрессивные примеси (пары кислот, щелочей и др.), вызывающие коррозию изделия.

В помещении рекомендуется предусмотреть пол-площадку на высоте 200—250 мм от основного пола для прокладки кабелей, земляных перемычек и т. п. Пол-площадка должна состоять из заземленных плит размерами от 500×500 до 900×900 мм, покрытых антиэлектростатическим материалом. При отсутствии пола-площадки должны быть предусмотрены кабельные каналы.

Вибрация пола в помещении, предназначенном для установки комплексов СМ 1810, не должна превышать 0,1 мм по амплитуде и 25 Гц по частоте, для комплексов СМ 1814 соответственно 0,13 мм и 45 Гц.

В помещении не должно быть открывающихся окон. В оконных проемах для защиты от прямого солнечного света должны быть предусмотрены жалюзи и шторы.

В помещении, предназначенном для установки комплексов СМ 1810, имеющих в своем составе внешнюю память на гибких дисках, не должно быть поверхностей, покрытых меловой побелкой.

Освещение в помещении должно быть люминесцентное или от ламп накаливания с устройствами рассеивания; освещенность — не менее 150 лк на высоте 0,8 м от уровня пола. Освещенность рабочих мест операторов и клавиатуры устройств должна быть 350—400 лк. Необходимо предусмотреть аварийное освещение от отдельного источника.

В помещении, предназначенном для установки комплексов, имеющих в своем составе внешнюю память на дисках, должно быть предусмотрено место для хранения носителей информации. В помещении, предназначенном для установки комплексов СМ 1814 (за исключением видеотерминала и печатающего устройства) допускается повышенное содержание пыли.

При установке, монтаже, техническом обслуживании и эксплуатации комплекса должны соблюдаться «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ).

Все лица обслуживающего персонала должны иметь удостоверения на право эксплуатации комплекса. Обслуживающий персонал обязан пройти инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

Пайку разрешается производить паяльником с рабочим напряжением 38 В, включенным в сеть напряжением 220 В через разделительный трансформатор; жало и корпус паяльника должны быть заземлены.

В помещении, предназначенном для эксплуатации комплекса, должны быть предусмотрены противопожарные меры безопасности.

Система электропитания и система заземления

Электрооборудование машинного зала должно удовлетворять требованиям ПУЭ.

Электропитание должно осуществляться от отдельного фидера, свободного от импульсных нагрузок, создаваемых пусковыми токами асинхронных двигателей, сварочных аппаратов и т. п., и подаваться через силовой щит, установленный в помещении с комплексом и оборудованный автоматическим выключателем.

Подвод сети переменного тока от силового щита к розеткам питания комплекса, входящим в комплект поставки комплекса, должен осуществляться трехжильным жгутом или кабелем с сечением жил не менее 2,5 мм² и экраном, соединенным с корпусом силового щита. Длина проводников от силового щита до розеток не должна превышать 5 м.

Если необходимо сохранить информацию в модулях ОЗУ при отключении сети питания, комплекс должен подключаться к резервной сети постоянного тока с напряжением 24 В^{+15%}_{-10%}. Для этого можно применить аккумуляторную батарею номинальной емкостью $E=3 \cdot C \cdot A$ (где C — время в часах, необходимое для работы комплекса от сети резервного питания, A — ток в амперах, потребляемый комплексом от сети резервного питания). Ток, потребляемый типовыми комплексами от резервной сети постоянного тока, составляет около 2,5 А.

Подвод напряжения резервной сети к розетке питания комплекса должен осуществляться четырьмя изолированными проводниками сечением до 1 мм², запараллеленными попарно и длиной не более 5 м. Аккумуляторная батарея должна устанавливаться в отдельном помещении, оборудованном в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок».

Комплекс должен подключаться отдельными перемычками к контуру защитного заземления здания, имеющему сопротивление растеканию тока

не более 3 Ом. Для обеспечения устойчивой работы комплекса не допускается подключение к этому же контуру промышленных установок с большим потреблением энергии. Корпус силового щита должен быть подключен к системе защитного заземления проводом площадью не менее 10 мм².

В состав комплексов СМ 1814 входит блок сигнализации БС-1, сигнализирующий о повышении температуры в стойке комплекса. БС-1 устанавливается в удобном для оператора месте. Для удаления БС-1 от комплекса потребитель должен изготовить кабели соответствующей длины; рекомендуемый провод кабеля — НВ 0,35 мм².

Корпус БС-1 должен быть соединен с контуром защитного заземления.

Состав обслуживающего персонала

Для эксплуатации инструментальных комплексов при трехсменной работе рекомендуется следующий состав обслуживающего персонала (табл. 52).

При централизованном техническом обслуживании нескольких комплексов состав обслуживающего персонала должен определяться, исходя из режима работы комплексов, количества и типов выполненных задач.

Персонал, обслуживающий комплексы, должен пройти курс обучения в Киевском учебно-вычислительном центре (КУВЦ). Обучение проводится по трем специальностям — центральная часть (процессор), внешние устройства и программирование. Срок обучения 3 месяца. После окончания обучения и сдачи экзаменов слушателям выдается удостоверение на право эксплуатации комплекса.

Для зачисления на курсы предприятие-потребитель должно направить заявку на обучение обслуживающего персонала по адресу: 252164, Киев-164, ул. Володи Ульянова, 35, Киевский учебно-вычислительный центр, тел. 444-04-08.

Получив заявку, КУВЦ заключает с предприятием-потребителем УВК договор об обучении спе-

Т а б л и ц а 52

Должность	Специальность	Количество по должности	Основные функции
Начальник комплекса	Инженер, специалист по вычислительной технике	1	Обеспечивает эксплуатацию комплекса согласно инструкции по эксплуатации, осуществляет руководство обслуживающим персоналом комплекса
Дежурный инженер	То же	1	Участствует в проведении технического обслуживания, диагностике и устранении неисправностей в устройствах и модулях комплекса; ремонтирует источники питания, логические и специальные БЭ
Техник	Техник по точной механике	1 (для комплексов СМ 1810.11, СМ 1810.21, СМ 1810.31, СМ 1810.41)	Участствует в проведении технического обслуживания, устранении неисправностей в комплексе, обеспечивает ремонт электромеханических устройств
Программист	Инженер-программист	Определяется количеством решаемых задач	Осуществляет корректировку рабочих программ, подготовку новых задач для решения; участвует в отладке новых программ и работах по техническому обслуживанию
Оператор	Оператор	2—4	Включает и выключает устройства комплекса, осуществляет все действия, необходимые при решении и отладке задач

циалистов, ставит их на очередь и в дальнейшем вызывает для обучения.

При заключении договора потребителю высылается перечень вопросов по вычислительной технике, который должен знать обслуживающий персонал. По этим вопросам с лицами, прибывшими на обучение, проводится собеседование. КУВЦ имеет право отказать в обучении тем из них, кто не имеет достаточной подготовки.

Комплексное централизованное обслуживание и гарантии

Гарантийный срок эксплуатации комплексов — 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения — 12 месяцев с момента изготовления комплексов. Взаимоотношения между поставщиком (изготовителем) и потребителем в период гарантийного срока определяется в соответствии с «Положением о поставке продукции производственно-технического назначения», утвержденным Постановлением Совета Министров СССР № 161 от 10 февраля 1981 г.

Выполнение работ, связанных с вводом в эксплуатацию и техническим обслуживанием средств вычислительной техники (СВТ) у потребителей, осуществляется на основе системы комплексного централизованного обслуживания (КЦО). Система КЦО предусматривает выполнение следующих работ: техническое обслуживание СВТ, ремонт СВТ, комплексирование СВТ, обеспечение запасными частями.

Централизованное руководство работами по КЦО СВТ осуществляет Производственное объединение по комплексному централизованному обслуживанию малых ЭВМ и управляющих вычислительных комплексов (ПО «ЭВМ сервис»), в состав которого входят: специализированные предприятия централизованного технического обслуживания средств вычислительной техники; специальное конструкторско-технологическое бюро «Систем-программ» — СКТБ.

Адрес: ПО «ЭВМсервис»: 252054, Киев-54, ул. Тургеневская, 14, тел. 26-36-77.

Специализированные предприятия осуществляют: ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технических средств в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации, поставляемых потребителям предприятиями Минприбора, в том числе импортных устройств в соответствии с «Номенклатурой импортных технических средств вычислительной техники, находящихся на обслуживании Минприбора»; ввод в эксплуатацию, генерацию и сопровождение программных средств (ПС); комплексирование технических и программных средств; определение потребности в запасных частях, материалах, необходимых для КЦО СВТ; централизованное получение и распределение запасных частей, в том числе импортных; сбор и предоставление информации о качестве, надежности СВТ, находящихся на КЦО; взаимодействие по вопросам КЦО СВТ с соответствующими национальными организациями технического обслужива-

ния стран — участниц сотрудничества в области вычислительной техники.

Работы по КЦО выполняются предприятиями объединения «ЭВМсервис» по региональному принципу. Ввод в эксплуатацию СВТ осуществляется специализированным предприятием централизованного технического обслуживания СВТ (в дальнейшем исполнитель) на договорных началах с потребителем. Допускается выполнение работ другими организациями, получившими письменное разрешение ПО «ЭВМсервис».

Потребитель в месячный срок после заключения с трестом «Союзсистемкомплект», «Договора на поставку СВТ» направляет в адрес ПО «ЭВМсервис» заявку на ввод в эксплуатацию СВТ.

Порядок заключения договора и взаимоотношения между потребителем и исполнителем регламентируются руководящим техническим материалом системы технического обслуживания СВТ (РТМ СТО СВТ).

Стоимость работ по вводу СВТ в эксплуатацию определяется на основании «Ценника на пусконаладочные работы № 2. Автоматизированные системы управления», утвержденного постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства № 73 от 18 апреля 1983 г. и дополнений к нему.

Ремонт СВТ и гарантийный период эксплуатации осуществляются на основе договоров между поставщиками СВТ и предприятиями «ЭВМсервис». Срок гарантии устройств, входящих в комплекс (в том числе импортных), определяется сроком гарантии комплекса, а дополнительных устройств, приобретенных отдельно от комплекса, — сроком гарантии этих устройств согласно паспортам устройств.

Техническое обслуживание и ремонт СВТ в послегарантийный период эксплуатации осуществляется на основе соответствующих договоров между исполнителем и потребителем. На техническое обслуживание принимаются исправные СВТ, укомплектованные эксплуатационной документацией (ЭД), стендовым оборудованием, поставляемым с изделием.

Неисправные СВТ подлежат ремонту за отдельную плату до заключения договора на техническое обслуживание. Ремонт осуществляется на основе ремонтной (эксплуатационной) документации на изделие.

Стоимость технического обслуживания и фактически выполненных работ при ремонте определяется по действующему прейскуранту 26-05-48 «Оптовые цены на ремонт приборов, машин и оборудования». Цены по новым изделиям до включения их в прейскурант определяются по калькуляциям, согласованным с потребителем.

Порядок заключения договоров и взаимоотношения между потребителем и исполнителем регламентируются РТМ СТО СВТ.

Ввод в эксплуатацию, регенерация и сопровождение программных средств (ПС) выполняются исполнителем на договорных началах с потребителем.

Под программными средствами (ПС) подразумевается: базовое программное обеспечение (БПО) — конкретный вариант операционной системы, предназначенный для управления вычисли-

тельным процессом ВК; пакет прикладных программ (ППП).

Под генерацией БПО понимается процесс формирования на ВК конкретного варианта БПО по техническому заданию потребителя с проверкой его функционирования на специальных контрольных примерах. Под вводом в эксплуатацию БПО понимается внедрение у потребителя конкретного варианта БПО с проверкой его функционирования на задачах потребителя.

Под сопровождением БПО понимается: профилактический контроль состояния носителей данных БПО и восстановление их работоспособности в случае порчи; информирование потребителя о модификации и новых версиях операционной системы и в случае необходимости генерации операционной системы новой версии; внесение изменений в носители данных и ЭД по проведенным доработкам БПО; консультации потребителей по вопросам эксплуатации БПО; анализ материалов потребителя по дефектам БПО и их устранению; расширение возможностей эксплуатационного варианта БПО путем поставки и ввода в эксплуатацию дополнительных специальных программ; оказание помощи в выявлении и устранении ошибок при эксплуатации БПО; консультационное обслуживание потребителя по оформлению заявок на все виды услуг.

Перечисленные работы производятся на основании эксплуатационной документации. Ввод в эксплуатацию, генерация и сопровождение ППП производятся аналогично БПО. Стоимость работ

определяется по действующему прейскуранту (ценнику).

Работы по комплексированию проводятся на договорных началах между исполнителем и потребителем. Под комплексированием понимаются работы по организации совместного функционирования программных и технических средств. Эти работы включают в себя: анализ технических требований на технические и программные средства; разработку системной документации; отладку, проведение испытаний и сдачу в эксплуатацию системы.

Система обеспечения запасными частями предусматривает: обеспечение специализированных предприятий централизованного технического обслуживания СВТ запасными частями отечественного и импортного производства для проведения работ по КЦО; обеспечение поставщиков запасными частями импортного производства для ремонта гарантийных импортных устройств в период наладки комплексов на площадке поставщика.

Воронежское СКТБ «Системпрограмм» осуществляет: подготовку производства по КЦО СВТ путем проведения НИОКР, разработке нормативных документов, регламентирующих КЦО технических и программных средств; сбор и обработку информации по качеству и надежности СВТ; методическое руководство предприятий ПО «ЭВМ-сервис» по программным средствам СМ ЭВМ, АСВТ-М, АСВТ-ПС, ИВК, СПД; ведение фонда ПС.

Адрес СКТБ «Системпрограмм» 394006, Воронеж, ул. Моисеева, 5, телетайп 153476 «Олень».

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Информационно-методическое сопровождение СМ ЭВМ

В целях эффективного информационного обеспечения работ по автоматизации, проводимых в народном хозяйстве с применением СМ ЭВМ (в том числе и моделей микроЭВМ семейства СМ 1800), создается комплексная система информационно-методического сопровождения СМ ЭВМ (СИМС СМ).

Система организуется в виде трехстороннего сотрудничества промышленности, производящей средства ВТ, Государственной системы НТИ и научно-технического общества приборостроительной промышленности и нацелена на решение следующих основных задач:

- подготовку и выпуск информационно-методических материалов по СМ ЭВМ (ИММ);
- целенаправленное распространение ИММ в системе;

- организацию проблемно ориентированных или специализированных справочно-информационных фондов;

- организацию оперативного доступа к фондам ИММ;

- организацию общедоступного распространения ИММ;

- организацию мероприятий пропаганды, консультаций, обмена опытом.

Информационно-методические материалы по техническим средствам СМ ЭВМ

Основные информационно-методические материалы по техническим средствам СМ ЭВМ, необходимые для обеспечения проектных разработок систем автоматизации и систем управления, содержатся в промышленных каталогах, издаваемых ИНФОРМПРИБОМ.

В ежегодно издаваемом «Проспекте ИНФОРМПРИБОРА» приводятся сведения об информационных и каталожных изданиях, об информационных услугах, предоставляемых институтом, а также условия подписки и отдельные методические указания по пользованию изданиями.

Телефоны ИНФОРМПРИБОРА для справок (Москва):

164-29-00 — по вопросам оформления подписки на издания ИНФОРМПРИБОРА;

255-59-70 — по вопросам справочно-информационного обслуживания.

Состав основных каталожно-справочных материалов по СМ ЭВМ

1. Отраслевые каталоги «Серийно выпускаемое и перспективное оборудование»:

СМ ЭВМ. МикроЭВМ СМ 1800. 1982, вып. 1.

Комплексы СМ-3, СМ-4, 1982, вып. 3.

Комплексы СМ-3, СМ-4. Устройства связи с объектом 1983, вып. 2.

СМ ЭВМ. Общее описание, 1983, вып. 8, 9.

СМ ЭВМ. Программное обеспечение (ОС РВ), 1983, вып. 5.

Измерительно-вычислительные комплексы на базе СМ-3, СМ-4, 1983, вып. 6, 7.

СМ ЭВМ. Интерфейсы, 1983, вып. 10, 11.

СМ ЭВМ. Операционная система ДОС КП. 1984, вып. 1.

СМ ЭВМ. Операционная система ДИАМС-2. 1984, вып. 2.

Программное обеспечение СМ-3, СМ-4. 1984, вып. 4.

МикроЭВМ СМ 1800. 1984, вып. 3.

Управляющие вычислительные комплексы СМ-4. 1984, вып. 8, 9, ч. 1.

Управляющие ВК СМ-4. 1984, вып. 10, ч. 2.

Управляющие ВК СМ 1420. 1984, вып. 7.

Технические средства СМ ЭВМ для систем телеработки и сетей ЭВМ. 1985, вып. 4.

Вычислительные комплексы СМ 1600. 1985, вып. 2.

Типовые и специфицированные комплексы на базе УВК семейств СМ-4 и СМ 1800. 1985, вып. 9, 10.

Базовое программное обеспечение комплексов АРМ. 1985, вып. 7, 8.

Система интерфейсов СМ ЭВМ. 1986, вып. 1, 2, 3, 4.

Компоновка специфицированных управляющих вычислительных комплексов на базе семейства СМ-4. 1986, вып. 10, 11.

2. Номенклатурный каталог.

Технические и программные средства СМ ЭВМ, 1985.

Отдельные предприятия (организации) Минприбора также выпускают ряд ведомственных ИММ по СМ ЭВМ. ИНЭУМ как головная организация в отрасли по разработке СМ ЭВМ издает проспекты по вычислительным комплексам и отдельным устройствам, а также сборники научных трудов института.

Указанные материалы включаются в состав создаваемых проблемно ориентированных и специализированных справочно-информационных фондов по СМ ЭВМ. Сборники научных трудов ИНЭУМ в ограниченном объеме распространяются также по подписке.

Организации-поставщики программной продукции

НПО «Центропрограммсистем». На объединение возложены задачи по организации и комплек-

тованию фонда алгоритмов и программ, предназначенных для АСУ отраслями, промышленными предприятиями и непромышленными объектами, обеспечению ими потребителей по договорам и обучению пользователей работе с программами по курсовой системе.

Для обеспечения организаций и предприятий страны программными средствами для автоматизированных систем управления (ПС АСУ) в объединении имеются: централизованный фонд алгоритмов и программ (ЦФАП) АСУ; отраслевой фонд алгоритмов и программ (ОФАП) АСУ Минприбора СССР; фонд методических материалов (ФММ).

В зависимости от запросов НПО «Центропрограммсистем» осуществляет следующие формы обслуживания: обеспечение информационными материалами; поставку программных средств пользователям; участие в промышленном внедрении программных средств; обучение специалистов современным методам управления предприятиями и методам использования программных средств в разработках АСУ.

Специалисты НПО «Центропрограммсистем» проводят также выездные консультации. За справками обращаться в информационный центр ИНФОРМПРИБОР при павильоне «Вычислительная техника» ВДНХ СССР (тел. 181-96-51).

Сведения о имеющихся в фондах программных средствах и методических материалах, научно-технических услугах и т. д. приводятся в «Каталогах» НПО «Центропрограммсистем».

Телефоны для справок (г. Калинин):

4-44-94 — по заключению договоров на поставку ПС и проведению консультаций;

4-31-72 — по обучению специалистов.

Адрес: 170650, ГСП, г. Калинин, просп. 50 лет Октября, 3, НПО «Центропрограммсистем».

Воронежское СКТБ «Системпрограмм». При ВСКТБ функционирует специализированный фонд операционных систем (СФОС), являющийся составной частью государственного фонда алгоритмов и программ и созданный для обеспечения широкого распространения новых версий и эффективного использования операционных систем для ЭВМ и вычислительных комплексов типа СМ, АСВТ и ПС на всех этапах проектирования и функционирования автоматизированных систем, вычислительных центров, систем обработки информации и решения различных задач на ЭВМ во всех отраслях народного хозяйства.

СФОС комплектуется системными программными средствами, разработанными предприятиями Минприбора, по следующим направлениям: операционные системы; системы программирования; системы управления базами данных средств и проектирования баз данных; программные средства для организации распределенной обработки и передачи данных; программные средства, расширяющие возможности операционных систем.

Воронежское СКТБ «Системпрограмм» предоставляет предприятиям и организациям-пользователям следующие виды услуг: поставку программных средств, предусматривающую передачу копий программ на машинных носителях данных с комплектами эксплуатационных документов (без предоставления права их тиражировать для других предприятий) с последующим информированием

об исправлениях и изменениях, вносимых в программы и эксплуатационные документы; внедрение программных средств, включающее постановку переданных программных средств на ЭВМ пользователей; консультационное обслуживание; информационное обслуживание.

Консультационное обслуживание пользователей производится в соответствии с предварительными заявками по следующим направлениям: порядок приобретения базового программного обеспечения; области применения и функциональные возможности операционных систем; адаптация базового программного обеспечения к условиям автоматизированных систем управления различного назначения; эксплуатация базового программного обеспечения.

Информационное обслуживание пользователей осуществляется на основе заказа на информационное обеспечение.

Телефоны для справок (Воронеж):
57-13-04, 57-52-99.

Адрес: 394006, Воронеж, ул. Моисеева, 5, Воронежское СКТБ «Системпрограмм».

Порядок использования информационных фондов по СМ ЭВМ

Основные информационно-методические материалы по техническим и программным средствам СМ ЭВМ и вопросам их применения распространяются по всем республиканским институтам (РИНТИ) и межотраслевым республиканским центрам (ЦНТИ) государственной системы НТИ (ГСНТИ), в которых организуются проблемно ориентированные или специализированные справочно-информационные фонды (СИФ) по СМ ЭВМ.

Предприятиям и организациям обслуживаемого региона органами ГСНТИ оказываются следующие виды услуг: библиотечное обслуживание и межбиблиотечный абонемент; копирование материалов по заявкам; тематические подборки; консультации, научно-технические семинары для специалистов и др.

Специалисты Московского региона имеют возможность пользоваться справочно-информационными фондами МосгорЦНТИ.

Адрес: 101000, Москва, пр. Серова, 5 комн. 422, тел. 221-18-73.

ПОРЯДОК ЗАКАЗА СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Типовые вычислительные комплексы семейства СМ 1800 заказываются в установленном порядке через вышестоящие снабженческие организации.

Порядок заказа специфицированных комплексов и средств доукомплектования регламентируется ОСТ 25 1268—87 «Порядок изготовления и комплектной поставки управляющих вычислительных комплексов специфицированных и средств доукомплектования для автоматизированных систем». Для удобства оформления заказчиками заказной документации ниже приведены выдержки из этого ОСТа.

В ОСТе встречаются названия организаций: ВНИПИ САУ и ВО «Союзсистемкомплект», в которые должны обращаться заказчики на определенных этапах заказа».

ВНИПИ САУ — 107053, Москва, Каланчевская ул., 15-а; ВО «Союзсистемкомплект» — 103001, Москва, М. Бронная, 28/2.

1. Основные положения

1.1. Под УВКС понимается изготовленный по индивидуальному проекту (проектно-заказной документации) заказчика комплекс средств вычислительной техники, предназначенный для комплектования конкретных автоматизированных систем.

1.2. УВКС состоит из постоянной и переменной частей: постоянная часть: типовый (базовый) ВК как изделие серийного производства; переменная часть: совокупность агрегатных модулей из номенклатуры расширения типового (базового) ВК, вспомогательные средства комплексирования, дополнительное оборудование.

1.3. Комплексирование УВКС осуществляется на основе типовых (базовых) ВК.

1.4. Средства доукомплектования применяются для комплексирования УВКС и расширения возможностей ранее поставленных ВК.

1.5. Вспомогательные средства комплексирования предназначены для компоновки агрегатных модулей и организации электрических связей.

1.6. Дополнительное оборудование используется для расширения функциональных возможностей АС, в которых применяется УВКС, скомплексованный по согласованной заказной проектной документации (ЗПД).

1.7. В состав УВКС и средств доукомплектования включаются ВК и агрегатные модули, серийно освоенные заводом-изготовителем (поставщиком) на год поставки.

2. Порядок заказа

2.1. Заказ УВКС и средств доукомплектования осуществляется через отраслевые министерства и ведомства-фондодержатели СВТ.

Рассмотрение ЗПД на УВКС осуществляется в два этапа: первый — во ВНИПИ САУ для согласования применения УВКС; второй — на заводе-изготовителе в целях согласования состава УВКС.

Рассмотрение ЗПД на средства доукомплектования производится только на заводе-изготовителе ВК или УВКС, ранее поставленного заказчику.

2.2. Поставка УВКС и средств доукомплектования осуществляется в соответствии с перечнем объектов, ежегодно утверждаемым распределяющим органом, в пределах лимитов, выделенных

этим органом отраслевому министерству или ведомству-фондодержателю СВТ.

2.3. Основой для заказа УВКС и средств доукомплектования является ЗПД заказчика, состав которой указан в прил. 2. Срок действия ЗПД — 3 года с момента постановки на учет технического обоснования в ВО «Союзсистемкомплект».

2.4. Результатом рассмотрения ЗПД являются экспертное заключение ВНИПИ САУ и протокол согласования завода-изготовителя и заказчика о возможности изготовления и контроля УВКС и средств доукомплектования.

Протокол согласования оформляется заводом-изготовителем на год поставки в трех экземплярах. Оформление заказов на поставку по ранее согласованной ЗПД на последующие два года осуществляется составлением новых протоколов согласования.

2.5. Внесение изменений в состав поставляемых УВКС или средств доукомплектования и требования к ним, в том числе и в случае невозможности поставки отдельных составных частей, включенных в протокол согласования, производится по согласованию заказчика и завода-изготовителя и оформляется соответствующим изменением протокола согласования на заводе-изготовителе. Изменение протокола высылается и ВО «Союзсистемкомплект».

2.6. Протокол согласования является обязательным для оформления документов на поставку, подписанное изменение протокола согласования является обязательным для корректировки указанных документов.

Формы технического обоснования, протокола согласования приведены соответственно в прил. 3, 4, 5.

2.7. Заказная проектная документация на УВКС составляется в шести экземплярах: один экземпляр — ВНИПИ САУ;

один экземпляр — заводу-изготовителю; четыре экземпляра — ВО «Союзсистемкомплект» для постановки на учет.

ВО «Союзсистемкомплект» передает или высылает три экземпляра ЗПД заказчику. Заказчик направляет один экземпляр ЗПД отраслевому фондодержателю СВТ в качестве заявки.

ЗПД на средства доукомплектования составляется в пяти экземплярах. Документы, входящие в ЗПД, должны иметь удостоверяющие штампы подписи и печати.

При представлении документации ответственным представителем предприятия-заказчика в сопроводительном письме должны быть отражены его полномочия на право подписи и внесения изменений в документацию.

ЗПД может представляться по почте.

2.8. Заказчик представляет ЗПД на рассмотрение в следующие сроки:

ВНИПИ САУ — за 21,5—16,5 мес до начала года поставки (с 15 марта по 15 августа);

заводам-изготовителям — за 21—16 мес до начала года поставки (с 1 апреля по 1 сентября);

ВО «Союзсистемкомплект» — за 20,5—15,5 мес до начала года поставки (с 15 апреля по 15 сентября).

Срок рассмотрения ЗПД каждым из указанных предприятий (организаций) не должен превышать одного месяца со дня поступления.

2.9. Срок оформления протокола согласования при повторном заказе должен соответствовать требованиям настоящего стандарта.

2.10. Изменение протокола согласования состава УВКС или средств доукомплектования составляется:

по инициативе заказчика (проектировщика) — не позднее 12 мес до начала года поставки;

по инициативе завода-изготовителя — не позднее утверждения плана производства завода-изготовителя.

Изменение протокола согласования представляется заводом-изготовителем в ВО «Союзсистемкомплект» на срок не более двух недель после утверждения плана производства на год поставки.

2.11. Нарушение сроков и порядка представления ЗПД на УВКС и средства доукомплектования, изменений к протоколам согласования состава и новых протоколов согласования лишает фондодержателя СВТ права включать данный объект в сводную заявку на год поставки.

2.12. Вспомогательные средства комплексирования отдельно не поставляются.

2.13. Прием на учет в ВО «Союзсистемкомплект» ЗПД и новых протоколов согласования не является основанием для заключения договоров на поставку УВКС и средств доукомплектования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОСТАВ заказной проектной документации (ЗПД) заказчика

№ п/п	Наименование документа	Для заказа		Примечания
		средств доукомплектования	УВКС	
1	Техническое обоснование с пояснительной запиской	+	+	Пояснительная записка оформляется по приложению 3 и представляется ВНИПИ САУ; заводу-изготовителю — по его требованию
2	Схема структурная	±	+	Представляется в сроки, определяемые заводом-изготовителем То же
3	Схема расположения агрегатных модулей в стойках	±	+	
4	Схема электрическая общая	±	+	
5	Монтажный чертеж размещения оборудования в помещении	—	±	»
6	Экспертное заключение ВНИПИ САУ	—	+	»
7	Протокол согласования завода-изготовителя и заказчика	+	+	»

Примечания: 1. Общие правила выполнения электрических схем по ГОСТ 2.702—75.

2. Условные обозначения: «+» — документ обязателен; «—» — документ не требуется; «±» — документ разрабатывается по согласованию заказчика и завода-изготовителя.

3. Документы, указанные в п. 2, 3, 4, 5, должны утверждаться заказчиком (разработчиком ЗПД).

4. Документация по п. 3, 4, 5, представляется ВО «Союзсистемкомплект» только по запросу.

Принято на учет на 19 ____ г.
ВО «Союзсистемкомплект»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель организации

(подпись, фамилия, и., о.)

(министерство, ведомство заказчика)

« ____ » _____ 19 ____ г.

(подпись, фамилия, и., о., печать)

« ____ » _____ 19 ____ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
заказа УВКС (средств доукомплектования) для автоматизированной системы

(наименование АС)

на базе _____
(наименование типового (базового) комплекса)

Руководитель организации фондодержателя СВТ

(подпись, фамилия, и., о., печать)

« ____ » _____ 19 ____ г.

Руководитель предприятия (организации)
заказчика

Руководитель предприятия (организации) разра-
ботчика (проектировщика)

(подпись, фамилия, и., о., печать)

(подпись, фамилия, и., о., печать)

« ____ » _____ 19 ____ г.

« ____ » _____ 19 ____ г.

Регистрационный №

(№ протокола согласования)

Настоящее обоснование составлено в соответствии _____

(наименование директивных документов, номер документа,

дата утверждения)

1. Наименование организации и ведомственная принадлежность разработчика АС _____

2. Наименование организации (предприятия) и ведомственная принадлежность заказчика УВКС
(средств доукомплектования) _____

3. Тип и наименование разрабатываемой АС _____

4. Плановые сроки внедрения АС (год, полугодие) _____

5. Желаемый срок поставки (год) _____

6. Срок готовности помещения для установки комплекса _____

7. В качестве типового (базового) комплекса принят _____
(указать

шифр типового (базового) комплекса в основе УВКС или подлежащего доукомплектованию)

Примечание. В случае доукомплектования указать заводской номер ранее поставленного типового ВК (ВК в составе УВКС), его шифр, завод-изготовитель, номер заказа-наряда и дату поставки.

8. В состав комплекса включаются:

Наименование изделия	Шифр	Количество	Примечание
----------------------	------	------------	------------

Постоянная часть: типовой (базовый) вычислительный комплекс

Переменная часть: агрегатные модули

Ориентировочная стоимость, тыс. руб. _____

Примечания: 1. Наименование и шифры агрегатных модулей, типовых (базовых) вычислительных комплексов с указанием исполнений должны соответствовать перечням заводов-изготовителей СВТ.

2. Вспомогательные средства комплексирования, не подлежащие распределению по фондам (типовые шкафы, жгуты, источники питания и т. п.), в п. 8 не включать.

3. Таблица заполняется на один комплект.

9. Предполагаемое количество комплектов _____ на год поставки _____

10. Экономическая эффективность от внедрения АС _____ тыс. руб.

11. Дополнительные требования _____

12. Реквизиты:

1) Разработчика (проектировщика АС) (почтовые) _____

2) заказчика (почтовые) _____

3) плательщика (платежные) _____

4) грузополучателя (отгрузочные) _____

13. Пояснительная записка к техническому обоснованию прилагается (для ВНИПИ САУ; завода-изготовителя — по его требованию).

Примечание. Перечень заказной проектной документации по ОСТ 25 1268—87.

Разработал

(должность, предприятие)

(фамилия, телефон, телетайп)

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Характеристика объекта управления

1.1. Наименование объекта управления.

1.2. Краткое описание автоматизированного процесса и объекта управления.

2. Характеристика автоматизированной системы

2.1. Тип автоматизированной системы (АСУТП, АСУП, АСИ, САПР и др.).

2.2. Назначение автоматизированной системы.

2.3. Классификационные признаки АС.

2.3.1. Структура комплекса технических средств АС (многомашинная, одномашинная, многоуровневая, одноуровневая, типы ВК, используемые на каждом уровне, реализация связи с другими ВК, в том числе с ЕС ЭВМ, «Электроникой» и т. п., место, занимаемое УВКС в структуре КТС АС).

Примечание. Для обоснования системы, состоящей из нескольких УВКС, приводятся структура всей системы, описание задач, возложенных на всю систему, распределение этих задач между одномашинными комплексами.

2.3.2. Информационная мощность (число переменных, измеряемых или контролируемых системой).

2.3.3. Требования к надежности АС (или к отдельным ее функциям).

2.3.4. Режим работы АС (односменный, круглосуточный).

2.3.5. Характер протекания процесса (непрерывный, дискретный, непрерывно-дискретный).

2.4. Для АСУТП указать кодовые индексы по «Общепромышленному руководящему методическому материалу по созданию АСУТП (ОРММ-2 АСУТП п. 1.3.).

2.5. Перечень задач системы управления, решаемых с использованием УВКС. Для обоснования рекомендуется использовать табл. 2.1.

2.6. Перечень желаемых функций создаваемой системы с указанием качественных и количественных требований по их выполнению (быстродействие, метрология, надежность).

2.7. Каналы и способы связи с другими системами, машинами, специальными устройствами (назначение каналов связи, количество, удаленность пунктов связи).

2.8. Топологическая характеристика системы управления (описание размещения УВКС на

объекте с указанием расположения выносных устройств и краткая характеристика производственных помещений, где расположено оборудование УВКС).

2.9. Ожидаемая экономическая эффективность системы управления (без приведения расчета) в тысячах рублей.

3. Обоснование выбора технической структуры УВКС

3.1. Обоснование выбора типового (базового) вычислительного комплекса (типа, количества процессоров, емкости ОЗУ).

При заказе многомашинного комплекса представляется расчет загрузки каждой ЭВМ и (или) расчет надежности УВКС в зависимости от требований к УВКС.

3.2. Обоснование объема оперативной и внешней памяти и выбора типа устройств внешней памяти.

Примечание. При обосновании выбора устройств по п. 3.2., 3.3. и 3.4. учитывать устройства, входящие в состав типового (базового) ВК.

3.3. Обоснование выбора устройства ввода—вывода информации (дисплеев, печатающих устройств и др.).

3.4. Обоснование выбора устройств связи с объектом (модулей и субкомплексов).

3.4.1. Перечень точек контроля и управления по видам сигналов с указанием способа и частоты опроса.

При использовании ТВСО указывается количество применяемых ТВСО, а также количество сигналов, поступающих от (на) объекта (объект) и функции, возложенные на ТВСО.

3.5. Краткая характеристика общего программного обеспечения (тип операционной системы, наличие прикладных программ).

3.6. Предполагаемая модернизация или развитие комплекса.

3.7. Ориентировочная стоимость УВКС.

3.8. Дополнительные сведения.

Разработал

(должность, подпись, фамилия, и. о., телефон, телетайп)

ПРОТОКОЛ № XXXX—X—XXXX—XX

согласования возможности изготовления и контроля _____
(УВКС, средств доукомплектования)

В результате рассмотрения технического обоснования на применения _____

_____ (УВКС, средств доукомплектования)

для АС _____
(наименование автоматизированной системы)

заказчиком _____
(наименование предприятия (организации) ведомственная принадлежность)

заводом-изготовителем _____
(наименование предприятия)

согласованы следующий состав поставляемого оборудования и способ контроля:

Наименование, шифр изделия	Цена, тыс. руб.	Количество, шт.	Стоимость, тыс. руб.	Способ контроля		Примечание
				в комплексе	автономно	

Ориентировочная стоимость (УВКС, средств доукомплектования, тыс. руб.) _____

Количество комплектных поставок на 19 ____ г. _____ штук.

(определяется отраслевым министерством на стадии формирования перечня объектов, которым подлежит поставка СВТ).

Дополнительные условия _____

Протокол согласования является составной частью заказной проектной документации и не может служить основанием для выдачи нарядов и оформления договоров поставки.

Одностороннее изменение состава не допускается, при внесении заказчиком изменений в одностороннем порядке заказная проектная документация считается непринятой.

Регистрация изменений

Номер изменения	Дата	Примечание

_____ (должность и подпись ответственного)

_____ (должность и подпись руководителя)

_____ представителя заказчика,
фамилия, и., о.)

_____ завода-изготовителя,
фамилия, и., о.)

« ____ » _____ 19 ____ г. « ____ » _____ 19 ____ г.

Расшифровка записи номера протокола согласования:

первые четыре цифры — отраслевой код завода-изготовителя, принятый в Минприборе;
последующая одна цифра, отделяемая тире, — код вычислительного комплекса в основе УВКС или средств доукомплектования в соответствии с прил. 8;
последующие четыре цифры, отделяемые тире, — порядковый номер протокола, присваиваемый заводом-изготовителем;

последующие две цифры, отделяемые тире, — две последние цифры года рассмотрения и подписания протокола.

Пример расшифровки номера протокола: «Протокол № 0708-0-0020—86», где 0708 — отраслевой код завода-изготовителя; 0 — код вычислительного комплекса, примененного в УВКС; кодируется по прил. 8. 0020 — порядковый номер протокола, присвоенный заводом-изготовителем; 86 — год рассмотрения и подписания протокола.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
МикроЭВМ СМ 1803	4
Принцип работы УВК СМ 1803	—
Конструктивная реализация и состав	—
Система электропитания и система заземления	7
Рекомендации по компоновке комплексов	8
МикроЭВМ СМ 1804	—
Назначение и область применения	—
Состав комплексов	9
МикроЭВМ СМ 1810	10
Назначение и область применения	—
Конструктивная реализация	11
Специфицированные комплексы	13
Типовые комплексы	14
Комплексы СМ 1810.50, СМ 1810.51	15
МикроЭВМ СМ 1814	17
Назначение и область применения	—
Конструктивная реализация и состав	—
Конфигуратор УВК СМ 1814	19
ПРОЕКТИРОВОЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
Модули центральной части	—
Модуль центрального процессора (МЦП) СМ 1800.2201	—
Модуль центрального процессора (МЦП-1) СМ 1800.2202	21
Модуль центрального процессора (МЦП-16) СМ 1810.2204	23
Модуль системного контроля (МСК) СМ 1800.2002	26
Модуль системного контроля (МСК-16) СМ 1810.2005	27
Модуль таймера (МТР) СМ 1800.2001	28
Модуль таймера многорежимный СМ 1800.2004	30
Модули запоминающих устройств	33
Модуль оперативный запоминающий СМ 1810.3515	—
Модуль оперативный запоминающий СМ 1810.3516	34
Модуль оперативной памяти энергонезависимый СМ 1810.3520	36
Модуль программируемый постоянный запоминающий СМ 1800.3704	37
Программатор СМ 1800.3705	38
Пульт-программатор СМ 1800.0402	39
Модуль резервного питания (МРП) СМ 1800.0301	41
Интерфейсные модули	—
Модуль сопряжения с ИРПР СМ 1800.7001	—
Модуль связи с ИРПС (МИРПС) СМ 1800.7002	43
Модуль сопряжения с интерфейсом радиальным последовательным много- канальным (МИРПС-М) СМ 1800.4106	—
Модуль сопряжения с телетайпом (МСТ) СМ 1800.8504	45
Модуль связи многоканальный (МСТМ)	46
Модуль сопряжения с интерфейсом линейной последовательной связи (МИЛПС) СМ 1800.4506	—
Модуль сопряжения с модемом (МСМ) СМ 1800.8501	47
Модуль сетевой (МС) СМ 1800.8519	49
Программируемый канальный адаптер (ПКА) СМ 1800.8527	50
Устройство связи (УС) СМ 1800.4501	51
Устройство связи с общей шиной СМ 1800.4502	—
Программируемый контроллер приборного интерфейса СМ 1810.9008	—
Контроллеры устройств внешней памяти	52
Контроллер НМД СМ 1810.5123	—
Контроллер НСМД СМ 1810.5124	54
Контроллер НГМД СМ 1810.5125	56
Контроллер НМД и НГМД СМ 1810.5126	—
Модули средств отображения	58
Модуль ввода растровой графической информации (МВГТ) СМ 1800.7004	—
Модуль вывода символьной информации на телеэкран (МВСТ) СМ 1800.7003	60
Видеоконтроллер цветной ВкЦ	62
Контроллер видеографический (ВГК) СМ 1810.7005	63
Модули сопряжения с объектом	65
Модуль ввода дискретных сигналов (МВВД-1) СМ 1800.9301	—

	Стр.
Модуль ввода дискретных сигналов (МВвД-2) СМ 1800.9302	66
Модуль ввода число-импульсных сигналов (МВвЧ) СМ 1800.9304	—
Модуль вывода дискретных сигналов (МВД) СМ 1800.9303	67
Модуль вывода дискретных сигналов повышенной мощности (МВДМ) СМ 1800.9701	68
Модуль управления цепями переменного тока повышенной мощности (МУПТ) СМ 1800.9702	—
Устройство микропроцессорное дискретного ввода / вывода (УМДВВ) СМ 1810.9308	69
Модуль ввода аналоговых сигналов (МВвА) СМ 1800.9201	71
Модуль ввода аналоговых сигналов (МВвА-1) СМ 1800.9204	73
Модуль компараторов уровня (МКУ) СМ 1800.9203	74
Модуль коммутации (МКАС-1) СМ 1800.8517	75
Модуль коммутации (МКАС-2) СМ 1800.8518	76
Модуль нормализации аналоговых сигналов (МНАС) СМ 1800.9211	78
Модуль вывода аналоговых сигналов (МВА) СМ 1800.9202	—
Модуль изолированного электропитания (МИП) СМ 1800.0303	80
Модуль аналогового питания (МАП) СМ 1800.0302	—
Блок ввода аналоговых сигналов СМ 9306	81
Блок формирования поправки СМ 9307	83
Компоновка подсистем ввода аналоговых сигналов	84
Компоновка комплексов СМ 1804, СМ 1810, СМ 1814 с использованием модулей дискретного ввода / вывода	86
Компоновка УВКС на базе модулей отображения	87
Системные применения модулей отображения	—
Внешние устройства	88
Устройство печатающее СМ 6329.01 (К 6311М, ГДР)	—
Устройство последовательно-печатающее мозаичное DZM-180 (ПНР)	89
Устройство печатающее СМ 6329.02 (К 6312М, ГДР)	—
Устройство последовательно-печатающее мозаичное СМ 6302.01 D180 (ПНР)	—
Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВПГМД) СМ 1800.5602 (ПНР)	90
Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ 5635.10 (НРБ)	—
Накопители на магнитных дисках для микроЭВМ СМ 1810	—
Устройство ввода / вывода перфоленточное СМ 1800.6204	91
Видеотерминал алфавитно-цифровой СМ 1800.7201	—
Алфавитно-цифровой дисплей СМ 7209 (ПНР)	—
Алфавитно-цифровой терминал СМ 7222 (ПНР)	92
Сервисное оборудование	—
Пульт контроля и управления (ПКУ) СМ 1800.0401	—
Пульт контроля и управления (ПКУ) СМ 1810.0405	93
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ КОМПЛЕКСОВ СМ 1810, СМ 1814	95
Требования к помещению	—
Система электропитания и система заземления	96
Состав обслуживающего персонала	—
Комплексное централизованное обслуживание и гарантии	97
ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ	98
Информационно-методическое сопровождение СМ ЭВМ	—
Информационно-методические материалы по техническим средствам СМ ЭВМ	—
Состав основных каталожно-справочных материалов по СМ ЭВМ	99
Организации-поставщики программной продукции	—
Порядок использования информационных фондов по СМ ЭВМ	100
Порядок заказа средств вычислительной техники	—
1. Основные положения	—
2. Порядок заказа	—

Редактор Р. Е. Индиченко
Техн. редактор М. Я. Орехов
Корректоры Л. В. Селиверстова, Ю. Г. Борисова

Сдано в набор 14.11.87. Подп. в печать 03.03.88. Т-09522. Формат 60×90¹/₈.
Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13,5.
Уч.-изд. л. 15,03. Тираж 9577 экз. Заказ № 3030. Изд. № ГСП-441. Цена 2 р. 25 к.

Всесоюзный научно-исследовательский институт информации
и экономики (ИНФОРМПРИБОР)
125877, ГСП, Москва, А-252, Чапаевский пер., 14.

Типография ВНИИТЭМР, г. Щербинка

