

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "СЕМИКО"

40 1340

Клавишные электронно-вычислительные машины

ЭЛЕКТРОНИКА МК

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ФУНКЦИЯМИ,
АДРЕСУЕМЫМИ ЧЕРЕЗ РЕГИСТРЫ ПАМЯТИ

БУФЕР КЛАВИАТУРЫ, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БАЙТОВЫЙ БУФЕР,
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ, ФУНКЦИИ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ,
ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ

часть 2 НПКД.401348.001 Д1.1 изм. 22

Новосибирск

2017

Содержание

4. БУФЕР КЛАВИАТУРЫ.....	4
4.1. Описание.....	4
4.2. Функции буфера клавиатуры.....	4
4.2.1. Чтение кода нажатой кнопки (R9029).....	4
4.2.2. Очистка буфера клавиатуры (R9029).....	4
4.2.3. Чтение состояния клавиатуры (R9028).....	4
5. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БАЙТОВЫЙ БУФЕР.....	5
5.1. Описание.....	5
5.2. Регистры универсального байтового буфера.....	5
5.3. Функции универсального байтового буфера.....	5
5.3.1. Программирование индексного регистра 0 (R9030).....	5
5.3.2. Программирование индексного регистра 1 (R9031).....	5
5.3.3. Запись и чтение данных по индексному регистру 0 (R9032).....	5
5.3.4. Запись и чтение данных по индексному регистру 1 (R9033).....	6
5.3.5. Запись и чтение данных по индексному регистру 1 с автоинкрементом (R9034).....	6
5.3.6. Преобразование числа с естественной или плавающей запятой в строку символов (R9035).....	6
5.3.7. Преобразование числа в строку символов в форматированном виде (R9036).....	7
5.3.8. Преобразование числа в последовательность байтов во внутреннем формате ЭВМ и обратно (R9037).....	7
5.3.9. Преобразование числа в последовательность байтов в формате FLOAT и обратно (R9038).....	9
5.3.10. Преобразование кода команды из памяти программ в мнемонику (R9039).....	10
6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ.....	10
6.1. Функции общего назначения.....	10
6.1.1. Вычисление чётности байта (R9040).....	10
6.1.2. Чтение текущего значения счетчика адреса (R9041).....	11
6.1.3. Чтение содержимого памяти программ (R9042, R9043, R9044).....	11
6.1.4. Напряжение источника питания (R9115).....	11
6.1.5. Номер модели (R9116).....	12
6.1.6. Номер версии ПО (R9117).....	12
6.2. Функции управления ЭВМ.....	12
6.2.1. Задание размерности аргумента при вычислении тригонометрических функций (R9045).....	12
6.2.2. Инициализация генератора случайных чисел (R9046).....	13
6.2.3. Разрешение записи в энергонезависимую память (R9047).....	13
6.2.4. Разрешение автоматического запуска программы (R9048).....	14

6.2.5. Задание сетевого номера (R9049).....	15
6.2.6. Установка разрядности и способа представления чисел (R9110).....	15
6.2.7. Установка пароля (R9119).....	16
7. ФУНКЦИИ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.....	16
7.1. Таймеры и звук.....	16
7.1.1. Формирование интервалов заданной длительности (R9050, R9051). 16	
7.1.2. Формирование звукового сигнала (R9052).....	17
7.1.3. Формирование звукового сигнала при нажатии на кнопку клавиатуры (R9053).....	17
7.2. Часы реального времени.....	18
7.2.1. Описание.....	18
7.2.2. Чтение и корректировка текущего времени (R9055).....	18
7.2.3. Чтение и корректировка даты (R9056-9059).....	18
8. ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ.....	19
8.1. Описание.....	19
8.2. Регистры электронного блокнота.....	19
8.3. Функции электронного блокнота.....	20
8.3.1. Запись и чтение номера группы записей (R9060).....	20
8.3.2. Запись и чтение значений записей (R9061-9064).....	20
8.3.3. Чтение регистра состояния блокнота (R9065).....	20

4. БУФЕР КЛАВИАТУРЫ

4.1. Описание

4.1.1. Функции буфера клавиатуры выполняются только в программе пользователя. Использование буфера дает возможность обрабатывать нажатия клавиш ЭВМ (кроме клавиши "С/П", вызывающей останов) в прикладных программах.

Буфер организован по принципу очереди и имеет глубину на 4 нажатия. После заполнения буфера дальнейшие нажатия кнопок не обрабатываются.

4.2. Функции буфера клавиатуры

4.2.1. Чтение кода нажатой кнопки (R9029)

Операция производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9029. Если буфер заполнен, в регистр X стека заносится код первой нажатой кнопки, а счетчик нажатий декрементируется. При последующих чтениях, в регистр X стека считывается код второй нажатой кнопки, третьей и т.д. Когда счетчик нажатий обнуляется, то в регистр X стека всегда считывается код 255. Коды кнопок приведены в приложении Б.

При нажатии на кнопку клавиатуры счетчик нажатий инкрементируется, код нажатой кнопки ставится в конец очереди.

4.2.2. Очистка буфера клавиатуры (R9029)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9029 любого числа, при этом счетчик нажатий обнуляется. Обнуление счетчика производится также при запуске программы пользователя.

4.2.3. Чтение состояния клавиатуры (R9028)

Операция производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9028. Если в момент выполнения операции нажата одна из кнопок клавиатуры, в регистр X стека считывается код этой кнопки. Если ни одна из кнопок клавиатуры не нажата, в регистр X стека считывается код 255. Коды кнопок приведены в приложении Б.

Чтение состояния не влияет на счетчик нажатий буфера клавиатуры.

5. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БАЙТОВЫЙ БУФЕР

5.1. Описание

5.1.1. Универсальный байтовый буфер представляет собой внутреннюю структуру данных ЭВМ длиной 256 байт. Универсальный байтовый буфер предназначен для преобразования данных.

5.2. Регистры универсального байтового буфера

5.2.1. Индексный регистр 0. Задаёт смещение относительно начала буфера. Может принимать значения от 0 до 255. Имеет доступ по записи и чтению.

5.2.2. Индексный регистр 1. Задаёт смещение относительно начала буфера. Может принимать значения от 0 до 255. Имеет доступ по записи и чтению.

5.3. Функции универсального байтового буфера

5.3.1. Программирование индексного регистра 0 (R9030)

Запись и чтение значений индексного регистра 0 производится при обращении к регистру памяти с адресом 9030.

При выполнении команды записи значение регистра X стека преобразуются в целое число, ограничиваются до 255 и записываются в индексный регистр.

При выполнении команды чтения стек поднимается, значение из индексного регистра заносится в регистр X стека.

5.3.2. Программирование индексного регистра 1 (R9031)

Запись и чтение значений индексного регистра 1 производится при обращении к регистру памяти с адресом 9031. Функция выполняется аналогично п. 5.3.1.

5.3.3. Запись и чтение данных по индексному регистру 0 (R9032)

Операция записи и чтения данных по индексному регистру 0 выполняется при обращении к регистру памяти с адресом 9032. При записи содержимое регистра X стека преобразуется в целое, ограничивается до 255 и записывается

в байтовый буфер в ячейку, смещенную относительно начала на число байт, находящееся в индексном регистре 0.

При чтении стек поднимается, содержимое этой ячейки записывается в регистр X стека.

5.3.4. Запись и чтение данных по индексному регистру 1 (R9033)

Операция записи и чтения данных по индексному регистру 1 выполняется при обращении к регистру памяти с адресом 9033. Функция выполняется аналогично п. 5.3.3, в качестве смещения используется число, находящееся в индексном регистре 1.

5.3.5. Запись и чтение данных по индексному регистру 1 с автоинкрементом (R9034)

Операция записи и чтения данных по индексному регистру 1 с автоинкрементом индекса выполняется при обращении к регистру памяти с адресом 9034. Функция выполняется аналогично п. 5.3.4, после чего производится автоматическое увеличение содержимого индексного регистра 1 на единицу. При достижении максимального значения, содержимое индексного регистра 1 обнуляется.

5.3.6. Преобразование числа с естественной или плавающей запятой в строку символов (R9035)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9035. Значение выводимого числа задается в регистре X стека. Число преобразуется в строку символов с естественной или плавающей запятой аналогично п. 2.3.17, полученная строка последовательно заносится в байтовый буфер. Форма вывода определяется автоматически в зависимости от значения числа.

Строка символов последовательно выводятся в байтовый буфер начиная с ячейки, смещенной относительно начала на число, запрограммированное в индексный регистр 0. В конце строки автоматически проставляется код окончания строки (число 255). После выполнения операции содержимое индексного регистра 0 не изменяется.

Операция чтения из регистра памяти данных по указанному адресу не изменяет стек ЭВМ.

5.3.7. Преобразование числа в строку символов в форматированном виде (R9036)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9036. Значение выводимого числа задается в регистре X стека, в регистре Y - количество цифр в целой части числа (от 1 до 8), в регистре Z - количество цифр в дробной части (от 0 до 8).

Выводимое число преобразуется в строку символов аналогично п. 2.3.18. Вывод строки в универсальный байтовый буфер производится аналогично п. 5.3.6.

Операция чтения из регистра памяти данных по указанному адресу не изменяет стек ЭВМ.

5.3.8. Преобразование числа в последовательность байтов во внутреннем формате ЭВМ и обратно (R9037)

Операция преобразования производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9037. Число задается в регистре X стека.

Функция преобразует число в последовательность из восьми байт во внутреннем формате ЭВМ. Последовательность выводится в универсальный байтовый буфер, начиная с ячейки, смещенной относительно начала на число байт, находящееся в индексном регистре 0.

Последовательность байт представляет число в форме с плавающей запятой (см. табл. 2). Первый байт принимает нулевое значение, если число положительное, или значение 80h, если число отрицательное. Байты со второго по седьмой содержат информацию о двенадцати цифрах мантиссы в упакованном двоично-десятичном формате. Мантисса принимает значения от 1,000000000000 до 9,999999999999.

Каждый байт мантиссы содержит информацию о двух цифрах - по одной в тетраде (4 бита). Подразумевается, что десятичная запятая мантиссы всегда расположена после первой цифры. Старшая тетрада второго байта содержит информацию о разряде единиц и может принимать значения от 1 до 9. Младшая тетрада второго байта и тетрады остальных байтов могут принимать значения от 0 до 9.

Восьмой байт хранит информацию о порядке числа в двоичном дополнительном коде. Порядок может принимать значения от минус 99 до 99,

что соответствует значениям восьмого байта в дополнительном коде от 9Dh до 63h.

Исключение составляет число ноль, мантисса и порядок которого имеют нулевые значения.

Таблица 2

Байт	Значение	Примечание
1	Знак	0 - положительное, 80h - отрицательное
2-7	Мантисса	от 1,00000000000 до 9,99999999999 или 0 (BCD формат)
8	Порядок	от минус 99 (9Dh) до 99 (63h)

В табл. 3 представлены числа и соответствующая последовательность байт.

Таблица 3

Число	Представление на экране калькулятора	Последовательность байт
0	" 0 "	00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h
1	" 1 "	00h, 10h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h
минус 1	" -1 "	80h, 10h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h
0,5	" 5 -01 "	00h, 50h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 0FFh
минус 0,5	" -5 -01 "	80h, 50h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 0FFh
1,61803398875	" 1,618034 "	00h, 16h, 18h, 03h, 39h, 88h, 75h, 00h
1,41421356237	" 1,4142136 "	00h, 14h, 14h, 21h, 35h, 62h, 37h, 00h
137,03604	" 137,03604 "	00h, 13h, 70h, 36h, 04h, 00h, 00h, 02h
$6,02296 \cdot 10^{23}$	" 6,02296 23 "	00h, 60h, 22h, 96h, 00h, 00h, 00h, 17h
$1,05443 \cdot 10^{-27}$	" 1,05443 -27 "	00h, 10h, 54h, 43h, 00h, 00h, 00h, 0E5h

Обратное преобразование производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9037. При этом восемь байтов из универсального байтового буфера, начиная с ячейки, смещенной относительно начала на число, находящееся в индексном регистре 0, преобразуются в число. Стек поднимается, полученное число записывается в регистр X стека. Если формат преобразуемой последовательности байтов не соответствует числу, в регистр X стека заносится нулевое значение.

5.3.9. Преобразование числа в последовательность байтов в формате *FLOAT* и обратно (R9038)

Операция преобразования производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9038. Число задается в регистре X стека.

Функция преобразует число в последовательность байт в формате *FLOAT* (4 байта) и выводит в байтовый буфер, начиная с ячейки, смещенной относительно начала на число, находящееся в индексном регистре 0.

Формат *FLOAT* представляет числа в форме с плавающей запятой (см. табл. 4). Байты записываются в порядке младший-старший (т.е. первым идёт последний байт мантиссы, последним – байт содержащий бит знака).

Таблица 4

Биты числа	Значение	Примечание
31	Знак	0-положительное число, 1-отрицательное число
30-23*	Порядок	Двоичный порядок смещен на 127. Порядок числа 1 равен 7Fh.
22-0	Мантисса	Старший бит мантиссы не передается. Подразумевается, что он всегда равен 1.
* Примечание: размеры битовых полей не кратны байтам. Младший бит двоичного порядка находится в одном байте со старшими битами мантиссы.		

В табл. 5 представлены числа и соответствующая последовательность байт.

Таблица 5

Десятичное число	Последовательность байт
0	00h, 00h, 00h, 00h
1	00h, 00h, 80h, 3Fh
минус 1	00h, 00h, 80h, 0BFh
2	00h, 00h, 00h, 40h
минус 2	00h, 00h, 00h, 0C0h
3	00h, 00h, 40h, 40h
минус 3	00h, 00h, 40h, 0C0h
4	00h, 00h, 80h, 40h
минус 4	00h, 00h, 80h, 0C0h
0,5	00h, 00h, 00h, 3Fh
минус 0,5	00h, 00h, 00h, 0BFh

Обратное преобразование производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9038. При этом четыре байта из универсального байтового буфера, начиная с ячейки, смещенной относительно начала на число, находящееся в индексном регистре 0, преобразуются из формата FLOAT в число. Стек поднимается, полученное число записывается в регистр X стека. Если формат преобразуемой последовательности байтов не соответствует числу, в регистр X стека заносится нулевое значение.

5.3.10. Преобразование кода команды из памяти программ в мнемонику (R9039)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9039. В регистре X стека задается адрес команды в памяти программ (от 0 до 9999). Функция преобразует код команды в строку символов, соответствующих мнемонике команды в латинской транскрипции.

При проведении преобразования учитывается контекст, то есть окружение данной команды в памяти программ ЭВМ, в зависимости от которого интерпретируется код команды.

Вывод строки в универсальный байтовый буфер производится аналогично п. 5.3.6.

Операция чтения из регистра памяти данных по указанному адресу не изменяет стек ЭВМ.

6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

6.1. Функции общего назначения

6.1.1. Вычисление чётности байта (R9040)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9040. Число в регистре X стека преобразуются в байт (в целое число с ограничением до 255), после чего в байте подсчитывается количество битов "1". Если количество установленных битов чётное, то в регистр X стека заносится число 1, если нечётное - то 0.

Операция чтения из регистра памяти по указанному адресу не изменяет стек ЭВМ.

6.1.2. Чтение текущего значения счетчика адреса (R9041)

Операция производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9041. Стек поднимается и текущее значение счётчика адреса (от 0 до 9999) заносится в регистр X.

Операция записи в регистр памяти по указанному адресу не изменяет содержимое счётчика адреса.

Примечание. Данная функция позволяет создавать перемещаемые программы размером более одной страницы. Для переходов внутри одной страницы используется прямая короткая адресация, для переходов с одной страницы на другую - косвенная.

6.1.3. Чтение содержимого памяти программ (R9042, R9043, R9044)

Кроме команды "К ИПРГ" в ЭВМ предусмотрена другая возможность чтения содержимого памяти программ - с использованием индексного регистра.

Запись и чтение значений индексного регистра производится при обращении к регистру памяти с адресом 9042, при этом число в регистре X стека преобразуются в целое и ограничиваются до значения 9999.

Чтение содержимого памяти программ производится при выполнении команды чтения из регистров памяти с адресами 9043, и 9044. При этом, при обращении к регистру с адресом 9043 стек поднимается, содержимое ячейки памяти программ, адрес которой записан в индексный регистр, заносится в регистр X стека. При обращении к регистру с адресом 9044, после чтения содержимого ячейки памяти программ, производится автоматическое увеличение содержимого индексного регистра на единицу. При достижении максимального значения, содержимое индексного регистра обнуляется.

Операция записи по адресам 9043 и 9044 не изменяет стек ЭВМ, память программ и содержимое индексного регистра.

6.1.4. Напряжение источника питания (R9115)

Считывание значения напряжения автономного источника питания позволяет контролировать степень его заряда.

Операция производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9115. Стек поднимается и текущее значение напряжения

источника в вольтах заносится в регистр X. Операция записи в регистр памяти по указанному адресу не изменяет его значение.

В ЭВМ без автономного источника питания регистр не используется, состояние стека при считывании не изменяется.

6.1.5. Номер модели (R9116)

Номер модели ЭВМ определяет её конструктивные особенности и набор выполняемых функций.

Считывание номера модели производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9116. Стек поднимается и число, соответствующее номеру модели, заносится в регистр X.

Операция записи в регистр памяти с указанным адресом не изменяет его значение.

6.1.6. Номер версии ПО (R9117)

Номер версии встроенного ПО определяет набор выполняемых функций и особенности их реализации.

Считывание номера версии производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9117. Стек поднимается и число, соответствующее версии ПО, заносится в регистр X. Целая часть считанного числа соответствует номеру версии, дробная - номеру подверсии.

Операция записи в регистр памяти с указанным адресом не изменяет его значение.

6.2. Функции управления ЭВМ

6.2.1. Задание размерности аргумента при вычислении тригонометрических функций (R9045)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9045. Число в регистре X стека устанавливает размерность аргумента. При выполнении операции число преобразуется в целое и ограничивается до 2. При записи числа 0 устанавливается размерность - градусы, при записи числа 1 - радианы, при записи числа 2 - грады. Записанное значение сохраняется в энергонезависимой памяти ЭВМ и восстанавливается при включении питания.

При выполнении команды чтения по указанному адресу установленное значение считывается в регистр X стека, стек поднимается.

Значение регистра 9045 изменяется аналогичным образом при ручном выборе размерности в автоматическом режиме работы калькулятора.

6.2.2. Инициализация генератора случайных чисел (R9046)

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9046. Число в регистре X стека преобразуется в целое, ограничивается до значения 65535 и инициализирует рабочие регистры генератора случайных чисел. Значение числа запоминается в энергонезависимой памяти ЭВМ и может быть считано при выполнении команды чтения по указанному адресу. Команда чтения не влияет на текущее состояние генератора случайных чисел.

6.2.3. Разрешение записи в энергонезависимую память (R9047)

Функция обеспечивает сохранение содержимого регистров данных в энергонезависимой памяти ЭВМ при работе исполняемой программы. В автоматическом режиме работы ЭВМ данная функция не требуется, т.к. все числа, записанные в регистры данных вручную, а также загруженные из файлов средствами ДОС, автоматически дублируются в энергонезависимой памяти и восстанавливаются при включении питания. Это распространяется на всю область регистров данных (адреса от 0 до 8167).

При работе исполняемой программы, для значительного увеличения быстродействия, изменения в памяти данных не дублируются в энергонезависимой памяти, а производятся только в оперативном запоминающем устройстве. Чтобы изменения в энергонезависимой памяти производились, необходимо чтобы перед командой записи в регистр данных был установлен флаг разрешения записи. Для этого в ячейку памяти данных с адресом 9047 должно быть записано число 1. Флаг сбрасывается автоматически после выполнения одной команды записи в регистр данных по адресам от 0 до 8167. Для записи следующего регистра данных в энергонезависимую память флаг должен быть снова установлен.

Операция чтения из регистра памяти с адресом 9047 заносит в регистр X стека состояние флага (0 - сброшен, 1 - установлен) и поднимает стек ЭВМ.

6.2.4. Разрешение автоматического запуска программы (R9048)

Функция обеспечивает автоматический запуск исполняемой программы при включении питания. Автоматический запуск выполняется с адреса 0000 памяти программ и только в том случае, если регистр автоматического запуска содержит ненулевое значение, а питание ЭВМ было отключено во время исполнения программы.

Для запрета автоматического запуска в регистр памяти с адресом 9048 должно быть записано число 0.

Для разрешения автоматического запуска в регистр должно быть записано число 1. Возможен останов исполняемой программы нажатием клавиши "С/П", при этом в регистр записывается нулевое значение.

Для разрешения автоматического запуска с запрещением останова программы нажатием клавиши "С/П" в регистр должно быть записано число 2. Останов программы возможен при включении питания ЭВМ с нажатой клавишей "С/П". При этом ЭВМ сразу переходит в автоматический режим калькулятора, либо предварительно выводит запрос "Остановить программу?". Выбор ответа "Нет" или отсутствие выбора в течение 20 сек. после запроса запускают исполняемую программу. Выбор ответа "Да" переводит ЭВМ в автоматический режим калькулятора с одновременной записью в регистр нулевого значения.

Для разрешения автоматического запуска с остановом по вводу пароля в регистр должно быть записано число 3. Останов программы нажатием клавиши "С/П" при этом не выполняется. При включении питания ЭВМ с нажатой клавишей "С/П" выводится запрос "Остановить программу?". Выбор ответа "Нет" или отсутствие выбора в течение 20 сек. после запроса запускают исполняемую программу. Выбор ответа "Да" вызывает экран ввода пароля (см. п. 6.2.7). Ввод некорректного пароля или отсутствие ввода в течение 20 сек. после запроса запускают исполняемую программу. Ввод корректного пароля переводит ЭВМ в автоматический режим калькулятора с одновременной записью в регистр нулевого значения.

Операция чтения из регистра памяти с адресом 9048 заносит в регистр X стека текущее значение и поднимает стек ЭВМ. Значение регистра хранится в энергонезависимой памяти ЭВМ.

Включение питания ЭВМ с нажатой кнопкой входа в режим программирования и последующий переход в режим "Калькулятор" записывает в регистр нулевое значение.

6.2.5. Задание сетевого номера (R9049)

Функция предназначена для задания сетевого номера ЭВМ при работе в режиме удалённого доступа. Удалённый доступ к ЭВМ возможен в режиме калькулятора, если программа пользователя не запущена или не использует последовательный порт. При помощи последовательного порта в режиме удалённого доступа производится запись и чтение информации файловой системы, блокнота и памяти ЭВМ. Возможен обмен информацией в сети ЭВМ, при этом на всех ЭВМ, входящих в сеть, должны быть установлены различные сетевые номера.

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9049. Число в регистре X стека перед записью преобразуется в целое и ограничивается до значения 255. Записанное значение сохраняется в энергонезависимой памяти ЭВМ и восстанавливается при включении питания.

При выполнении команды чтения по указанному адресу установленное значение считывается в регистр X стека, стек поднимается.

6.2.6. Установка разрядности и способа представления чисел (R9110)

Функция предназначена для установки разрядности и способа представления чисел, содержащихся в регистрах Y, Z и T стека, которые выводятся на индикатор ЭВМ в режиме калькулятора.

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9110. При выполнении операции число в регистре X стека преобразуется в целое и ограничивается до 1. При записи числа 0 устанавливается 8 выводимых разрядов и способ представления с естественной запятой. При записи числа 1 - 14 разрядов и способ представления с плавающей запятой. Записанное значение сохраняется в энергонезависимой памяти ЭВМ и восстанавливается при включении питания.

При выполнении команды чтения по указанному адресу установленное значение считывается в регистр X стека, стек поднимается.

6.2.7. Установка пароля (R9119)

Функция предназначена для установки пароля, который используется в функции разрешения автоматического запуска программы в режиме с остановом по вводу пароля (см. п. 6.2.4).

Операция производится при выполнении команды записи в регистр памяти с адресом 9119. При выполнении операции число в регистре X стека преобразуется в целое и ограничивается значениями от 0 до 9999. Записанное значение сохраняется в энергонезависимой памяти ЭВМ и восстанавливается при включении питания.

При выполнении команды чтения по указанному адресу установленное значение считывается в регистр X стека, стек поднимается.

7. ФУНКЦИИ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

7.1. Таймеры и звук

7.1.1. Формирование интервалов заданной длительности (R9050, R9051)

Для формирования интервалов заданной длительности в ЭВМ предусмотрено два таймера. Каждый таймер имеет один регистр, в который можно записать целое число от 0 до 65535. Каждые 10 мс записанное в регистр число автоматически уменьшается на 1 до тех пор, пока число в регистре не станет равным нулю. Текущее значение числа в регистре таймера можно прочитать в любой момент командой чтения.

Адрес регистра таймера 0 - 9050.

Адрес регистра таймера 1 - 9051.

При записи в регистр таймера 0 отрицательного целого числа со значением от минус 1 до минус 65535 таймер переходит в режим автогенерации. В этом режиме каждые 10 мс записанное в регистр число автоматически увеличивается на 1 до тех пор, пока число в регистре не станет равным нулю. При достижении нуля происходит автоматическая запись в регистр таймера 0 исходного значения и запускается повторный цикл.

При чтении содержимого регистра таймера 0, находящегося в режиме автогенерации, из него считывается нулевое значение, если таймер 0 выполнил

полный цикл с момента предыдущего чтения из регистра. Если таймер 0 не завершил цикл, то считывается ненулевое значение.

7.1.2. Формирование звукового сигнала (R9052)

Звуковой сигнал вырабатывается при выполнении команды записи в регистр с адресом 9052. При этом в регистре X стека задается длительность звукового сигнала, в регистре Y стека его частота. Длительность звукового сигнала задается аналогично длительности временного интервала по п. 7.1.1.

Частота звукового сигнала задается в герцах. Диапазон частот от 25 Гц до 25 кГц. Если в регистр Y записано число менее 25, то вырабатывается минимальная частота 25 Гц, если записано число более 25000, то вырабатывается максимальная частота 25 кГц, если записано число 0, то звуковой сигнал не вырабатывается. По окончании временного интервала звук автоматически прекращается.

При выполнении операции чтения из регистра с адресом 9052 стек поднимается, в регистр Y стека заносится ранее установленная частота звукового сигнала, в регистр X стека - остаток времени, если сигнал продолжается, или число 0, если сигнал закончен.

7.1.3. Формирование звукового сигнала при нажатии на кнопку клавиатуры (R9053)

Звуковой сигнал вырабатывается автоматически при нажатии на любую кнопку клавиатуры, если запрограммированы его параметры. Программирование параметров автоматического звукового сигнала производится аналогично параметрам звукового сигнала по п. 7.1.2. При этом запись параметров производится в регистр данных с адресом 9053. При записи длительности сигнала, равной нулю или 65535, а также частоте, равной 0, звук не вырабатывается. Запрограммированные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти ЭВМ и восстанавливаются при включении питания.

При выполнении операции чтения из регистра с адресом 9053 стек поднимается, в регистр Y заносится установленное значение частоты сигнала, в регистр X - длительность звукового сигнала.

7.2. Часы реального времени

7.2.1. Описание

ЭВМ содержит электронные часы совмещенные с календарем. Питание часов осуществляется от встроенного литиевого элемента.

7.2.2. Чтение и корректировка текущего времени (R9055)

Значение текущего времени считывается при выполнении команды чтения из регистра с адресом 9055. При этом стек поднимается, в регистр X стека заносится время в формате:

Ч,ММСС

если время (Ч) находится в интервале от 0 до 9 часов, или в формате:

ЧЧ,ММСС

если время (ЧЧ) находится в интервале от 10 до 23 часов.

Значения минут (ММ) и секунд (СС) находятся в интервале от 0 до 59.

Корректировка текущего времени производится при выполнении команды записи в регистр с адресом 9055. В регистр X стека должно быть введено нужное значение времени в соответствующем формате. В противном случае корректировка времени не выполняется.

7.2.3. Чтение и корректировка даты (R9056-9059)

Чтение текущей даты производится при выполнении команд чтения из регистров памяти данных с адресами:

9056 - число;

9057 - месяц;

9058 - год;

9059 - день недели.

Корректировка даты производится путем записи числа в соответствующий регистр. При этом число в регистре X стека преобразуется в целое и ограничивается в пределах от 1 до 31, при корректировке числа; от 1 до 12, при корректировке месяца; от 1 до 7, при корректировке дня недели. При корректировке года число ограничивается до значения 9999.

День недели считается от установленного значения и автоматически по дате не определяется. Установленное столетие автоматически не изменяется.

Примечание. Часы включают в счет дней 29 февраля, если установленное значение года кратно четырём. При занесении некорректных значений числа, счет продолжается до 31, после чего происходит переход к первому числу следующего месяца.

8. ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ

8.1. Описание

8.1.1. Электронный блокнот представляет собой таблицу (см. рис. 2), предназначенную для записи десятичных чисел с естественной или плавающей запятой. Всего электронный блокнот содержит 16384 группы записей с номерами от 0 до 16383, каждая группа записей содержит 4 записи с номерами от 0 до 3. Все данные, записанные в электронный блокнот, хранятся в энергонезависимой памяти.

Группа	Запись			
	0	1	2	3
0				
1				
2				
16382				
16383				

Рис. 2. Структура записей электронного блокнота ЭВМ.

8.2. Регистры электронного блокнота

8.2.1. Номер группы записей. Номер группы может принимать значения от 0 до 16383. Регистр имеет доступ по записи и чтению. При включении ЭВМ в регистр заносится нулевое значение и в оперативное запоминающее устройство (в дальнейшем - ОЗУ) ЭВМ считываются записи нулевой группы.

8.2.2. Регистр состояния блокнота. Предназначен для проверки корректности выполнения операций с блокнотом. Доступен только по чтению.

8.3. Функции электронного блокнота

8.3.1. Запись и чтение номера группы записей (R9060)

Запись и чтение значений в регистр номера группы записей производится при обращении к регистру памяти с адресом 9060. При выполнении каждой команды записи производится загрузка данных, соответствующих заданному номеру группы, из энергонезависимой памяти в ОЗУ ЭВМ.

При выполнении команды чтения стек поднимается, ранее записанное значение из регистра номера группы заносится в регистр X стека.

8.3.2. Запись и чтение значений записей (R9061-9064)

Запись и чтение значений в установленную группу записей производится при обращении к регистрам памяти с адресами:

9061 - для записи номер 0;

9062 - для записи номер 1;

9063 - для записи номер 2;

9064 - для записи номер 3.

При выполнении команды записи производится занесение информации в энергонезависимую память электронного блокнота.

При выполнении команды чтения из регистров с указанными адресами стек поднимается, значение из ОЗУ заносится в регистр X стека.

8.3.3. Чтение регистра состояния блокнота (R9065)

Чтение регистра состояния блокнота производится при выполнении команды чтения из регистра памяти с адресом 9065. При этом стек поднимается, в регистр X заносится значение регистра состояния блокнота.

Состояние устанавливается автоматически при выполнении операций с блокнотом. В регистр состояния заносится число 0, если обращение к энергонезависимой памяти блокнота прошло успешно, или число 1, если произошла ошибка.

Выполнение команды записи не изменяет состояние регистра с указанным адресом.