

Контрольный экземпляр

Кузнецов (5-90)

5.7.85
м.к. 141

СКОРОСШИВАТЕЛЬ

3-8 105 90 125-129 130 140 160

1510.34

Листы 95, 32, 39, 7, 123

ДЕЛО № 306

СПЕЦПРОЦЕССОР СВС-1

СИСТЕМА КОМАНД

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ИЫЗ. 055. 006 Т04

1.11.84

м.к. 107 021

1984 г. (год)

м.к. 102. 4389

16.1.85

Хранить ∞ лет

м.к. 106 22 107 021 009 *

107 021 009

Коллекционный экземпляр
Кузнецов (5-90)

СКОРОСНИВАТЕЛЬ

5.7.85
№ 1

15.10.85

Листы 35, 32, 33, 7, 103

105 125-129 130 170 160

ДЕЛО № 306

СПЕЦПРОЦЕССОР СВС-1

СИСТЕМА КОМАНД

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ИЫЗ. 055. 006 Т04

1.11.84

№ 102 103 104

7.18.85
(год)

№ 102 103 104

16.7.85

Хранить ∞ лет

№ 105 106 107 108 109 110

Уч. экз. св. № 102

УТВЕРЖДЕН
ИЫЗ.055.006 Т04-ЛУ

СПЕЦПРОЦЕССОР СВС-1
СИСТЕМА КОМАНД
Техническое описание
ИЫЗ.055.006 Т04

ЕСКД

1980

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I.	ВВЕДЕНИЕ.....	8
I.1.	Назначение ТО системы команд СВС-I.....	8
I.2.	Сокращенные обозначения, применяемые в настоящем описании.....	8
2.	СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ МВК "ЭЛЬБРУС-I".....	11
3.	СХЕМА СТРУКТУРНАЯ СВС-I И УПРАВЛЕНИЕ ОБМЕНОМ С ОП..	13
3.1.	Описание схемы структурной СВС-I.....	13
3.2.	Управление обменом информацией между ОП и СВС-I..	29
4.	СТРУКТУРА КОМАНД И ЧИСЕЛ.....	33
4.1.	Структура команд.....	33
4.2.	Образование исполнительного адреса.....	34
4.3.	Команды изменения адреса.....	34
4.4.	Представление чисел.....	34
4.5.	Представление порядков чисел.....	35
4.6.	Представление мантисс отрицательных чисел.....	36
4.7.	Положительное переполнение.....	36
4.8.	Отрицательное переполнение.....	36
4.9.	Младшие разряды результата.....	36
4.10.	Нормализация результата.....	37
4.11.	Округление результата.....	37
4.12.	Признаки групп операций.....	37

ИВЗ.055.006 ТО4

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Кузнецов	И.И.	15.01.80
Провер.	Визун	И.И.	16.01.80
Н.контр.	Качигина		
Утверд.			

СПЕЦИПРОЦЕССОР СВС-I
СИСТЕМА КОМАНД
Техническое описание

Лит.	Лист	Листов
	2	168

①
②
③

4.13. Режимы выполнения программ.....	38
5. СТРУКТУРА ПАМЯТИ.....	39
5.1. Оперативная память и буферные регистры.....	39
5.2. Система контроля.....	40
5.3. Формирование переменных команд.....	44
5.4. Регистры приписки и замена номеров страниц.....	45
5.5. Защита памяти, регистры защиты.....	47
5.6. Магазинное обращение к памяти.....	49
6. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ.....	51
6.1. Арифметическое сложение.....	51
6.2. Арифметическое вычитание.....	51
6.3. Обратное вычитание.....	52
6.4. Вычитание модулей.....	53
6.5. Изменение знака.....	53
6.6. Арифметическое деление.....	54
6.7. Арифметическое умножение.....	55
6.8. Сложение порядков.....	56
6.9. Вычитание порядков.....	56
6.10. Выдача младших разрядов.....	57
6.11. Коррекция порядка сложением.....	58
6.12. Коррекция порядка вычитанием.....	58
7. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕСЫЛОК И ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ.....	60
7.1. Запись числа.....	60
7.2. Запись и магазинное обращение (считывание).....	60
7.3. Считывание и магазинное обращение (запись).....	61
7.4. Считывание числа.....	61
7.5. Логическое умножение.....	62
7.6. Сравнение.....	62

изм.	лист	ндокум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

3

7.7. Циклическое сложение.....	63
7.8. Логическое сложение.....	63
7.9. Сборка.....	64
7.10. Разборка.....	65
7.11. Выдача числа единиц в коде.....	66
7.12. Вычисление номера старшей единицы.....	66
7.13. Сдвиг по коду.....	67
7.14. Установка по коду числа режима выполнения команд в АУ.....	68
7.15. Выдача содержимого регистра признаков.....	70
7.16. Сдвиг по адресу.....	71
7.17. Установка по коду адреса режима выполнения команд в АУ.....	72
8. ОПЕРАЦИИ С ИНДЕКС-РЕГИСТРАМИ И ОПЕРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ АДРЕСА.....	75
8.1. Установка кода на индекс-регистре.....	75
8.2. Установка кода на индекс-регистре и магазинное обращение (считывание).....	75
8.3. Выдача кода из индекс-регистра.....	76
8.4. Выдача кода из индекс-регистра и магазинное обра- щение (запись).....	77
8.5. Передача кода из индекс-регистра в индекс-регистр	78
8.6. Сложение кода в индекс-регистрах.....	78
8.7. Изменение команды адресом.....	79
8.8. Изменение команды кодом.....	80
8.9. Передача адреса в индекс-регистр.....	81
8.10. Сложение индекс-регистра с адресом.....	81
9. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ.....	83
9.1. Условный переход по нулевому коду в сумматоре....	83

9.2. Условный переход по ненулевому коду в сумматоре...	84
9.3. Безусловный переход.....	85
9.4. Безусловный переход с запоминанием адреса возврата.....	85
9.5. Условный переход по нулевому коду индекс-регистра.	86
9.6. Условный переход по ненулевому коду в индекс- -регистре.....	87
9.7. Выталкивание.....	87
9.8. Конец цикла.....	88
10. МАКРОКОМАНДЫ (ЭКСТАКОДЫ).....	89
10.1. Экстракоды 047-077.....	89
10.2. Экстракоды 20,21.....	90
II. ПРИВИДЕГИРОВАННЫЕ ОПЕРАЦИИ.....	91
II.1. Операция обращения к регистрам - ЗПР.....	91
II.2. Полноразрядная запись.....	96
II.3. Полноразрядное считывание.....	97
II.4. Специальное обращение к памяти.....	97
II.5. Операция ВП.....	99
II.6. Операция "Останов".....	102
12. ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРОЦЕССОРА.....	103
12.1. Конфигурация процессора в системе.....	103
12.2. Режимы выполнения программы.....	104
13. СИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЯ.....	107
13.1. Внутренние прерывания.....	107
13.2. Управление реакцией процессора на внутренние прерывания.....	110
13.3. Останов при внутреннем прерывании.....	112
13.4. Операция прерывания.....	112

13.5. Возврат из внутреннего прерывания.....	113
13.6. Внешние прерывания.....	114
13.7. Возврат из программы внешнего прерывания.....	117
14. ОБМЕН С ВНЕШНИМИ ЗАПОМИНАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ.....	118
15. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНДЕКС-РЕГИСТРЫ.....	119
15.1. Обращение к специальным индекс-регистрам.....	119
15.2. 20 ₈ -й индекс-регистр.....	120
15.3. 21 ₈ -й индекс-регистр.....	120
15.4. 27 ₈ -й индекс-регистр.....	121
15.5. 32 ₈ -й индекс-регистр.....	122
15.6. 33 ₈ -й индекс-регистр.....	123
15.7. 34 ₈ -й индекс-регистр.....	123
15.8. 35 ₈ -й индекс-регистр.....	124
16. СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕГИСТРЫ ПРОЦЕССОРА И РАБОТА С НИМИ....	125
16.1. Обращение к специальным регистрам процессора....	125
16.2. Регистр конфигурации процессоров.....	125
16.3. Регистр номера процессора.....	126
16.4. Регистр выдачи прерываний в процессоры системы..	126
16.5. Регистр выдачи ответов в процессоры.....	126
16.6. Регистр приема прерываний от процессоров.....	126
16.7. Регистр приема ответов от процессоров.....	127
16.8. Регистр аварийных внешних прерываний.....	127
16.9. Регистр аварийных прерываний от оперативной памяти.....	127
16.10. Главный регистр внешних прерываний.....	128
16.11. Регистр маски.....	128
16.12. Регистры приписки.....	128
16.13. Регистры защиты.....	128

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

6

изм. лист н/дакум. Подп. Дата

06-3а

Формат 11

	Стр.
16.14. Регистр конфигурации памяти.....	128
16.15. Таймер.....	129
16.16. Часы.....	129
16.17. Регистр тегов.....	129
16.18. Регистр ТЕГБРС.....	129
17. ВВОД С ПЕРФОЛЕНТЫ ПО ЗАПАЯННОЙ ПРОГРАММЕ.....	130
18. ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ СВС-I.....	132
18.1. Назначение и состав пульта управления (ПУ) СВС-I.....	132
18.2. Кнопки УСТ "0".....	132
18.3. Кнопка ПУСК.....	135
18.4. Кнопка СВ и тумблер ТП.....	135
18.5. Кнопка ЗАПРОС.....	135
18.6. Кнопка ПКТ.....	135
18.7. Тумблерные регистры.....	135
18.8. Тумблера РЕГИСТР КОМАНД.....	136
18.9. Регистр ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ КОМАНДЫ.....	136
18.10. Регистр ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ ЧИСЛА.....	137
18.11. Тумблера ПОСТ.ПРОГРАММЫ.....	137
18.12. Тумблер ППК.....	137
18.13. Тумблера ГЕНЕРАТОР.....	139
18.14. Тумблера ПРИПИСКА.....	139
18.15. Тумблера КОНЦ Кнопки УОА/Б, ПГЗ.....	140
18.16. Тумблер БЛКЧ (блокировка контроля чисел).....	140
18.17. Тумблер ВКЛОСТ.....	140
18.18. Тумблер ОР (одиночный режим).....	141
18.19. Тумблера НОМЕР РЕГ.ИНДИКАЦИИ.....	141
18.20. Методика использования панели-индикации при работе на пульте управления СВС-I.....	141

4.10.84

19. ПУЛЬТОВЫЕ ПРОГРАММЫ	144
19.1. Общие указания	144
19.2. Тест устройства управления	144
19.3. Программа заполнения регистров приписки	146
19.4. Тест буферных регистров записи (БРЗ) и оперативной памяти (ОП)	148
19.5. Тест записи-считывания ОП	151
19.6. Тест умножения-деления	153
19.7. Программа ввода с перфоленты	155
19.8. Программа записи-считывания ячейки памяти	157

Сам 28.05.82

1762/80

2.106-5а

1	Изм.	Ивл 262-82	Сам	28.05.82
изм.	лист	и докум.	Подп.	Дата

ИМЗ.055.006 Т04

лист

7а

Формат 11

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Назначение ТО системы команд СВС-I

Техническое описание системы команд предназначено для изучения системы команд спецпроцессора СВС-I и методики работы с его пультом управления работниками эксплуатирующих организаций.

При изучении данного ТО необходимо пользоваться следующими документами:

а) СПЕЦИПРОЦЕССОР СВС-I. Принципы построения. Техническое описание ИЫЗ.055.006 ТО.

б) СПЕЦИПРОЦЕССОР СВС-I. Устройство управления. Техническое описание ИЫЗ.055.006 ТО1.

в) СПЕЦИПРОЦЕССОР СВС-I.

Буферное устройство связи. Техническое описание. ИЫЗ.055.006 ИЫЗ.055.006 ТО2.

г) СПЕЦИПРОЦЕССОР СВС-I.

Арифметическое устройство. Техническое описание. ИЫЗ.055.006 ТО3.

д) Пульт управления. Таблицы переключения индикации ИЫЗ.624.012 Д1.

1.2. Сокращенные обозначения, применяемые в настоящем описании:

- А - адресная часть регистров РК или РР.
- АЛП - арифметико-логический преобразователь
- АР_i - i-й адресный регистр
- АУ - арифметическое устройство.
- БАЗ - буфер адресов записи.
- БАК - буфер арифметических команд.
- БАС - буфер адресов слов.

ИЫЗ.055.006 ТО4

изм лист н докум. Подп. Дата

лист

8

- БЗ - буфер записи.
- БЗ_i - *i*-я линейка буфера записи.
- БК - буфер команд
- БК_i - *i*-я линейка буфера команд
- БОП - блок обращения к памяти
- БРЗ - буферные регистры записи
- БРС - буферные регистры слов
- БРЧ - буферные регистры чисел
- БУС - буферное устройство связи
- ВЗУ - внешние запоминающие устройства
- ВР - входной регистр
- ВРМ - входной регистр младших разрядов
- КМ_i - *i*-й коммутатор оперативной памяти
- КР - контрольные разряды слова
- КШЧ - кодовые шины числа
- МБК - многопроцессорный вычислительный комплекс
- М_i - поле индекс-регистров (модификаторов)
- М - модификаторная часть регистра команд
- МОП_i - *i*-й модуль оперативной памяти
- МР - местный режим
- ОП - оперативная память
- ОС - операционная система
- ПВВ - процессор ввода-вывода
- ПОС - пульт оператора системы
- ПУ - пульт управления спецпроцессора СЭС-I
- РАМ - регистр адреса математического
- РАЗА - регистр адреса записи в БУС
- РК - регистр команды
- РМР - регистр младших разрядов
- РОП - регистр операций РК или РР

ИЫЗ:055.006 Т04

лист

9

изм. лист и дакум. Подп. Дата

Формат 11

- РР - регистр результата
- РУС - регистры управляющих слов
- СЗЧ - схема записи - чтения
- СМ - сумматор
- СМА - сумматор адреса
- СЧВ - счетчик выдачи
- СЧЗБАС - счетчик записи в БАС
- СЧАС - счетчик адресов слов
- С.С. - схема сравнения адресов
- СЧП - счетчик приема
- ТЗ - таблица записи
- УУАУ - устройство управления арифметического устройства
- УУ - устройство управления
- ЦП - центральный процессор
- ЦР - центральный режим
- ЭВМ - электронная вычислительная машина

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
10

изм. лист докум. Подп. Дата

2. СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ

МВК "ЭЛЬБРУС-1"

2.1. В многопроцессорном вычислительном комплексе МВК "Эльбрус-1", кроме процессора основного вида предусмотрен специальный процессор СВС-1, имеющий систему команд другого типа, в основном совпадающую с системой команд ЭВМ "БЭСМ-6".

Изменения и дополнения системы команд СВС-1, по сравнению с системой команд ЭВМ "БЭСМ-6", относятся, в основном, только к привилегированным командам, которые выполняются в режиме супервизора. Эти изменения необходимы для обеспечения взаимодействия СВС-1 с другими модулями системы, в частности, с процессором ввода-вывода (ПВВ).

2.2. Структура информационных связей в вычислительном комплексе "Эльбрус-1" приведена на рис. 1.

Здесь:

МОП_i - *i*-й модуль оперативной памяти объемом в ~~16К~~ 32 К 72-разрядных слов. Максимальное число модулей в системе составляет 32.

КМ_i - *i*-й коммутатор оперативной памяти. С помощью коммутатора четыре модуля объединяются в одну секцию.

ЦП_i - *i*-й центральный процессор. Максимальное число центральных процессоров в системе равно 10; при этом допустима любая комбинация основных и специальных (т.е. СВС-1) процессоров.

ПВВ - процессор ввода-вывода. Максимальное число процессоров ввода-вывода в системе равно четырем.

ПОС - пульт оператора системы.

ПУ - пульт управления спецпроцессора СВС-1.

ВЗУ - внешние запоминающие устройства на магнитных барабанах, лентах и дисках, а также устройства ввода-вывода.

ИИЗ, 055.006 Т04

лист

11

изм. лист. н докум. Подп. Дата

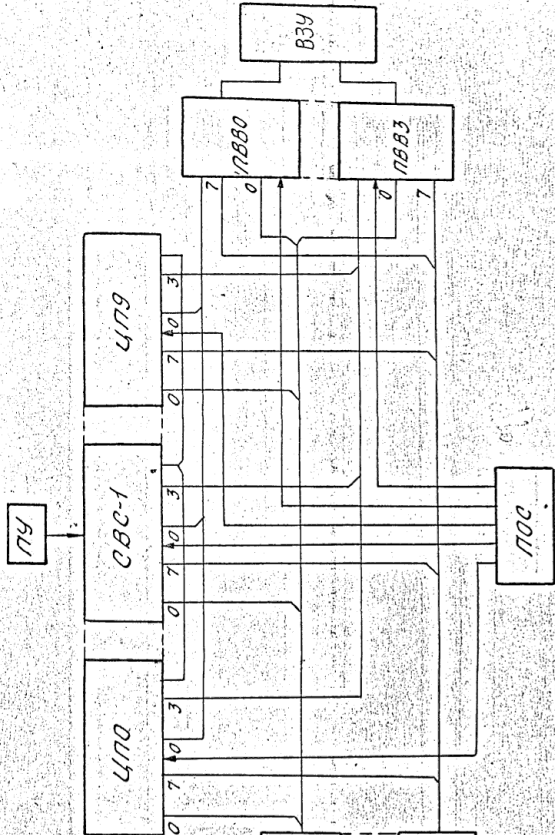


Рис. 1 Структура информационных связей в ПВХ "Эльбрус"

ЛП0П	ЛП0Л	КМО
ЛП0Л	ЛП0Л	
ЛП0П	ЛП0Л	КМ7
ЛП0Л	ЛП0Л	

3.1. Описание схемы структурной СВС-1

Схема структурная СВС-1 представлена на рис. 2.

На ней отсутствует разбиение спецпроцессора на устройства АУ, УУ, БУС. Следует учесть, что:

к арифметическому устройству (АУ) относятся блоки и узлы АЛП, ВР, ВРМ, РМР, СМ УУАУ;

к устройству управления (УУ) относятся блоки и узлы ВК, ВАС, ВАЗ, СС, РК, М, СМА, СЧАС, РР, РАМ;

к буферному устройству связи (БУС) относятся блоки и узлы БОП, СЗЧ, ВРС, ВРЧ, КШЧ.

Совмещение обработки команд с доступом к ОП, а также совмещенная обработка нескольких команд (до 12) в процессоре позволяют загружать на различные уровни прохождения команд в процессоре до 18 команд. Для целей совмещения обработки команд в процессоре с обращением к ОП, а также для уменьшения среднего времени доступа к оперативной памяти, служат буферные регистры ВРС, ВРЧ, ВРЗ.

По мере выполнения программы из оперативной памяти считываются слова, содержащие по две 24-разрядные команды, которые поступают в буферные регистры слов (ВРС), а оттуда на регистр команды РК в устройство управления. Число ВРС равно восьми. В регистрах ВАС запоминаются адреса выбранных на ВРС слов. Число регистров ВАС равно восьми (как и ВРС). Существует полное взаимоднозначное соответствие регистров ВРС и регистров ВАС.

Схема счетчика адресов слов - СЧАС служит для организации выборки командных слов из памяти. Счетчик работает в режиме счета, увеличивая свое содержимое на "1" с каждым приемом в буфер команд ВК. Кроме того, счетчик адресов слов работает в режиме параллельного приема адреса перехода в случае выполнения команд перехода.

изм.	лист	и докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 ТО4

лист

13

Схема сравнения (с.с.) адресов на СЧАС и в БАС определяет, находится ли требуемый адрес команды в БАС и, в случае нахождения, вызывает подключение соответствующего регистра БРС к РК через буфер команд БК, минуя обращение к ОП.

Благодаря трехлинейному буферу команд БК организована выборка трех слов вперед по отношению к слову, команда из которого выполняется на РК. БК запоминает и выдает в блок БРС код номера очередного регистра БРС, который будет подключаться к РК.

Непосредственно приемом адреса в выбранный регистр БАС управляет счетчик записи в БАС - СЧЗБАС. СЧЗБАС представляет собой закольцованный счетчик по модулю "8", организующий последовательную запись в регистры БАС, причем эта последовательность нарушается в случае совпадения СЧАС с БАС, отодвигая совпавший регистр БАС в конец очереди для записи.

После поступления команды на РК, на РОП регистра команды происходит дешифрация кода операции, выработка признака операции и начинается ее выполнение. Исполнительный адрес команды формируется на сумматоре адреса (СМА) путем сложения содержимого одного из модификаторов (M_i), участвующих в операции и адресной части (А) регистра команды. Команды управления, то есть те, выполнение которых происходит без передачи в АУ, а точнее в буфер арифметических команд (БАК) устройства БУС, полностью завершаются на уровне РК.

Следующий уровень - регистр результатов (РР) довыполняет операции, связанные с АУ, а также операции записи. Операнды, считываемые из оперативной памяти, поступают в буферные регистры числа (БРЧ), а затем в АУ. Число регистров БРЧ равно восьми, что соответствует максимально возможному числу накопленных команд в буфере арифметических команд (БАК), находящемся в БУС.

изм. лист	И докум.	Подп.	Дата	

ИИЗ.055.006 104

лист

15

Причем, существует взаимнооднозначное соответствие линеек БАК регистрам БРЧ. ✓ (1)

При записи из АУ в ОП операнды сначала поступают в буферные регистры записи (БРЗ), а затем записываются в ОП. В регистрах буфера адресов записи (БАЗ), взаимнооднозначно соответствующих регистрам БРЗ, хранятся адреса операндов. При считывании операндов схема сравнения (с.с.) адресов на РР и в БАЗ определяет, находится ли требуемый адрес в буфере, и в этом случае блокируется обращение к ОП, а операнд в АУ считывается с соответствующего регистра БРЗ. Число регистров БРЗ равно восьми.

Таблица записи служит для перестройки старшинства, а следовательно, и последовательности занесения в регистры БАЗ адресов записи. В случае совпадения адресов на РР и БАЗ совпавший регистр БАЗ отодвигается в конец очереди, становится самым "молодым" и, тем самым, увеличивает возможность дальнейшего обращения к этому регистру в программе. Кроме того, введен, так называемый двухлинейный буфер записи: ВЗ1 и ВЗ2. Он необходим для того, чтобы поддерживать старшими одновременно два адреса в БАЗ, задавая по ним обращения к ОП по записи.

Регистр адреса математического РАМ, находящийся в УУ, принимает адреса от трех источников обращения: СЧАС, РР и БАЗ для организации, соответственно; выборки команд, выборки операндов и записи операндов.

Адрес с РАМ проходит в режиме супервизора системную приписку в блоке регистров приписки супервизора, находящемся в БУС, а затем выдается в блок обращения к памяти - БОП.

В режиме пользователя адрес с РАМ проходит пользовательскую приписку и выдается в БОП. В БОП осуществляется окончательная перекодировка адреса для выдачи его в виде разрядов управляющего слова в выбранный коммутатор оперативной памяти.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

16

изм. лист. Докум. Подп. Дата

Схема записи и чтения СЗЧ, находящаяся в БУС служит для приема и выдачи непосредственно числовых и командных слов в ОП или из ОП. Как уже упоминалось выше, командные слова направляются в регистры БРС из СЗЧ, а операнд, записываемый в ОП из одного из двух старших регистров БРС, направляется в СЗЧ. СЗЧ связана со всеми секциями памяти в системе. Под секцией понимается отдельный коммутатор с относящимися к нему четырьмя модулями ОП.

Операндное слово из памяти (число) поступает в буферные регистры чисел - БРЧ. Их всего восемь. В соответствующую регистру линейку БАК поступает код операции с регистра операций РОП регистра результатов. В БАК поступают, кроме того, признаки отдельных операций и, в некоторых случаях, адресная часть РР.

Счетчик приема - СЧП и счетчик выдачи - СЧВ служат, соответственно, для приема в конкретную линейку БАК и выдачи из выбранной линейки БАК. Выдача осуществляется в УУАУ - устройство управления арифметическим устройством на специальный регистр операций в том случае, когда вырабатывается сигнал готовности соответствующего линейке БАК регистра БРЧ и когда в АУ выполнена предыдущая операция. Сигнал готовности числа означает, что число из памяти уже поступило в соответствующий регистр БРЧ. Операции записи в память, либо специальные регистры, в АУ не выдаются, а поступают на регистр адреса записи - РАЗА, находящийся в БУС.

Запись и считывание в специальные регистры СВС-I и регистры прерывания осуществляются командой ЗПР (код 002). В основном, специальные регистры, находящиеся в БУС, связаны с внешними процессорами системы, а регистры прерывания служат для идентификации и хранения причин прерывания, которые обрабатываются опера-

изм.	лист	и докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
17

циями внутреннего либо внешнего прерывания.

КШЧ - кодовые шины числа собирают информацию в основном по трем каналам - из БРЧ, со спецрегистров, при выполнении считывания из них, и с БРЗ. Из БРЗ информация принимается, как уже упоминалось, при выполнении считывания из памяти, когда адрес на РР совпадает с одним из адресов, накопленных в БАЗ. Кроме того, для некоторых младших разрядов в отдельных операциях существует канал приема с БАК. Число с КШЧ поступает на входной регистр АУ - ВР. В случае считывания 64-разрядного операнда дополнительные 16 разрядов поступают на ВРМ - входной регистр младших разрядов. УУАУ принимает код очередной операции и организует её выполнение в АЛП - арифметико-логическом преобразователе. Окончательный результат операции вырабатывается на сумматоре АУ - СМ и регистре младших разрядов - РМР. В случае выполнения операции записи, которая в АУ не поступает, данные с СМ поступают в БРЗ. Если же запись полноразрядная (64 разряда), то 16 младших разрядов операнда поступают добавочно с РМР.

Для уяснения работы наиболее сложных узлов, рассмотрим более подробно:

схемы адресных регистров и регистров управляющих слов в БУС;

буфер команд БК со вспомогательными схемами в УУ;

двухлинейный буфер записи БЗ1,2 в УУ.

Схемы адресных регистров и регистров управляющих слов приведены, соответственно, на рис. 3,4.

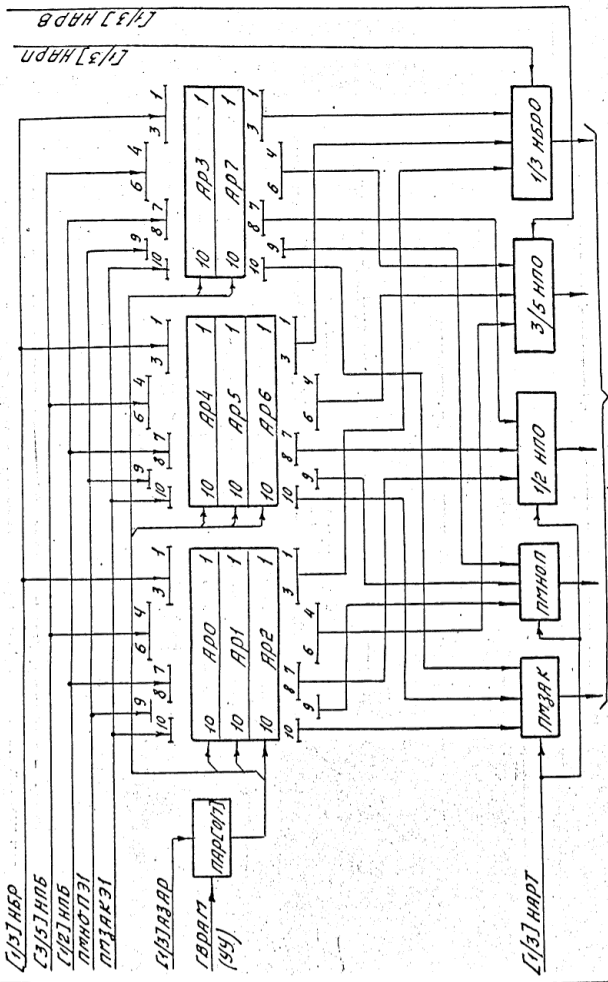
Как уже упоминалось выше, запросы к ОП поступают на РАМ с трех источников: РР (по считыванию операндов), СЧАС (по считыванию командных слов) и БАЗ (по записи операндов). В БОП существуют 8 адресных регистров (АР) и 8 соответствующих им регистров управляющих слов (РУС). Причем, 0,1 и 2 АР закреп-

изм.	лист	в докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

18



на 1-м уровне хранения

Рис.3 Схема функциональная адресных регистров (АР)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЫ3.055.006 Т04

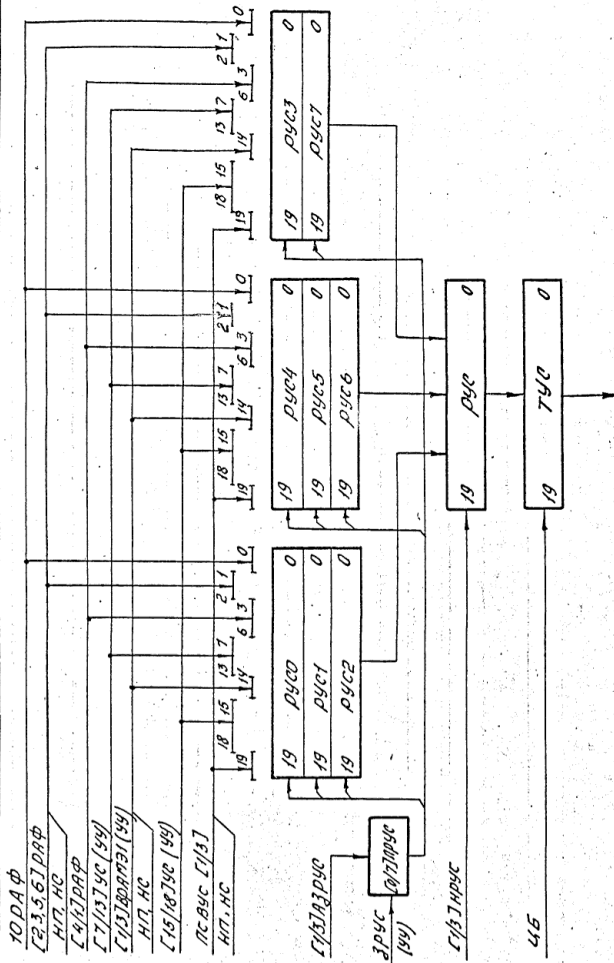


Рис. 4 Схема функциональная регистров управляющих слов (РУС).

ИЫ3.055.006 Т04

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

Лист
20

лены за считыванием операндов; 4,5,6 AP - за считыванием командных слов, а 3 и 7 AP - за записью операндов.

Специальная схема разыгрывания приоритетов в БОП выбирает нужный APi и соответствующий ему РУСi для организации обращения к ОП.

На адресных регистрах запоминаются:

номер секции ОП и модуля ОП;

номер регистра, в который поступит информационное слово из ОП;

признаки обращения к ОП, ПМНОП и ПМЗАК, состояние которых и соответствующие им ситуации приведены в табл. I.

Выдача информации с AP осуществляется на мультиплексорах, причем выбор AP для выдачи осуществляется сигналами номера адресного регистра - I/3 НАРТ, I/3 НАРВ и I/3 НАРП.

Мультиплексор I/2 НПО определяет номер модуля внутри секции ОП; 3/5 НПО определяет номер секции; I/3 НБРО - номер регистра. Прием на выбранный APi осуществляется стробом ПАРi, вырабатываемым по I/3 АЗАР - сигналам шифратора записи после разыгрывания приоритетов при наличии готовности РАМ для передачи адреса - ГВРАМ.

В БОП существуют 16 уровней хранения признаков обращения к ОП. Передача с уровня на уровень осуществляется последовательно и стробируется цепочкой управляющих сигналов по отслеживанию цикла обращения к ОП. Наличие этих уровней хранения позволяет осуществлять магистральное обращение к ОП, то есть максимальное совмещение во времени обращений к ОП.

изм.	лист	и докум.	Подп.	Дата

ИЗ.055.006 Т04

лист
21

Формат 11

Таблица I

ПМНОП	ПМЗАК	Расшифровка признаков
0	0	Признак обращения к тумблерным адресам
0	I	Защита по адресу команды
I	0	Неправильное обращение к ОП
I	I	Правильное обращение к ОП

На РУС хранятся разряды управляющих слов. Регистр РУС-20- разрядный, причем разряды нумеруются с нулевого по девятнадцатый.

На РУС располагаются:

а) адресная информация в I-2, 3-6, 7-13 разрядах, причем I-2 разряды формируются в зависимости от содержимого регистров приписки (сигналы 2,3,5,6 РАФ) и неисправности половины секции ОП либо её части - (сигналы НП, НС), а разряды 3/6 УС формируются соответственно по 4/I РАФ-сигналам с соответствующими разрядами регистров приписки;

б) код операции, которая выполняется в ОП - в I5/I8 разрядах УС; причем в табл. 2 приведена кодировка операций по этим разрядам;

в) ~~сигналы~~ ^{контрольный разряд} - I9 РУС, который формируется по сигналам предварительной свертки разрядов управляющего слова ПСВУС I/3 и вышеупомянутым НП, НС.

изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата
06	5а			

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
22

Формат 11

Таблица 2

Мнемоническое обозначение и значение разрядов УС				Наименование операции
ЗП I5 УС	СС I6УС	СМ I7УС	БЗ I8УС	
0	0	0	0	Считывание
0	0	I	0	Считывание синхронизационное
0	I	I	0	Считывание регистра сброс
I	0	0	0	Запись
I	I	I	0	Запись в регистры запрета запросчиков в КМ I

Прием на выбранный РУС осуществляется стробом приема, вырабатываемым дешифратором 0/7 ПРУС, на который подается:

сигналы адреса записи в РУС - I/3 АЗРУС;

признак записи в РУС - ЗРУС, поступающий из УУ.

Выдача с РУС осуществляется через мультиплексор 0/I9 РУС, управляемый сигналами шифратора номера РУС- I/3 НРУС.

Непосредственно выдача разрядов управляющего слова в ОП осуществляется с триггерного уровня - 0/I9 ТУС. Прием на него осуществляется с мультиплексора 0/I9 РУС по сигналу ЦБ - задержанному первому тактовому сигналу цепочки запуска памяти в БУС.

Буфер команд со вспомогательными схемами изображен на рис. 5. Как уже упоминалось, в БУС имеются три адресных регистра, закрепленных за обращениями к ОП за командами. В устройстве управления имеется схема отслеживания занятости этих адресных регистров. В случае их полной занятости приостанавливается дальнейшая загрузка БК.

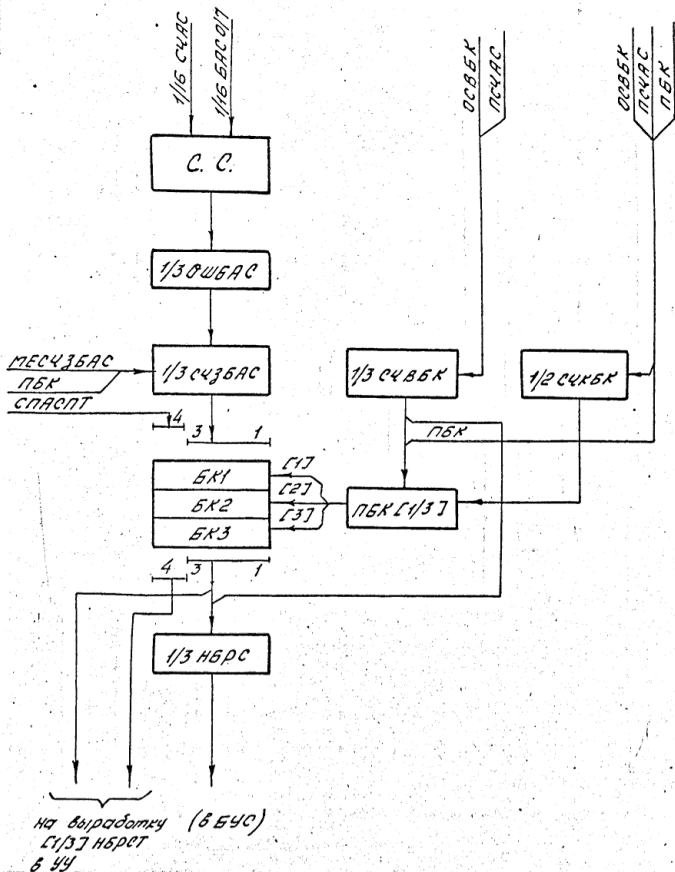


Рис. 5 Схема функциональная буфера команд.

ИЫ13.055.006 Т 04

Изм. Лист № докум. Подл. Дата

Ф. 2 106-5а

ПЭ-52255

Копирова

Формат 11:

Лист

24

СЧАС формирует адреса запросов по командам, которые поступают на РАМ и далее в БУС, а также на регистры БАС.

СЧЗБАС, показанный на рис. 5, задает номер регистра для записи в БАС, увеличивая этот номер с каждым приемом в БК, при отсутствии совпадения СЧАС с БАС (в этот момент вырабатывается управляющий сигнал ПЕК, а сигнал ПЕКСП отсутствует). При наличии совпадения адреса на СЧАС с каким-либо адресом в БАС на выходе шифратора I/3 ОШБАС вырабатывается код номера на единицу больший номера совпавшего регистра в БАС. Этот номер принимается в СЧЗБАС по одновременно вырабатываемым стробам ПЕК и ПЕКСП. Далее, при отсутствии совпадения СЧАС с БАС, СЧЗБАС снова работает в режиме счета.

Таким образом, пока разрешен прием в БК, то есть пока БК еще не заполнен, осуществляется выработка текущих командных адресов на СЧАС, запись их в БАС и выдача их со СЧАС на РАМ для обращения к памяти. Прием же в БК осуществляется до тех пор, пока имеется хотя бы один свободный командный адресный регистр в БОП. В случае же полной занятости всех трех командных адресных регистров прием в БК приостанавливается, а СЧАС пока не вырабатывает значения нового текущего адреса. С освобождением одного из адресных регистров нормальная выборка восстанавливается до следующего заполнения всех адресных регистров.

В БК хранится также признак совпадения адреса команды на СЧАС с тумблерным регистром останова по адресу команды. Для этого в БК отводится 4-й разряд, куда поступает сигнал СПАСПТ — признак совпадения.

На рис. 5 изображены еще два вспомогательных счетчика — счетчик выданных из буфера команд — I/3 СЧВБК и счетчик количества занятых линеек БК — I/2 СЧКБК.

изм.	лист	И докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

25

1/2 СЧБЕК увеличивает свое значение на "1" по каждому приему в БК (сигнал ПБК), и уменьшает на "1" при каждом приеме правой команды в слове на РК по сигналу ОСЕБК. 1/3 СЧБЕК представляет собой регистр сдвига, управляемый сигналами ОСВБК и ПСЧАС.

При их совместной работе счетчик принимает значение "001", при выработке ОСВБК происходит переход к коду "010", затем к "100", затем снова к "001". Таким образом, разряды регистра поочередно принимают значение "1".

При достижении значения "11" на 1/2 СЧБЕК блокируется выработка очередного ПБК. Регистр сдвига 1/3 СЧБЕК служит для выработки stroba приема в конкретную линейку БК, а также для выдачи в БУС кода номера подключаемого к РК регистра БРС из выбранной линейки БК. На рисунке изображен мультиплексор 1/3 НБРС, который выдает в БУС код номера регистра БРС для подключения к РК.

Двухлинейный буфер записи БЗ изображен на рис. 6. В состав его входят:

регистры номера буфера записи 1/3 НБЗ 1,2;

регистр нового адреса буфера записи НАБЗ 1,2;

регистр выдачи адреса из буфера записи ВАБЗ 1,2;

регистр выдачи числа из буфера записи ВЧБЗ 1,2.

На регистрах 1/3 НБЗ 1,2 хранятся коды номеров регистров БАЗ (соответственно БРЗ), куда будет производиться текущая запись адреса (соответственно операнда) при отсутствии совпадения адресов на РР и БАЗ. Причем, принцип работы всего буфера записи таков, что на этих регистрах не может оказаться двух одинаковых номеров. Прием текущего номера регистра БАЗ на конкретный регистр 1/3 НБЗ 1,2 производится соответствующим stroбом приема ПНБЗ 1,2. Номер для запоминания на регистре подается с выхода шифратора таблицы записи - 1/3 ШТЗ, причем таблица

ИВЗ.055.006 Т04

лист

26

изм. лист докум. Подп. Дата

06.5a

Формат 11

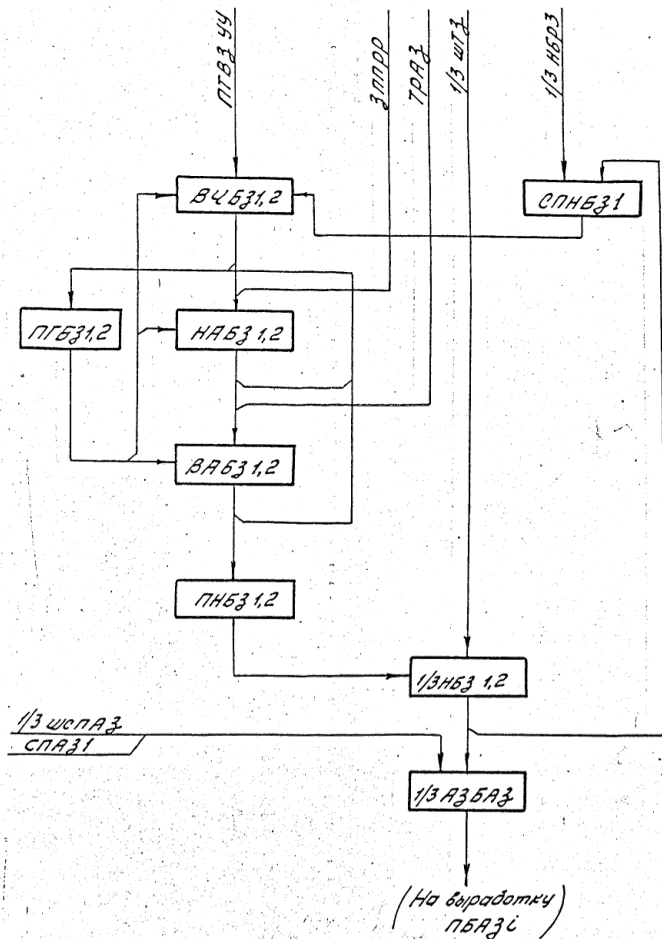


Рис. 6 Схема функциональная; буферы записи.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ. 055.006 Т 04

Лист
27

записи (или таблица старшинства) перестраивается после каждой записи в БАЗ, указывая всегда на старший регистр в БАЗ. Под старшим регистром понимается тот регистр, запись в который производилась ранее всех других записей в буфере.

В буфере записи имеются регистры отслеживания состояния обеих его линеек: ВЧБЗ I,2, НАБЗ I,2, ВАБЗ I,2. При формировании строба подтверждения записи ПТБЗУУ, который означает, что соответствующий адресный регистр по записи освободился в БУС, устанавливается в состояние ВЧБЗi та линейка буфера записи, номер на I/3 НБЗi которой, совпал с номером I/3 НБРЗ из БОП. То есть, закрепленная за конкретным адресным регистром линейка буфера записи переводится в состояние "число выдано" (ВЧ), если этот адресный регистр в БОП уже освободился.

При выполнении очередной записи, если у нас не было совпадения РР с БАЗ, устанавливается признак "новый адрес" (НА), т.е. НАБЗi, для той линейки БЗ, которая была к этому моменту в состоянии ВЧ. Если в состоянии ВЧ находятся обе линейки, то установка в НА происходит сначала для первой линейки.

Через такт, одновременно с выдачей адреса старшего регистра БАЗ на регистр адреса математического РАМ, происходит переустановка соответствующей линейки БЗ из состояния НА в состояние ВА, т.е. "выдача адреса" (адрес поступил на РАМ, выработался признак ВАБЗi). Одновременно на соответствующем ВАБЗi регистре I/3 НБЗi устанавливается номер старшего регистра БАЗ, адрес с которого ушел на РАМ и далее в БОП.

Теперь данная линейка БЗ находится в состоянии ожидания. При получении из БОП сигнала об освобождении соответствующего адресного регистра и выработке сигнала СПНБЗi (если это была I-я линейка БЗ) получаем снова установку линейки БЗ (в данном случае I-й) в состояние ВЧ. При выполнении следующей записи

уже будет производиться запись в тот регистр БАЗ, номер которого находится на том I/3 НБЗ, линейка которого перешла в состояние БЧ.

Далее при выполнении следующей записи этот процесс повторяется.

3.2. Управление обменом информацией между ОП и СВС-I

3.2.1. Обмен между ОП и СВС-I производится 72-разрядными словами. Управление обменом осуществляет буферное устройство связи (БУС).

В БОП, находящийся в БУС, подается 28-разрядное управляющее слово. Управляющее слово содержит двадцать разрядов адреса ОП, четырехразрядный код операции, выполняемой в памяти, и четырехразрядный адрес буферных регистров СВС-I (БРЗ, БРС, БРЧ).

По поступившему адресу в БУС определяется МОП, в который посылается запрос. При выдаче запроса в МОП на шины схемы записи и чтения (СЗЧ) из регистров БРЗ выдается 72-разрядное слово в случае операции типа записи в ОП. На выходные шины БОП поступают адрес и код операции.

Если МОП освобожден и обращение к нему разрешено, то через определенный интервал времени из него приходит сигнал подтверждения приема запроса и БУС может выдавать запрос в следующий МОП. В противном случае БУС повторяет запрос.

Разрешением доступа к модулям оперативной памяти управляет регистр запрета запросчиков (РЗЗ). Регистры РЗЗ находятся в каждом МОП. Каждому запросчику (процессору) в этих регистрах соответствует разряд, установка в "1" которого блокирует обработку запросов соответствующего запросчика к модулю ОП. Занесение информации в регистр РЗЗ осуществляется процессором при выдаче запроса с соответствующим кодом операции.

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

29

вкл. лист докум. Подп. Дата

16-5а

Формат 11

Для увеличения средней скорости работы ОП в УСОП применяется чередование МОП ("интерливинг") по двум младшим разрядам адреса. Три старших разряда определяют номер секции, а два младших — номер МОП внутри секции.

При выходе из строя какого-либо МОП внутри секции требуется перезагрузка всех МОП данной секции. Работой схемой чередования управляет 32-х разрядный (по числу МОП) регистр конфигурации памяти, находящийся в каждом процессоре.

В СВС-I он находится в блоке специальных регистров, включающих в свой состав дополнительно ряд регистров по внешним и внутренним прерываниям, регистры защиты, регистр маски и другие.

Оперативная память системы делится на слова (см. рис. 7). Слово состоит из управляющей и информационной частей.

Логической единицей информации в системе является значение. Управляющая часть слова содержит информацию о том, какие значения и каким образом записаны в данном слове (тег), а также контрольные разряды (КР). Теги со значением 35 и 36 (в восьмеричном представлении) определяют виды значений, именуемые в дальнейшем "словами БЭСМ".

При этом:

тегу 35₈ соответствует командное слово БЭСМ,

тегу 36₈ соответствует операндное слово БЭСМ.

Значениям вида "слова БЭСМ" — соответствует 48-разрядный код в старших разрядах информационной части слова памяти (рис. 8).

3.2.2. Каждый буферный регистр (БРЗ, БРЧ, БРС) состоит из управляющей части и информационной. Управляющая часть формируется в процессе передач и предназначается для контроля передач и контроля правильности выполнения программ. Для регистров БРЗ

изм.	лист	И докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИИЗ.055.006 Т04

лист

30

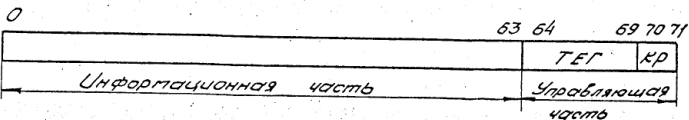


рис. 7

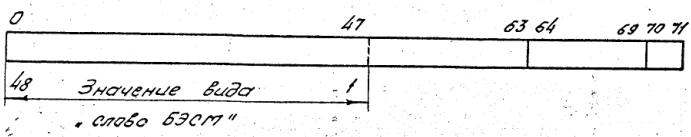


рис. 8

управляющая часть, кроме того, содержит тег, определяющий вид значения.

Информационные части регистров содержат значения. Информационные части регистров БРС состоят из 48 разрядов, на которые поступают старшие 48 разрядов информационных частей слов памяти. Информационные части регистров БРЗ и БРЧ состоят из 64 разрядов. В информационные части регистров БРЧ поступают информационные части слов памяти. 64-разрядные информационные части регистров БРЗ при выталкивании в ОП, поступают в информационные части слов памяти, при этом тег с БРЗ поступает в разряды тега слова памяти.

восемьразрядный

*Кроме того, имеется один регистр ТЕГ БРЧ, на который
и контрольные разряды
принимается тег слова одновременно с приёмом числа в
текущий регистр БРЧ.*

15.10.84с

4. СТРУКТУРА КОМАНД И ЧИСЕЛ

4.1. Структура команд

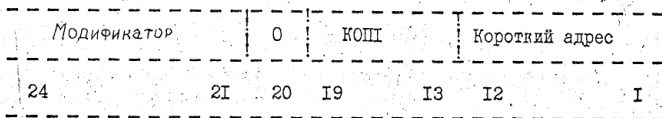
В одном командном 48-разрядном слове содержатся две одно-адресные команды по 24 разряда, занимающие левую и правую половину слова.

Код команды состоит из номера модификатора, кода операции и кода адреса.

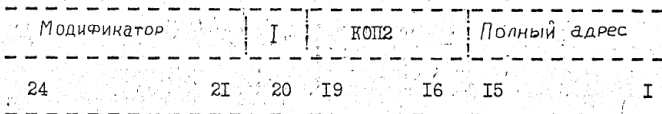
В процессоре имеются две структуры команд:

- а) с коротким 12-разрядным адресом;
- б) с полным 15-разрядным адресом.

Разрядная сетка команд разбивается следующим образом:



Представление команд I-й структуры



Представление команд II-й структуры.

КОП - код операции в команде I-й структуры;

КОП2 - код операции в команде II-й структуры.

Если в командах I-й структуры 19-разряд содержит код "0", то короткий адрес дополняется кодом "000" в 13-15 разрядах, а затем выполняется модификация адреса; если 19-й разряд содержит код "1", то короткий адрес дополняется кодом "111" в 13-15-ом разрядах, а затем выполняется модификация адреса.

4.2. Образование исполнительного адреса

В СВС-I имеются 15 индекс-регистров, или модификаторов, предназначенных для модификации адреса, указанного в команде. Разрядность модификаторов-15.

Модификация выполняется сложением содержимого, указанного в команде индекс-регистра с адресной частью команды без учета переноса из старшего разряда.

4.3. Команды изменения адреса

Умеются команды ИА (22) и ИК (23), позволяющие осуществлять модификацию адреса следующей за ними команды. В этом случае для модификации используется, соответственно, исполнительный адрес или код 1-15 разрядов слова по исполнительному адресу команд ИА (22) и ИК (23).

С помощью команд ИА (22) и ИК (23) может осуществляться модификация любой кратности.

4.4. Представление чисел

При выборке операндов из регистров БРЧ или БРЗ в АУ передаются либо содержимое старших 48 разрядов информационных частей регистров, либо содержимое всех 64 разрядов информационных частей, что определяется типом выполняемой в АУ операции. Передача операндов сопровождается передачей содержимого некоторых разрядов управляющей части регистров.

При выдаче операндов из АУ в БРЗ их значения представляются либо 64-разрядным кодом, поступающим в информационную часть регистра, либо 48-разрядным кодом, поступающим в старшие разряды информационной части регистра, что также определяется типом выполняемой в АУ операции. При выдаче значения 48-разрядным кодом, значение остальных разрядов информационной части регистра БРЗ неопределено (зависит от содержания регистра младших

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

34

изм. лист ИД докум. Подп. Дата

06-5а

Формат 11

разрядов АУ).

Выдача значения из АУ в регистры БРЗ сопровождается выдачей управляющей информации, содержащей тег значения. Эта управляющая информация поступает в соответствующие разряды регистра.

Арифметические операции в процессоре производятся над числами, представленными в форме с плавающей запятой:

$$A = 2^p \cdot m,$$

где: m - мантисса числа, всегда меньшая единицы;
 p - двоичный порядок числа.

Знак мантиссы соответствует знаку представляемого числа.

Распределение разрядов при представлении чисел таково:

Код порядка	Знак числа	Мантисса
48	42	40
	41	I

4.5. Представление порядков чисел

Порядок числа может иметь значение от +63 до -64. Числа, имеющие порядок менее -64, не могут быть представлены в разрядной сетке процессора и условно принимаются равными нулю. Для того, чтобы числовое и логическое представление нулей совпадали и выражались нулями во всех 48-разрядах, принята условность в изображении порядка в процессоре. Условность эта выражена в том, что шкала порядков в процессоре сдвинута на +64, так что машинный порядок $P_m = P + 64$. Машинный порядок числа изменяется в пределах от 0 до + 127. Нулевому порядку числа соответствует машинный порядок + 64 (двоичное представление 1.000.000). Максимальному порядку числа $P = 63$, соответствует машинный порядок $P_m = 177_8$ (1.III.III) и минимальному порядку $P_m = -64$ соответствует $P_m = 000_8$ (0.000.000).

ИИЗ.055.006 ТО4

лист

35

изм. лист. н докум. Подп. Дата

06-5а

Формат 11

4.6. Представление мантисс отрицательных чисел

Мантиссы отрицательных чисел представляются в дополнительном коде.

4.7. Положительное переполнение.

Положительное переполнение происходит в том случае, когда порядок результата операции после нормализации получается больше максимального, представляемого в машине порядка ($63=I.III.III$). При положительном переполнении происходит внутреннее прерывание по переполнению (код "011" в 23-21-разрядах регистра прерываний), которое может быть заблокировано.

Перенос из разряда знака порядка (48-го) пропадает. В разрядах порядка сумматора остаются младшие 1-7 разряды порядка результата.

4.8. Отрицательное переполнение.

Отрицательное переполнение происходит в том случае, если порядок результата операции получается меньше минимального представляемого в процессоре ($-64=00.000.000$). При отрицательном переполнении сумматор и регистр младших разрядов гасятся.

4.9. Младшие разряды результата.

В операциях над числами AC (004), AB (005), OB(006), MB(007), AU(017) мантисса результата состоит из 80 разрядов, причем младшие 40 разрядов располагаются в регистре младших разрядов, старшие 40 разрядов - в 1-40 разрядах сумматора. При нормализации сдвигаются все 80 разрядов мантиссы результата.

Все операции над числами выполняются с нормализацией результата влево и округлением, которые могут быть заблокированы установкой соответствующих признаков (см. операции PK (027), PA (037)).

изм.	лист	ндокум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
36

4.10. Нормализация результата

Нормализация результата влево производится в том случае, если результат операции над мантиссами меньше $1/2$ для положительных чисел и меньше или равен $1/2$ для отрицательных чисел.

Мантисса сдвигается влево на столько разрядов, чтобы мантисса результата стала больше или равной $1/2$ для положительных чисел и больше $1/2$ для отрицательных чисел, и из порядка результата вычитается число, равное количеству сдвигов.

При нормализации результата влево может возникнуть отрицательное переполнение. В этом случае нормализация прекращается, сумматор и регистр младших разрядов гасятся.

4.11. Округление результата

Округление результата в операциях AC (004), AB (005), OB (006), MB (007), AU (017) производится наложением "1" в младшем разряде сумматора мантисс в следующих случаях:

а) если нормализация не нужна, а в младших разрядах результата есть хотя бы одна единица;

б) после нормализации вправо, если в младших разрядах есть хотя бы одна единица;

в) после нормализации влево, если до нормализации была хотя бы одна единица в младших разрядах результата, и при нормализации влево из младших разрядов в старшие не перешла ни одна единица.

Исключением среди арифметических команд является операция деления, которая не требует округления результата, так как при выбранной методике её выполнения частное равновероятно может получиться с избытком или с недостатком.

4.12. Признаки групп операций

При выполнении операций в AU вырабатываются дополнительные

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

37

изм. лист. И докум. Подп. Дата

06-5а

Формат 11

признаки, которые используются для определения способа выполнения команд условного перехода по содержимому сумматора У0(26), У1(27) и команды выдачи содержимого регистра младших разрядов ВР(030). Эти признаки называются признаками группы:

- признак "Группа сложения";
- признак "Группа умножения";
- признак "Логическая группа".

Признак "Группа сложения" (ГС) устанавливается при выполнении операций:

АС(004), АВ(005), ОВ(006), МВ(007), ИЗ (014).

Признак "Группа умножения" устанавливается при выполнении операций:

АД(016), АУ(017), ВР(030), КВ(035),
КС(034), ВП(025), СП(024), ЦС(013).

Признак "Логическая группа" устанавливается при выполнении операций:

ЗМ(001), СМ(003), СЧ(010), ЛУ(011), СР(012),
ЛС(015), СВ(020), РВ(021), ВЧ(022), ВН(023),
СК(026), СД(036), УМ(041), ВИ(042), УИ(040),
ВМ(043), СОП(046), ЧД(033).

Кроме того, при выполнении операций РА (037), РК (027), ЗПР(002) могут быть установлены различные признаки в зависимости от кода адреса команды или операнда.

4.13. Режимы выполнения программ

Имеются два основных режима выполнения программ в процессоре: режим супервизора, в котором выполняется управляющая программа и экстракоды, и режим пользователя (см. 12.2)

15.10.84

5. СТРУКТУРА ПАМЯТИ

5.1. Оперативная память и буферные регистры.

5.1.1. Оперативная память состоит из модулей. Максимальное число модулей оперативной памяти в системе составляет 32.

Модуль оперативной памяти имеет объем в ³²~~16~~-72-разрядных слов.

Четыре модуля составляют секцию оперативной памяти.

Объединяются МОП в секции при помощи коммутаторов, ^{причем секции}~~которые~~ максимум, может быть восемь.

Ячейки ОП имеют прямую адресацию от 0 до 32767_{10} , что соответствует 15-разрядному коду адреса в командах процессора.

Косвенная адресация позволяет увеличить память машины.

Время полного цикла обращения к ОП равно 28 тактам.

Так как выбор номера модуля происходит по двум младшим разрядам адреса, то это позволяет получить максимальное совмещение работы модулей во времени.

Математический адрес из программы пользователя проходит пользовательскую и системную приписки, прежде чем стать физическим адресом обращения к ОП.

5.1.2. Как уже указывалось выше процессор имеет ассоциативную память для чисел и для команд, организованную на буферных регистрах: БРЗ и ^{БРС}~~БРЧ~~.

Время цикла БРЗ и БРС значительно меньше, чем цикл обращения к ОП, и составляет 2 такта. Число регистров БРЗ-8, число регистров БРС - также 8. Если данный адрес команды или числа отсутствует в соответствующих регистрах, происходит выборка числа или команды из ОП.

5.1.3. При выборке операндов из регистров БРЧ или БРЗ в АУ передаются либо содержимое старших 48-разрядов информационных

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

39

ИЗМ. лист. докум. Подп. Дата

16-3а

Формат 11

частей регистров, либо содержимое всех 64-разрядов информационных частей, что определяется типом выполняемой в АУ операции.

Передача операндов сопровождается передачей содержимого некоторых разрядов управляющей части регистров.

При выдаче операндов из АУ в БРЗ их значения представляются либо 64-разрядным кодом, поступающим в информационную часть регистра, либо 48-разрядным кодом, поступающим в старшие разряды информационной части регистра, что также определяется типом выполняемой в АУ операции. При выдаче значения 48-разрядным кодом, значение остальных разрядов информационной части регистра БРЗ неопределено (зависит от содержания регистра младших разрядов АУ).

Выдача значения из АУ в регистры БРЗ сопровождается выдачей управляющей информации, содержащей тег значения. Эта управляющая информация поступает в соответствующие разряды регистра.

5.2. Система контроля.

5.2.1. В процессоре предусмотрен аппаратный контроль передач. Контролируются все передачи из оперативной памяти на буферные регистры, а также передачи между буферными регистрами и АУ, между регистрами БРС и УУ. Анализ ошибок передач операндов производится в АУ, анализ ошибок передач команд производится в УУ. При возникновении ошибок в передаче операндов возникает прерывание по контролю числа, при ошибках в передаче команд по контролю команды.

В системе также предусмотрен контроль передач от процессоров в ОП. При возникновении ошибок во все процессоры системы посылаются сигналы аварийного прерывания от ОП, а на регистр сбоев в коммутаторе памяти помещается информация о характере сбоя и адреса ОП. Содержимое регистров сбоев может быть считано в процессор выдачей в ОП запроса с соответствующим кодом операции.

ИИЗ.055.006 Т04

лист

40

И. лист | И. докум. | Подп. | Дата

7-3а

Формат 11

5.2.2. В качестве операндов, выполняемых в АУ операций, могут выступать только допустимые для данной операции виды значений. При попытке выбора в АУ в качестве операнда недопустимого вида значения возникает прерывание. Для всех арифметических операций, требующих операндов из ОП, допустимыми видами значений являются виды "слова БЭСМ". Этим видам соответствует 48-ми разрядный код, передаваемый в АУ.

В свою очередь при выдаче значения из АУ в ОП, выдаваемому значению приписывается соответствующий вид значения. В операциях типа записи выдаваемому из АУ 48-разрядному коду сумматора приписывается либо вид операндного слова БЭСМ, либо вид командного слова БЭСМ, что определяется, как и в ЭВМ "БЭСМ-6", состоянием признаков ПКЛ и ПКП. (При установке ПКП и ПКЛ в "0" в АУ формируется значение вида командного слова БЭСМ, при ПКП и ПКЛ в "1" - значение операндного слова БЭСМ).

В системе существуют, так называемые, виды забываемых значений. При попытке записи в ячейку памяти, содержащую вид забываемого значения, возникает аварийное прерывание в ОП, посылаемое во все процессоры. Регистр сбросов в коммутаторе содержит в этом случае адрес ячейки памяти. Запись в такую ячейку может осуществляться только специальной операцией.

В качестве команд в процессоре может выступать только один вид значения, а именно, командное слово БЭСМ. При попытке выполнения как команды любого другого вида значения, происходит прерывание.

Таким образом тег, определяющий вид значения, используется в процессоре как средство контроля правильности выполнения программ.

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

41

Ил. лист и докум. Подп. Дата

6-5а

Формат 11

5.2.3. Все передачи из ОП в процессор аппаратно контролируются.

В 72-разрядном слове оперативной памяти два старших разряда (70-й и 71-й) отводятся для контроля, причем 71-й разряд является контрольным для правой половины слова (32-64-й разряды информационной части слова и 65, 68, 69-й разряды управляющей части слова), а 70-й разряд является контрольным разрядом для левой половины слова (0-31-й разряды информационной части слова и 64, 66, 67-й разряды управляющей части слова).

5.2.4. При приеме на регистр команды (РК) очередной команды, проверяется число единиц в коде команды вместе с контрольным разрядом, относящимся к данной половине слова (число единиц должно быть нечетным), и коррекцией контроля, представляющей собой свертку по модулю 2 24-31-го разрядов информационной части слова из ОП.

В случае, если эти требования не выполняются, возникает внутреннее прерывание по "контролю команды".

Тегу 35₈ соответствует командное слово БЭСМ. В случае приема командных слов с иным видом значения возникает прерывание по "некомандному тегу" - НКТРК.

5.2.5. При приеме в АУ операнда из ОП отдельно контролируется каждая половина слова. При этом, при обнаружении несоответствия вида значения значению "операндное слово БЭСМ" (тег 36₈), происходит прерывание по "контролю числа".

Кроме того, прерывание по "контролю числа" возникает, если при выборке в АУ операнда будет обнаружена ошибка в передачах из ОП.

Число единиц в коде принятого в АУ числа должно быть нечетным как для левой половины слова, так и для правой его половины. При нарушении этого условия произойдет внутреннее

ИИЗ.055.006 Т04

лист

42

И. лист и докум. Подп. Дата

5-5а

Формат 11

прерывание по "контролю числа".

5.2.6. При записи слов в ОП контрольные разряды могут формироваться четырьмя способами в зависимости от состояния признаков формирования контрольных разрядов для правой половины слова (ПКП) и левой (ПКЛ).

Если $ПКЛ = ПКП$, то 70-й разряд формируется так, что число единиц в левой половине слова дополняется до нечетного, если $ПКЛ = 1$, а $ПКП = 0$, то до четного.

Если $ПКП = ПКЛ$, то 71-й разряд формируется так, что число единиц в правой половине слова дополняется до нечетного, если $ПКП = 1$, а $ПКЛ = 0$, то до четного.

Возможна запись с любой комбинацией состояния этих признаков: запись содержимого сумматора как команд:

$ПКП = 0$, $ПКЛ = 0$, тег - 35_8 ;

запись содержимого сумматора как чисел:

$ПКП = 1$, $ПКЛ = 1$, тег 36_8 ;

запись содержимого сумматора как чисел с неверным контролем:

$ПКП = 1$, $ПКЛ = 0$ или $ПКП = 0$, $ПКЛ = 1$; в обоих случаях тег 36_8 .

Управление признаками формирования контрольных разрядов (ПКП, ПКЛ) производится программным путем.

Состояние признаков может изменяться только в режиме супервизора командой ЗПР (002).

Если код исполнительного адреса команды ЗПР (002) содержит "0" в 8-ом и "1" - в 7-ом разрядах, то при выполнении команды код 2-го, 3-го разрядов исполнительного адреса изменяет состояние признаков:

"0" во 2-ом и 3-ем разрядах - $ПКП=0$, $ПКЛ=0$; "1" во 2-ом и 3-ем разрядах - $ПКП=1$, $ПКЛ=1$; "0" во 2-ом и "1" в 3-ем разрядах - $ПКП=0$, $ПКЛ=1$; "1" во 2-ом и "0" в 3-ем разрядах $ПКП=1$, $ПКЛ=0$.

1	Зам.	№ 262-82	Сам	28.06.82
изм.	лист	И докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

лист
43

Содержание I-го разряда в этом случае влияет на состояние признака блокировки режима останова (БРО) (см. 13.2.2). После установки нуля оба признака находятся в состоянии "0". Содержание 4-6, 9-15-го разрядов кода исполнительного адреса команды несущественно.

5.3. Формирование переменных команд.

5.3.1. Устройство управления организует выборку командных слов только из ОП. Если командное слово находится в буфере записи и еще не переписано в ОП, то в процессор будет принято из ОП прежнее содержимое ячейки и, следовательно, программа будет выполняться неверно. Использовать команду, сформированную в АУ, можно только в том случае, если она уже переписана из буфера в ОП.

5.3.2. Другая возможность неправильного выполнения программы связана с запоминанием команд в БРС. Она заключается в следующем: команды, хранящиеся в БРС, могут изменить при своем выполнении некоторые команды в ОП, однако, если их адреса (и старое содержимое слов) находятся в буфере слов, то выбор команды произойдет из буфера, то есть будет выбрана старая, еще не измененная команда.

5.3.3. Возможность неоднозначного выполнения процессором одной и той же программы вызвана тем, что ход программы зависит от того, находится или не находится требуемая команда в БРЗ или в БРС.

Если, например, при выполнении программы происходят внешние прерывания, то состояния буферов будут зависеть от этих прерываний, так если перед приемом команды, которая еще не переписана в ОП и находится в БРЗ, произойдет внешнее прерывание, то в процессе работы программы прерывания эта команда окажется переписанной в ОП. Затем, после возврата на продолжение прерыван-

ИИЗ.055.006 Т04

лист

44

Ин. лист докум. Подп. Дата

6-5а

Формат 11

ной программы, команда будет принята в процессор. Если в этом месте прерывания не произойдет, то в устройство управления поступит прежнее содержимое ячейки из ОП, а новое останется в БРЗ.

5.3.4. Подобная возможность получения различных результатов при повторных просчетах одной задачи, хотя она и может возникнуть только при нарушении программистом указанного выше правила формирования команды, недопустима, так как при этом возникает подозрения на неисправности процессора. Для исключения этой возможности рекомендуется, применять различное формирование видов значений для операндов и для командных слов и если в качестве команды будет ошибочно взят операнд, то произойдет прерывание по "контролю команды".

5.3.5. Программа математика записывает в ОП только операнды, которые не могут быть приняты в процессор в качестве команд. При необходимости сформировать команду математик передает управление специальной подпрограмме записи команды. Эта подпрограмма устанавливает вид значения "командное слово". В этом режиме записывается сформированное слово и затем производится выталкивание этого слова из БРЗ в ОП, восстанавливается прежний режим и производится возврат на программу математика.

5.3.6. Попытка выбрать "самостоятельно" сформированную программой математика команду, не пользуясь подпрограммой, считается ошибкой, которая приведет к прерыванию по "контролю команды".

5.4. Регистры приписки и замена номеров страниц

С точки зрения процессора вся ОП системы поделена на физические страницы объемом по 1024 слова в каждой. Максимальный объем физической ОП системы составляет 1024 физические страницы. Процессор работает по математическим адресам в диапазоне 0-63К, что соответствует 64-м математическим страницам. Так как макси-

Изм. лист	Инд. докум.	Подп.	Дата	
16-5а				

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
45

Формат 11

Таблица 3

Разряды сумматора	Разряды РАФС	Относительный номер РАФС
I-5, 29, 33, 37, 41, 45	I-10	1
6-10, 30, 34, 38, 42, 46	I-10	2
II-15, 31, 35, 39, 43, 47	I-10	3
I6 20, 32, 36, 40, 44, 48	I-10	4

Занесение кода из сумматора в старшие три разряда регистров адресов физических страниц, соответствующих 0-31 математическим страницам, может блокироваться тумблером пульта процессора, при этом в старшие три разряда всех регистров адресов физических страниц, входящих в данный регистр приписки, заносится код с трех тумблеров пульта СВС-1.

Схема приписки не работает для нулевого исполнительного адреса. При считывании по такому адресу принимается нулевой код. Схема приписки также не работает для адресов (100000-100007)₈. По этим адресам выбираются тумблерные регистры пульта процессора.

5.5. Защита памяти, регистры защиты

В процессоре имеется программно-управляющая аппаратура для защиты от обращения по любым математическим страницам. Эта аппаратура обеспечивает защиту:

- а) по выборке и записи операндов в диапазоне математических адресов (000000-177777)₈;
- б) по записи операндов в диапазоне математических адресов (000000-077777)₈;
- в) по выборке команд в диапазоне математических адресов (000000-177777)₈.

ИИЗ.055.006 Т04

лист

47

Ин. лист и докум. Подп. Дата

5-3a

Формат 11

Для защиты по обращению (выборки и записи) за операндом в диапазоне математических адресов (000000-177777)₈ имеются восемь 8-ми разрядных регистров защиты.

Схема защиты работает следующим образом. По старшим 6-ти разрядам адреса выбирается нужный разряд и при наличии в нем "1" блокируется обращение к соответствующей странице и вырабатывается сигнал прерывания.

Аналогично для защиты по записи операндов по математическим адресам в диапазоне (000000-077777)₈ имеется четыре 8-ми разрядных регистра защиты. Защита по выборке команд осуществляется по нулевому значению регистра адреса физической страницы, соответствующего данной математической. Таким образом, команды не могут быть расположены на нулевом физическом листе. Однако, для целей "холодной загрузки", предусмотрен режим блокировки защиты по выборке команд в режиме супервизора. Этот режим устанавливается при общей установке нуля процессора и сбрасывается по любой команде записи в I7-ый индекс-регистр.

Отключение схем защиты по обращению за операндом, а также по записи операнда, в диапазоне адресов (000000-077777)₈ осуществляется установкой в "1" триггера БЛЗ (2-ой разряд I7-го индекс-регистра). Кроме того, схема защиты не работает для исполнительных адресов: 000000, I00000-I00007.

Смена содержимого регистров защиты производится в режиме супервизора с помощью команды ЗПР (002) с исполнительными адресами 00030-00033, 00070-00077.

При этом регистрам защиты с адресами 00030-00033 и 00070-00073 соответствует схема защиты по обращению за операндом в диапазоне математических адресов (000000-077777)₈ и (I00000-I77777)₈ соответственно, а регистрам защиты с адресами 00074-00077 соответствует схема защиты по записи операндов в

диапазоне математических адресов (000000-077777)8.

При выполнении команды ЗПР (002) с исполнительным адресом, определяющим какой-либо регистр защиты, в этот регистр защиты передается (записывается) содержимое 2I-28-го разрядов сумматора АУ.

5.6. Магазинное обращение к памяти

5.6.1. В процессоре аппаратно обеспечена возможность организации обращения к любому участку оперативной памяти по принципу "магазина". Это позволяет перейти на "безадресное" программирование при работе с участком памяти. При записи и при считывании из такого участка памяти адрес числа не указывается, запись производится последовательно в ячейки этого участка оперативной памяти в порядке увеличения их номеров, считывание производится в обратном порядке, начиная с последней записанной ячейки.

5.6.2. Для работы в режиме "магазина" используется специальный "счетчик магазина", всегда указывающий первую свободную ячейку магазина. После каждой записи в "магазин" содержимое счетчика увеличивается на "1" и перед каждым считыванием из "магазина" содержимое счетчика уменьшается на "1". Счетчик "магазина" адресуется как I7₈й модификатор.

5.6.3. Задание обращения к "магазинной" памяти, производится следующим образом:

а) для всех команд, требующих обращения в память, возможно обращение к "магазину". Причем в этом случае необходимо в разрядах номера индекс-регистра указать счетчик магазина -I7₈-й модификатор, а в адресной части команды - нулевой код.

Например: команда I7.004.0000 - означает, что число из последней занятой ячейки магазина надо прибавить к числу на сумматоре и уменьшить счетчик магазина на "1".

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

49

Изм. лист И дак. Подп. Дата

76-5а

Формат 11

Если в команде будет указан $I7_8$ -й модификатор и ненулевой код в адресной части, то команда выполнится без изменения счетчика магазина, и обращение к ОП произойдет по исполнительному адресу. Исполнительный адрес получается в этом случае сложением содержимого $I7_8$ -го модификатора и кода адресной части.

б) Кроме того, существуют специальные магазинные команды, при выполнении которых собственно операции предшествует запись в "магазинную" память содержимого сумматора - СМ (003), ЭМ(043) или операция сопровождается последующим считыванием из магазинной памяти - ЗМ (001), УМ(041). Содержимое разрядов номера модификатора и адреса в такой команде определяют выполнение самой операции и не влияет на обращение к "магазину".

ИИЗ.055.006 Т04

лист

50

изм. лист докум. Подп. Дата

06-5a

Формат 11

6. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

6.1. Арифметическое сложение

Код операции		004
Название в автокоде		АС
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	5

Число, находящееся в сумматоре, складывается с числом, находящимся в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу. Результат остается в сумматоре и I-40-ом разрядах регистра младших разрядов. Содержимое 4I-48-го разрядов регистра младших разрядов ^{засчитывается} ~~сохраняется~~.

Операция может производиться как с нормализованными, так и с ненормализованными числами.

Результат операции нормализуется и округляется, если нормализация влево и округление не блокированы (см. операции РК(027), РА(037)). Устанавливается признак "Группа сложения" (ГС).

6.2. Арифметическое вычитание

Код операции		005
Название в автокоде		АВ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	5

Из числа, находящегося в сумматоре, вычитается число, находящееся в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу. Результат остается в сумматоре и I-40-ом разрядах регистра

					ИЫЗ.055.006 ТО4	лист
изм.	лист	и докум.	Подп.	Дата		51

младших разрядов. Содержимое 4I-48-го разрядов регистра младших разрядов ~~сохраняется~~ ^{гасится}.

Операция может производиться как с нормализованными, так и с ненормализованными числами.

Результат нормализуется и округляется, если нормализация влево и округление не блокированы (см.операцию РК (027),РА(037)).

Устанавливается признак "Группа сложения" (ГС).

6.3. Обратное вычитание

Код операции		006
Название в автокоде		0В
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	5

Из числа, находящегося в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу, вычитается число, находящееся в сумматоре.

Результат остается в сумматоре и I-40-ом разрядах регистра младших разрядов. Содержимое 4I-48-го разрядов регистра младших разрядов ~~сохраняется~~ ^{гасится}.

Операция может производиться как с нормализованными, так и с ненормализованными числами.

Результат нормализуется и округляется, если нормализация влево и округление не блокированы (см.операции РК(027),РА(037)).

Устанавливается признак "Группа сложения" (ГС).

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

52

ИЗМ. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

05-3а

6.4. Вычитание модулей

Код операции		007
Название в автокоде		МВ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	5

Формируется модуль числа, находящегося в сумматоре и модуль числа, находящегося в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу, затем из модуля числа в сумматоре вычитается модуль числа по исполнительному адресу.

Результат остается в сумматоре и I-40-ом разрядах регистра младших разрядов. Содержимое 4I-48-го разрядов регистра младших разрядов ~~сохраняется~~ ^{гасится}.

Операция может производиться как с нормализованными, так и с ненормализованными числами.

Результат нормализуется и округляется, если нормализация влево и округление не блокированы (см. операции РК(027), РА(037)).

Устанавливается признак "Группа сложения" (ГС).

6.5. Изменение знака

Код операции		014
Название в автокоде		ИЗ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	4

Производится изменения знака числа, находящегося на сумматоре, в зависимости ~~и~~ от знака числа, находящегося в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу.

ИЗ.055.006 Т04

лист

53

Вн. лист докум. Подп. Дата

16-3a

Формат 11

Если число по исполнительному адресу отрицательное, то знак числа, находящегося на сумматоре, изменяется. Если число по исполнительному адресу положительное, то знак числа на сумматоре не изменяется.

I-48-ой разряды регистра младших разрядов гасятся.

Если нет блокировки нормализации, то после выполнения операции производится нормализация числа.

Устанавливается признак "Группа сложения" (ГС).

6.6. Арифметическое деление

Код операции		016
Название в автокоде		АД
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	23

Число, находящееся в сумматоре, делится на число, находящееся в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу.

Результат остается в сумматоре.

Делитель должен быть нормализованным числом, в противном случае произойдет внутреннее прерывание по "Делению на 0" (код "III" в 21-23-ем разрядах регистра прерываний), а в сумматоре останется неправильный результат.

Устанавливается признак "Группа умножения" (ГУ).

MPR обнуляется, кроме 40-го разряда, если он есть, как результат АД.

изм.	лист	и докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИИЗ.055.006 ТО4

лист
54

6.7. Арифметическое умножение

Код операции		017
Название в автокоде		AU
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в AU	10

Число, находящееся в сумматоре, умножается на число, находящееся в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу.

Результат остается в сумматоре в 1-40-ом разрядах регистра младших разрядов. Содержимое 41-48-го разрядов регистра младших разрядов ~~сохраняется~~ ^{гасится}.

Операция может производиться с нормализованными и не-нормализованными числами. Результат операции нормализуется и округляется, если нормализация влево и округление не блокированы (см. операции РК(027), РА(037)).

Устанавливается признак "Группа умножения" (ГУ).

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

изм. лист и докум. Подп. Дата

55

6.8. Сложение порядков

Код операции		024
Название в автокоде		СП
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	3

К коду порядка числа, находящегося в сумматоре, прибавляется код порядка числа, находящегося в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу, и из кода порядка результата вычитается 64. Мантисса числа, находящегося на сумматоре, сохраняется.

Операция может проводиться с нормализованными и ненормализованными числами. Результат операции нормализуется, если нормализация влево не блокирована (см. операции РК(027), РА(037)).

Содержимое I-48-го разрядов регистра младших разрядов гасится.

Устанавливается признак "Группа умножения" (ГУ).

6.9. Вычитание порядков

Код операции		025
Название в автокоде		ВП
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	3

ИНЗ.055.006 Т04

лист

56

изм. лист докум. Подп. Дата

06-5а

Формат 11

Из кода порядка числа, находящегося в сумматоре, вычитается код порядка числа, находящегося в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу, и к коду порядка результата прибавляется 64. Мантисса числа, находящегося на сумматоре, сохраняется.

Операции могут производиться с нормализованными и ненормализованными числами. Результат операции нормализуется, если нормализация влево не блокирована (см. операции РК(027), РА(037)).

Содержимое I-48-го разрядов регистра младших разрядов гасится.

Устанавливается признак "Группа умножения" (ГУ).

6.10. Выдача младших разрядов

Код операции		031
Название в автокоде		МР
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	3

Если установлены признаки "Группа умножения" (ГУ) или "Группа сложения" (ГС), то содержимое I-40-го разрядов регистра младших разрядов передается в I-40-й разряды сумматора со знаком "+" (41-й разряд гасится); затем к коду порядка числа, находящегося в сумматоре, прибавляется код I-7-го разрядов исполнительного адреса и из кода порядка результата вычитается 64. Содержимое 8-15-го разрядов исполнительного адреса несущественно. Результат операции нормализуется, если нормализация влево не блокирована, и помещается на СМ и младшие 40 разрядов ГМР.

Если установлен признак "Логическая группа" (ГЛ), то содержимое I-48-го разрядов регистра младших разрядов передается в сумматор.

1 Загл.	№ 262-80	Сам	Май	ИНЗ.055.006 Т04	лист
изм. лист	И докум.	Подп.	Дата		57

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

6.11. Корректировка порядка сложением

Код операции		034
Название в автокоде		КС
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	3

К коду порядка числа, находящегося в сумматоре, прибавляется код I-7-го разрядов исполнительного адреса и из кода порядка результата вычитается 64. Содержимое 8-I5-го разрядов кода исполнительного адреса несущественно. Мантисса числа, находящегося на сумматоре, сохраняется.

Операция может производиться с нормализованными и ненормализованными числами. Результат операции нормализуется, если нормализация влево не блокирована (см. операции РК(027), РА(037)).

Содержимое I-48-го разрядов регистра младших разрядов гасится.

Устанавливается признак "Группа умножения"(ГУ).

6.12. Корректировка порядка вычитанием

Код операции		035
Название в автокоде		КВ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	3

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

58

изм. лист. докум. Подп. Дата

Формат 11

Из кода порядка числа, находящегося в сумматоре, вычитается код I-7-го разрядов исполнительного адреса и к коду порядка результата прибавляется 64. Содержимое 8-15-го разрядов кода исполнительного адреса несущественно.

Мантисса числа, находящегося на сумматоре, сохраняется.

Операция может производиться с нормализованными и ненормализованными числами. Результат операции нормализуется, если нормализация влево не блокирована (см. операции РК (027), РА(037)).

Содержимое I-48-го разрядов регистра младших разрядов гасится.

Устанавливается признак "Группа умножения" (ГУ).

Изн. лист	И докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

лист
59

Формат 11

7. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕСЫЛОК И ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

7.1. Запись числа

Код операции		000
Символ		3Ч
Время выполнения (в тактах)	В УУ	2
	В БУС	2

I-48 разряды содержимого сумматора записываются в оперативную память по исполнительному адресу. Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

В зависимости от того, командным словом или операндом^М является результат записи, слову присваивается вид значения (Ter) 35₈ или 36₈.

7.2. Запись и магазинное обращение (считывание)

Код операции		00I
Символ		3М
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2
	в БУС	2

Содержимое I-48-го разрядов сумматора записывается в оперативную память по исполнительному адресу, затем счетчик магазина уменьшается на "I" (адрес последней заполненной ячейки магазина), содержимое ячейки ^{по этому} ~~не тому~~ адресу считывается в I-48-й разряды сумматора.

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
60

изм. лист докум. Подп. Дата

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется.

Устанавливается признак "Логическая группа".

7.3. Считывание и магазинное обращение (запись)

Код операции		003
Название в автокоде		СМ
Время выполнения	в УУ	4
в тактах	в АУ	2
	в БУС	2

Содержимое I-48-го разрядов сумматора записывается в оперативную память по адресу, определяемому счетчиком "магазина" (адрес первой свободной ячейки "магазина"), счетчик магазина увеличивается на "1" (новый адрес первой свободной ячейки магазина), затем в сумматор считывается содержимое ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу.

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется.

Устанавливается признак "Логическая группа".

7.4. Считывание числа

Код операции		010
Название в автокоде		СЧ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

I-48-й разряды содержимого ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу считываются в I-48-й разряды сумматора.

Код на регистре младших разрядов не изменяется.

изм.	лист	н докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

лист

61

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

7.5. Логическое умножение

Код операции		ОП
Название в автокоде		ЛУ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Производится поразрядное логическое умножение I-48-го разрядов содержимого сумматора на I-48-й разряды содержимого ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу. Результат остается на сумматоре.

I-48-й разряды регистра младших разрядов гасятся.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

7.6. Сравнение

Код операции		ОП
Название в автокоде		СР
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Содержимое I-48-го разрядов сумматора передается в регистр младших разрядов, затем производится поразрядное сложение по модулю 2 содержимого I-48-го разрядов сумматора с содержимым I-48-го разрядов ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу. Результат остается на сумматоре.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

изч.	лист	в докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
62

7.7. Циклическое сложение

Код операции		013
Название в автокоде		ЦС
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	3

Содержимое сумматора циклически складывается по всем 48-ми разрядам с содержимым ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу.

Возникший перенос из старшего (48-го) разряда сумматора складывается с младшим (1-ым) разрядом сумматора.

Результат остается на сумматоре.

1-48-й разряды регистра младших разрядов не изменяются. Устанавливается признак "Группа умножения" (ГУ).

7.8. Логическое сложение

Код операции		015
Название в автокоде		ЛС
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Производится поразрядное логическое сложение 1-48-го разрядов содержимого сумматора с 1-48-ыми разрядами содержимого ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу. Результат остается на сумматоре.

1-48-ой разряды регистра младших разрядов гасятся.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ЛГ).

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

63

изм. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

7.9. Сборка

Код операции		020
Название в автокоде		СБ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	14

Из содержимого сумматора выбираются те разряды, которые соответствуют содержащим "1" разрядам кода в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу ("маска"). Полученный таким образом код, состоящий из столько разрядов, сколько "1" в "маске", помещается в старшие разряды сумматора. Остальные разряды сумматора гасятся.

Содержимое регистра младших разрядов гасится. Пример:

0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0
48

Содержимое сумматора
до "сборки"

0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0
48

"Маска"

1 1 0 1 0

Выделенные разряды

1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
48

Содержимое сумматора
после "сборки".

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

ИИЗ.055.006 Т04

лист

64

изм. лист н докум. Подп. Дата

Формат 11

7.10. Разборка

Код операции		021
Название в автокоде		РБ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	16

Код 48-го разряда содержимого сумматора помещается в разряд, соответствующий старшему содержащему "1" разряду кода в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу ("маска").

Код 47-го разряда содержимого сумматора помещается в разряд, соответствующий следующей "1" в коде "маски" и т.д. Таким образом "раздвигается" код из столькоких старших разрядов содержимого сумматора, сколько "1" в "маске".

Разряды, соответствующие "0" в коде "маски", гасятся.

Пример:

0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0
48

Содержимое сумматора
до "разборки"

0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0
48

Содержимое сумматора
после "разборки"

0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0
48

"Маска"

Содержимое регистра младших разрядов гасится. Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

7.11. Выдача числа единиц в коде

Код операции		022
Название в автокоде		ВЧ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	14

Производится подсчет числа "1" в 1-48-ом разрядах кода, находящегося на сумматоре. Полученная величина помещается в младшие разряды сумматора и циклически (перенос из 48-го разряда складывается с 1-ым разрядом) складывается по всем 48-ми разрядам с содержимым ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу.

Результат остается на сумматоре.

1-48-ой разряды регистра младших разрядов гасятся.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ЛГ).

7.12. Вычисление номера старшей единицы

Код операции		023
Название в автокоде		ВН
Время выполнения в тактах	в УУ	2
	в АУ	4

Определяется номер старшего, содержащего "1" разряда кода, находящегося на сумматоре. Отсчет ведется от старшего 48-го разряда сумматора, т.е.:

01 соответствует "1" в 48-ом разряде,

02 соответствует "1" в 47-ом разряде,

.....

Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
66

57₈ соответствует "I" во 2-ом разряде.

60₈ соответствует либо "I" в I-ом разряде кода на сумматоре, либо нулевому коду на сумматоре. Полученный номер помещается в младшие разряды сумматора и циклически (перенос из 48-го разряда складывается с I-ым разрядом) складывается с содержимым ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу.

Результат остается на сумматоре.

В регистр младших разрядов, начиная с 48-го разряда, помещается "остаток" содержимого сумматора, начиная с разряда, следующего за тем разрядом, номер которого определен. Остальные разряды RMP обнуляются.

Например, перед выполнением операции ВН код на сумматоре - 0230.1502.6130.0100
Код в ячейке по А исп. - 0000.0000.0000.0012
Результат на сумматоре 0000.0000.0000.0017
"Остаток" на регистре младших разрядов - 1406.4130.5400.4000

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

7.13. Сдвиг по коду

Код операции		026
Название в автокоде		СК
Время выполнения в тактах	в УУ	2
	в АУ	2

I-48-й разряды регистра младших разрядов гасятся, затем производится сдвиг содержимого I-48-го разрядов сумматора на n разрядов. Величина n определяется I-6-ым разрядами порядка числа в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу.

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

67

1 Загл. №1 262-22 Сдел. 21.02
Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал:

Формат: II

При "1" в 7-ом разряде порядка числа по исполнительному адресу выполняется сдвиг вправо, в 1-6-ом разрядах порядка числа по исполнительному адресу записывается количество сдвигов n в прямом коде.

При "0" в 7-ом разряде порядка числа по исполнительному адресу выполняется сдвиг влево, в 1-6-ом разрядах порядка числа по исполнительному адресу записывается количество сдвигов n в дополнительном коде.

При сдвиге вправо код, выдвигающийся из младших разрядов сумматора, поступает в старшие разряды (начиная с 48-го) регистра младших разрядов. При сдвиге влево код, выдвигающийся из старших разрядов сумматора, поступает в младшие разряды регистра младших разрядов. Код, выдвигающийся из регистра младших разрядов, пропадает.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

7.14. Установка по коду числа режима выполнения команд в АУ

Код операции		027
Название в автокоде		РК
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Производится установка режима выполнения последующих команд в АУ.

Режим определяется кодом 1-6-го разрядов порядка числа, находящегося в ячейке оперативной памяти по исполнительному адресу. Содержимое 1-41, 48-го разрядов числа по исполнительному адресу несущественно.

Код "1" в разряде порядка числа, находящегося в ячейке опе-

ративной памяти по исполнительному адресу, означает установку соответствующего режима код "0" - отмену этого режима. В табл. 4 приведено соответствие разрядов кода числа по исполнительному адресу и управляемых ими режимов:

Таблица 4

номер разряда	Признак или режим
42 (1-ый разряд порядка)	Блокировка нормализации влево (БН)
43(2-ой разряд порядка)	Блокировка округления (БО)
44(3-й разряд порядка)	Признак "Логическая группа" (ГЛ)
45(4-й разряд порядка)	Признак "Группа умножения" (ГУ)
46(5-й разряд порядка)	Признак "Группа сложения" (ГС)
47(6-й разряд порядка)	Блокировка прерывания по переполнению (БА)

Если при выполнении команды в коде числа по исполнительному адресу одновременно указана установка двух или трех признаков групп ("1" в 3-5-ом разрядах порядка), то будет установлен следующий признак в табл.5 .

Таблица 5

Разряды числа по А исп.			Устанавливаемый признак
44	45	46	
I	I	I	"Группа сложения" (ГС)
0	I	I	"Группа умножения" (ГУ)
I	0	I	"Группа сложения" (ГС)
I	I	0	"Группа сложения" (ГС)

Если при выполнении команды в коде числа по исполнительному адресу будет "0" в 3,4,5-ом разрядах порядка (гашение признаков

группы), то команды, использующие состояние признаков, будут выполняться следующим образом:

а) команды условного перехода У0(26), У1(27) будут передавать управление соответственно на следующую команду и на левую команду по исполнительному адресу;

б) команда выдачи содержимого регистра младших разрядов МР (031) будет выполняться так же, как при установленных признаках "Группа сложения" (ГС) или "Группа умножения" (ГУ).

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

При общей установке нуля процессора признаки БН, БО, БА устанавливаются в "0". Состояние признаков групп не изменяется.

7.15. Выдача содержимого регистра признаков

Код операции		030
Название в автокоде		ВР
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Содержимое регистра признаков АУ поступает в 1-6-ой разряды сумматора порядка (42-47 разрядах) и логически умножается на код 1-6-го разрядов исполнительного адреса. Результат остается в 42-47-ом разрядах сумматора, Содержимое 7-15-го разрядов исполнительного адреса несущественно. Разряды мантиссы (1-41-й) и знака порядка (48-ой) гасятся.

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется.

Соответствие разрядов сумматора порядков и регистра признаков приведено в табл. 6.

Изм.	лист	И докум.	Подп.	Дата
06	5а			

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

70

Формат 11

Таблица 6

номер разряда	Признак или режим
42(1-й разряд порядка)	Блокировка нормализации влево (БН)
43(2-ой разряд порядка)	Блокировка округления (БО)
44(3-й разряд порядка)	Признак "Логическая группа" (ГЛ)
45(4-й разряд порядка)	Признак "Группа умножения" (ГУ)
46(5-й разряд порядка)	Признак "Группа сложения" (ГС)
47(6-й разряд порядка)	Блокировка прерывания по переполнению (БА)

Устанавливается признак „Логическая группа“ (ГЛ)
 Признак группы не изменяется.

7.16. Сдвиг по адресу

Код операции		036
Название в автокоде		СД
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

1-48-ой разряды регистра младших разрядов гасятся, затем производится сдвиг содержимого 1-48-го разрядов сумматора на n разрядов. Величина n определяется 1-6-ым разрядами кода исполнительного адреса.

При "1" в 7-ом разряде исполнительного адреса выполняется сдвиг вправо, в 1-6-ом разрядах исполнительного адреса указывается количество сдвигов n в прямом коде.

При "0" в 7-ом разряде исполнительного адреса выполняется сдвиг влево в 1-6-ом разрядах исполнительного адреса указывается количество сдвигов n в дополнительном коде.

				ИЫЗ.055.006 Т04	лист
изм.	лист	на докум.	Подп.	Дата	71

При сдвиге вправо код, выдвигающийся из младших разрядов сумматора поступает в старшие разряды (начиная с 48-го) регистра младших разрядов.

При сдвиге влево, код, выдвигающийся из старших разрядов сумматора, поступает в младшие разряды регистра младших разрядов. Код, выдвигающийся из регистра младших разрядов, пропадает. Устанавливается признак "Логическая группа".

7.17. Установка по коду адреса режима выполнения команд в АУ

Код операции		037
Название в автокоде		РА
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Производится установка режима выполнения в АУ последующих команд.

Режим определяется кодом 1-6-го разрядов исполнительного адреса, который заносится в регистр признаков в АУ. Содержимое 7-15-го разрядов несущественно.

Код "1" в разряде исполнительного адреса означает установку соответствующего режима, код "0" - означает отмену этого режима. В табл. 7 приведено соответствие разрядов кода исполнительного адреса и управляемых режимов:

Таблица 7

номер разряда	Признак или режим
1	Блокировка нормализации влево (БН)
2	Блокировка округления (БО)
3	Признак "Логическая группа" (ГЛ)
4	Признак "Группа умножения" (ГУ)
5	Признак "Группа сложения" (ГС)
6	Блокировка прерывания по переполнению (БА)

Если при выполнении команды в коде исполнительного адреса будет одновременно указана установка двух или трех признаков групп ("1" в 3-5-ом разрядах), то будет установлен следующий признак в табл. 8

Разряды А исп.			Устанавливаемый признак
5	4	3	
1	1	1	"Группа сложения"
0	1	1	"Группа умножения"
1	0	1	"Группа сложения"
1	1	0	"Группа сложения"

Если при выполнении команды в исполнительном адресе будет код "0" в 3,4,5-ом разрядах (гашение признаков группы), то команды, использующие состояние признаков, будут выполняться следующим образом:

а) Команды условного перехода У0(26), У1(27) будут передавать управление соответственно на следующую команду и на левую команду по исполнительному адресу;

Содержимое I-15-го разрядов сумматора передается на индекс-регистр, содержимое I6-48-го разрядов сумматора несущественно. Номер индекс-регистра, на который передается код, определяется:

а) в режиме супервизора - I-5-ым разрядами исполнительного адреса, содержимое 6-I5-го разрядов исполнительного адреса несущественно;

б) в режиме пользователя I-4-ым разрядами исполнительного адреса, содержимое 5-I5-го разрядов исполнительного адреса несущественно.

В I-5-ом или в I-4-ом разрядах кода исполнительного адреса должен быть записан восьмеричный номер индекс-регистра в прямом коде.

Затем формируется адрес последней занятой ячейки "магазина" (счетчик "магазина" уменьшается на I) и содержимое этой ячейки считывается на сумматор.

Содержимое регистра младших разрядов не изменяется.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

8.3. Выдача кода из индекс-регистра

Код операции		042
Название в автокоде		ВИ
Время выполнения	в УУ	4
в тактах	в АУ	2

Содержимое I-15-го разрядов индекс-регистра передается в I-15-й разряды сумматора, I6-48-ой разряды сумматора гасятся. Номер индекс-регистра, из которого передается код, определяется

а) в режиме супервизора - I-5-ым разрядами исполнительного адреса, содержимое 6-I5-го разрядов исполнительного адреса несущественно;

Изм.	лист	н докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИИЗ.055.006 Т04

лист
76

б) в режиме пользователя - I-4-ым разрядами исполнительного адреса, содержимое 5-I5-го разрядов исполнительного адреса несущественно.

В I-5-ом или в I-4-ом разрядах исполнительного адреса должен быть записан восьмеричный номер индекс-регистра в прямом коде.

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется.

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

8.4. Выдача кода из индекс-регистра и магазинное обращение (запись)

Код операции		043
Название в автокоде		ВМ
Время выполнения	в УУ	4
в тактах	в АУ	2
	в БУС	2

Содержимое сумматора записывается в первую свободную ячейку "магазина", формируется новый адрес первой свободной ячейки "магазина" (счетчик "магазина" увеличивается на I), затем содержимое I-I5-го разрядов индекс-регистра передается в I-I5-ый разряды сумматора, I6-48-ой разряды сумматора гасятся.

Номер индекс-регистра, из которого передается код, определяется:

а) в режиме супервизора - I-5-ым разрядами исполнительного адреса, содержимое 6-I5-го разрядов несущественно;

б) в режиме пользователя - I-4-ым разрядами исполнительного адреса, содержимое 5-I5-го разрядов несущественно.

В I-5-ом или в I-4-ом разрядах исполнительного адреса должен быть записан восьмеричный номер индекс-регистра в прямом коде.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

77

Изм. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

06-3a

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется. Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

8.5. Передача кода из индекс-регистра в индекс-регистр.

Код операции		044
Название в автокоде		ПИ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	не поступает

Производится передача содержимого I-I5-го разрядов индекс-регистра, номер которого определяется кодом четырех старших разрядов команды, в I-I5-ый разряды индекс-регистра, номер которого определяется:

- а) в режиме супервизора - I-5-ым разрядами адресной части команды, содержимое 6-I2-го разрядов адреса несущественно;
- б) в режиме пользователя - I-4-ым разрядами адресной части команды, содержимое 5-I2-го разрядов адреса несущественно.

В 2I-24-ом, I-4-ом или I-5-ом разрядах команды должны быть записаны восьмеричные номера соответствующих индекс-регистров в прямом коде.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется. Признак группы не изменяется.

8.6. Сложение кода в индекс-регистрах

Код операции		045
Название в автокоде		СИ
Время выполнения	в УУ	4
в тактах	в АУ	не поступает

Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
78

Формат 11

Производится сложение кода, находящегося в индекс-регистре, номер которого определяется значением четырех старших разрядов команды, с кодом, находящимся в индекс-регистре, номер которого определяется 1-4-ым разрядами адреса команды. Перенос из 15-го разряда пропадает. Результат остается в индекс-регистре, указанном в адресной части команды. В 21-24-ом, 1-4-ом разрядах команды должны быть записаны восьмеричные номера соответствующих индекс-регистров в прямом коде.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

В режиме пользователя содержимое 5-12-го разрядов адресной части команды несущественно.

В режиме супервизора содержимое 6-12-го разрядов адресной части команды несущественно, а при указании в адресе номера специального индекс-регистра команда выполняется как команда ПИ (044).

Признак группы не изменяется.

8.7. Изменение команды адресом.

Код операции		22
Название в автокоде		ИА
Время выполнения.	в УУ	2
в тактах	в АУ	не поступает

Исполнительный адрес команды заносится в 20₃-й индекс-регистр. В дальнейшем к коду адресной части следующей за командой ИА команды прибавляется содержимое 20₃-го индекс-регистра. Перенос из 15-го разряда пропадает.

Изменение адресной части следующей команды производится только при её выполнении, команда в оперативной памяти не изменяется.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется. Признак группы не изменяется.

Если в коде, следующей за ИА, команды указан $I5_{I0}(I7_8)$ -й индекс-регистр и если после сложения исполнительного адреса команды ИА с кодом адресной части следующей за ИА команды получится нулевой код, то эта следующая за ИА команда будет выполнена в режиме "магазина".

8.8. Изменение команды кодом

Код операции		23
Название в автокоде		ИК
Время выполнения	в УУ	6
в тактах	в АУ	2

Код I-I5-го разрядов содержимого ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу заносится в 20_8 -й индекс-регистр.

В дальнейшем к коду адресной части следующей за командой ИК команды прибавляется содержимое 20_8 -го индекс-регистра. Перенос из I5-го разряда пропадает.

Изменение адресной части следующей команды производится только при её выполнении, команда в оперативной памяти не исправляется.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется. Признак группы не изменяется.

Если в коде, следующей за ИК, команды указан $I5_{I0}(I7_8)$ -й индекс-регистр и если после сложения I-I5-го разрядов содержимого ячейки оперативной памяти по исполнительному адресу команды ИК с кодом адресной части следующей за командой ИК команды получится нулевой код, то эта, следующая за ИК, команда будет выполнена в режиме "магазина".

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

80

изм. лист / докум. / Подп. / Дата

8.9. Передача адреса в индекс-регистр

Код операции		24
Название в автокоде		ПА
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	не поступает

В индекс-регистр передается код I-I5-го разрядов адресной части команды. Номер индекс-регистра, на который передается код, должен быть указан в 2I-24-ом разрядах команды.

В режиме супервизора код "0000" в этих разрядах означает обращение к I7_{IO}(2I₈)-му индекс-регистру, причем передаются только I,2,II-ий разряды адресной части в I,2,II-ий разряды индекс-регистра.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

8.10. Сложение индекс-регистра с адресом

Код операции		25
Название в автокоде		СА
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	не поступает

Код адресной части команды складывается с кодом, находящимся в указанном в команде индекс-регистре. Перенос из I5-го разряда пропадает. Результат остается в этом же индекс-регистре. Номер индекс-регистра должен быть указан в 2I-24-ом разрядах команды.

В режиме супервизора при коде "0000" в этих разрядах команда выполняется как команда ПА(24) с кодом "0000" в 2I-24-ом разрядах

ИЫЗ.055.006 ТО4

лист

81

изм. лист и докум. Подп. Дата

Формат 11

команды, т.е. код I,2,II-го разрядов адресной части передается в I,2,II-ый разряды I7₁₀(2I₈)-го индекс-регистра.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

Примечание. В следующей главе "ОПЕРАЦИИ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ" времена выполнения операций в УУ приведены при наличии совпадения адреса на СЧАСе с адресом в буфере адресов слов. При отсутствии совпадения адресов время выполнения удлиняется на цикл обращения в ОП.

1762/100-1 Саша 20.06.82 1962/80

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

1	Вам.	ИИЗ 262-82	Саша	20.06.82
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

82

Копировал:

Формат: И

2.106-5a

9. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

9.1. Условный переход по нулевому коду в сумматоре

Код операции		26
Название в автокоде		У0
Время выполнения	в УУ	II или 7
в тактах	в АУ	2

Примечание: в УУ операция выполняется за II тактов при переходе по исполнительному адресу, а при переходе на следующую команду - за 7 тактов.

Содержимое I-48-го разрядов сумматора передается в I-48-й разряды регистра младших разрядов, затем передается управление по следующим правилам:

При установленном признаке "Группа сложения" (ГС):

если число на сумматоре больше или равно 0 (разряд знака мантиссы содержит код "0"), то управление передается левой команде в ячейке по исполнительному адресу;

если число на сумматоре меньше 0 (разряд знака мантиссы содержит код "1"), то управление передается следующей команде.

При установленном признаке "Группа умножения" (ГУ):

если порядок числа на сумматоре больше или равен 0 (разряд знака порядка содержит код "1"), то управление передается левой команде в ячейке по исполнительному адресу;

если порядок числа на сумматоре меньше 0 (разряд знака порядка содержит код "0"), то управление передается следующей команде.

При установленном признаке "Логическая группа" (ГЛ):

если сумматор содержит нулевой код ("0" в I-48-ом разрядах),

ИИЗ.055.006 Т04

лист

83

ИЗМ. лист И дак.ум. Подп. Дата

Формат 11

06-5a

то управление передается левой команде в ячейке по исполнительному адресу ;

если сумматор содержит ненулевой код, то управление передается следующей команде.

Содержимое сумматора при выполнении команды сохраняется.

Признак группы не изменяется.

9.2. Условный переход по ненулевому коду в сумматоре

Код операции

27

Название в автокоде

VI

Время выполнения

в УУ

II или 7

в тактах

в АУ

2

Примечание: в УУ операция выполняется за II тактов при переходе по исполнительному адресу, а при переходе на следующую команду - за 7 тактов.

Содержимое I-48-го разрядов сумматора передается в I-48-й разряды регистра младших разрядов, затем передается управление по следующим правилам.

При установленном признаке "Группа сложения" (ГС):

если число на сумматоре больше или равно 0 (разряд знака мантиссы содержит код "0"), то управление передается следующей команде ;

если число на сумматоре меньше 0 (разряд знака мантиссы содержит код "I"), то управление передается левой команде в ячейке по исполнительному адресу.

При установленном признаке "Группа умножения" (ГУ):

если порядок числа на сумматоре больше или равен 0 (разряд знака порядка содержит код "I"), то управление передается

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

84

Изм. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

следующей команде ;

если порядок числа на сумматоре меньше 0 (разряд знака порядка содержит код "0"), то управление передается левой команде в ячейке по исполнительному адресу.

При установленном признаке "Логическая группа" (ГЛ):

если сумматор содержит нулевой код ("0" в I-48-ом разрядах), то управление передается следующей команде ;

если сумматор содержит ненулевой код, то управление передается левой команде в ячейке по исполнительному адресу.

Содержимое сумматора при выполнении команды сохраняется.

Признак группы не изменяется.

9.3. Безусловный переход

Код операции		30
Название в автокоде		ПВ
Время выполнения	в УУ	6
в тактах	в АУ	не поступает

Производится передача управления левой команде в ячейке по исполнительному адресу. Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

9.4. Безусловный переход с запоминанием адреса возврата

Код операции		31
Название в автокоде		ПВ
Время выполнения	в УУ	6
в тактах	в АУ	не поступает

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

85

Формат 11

В индекс-регистр, указанный в команде, заносится адрес ячейки оперативной памяти, следующей за ячейкой, из которой выбрана команда ПВ(31), затем производится передача управления левой команде в ячейке по адресу команды ПВ(31). Восьмеричный номер индекс-регистра должен быть указан в 21-24-ом разрядах команды в прямом коде.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется. Признак группы не изменяется.

9.5. Условный переход по нулевому коду индекс-регистра

Код операции		34
Название в автокоде		И0
Время выполнения в тактах	в УУ	6 или 2
	в АУ	не поступает

Примечание: при переходе по адресу, указанному в команде, время выполнения 6 тактов, при переходе на следующую команду - 2 такта.

Если указанный в команде индекс-регистр содержит нулевой (I-15-ый разряды равны 0) код, то производится передача управления левой команде в ячейке по адресу, указанному в команде И0(34).

Если этот индекс-регистр содержит ненулевой код, то производится передача управления следующей команде.

Восьмеричный номер индекс-регистра должен быть указан в 21-24-ом разрядах команды в прямом коде.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется. Признак группы не изменяется.

Если в команде в разрядах номера индекс-регистра указан код

00₈, то производится передача управления левой команде, в ячейке по адресу, указанному в команде.

9.6. Условный переход по ненулевому коду в индекс-регистре

Код операции		35
Название в автокоде		ИИ
Время выполнения	в УУ	6 или 2
в тактах	в АУ	не поступает

Если указанный в команде индекс-регистр содержит ненулевой код, то производится передача управления левой команде в ячейке по адресу, указанному в команде ИИ (35).

Если этот регистр содержит нулевой код, то производится передача управления следующей команде.

Восьмеричный номер индекс-регистра должен быть указан в 2I-24-ом разрядах команды в прямом коде.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

Если в команде в разрядах номера индекс-регистра записан код 00₈, то производится передача управления следующей команде.

9.7. Выталкивание

Код операции		36
Название в автокоде		ВТ
Время выполнения	в УУ	69
в тактах	в АУ	не поступает

изм.	лист	И докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
87

Примечания: 1) операция выполняется при коде 00₈ в 21-24-ом разрядах команды;

2) приведено минимальное время выполнения.

При выполнении операции происходит выталкивание содержимого регистров БРЗ (с 0-го по 7-ой) в оперативную память в порядке их старшинства. В конце операции происходит передача управления левой команде в ячейке по адресу, указанному в команде ВТ (36).

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

9.8. Конец цикла

Код операции		37
Название в автокоде		КЦ
Время выполнения	в УУ	6 или 2
в тактах	в АУ	не поступает

Если указанный в команде индекс-регистр содержит ненулевой код, то производится передача управления левой команде в ячейке по адресу, указанному в команде КЦ (37), и к содержимому указанного индекс-регистра прибавляется единица (перенос из 15-го разряда пропадает). В этом случае длительность выполнения команды в УУ - 6 тактов.

Если индекс-регистр содержит нулевой код, то производится только передача управления следующей команде. В этом случае длительность операции - 2 такта.

Восьмеричный номер индекс-регистра должен быть указан в 21-24-ом разрядах команды в прямом коде.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

Ю. МАКРОКОМАНДЫ (ЭКСТРАКОДЫ)

Ю.І. Экстракоды 047-077.

Код операции		047-077
Название в автокоде		Э047 - Э077
Время выполнения (в тактах)	в УУ в АУ	6 не поступает

Устанавливаются режим супервизора и режим экстракода. Исполнительный адрес экстракода засылается в $I4_{10}$ ($I6_8$) индекс-регистр.

Адрес следующего после экстракода слова заносится в 26_{10} (32_8) индекс-регистр.

Признаки по состоянию $MI7_{10}$ заносятся в 23-й индекс-регистр.

Устанавливаются: Блокировка приписки (I-й разряд $MI7$). Блокировка защиты (2-й разряд $MI7$). Блокировка внешнего прерывания (II-й разряд $MI7$).

Осуществляется передача управления левой команде в словах по следующим адресам (без приписки и без защиты).

Э047 - по адресу 00547,

Э050 - по адресу 00550

.....

Э077 - по адресу 00577.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

Признак группы не изменяется.

изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
89

Ю.2. Экстракоды 20,21.

Код операции		20,21
Название в автокоде		Э20, Э21
Время выполнения	в УУ	6
в тактах	в АУ	не поступает

Выполняются как экстракоды 060, 061.

ИЗМ.	Лист	И докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
90

II. ПРИВИЛЕГИРОВАННЫЕ ОПЕРАЦИИ

II.I. Операция обращения к регистрам - ЗПР

Код операции.		002
Название в технической документации		ЗПР
Время выполнения	в УУ	2
(в тактах)	в АУ	2

Команда с кодом операции 002 может использоваться только в режиме супервизора. При ошибочном использовании команды с таким кодом операции в режиме пользователя произойдет внутреннее прерывание по запрещенной команде ("I" в I3-ом разряде регистра прерываний) и команда не выполнится.

В режиме супервизора команда с кодом операции 002 выполняется следующим образом:

если 8-ой разряд кода исполнительного адреса содержит "0", то производится запись содержимого сумматора (всех разрядов или только части разрядов) в регистр процессора, номер которого определяется кодом в I-7-ом разрядах исполнительного адреса.

Признак группы не изменяется. Содержимое сумматора сохраняется. Содержимое РМР также сохраняется.

Если 8-ой разряд кода исполнительного адреса содержит код "I", то производится считывание содержимого адресованного регистра процессора в сумматор.

Номер регистра в этом случае также определяется в I-7-ом разрядах исполнительного адреса.

Устанавливается признак "Логическая группа".

Содержимое 9-15-го разрядов исполнительного адреса несущест-

Изм.	лист	И докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

91

венно, содержимое регистра младших разрядов сохраняется.
В табл.9 приводится соответствие кодов 1-8-ом разрядах исполнительного адреса и регистров процессора, к которым производится обращение командой ЗПР (002).

Методика использования команды с различными адресами приводится в разделе I6 настоящего Т0 и в ИЫЗ.055.006 Т02 (см. I.I).

При выполнении команды ЗПР (002) с $\langle \text{Аисп.} \rangle = 0140_8$ происходит гашение таймера, и СКП (сигнал контроля процессора) после этого в течение $\sim 0,52$ сек не вырабатывается.

При выполнении команды ЗПР (002) с $\langle \text{Аисп.} \rangle = 0100_8 - 0107_8$ происходит установка признаков формирования контрольных разрядов ПКП и ПКЛ (см.п.5.2.6) и признака блокировки режима останова при прерываниях по сигналам из АУ - БРО (см.п. I3.2.2)

Примечание. Эта и последующие операции, описанные в разделе II могут выполняться только в режиме супервизора (РС), а в режиме пользователя приведут к прерыванию по запрещенной команде.

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

92

1	Зам.	№ 262-82	Свер	28.06.82
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал:

Формат: И

Таблица 9

I-8 р. Адр. исп.	Краткое содержание команды
000-007	Запись содержимого сумматора в буферные регистры записи (БРЗ)
0010-0017	Неиспользованные коды
0020-0027	Запись содержимого сумматора в регистры приписки пользователя (РАФП)
0030-0033	Запись содержимого сумматора в регистры защиты пользователя (РЗП)
0034	Запись содержимого сумматора в регистр конфигурации модулей ОП (КОП).
0035	Гашение нехранящих разрядов регистра сигналов контроля от оперативной памяти (С КООП)
0036	Неиспользованный код
0037	Гашение не хранящих разрядов регистра внутренних прерываний. (РПР)
0040-0043	Неиспользованные коды
0044	Запись содержимого сумматора в регистр тега (ТЕГ)
0045	Неиспользованный код
0046	Запись содержимого сумматора в главный регистр маски (ГРМ)
0047	Гашение хранящих разрядов главного регистра внешних прерываний (ГРВП)
0050	Запись содержимого сумматора в регистр прерывания центральных процессоров и процессоров ввода-вывода (ПП и ПМП).
0051	Запись содержимого сумматора в регистр ответов на прерывание процессора СВС-I другим центральным процессором системы (ОПП) и в регистры гашения ПВВ и ОП.

изм.	лист	н докум.	подп.	дата

ИНЗ.055.006 Т04

лист

93

Формат 11

I-8р. Адр. исп.

Краткое содержание команды

0052	Гашение нехранящих разрядов регистра прерываний от ЦП и ПВВ (ПОП, ПОМП)
0053	Гашение нехранящих разрядов регистра ответов на прерывание от ЦП (ОПОП)
0054	Запись содержимого сумматора в регистр конфигурации ЦП в системе и регистр конфигурации ПВВ (КП, КМП)
0055	Гашение нехранящих разрядов регистра сигналов контроля от ЦП и ПВВ (СКОП, СКОМП)
0056	Запись содержимого сумматора в регистр часов (ЧС)
0057	Запись содержимого сумматора в таймер (ТМ)
0060-0067	Запись содержимого сумматора в регистры приписки супервизора (РАФС)
0070-0073	Запись содержимого сумматора в регистры защиты супервизора (РЭС)
0074-0077	Запись содержимого сумматора в регистры защиты пользователя по записи (РЭПЗ)
0200-0207	Считывание содержимого буферных регистров записи (БРЗ) на сумматор
0210-0233	Неиспользованные коды
0234	Считывание на сумматор содержимого регистра конфигурации модулей ОП.
0235	Считывание на сумматор содержимого регистра сигналов контроля от оперативной памяти
0236	Считывание на сумматор сигналов запрета запроса в МОП от коммутаторов памяти (ЗЗ)
0237	Считывание на сумматор содержимого регистра внутренних прерываний (РПР).
0240	Неиспользованный код

ИЗ.055.006 Т04

лист

94

I-8 р. Адр. исп.

Краткое содержание команды

0241	Считывание на сумматор кода строки I-6 дорожек перфоленты
0242	Считывание на сумматор кода синхроимпульса перфоленты
0243	Неиспользованный код
0244	Считывание на сумматор содержимого регистра тега 15.10.84
0245	Считывание на сумматор регистра ТЕРБЧ. Считывание на сумматор западного регистра номера специпроцессора в вычислительной системе.
0246	Считывание на сумматор содержимого главного регистра маски (ГРМ)
0247	Считывание на сумматор содержимого главного регистра, внешних прерываний (ГРВП)
0250-0251	Считывание на сумматор содержимого регистра. Неиспользуемые коды номера процессора.
0252	Считывание на сумматор содержимого регистра прерываний от ЦП и ПВВ (ПОП, ПОМП)
0253	Считывание на сумматор содержимого регистра ответов на прерывание от ЦП (ОПОП)
0254	Считывание на сумматор содержимого регистра конфигурации ЦП и ПВВ в системе (КП и КМП)
0255	Считывание на сумматор содержимого регистра сигналов контроля от ЦП и ПВВ (СКОП, СКОМП)
0256	Считывание на сумматор содержимого регистра часов
0257	Считывание на сумматор содержимого таймера
0260-0277, 0251	Неиспользуемые коды

ИЗ.055.006 Т04

лист

95

Изм. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

Команда ЗПР (002) с исполнительными адресами 000-007 и 200-207 производит обращение к буферным регистрам записи.

При выполнении команды ЗПР (002) с кодами в I-8 разрядах исполнительного адреса (000-007)₈ производится запись в I-48 разряды БР30-7 содержимого I-48 разрядов сумматора, а с исполнительными адресами (200-207)₈ производится считывание в I-48 разряды сумматора содержимого I-48 разрядов БР30-7, соответственно. Схема контроля при этом работает также, как и при выполнении команды СЧ (010).

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

Содержимое регистра младших разрядов сохраняется.

Содержимое 9-15-го разрядов исполнительного адреса несущественно. Адреса записи и очередность буферных регистров записи не изменяются.

II.2. Полноразрядная запись

Код операции		032
Название в документации		ЗД
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в БУС	2

Содержимое 48-разрядного сумматора передается в старшие разряды, а содержимое старших 16-ти разрядов регистра младших разрядов поступает в младшие 16 разрядов информационной части слова памяти, записываемого по исполнительному адресу. При этом передаваемому значению присписывается тег из регистра тегов. Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

изм.	лист	в докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
96

Формат 11

Признак группы не изменяется.

Операция выполняется только в режиме супервизора.

II.3. Полноразрядное считывание

Код операции		033
Название в документации		ЧД
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

По этой операции в АУ передается содержимое всех 64 разрядов информационной части слова памяти, выбираемого по исполнительному адресу. При этом содержимое старших 48 разрядов информационной части слова памяти поступает на сумматор, а содержимое остальных разрядов поступает на регистр младших разрядов в его старшие Остальные разряды РМР обнуляются. разряды. При выполнении данной операции происходит прерывание, если считываемое слово имеет вид значения (тег) "слово БЭСМ".

Устанавливается признак "Логическая группа" (ГЛ).

Операция выполняется только в режиме супервизора.

II.4. Специальное обращение к памяти

Код операции		046
Название тех. документации		СОП
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	2

Специальное обращение к памяти выполняется по команде с кодом операции 046. В этой команде номер индекс-регистра используется для указания кода операции, выполняемой в оперативной памяти.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

97

изм. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

В процессоре данная операция выполняется либо как операция полноразрядного считывания, либо как операция полноразрядной записи, что зависит от кода номера индексного регистра. В качестве адреса по памяти эта операция использует лишь 12-разрядный код адресной части команды и поэтому используется, как правило, в сочетании с командой ИА или ИК.

Предусмотрены следующие операции в памяти:

а) запись старшего полуслова - код номера индексного регистра 00. Происходит запись в 32-63 разряды информационной части слова ячейки ОП соответственно 16-1 разрядов сумматора АУ и 48-33 разрядов регистра младших разрядов АУ. 0-31 разряды слова ячейки ОП остаются без изменения;

б) считывание синхронизационное - код номера индексного регистра 01. Выполняется так же, как и полноразрядное считывание 033, но в считываемой ячейке ОП происходит наложение "1" в 31 разряд информационной части слова;

в) при коде номера индексного регистра 02 выполняются, в зависимости от значения 13 разряда физического адреса, две операции:

13-й разряд физического адреса равен "1" - запись адреса вместо Хемминга. Производится запись в 72-79 разряды указанной ячейки ОП (разряды кода Хемминга) соответственно 10-3 разрядов исполнительного адреса;

13-й разряд физического адреса равен "0" - запись в регистр конфигурации модуля ОП. Производится запись содержимого 47-33 разрядов регистра младших разрядов в регистр конфигурации памяти и 4-1 разрядов сумматора и 48 разряда регистра младших разрядов АУ соответственно в регистр заблокированного запросчика того модуля ОП, в который происходит запись;

				ИИЗ.055.006 Т04	Лист 98
2.	Зам.	ИИЗ.055.006 Т04	М.В.	22.11.84	
Изм.	Лист	к докум.	Подп.	Дата	
06-5а					Формат ИИ Формат П

г) считывание регистра сбоев - код номера индексного регистра 03. Производится считывание на сумматор и в старшие 16 разрядов регистра младших разрядов АУ содержимого регистра сбоев того модуля ОП, к которому происходит обращение;*

д) запись полноразрядная - код номера индексного регистра 04. Выполняется аналогично полноразрядной записи 032;

е) полноразрядное считывание с тегом БЭСМ - код номера индексного регистра 05. Выполняется аналогично полноразрядному считыванию 033, с той разницей, что если считываемое слово имеет вид значения "слово БЭСМ", прерывания не происходит. При всех других видах значения происходит прерывание с установкой 24РПР и 21РПР;

ж) запись с неверной сверткой адреса - код номера индексного регистра 06. Выходная свертка адреса операции формирует контрольный разряд управляющего слова, дополняющий свертку всего управляющего слова до четного числа единиц, в отличие от обычных операций записи. Операция введена для тестовой проверки схем контроля ОП;

з) полноразрядное чтение с блокировкой схемы Хемминга - код номера индексного регистра 07. Выполняется аналогично полноразрядному чтению 033, но, в случае сбоев в содержимом ячейки ОП, схема Хемминга не корректирует сбившийся разряд.

** Значение 13 разряда физического адреса также определяет вид специальной операции, выполняемой в ОП;*

13 разряд физического адреса равен 1 - полноразрядное чтение с блокировкой Хемминга (см. п.з);

13 разряд физического адреса равен 0 - считывание регистра сбоев, т.е. вышеописанный в п.г) алгоритм;

2	№ док.	ИВ1527-84	ИИ	22.11.84
вн. лист	к докум.	Подп.	Дата	
6-5а				

ИВЗ.055.006 Т04

лист
98а

Формат И1
Формат И1

II.5. Операция ВП

Код операции		32
Название в технической документации		ВП
Время выполнения, в тактах	в УУ	6
	в АУ	не поступает

Признак группы не изменяется.

Операция ВП - возврат из подпрограмм может использоваться только в режиме супервизора. При ошибочном использовании операции в режиме пользователя произойдет внутреннее прерывание по "запрещенной" команде ("I" в I3-ом разряде регистра прерываний) и команда не выполнится.

В режиме супервизора команда с кодом операции 32 выполняется следующим образом:

Содержимое $23_{10}(27)_8$ -го индекс-регистра передается на исполнительные усилители, определяющие состояние устройства управления.

Если в 2I-23-ем разрядах команды (в разрядах номера индекс-регистра) указан ^{четный} код "2", то управление передается левой команде в ячейке по адресу, хранящемуся в $26_{10}(32)_8$ -ом индекс-регистре.

Команда используется при возврате из программы экстракодов.

Если в 2I-23-ем разрядах команды ^{нечетный} указан код "2", то управление передается левой команде в ячейке по адресу, хранящемуся в $27_{10}(33)_8$ -ом индекс-регистре. Команда используется при воз-

ИИЗ.055.006 Т04

лист	и докум.	Подп.	Дата
------	----------	-------	------

лист
99

Формат 11

врате из программ прерывания. Содержимое 24-го разряда команды (4-го разряда номера индекс-регистра) несущественно.

При ошибочном указании любого другого (кроме кодов "2" и "3") кода в разрядах номера индекс-регистра команды управление будет передано левой команде с математическим адресом 00000.

Содержимое адресной части (I-15-го разрядов команды) команды с кодом операции 32 несущественно.

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется.

В табл. 10 приведено соответствие разрядов 23_{10} (27_8)-го индекс-регистра запоминаемым признакам.

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

100

Лист докум. Подп. Дата

Формат 11

Таблица 10

номер разряда	Признак	Содержимое признака
I	БЛП	Блокировка приписки по адресам операндов
2	БЛЗ	Блокировка защиты по адресам операндов
3	РЕЖЕ	Режим экстракода
4	РЕЖПР	Режим прерывания
5	ІТИК	Признак прерывания в момент суммирования адресной части команды и содержимого М16 после команд ІА (22), ІК(23)
6	2ТИКМ	Признак прерывания в момент образования исполнительного адреса команды после команд ІА(22), ІК(23)
9	ТЗПРАВК	Признак прерывания в момент выполнения левой команды
10	ТЗАНРК ПРЕРНАП	Признак приема следующей команды на РК, если прерывание произошло в момент выполнения предыдущей команды на РР
II	БЛПР	Блокировка внешних прерываний
7	ПСК	Признак останова по контролю

II.6. Операция "Останов"

Код операции		33
Название в технической документации		ОСТ
Время выполнения	в УУ	2
в тактах	в АУ	не поступает

При включенной на панели УУ кнопке "ВКЛЮ" производится останов при приеме команды на регистр команды.

При выключенной кнопке "ВКЛЮ" на панели УУ:

а) ~~коде "1" в 4-ом разряде I7₁₀ (2I₈) -го индекс-регистра (признак "ПОК") команда с кодом операции 33 выполняется как команда 00.000.0000_x~~

б) ~~коде "0" в 4-ом разряде I7₁₀ (2I₈) -го индекс-регистра команда с кодом операции 33 выполняется как векторкод 063.~~

Содержимое сумматора и регистра младших разрядов сохраняется. Признак группы не изменяется.

Операция выполняется только в режиме супервизора.

4.3.857

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
102

вн. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

12. ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРОЦЕССОРА

12.1. Конфигурация процессора в системе

12.1.1. Все процессоры в системе могут находиться в двух конфигурациях: А или Б. Более того, все модули системы могут находиться в той или иной конфигурации (А или Б).

Возможны 2 режима работы каждого отдельного модуля: центральный (ЦР) и местный (МР), или ремонтный.

12.1.2. При необходимости перевода модуля из ЦР в МР оператор системы с пульта оператора системы (ПОС) запрашивает операционную систему (ОС) о возможности перевода модуля в МР.

ОС предоставляет в регистрах конфигураций всех модулей запрет на прием прерываний от данного модуля и через ПОС сообщает оператору о разрешении перевода модуля в МР.

Оператор с панели ПОС ставит тумблер ЦР-МР данного модуля в положение МР и разрешает инженеру открыть двери шкафа модуля. Инженер ставит переключатель на модуле ГЦР-МР в МР. При этом модуль фактически переходит в режим МР.

При необходимости отладки модуля в совокупности с другими модулями и процессорами на инженерном пульте (ИП) нажимается кнопка "УОР". При этом на регистрах конфигураций всех модулей и процессоров, находящихся в ремонтной конфигурации, устанавливается разрешение обмена с проверяемым модулем.

12.1.3. При переводе модуля из МР в ЦР инженер по указанию оператора включает на модуле тумблер "А-Б" в положение, указанное оператором.

На инженерном пульте (ИП) нажимается кнопка установки регистра конфигурации данного модуля "УСТА", "УСТБ", или "УСТАБ". При этом в регистре конфигураций данного модуля устанавливается разрешение на прием прерываний от модулей процессоров той

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

103

Изм. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

конфигурации, кнопка начальной установки которой нажата на ИП. На модуле инженер ставит переключатель ЦР-МР в положение ЦР (готов к центральному режиму), запирает двери шкафа и докладывает об этом оператору системы. Оператор системы ставит на панели ПОС тумблер ЦР-МР в положение ЦР и сообщает ОС с помощью ПОС о готовности данного модуля к работе в рабочей конфигурации.

12.1.4. Оператором системы с помощью кнопок "УОА", "УОВ", "УОАВ", расположенных на ПОС, может быть произведена начальная установка модулей.

При нажатии, например, кнопки УОА на ПОС в регистрах конфигурации данного модуля установится разрешение на прием прерываний от тех модулей, тумблера "А-Б" которых также установлены в положение "А".

12.1.5. Процессор при помощи тумблеров КОНФБ и КОНФР может быть установлен в режим "МР" или "ЦР" и в конфигурацию "А" или "Б".

После переключения указанных тумблеров для установки режима и конфигурации необходимо нажать на кнопку УОС на пульте управления СВС-1.

12.2. Режимы выполнения программы

12.2.1. В процессоре имеются два основных режима выполнения программы:

а) режим пользователя, в котором при обращении к ОП номера математических страниц заменяются номерами физических страниц в соответствии с содержимым регистров приписки пользователя;

б) режим супервизора, в котором при обращении к ОП номера математических страниц заменяются номерами физических страниц в соответствии с содержимым регистров приписки супервизора, и в котором могут выполняться управляющая программа и экстракоды.

Основное различие этих режимов заключается в ограничении

изм.	лист	к докум.	подп.	дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
104

Формат 11

ряда действий для программы пользователя, которые могут вызвать неправильную работу других программ пользователя или программы-диспетчера.

Эти ограничения состоят в следующем:

а) для данной программы пользователя допускается обращение к тем физическим страницам памяти, которые выделены для этой программы программой-диспетчером в данный момент;

б) блокируется выполнение некоторых операций и обращений к специальным регистрам, которые могут нарушить правильную работу программы-диспетчера.

Для режима супервизора характерно обращение лишь к тем физическим страницам, которые выделены под программы супервизора посредством системной приписки. Но ограничения по операциям снимаются, так как предполагается, что программа-диспетчер и экстракоды не содержат ошибок и построены так, что ошибка в одной программе ^{супервизора} ~~пользователя~~ не может повлиять на работу другой программы.

12.2.2. Программа пользователя может обратиться к программе-диспетчеру только через экстракод, а обращение через экстракод производится аппаратно всегда на начало программы экстракода. При этом, ошибка в программе пользователя не вызывает неправильной работы экстракода. Происходит лишь правильное обращение к программе экстракода с неправильной дополнительной информацией. Исключение влияния неправильной дополнительной информации на работу управляющей и других программ обеспечивается программной защитой в диспетчере.

12.2.3. Режим супервизора включает в себя:

режим прерывания (РЕЖПР);

режим экстракода (РЕЖЕ).

ИЫЗ.055.006 ТО4

лист

105

Изм. лист	И докум.	Подп.	Дата

105-5а

Формат 11

При общей установке нуля устанавливается режим экстракода (РЕЖЕ), а режим прерывания (РЕЖПР) гасится.

Режим прерывания устанавливается автоматически при выполнении операций прерывания и может быть отменен при выполнении команды ВП (32), если в 4-й разряд 27₈-го индекс-регистра занесен код "0".

Режим экстракода устанавливается автоматически при выполнении операций экстракода и при общей установке нуля процессора.

Отмена указанных режимов отменяет режим супервизора и устанавливает режим программы пользователя.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

106

зн. лист и докум. Подп. Дата

6-5а

Формат 11

13. СИСТЕМА ПЕРЕРЫВАНИИ

Внутренние прерывания специпроцессора приводят к установке в "1" следующих разрядов регистра внутренних прерываний ВПР:

29ВПР - признак неправильного обращения по адресу команды к запрещённому модулю памяти (НОПРК);

28ВПР - признак неправильного обращения по адресу числа к запрещённому модулю памяти (НОПАЧ);

27ВПР - ошибка по контролю левой половины числа в АУ;

26ВПР - ошибка по контролю правой половины числа в АУ;

25ВПР - ошибка тега команды (правильное значение тега команды равно "35₈");

24ВПР - ошибка тега операнда (в операциях типа короткого считывания правильное значение тега должно быть "35₈" или "36₈"; в операциях полноразрядного считывания правильное значение тега - любое, кроме "35₈" или "36₈");

23ВПР - признак деления на "ноль";

22ВПР - признак аварийного переполнения порядка результата;

21ВПР - общий сигнал прерывания по АУ;

20ВПР - общий признак нарушения защиты по адресу числа;

19ВПР - признак нарушения защиты адреса числа пользователя по записи;

18ВПР - свободный;

17ВПР - признак совпадения математического адреса числа с адресом в 29₁₀ модификаторе при операции записи;

16ВПР - признак совпадения математического адреса числа с адресом в 29₁₀ модификаторе при операции чтения;

15ВПР - признак ошибки контрольной свёртки команды;

14ВПР - признак защиты по адресу команды, возникающий при попытке обратиться в нулевой физический лист;

Дата и подп. Исполн. Инв. № докум. Подп. и дата
 17/02/80
 Дата и подп. Исполн. Инв. № докум. Подп. и дата
 17/02/80

ИЗ.055.006 Т04

3	лист 209-15	И.Ф.А.В.	21.2.80
изм.	лист и докум.	Подп.	Дата

Формат

13РПР - признак запрещенной команды, возникающий при появлениии недопустимого для пользователя кода операции;

12РПР - признак совпадения математического адреса команды с адресом в 23-м модификаторе;

11РПР - свободный;

5/10РПР - номер математической страницы в случае нарушения защиты по адресу числа;

1/4РПР - при прерываниях по АУ запоминаются четыре младших разряда выходной линейки БАК, которые означают или номер регистра БРЗ (1/3РПР) в операциях считывания из БРЗ (4РПР=0), или три младших разряда математического адреса операнда (1/3РПР) в операциях считывания из памяти (4РПР=1 - признак БРЧ), или четыре младших разряда операнда (1/4РПР) в операциях типа НАК.

Внешние прерывания рассматриваются ниже в п. 13.6.

Более подробно внутренние прерывания рассмотрены в п. 13.1.

1962/90, 3 * 21.11.95. У.В.В. 1962/90
УЗН. БУС. И ДОКУМ. Подп. Дата

3	ИВБ	ОТ 209-88	У.В.В.	21.11.95
УЗН.	БУС.	И ДОКУМ.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

Формат

~~13. СИСТЕМА ПЕРЕРЫВАНИЯ~~

3

13.1. Внутренние прерывания

Внутренние прерывания возникают в процессоре при создании таких условий, которые требуют вмешательства управляющей программы. При возникновении внутренних прерываний в разряды регистра внутренних прерываний, соответствующие данной причине, заносится "1".

Ниже приводятся те ситуации вычислительного процесса в процессоре, при которых возникают внутренние прерывания.

13.1.1. Прерывание "неправильное обращение к блоку памяти"

Данное прерывание происходит при образовании в БУС физического адреса, соответствующего заблокированному в регистре конфигурации памяти модулю ОП.

Данной причине прерывания соответствует 29 РПР, если обращение было за командой, и 28 РПР, если обращение было за операндом.

13.1.2. Прерывание по "защите адреса числа".

Данное прерывание возникает при обращении за операндом к защищенной странице памяти. Прерыванию по "защите адреса числа" соответствует 20 РПР. Выработка данного прерывания в диапазоне адресов (000000-077777)₈ блокируется установкой в "1" признака блокировки защиты (БЛЗ).

13.1.3. Прерывание по "защите при записи операнда".

Прерывание по "защите при записи операнда" происходит, если при погашенном признаке БЛЗ встречается обращение по записи операнда в диапазоне адресов (000000-077777)₈. Данной причине прерывания соответствует 19 РПР.

13.1.4. Прерывание по "контролю команды". Прерывание по "контролю команды" происходит, если:

а) при попытке выполнения команды будет обнаружено, что она выбрана из слова памяти системы, содержащего вид значения, отличный от вида командного слова БЭСМ, ему соответствует 25 РПР;

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
107

лист докум. Подп. Дата

Формат 11

б) при попытке выполнения команды будет обнаружена ошибка, в передаче из ОП - 15 РПР.

13.1.5. Прерывание по "контролю числа".

Данное прерывание возникает, если:

при выборке в АУ операнда будет обнаружено несоответствие вида значения выполняемой операции, ему соответствует - 24 РПР;

при выборке в АУ операнда будет обнаружена ошибка в передачах из ОП - 27 РПР и 26 РПР, соответственно, для левой и правой половины слова.

В обоих этих случаях устанавливается в "I" 21 РПР.

13.1.6. Прерывание по "делению на 0".

Данное прерывание происходит, если при выполнении программы встречается команда деления, в которой в качестве делителя указано ненормализованное число или ноль. Данной причине прерывания соответствует "I" в 21-23 РПР.

13.1.7. Прерывание по "положительному переполнению" происходит, если при выполнении арифметической операции произошло положительное переполнение и погашен признак блокировки прерывания по переполнению. Данной причине прерывания соответствуют "I" в 21-22 РПР и "0" в 23 РПР.

13.1.8. Прерывание по "совпадению адреса записи операнда с содержимым 35₈-го индекс-регистра".

Данное прерывание возникает, если:

5-й разряд специального I²¹⁸-го индекс-регистра (признак ЗПМ29) содержит код "I";

при выполнении программы возникает необходимость записи операнда по адресу, совпадающему с содержимым 35₈-го индекс-регистра. Запись при этом не производится.

Причем, если содержимое 35₈-го индекс-регистра формировалось в режиме с погашенной блокировкой приписки адресов операндов

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

108

Изм. лист. Ид. докум. Подп. Дата

06-3а

Формат 11

(БЛП- I-й разряд I7-го индекс-регистра содержал "0"), то прерывание произойдет при совпадении адреса записи в режиме с погашенной блокировкой приписки (БЛП=0).

Если содержимое 35₈-го индекс-регистра формировалось в режиме с блокировкой приписки адресов операндов (БЛП- в "I"), то прерывание произойдет при совпадении адресов записи в режиме с блокировкой приписки адресов операндов. Данному прерыванию соответствует I7 РПР.

13.1.9. Прерывание по "совпадению адреса считывания операнда с содержимым 35₈-го индекс-регистра".

Для этого прерывания ситуация аналогична предыдущей, но 5-й разряд специального 2I₈-го индекс-регистра (признак ЗПМ29) содержит код "0". Данному прерыванию соответствует I6 РПР.

13.1.10. Прерывание по "запрещенной команде".

Прерывание по "запрещенной команде" происходит в случае, если установлен режим пользователя и при выполнении программы пользователя в УУ принята команда с запрещенными в режиме пользователя кодами операций:

ЗПР(002), ЗД (032), ЧД (033), СОП (046), *ост (33)*.

Прерывание по "запрещенной команде" может возникнуть сразу же после команды ВП (32), снимающей режим супервизора, если команда ВП передает управление на одну из вышеперечисленных команд. Данному прерыванию соответствует I3 РПР.

13.1.11. Прерывание по "совпадению адреса команды с содержимым 34₈-го индекс-регистра".

Данное прерывание происходит если при выполнении программы возникает необходимость выполнения команды из ячейки по адресу, совпадающему с содержимым 34₈-го специального индекс-регистра.

Изм.	лист	н докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИИЗ.055.006 Т04

лист
109

Причем, если содержимое 34₈-го индекс-регистра формировалось в режиме с погашенной блокировкой приписки по адресам операндов (ВЛП- I-ый разряд 2I₈-го индекс-регистра содержит "0"), то прерывание произойдет при совпадении адреса команды в режиме пользователя.

Если содержимое 34₈-го индекс-регистра формировалось в режиме с блокировкой приписки по адресам операндов, то прерывание произойдет при совпадении адреса команды в режиме супервизора.

Признак блокировки приписки по адресам операндов (ВЛП) устанавливается и гасится командами обращения к 2I₈-му индекс-регистру.

Прерывание по совпадению адреса команды с содержимым 34₈-го индекс-регистра не гарантировано при выполнении ближайших шести команд после команды установки 28-го индекс-регистра, если в них будут отсутствовать команды передачи управления.

Данному прерыванию соответствует I2 РПР.

I3.1.12. Прерывание по "защите адреса команды".

Прерывание по "защите адреса команды" происходит при попытке выполнения команды из закрытой страницы.

Данному прерыванию соответствует I4 РПР.

I3.1.13. Код номера защищенной математической страницы при прерываниях по "защите адреса числа" и "защите при записи операнда" расположен в 5-10 разрядах регистра прерываний (РПР).

I3.2. Управление реакцией процессора на внутренние прерывания.

I3.2.1. Внутренние прерывания выполняются в процессоре поразному в зависимости от причины прерывания и состояния признаков режима выполнения прерывания. Ниже указаны сокращенные названия признаков:

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

110

ИЗМ. Лист докум. Подп. Дата

106-5a

Формат 11

признак режима останова при внутреннем прерывании - ПОП;
признак режима останова при прерывании по контролю - ПОК;
признак блокировки режима останова при прерываниях по сигналам из АУ - БРО.

Если $ПОП = 1$, то производится останов перед выполнением операции внутреннего прерывания при любом внутреннем прерывании.

Если $ПОК = 1$, то производится останов перед выполнением операции внутреннего прерывания при прерывании по контролю числа или команды.

Если $БРО=0$, то при прерывании по АУ возникает останов, так как блокируется начало выполнения следующей арифметической команды. При этом в УУ возможно выполнение операции внутреннего прерывания, если команда, вызывающая прерывание по АУ, является последней выбранной из УУ командой и при условии, что признаки ПОП и ПОК в "0".

13.2.2. Признаки ПОП, ПОК и БРО устанавливаются управляющей программой в режиме супервизора следующим образом:

Признак БРО устанавливается в "1" при выполнении команды ЗПР (002) с исполнительным адресом, содержащим "1" в 7-ом и 1-ом разряде и "0" - в 8-ом разряде.

Признак БРО устанавливается в "0" при выполнении команды ЗПР (002) с исполнительным адресом, содержащим "0" в 8-ом и 1-ом разрядах и "1" - в 7-ом разряде.

Содержимое 4-6, 9-15-го разрядов исполнительного адреса несущественно.

Содержимое 2,3-го разрядов исполнительного адреса влияет на состояние признаков формирования контрольных разрядов (ПКП, ПКЛ).

Признаки ПОП, ПОК устанавливаются командами обращения к I7-му специальному индекс-регистру: признак ПОП является 3-им

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

111

изм. лист и докум. Подп. Дата

Формат 11

разрядом этого индекс-регистра, а ПОК-4-ым разрядом.

При общей установке нуля признаки БРО, ПОК, ПОП устанавливаются в "1", при "малой" установке нуля состояние признаков не изменяется.

13.3. Останов при внутреннем прерывании.

Если при внутреннем прерывании произошел останов, то можно при помощи тумблера ТП (тип перехода) и кнопки СБ (сброс блокировок) на пульте управления СВС-1 продолжить работу процессора.

В случае, если тумблер ТП включен, то при двойном нажатии кнопки СБ процессор перейдет к выполнению следующей после вызвавшей прерывание команды. При этом возможно неправильное выполнение команды, вызвавшей прерывание.

В случае, если тумблер ТП выключен, то при двукратном нажатии кнопки СБ будет выполнена операция внутреннего прерывания.

13.4. Операция прерывания

Операция прерывания подразделяется на:

Операцию внутреннего прерывания и операцию внешнего прерывания. Эти операции отличаются лишь адресом передачи управления на соответствующие подпрограммы обработки внутреннего или внешнего прерывания.

При выполнении операции прерывания аппаратно производятся следующие действия:

а) адрес возврата из программы прерывания на прерванную программу передается в 33₈-й индекс-регистр (однако в некоторых случаях занесенный адрес отличается от истинного адреса возврата (см. ~~8.5.1~~; 13.5));

б) запоминаются признаки режима прерванной программы в 27₈-ом индекс-регистре;

в) производится передача управления на левую команду в ячейке по адресу:

100500 - для операции внутреннего прерывания;

изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
112

Формат 11

100501 - для операции внешнего прерывания;

г) Устанавливаются:

блокировка приписки по адресам операндов (БЛП) - I-й разряд 2I₈-го индекс-регистра;

блокировка защиты по адресам операндов (БЛЗ) - 2-ой разряд 2I₈-го индекс-регистра;

блокировка внешних прерываний (БЛПР) - II-ый разряд 2I₈-го индекс-регистра;

д) режим прерывания (РЕЖПР) и режим супервизора (РС).

13.5. Возврат из внутреннего прерывания.

13.5.1. В большинстве случаев внутреннего прерывания возможен возврат на прерванную программу с повторения самой команды, вызвавшей прерывание,

Это случаи прерывания:

а) по "неправильному обращению к блоку памяти", если обращение было за командой - 29 РПР;

б) по "защите адреса числа" - 20 РПР;

в) по "защите при записи операнда" - 19 РПР;

г) по "совпадению адреса записи или считывания операнда с содержимым 35₈-го индекс-регистра" - 17 РПР или 16 РПР;

д) по "защите адреса команды" - 14 РПР;

е) по совпадению адреса команды с содержимым 34₈-го индекс-регистра.

13.5.2. В случае возникновения внутренних прерываний по контролю команды, по "запрещенной" команде и некоторых других можно определить адрес команды, вызвавшей прерывание.

Возможность возврата и определения адреса команды обеспечивается информацией, запоминаемой в I-15-ом разрядах 33₈-го индекс-регистра и в 9,10-ом разрядах 27₈-го индекс-регистра.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

113

изм. лист докум. Подп. Дата

106-5а

Формат 11

При этом перед возвратом из прерывания программой прерывания должен быть определен адрес команды, вызвавшей прерывание, и признак правой или левой команды. Эти значения адреса и признака должны быть занесены в 33₈-й индекс-регистр и 9-й разряд 27₈-го индекс-регистра. Ниже приводится табл. II вычисления адреса команды при различных случаях внутреннего прерывания.

Затем в 27₈-ой индекс-регистр (кроме 9-го разряда) необходимо занести содержимое этого регистра, полученное в операции внутреннего прерывания и выполнить команду ВП (32) с кодом 03₈ или 13₈ в разрядах номера индекс-регистра. Кроме того, перед командой возврата необходимо погасить разряды регистра прерываний, которые используются при анализе данного прерывания.

13.5.3. В случае прерывания по сигналам из АУ в машине не сохраняется информация, необходимая для определения точного адреса команды, вызвавшей прерывание. По запомненному адресу возврата можно определить лишь адрес последней выполненной команды в УУ в момент возникновения прерывания в АУ.

13.6. Внешние прерывания

13.6.1. Сигналы внешнего прерывания формируются по сигналам от внешних по отношению к процессору устройств. Такими устройствами являются другие процессоры (центральные и процессоры ввода-вывода), коммутаторы оперативной памяти, пульт процессора. К внешним прерываниям отнесено также прерывание от таймера, находящегося в процессоре.

13.6.2. Поступление сигналов фиксируется в регистрах внешних прерываний. В системе имеются 5 периферийных регистров внешних прерываний и 2 триггера прерываний от таймера и кнопки ЗАПРОС с пульта управления. Каждому периферийному регистру внешних прерываний и двум вышеупомянутым триггерам соответствует разряд в главном регистре внешних прерываний. Установка этого разряда

ИИЗ.055.006 Т04

лист

114

изм. лист. и докум. Подп. Дата

Формат 11

Таблица II

это не корректно
а просто - пока
нет

Состояние регистров и признаков операции внутреннего прерывания					Адрес и признак правой команды при возврате	
Разряды РПР, содержащие код "I"	Адрес в 33 ₈ ИР	9-ый разряд в 27 ₈ ИР	10-ый разряд в 27 ₈ ИР	9-ый разряд в 27 ₈ ИР	Адрес слова	
20	К	0	0	I	К-I	↓ код
19	К	0	I	0	К-I	д.б. палу
17	I	I	0	0	К	там корр.
16	I	I	I	I	К-I	пр. май пока отн.
25	К	0	I	I	К-I	
15	К	0	0	0	К	
		I	I	-	-	
		I	I	-	-	
14	К	0	0	-	-	
		0	I	I	К-I	
		I	0	-	-	
		I	I	0	К	
25	К	0	0	I	К-I	
13	К	0	I	I	К-I	
		I	0	0	К	
		I	I	0	К	

ИЫЗ.055.006 Т04

лист 115

ИЗМ. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

в главном регистре внешних прерываний происходит при появлении "1" в любом разряде периферийного регистра или одного из триггеров, если открыта маска для этого разряда.

13.6.3. При установке в "1" какого-либо разряда главного регистра внешних прерываний, фиксирующего сигналы от внешних к процессору объектов (устройств), возникает внешнее прерывание, если:

а) вообще разрешены внешние прерывания, т.е. признак блокировки внешнего прерывания (БЛПР) находится в состоянии "0";

б) разрешено прерывание по данному разряду открыта маска для данного разряда (соответствующий разряд главного регистра маски - ГРМ содержит код "1"). Главный регистр внешних прерываний (ГРВП) также, как и главный регистр маски (ГРМ) восьмиразрядный.

Табл.12 отображает соответствие разрядов ГРВП причинам прерывания:

Таблица 12

номер разряда	Причина прерывания	Наличие хранения причины
8	Прерывания от процессоров	не хранящий
7	Ответы от процессоров	не хранящий
6	Аварийные прерывания от процессоров	не хранящий
5	Аварийные прерывания от коммутаторов памяти	не хранящий
4	Прерывание от таймера,	хранящий
3	Прерывание от процессоров ввода-вывода	не хранящий
2	Свободный	
1	Прерывание от кнопки ЗАПРОС пульта управления процессора	хранящий

ИИЗ.055.006 Т04

лист
116

изм. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

13.7. Возврат из программы внешнего прерывания.

Возврат из программы внешнего прерывания на прерванную программу обеспечивается информацией, запоминаемой в операции внешнего прерывания в 33₈-ом индекс-регистре и в 9,10-ом разрядах 27₈-го индекс-регистра.

Перед возвратом из внешнего прерывания должен быть погашен или закрыт маской разряд регистра прерывания, вызвавший данное прерывание, иначе возникает повторное внешнее прерывание.

Затем в 33₈-й индекс-регистр должен быть занесен адрес возврата и восстановлено содержимое 27₈-го индекс-регистра, после чего выполняется команда ВП (32) с кодом 03₈ или 13₈ в разрядах номера индекс-регистра.

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист

117

ИЗМ. лист и докум. Подп. Дата

Формат 11

14. ОБМЕН С ВНЕШНИМИ ЗАПОМИНАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ

Обмен с внешними запоминающими устройствами осуществляется процессором ввода-вывода автономно и асинхронно с работой центральных процессоров. Описание работы процессора ввода-вывода приводится в соответствующем техническом описании.

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
118

изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата

Формат 11

15. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНДЕКС-РЕГИСТРЫ

15.1. Обращение к специальным индекс-регистрам.

Некоторые управляющие регистры в машине выполнены как индекс-регистры. Запись в эти регистры и считывание их содержимого производится командами, используемыми при обращении к основным индекс-регистрам.

Специальные индекс-регистры не могут быть использованы при модификации адреса.

Для адресации специальных индекс-регистров использованы номера: 20₈, 21₈, 27₈, 32₈, 33₈, 34₈, 35₈.

Список команд обращения к каждому специальному индекс-регистру приводится при их описании. Отметим, что команды CA(25) и СИ(045) выполняются для этих индекс-регистров как команды ПА(24) и ПИ(044) соответственно.

Обращение к специальным индекс-регистрам возможно только в режиме супервизора.

При обращении командами УИ (040), УМ(041), ВИ(042), ВМ(043) номер индекс-регистра, к которому производится обращение, определяется 1-5-ым разрядами кода исполнительного адреса. Содержимое остальных 6-15-го разрядов кода исполнительного адреса несущественно.

При использовании для обращения к специальным индекс-регистрам операций ПИ(044), СИ(045) возможны только пересылки из стандартных индекс-регистров в специальные. Номер специального индекс-регистра, к которому производится обращение, определяется в этом случае 1-5-ым разрядами кода исполнительного адреса.

Если в режиме пользователя в указанных командах будет ошибочно написан номер специального индекс-регистра (например, 21₈), то

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

119

ИЗМ. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

обращение выполняется к стандартному индекс-регистру, номер которого определяется по 1-4 разрядам исполнительного адреса.

15.2. 20₈-й индекс-регистр

Этот индекс-регистр используется при выполнении команд ИА(22), ИК(23).

В регистр заносится исполнительный адрес команды с одним из указанных кодов операции, который при формировании адреса следующей за ИА(22) или ИК(23) команды складывается с адресом этой команды.

Если при прерывании в этом индекс-регистре находится информация для правильного выполнения прерванной программы после возврата, то в программе прерывания необходимо сохранить его содержимое и при организации возврата-восстановить. Признаками того, что прерывание произошло именно в такой момент, являются "1" в 5-ом или 6-ом разрядах 27₈-го индекс-регистра,

Обращение к 20₈-му индекс-регистру возможно командами УИ(040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045) и командами ВИ(042), ВМ(043).

15.3. 21₈-ый индекс-регистр

Отдельными разрядами этого индекс-регистра являются триггеры, определяющие режим работы устройства управления.

номер разряда	I	2	3	4	5	II
Признак	БЛП	БЛЗ	ПОП	ПОК	ЗПМ29	БЛР

Где:

БЛП - блокировка приписки по адресам операндов, или признак системной приписки;

БЛЗ - блокировка защиты по адресам операндов;

ПОП - признак останова при любом внутреннем прерывании;

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
120

ИЗМ. Лист докум. Подп. Дата

Формат 11

- ПОК - признак останова при прерывании по контролю;
 ЗПМ29 - признак совпадения адреса операнда при записи в память с содержимым 358-го индекс-регистра;
 БЛПР - блокировка внешнего прерывания.

Управляющая программа может только записывать в этот индекс-регистр. Запись выполняется командами УИ (040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045). *Последние две операции изменяют состояние только 1, 2, 11 разрядов*
 Кроме того, состояние 1, 2, 11-го разрядов может быть установлено по коду 1, 2, 11-го разрядов адреса при выполнении команд ПА(24), СА(25). В этом случае в команде в разрядах номера индекс-регистра должен быть код 00₈ и, кроме того, необходим режим супервизора:

00.24 А или 00.25. А.

При общей установке нуля признаки: БЛП, БЛЗ, ПОП, ПОК устанавливаются в "1", а ЗПМ29 - в "0".

При малой установке нуля (включение кнопки УСТ 0 БМ) состояние признаков не изменяется.

15.4. 278-ой индекс-регистр

Этот индекс-регистр используется для запоминания состояния УУ в момент возникновения прерывания или при переходе на экстракод. В операциях прерывания и экстракодах, в разрядах этого индекс-регистра запоминаются следующие признаки:

номер разряда	I	2	3	4	5	6	7	9	10	11
Признак	БЛП	БЛЗ	РЕЖЕ	РЕЖПР	ИТИК	2ТИКМ	^{ПОК} ТЭПРАВК	ТЭАНРК	БЛПР	

Где:

- БЛП - признак блокировки приписки по адресам операндов, или признак системной приписки;
 БЛЗ - Блокировка защиты по адресам операндов;
 РЕЖЕ - признак режима экстракода;
 ПОК - признак останова по контролю;

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
121

ИЗМ. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

- РЕЖПР - признак режима прерывания;
- ІТИК - признак окончания формирования содержимого 20₈-го индекс-регистра в командах ІА, ІК. При этом признаке адресная часть следующей команды, если она поступила на РК, суммируется с 20₈-ым индекс-регистром;
- 2ТИКМ - признак формирования исполнительного адреса команды, поступившей на РК после команды ІА или ІК;
- ТЗПРАВК - признак правой команды;
- ТЗАНРК - признак того, что на регистр команды РК принята следующая команда после команды, вызвавшей прерывание;
- БЛПР - блокировка внешнего прерывания.

При выполнении команды ВП(32) состояние разрядов этого индекс-регистра заносится в триггера управления режимами.

Обращение к индекс-регистру возможно командами УИ(040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045) и командами ВИ(042), ВМ(043).

При общей установке нуля следующие признаки устанавливаются в "1":

БЛП, БЛЗ, РЕЖЕ, БЛПР;

следующие признаки устанавливаются в "0".

РЕЖПР, ІТИК, 2ТИКМ, ТЗПРАВК, ТЗАНРК.

При малой установке нуля состояние признаков не изменяется.

15.5. 32₈-ой индекс-регистр

В этом индекс-регистре запоминается адрес следующего за экстракодом слова при выполнении операций экстракодов. При выполнении операции ВП(32) в программе экстракода управление передается по адресу, записанному в этом индекс-регистре. В этом случае в разрядах номера индекс-регистра в команде ВП(32) должен быть код (02)₈ или (12)₈.

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
122

Обращение к этому индекс-регистру возможно командами: УИ(040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045) и командами ВИ(042), ВМ(043).

15.6. 33₈-ий индекс-регистр

В этом индекс-регистре при операциях прерывания запоминается адрес, по которому можно определить адрес возврата из программы прерывания.

При выполнении операции ВП(32) в программе прерывания управление передается на левую команду по адресу, записанному в индекс-регистре. В разрядах номера индекс-регистра в команде ВП может быть код (03)₈ или (13)₈. Значение 24-го разряда команды несущественно.

Обращение к этому индекс-регистру возможно командами УИ(040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045) и командами ВИ(042), ВМ(043).

15.7. 34₈ - ый индекс-регистр

В этот индекс-регистр заносится адрес команды, перед выполнением которой необходимо произвести прерывание ("1" в 12-ом разряде регистра прерываний).

Если прерывание надо произвести перед выполнением команды в режиме пользователя, то адрес совпадения нужно записывать в (34₈-ий индекс-регистр при погашенной блокировке приписки по адресам операндов (1-ый разряд 21₈-го индекс-регистра должен содержать "0").

Если прерывание необходимо в программе, выполняющейся в режиме супервизора, адрес совпадения нужно записывать при установленной блокировке приписки по адресам операндов (триггер БЛП должен быть в состоянии "1").

Обращение к этому индекс-регистру возможно только командами записи: УИ(040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045).

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

123

ИЗМ. лист докум. Подп. Дата

Формат 11

15.8. 35₈-й индекс-регистр

В этот регистр заносится адрес ячейки ОП, при обращении к которой необходимо произвести прерывание. Причем, если нужно, чтобы прерывание произошло при записи в эту ячейку, необходимо установить в "I" признак ЗПМ29, то есть 5-ый разряд 2I₈-го индекс-регистра, если при считывании-то в "0". Если прерывание должно произойти при выполнении программы с припиской по адресам операндов, то адрес совпадения в 35₈-ый индекс-регистр нужно записывать при погашенной блокировке приписки по адресам операндов.

(I-ый разряд 2I₈-го индекс-регистра должен содержать "0").

Если прерывание должно произойти при выполнении программы без приписки по адресам операндов, то адрес совпадения в 35₈-ый индекс-регистр нужно записывать при установленной блокировке приписки по адресам операндов (I-ый разряд 2I₈-го индекс-регистра должен содержать "I").

Обращение к 35₈-му индекс-регистру возможно только командами записи: УИ(040), УМ(041), ПИ(044), СИ(045).

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

124

изм. лист. докум. Подп. Дата

Формат 11

16. СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕГИСТРЫ ПРОЦЕССОРА И РАБОТА С НИМИ

16.1. Обращение к специальным регистрам процессора.

Работа со специальными регистрами, описанными ниже, производится в режиме супервизора по команде ЗПР(002). Младшие семь разрядов исполнительного адреса этой команды определяют номер регистра. 8-ой разряд исполнительного адреса команды ЗПР определяет тип операции. Если 8-ой разряд равен "1", то производится считывание содержимого регистра на сумматор; если 8-ой разряд равен "0", то производится либо запись содержимого сумматора в регистр, либо гашение (установка в "0") тех разрядов регистра, для которых в соответствующих разрядах сумматора содержится "1". Соответствие разрядов регистров разрядам сумматора при выполнении операции записи и чтения указывается для каждого регистра отдельно.

16.2. Регистр конфигурации процессоров (КП, КМП) 054

Номер регистра 054. Возможны операции записи и чтения. Число разрядов 14. Разряды 1-14 соответствуют ~~33-46~~ разрядам сумматора.

Данный регистр выполняет роль регистра маски по прерываниям от процессоров и по ответам от процессоров. Каждый разряд регистра соответствует какому-либо процессору (центральному процессору или процессору ввода-вывода) системы, а именно:

~~0-9~~ разряды ^{регистра КП} соответствуют 0-9-му центральным процессорам

~~10-14~~ разряды ^{регистра КМП} соответствуют 0-3-му процессорам ввода-вывода.

Содержимое регистра конфигурации процессоров определяет, какие процессоры входят в единую конфигурацию с данным процессором. Значение "0" в разряде регистра исключает из конфигурации соответствующий процессор.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

125

Формат 11

ИЗМ. лист. И докум. Подп. Дата

106-3а

16.3. Регистр номера процессора (НП)

250

Номер регистра 050g. Регистр десятиразрядный. Возможна только операция чтения, при этом 0-9-й разряды регистра поступают в 42-33-й разряды сумматора. Регистр содержит позиционный номер данного процессора, соответствующий нулевому значению разряда в данной позиции.

16.4. Регистр выдачи прерываний в процессоры (ПП, ПМП)

05-0

Номер регистра 050g. Возможна только запись в регистр. Регистр 14-ти разрядный. В качестве маски сигналов прерывания, выдаваемых в процессоры (центральные и ввода-вывода), используются 33-46-й разряды сумматора. Соответствие разрядов следующее: 0-9-й разряды регистра ПП соответствуют 42-33 разрядам сумматора и соответствуют 0-9 центральным процессорам системы; 0-3-й разряды регистра ПМП соответствуют 46-43 разрядам сумматора и соответствуют 0-3 процессорам ввода-вывода.

16.5. Регистр выдачи ответов в процессоры (ОПП) и гашения ОП и ПВВ (ТУОПАМЧ, ТУОПАМЧ, ТУОМП)

05-2

Номер регистра 051g. Возможна только запись в регистр. Регистр 16-ти разрядный. В качестве маски сигналов ответов используются 33-42 разряды сумматора. При этом 0-9 разряды регистра ОПП соответствуют 42-33 разрядам сумматора, которым соответствуют 0-9 центральные процессоры. Поступая в "приемник", сигналы ответов фиксируются в регистре приема ответов и вызывают прерывание в процессоре "приемника".

Программное гашение (нуление) нечетных секций ОП возможно при значении 43 разряда сумматора равном "1", а четных соот-

ИЗ.055.006 Т04

лист 126

Ш.б. и पास. 1362/80 "2" 1742/84
 Подл. и дата 03.11.84
 Имя и фамилия Подл. и дата

2	зам.	ИВ1587-84	Или	22.11.84
ИМ	лист	к докум.	Подл.	Дата

Формат 11
Формат 11

ветственно при "I" 44 разряда сумматора.

Программное гашение (нуление) ПВВ производится при установке в "I" для ПВВ 0-3 соответственно 48-45 разрядов сумматора.

16.6. Регистр приема прерываний от процессоров (ПОП, ПОМП)

052
8p-ЦП
3p-ПВВ

Номер регистра 0528. Регистр 14-ти разрядный; все разряды хранящие. Возможны операции считывания и гашения, при этом разрядам 0-3 ПОМП, 0-9 ПОП регистра соответствуют 46-43, 42-33 разряды сумматора.

Данный регистр по существу является периферийным регистром внешних прерываний от центральных процессоров и процессоров ввода-вывода. Сборка 0-9 разрядов регистра ПОП поступает на 8 разряд, а сборка 0-3 разрядов ПОМП на 3 разряд регистра прерываний. В качестве регистра маски выступает регистр конфигурации процессоров.

№ п/п, дата, подп., дата, № докум., лист

ИЛЗ.055.006 Т04

Лист 126а

2	ноб.	ИЛЗ.055.006 Т04	ИЛЗ	22-11-84
изм.	лист	№ докум.	подп.	дата

Формат 11
Формат 11

Ф 2.106-5а

16.7. Регистр приема ответов от процессоров (ОПОП) 053

Номер регистра 053_в. Регистр 10-ти разрядный, все разряды хранящие. Возможны операции чтения и гашения, при этом 0-9 разрядам соответствуют 42-33 разряды сумматора. На данный регистр поступают внешние сигналы прерываний "ответов от процессоров" (имеются в виду центральные процессоры).

Сборка разрядов данного регистра поступает на 7 разряд регистра прерываний. В качестве регистра маски выступают 0-9 разряды регистра конфигурации процессоров.

16.8. Регистр аварийных внешних прерываний (СКОП, СКОМП) 6р

Номер регистра 055_в. Регистр 14-ти разрядный, хранящий. Возможны операции считывания и гашения, при этом разряды 0-3 СКОМП, 0-9 СКОП регистра соответствуют 46-43, 42-33 разрядам сумматора. На данный регистр поступают внешние сигналы аварийных прерываний от центральных процессоров и процессоров ввода-вывода. Сборка разрядов данного регистра поступает на 6 разряд регистра прерываний. В качестве регистра маски сигналов прерываний, поступающих с данного регистра, служит регистр конфигурации процессоров.

16.9. Регистр аварийных прерываний от оперативной памяти (СКООП) 035 5р

Номер регистра 035_в. Регистр 32-разрядный, хранящий. Возможны операции считывания и гашения, при этом 0-31 разряды регистра соответствуют 32-1 разрядам сумматора. Каждому коммутатору оперативной памяти (КМ) соответствуют четыре последовательных разряда данного регистра, а именно: 28-31 разрядам соответствует КМ7, 24-27 разрядам - КМ6 и так далее. В разрядах, соответствующих

02.08.81 14.11.82 22.11.84

ИЫ3.055.006 Т04

Лист 127

2	зам.	ИЫ3.055.006 Т04	ИЫ	22-11-84
изм.	лист	к докум.	подп.	дата

Формат 11
Формат 11

106-5a
15-5a

каждому коммутатору, указываются причины аварии, а именно:

- 1р - авария произошла при запросе от данного процессора;
- 2р - произошло исправление по Хеммингу;
- 3р - обнаружена ошибка по контролю;
- 4р - попытка записи в ячейку, содержащую значение вида незабываемой информации.

При поступлении аварийных прерываний от коммутаторов оперативной памяти на регистре сбоев коммутатора хранится уточненное состояние причины аварии.

16.10. Главный регистр внешних прерываний 047

Номер регистра 047₈. Регистр восьмиразрядный. Возможны операции чтения и гашения, при этом 1-8 разрядам регистра соответствуют 1-8 разряды сумматора.

16.11. Регистр маски 046

Номер регистра 046₈. Регистр восьмиразрядный. Возможны операции чтения и записи, при этом содержимое 1-8-го разрядов сумматора передается в 1-8-ой разряды регистра.

16.12. Регистры приписки.

Имеется 16 регистров приписки, с номерами (020-027)₈, (060-067)₈. Каждый регистр 40-разрядный. Возможна только запись.

16.13. Регистры защиты. 030-033

Всего имеются 12 регистров защиты с номерами (030-033)₈ и (070-077)₈. Каждый регистр защиты восьмиразрядный. Возможна только запись.

16.14. Регистр конфигурации памяти. 035

Номер регистра 034₈. Регистр 32-х разрядный. Возможны операции чтения и записи, при этом содержимое 1-32-го разрядов сумматора пересылается в ³¹⁻⁰1-32-й разряды регистра. Каждому модулю оперативной памяти (МОП) в регистре соответствует один разряд,

изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
128

а именно:

³¹
~~32~~-му разряду соответствует МОПО;
³⁰
~~31~~-му разряду соответствует МОПИ и т.д.

Наличие "I" в каком-либо разряде означает недопустимость обращения процессора к соответствующему модулю оперативной памяти. Значение данного регистра управляет также схемой чередования МОП.

16.15. Таймер

057

Номер регистра 057₈. Регистр 32-х разрядный. Возможны операции чтения и записи, при этом I-32 разрядам сумматора соответствуют I-32 разряды регистра. После установки регистра он начинает работать как счетчик времени, при этом первому разряду соответствует I мкс. Когда в результате счета на регистре оказываются нули во всех разрядах, в 4-ый разряд главного регистра внешних прерываний посылается сигнал прерывания, а счет продолжается.

16.16. Часы

056

Номер регистра 056₈. Регистр ~~48~~⁴⁴-разрядный. Возможны операции записи и чтения, при этом I-~~48~~⁴⁴-й разряды регистра соответствуют I-~~48~~⁴⁴-му разрядам сумматора. Данный регистр является циклическим счетчиком времени, младший разряд регистра соответствует I мкс.

16.17. Регистр тегов

044

Номер регистра 044₈. Регистр шестиразрядный. Возможны операции чтения и записи в регистр, при этом с сумматора пересылается содержимое I-6-го разрядов.

16.18 Регистр ТЕГБРЧ

Номер регистра 045₈. Регистр восьмиразрядный. Возможна только операция чтения из регистра, при этом 0-5 разряды тега передаются соответственно в 6-1 разряды СМ, 70-й контрольный разряд - в 8 СМ, а 71-й - в 7 СМ. На регистр принимаются тег числа и контрольные разряды числа из памяти одновременно с каждым приемом числа из памяти в текущий регистр БРЧ.

ИЫЗ.055.006 Т04

лист

129

изм. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

17. ВВОД С ПЕРФОЛЕНТЫ ПО ЗАПЯННОЙ ПРОГРАММЕ

Перед вводом в ОП программы на перфоленте при помощи фото-считывающего устройства ФС-1500 необходимо расписать регистры приписки супервизора.

Для этого на тумблерах панели управления СВС-1 ПОСТ.ПРОГРАММЫ набирается код "010" (подключается 2 запаянная программа); на 7-ом тумблерном регистре набирается код, необходимый для росписи регистров приписки супервизора, производится общий сброс процессора (нажимается кнопка УСТ "0" ОБЩ.) и потом нажимается кнопка ПУСК.

Затем процессор обнуляется при помощи кнопки УСТ "0" БМ, а на тумблерах ПОСТ. ПРОГРАММЫ набирается код "110" (подключается 6-я запаянная программа). ^{и нажимается кнопка ПУСК} После этого можно осуществлять ввод с перфоленты.

Для этого необходимо:

- а) установить перфоленту на устройстве ФС-1500;
- б) включить двигатель и лампу устройства ФС-1500;
- в) нажать кнопку включения протяжки ленты.

Лента начинает двигаться а по 6-й пультовой программе, которая приводится ниже, осуществляется передача в ОП информации с перфоленты.

6-я запаянная (пультовая) программа

- 1) 02.24.77771
00.000.0010
- 2) 00.036.0072
01.000.0010
- 3) 00.002.0242
00.26.00003
- 4) 00.002.0242
00.27.00004

ИЫЗ.055.006 Т04

изм. лист докум. Подп. Дата

лист

130

Формат 11

- 5) 00.002.024I
- 01.015.0010
- 6) 01.000.0010
- 02.07.00002
- 7) 01.25.0000I
- 00.30.0000I

По окончании ввода перфоленты кнопка включения протяжки ленты отжимается, а на пульте управления включается тумблер ОР (одиночный режим).

Затем выключаются двигатель и лампа на устройстве ФС-1500. Ввод данных в ОП с перфоленты завершен.

Изм. лист. № 018 Печать. Подп. и дата

Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата

ИЫЗ.055.006 Т04

Лист
131

Формат 11

18. ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ СВС-I

18.1. Назначение и состав пульта управления (ПУ) СВС-I

Пульт управления спецпроцессора СВС-I предназначен для оперативного управления вычислительным процессом и проведения профилактических и ремонтных работ.

Пульт управления состоит из панели управления и панели индикации.

На панели управления (см.рис. 9) сосредоточены тумблера и кнопки управления процессором.

На панели индикации (см. рис. 10) сосредоточены светодиоды, указывающие состояние основных регистров и сигналов процессора.

18.2. Кнопки УСТ "0".

Имеются две кнопки установки нуля.

а) При нажатии кнопки БМ (без модификатора) происходит "малое" обнуление процессора. При этом не обнуляются:

индекс-регистры, буферные регистры записи, регистры приписки, признаки режимов выполнения программ;

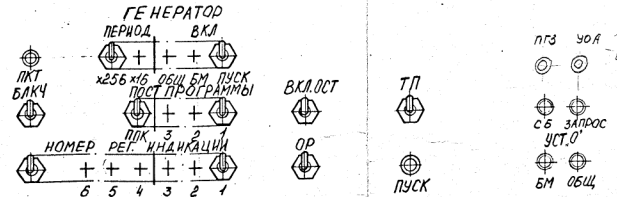
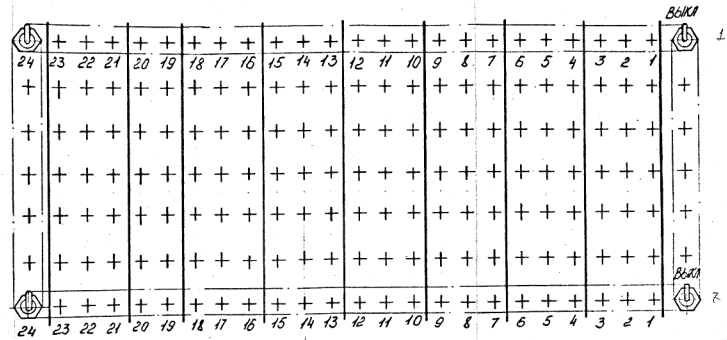
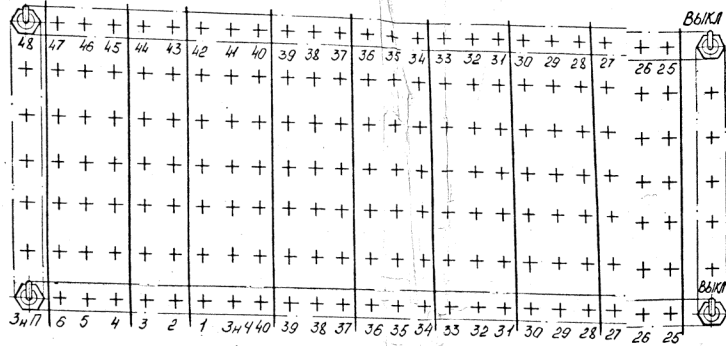
б) при нажатии кнопки ОБЩ происходит общая установка нуля процессора. При этом гасятся все регистры машины, устанавливаются признаки:

Режим экстракода (РЕЖ Э),

Блокировка приписки (БЛП - I-ый разряд $2I_8$ -го индекс-регистра в состоянии "I"),

Блокировка защиты (БЛЗ - 2-й разряд $2I_8$ -го индекс-регистра в состоянии "I"),

Признак останова при любом внутреннем прерывании (ПОП - 3-й разряд $2I_8$ -го индекс-регистра в состоянии "I");



на элемент ВУ
на элемент ПТ

Признак останова при прерывании по контролю (ПОК - 4-й разряд 2I8-го индекс-регистра в состоянии "I"),

Блокировка внешнего прерывания (БЛПР - II-й разряд 2I8-го индекс-регистра в состоянии "I").

18.3. Кнопка ПУСК.

При нажатии кнопки ПУСК вырабатывается одиночный сигнал пуска процессора.

18.4. Кнопка СБ и тумблер ТП.

Кнопка СБ (сброс блокировок) и тумблер ТП (тип перехода) используются в случае необходимости продолжить работу процессора при останове во внутреннем прерывании.

Если тумблер ТП включен, то при нажатии кнопки СБ происходит переход к выполнению в автоматическом режиме следующей команды за командой, вызвавшей прерывание при этом возможно неправильное выполнение команды, вызвавшей прерывание.

Если тумблер ТП выключен, то при нажатии кнопки СБ производится переход на выполнение операции внутреннего прерывания.

18.5. Кнопка ЗАПРОС.

При нажатии кнопки ЗАПРОС в процессоре возникает сигнал внешнего прерывания, если нет сигнала БЛПР и I разряд главного регистра маски находится в нуле.

18.6. Кнопка ПКТ (см.18.8)

18.7. Тумблерные регистры

На панели управления расположены семь 48-ми разрядных тумблерных регистров. Эти регистры имеют последовательные адреса с I0000I по I00007, которые называются Тумблерными Адресами (ТА).

Тумблерные регистры могут быть использованы для считывания с них команд и операндов при условиях:

а) считывание команд с тумблерных регистров возможно только в режиме супервизора;

Изм.	лист	Индокум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИИЗ.055.006 Т04

лист

135

б) считывание операндов с тумблерных регистров возможно при установленной блокировке приписки (БЛП-I-ый разряд 2I₈-го индекс-регистра содержит "I").

I-48-ой разряды каждого регистра разделены на две равные секции по 24 разряда. Каждая из секций имеет общий для всех 24-х разрядов тумблер электрического выключения ВКЛ, расположенный справа от секции. Включение этого тумблера соответствует выключению всех 24-х разрядов независимо от положения их тумблеров.

18.8. Тумблера РЕГИСТР КОМАНД

Если в процессоре установлен одиночный режим (тумблер ОР на панели управления включен), то с помощью тумблеров РЕГИСТР КОМАНД можно изменить содержимое регистра команды (РК) в устройстве управления процессора.

Код, набранный на тумблерном регистре команд, заносится в регистр команды (РК) УУ при нажатии на кнопку ПКТ, расположенную справа от тумблеров РЕГИСТР КОМАНД.

РЕГИСТР КОМАНД выполнен в виде одной секции тумблеров с общим для всех 24-х разрядов тумблером электрического включения ВКЛ. Выключенное положение тумблера ВКЛ соответствует выключению всех 24-х разрядов.

18.9. Регистр ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ КОМАНДЫ

Этот регистр выполнен в виде одной секции тумблеров с общим для всех 16-ти разрядов тумблером электрического включения ВКЛ, расположенным справа от секции.

Если тумблер ВКЛ включен, то производится останов процессора при совпадении адреса слова, из которого выбирается команда с кодом, набранным на тумблерах ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ КОМАНДЫ. Останов производится на левой команде слова.

Выключенное положение тумблера ВКЛ соответствует выключению всех 16-ти тумблеров секции, что означает исключение останова.

18.10. Регистр ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ ЧИСЛА

Этот регистр выполнен в виде одной секции с общим для всех 16-ти разрядов тумблером электрического включения ВКЛ, расположенным справа от секции.

Если тумблер ВКЛ включен, то производится останов процессора при совпадении адреса слова, из которого выбирается операнд, с кодом, набранным на тумблерах ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ ЧИСЛА.

Тумблер ЗП, расположенный слева от секции, отличает совпадение при считывании операнда из памяти от совпадений при записи операнда.

Тумблер ЗП включен - совпадение по записи.

Тумблер ЗП отключен - совпадение при считывании. Выключенное положение тумблера ВКЛ соответствует выключению всех 16-ти тумблеров секции, что означает исключение останова.

18.11. Тумблера ПОСТ.ПРОГРАММЫ

С помощью этих тумблеров можно в режиме супервизора подключать тумблерные регистры на панели управления (все три тумблера отключены) или одну из 7-ми постоянных (запаанных) программ.

Каждая из этих программ может содержать до 7-ми слов (14 команд), которым присвоены адреса I00001-I00007. В табл. 13 приведен существующий в процессоре набор постоянных программ.

18.12. Тумблер ППК

Для 2-й постоянной программы включение тумблера ППК означает блокировку росписи ОП операцией полноразрядной записи, а выключение тумблера - наличие этой росписи.

Для 3-ей и 4-ой постоянных программ включение тумблера ППК означает работу этих программ с переменным кодом, выключение

Таблица 13

Номер програм- мы	Положение тумблеров			Программа
	3	2	1	
1	0	0	1	Тест устройства управления (УУ)
2	0	1	0	Программа заполнения регистров при- писки
3	0	1	1	Тест буферных регистров записи (БРЗ) и оперативной памяти (ОП)
4	1	0	0	Тест записи-считывания ОП
5	1	0	1	Тест умножения-деления
6	1	1	0	Ввод с перфоленты
7	1	1	1	Запись-считывание ячейки ОП

1762/80,1
 1962/80
 1962/80
 1962/80

1	Коп.	№1 262-82	Служ	В.А.В.
2	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2 105 - 50				

ИИЗ.055.006 Т04

Лист
138

Копировал:

Формат: И

тумблера - работу с постоянным кодом.

Для 7-ой постоянной программы включение тумблера ППК означает проверку всех 64-х разрядов информационной части слова в ячейке, выключение тумблера означает проверку лишь 48-ми разрядов информационной части слова. При этом код для проверки набирается на 7-ом тумблерном регистре.

18.13. Тумблера ГЕНЕРАТОР

18.13.1. При включении тумблера ПУСК в процессоре начинает периодически вырабатываться сигнал пуска. Период следования этого сигнала определяется положением трех тумблеров РЕСТЗ-I:

000 - разрешение рестарта процессора;

001 - период генератора равен 16 мкс;

010 - период равен 256 мкс;

011 - период равен 4 мс;

100 - период равен 64 мс;

101 - период равен 1 с;

110 - неиспользуемая комбинация;

111 - запуск генератора от другого процессора.

18.13.2. При включении тумблера БМ в процессоре начинает периодически вырабатываться сигнал "малого" обнуления процессора (см. 18.2). Период следования этого сигнала определяется так же, как для сигнала ПУСК.

18.13.3. При включении тумблера ОБЩ в процессоре начинает периодически вырабатываться сигнал общего обнуления процессора (см. 18.2). Период следования этого сигнала определяется так же, как для сигнала ПУСК.

ИЧЗ.055.006 Т04

лист

139

2 зам. №1587-84 ММ 22.11.84
изд. лист. И докум. Подп. Дата

Формат 11

ИВ.14. Тумблера I-2 ЗСО

Тумблера I-2 ЗСО служат для запуска синхронизации осциллографа в режиме генератора. Выбор типа синхронизации зависит от положения тумблеров I-2 ЗСО:

00 - запуск синхронизации от сигнала пуска;

01 - запуск синхронизации от сигнала совпадения адреса слова, из которого выбирается команда с кодом, набранным на регистре ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ КОМАНДЫ;

10 - запуск синхронизации от сигнала совпадения адреса чтения или записи числа на РР с адресом чтения или записи числа, набранным на регистре ОСТАНОВ ПО АДРЕСУ ЧИСЛА;

11 - запуск синхронизации от сигнала переноса в 25-й разряд таймера (ПЕ25ТМ).

1762/60
ИВ
22-11-84
ИВ
22-11-84

2	Нов.	ИВ 587-84	ИВ	22-11-84
изм.	лист	и докум.	Подп.	дата

ИВЗ.055.006 Т04

Лист
139а

Формат И

18.15. Кнопки УОА/Б, ПГЗ

Кнопка УОА/Б служит для ввода в соответствующую конфигурацию и обнуления модулей системы. Для спецпроцессора режим (ЦР или МР) и тип конфигурации (А или Б) определяются, соответственно, тумблерами ЦР/МР и А/Б, находящимися на панели включения питания спецпроцессора.

При однопроцессорном комплексе сигнал с этой кнопки подается на входы УОА всех модулей системы. При двухпроцессорном комплексе сигнал с кнопки УОА/Б пульта второго процессора подается на входы УОБ всех модулей системы.

Кнопка ПГЗ служит для осуществления "горячей загрузки" с магнитного носителя (МБ или МД) в память. При нажатии на кнопку происходит считывание 32К информации с магнитного носителя в младшую по номеру секцию ОП, имеющую нулевой модуль.

При однопроцессорном комплексе сигнал с кнопки ПГЗ подается в ПВВ на вход ПУСК А. При двухпроцессорном комплексе сигнал с кнопки ПГЗ второго процессора подается в ПВВ на вход ПУСК Б.

18.16. Тумблер БЛКЧ (блокировка контроля чисел)

Если тумблер БЛКЧ включен, то в АУ отключается схема контроля принятых слов. Если тумблер выключен, то контроль принятых слов производится.

18.17. Тумблер ВКЛ ОСТ

Положение этого тумблера влияет на выполнение в программах операции ОСТ.

При включенном тумблере при выполнении операции ОСТ (33) происходит останов процессора.

дит останов процессора.

При выключенном тумблере команда с кодом операции 33 выполняется как команда 00.000.0000, ~~если признак ПОК в состоянии "1", или как команда с кодом операции 063, если признак ПОК в состоянии "0".~~

18.18. Тумблер ОР (одиночный режим)

Если этот тумблер включен, то после выполнения каждой команды происходит останов.

Для выполнения следующей команды необходимо нажать кнопку ПУСК. Если выключить тумблер ОР и затем нажать кнопку ПУСК, то программа будет выполняться в автоматическом режиме.

18.19. Тумблера НОМЕР РЕГ.ИНДИКАЦИИ

С помощью переключения этих тумблеров можно наблюдать состояние регистров и основных сигналов процессора, которые индицируются на светоуказателях, расположенных на панели индикации. Всего тумблеров семь. В таблицах переключения индикации на пульт управления (см. ИЫЗ.624.012 Д1) приведено соответствие кодов, набираемых на этих тумблерах и регистров процессора, состояние которых наблюдаются на панели индикации. Настоящие таблицы описывают связь между индикацией состояния СВС-I и положением тумблеров, управляющих индикаций.

18.20. Методика использования панели индикации при работе на пульте управления СВС-I

При работе на пульте управления панель индикации служит для визуального контроля исходного состояния процессора СВС-I и правильности выполнения программ. Причем, значению сигнала "1" соответствует свечение светодиода, а значению "0" - отсутствие свечения.

Для наблюдения состояния большинства регистров и сигналов требуется включение тумблера ОР и 7-го тумблера группы НОМЕР РЕГ. ИНДИКАЦИИ. Для некоторых регистров положение этого 7-го тумблера не имеет значения.

Остановимся кратко на работе с тумблерным регистром НОМЕР РЕГ. ИНДИКАЦИИ при наблюдении различных ситуаций на панели индикации.

Если при выполнении программы включить тумблер ОР (программа при этом прерывается), то на светодиодах I/16 СЧАС/БАС наблюдается значение адреса на СЧАС. Это значение имеет величину "К + 3", если на РК в этот момент находится команда из слова по адресу "К", так как подкачка в СВС-I организована на три слова вперед по отношению к слову, команда из которого выполняется на РК.

✓ При выключении тумблера ОР, на светодиодах I/16 СЧАС/БАС наблюдается адрес регистра БАС, в котором находится адрес следующего командного слова по отношению к адресу слова, команда из которого выбрана на РК.

Если произошло внутреннее прерывание при выполнении программы, то можно определить адрес команды, давшей прерывание по адресу, запомненному в I/15 разрядах 33₈-го индекс-регистра, и по информации в 9,10-ом разрядах 27₈-го индекс-регистра, руководствуясь методикой, изложенной в пунктах 18.5.2 и 18.5.3.

Следует отметить, что на светодиоды БК I/4 выводится информация не только с регистров I/4 БК₁, но и со счетчиков I/3 СЧЗБАС и I/3 СЧВБК. Включая тумблера в соответствии с таблицами переключения индикации (ИМЗ.624.012 Д1) можно наблюдать состояние нужного регистра.

После перехода в ОР (одиночный режим) можно посмотреть, из какой линейки БАК только что выполнялась команда в АУ. Для этого на светодиодах СЧБ наблюдаем состояния счетчиков приема и выдачи - СЧП и СЧВ. Если показания счетчика выдачи "К", то это значит,

что в АУ только что выполнялась команда из (К-1)-ой линейки БАК.

Счетчик приема СЧП указывает номер линейки, куда будет приниматься очередная арифметическая операция.

Индикация разрядов регистров управляющих слов выведена на светодиоды РУС 0/19, причем РУС19 ~~служит признаком контроля~~, а ^{это контрольный разряд} РУС 15/18 предназначены для кодирования операции, выполняемой в ОП. Состояния адресных регистров (АР) выведены на светодиоды:

НП 1/5 (номер памяти, то есть модуля и секции ОП);

НБР (номер буферного регистра, в который будет приниматься слово из ОП в случае считывания из ОП и номер буферного регистра ВРЗ, из которого операнд выдается в ОП в случае операции записи в ОП);

ПН, ПЗ (признак обращения к ОП, к тумблерам, либо неправильного обращения к ОП).

Состояния уровней отработки адреса записи в буфере записи наблюдаются на светодиодах: 1/3 НВЗ, НВЗ ВА, НВЗ ВЧ, НВЗ НА.

Состояния счетчиков адресных регистров БОП (то есть сколько каких регистров занято) наблюдаются: на светодиодах 1/2СЧАРЧ (АР для считывания чисел из ОП);

на светодиодах 1/2 СЧАРК (АР для считывания командных слов из ОП).

Следует заметить, что при выполнении программы на светодиодах М наблюдается содержимое того индекс-регистра (модификатора), который в данный момент участвует на РК в образовании исполнительного адреса при выполнении соответствующих операций.

19. ПУЛЬТОВЫЕ ПРОГРАММЫ

19.1. Общие указания

В процессоре СВС-1 предусмотрена возможность выполнения 7 фиксированных программ, состоящих не более, чем из 14 команд каждая. Программы реализованы в небольшом постоянном запоминающем устройстве, находящемся в шести ячейках БЭП1.

Для адресации команд в постоянном запоминающем устройстве отведены адреса с 1.00001 по 1.00007 (старшая 1 указывает режим супервизора), поэтому в каждый данный момент времени может выполняться только одна из программ, а именно та, номер которой набран на пульте управления СВС-1 на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАММЫ (постоянные программы). При этом на тумблерах 1-3 задается номер выбираемой программы, а тумблер ППК (постоянный или переменный код) определяет для некоторых из программ один из двух вариантов выполнения (для остальных программ положение этого тумблера значения не имеет). При задании нулевого номера программы выбирается программа, набираемая на семи тумблерных регистрах пульта управления СВС-1. Положение тумблера ППК при этом значения не имеет.

Пультовые программы состоят из нескольких тестов, позволяющих произвести первоначальную проверку процессора СВС-1 и из ряда вспомогательных программ, облегчающих работу на процессоре. Далее приводятся описания каждой фиксированной программы в порядке их номеров, задаваемых на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАММЫ.

19.2. Тест устройства управления

Тест выполняется при наборе на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАММЫ кода 001₂.

ИМЗ.055.006 Т04

Лист

144

1	Ив.	ИМЗ 262-82	Сав	26.05.82
изм	лист	и докум.	Подп.	Дата

Формат И1

Тест предназначен для ограниченной проверки устройства управления процессора и его цепей выборки команд без оперативной памяти и без арифметического устройства.

В тесте проверяется правильность выполнения команд ПА, СА, ПБ, ПВ, ИО, ИІ, КЦ, ПИ и СИ, проверяются модификаторы МІ, М2 и М3 и проверяется сумматор адреса устройства управления процессора в режиме прибавления І, в режиме вычитания І и в режиме сложения прямого и дополнительного кодов.

В процессе выполнения теста код на модификаторе МІ увеличивается от значения $0000I_8$ до значения $77777I_8$ (с шагом І), а код на модификаторе М2 уменьшается от значения $77777I_8$ до значения $0000I_8$ (также с шагом І). После пересылки содержимого модификатора МІ на модификатор М3 и прибавления к содержимому модификатора М3 содержимого модификатора М2, содержимое модификатора М3 проверяется на равенство нулю и, если оно не равно нулю, происходит останов выполнения теста.

При останове теста в модификаторе М3 находится ненулевая сумма, вызвавшая останов, в модификаторах МІ и М2 - соответственно, прямой и дополнительный коды, давшие при сложении ненулевую сумму. Ниже приводится программа теста в машинных командах.

1. 02.24.00000 01.31.00002
2. 01.25.77777 02.25.77777
3. 01.044.0003 03.34.00007
4. 02.045.0003 03.35.00007
5. 01.25.00001 01.37.00002
6. 02.25.77777 02.34.00001
7. 00.33.00000 00.30.00001

ИЫ3.055.006 Т04

Лист
145

1702/40
Самс 28.08.82
1
№6 262-82
Самс 28.08.82
изм. лист № докум. Подп. Дата

Формат 11

19.3. Программа заполнения регистров приписки

Программа выполняется при наборе на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАМ-
МЫ кода 010₂.

Программа предназначена для установки регистров приписки супервизора и оперативной памяти в состояние, обеспечивающее прохождение последующих программ и тестов, использующих в своей работе оперативную память.

Программа записывает в регистры приписки супервизора (системные регистры приписки) коды, обеспечивающие работу всех программ, выполняющихся после нее, на заданной четверти объема памяти заданной секции оперативной памяти. Кроме того, программа записывает во все ячейки этой четверти оперативной памяти один и тот же код, остающийся на сумматоре арифметического устройства после записи в последние из регистров приписки с тегом 00₈. Запись ведется операцией ЗД (полноразрядная запись, код - 032₈) и обеспечивает контроль последующих программ на предмет считывания содержимого ячеек оперативной памяти, в которые ни одна из последующих программ еще не записывала никакой информации. Если требуется выполнить только заполнение регистров приписки, без изменения содержимого оперативной памяти, запись в оперативную память может быть заблокирована включением на пульте управления процессора тумблера ПШК.

Номер секции оперативной памяти и ее четверти задаются на тумблерах левой половины тумблерного регистра № 7, причем каждый разряд номера должен задаваться включением сразу четырех тумблеров регистра № 7. Разряды 1, 2 и 3 номера секции задаются тумблерами 37-40, 41-44 и 45-48 соответственно. Нужная четверть секции объемом 32К слов (из общего объема секции памяти в 128К

1762/80
изм. лист
№ 1
Сам 21.06.82
подп. и дата

1	Нов.	№ 1 262-82	Сам	21.06.82
изм.	лист	и докум.	подп.	дата

ИЫЗ.055.006 Т04

лист
146

Формат И1

слов) задается тумблерами 29-32 (I-й разряд номера четверти) и 33-36 (2-й разряд номера четверти секции). Так $\langle 00_8 \rangle$ в I, 2 разрядах номера секции определяют младшую четверть секции памяти $\langle 0I_8 \rangle$ - следующую четверть секции и т.д.

Программа состоит из двух циклов. В первом цикле производится запись в регистры приписки супервизора кода, получаемого на сумматоре АУ при помощи операции циклического сложения. Во втором цикле производится запись во все ячейки выбранной оперативной памяти кода, оставшегося на сумматоре после записи в последние регистры приписки. При включении тумблера ППК команда заноса на модификатор количества выполнений второго цикла заменяется на команду условной передачи управления. При этом команды второго цикла выполняются только один раз и запись происходит только по адресу 00007_8 , т.е. содержимое оперативной памяти не меняется.

После пуска программы и завершения ее работы на регистре команд устройства управления процессора находится код команды ОСТАНОВ (33_8), а на сумматоре АУ - результат циклического сложения кода, записываемого в последние регистры приписки, и 6-го слова программы, используемый при росписи ячеек оперативной памяти. Левая половина этого кода совпадает с содержимым 29-48 разрядов тумблерного регистра № 7, а правая содержит код: $04406I00_8$. Ниже приведен текст программы.

- | | | |
|----|---------------|---------------|
| 1. | $0I.24.7777I$ | $00.0I0.0007$ |
| 2. | $0I.002.0067$ | $00.0I3.0006$ |
| 3. | $0I.37.00002$ | $0I.24.0000I$ |
| 4. | $0I.22.00000$ | $00.032.0007$ |
| 5. | $0I.37.00004$ | $00.33.00000$ |

Изм. № 10
 лист 2
 дата 21.06.82
 автор 26.2.82
 подпись 21.06.82

Изм.	лист	№ докум.	Подп.	Дата
			Сав	21.06.82

держимым 7-го тумблерного регистра пульта управления процессора (при включенном тумблере ШПК) - режим проверки на переменном коде. Адреса проверяемых ячеек оперативной памяти изменяются от 00010_8 до 77777_8 (эталонный код находится в ячейке с адресом 00010_8). Так как считывание из проверяемой ячейки оперативной памяти производится до записи кода в следующую проверяемую ячейку, перепись кода из буферных регистров записи в оперативную память происходит после его считывания для сравнения с эталоном. Поэтому тест проверяет только записи и считывание из буферных регистров записи, хотя и обеспечивает запись во все ячейки оперативной памяти постоянного или переменного кода, но не контролирует правильность этой записи. После обнуления модификатора MI, как счетчика цикла, начинается следующий цикл росписи по адресам от 00011_8 до 77777_8 и т.д., что обеспечивает выталкивание в ОП из буферных регистров записи содержимого ячеек по старшим адресам от предыдущего цикла росписи.

В случае расхождения кодов в проверяемой ячейке и эталонной, если тумблер БЛКЧ включен, на сумматоре АУ фиксируется результат несравнения кодов, а на светоуказателях М - адрес, на I больший адреса ячейки, давшей расхождение с эталонной ячейкой. Если тумблер БЛКЧ выключен, то при несоответствии контрольных разрядов свертке на нечетность соответствующей половины операнда, возникает прерывание по контролю числа, высвечивается светоуказатель АП и сбойный код остается на входном регистре АУ. Для выхода на останов в этом случае необходимо дважды на кнопку СБ, при этом результат несравнения окажется на сумматоре АУ, а сбойный адрес - на светоуказателях М. Ниже приведен текст программы теста.

ИИЗ.055.006 Т04

лист

149

изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата
			Сав	28.08

Формат 11

1. 01.37.00003 01.24.00012
2. 00.010.0000 00.000.0010
3. 00.010.0010 00.010.0007
4. 01.100.7777 00.000.0010
5. 01.112.7777 00.26.00001
6. 01.33.00000 00.30.00001

7. Набираемый для проверки код.

Примечание. При включении тумблера ППК код операции 010 в правой команде 3-го слова заменяется на код 013 (циклическое сложение). При включении 48-го разряда на 4-м тумблерном регистре левая команда 01.100.7777 в 4-м слове программы заменяется на команду 00.24.07777.

Для перехода к проверке собственно ячеек оперативной памяти по считыванию необходимо включить одиночный режим (включить тумблер ОР на панели пульта управления процессора), затем включить 48-й разряд 4-го тумблерного регистра, выключить тумблер ОР и нажать кнопку ПУСК. При этом в 4-м слове программы заменяется левая команда 01.100.7777, обеспечивавшая роспись ячеек ОП, на команду 00.24.07777. Эта команда бессмысленна с точки зрения функционирования теста и просто подтверждает состояние отдельных разрядов модификатора $\wedge I7$, как регистра признаков выполнения операций в УУ.

Работа теста в этом режиме заключается в сравнении кода из ячейки оперативной памяти с подготовленным кодом в эталонной ячейке с адресом 00010₈. При этом, если роспись ячеек памяти осуществлялась в режиме постоянного или переменного кода, то проверка ОП считыванием должна вестись в соответствующем режиме. Диагностика при расхождении кодов в этом случае аналогична диагностике, указанной в предыдущем пункте.

ИИЗ.055.006 Т04

лист
150

1	Нов	ИИЗ.055.006 Т04	ИИЗ.055.006 Т04	Сав
изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата

ИИЗ.055.006 Т04
 Взам. Инв. № Инв. №
 Подп. и дата
 Сав 28.05.82
 Подп. и дата
 17.2.80

19.5. Тест записи-считывания ОП

Тест выполняется при наборе на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАММЫ кода 100₂.

Тест предназначен для проверки ячеек ОП путем записи и считывания постоянного или переменного кода с тегом 35₈ (слово БЭСМ) по всем ячейкам ОП.

Тест может выполняться только после заполнения системных регистров приписки (по 2-ой пультовой программе или каким-либо иным способом). Исключение составляет работа теста на постоянном коде при наличии в конфигурации процессора нулевого модуля нулевой секции ОП, когда тест может функционировать непосредственно после общей установки нуля процессора. Кроме росписи приписки необходимым требованием является роспись ОП соответствующим (постоянным или переменным) кодом 3-ей пультовой программой. Тест может работать и без этой росписи, так как в процессе проверки ячеек ОП он расписывает их сам каждый раз заново, но для этого необходимо выключить тумблер ВКЛ.ОСТ (включение останова), включить тумблер БЛКЧ (блокировка контроля чисел) и нажать кнопку ПУСК. Примерно через 1с. с момента пуска (можно, разумеется, и больше), после первого прохода теста по адресам 00011₈ - 7777₈ можно включить тумблер ВКЛ.ОСТ и выключить тумблер БЛКЧ.

Работа теста начинается со считывания кода из ячейки по адресу 00011₈ и записи его в эталонную ячейку по адресу 00010₈ в качестве начального кода в текущем цикле проверки и расписывания ячеек ОП. Далее происходит сравнение кода, записанного в эталонную ячейку и кода из ячейки по адресу 00011₈. В случае несравнения кодов, если включен тумблер БЛКЧ, возникает останав, причем адрес, на I больший сбойного, высвечен на светуказате-

Инв. № подл. 1782/20
Взам. Инв. № Подл. и дата
Инв. № подл. Сал 28.6.82
Подл. и дата

ИЗ.055.006 Т04

лист
151

1	Нов	№6 262-82	Сал	28.6.82
изм.	лист	к докум.	Подп.	Дата

ром, при выключении тумблера ППК она заменяется на команду считывания с 7-го тумблерного регистра. Признаком функционирования теста служит характерное "мигание" световых указателей М с частотой, понижающейся от I-го разряда к I6-му. Ниже приведен текст программы теста.

1. 01.24.00012 01.110.7777
2. 00.000.0010 01.112.7777
3. 00.26.00004 01.33.00000
4. 00.010.0010 00.010.0007
5. 01.100.7777 01.37.00002
6. 00.30.00001 00.000.0000
7. Код для проверки ячеек ОП.

Примечание. При включении тумблера ППК код операции в правой команде 4-го слова программы меняется с 010 на 013 (циклическое сложение).

19.6. Тест умножения-деления

Тест выполняется при наборе на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАММЫ кода IOI₂.

Тест предназначен для проверки основных массовых цепей АУ, операций с порядками чисел ВП, КС и операций АС (арифметическое сложение), АВ (арифметическое вычитание), АУ (арифметическое умножение) и АД (арифметическое деление) на переменном коде.

Переменный код формируется в тесте при помощи арифметического сложения содержимого сумматора АУ с 7-м тумблерным регистром. Операция ВП (код 025_g) вырабатывает нулевой порядок результата сложения для увеличения диапазона используемых чисел.

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

153

Взам. ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата

ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата

1762/80

ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата	ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата	ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата	ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата
ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата	ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата	ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата	ИИЗ. 055. 006. Т04. Подп. и дата

4. 00.005.0010 00.034.0145
5. 00.27.00006 00.33.00000
6. 00.010.0011 00.30.00001
7. Нормализованное число.

19.7. Программа ввода с перфоленты

Программа выполняется при наборе на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАМ-
МЫ кода 110₂.

Программа предназначена для ввода в ОП информации с перфо-
ленты шириной 25 мм, данные на которой пробиваются 6-разряд-
ными слогами в 1-3, 5-7 дорожках перфоленты, причем каждый слог
сопровождается синхроробивкой в 4-й дорожке. Между 4-й и 5-й
дорожками располагается синхроробивка меньшего диаметра, пред-
назначенная для синхронизации работы самого фотосчитывающего
устройства ФС-1500.

Предварительно по 2-й пультовой программе должна быть
произведена настройка регистров приписки супервизора в состоя-
ние, обеспечивающее ввод в ОП информации по 6-й пультовой
программе.

Программа загружает информацию с перфоленты, начиная с
адреса 00010₈, при этом, в качестве базы используется 1-й моди-
фикатор (индекс-регистр). Поэтому, чтобы загружать информацию,
например, с К-й ячейки ОП, необходимо занести предварительно
в 1-й модификатор код < К - 10 > в .

Для ввода информации по 6-й пультовой программе после
настройки регистров приписки и базы (если она нужна) первонач-
ально процессор обнуляется при помощи кнопки УСТ "0" БМ, а на
тумблерах ПОСТ.ПРОГРАММЫ набирается код 110₂ (подключается 6-я

Инф. и подл. Подп. и дата
 17.6.80
 Изм. лист
 1
 Инф. и подл. Подп. и дата
 16.1.80
 Изм. лист
 1
 Инф. и подл. Подп. и дата
 16.1.80
 Изм. лист
 1
 Инф. и подл. Подп. и дата
 16.1.80
 Изм. лист
 1

ИЗ.055.006 Т04

Лист
155

пультовая программа), после чего нажимается кнопка ПУСК.

На устройстве ФС-1500 необходимо установить перфоленту, включить двигатель и лампу устройства ФС-1500, нажать кнопку включения протяжки ленты. Лента начнет двигаться, а по 6-й пультовой программе осуществляется передача в ОП информации с перфоленты.

Первоначально в тесте во 2-й модификатор заносится константа $\langle -7 \rangle_8$ для организации цикла по формированию операнда, пересылаемого в ОП с перфоленты. 48-разрядный операнд формируется последовательно из восьми 6-разрядных слогов.

Командами ЗП (код 002₈) по адресу 0242₈ производится опрос начала (первая команда) и конца (вторая команда) синхроимпульса 6-разрядного информационного слога. При наличии синхроимпульса следующей командой ЗП по адресу 0241₈ производится считывание самого слога на сумматор, логическое сложение с содержимым ячейки по адресу записи в ОП и запись результата в эту же ячейку.

Командой КЦ (код 37₈) осуществляется передача на начало цикла программы, в котором происходит сдвиг кода на сумматоре на 6 разрядов влево и запись результата в вышеупомянутую ячейку. После этого командами ЗП опрашивается синхроимпульс следующего слога, происходит считывание слога с наложением по адресу записи в ОП и возврат на начало цикла.

После окончания формирования 48-разрядного информационного слова (8 слогов по 6 разрядов) происходит увеличение на 1 содержимого модификатора \sqrt{I} , выталкивание слова в ОП из буферных регистров записи и переход на начало программы для организации следующих циклов.

Изм. № 1
17.02/80
Изм. № 2
Сам 28.06.82
Изм. № 3
Сам 28.06.82
Изм. № 4
Сам 28.06.82

ИИЗ.055.006 Т04

Лист

156

Формат 11

После окончания ввода перфоленты необходимо отжать кнопку протяжки ленты и выключить лампу и двигатель фотосчитывающего устройства ФС-1500. Ниже приведена программа в машинных кодах.

1. 02.24.7777I 00.000.00I0
2. 00.036.0072 0I.000.00I0
3. 00.002.0242 00.26.00003
4. 00.002.0242 00.27.00004
5. 00.002.024I 0I.0I5.00I0
6. 0I.000.00I0 02.37.00002
7. 0I.25.0000I 00.36.0000I

19.8. Программа записи-считывания ячейки памяти

Программа выполняется при наборе на тумблерах ПОСТ.ПРОГРАМ-МЫ кода III₂.

Программа предназначена для записи определенного кода в нужную ячейку оперативной памяти и считывания кода из этой же или другой ячейки ОП и проверки при этом правильности функционирования всех 72-х разрядов ОП. При этом проверяются схемы выдачи кода из процессора в ОП и схемы приема кода из ОП в процессор, исправность числовых и управляющих шин, связывающих процессор, коммутатор и ОП, и исправность коммутатора и ОП.

Программа записывает в нулевой системный регистр приписки (или регистр приписки супервизора) коды, обеспечивающие дальнейшую запись и считывание ячейки ОП по заданному адресу в заданной секции ОП. Информационная часть слова, записываемая в ОП, состоит из 64 разрядов. 0-47 разряды соответствуют 48-й разрядам сумматора АУ, а 48-63 разряды соответствуют 48-33 разрядам регистра младших разрядов. Содержимое регистра младших разрядов формируется в зависимости от положения тумблера ППК. При выключении

1763/80
 Изм. в проект, подп. и дата
 23.06.82
 Сави
 21.06.82
 Изм. в проект, подп. и дата
 23.06.82
 Сави
 21.06.82

1	ИЗМ	лист	ИМЗ 262-82	Сави	23.06.82
			и докум.	Подп.	Дата

ченном тумблере ПШК в 33-48 разрядах регистра младших разрядов и, следовательно, в 48-63 разрядах информационной части слова, будут нули. Если тумблер ПШК включен, то в 3-ем слове программы появляется команда сравнения (код 012_B) и содержимое регистра младших разрядов формируется по содержимому сумматора. Следовательно, значение 33-48 разрядов регистра младших разрядов будет соответствовать значению 33-48 разрядов сумматора и 33-48 разрядов 7-го тумблерного регистра, с которого считывается код на сумматор. Тег, который записывается в 64-69 разряды слова, выбирается из регистра тегов. В регистр тегов код заносится специальной командой, находящейся в этой программе, с 1-6 разрядов 5-го тумблерного регистра. 64-69 разряды слова при записи соответствуют 6-1 разрядам 5-го тумблерного регистра.

Математический адрес ячейки ОП, куда записывается код, набирается на 25-36 разрядах 4-го тумблерного регистра. Номер секции ОП и та четверть этой секции, к которой происходит обращение, задаются на тумблерах левой половины 6-го тумблерного регистра. При переходе от математического адреса к физическому 11-16 разряды адреса заменяются соответствующим им 10-разрядным регистром адреса физической страницы. На 4 и 5 тумблерных регистрах задаются 12 младших разрядов математического адреса. 13-15 разряды математического адреса всегда равны нулю. 16-й разряд всегда равен единице (все пультовые программы выполняются в режиме супервизора). Следовательно, в этой программе можно использовать 0-3 математические листы, отведенные для режима супервизора. Программа заносит в регистры приписки супервизора, соответствующие этим математическим листам, коды, которые определяют старшие 10 разрядов физического адреса.

ИЫ3.055.006 Т04

лист
158

ИЫ3.055.006 Т04
Изм. лист № 1
Изм. м. дубл.
Подп. и дата

ИЫ3.055.006 Т04
Изм. лист № 1
Изм. м. дубл.
Подп. и дата

ИЫ3.055.006 Т04
Изм. лист № 1
Изм. м. дубл.
Подп. и дата

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	ИЫ3.055.006 Т04	Сав	28.06.82

Формат 11

I-5 разряды в этих регистрах заносятся с 6-го тумблерного регистра в следующем порядке:

- I-5 разряды ————— для 0-го листа
- 6-10 разряды ————— для 1-го листа
- 11-15 разряды ————— для 2-го листа
- 16-20 разряды ————— для 3-го листа.

6 и 7 разряды регистров приписки определяют четверть объема секции, к которой происходит обращение, и заносятся соответственно с 29-32 и 33-36 разрядов 6-го тумблерного регистра (см. I9.3). 8-10 разряды регистров приписки определяют номер секции, к которой происходит обращение и заносятся соответственно с 37-40, 41-44 и 45-48 разрядов 6-го тумблерного регистра. Таким образом, при помощи этой программы возможно обращение по записи и считыванию к любой ячейке оперативной памяти системы, находящейся в одной конфигурации с процессором.

После пуска программы и нормального завершения ее работы на регистре команд устройства управления процессора находится код команды ОСТАНОВ (33₈), а в I-6 разрядах адресной части - код, набранный в I-6 разрядах 5-го тумблерного регистра. На сумматоре и в 33-48 разрядах регистра младших разрядов должен быть код, считанный из заданной ячейки ОП. При несоответствии в случае считывания какого-либо контрольного разряда операнда свертке на четность соответствующей половины операнда возникает прерывание по контролю числа, если тумблер БЛКЧ отключен. При этом высвечиваются светуказатели АП и в зависимости от типа ошибки - ОЛ, ОП или ОТ. Последний светуказатель ОТ (ошибка тега) высвечивается также, если на I-6 разрядах 5-го тумблерного регистра набирать значения 35₈ или 36₈ (слова БЭСМ) и считывать ячейку ОП, в которой находится операнд с видом значения "СЛОВО

Изм. лист 1762/80. Подп. и дата 1962/80. Саш 21.06.82. Изм. лист 1461262-82. Подп. и дата Саш 22.06.82.

Изм. лист	1461262-82	Подп.	Саш	Дата	22.06.82
Изм. лист	1762/80	Подп.	Саш	Дата	21.06.82

БЭСМ" (тег 35₈ или 36₈). Это связано с тем, что в программе используется для чтения из ОП операция ЧД (полноразрядное чтение - код 033₈) - операция привилегированная и дающая прерывание при отключении тумблера БЛКЧ, если вид значения операнда в ОП - "слово БЭСМ".

Обычно эту программу запускают в генераторном режиме. Для этого на тумблерах ГЕНЕРАТОР включают тумблера ОБЩ и ПУСК. При этом периодически вырабатываются сигналы общего обнуления процессора и через некоторое время сигнал пуска программы. Период следования этих сигналов определяется положением ^{трех} тумблеров ПЕРИОД: РЕСТ3-1 (см. 18.13), ^{двух}

- если оба тумблера включены, то период равен 16 мкс;
 - если включен один тумблер XI6, то период равен 256 мкс;
 - если включен один тумблер X256, то период равен 4 мс;
 - если включены оба тумблера, то период равен 64 мс.
- Ниже приведен текст программы в машинных кодах.

1. 00.010.0006 00.002.0060
2. 00.010.000⁵ 00.002.0044
3. 00.010.0007 00.000.0000
4. 00.032.А зап.00.36.00000
5. 00.033.Асчит.00.33.000 Тег
6. XX.XXX,XXXO 00.XXX,XXXX
7. Код для записи в ячейку ОП.

Примечание. При включении тумблера ШК код операции 000₈ в правой команде 3-го слова программы заменяется на 012₈ (сравнение). Адреса записи и считывания задаются в указанных разрядах на 4-м и 5-м тумблерных регистрах. Тег задается в 1-6 разрядах 5-го тумблерного регистра. В указанных разрядах 6-го тумблерного регистра задают-

Удобр. Инб. № 1562/82
 Подп. и дата
 21.05.88
 Изм. лист
 и докум.
 Подп. Дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	11, 16, 22, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 62, 71, 91, 97, 99, 109, 112, 121, 129, 130, 131, 142, 143	43, 57, 67, 82, 92, 138	74, 144-162		163	ИВ 262-82		Мкаев	21.06.82
2	7, 32, 39, 93, 95, 105, 125, 128, 129, 141, 160	98, 126, 127, 139, 140	98а, 126а, 139а	98, 126, 127, 139, 140	166	ИВ 587-84		Мкаев	8.12.84
3	98а, 107		106а, 106б		168	ИВ 209-85		Мкаев	26/11-85
4	101, 102, 121				168	"0" ИВ 3947-85		Мкаев	25/12-85

ИВ № прокл. Подпись и дата 1762/00 Сави 20.06.82

Восход

МОСКВА

Арт. 5001р Цена 7 коп.

ОСТ 81-102-76

Восход

МОСКВА

Арт. 5001р Цена 7 коп.

ОСТ 81-102-76