

МИКРОЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА МС 1280"

СИСТЕМА КОМАНД

2.791.007 ТО1

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД

2.791.007 ТО2

**МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА МС 1280"**

**СИСТЕМА КОМАНД**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**2.791.007 ТО1**

## СОДЕРЖАНИЕ

	ЛИСТ
1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. ФОРМАТ ОДНОАДРЕСНЫХ КОМАНД .....	5
3. ФОРМАТ ДВУХАДРЕСНЫХ КОМАНД .....	5
4. МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ .....	6
5. ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНД .....	21
6. ВНУТРЕННИЕ ПЕРЕРЫВАНИЯ ПРОГРАММЫ .....	70
7. ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕЖА .....	73
8. КОМАНДЫ РАСШИРЕННОЙ АРИФМЕТИКИ ( РА ) И АРИФМЕТИКИ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ ( ПЗ ) .....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК КОМАНД МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА В МС И 200.1" .....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ РОН .....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ СК .....	95
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПРИЧИНЫ ОСТАНОВА ПРОГРАММЫ .....	96

КЛОПО

К сведению потребителя!

Книга: МикроЭВМ "Электроника МС 1280"

Система команд 2.791.007 Т01

Время выполнения команд 2.791.007 Т02

стр. 2, 5 строка снизу следует читать:

"Электроника МС 1280". И далее везде.

ИТА

ИТА

2.791.007 Т01

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРОЦЕССОРЕ МИКРО-ЭВМ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ТРИ ТИПА КОМАНД: БЕЗАДРЕСНЫЕ, ОДНОАДРЕСНЫЕ И ДВУХАДРЕСНЫЕ. В БЕЗАДРЕСНЫХ КОМАНДАХ КОД КОМАНДЫ СОДЕРЖИТ ТОЛЬКО КОД ОПЕРАЦИИ. В КОДАХ ОДНОАДРЕСНЫХ И ДВУХАДРЕСНЫХ КОМАНД ОБЫЧНО СОДЕРЖИТСЯ ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ:

- 1) ВЫПОЛНЯЕМУЮ ФУНКЦИЮ (КОД ОПЕРАЦИИ);
- 2) РЕГИСТРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫБОРКЕ ОПЕРАНДОВ;

- 3) МЕТОД АДРЕСАЦИИ (СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫБРАННОГО РОН).

ТАК КАК БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ ИНФОРМАЦИИ, ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ДАННЫЕ, СФОРМИРОВАННЫЕ В МАССИВЫ, СПИСКИ, ПОТОКИ СИМВОЛОВ И Т.Д., ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР РАЗРАБОТАН С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ЭФФЕКТИВНОЙ ОБРАБОТКИ СФОРМИРОВАННЫХ СТРУКТУР ДАННЫХ. РЕГИСТРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ:

- 1) КАК НАКОПИТЕЛИ (ОБРАБАТЫВАЕМЫЕ ДАННЫЕ ХРАНЯТСЯ В РЕГИСТРАХ);

- 2) КАК УКАЗАТЕЛИ АДРЕСА (РЕГИСТР ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ СОДЕРЖИТ АДРЕС ОПЕРАНДА, А НЕ САМ ОПЕРАНД);

- 3) КАК УКАЗАТЕЛИ АДРЕСА, СОДЕРЖИМОЕ КОТОРЫХ ИЗМЕНЯЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ С ЗАДАНЫМ ШАГОМ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ОБРАЩАТЬСЯ К ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМ ЯЧЕЙКАМ ПАМЯТИ. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО УКАЗАТЕЛЯ ПРИ ОБРАЩЕНИИ К ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМ ЯЧЕЙКАМ ПАМЯТИ НОСИТ НАЗВАНИЕ АВТОИНКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УМЕНЬШЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО УКАЗАТЕЛЯ ПРИ ОБРАЩЕНИИ К ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМ ЯЧЕЙКАМ ПАМЯТИ НОСИТ НАЗВАНИЕ АВТОДЕКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ. ЭТИ МЕТОДЫ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТАБУЛИРОВАННЫХ ДАННЫХ;

4) КАК ИНДЕКСНЫЕ РЕГИСТРЫ, СОДЕРЖИМОВ КОТОРЫХ ПРИБАВЛЯЕТСЯ К ИНДЕКСНОМУ СЛОВУ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ АДРЕСА ОПЕРАНДА. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ЛЕГКО ОБРАЩАТЬСЯ К РАЗЛИЧНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ СПИСКА.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОИНКРЕМЕНТНОГО И АВТОДЕКРЕМЕНТНОГО МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ СТЕКОВОЙ ПАМЯТИ. В КАЧЕСТВЕ УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА ПРОГРАММНО МОЖЕТ БЫТЬ ВЫБРАН ЛЮБОЙ РОН, ОДНАКО ОПРЕДЕЛЕННЫЕ КОМАНДЫ (ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПРЕРЫВАНИЙ, ОБРАЩЕНИИ К ПОДПРОГРАММАМ И ВОЗВРАТЕ ИЗ ПОДПРОГРАММ) АВТОМАТИЧЕСКИ ИСПОЛЬЗУЮТ РОН R6 КАК АППАРАТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА.

## 2. ФОРМАТ ОДНОАДРЕСНЫХ КОМАНД

ФОРМАТ ОДНОАДРЕСНЫХ КОМАНД (ТАКИХ, КАК ОЧИСТКА, ПРОВЕРКА)

ИМЕТ СЛЕДУЮЩИЙ ВИД:

```
. . . . .  
. . . . . КОП . . . . . МЕТОД . РОН .  
15 . . . . . 06 05 03 02 00
```

РАЗЯДЫ 15-06 СОДЕРЖАТ КОД ОПЕРАЦИИ, КОТОРЫЙ ОПРЕДЕЛЯЕТ ВЫПОЛНЯЕМУЮ КОМАНДУ. РАЗЯДЫ 05-00 ОБРАЗУЮТ ШЕСТИРАЗЯДНОЕ ПОЛЕ, ИМВНУЕМОЕ ПОЛЕМ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА, КОТОРЫЕ В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ПОДПОЛЕЙ:

- 1) РАЗЯДЫ 02-00 ОПРЕДЕЛЯЮТ ОДИН ИЗ ВОСЬМИ РОН, КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТ ДАННАЯ КОМАНДА;
- 2) РАЗЯДЫ 05-03 ОПРЕДЕЛЯЮТ СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫБРАННОГО РЕГИСТРА (МЕТОД АДРЕСАЦИИ). ПРИЧЕМ, РАЗЯД 03 ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРЯМУЮ ИЛИ КОСВЕННУЮ АДРЕСАЦИИ.

## 3. ФОРМАТ ДВУХАДРЕСНЫХ КОМАНД

ОПЕРАЦИИ НАД ДВУМЯ ОПЕРАНДАМИ (ТАКИЕ, КАК СЛОЖЕНИЕ, ПЕРЕСЫЛКА, СРАВНЕНИЕ) ВЫПОЛНЯЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ КОМАНД, В КОТОРЫХ ЗАДАЮТСЯ ДВА АДРЕСА. ЗАДАНИЕ РАЗЯДОВ В ПОЛЯХ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДОВ ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА ОПРЕДЕЛЯЕТ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ И РЕГИСТРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. ФОРМАТ ДВУХАДРЕСНОЙ КОМАНДЫ ИМЕТ СЛЕДУЮЩИЙ ВИД:

	КОП	МЕТОД	РОН	МЕТОД	РОН				
15		12 11	09 08	06 05	03 02	00			
		ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ			ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ				
		ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА			ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА				

ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА. ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА И ЗАНЕСЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТА. НАПРИМЕР, ПО КОМАНДЕ ADD A, В СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ "А" (ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА) СКЛАДЫВАЕТСЯ С СОДЕРЖИМЫМ ЯЧЕЙКИ "В" (ОПЕРАНД ПРИЕМНИКА). ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ СЛОЖЕНИЯ В ЯЧЕЙКЕ "В" БУДЕТ НАХОДИТЬСЯ РЕЗУЛЬТАТ ОПЕРАЦИИ, А СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ "А" НЕ ИЗМЕНИТСЯ.

#### 4. МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ

В ПРИМЕРАХ ДАННОГО ПОДРАЗДЕЛА ПРИ ОПИСАНИИ МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КОМАНДЫ, СОГЛАСНО ТАБЛ. 1.

ТАБЛИЦА 1

МНЕМОНИКА	ОПИСАНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД
CLR	ОЧИСТКА. ОЧИЩАЕТСЯ УКАЗАННАЯ ЯЧЕЙКА	0050DD
CLRV	ОЧИСТКА БАЙТА. ОЧИЩАЮТСЯ СТАРШИЙ ИЛИ МЛАДШИЙ БАЙТЫ УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ	1050DD
INC	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ. К СОДЕРЖИМОМУ УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ ПРИБАВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦА	0052DD

МНЕМОНИКА	ОПИСАНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД
INCB	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ К БАЙТУ	1052BD
SOM	ИНВЕРТИРОВАНИЕ. ОПЕРАНД ЗА- МЕНЯЕТСЯ ЕГО ОБРАТНЫМ КОДОМ, Т.Е. КАЖДЫЙ РАЗРЯД, РАВНЫЙ 0, УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, А КАЖДЫЙ РАЗРЯД, РАВНЫЙ 1, ОЧИЩАЕТСЯ	0051DD
SOMB	ИНВЕРТИРОВАНИЕ БАЙТА	1051DD
ADD	СЛОЖЕНИЕ. СОДЕРЖИМОЕ ОПЕРАН- ДА ПРИЕМНИКА СКЛАДЫВАЕТСЯ С СОДЕРЖИМЫМ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИ- КА И РЕЗУЛЬТАТ ЗАНОСИТСЯ ПО АДРЕСУ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА	06SSDD

#### 4.1. МЕТОДЫ ПРЯМОЙ АДРЕСАЦИИ

НА РИС.1 ПОКАЗАНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНД С КАЖДЫМ ИЗ ЧЕТЫРЕХ МЕТОДОВ ПРЯМОЙ АДРЕСАЦИИ. ПРИ РЕГИСТРОВОМ МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНД НАХОДИТСЯ В ВЫБРАННОМ РЕГИСТРЕ, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН КАК НАКОПИТЕЛЬ.

ТАК КАК РОН АППАРАТНО РЕАЛИЗОВАНЫ В БИС РАЛУ, ОНИ ОБЛАДАЮТ БОЛЕЕ ВЫСОКИМ БЫСТРОДЕЙСТВИЕМ, ЧЕМ ЛЮБАЯ ДРУГАЯ ПАМЯТЬ, РАБОТАЮЩАЯ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПРОЦЕССОРА. ЭТО ИХ ПРЕИМУЩЕСТВО ОСОБЕННО ПРОЯВЛЯЕТСЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С ПЕРЕМЕННЫМИ, К КОТОРЫМ НЕОБХОДИМО ЧАСТО ОБРАЩАТЬСЯ.

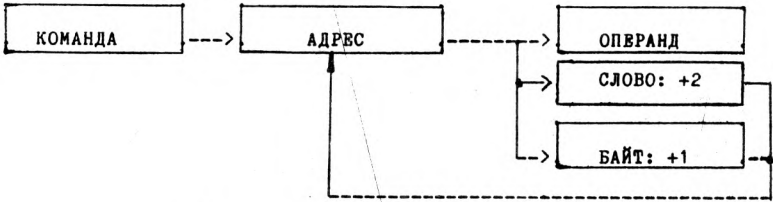


МЕТОДЫ ПРЯМОЙ АДРЕСАЦИИ

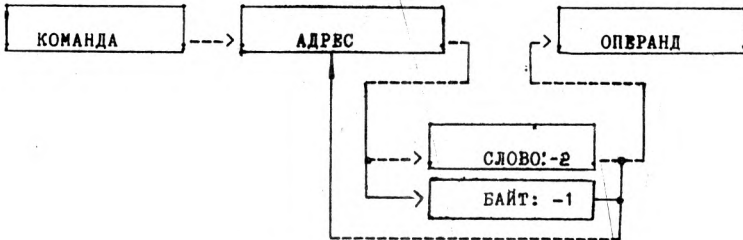
РЕГИСТРОВЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ



АВТОИНКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ



АВТОДЕКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ



ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ

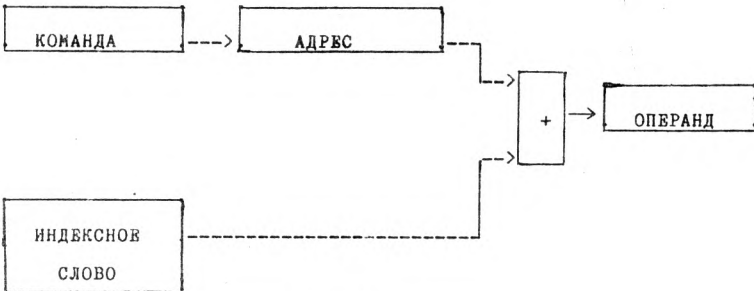


РИС. 1.

ПРИМЕРЫ РЕГИСТРОВОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
------------------------------	---------------------	-------------------------

1) INC R3	005203	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ
-----------	--------	---------------------

ДЕЙСТВИЕ: К СОДЕРЖИМОМУ R3 ПРИБАВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦА.

2) ADD R2, R4	060204	СЛОЖЕНИЕ
---------------	--------	----------

ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ R2 СКЛАДЫВАЕТСЯ С СОДЕРЖИМЫМ R4.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
------------------------	---------------------------

R2) 000002	R2) 000002
------------	------------

R4) 000004	R4) 000006
------------	------------

3) COMB R4	105104	ИНВЕРТИРОВАНИЕ БАЙТА
------------	--------	-------------------------

ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ РАЗРЯДОВ 07-00 В R4 ЗАМЕНЯЕТСЯ ИХ ОБРАТНЫМ КОДОМ. (БАЙТОВЫЕ КОМАНДЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ РЕГИСТРОВЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ, ОПЕРИРУЮТ ТОЛЬКО С МЛАДШИМИ БАЙТАМИ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩИМИСЯ В РОН).

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
------------------------	---------------------------

R4) 022222	R4) 022155
------------	------------

АВТОИНКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ ОБРАЩЕНИИ С ЗАДАННЫМ ШАГОМ К ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ТАБЛИЦЫ ОПЕРАНДОВ. СОДЕРЖИМОЕ ВЫБРАННОГО РЕГИСТРА АВТОМАТИЧЕСКИ НАРАЩИВАЕТСЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЩЕНИЯ В ДАЛЬНЕЙШЕЙ К ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЯЧЕЙКЕ. ПРИ БАЙТОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ НАРАЩИВАНИЕ ПРОИСХОДИТ НА ЕДИНИЦУ, ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С ПОЛНЫМИ СЛОВАМИ - НА 2, А СОДЕРЖИМОЕ R6, R7 ВСЕГДА НАРАЩИВАЕТСЯ НА 2. АВТОИНКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ОСОБЕННО УДОБЕН ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С МАССИВАМИ И СТЕКАМИ. С ПОМОЩЬЮ ЭТОГО МЕТОДА МОЖНО ВЫБРАТЬ ЭЛЕМЕНТ ТАБЛИЦЫ, А ЗАТЕМ НАРАСТИТЬ УКАЗАТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ ЭЛЕМЕНТУ В ТАБЛИЦЕ.

ХОТЯ ЭТОТ МЕТОД НАИБОЛЕЕ УДОБЕН ПРИ РАБОТЕ С ТАБЛИЦАМИ, ОН МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН КАК ОБЩИЙ МЕТОД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦЕЛЕЙ.

ПРИМЕРЫ АВТОИНКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
1) CLR(R5)+	005025	ОЧИСТКА
ДЕЙСТВИЕ: ЯЧЕЙКА, АДРЕС КОТОРОЙ СОДЕРЖИТСЯ В R5, ОЧИЩАЕТСЯ, ПОСЛЕ ЧЕГО АДРЕС (СОДЕРЖИМОЕ R5) УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2.		
ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
20000) 005025 R5) 030000		20000) 005025 R5) 030002
30000) 111116		30000) 000000
2) CLRВ (R5)+	105025	ОЧИСТКА БАЙТА
ДЕЙСТВИЕ: ОЧИЩАЕТСЯ ВЫБРАННЫЙ БАЙТ, АДРЕС КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ В R5, ПОСЛЕ ЧЕГО АДРЕС (СОДЕРЖИМОЕ R5) УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА ЕДИНИЦУ.		
ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
20000) 105025 R5) 030000		20000) 105025 R5) 030001
30000) 111116		30000) 111000
30002)		30002)
3) ADD (R2) +R4	062204	СЛОЖЕНИЕ
ДЕЙСТВИЕ: ОПЕРАНД, АДРЕС КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ В R2, СКЛАДЫВАЕТСЯ С СОДЕРЖИМЫМ R4. РЕЗУЛЬТАТ ЗАНОСИТСЯ В R4, А СОДЕРЖИМОЕ R2 (АДРЕС ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА) НАРАЩИВАЕТСЯ НА 2.		
ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
100) 062204 R2) 000204		100) 062204 R2) 000206
R4) 001000		R4) 003000
204) 002000		204) 002000
АВТОДЕКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТАБУЛИРОВАННЫХ ДАННЫХ. ОДНАКО, В ОТЛИЧИЕ ОТ АВТОИНКРЕ-		

МЕНТНОГО МЕТОДА, АДРЕСАЦИЯ К ЯЧЕЙКАМ МАССИВА ИДЕТ В ПРОТИВОПОЛОЖНОМ НАПРАВЛЕНИИ. ПРИ ЭТОМ МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ СОДЕРЖИМОЕ ВЫБРАННОГО РОН УМЕНЬШАЕТСЯ (ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД НА ЕДИНИЦУ, ДЛЯ КОМАНД С ПОЛНЫМИ СЛОВАМИ - НА ДВА), А ЗАТЕМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АДРЕС.

СОЧЕТАНИЕ АВТОИНКРЕМЕНТНОГО И АВТОДЕКРЕМЕНТНОГО МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ МОЖЕТ БЫТЬ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАНО ПРИ РАБОТЕ СО СТВКОМ.

ПРИМЕРЫ АВТОДЕКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
1) IMC-(RO)	005240	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ
ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ RO УМЕНЬШАЕТСЯ НА 2 И ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АДРЕС. К ОПЕРАНДУ, ВЫБРАННОМУ ИЗ ЯЧЕЙКИ ПО ЭТОМУ АДРЕСУ, ПРИБАВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦА.		
ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
100) 005240 RO) 017776		100) 005240 RO) 017774
17774) 000000		17774) 000001
2) IMCB-(RO)	105240	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ К БАЙТУ
ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ RO УМЕНЬШАЕТСЯ НА ЕДИНИЦУ И ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС ОПЕРАНДА. К ВЫБРАННОМУ БАЙТУ ПРИБАВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦА.		
ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
100) 105240 RO) 017776		100) 105240 RO) 017775
17774) 000000		17774) 000400
3) ADD-(R3), RO	064300	СЛОЖЕНИЕ
ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ R3 УМЕНЬШАЕТСЯ НА 2 И ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА, КОТОРЫЙ СКЛАДЫВАЕТСЯ С СОДЕРЖИМЫМ RO (ОПЕРАНД ПРИЕМНИКА). РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ В RO.		

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ  
120) 064300 R0) 000020  
R3) 001776  
1774) 000050

ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ  
120) 064300 R0) 000070  
R3) 001774  
1774) 000050

ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ, ПРИ КОТОРОМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АДРЕС ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК СУММА СОДЕРЖИМОГО ВЫБРАННОГО R0H С ИНДЕКСНЫМ СЛОВОМ, ПОЗВОЛЯЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПРОИЗВОЛЬНЫЙ ДОСТУП К ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ. ИНДЕКСНОЕ СЛОВО СОДЕРЖИТСЯ В СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ ЯЧЕЙКЕ ПАМЯТИ. ПРИ ИНДЕКСНОМ МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ СОДЕРЖИМОЕ ВЫБРАННОГО РЕГИСТРА МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНО В КАЧЕСТВЕ БАЗЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СЕРИИ АДРЕСОВ.

#### ПРИМЕРЫ ИНДЕКСНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
1) CLR 200(R4)	005064 000200	ОЧИСТКА

ДЕЙСТВИЕ: ПРИБАВЛЕНИЕМ К СОДЕРЖИМОМУ R4 КОДА 200 ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АДРЕС ОПЕРАНДА, ПОСЛЕ ЧЕГО ЯЧЕЙКА С ВЫЧИСЛЕННЫМ АДРЕСОМ ОЧИЩАЕТСЯ.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
1020) 005064 R4) 001000	1020) 005064 R4) 001000
1022) 000200	1022) 000200
1200) 177777	1200) 000000
2) COMB 200(R1)	105161 000200
	ИНВЕРТИРОВАНИЕ БАЙТА

ДЕЙСТВИЕ: ПРИБАВЛЕНИЕМ К СОДЕРЖИМОМУ R1 КОДА 200 ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АДРЕС ОПЕРАНДА. ПОСЛЕ ЭТОГО СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ С ВЫЧИСЛЕННЫМ АДРЕСОМ (СТАРШИЙ БАЙТ) ЗАМЕНЯЕТСЯ ЕГО ОБРАТНЫМ КОДОМ.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
1020) 105161 R1) 017777		1020) 105161 R1) 017777
1022) 000200		1022) 000200
20176) 011000		20176) 166400
3) ADD 30(R2),20(R5)	066265	СЛОЖЕНИЕ
	000030	
	000020	

ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОВ ЯЧЕЙКИ, АДРЕС КОТОРОЙ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ СЛОЖЕНИЕМ КОДА 30 С СОДЕРЖИМЫМ R2 (ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА), СКЛАДЫВАЕТСЯ С СОДЕРЖИМЫМ ЯЧЕЙКИ, АДРЕС КОТОРОЙ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ СЛОЖЕНИЕМ КОДА 20 С СОДЕРЖИМЫМ R5 (ОПЕРАНД ПРИЕМНИКА). РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ ПО АДРЕСУ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
1020) 066265 R2) 001100		1020) 066265 R2) 001100
1022) 000030 R5) 002000		1022) 000030 R5) 002000
1024) 000020		1024) 000020
1130) 000001		1130) 000001
2020) 000001		2020) 000002

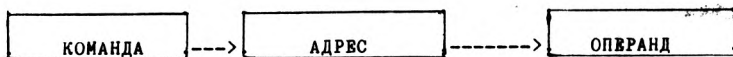
#### 4.2. МЕТОДЫ КОСВЕННОЙ АДРЕСАЦИИ

ЧЕТЫРЕ ОСНОВНЫХ МЕТОДА МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ В КОМБИНАЦИИ С КОСВЕННОЙ АДРЕСАЦИЕЙ. ЕСЛИ ПРИ РЕГИСТРОВИМ МЕТОДЕ СОДЕРЖИМОВ ВЫБРАННОГО РЕГИСТРА ЯВЛЯЕТСЯ ОПЕРАНДОМ, ТО ПРИ КОСВЕННО-РЕГИСТРОВИМ МЕТОДЕ ЭТО СОДЕРЖИМОВ ЯВЛЯЕТСЯ АДРЕСОМ ОПЕРАНДА. ПРИ ТРЕХ ДРУГИХ КОСВЕННЫХ МЕТОДАХ ВЫЧИСЛЕННЫЙ АДРЕС ПОЗВОЛЯЕТ ВЫБРАТЬ ТОЛЬКО АДРЕС ОПЕРАНДА, А НЕ САМ ОПЕРАНД. ЭТИ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПРИ ОБРАЩЕНИИ К ТАБЛИЦАМ, СОСТОЯЩИМ ИЗ АДРЕСОВ, А НЕ ИЗ ОПЕРАНДОВ.

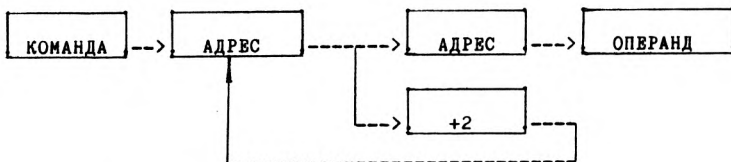
НА РИС. 2 ПОКАЗАНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИЙ ВЫПОЛНЕНИЯ

# МЕТОДЫ КОСВЕННОЙ АДРЕСАЦИИ

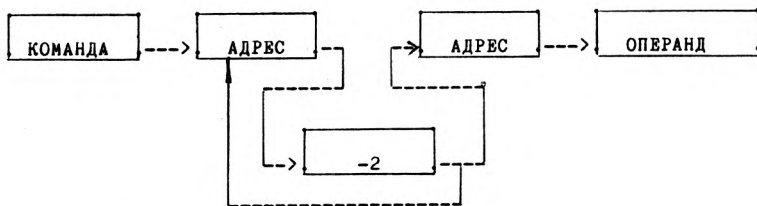
## КОСВЕННО-РЕГИСТРОВЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ



## КОСВЕННО-АВТОИНКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ



## КОСВЕННО-АВТОДЕКРЕМЕНТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ



## КОСВЕННО-ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ

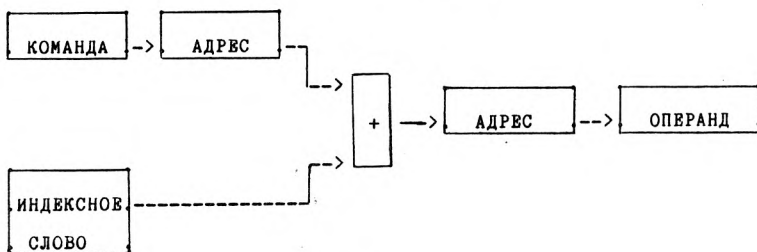


РИС. 2

КОМАНДЫ С КАЖДЫМ ИЗ ЧЕТЫРЕХ МЕТОДОВ КОСВЕННОЙ АДРЕСАЦИИ.

ПРИМЕР КОСВЕННО-РЕГИСТРОВОГО МЕТОДА АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
CLR @R5	005015	ОЧИСТКА
ДЕЙСТВИЕ: ОЧИЩАЕТСЯ ЯЧЕЙКА, АДРЕС КОТОРОЙ СОДЕРЖИТСЯ В R5. ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		
ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		
1020) 005015 R5) 001700		1020) 005015 R5) 001700
1700) 177777		1700) 000000

ПРИМЕР КОСВЕННО-АВТОИНКРЕМЕНТНОГО МЕТОДА АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
INC @(R2)+	005232	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ
ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ, АДРЕС КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ В R2, ИСПОЛЬ- ЗУЕТСЯ КАК АДРЕС ОПЕРАНДА. ОПЕРАНД УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА ЕДИНИЦУ, А СОДЕРЖИМОЕ R2 - НА 2. ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		
ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ		
1000) 005232 R2) 010300		1000) 005232 R2) 010302
1010) 000000		1010) 000001
10300) 001010		10300) 001010

ПРИМЕР КОСВЕННО-АВТОДЕКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
SOM @-(R0)	005150	ИНВЕРТИРОВАНИЕ
ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ R0 УМЕНЬШАЕТСЯ НА 2 И ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС ЯЧЕЙКИ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ АДРЕС ОПЕРАНДА. ОПЕРАНД ЗАМЕНЯЕТСЯ		



ЕГО ОБРАТНЫМ КОДОМ.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

1000) 005150 R0) 010776

10100) 012345

10774) 010100

ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

1000) 005150 R0) 010774

10100) 165432

10774) 010100

ПРИМЕР КОСВЕННО-ИНДЕКСНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
ADD #1000(R2),R1	067201	СЛОЖЕНИЕ
	001000	

ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ, АДРЕС АДРЕСА КОТОРОЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СЛОЖЕНИЕМ КОДА 1000 С СОДЕРЖИМЫМ R2, СКЛАДЫВАЕТСЯ С ОПЕРАНДОМ, ХРАНЯЩИМСЯ В R1. РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ В R1.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

1020) 067201 R1) 001234

1022) 001000 R2) 000100

1050) 000002

1100) 001050

ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

1020) 067201 R1) 001236

1022) 001000 R2) 000100

1050) 000002

1100) 001050

4.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЧЕТЧИКА КОМАНД (СК) В КАЧЕСТВЕ РЕГИСТРА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

РЕГИСТР R7, ЯВЛЯЯСЬ ОДНИМ ИЗ ВОСЬМИ R0N, ВЫПОЛНЯЕТ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРОЦЕССОРЕ СПЕЦИАЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ СЧЕТЧИКА КОМАНД. КОГДА ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР ИСПОЛЬЗУЕТ СЧЕТЧИК КОМАНД ДЛЯ ВЫБОРКИ СЛОВА ИЗ ПАМЯТИ, ЕГО СОДЕРЖИМОЕ АВТОМАТИЧЕСКИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2. НОВОЕ СОДЕРЖИМОЕ СЧЕТЧИКА КОМАНД ЯВЛЯЕТСЯ АДРЕСОМ СЛОВА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДАННОЙ КОМАНДЫ ИЛИ АДРЕСОМ СЛЕДУЮЩЕЙ КОМАНДЫ, КО-

ТОРУЮ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ. СЛЕДУЕТ ОТМЕТИТЬ, ЧТО ПРИ РАБОТЕ С БАЙТАМИ СОДЕРЖИМОЕ СК ТАКЖЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2.

СЧЕТЧИК КОМАНД МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН СО ВСЕМИ МЕТОДАМИ АДРЕСАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В МИКРО-ЭВМ. ОДНАКО, НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНО ОН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОЛЬКО С ЧЕТЫРЬМА МЕТОДАМИ АДРЕСАЦИИ. ЭТИ МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ ПОЛУЧИЛИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ: НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ, АБСОЛЮТНЫЙ, ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ И КОСВЕННО-ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТИХ МЕТОДОВ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КОТОРЫХ НЕ ТЕРЯЕТСЯ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ИХ В ЛЮБУЮ ОБЛАСТЬ ПАМЯТИ. В ТАБЛИЦЕ 2 ПРИВЕДЕНЫ МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ R7.

НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ, ЧТО ЭТИ ЧЕТЫРЕ МЕТОДА АНАЛОГИЧНЫ ОПИСАННЫМ В П.П. 4.1 И 4.2, НО В КАЧЕСТВЕ РОН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ R7.

ТАБЛИЦА 2

ДВОИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ	ФУНКЦИЯ
010	НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ	ОПЕРАНД ВЫБИРАЕТСЯ ИЗ ЯЧЕЙКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ
011	АБСОЛЮТНЫЙ	ИЗ ЯЧЕЙКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ, ВЫБИРАЕТСЯ АДРЕС ОПЕРАНДА
110	ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ	ОПЕРАНД ВЫБИРАЕТСЯ ИЗ ЯЧЕЙКИ, АДРЕС КОТОРОЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК СУММА СОДЕРЖИМОГО СК И ЯЧЕЙКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ
111	КОСВЕННО-ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ	ИЗ ЯЧЕЙКИ, АДРЕС КОТОРОЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК СУММА СОДЕРЖИМОГО СК И ЯЧЕЙКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ, ВЫБИРАЕТСЯ АДРЕС ОПЕРАНДА

МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СК В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ МЕРЕ УПРОЩАЮТ ОБРАБОТКУ ДАННЫХ, НЕ СФОРМИРОВАННЫХ В МАССИВЫ.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ИМЕЕТ СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ #. ОН ЭКВИВАЛЕНТЕН АВТОИНКРЕМЕНТНОМУ МЕТОДУ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ СК.

ЭТОТ МЕТОД ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЭКОНОМИЮ ВРЕМЕНИ ПРОГРАММИСТА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПРОГРАММЫ ЗА СЧЕТ ВОЗМОЖНОСТИ ПОМЕЩЕНИЯ КОНСТАНТЫ В ЯЧЕЙКУ ПАМЯТИ ВСЛЕД ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ.

#### ПРИМЕР НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
ADD #10,RO	062700	СЛОЖЕНИЕ
	000010	

ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ RO СКЛАДЫВАЕТСЯ С ЧИСЛОМ 10. РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ В RO.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
1020) 062700 RO) 000020	1020) 062700 RO) 000030
1022) 000010	1022) 000010

ПРИМЕЧАНИЕ. ПОСЛЕ ВЫБОРКИ КОМАНДЫ СОДЕРЖИМОЕ СК (АДРЕС ЭТОЙ КОМАНДЫ) УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2. ТАК КАК В ПОЛЕ АДРЕСА ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА ЗАПИСАН КОД 27, СК ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК УКАЗАТЕЛЬ АДРЕСА ПРИ ВЫБОРКЕ ОПЕРАНДА, ПОСЛЕ ЧЕГО СОДЕРЖИМОЕ ЕГО ВНОВЬ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2 ДЛЯ УКАЗАНИЯ НА СЛЕДУЮЩУЮ КОМАНДУ.

АБСОЛЮТНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ИМЕЕТ СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ @#. ОН ЭКВИВАЛЕНТЕН КОСВЕННО-АВТОИНКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ СК. ЭТОТ МЕТОД УДОБЕН ТЕМ, ЧТО АДРЕС ОПЕРАНДА ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО АБСОЛЮТНЫМ АДРЕСОМ (Т.Е. ОН ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ, НЕЗАВИСИМО ОТ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ В ПАМЯТИ).

ПРИМЕР АБСОЛЮТНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
CLR @#1100	005037	ОЧИСТКА
	001100	

ДЕЙСТВИЕ: СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДОЙ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В КАЧЕСТВЕ АДРЕСА ОПЕРАНДА (В ДАННОМ СЛУЧАЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ АДРЕСОМ ЯВЛЯЕТСЯ КОД 1100). ЯЧЕЙКА С АДРЕСОМ 1100 ОЧИЩАЕТСЯ.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
20) 005037	20) 005037
22) 001100	22) 001100
1100) 177777	1100) 000000

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ИМЕЕТ СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ X(СК) ИЛИ A, ГДЕ X – ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АДРЕС ПО ОТНОШЕНИЮ К СЧЕТЧИКУ КОМАНД. ЭТОТ МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТЕН ИНДЕКСНОЙ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ СК. ИНДЕКСНОЕ СЛОВО ХРАНИТСЯ В СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДНЫМ СЛОВОМ ЯЧЕЙКЕ И, БУДУЧИ СЛОЖЕННЫМ С СОДЕРЖИМЫМ СК, ДАЕТ АДРЕС ОПЕРАНДА. ЭТОТ МЕТОД ПОЛЕЗЕН ПРИ НАПИСАНИИ ПРОГРАММЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ РАСПОЛАГАТЬСЯ В РАЗЛИЧНЫХ МЕСТАХ ПАМЯТИ, ТАК КАК АДРЕС ОПЕРАНДА ФИКСИРУЕТСЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К СОДЕРЖИМОМУ СК. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОГРАММЫ В ПАМЯТИ ОПЕРАНД ПЕРЕМЕЩАЮТСЯ НА ТО ЖЕ ЧИСЛО ЯЧЕК, ЧТО И САМА КОМАНДА.

ПРИМЕР ОТНОСИТЕЛЬНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
INC A	005267	ПРИБАВЛЕНИЕ
	000054	ЕДИНИЦЫ

ДЕЙСТВИЕ: К ОПЕРАНДУ, АДРЕС КОТОРОГО ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СЛОЖЕНИЕМ СО-

ДЕРЖИМОГО СК И ИНДЕКСНОГО СЛОВА (000054), ПРИБАВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦА.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
1020) 005267	1020) 005267
1022) 000054	1022) 000054
1024)	1024)
1100) 000000	1100) 000001

КОСВЕННО-ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ИМЕЕТ СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ  $\Phi X(\text{СК})$  ИЛИ  $\Phi A$ , ГДЕ  $X$  - АДРЕС ЯЧЕЙКИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АДРЕС, ПО ОТНОШЕНИЮ К СЧЕТЧИКУ КОМАНД. ЭТОТ МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТЕН КОСВЕННО-ИНДЕКСНОЙ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ СК.

#### ПРИМЕР КОСВЕННО-ОТНОСИТЕЛЬНОЙ АДРЕСАЦИИ

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	НАИМЕНОВАНИЕ КОМАНДЫ
CLR $\Phi A$	005077 000020	ОЧИСТКА

ДЕЙСТВИЕ: ОЧИЩАЕТСЯ ЯЧЕЙКА С АДРЕСОМ, НАХОДЯЩИМСЯ В ЯЧЕЙКЕ, АДРЕС КОТОРОЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПРИБАВЛЕНИЕМ ИНДЕКСНОГО СЛОВА К СОДЕРЖИМОМУ СЧЕТЧИКА КОМАНД.

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ
1020) 005077	1020) 005077
1022) 000020	1022) 000020
1024)	1024)
1044) 010100	1044) 010100
10100) 123456	10100) 000000

#### 4.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА (УС) В КАЧЕСТВЕ РЕГИСТРА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ.

РЕГИСТР R6, ЯВЛЯЯСЬ ОДНИМ ИЗ R0N, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В МИКРО-ЭВМ КАК УКАЗАТЕЛЬ АДРЕСА ПРИ ОБРАЩЕНИИ К ТОЙ ЧАСТИ ПАМЯТИ, КОТОРАЯ ОТВОДИТСЯ ПОД СТЕК. С ПОМОЩЬЮ АВТОДЕКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ R6 ДАННЫЕ ЗАПИСЫВАЮТСЯ В СТЕК, А С ПОМОЩЬЮ АВТОИНКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ ПРОИЗВОДИТСЯ ВЫБОРКА ДАННЫХ ИЗ СТЕКА. ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД АДРЕСАЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ПРОИЗВОЛЬНУЮ ВЫБОРКУ ЭЛЕМЕНТОВ СТЕКА.

ТАК КАК УС ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕРЫВАНИЙ, УМЕНЬШЕНИЕ И УВЕЛИЧЕНИЕ ЕГО СОДЕРЖИМОГО ВСЕГДА ПРОИЗВОДИТСЯ С ШАГОМ 2. ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БАЙТОВЫХ КОМАНД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УС СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКА С НЕЧЕТНЫМИ АДРЕСАМИ НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

#### 5. ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНД

ОПИСАНИЕ КАЖДОЙ КОМАНДЫ ВКЛЮЧАЕТ: МНЕМОНИКУ, ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД, ФОРМАТ КОМАНДЫ, ДВОИЧНЫЙ КОД, ОПИСАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ И ВЫРАБОТКИ ПРИЗНАКОВ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОЯСНЕНИЯ И ПРИМЕРЫ.

ПРИ ОПИСАНИИ КОМАНД ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- R - РЕГИСТР ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ;
- СК - СЧЕТЧИК КОМАНД (R7);
- УС - УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА (R6);
- РСР - РЕГИСТР СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА;
- ССР - СЛОВО СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА;
- SS - ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА;
- SRC - ИСТОЧНИК;
- (SRC) - ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА;
- DD - ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА;

- DST - ПРИЕМНИК;
- (DST) - ОПЕРАНД ПРИЕМНИКА;
- XXX - СМЕЩЕНИЕ (8 РАЗРЯДОВ);
- NN - СМЕЩЕНИЕ ( 6 РАЗРЯДОВ);
- ( ) - СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ;
- & - ЛОГИЧЕСКОЕ УМНОЖЕНИЕ ("И");
- V - ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ ("ИЛИ");
- ∨ - "ИСКЛЮЧАЮЩЕ ИЛИ";
- A - ОТРИЦАНИЕ A ("НЕ");
- <- - СТАНОВИТСЯ РАВНЫМ;
- PUSH - ЗАПИСЬ В СТЕК;
- POP - ВЫБОРКА ИЗ СТЕКА;
- B - БАЙТОВАЯ КОМАНДА.
- = - РАВНО;
- ≠ - НЕ РАВНО;
- > = - БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО.

## 5.1. ФОРМАТЫ КОМАНД

### 5.1.1. ОДНОАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ ( CLR, COM, INC, DEC, NEG, ADC, SVC, TST, ROR, ROL, ASR, ASL, JMP, SWAB, MEPS, MFPS, MTPS, SXT)

. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	.КОД.ОПЕРАЦИИ				.DD	ИЛИ.SS	
15				06	05		00

### 5.1.2. ДВУХАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ (BIT, BIC, BIS, ADD, SUB, MOV, CMP)

. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.0
	.КОД.ОПЕРАЦИИ				.SS			.DD	
15		12	11				06	05	00

КОМАНДА ХОР

. . . . .  
. . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . R . . . DD.  
15 . . . . . 09 08 . . . 06 05 . . . . . 00

5.1.3. КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ

1) КОМАНДЫ ВЕТВЛЕНИЯ

. . . . .  
. . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . . . XXX . . . . .  
15 . . . . . 08 07 . . . . . 00

2) КОМАНДА JSR

. . . . .  
. . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . R . . . DD . . . . .  
15 . . . . . 09 08 . . . 06 05 . . . . . 00

3) КОМАНДА RTS

. . . . .  
. . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . . . R . . . . .  
15 . . . . . . . . . . 03 02 . . . 00

4) КОМАНДЫ ПРЕРЫВАНИЯ (IOT, EMT, TRAP, BPT)

. . . . .  
. . . . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . . .  
15 . . . . . . . . . . . . . . . 00

5) КОМАНДА MARK

. . . . .  
. . . . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . . . NN . . . . .  
15 . . . . . . . . . . 06 05 . . . . . 00



6) КОМАНДА SOB

. . . . .  
. . . . .КОД.ОПЕРАЦИИ . . . . .R . . . . .NN . . . . .  
15 . . . . .09 08 . . . . .06 05 . . . . .

5.1.4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ КОМАНДЫ (HALT, WAIT, RESET, RTI, RTT, NOP)

. . . . .  
. . . . .КОД ОПЕРАЦИИ . . . . .  
15 . . . . .00

5.1.5. КОМАНДЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ

. . . . .  
. . . . .КОД ОПЕРАЦИИ . . . . .N . Z . V . C .  
15 . . . . .04 03 02 01 00

5.2. ВЫПОЛНЕНИЕ БАЙТОВЫХ КОМАНД

БОЛЬШИНСТВО КОМАНД МИКРО-ЭВМ ОПЕРИРУЮТ КАК С ПОЛНЫМИ СЛОВАМИ, ТАК И С БАЙТАМИ. БАЙТОВЫЕ КОМАНДЫ С АВТОИНКРЕМЕНТНЫМ ИЛИ АВТОДЕКРЕМЕНТНЫМ МЕТОДАМИ АДРЕСАЦИИ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ БАЙТУ ИЗМЕНЯЮТ СОДЕРЖИМОЕ УКАЗАННОГО РЕГИСТРА НА "1". БАЙТОВЫЕ КОМАНДЫ ПРИ РЕГИСТРОВОМ МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ ПРОИЗВОДЯТ ОБРАБОТКУ МЛАДШЕГО БАЙТА ВЫБРАННОГО РЕГИСТРА. ЕСЛИ СТАРШИЙ РАЗРЯД КОМАНДНОГО СЛОВА (РАЗРЯД 15) УСТАНОВЛЕН, ОН УКАЗЫВАЕТ, ЧТО КОМАНДА БАЙТОВАЯ. ЕСЛИ ЖЕ В РАЗРЯДЕ 15 КОМАНДНОГО СЛОВА ЗАПИСАН "0", КОМАНДА ОПЕРИРУЕТ С ПОЛНЫМ СЛОВОМ.

ПРИМЕР:

CLR	0050DD	ОЧИСТКА СЛОВА
CLRB	1050DD	ОЧИСТКА БАЙТА

### 5.3. ОДНОАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ

CLR 0050DD

CLRB 1050DD

ОЧИСТКА

. . . . .  
 .0/1. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . D . D . D . D . D . D .  
 15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST)<- 0

ПРИЗНАКИ: N - ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: В УКАЗАННУЮ ЯЧЕЙКУ ЗАПИСЫВАЕТСЯ НУЛЬ. ДЛЯ БАЙТОВОЙ КОМАНДЫ НУЛЬ ЗАПИСЫВАЕТСЯ В УКАЗАННЫЙ БАЙТ.

ПРИМЕР: CLR R1

ДО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

(R1) = 177777

NZVC

1111

ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

(R1) = 000000

NZVC

0100

COM

0051DD

COMB

1051DD

ИНВЕРТИРОВАНИЕ

. . . . .  
 .0/1. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
 15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST)<- (-DST)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - ОЧИЩАЕТСЯ;  
 C - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ ЗАМЕНЯЕТСЯ ВГО ДВОИЧНЫМ ОБРАТНЫМ КОДОМ (КАЖДЫЙ РАЗРЯД, СОДЕРЖАЩИЙ "0", УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, А КАЖДЫЙ РАЗРЯД, СОДЕРЖАЩИЙ "1", ОЧИЩАЕТСЯ). ДЛЯ БАЙТОВОЙ КОМАНДЫ ОПЕРАЦИЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К УКАЗАННОМУ БАЙТУ.

ПРИМЕР: SOM RO

ДО ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ
(RO) = 013333	(RO) = 164444
NZVC	NZVC
,0110	1001

INC	0052DD
INCB	1052DD

ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ

. . . . .	. . . . .	. . . . .
.0/1.0.0.0.1.0.1.0.1.0.D.D.D.D.D.D.D.		
15	06 05	00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- (DST) + 1

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ОПЕРАНД РАВЕН  
 077777, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: К СОДЕРЖИМОМУ УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ (ИЛИ БАЙТУ, ЕСЛИ КОМАНДА БАЙТОВАЯ) ПРИБАВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦА.

ПРИМЕР: INC R2

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R2) = 000333

(R2) = 000334

NZVC

NZVC

0000

0000

DEC

0053DD

DECB

1053DD

ВЫЧИТАНИЕ ЕДИНИЦЫ

. . . . .  
.O/1. 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . 0 . 1 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← (DST) - 1

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ОПЕРАНД РАВЕН

100000, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ИЗ СОДЕРЖИМОГО УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ (ИЛИ УКАЗАННОГО БАЙТА ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД) ВЫЧИТАЕТСЯ ЕДИНИЦА.

ПРИМЕР: DEC R5

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R5) = 000001

(R5) = 000000

NZVC

NZVC

1000

0100

NEG

0054DD

NEGB

1054DD

**ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАКА**

. . . . .  
.0/1. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . 1 . 0 . 0 . D . D . D . D . D . D . D .

15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← (-DST) + 1

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 100000,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0, В ПРОТИВНОМ  
СЛУЧАЕ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ ( ИЛИ БАЙТА ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД) ЗАМЕНЯЕТСЯ ЕГО ДВОИЧНЫМ ДОПОЛНЕНИЕМ. СЛЕДУЕТ ЗАМЕТИТЬ, ЧТО ЧИСЛО 100000 ЗАМЕНЯЕТСЯ САМИМ СОБОЙ, ТАК КАК НЕ СУЩЕСТВУЕТ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ЕМУ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЧИСЛА.

**ПРИМЕР: NEG RO**

**ДО ОПЕРАЦИИ**

**ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ**

(RO) = 000010

(RO) = 177770

NZVC:

NZVQ

0000

1001

TST

0057DD

TSTB

1057DD

. . . . .

.0/1.0.0.0.1.0.1.1.1.1.D.D.D.D.D.D.D.

15

06 05

00

ДЕЙСТВИЕ: (DST)← (DST)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ОПЕРАНД < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ОПЕРАНД = 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖИМОГО УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ (ИЛИ БАЙТА ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД) УСТАНОВЛИВАЮТСЯ ИЛИ ОЧИЩАЮТСЯ ПРИЗНАКИ "N" И "Z".

ПРИМЕР: TST R1

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R1) = 012340

(R1) = 012340

NZVC

NZVC

0011

0000

УВЕЛИЧЕНИЕ ИЛИ УМЕНЬШЕНИЕ ЧИСЛА В КРАТНОЕ СТЕПЕНИ 2 ЧИСЛО РАЗ ВЫПОЛНЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ КОМАНД АРИФМЕТИЧЕСКОГО СДВИГА:

ASR - АРИФМЕТИЧЕСКОГО СДВИГА ВПРАВО И ASL - АРИФМЕТИЧЕСКОГО СДВИГА ВЛЕВО. ЗНАКОВЫЙ РАЗРЯД ОПЕРАНДА (РАЗРЯД 15) ПРИ АРИФМЕТИЧЕСКОМ СДВИГЕ ВПРАВО ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ. В МЛАДШИЙ РАЗРЯД ПРИ АРИФМЕТИЧЕСКОМ СДВИГЕ ВЛЕВО ЗАНОСИТСЯ НУЛЬ. ИНФОРМАЦИЯ, СДВИНУТАЯ ЗА ПРЕДЕЛЫ С-РАЗРЯДА, ТЕРЯЕТСЯ.

ASR

0062DD

ASRB

1062DD

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО

. . . . .  
.0/1. 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . 0 . 1 . 0 . D . D . D . D . D . D .

15

00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← СДВИНУТОЕ НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВПРАВО (DST).

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ СТАРШИЙ РАЗРЯД РЕЗУЛЬТАТА  
УСТАНОВЛЕН, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0, В ПРОТИВНОМ  
СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ОПЕРАЦИИ "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ  
ИЛИ" НАД СОДЕРЖИМЫМ "N" И "C" РАЗРЯДОВ, КОТОРЫЕ ОНИ  
ИМЕЮТ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ СДВИГА;

C - ЗАГРУЖАЕТСЯ СОДЕРЖИМЫМ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА УКАЗАННОЙ  
ЯЧЕЙКИ.

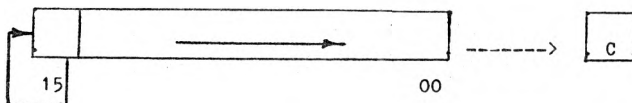
ОПИСАНИЕ: ВСЕ РАЗРЯДЫ ОПЕРАНДА СДВИГАЮТСЯ ВПРАВО НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ.  
СОДЕРЖИМОЕ ЗНАКОВОГО РАЗРЯДА ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ.

C-РАЗРЯД ЗАГРУЖАЕТСЯ СОДЕРЖИМЫМ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ОПЕРАНДА.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, ASR ИЛИ ASRB ВЫПОЛНЯЕТ ДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА СО ЗНАКОМ НА  
ДВА.

ПРИМЕР:

СДВИГ ПОЛНОГО СЛОВА



СДВИГ БАЙТА

```
. . . . .
. . . . . ----> . C .
15 НЕЧЕТНЫЙ АДРЕС 08
. . . . .
. . . . . ----> . C .
07 ЧЕТНЫЙ АДРЕС 00
```

ASL 0063DD

ASLB 1063DD

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО

```
. . . . .
.O/1.0.0.0.0.1.1.0.0.1.1.D.D.D.D.D.D.D.D.
15 06 05 00
```

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- СДВИНУТОЕ НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО (DST)

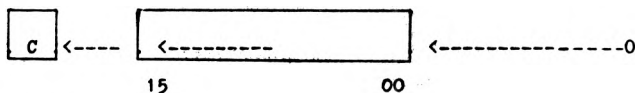
ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
V - ЗАГРУЖАЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ОПЕРАЦИИ N - C  
(ЗНАЧЕНИЯ "N" И "C" ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ СДВИГА)  
C - ЗАГРУЖАЕТСЯ СОДЕРЖИМЫМ СТАРШЕГО РАЗРЯДА  
ОПЕРАНДА.

ОПИСАНИЕ: ВСЕ РАЗРЯДЫ ОПЕРАНДА СДВИГАЮТСЯ НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО.  
В МЛАДШИЙ РАЗРЯД РЕЗУЛЬТАТА ЗАПИСЫВАЕТСЯ НУЛЬ. C-РАЗРЯД ЗАГРУ-  
ЖАЕТСЯ СОДЕРЖИМЫМ СТАРШЕГО РАЗРЯДА ОПЕРАНДА. ТАКИМ ОБРАЗОМ, ASL  
ИЛИ ASLB ВЫПОЛНЯЕТ УМНОЖЕНИЕ ЧИСЛА СО ЗНАКОМ НА 2.

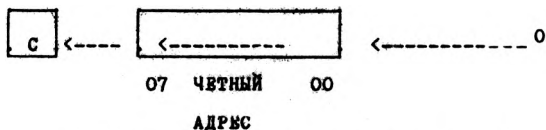
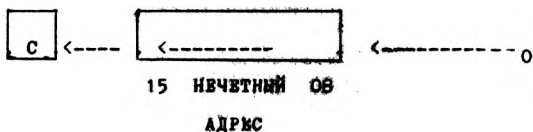


**ПРИМЕР:**

**СДВИГ ПОЛНОГО СЛОВА**



**СДВИГ БАЙТА**



ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ И ПОРАЗРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ОПЕРАНДА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КОМАНДЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО СДВИГА. ОНИ ОПЕРИРУЮТ СО СЛОВОМ ОПЕРАНДА И С-РАЗРЯДОМ КАК С СОДЕРЖИМЫМ 17-РАЗРЯДНОГО РЕГИСТРА С ЦИКЛИЧЕСКИМ ПЕРЕНОСОМ.

ROK 0060DD  
 NORV 1060DD

**ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО**

. . . . .  
 .0/1. 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . D . D . D . D . D . D .  
 15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← ЦИКЛИЧЕСКИ СДВИНУТО НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ  
 ВПРАВО (DST);

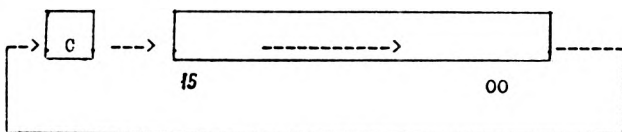
ПРИЗНАКИ: N — УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z — УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ.

V - ЗАГРУЖАЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ОПЕРАЦИИ "N  $\neq$  C"  
 (ЗНАЧЕНИЯ "N" И "C" ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ОПЕРАЦИИ СДВИГА);  
 C - ЗАГРУЖАЕТСЯ МЛАДШИМ РАЗРЯДОМ ОПЕРАНДА.

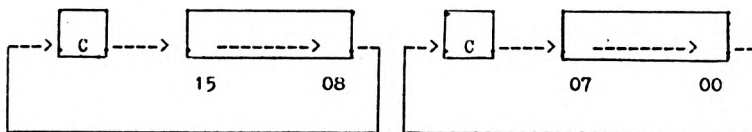
ОПИСАНИЕ: ВСЕ РАЗРЯДЫ ОПЕРАНДА ЦИКЛИЧЕСКИ СДВИГАЮТСЯ НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВПРАВО. СОДЕРЖИМОЕ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ЗАГРУЖАЕТСЯ В C-РАЗРЯД, А ПРЕЖНЕЕ СОДЕРЖИМОЕ C-РАЗРЯДА ЗАГРУЖАЕТСЯ В СТАРШИЙ РАЗРЯД РЕЗУЛЬТАТА.

ПРИМЕР:

СДВИГ ПОЛНОГО СЛОВА



СДВИГ БАЙТА



НЕЧЕТНЫЙ  
АДРЕС

ЧЕТНЫЙ  
АДРЕС

ROL 0061DD

ROB 1061DD

ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО

. . . . .  
 .0/1. 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
 15 06 05 00

ДВИЖЕНИЕ: (DST) ← ЦИКЛИЧЕСКИ СДВИНУТОЕ НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ  
 ВЛЕВО (DST);

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0, В ПРОТИВНОМ

СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ. ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ЗАГРУЖАЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ОПЕРАЦИИ "НЧС" (ЗНАЧЕНИЯ "Н" И "С" ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ОПЕРАЦИИ СДВИГА);

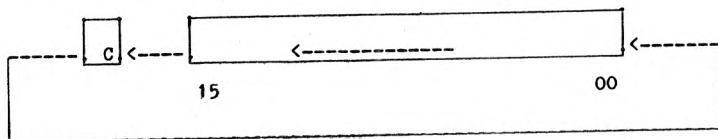
C - ЗАГРУЖАЕТСЯ СТАРШИМ РАЗРЯДОМ ОПЕРАНДА.

ОПИСАНИЕ: ВСЕ РАЗРЯДЫ ОПЕРАНДА ЦИКЛИЧЕСКИ СДВИГАЮТСЯ НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО.

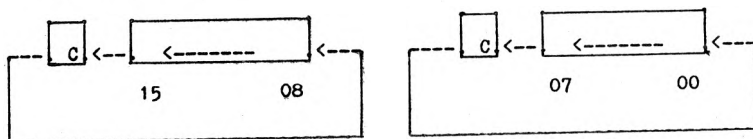
СОДЕРЖИМОВ СТАРШЕГО РАЗРЯДА ЗАГРУЖАЕТСЯ В С-РАЗРЯД, А ПРЕЖНИЕ СОДЕРЖИМОВ С-РАЗРЯДА ЗАГРУЖАЕТСЯ В МЛАДШИЙ РАЗРЯД РЕЗУЛЬТАТА.

ПРИМЕР:

СДВИГ ПОЛНОГО СЛОВА



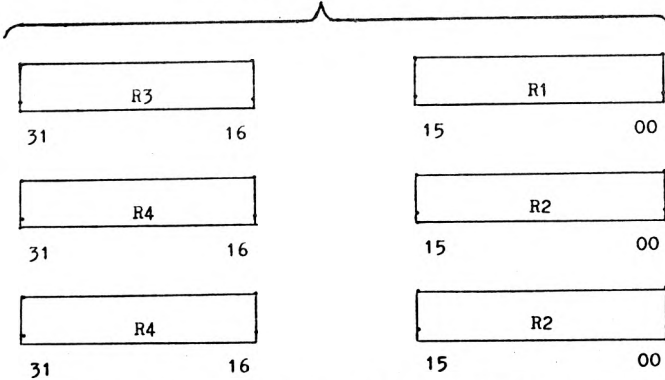
СДВИГ БАЙТА



НЕЧЕТНЫЙ АДРЕС

ЧЕТНЫЙ АДРЕС

ПРИ ВЫЧИСЛЕНИЯХ С ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТЬЮ ИНОГДА НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НАД ОПЕРАНДАМИ ДЛИНОЙ В НЕСКОЛЬКО СЛОВ. ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПРИМЕНЯЮТСЯ КОМАНДЫ ПРИБАВЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА (ADC) И ВЫЧИТАНИЯ ПЕРЕНОСА (SBC). НАПРИМЕР, ДВА 16-РАЗРЯДНЫХ СЛОВА МОГУТ БЫТЬ ОБЪЕДИНЕНЫ В 32-РАЗРЯДНОЕ СЛОВО И НАД НИМ МОГУТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНЫ ОПЕРАЦИИ СЛОЖЕНИЯ ИЛИ ВЫЧИТАНИЯ, КАК ПОКАЗАНО НИЖЕ.



ПРИМЕР: СЛОЖЕНИЕ (-1) С(-1) МОЖЕТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНО СЛЕДУЮЩИМ

ОБРАЗОМ:

- 1 = 3777777777

(R1) = (R2) = (R3) = (R4) = 177777

ADD R1,R2

ADC R3

ADD R3,R4

- 1) ПОСЛЕ СЛОЖЕНИЯ (R1) С (R2) В С-РАЗРЯД ЗАГРУЖАЕТСЯ 1.
- 2) КОМАНДА ADC ПРИБАВЛЯЕТ С-РАЗРЯД К (R3), ПОСЛЕ ЧЕГО (R3) = 000000.
- 3) СКЛАДЫВАЮТСЯ (R3) И (R4).
- 4) РЕЗУЛЬТАТ = 3777777776 = - 2

ADC 0055DD

ADCSB 1055DD

ПРИБАВЛЕНИЕ ПЕРЕНОСА

. . . . .  
 .0/1. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . 1 . 0 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
 15 06 05 00.

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- (DST) + (C)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ

ОПЕРАЦИИ (DST) = 077777, А (C) = 1,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

C - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ

ОПЕРАЦИИ (DST) = 177777, А (C) = 1, В

ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ.

ПРИМЕР: ADC R3

ДО ОПЕРАЦИИ

(R3) = 077777

NZVC

0001

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R3) = 100000

NZVC

1010

SVC

0056DD

SVSB

1056DD

ВЫЧИТАНИЕ ПЕРВНОСА.

. . . . .  
.0/1.0.0.0.1.0.1.1.1.0.D.D.D.D.D.D.  
15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) = (DST) - (C)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ

КОМАНДЫ (DST) = 100000, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

ОЧИЩАЕТСЯ;

C - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ (DST) = 0 И (C) = 1,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ C-РАЗРЯДА ВЫЧИТАЕТСЯ ИЗ ОПЕРАНДА. ЭТО ПОВО-  
ЛЯЕТ ВЫЧЕСТЬ ПЕРЕНОС, ПОЛУЧИВШИЙСЯ ПРИ ВЫЧИТАНИИ ДВУХ МЛАДШИХ 16-  
РАЗРЯДНЫХ СЛОВ ИЗ РЕЗУЛЬТАТА ВЫЧИТАНИЯ ДВУХ СТАРШИХ 16-РАЗРЯДНЫХ  
СЛОВ.

#### ПРИМЕР

ВЫЧИТАНИЕ С УДВОЕННОЙ ТОЧНОСТЬЮ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ СЛЕ-  
ДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ КОМАНД:

SUB A0,B0

SBC B1.

SUB A1,B1

SXT

0067DD

РАСШИРЕНИЕ ЗНАКА

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . 1 . 1 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
15 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← 0, ЕСЛИ "N" ОЧИЩЕН,  
(DST) ← -1, ЕСЛИ "N" УСТАНОВЛЕН.

- ПРИЗНАКИ: N - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ;  
Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ (N) = 0;  
V - ОЧИЩАЕТСЯ;  
C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ЕСЛИ (N) = 1, ОПЕРАНД ЗАМЕНЯЕТСЯ КОДОМ 177777.  
ЕСЛИ (N) = 0, УКАЗАННАЯ ЯЧЕЙКА ОЧИЩАЕТСЯ. ЭТА КОМАНДА  
ОБЫЧНО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЙ С ПОВЫШЕННОЙ ТОЧ-  
НОСТЬЮ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ЗНАКА В 32-РАЗРЯДНОМ СЛОВЕ.

ПРИМЕР: SXT R3

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R3) = 012345

(R3) = 177777

NZVC

NZVC

1000

1000

ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ 8-РАЗРЯДНЫМИ БАЙТАМИ, МОЖЕТ БЫТЬ ВЕСЬМА ПОЛЕЗНА КОМАНДА ПЕРЕСТАНОВКИ БАЙТОВ (SWAB).

SWAB

0003DD

ПЕРЕСТАНОВКА БАЙТОВ

. . . . .  
. O . O . O . O . O . O . O . O . O . 1 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: БАЙТ 1/ БАЙТ 0 ← БАЙТ 0/ БАЙТ 1

ПРИЗНАКИ: N — УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ СТАРШИЙ РАЗРЯД

МЛАДШЕГО БАЙТА (РАЗРЯД 7) УСТАНОВЛЕН, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z — УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ МЛАДШИЙ БАЙТ РЕЗУЛЬТАТА = 0, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V — ОЧИЩАЕТСЯ;

C — ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СТАРШИЙ И МЛАДШИЙ БАЙТЫ УКАЗАННОЙ ЯЧЕЙКИ МЕНЯЮТСЯ МЕСТАМИ. АДРЕСАЦИЯ ПРОИСХОДИТ К ПОЛНОМУ СЛОВУ.

ПРИМЕР: SWAB R1

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R1) = 077777

(R1) = 177577

NZVC

NZVC

1111

0000





## ЗАПИСЬ ССИ

. . . . .  
 . 1 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . S . S . S . S . S . S .  
 15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: ССП ← (SRC)

ПРИЗНАКИ: УСТАНАВЛИВАЮТСЯ ИЛИ ОЧИЩАЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ

С РАЗРЯДАМИ 03-00 ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА (SRC).

ОПИСАНИЕ: ВОСЕМЬ РАЗРЯДОВ УКАЗАННОГО ОПЕРАНДА ЗАМЕЩАЮТ СОДЕРЖИ-  
 МОЕ РЕГИСТРА СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА. АДРЕС ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА ВОС-  
 ПРИНИМАЕТСЯ КАК АДРЕС БАЙТА. СЛЕДУЕТ ЗАМЕТИТЬ, ЧТО Т-РАЗРЯД  
 (РАЗРЯД 4 ССИ) НЕ МОЖЕТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕН ЭТОЙ КОМАНДОЙ. ОПЕРАНД ИС-  
 ТОЧНИКА (SRC) НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ. ЭТА КОМАНДА МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА  
 ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ РАЗРЯДА ПРИОРИТЕТА ПРОЦЕССОРА (РАЗРЯД 07  
 ССИ).

## 5.4. ДВУХАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХАДРЕСНЫХ КОМАНД ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ  
 ЭКОНОМИИ МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И СОКРАЩЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА КОМАНД В ПРОГ-  
 РАММЕ. СПИСОК ДВУХАДРЕСНЫХ КОМАНД СОДЕРЖИТ 4 АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И  
 4 ЛОГИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ.

## АРИФМЕТИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ

MOV 01SSDD  
 MOV8 11SSDD

## ПЕРЕСЫЛКА

. . . . .  
 . 0 / 1 . 0 . 0 . 1 . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D . D .  
 15 12 11 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- (SRC)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ (SRC) < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ (SRC) = 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА (SRC) ПЕРЕСЫЛАЕТСЯ ПО АДРЕСУ ОПЕРАН-  
ДА ПРИЕМНИКА. ПРЕЖНЕЕ СОДЕРЖИМОЕ ЯЧЕЙКИ DST ТЕРЯЕТСЯ. СОДЕРЖИМОЕ  
ЯЧЕЙКИ SRC НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ. ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С БАЙТАМИ КОМАНДА MOVВ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГИСТРОВОГО МЕТОДА АДРЕСАЦИИ (ЕДИНСТВЕННАЯ СРЕ-  
ДИ БАЙТОВЫХ КОМАНД) РАСШИРЯЕТ СТАРШИЙ РАЗРЯД МЛАДШЕГО БАЙТА  
(РАСШИРЕНИЕ ЗНАКА). ВСЕ РАЗРЯДЫ СТАРШЕГО БАЙТА УСТАНАВЛИВАЮТСЯ  
ИЛИ СБРАСЫВАЮТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОГО, УСТАНОВЛЕН ИЛИ СБРОШЕН  
СТАРШИЙ (ЗНАКОВЫЙ) РАЗРЯД МЛАДШЕГО БАЙТА. В ДРУГИХ СЛУЧАЯХ MOVВ  
ОПЕРИРУЕТ С БАЙТАМИ ТАК, КАК MOV СО СЛОВАМИ.

#### ПРИМЕРЫ:

MOV X,R1 ЗАГРУЖАЕТ R1 СОДЕРЖИМЫМ ЯЧЕЙКИ ПАМЯТИ X.

MOV #20,R0 ЗАГРУЖАЕТ ЧИСЛО 20 В РЕГИСТР R0.

MOV @#20, -(R6) ЗАПИСЫВАЕТ ОПЕРАНД, СОДЕРЖАЩИЙСЯ В ЯЧЕЙКЕ С АДРЕСОМ  
20, В СТЕК.

MOV (R6)+, @ # 177566 ВЫБИРАЕТ ОПЕРАНД ИЗ СТЕКА И ЗАПИСЫВАЕТ ЕГО  
В ЯЧЕЙКУ 177566.

MOV R1,R3 ВЫПОЛНЯЕТ МЕЖРЕГИСТРОВУЮ ПЕРЕДАЧУ.

СМР

02SSDD

СМРВ

123SDD

СРАВНЕНИЕ

. . . . .

.0/1. 0 . 1 . 0 . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D .

15                    12 11                    06 05                    00

ДЕЙСТВИЕ: (SRC) <- (DST)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ БЫЛО АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЕ (ЭТО МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ В СЛУЧАЕ, КОГДА ОПЕРАНДЫ БЫЛИ ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ЗНАКА, А ЗНАК РЕЗУЛЬТАТА СОВПАДАЕТ СО ЗНАКОМ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА), В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ, ЕСЛИ БЫЛ ПЕРЕНОС ИЗ СТАРШЕГО РАЗРЯДА РЕЗУЛЬТАТА, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СРАВНИВАЮТСЯ ОПЕРАНДЫ ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА И КАК РЕЗУЛЬТАТ СРАВНЕНИЯ ИЗМЕНЯЮТСЯ ПРИЗНАКИ, КОТОРЫЕ ЭТОЖЕ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ КОМАНД УСЛОВНЫХ ПЕРЕХОДОВ. ОБА ОПЕРАНДА НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ. ЗА КОМАНДОЙ СРАВНЕНИЯ ОБЫЧНО СЛЕДУЕТ КОМАНДА УСЛОВНОГО ВЕТВЛЕНИЯ. ЗАМЕТИМ, ЧТО В ОТЛИЧИЕ ОТ КОМАНДЫ ВЫЧИТАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ СМР ОПЕРАНДЫ МЕНЯЮТСЯ МЕСТАМИ:

(SRC) - (DST), А НЕ (DST) - (SRC).

ADD

06SSDD

СЛОЖЕНИЕ

```

. . . . .
. O . 1 . 1 . O . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D . D .
15          12 11          06 05          00

```

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← (SRC) + (DST)

ПРИЗНАКИ: N – УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z – УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V – УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОПЕРАЦИИ ПРОИЗОШЛО АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЕ (ЭТО ПРОИСХОДИТ, КОГДА ОПЕРАНДЫ БЫЛИ ОДНОГО ЗНАКА, А РЕЗУЛЬТАТ ПОЛУЧИЛСЯ ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ЗНАКА), В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

C – УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ БЫЛ ПЕРЕНОС ИЗ СТАРШЕГО РАЗРЯДА РЕЗУЛЬТАТА, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА (SRC) СКЛАДЫВАЕТСЯ С ОПЕРАНДОМ ПРИЕМНИКА (DST) И РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ ПО АДРЕСУ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА. ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ СОДЕРЖИМОЕ (DST) ТЕРЯЕТСЯ. СОДЕРЖИМОЕ (SRC) НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ. СЛОЖЕНИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В ДВОИЧНОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ КОДЕ.

ПРИМЕР: ADD R1,R2

ДО ОПЕРАЦИИ  
(R1) = 000020  
(R2) = 000060  
NZVC  
1111

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ  
(R1) = 000020  
(R2) = 000100  
NZVC  
0000

## ВЫЧИТАНИЕ

. . . . .  
 . 1 . 1 . 1 . 0 . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D . D .  
 15            12 11                            06 05                            00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- (DST) - (SRC)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
 ОПЕРАЦИИ ПРОИЗОШЛО АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ПЕРВОПОЛ-  
 НЕНИЕ (ЭТО ПРОИСХОДИТ, КОГДА ОПЕРАНДЫ БЫЛИ  
 ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ЗНАКА, А ЗНАК РЕЗУЛЬТАТА  
 СОВПАДАЕТ СО ЗНАКОМ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА),  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ, ЕСЛИ БЫЛ ПЕРЕНОС ИЗ СТАРШЕГО РАЗРЯ-  
 ДА РЕЗУЛЬТАТА, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ИЗ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА ВЫЧИТАЕТСЯ ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА  
 (SRC) И РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ ПО АДРЕСУ DST. ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ СО-  
 ДЕРЖИМОЕ DST ТЕРЯЕТСЯ, А СОДЕРЖИМОЕ SRC ОСТАЕТСЯ БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ.  
 ПРИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ С УДВОЕННОЙ ТОЧНОСТЬЮ УСТАНОВКА  
 C-РАЗРЯДА ОЗНАЧАЕТ ЗАЕМ ЕДИНИЦЫ ИЗ СТАРШЕЙ ЧАСТИ ВЫЧИТАЕМОГО.

ПРИМЕР: SUB R1,R2

ДО ОПЕРАЦИИ:

(R1) = 011111

(R2) = 012345

NZVC

1111

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R1) = 011111

(R2) = 001234

NZVC

0000

#### 5.4.2 ЛОГИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ

ИЗ ЧЕТЫРЕХ ЛОГИЧЕСКИХ КОМАНД ТРИ ИМЕЮТ ТАКОЙ ЖЕ ФОРМАТ, КАК И ДВУХАДЦАТЫЕ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ. ЧЕТВЕРТАЯ КОМАНДА ИМЕЕТ СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ФОРМАТ. ЛОГИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ ПОЗВОЛЯЮТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОРАЗРЯДНУЮ ОБРАБОТКУ ДАННЫХ.

BIT 03SSDD

BITB 13SSDD

ПРОВЕРКА РАЗРЯДОВ

. . . . .  
.0/1. 0 . 1 . 1 . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D . D .  
15            12 11                            06 05                            00

ДЕЙСТВИЕ: (SRC) & (DST)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ СТАРШИЙ РАЗРЯД РЕЗУЛЬТАТА УСТАНОВЛЕН, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ВСЕ РАЗРЯДЫ РЕЗУЛЬТАТА = 0, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ "И" НАД (SRC) И (DST) С СООТВЕТСТВУЮЩИМ ИЗМЕНЕНИЕМ ПРИЗНАКОВ. ОБА ОПЕРАНДА НЕ ИЗМЕНЯЮТ СВОЕГО ЗНАЧЕНИЯ.

КОМАНДА BIT ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ РАЗРЯДОВ ОПЕРАНДА (SRC), ДЛЯ КОТОРЫХ УСТАНОВЛЕНЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ РАЗРЯДЫ В ОПЕРАНДЕ (DST).

ПРИМЕР: ВІТ 30, R3

ДО ОПЕРАЦИИ

(R3) = 0000000000011000

NZVC

1111

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R3) = 0000000000011000

NZVC

0001

ВІС

04SSDD

ВІСВ

14SSDD

ОЧИСТКА РАЗЯДОВ

. . . . .  
.0/1. 1 . 0 . 0 . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D . D .  
15            12 11                            06 05                            00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) ← (-SRC) & (DST)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ СТАРШИЙ РАЗЯРД  
РЕЗУЛЬТАТА УСТАНОВЛЕН, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ  
ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ВСЕ РАЗЯРДЫ РЕ-  
ЗУЛЬТАТА ОЧИЩЕНЫ, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИ-  
ЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: КАЖДЫЙ РАЗЯРД ОПЕРАНДА (DST), СООТВЕТСТВУЮЩИЙ УСТАНОВ-  
ЛЕННОМУ РАЗЯРДУ ОПЕРАНДА (SRC), ОЧИЩАЕТСЯ. ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ СОДЕР-  
ЖИМОЕ DST ТЕРЯЕТСЯ. СОДЕРЖИМОЕ SRC НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ПРИМЕР: ВІС R3, R4

ДО ОПЕРАЦИИ

(R3) = 001234

(R4) = 001111

NZVC

1111

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(R3) = 001234

(R4) = 000101

NZVC

0001

BIS

05SSDD

BISB

15SSDD

ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ

. 0 / 1 . 1 . 0 . 1 . S . S . S . S . S . S . D . D . D . D . D . D .

15

12 11

06 05

00

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- (SRC) V (DST)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ СТАРШИЙ РАЗРЯД  
РЕЗУЛЬТАТА УСТАНОВЛЕН, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ВСЕ РАЗРЯДЫ РЕ-  
ЗУЛЬТАТА ОЧИЩЕНЫ, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: НАД СОДЕРЖИМЫМ SRC И DST ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРА-  
ЦИЯ "ИЛИ" И ЗАПИСЫВАЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТ ПО АДРЕСУ DST. РАЗРЯДЫ (DST)  
УСТАНАВЛИВАЮТСЯ В "1", ЕСЛИ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ РАЗРЯДЫ (SRC) НА-  
ХОДЯТСЯ В "1". ПРЕЖНЕЕ СОДЕРЖИМОЕ DST ТЕРЯЕТСЯ, А СОДЕРЖИМОЕ SRC  
ОСТАЕТСЯ НЕИЗМЕННЫМ.

ПРИМЕР: BIS RO,R1

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(RO) = 001234

(RO) = 001234

(R1) = 001111

(R1) = 001335

NZVC

NZVC

0000

0000

ДО ОПЕРАЦИИ

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

(RO) = 0000001010011100

(R1) = 0000001011011101

(R1) = 0000001001001001



XOR

074RDD

ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ

```

. . . . .
. 0 . 1 . 1 . 1 . 1 . 0 . 0 . R . R . R . D . D . D . D . D . D .
15                09 08        06 05                00

```

ДЕЙСТВИЕ: (DST) <- R ∨ (DST)

- ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - ОЧИЩАЕТСЯ;  
 C - НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: НАД СОДЕРЖИМЫМ УКАЗАННОГО РЕГИСТРА И СОДЕРЖИМЫМ DST  
 ВЫПОЛНЯЕТСЯ ОПЕРАЦИЯ "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ". РЕЗУЛЬТАТ ЗАПИСЫВАЕТСЯ  
 В DST. СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА "R" НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ.

ПРИМЕР: XOR R0,R2

ДО ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ
(R0) = 001234	(R0) = 001234
(R2) = 001111	(R2) = 000325
NZVC	NZVC
1111	0001

ДО ОПЕРАЦИИ: (R0) = 0000001010011100  
 (R2) = 0000001001001001

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ: (R2) = 0000000011010101

## 5.5. КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ

К КОМАНДАМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ ОТНОСЯТСЯ КОМАНДЫ ВЕТВЕЛЕНИЙ, ОБРАЩЕНИЯ К ПОДПРОГРАММЕ, ВОЗВРАТА ИЗ ПОДПРОГРАММЫ, БЕЗУСЛОВНОГО ПЕРЕХОДА И ДР.

### КОМАНДЫ ВЕТВЕЛЕНИЯ.

ЭТИ КОМАНДЫ ВЫЗЫВАЕТ ВЕТВЛЕНИЕ ПО АДРЕСУ, ЯВЛЯЮЩЕМУСЯ СУММОЙ СМЕЩЕНИЯ (УМНОЖЕННОГО НА ДВА) И ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖИМОГО СК, ЕСЛИ УСЛОВИЕ ВЕТВЕЛЕНИЯ ВЫПОЛНЯЕТСЯ.

СМЕЩЕНИЕ ПОКАЗЫВАЕТ, НА СКОЛЬКО ЯЧЕЕК НУЖНО ПЕРЕЙТИ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖИМОГО СК В ТУ ИЛИ ДРУГУЮ СТОРОНУ. ТАК КАК СЛОВА ИМЕЮТ ЧЕТНЫЕ АДРЕСА, ТО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСТИННОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО АДРЕСА СМЕЩЕНИЕ НЕОБХОДИМО УМНОЖИТЬ НА ДВА ПЕРЕД ПРИБАВЛЕНИЕМ К СК, КОТОРЫЙ ВСЕГДА УКАЗЫВАЕТ НА СЛОВО. СТАРШИЙ РАЗРЯД СМЕЩЕНИЯ (РАЗРЯД 07) ЯВЛЯЕТСЯ ЗНАКОВЫМ РАЗРЯДОМ. ЕСЛИ ОН УСТАНОВЛЕН, СМЕЩЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ, ВЕТВЛЕНИЕ ПРОИСХОДИТ В СТОРОНУ УМЕНЬШЕНИЯ АДРЕСА (В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ). ЕСЛИ В РАЗРЯДЕ 07 СОДЕРЖИТСЯ 0, СМЕЩЕНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ, И ВЕТВЛЕНИЕ ПРОИСХОДИТ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ АДРЕСОВ (В ПРЯМОМ НАПРАВЛЕНИИ).

ВОСЬМИРАЗРЯДНОЕ СМЕЩЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ВЕТВЛЕНИЕ В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ МАКСИМАЛЬНО НА 200<sub>8</sub> СЛОВ ОТ СЛОВА, НА КОТОРОЕ УКАЗЫВАЕТ ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖИМОЕ СК, И НА 177<sub>8</sub> СЛОВ В ПРЯМОМ НАПРАВЛЕНИИ.

ВН

000400 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ БЕЗУСЛОВНОЕ

. . . . .

. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .

15 . . . . . 08 07 . . . . . 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: С ПОМОЩЬЮ ОДНОЙ КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ПЕРЕДАЕТСЯ ЯЧЕЙКЕ, АДРЕС КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ В ОГРАНИЧЕННОЙ ОБЛАСТИ.

НОВОЕ СОДЕРЖИМОЕ СК = ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖИМОЕ СК + 2XXX(СМЕЩЕНИЕ),

ГДЕ ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖИМОЕ СК = АДРЕС КОМАНДЫ ВЕТВЛЕНИЯ + 2.

ПРИМЕР:

АДРЕС	КОД КОМАНДЫ	СМЕЩЕНИЕ
500	000402	002
502		

В ДАННОМ ПРИМЕРЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЕТСЯ ЯЧЕЙКЕ С АДРЕСОМ  
 СК = 502 + 2 \* 2 = 506

**ПРОСТЫЕ УСЛОВНЫЕ ВЕТВЛЕНИЯ**

ВНЕ

001000 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕ РАВНО (НУЛЮ)

. . . . .

. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .

15 . . . . . 08 07 . . . . . 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ Z = 0

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ СОСТОЯНИЕ РАЗРЯДА "Z" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОН ОЧИЩЕН. ВНЕ ОБРАТНА ПО ДЕЙСТВИЮ ВЕЛ. ВМЕСТЕ С КОМАНДОЙ SMR КОМАНДА ВНЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НЕРАВЕНСТВА ДВУХ ВЕЛИЧИН. ВМЕСТЕ С КОМАНДОЙ BIT ОНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТОГО,

ЧТО УСТАНОВЛЕННЫЕ РАЗРЯДЫ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА СООТВЕТСТВУЮТ УСТАНОВЛЕННЫМ РАЗРЯДАМ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА. В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ ОНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НЕРАВНЕСТВА НУЛЮ РЕЗУЛЬТАТА ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ.

ПРИМЕР: СМР А, В СРАВНИВАЮТСЯ А И В  
ВНЕ С ПЕРЕХОД, ЕСЛИ А НЕ РАВНО В

ЭТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КОМАНД БУДЕТ ДАВАТЬ ПЕРЕХОД НА С,

ЕСЛИ  $A \neq B$ , А ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

ADD А, В СКЛАДЫВАЮТСЯ А И В  
ВНЕ С ПЕРЕХОД, ЕСЛИ  $A + B \neq 0$

БУДЕТ ДАВАТЬ ПЕРЕХОД, ЕСЛИ  $A + B \neq 0$

BEQ 001400 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ РАВНО (НУЛЮ)

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .  
15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК)  $\leftarrow$  (СК) + 2XXX, ЕСЛИ  $Z = 1$

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ СОСТОЯНИЕ РАЗРЯДА "Z" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОН УСТАНОВЛЕН. ВМЕСТЕ С КОМАНДОЙ СМР КОМАНДА BEQ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАВЕНСТВА ДВУХ ВЕЛИЧИН. ВМЕСТЕ С КОМАНДОЙ BIT ОНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТОГО, ЧТО ОЧИЩЕННЫЕ РАЗРЯДЫ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА СООТВЕТСТВУЮТ УСТАНОВЛЕННЫМ РАЗРЯДАМ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА. В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ ЭТА КОМАНДА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАВЕНСТВА НУЛЮ РЕЗУЛЬТАТА ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ.

ПРИМЕР: СМР А, В СРАВНИВАЮТСЯ А И В  
BEQ С ПЕРЕХОД, ЕСЛИ ОНИ РАВНЫ

ЕСЛИ  $A - B = 0$ , ТО УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЕТСЯ ЯЧЕЙКЕ С.

ADD А, В СКЛАДЫВАЮТСЯ А И В

ВЕО С ПЕРХОД, ЕСЛИ А + В = 0  
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЕТСЯ ЯЧЕЙКЕ С, ЕСЛИ А + В = 0

ВРЛ 100000 + ХХХ

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПЛЮС

. . . . .

. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . . . СМЕЩЕНИЕ. . . . .

15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2ХХХ, ЕСЛИ N = 0

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ РАЗРЯД "N" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОН  
ОЧИЩЕН. ВРЛ ОБРАТНА ПО ДЕЙСТВИЮ КОМАНДЕ ВМІ.

ВМІ 100400 + ХХХ

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МИНУС

. . . . .

. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . . . СМЕЩЕНИЕ. . . . .

15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2ХХХ, ЕСЛИ N = 1

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ СОСТОЯНИЕ РАЗРЯДА "N" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ,  
ЕСЛИ ОН УСТАНОВЛЕН. ОНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАКА  
(СТАРШИЙ РАЗРЯД) РЕЗУЛЬТАТА ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ.

ВУС 102000 + ХХХ

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕТ АРИФМЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕПОЛНЕНИЯ

. . . . .

. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 . . . СМЕЩЕНИЕ. . . . .

15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2ХХХ, ЕСЛИ V = 0

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ СОСТОЯНИЕ РАЗРЯДА "V" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ,

ЕСЛИ ОН ОЧИЩЕН.

BVS 102400 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЕ

. . . . .  
. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . . . . СМЩЕНИЕ. . . . .  
15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ V = 1

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ СОСТОЯНИЕ РАЗРЯДА "V" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОН УСТАНОВЛЕН.

BVS ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕПОЛНЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛНЕНИЯ ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ.

BVS ОБРАТНА ПО ДЕЙСТВИЮ КОМАНДЕ BVC.

BCC 103000 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕТ ПЕРЕНОСА

. . . . .  
. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . . . . СМЩЕНИЕ. . . . .  
15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ C = 0

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ СОСТОЯНИЕ РАЗРЯДА "C" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОН ОЧИЩЕН.

BCS 103400 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПЕРЕНОС

. . . . .  
. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 1 . . . . СМЩЕНИЕ. . . . .  
15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ С = 1

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРОВЕРЯЕТСЯ РАЗРЯД "С" И ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОН УСТАНОВЛЕН. ВСС ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАЛИЧИЯ ПЕРЕНОСА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ.

ВСС ОБРАТНА ПО ДЕЙСТВИЮ КОМАНДЕ ВСС.

УСЛОВНЫЕ ВЕТВЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТУ ОПЕРАЦИЙ НАД ЧИСЛАМИ

ОСОБЫЕ КОМБИНАЦИИ РАЗРЯДОВ ПРИЗНАКОВ ПРОВЕРЯЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ КОМАНД УСЛОВНОГО ВЕТВЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТУ ОПЕРАЦИЙ НАД ЧИСЛАМИ.

ЭТИ КОМАНДЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД, В КОТОРЫХ ОПЕРАНДЫ РАССМАТРИВАЮТСЯ КАК ДВОИЧНЫЕ ЧИСЛА, ИМЕЮЩИЕ ЗНАК.

ЗАМЕТИМ, ЧТО ОТЛИЧИЕ В СРАВНЕНИИ ЧИСЕЛ, ИМЕЮЩИХ ЗНАК, И ЧИСЕЛ БЕЗ ЗНАКА ОБУСЛОВЛЕНО ИХ РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ. В АРИФМЕТИКЕ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОДЫ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЧИСЕЛ СЛЕДУЮЩАЯ:

НАИБОЛЬШЕЕ	077777
	077776
	.....
	.....
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ	000001
	000000
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ	177777
	.....
	.....
	100001
НАИМЕНЬШЕЕ	100000

ДЛЯ 16-РАЗРЯДНЫХ ЧИСЕЛ, НЕ ИМЕЮЩИХ ЗНАКА, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СЛЕДУЮЩАЯ:

НАИБОЛЬШЕЕ

177777

.....

.....

000002

000001

НАИМЕНЬШЕЕ

000000

КОМАНДАМИ УСЛОВНОГО ВЕТВЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТУ ОПЕРАЦИИ НАД ЧИСЛАМИ ЯВЛЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ: ВGE, ВLT, ВGT, ВLE.

ВGE

002000 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО (НУЛЮ)

. . . . .

. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 . . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .

15

08 07

00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ N ≠ V = 0

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОБА РАЗРЯДА ПРИЗНАКОВ "N" И "V" УСТАНОВЛЕНЫ ИЛИ ОЧИЩЕНЫ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, ВGE ВСЕГДА БУДЕТ ВЫЗЫВАТЬ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОНА СЛЕДУЕТ ЗА ОПЕРАЦИЕЙ СЛОЖЕНИЯ ДВУХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ. ВGE БУДЕТ ТАКЖЕ ВЫЗЫВАТЬ ВЕТВЛЕНИЕ ПО НУЛЕВОМУ РЕЗУЛЬТАТУ.

ВLT

024000 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ (НУЛЯ)

. . . . .

. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .

15

08 07

00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ N ≠ V = 1

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.



ОПИСАНИЕ: ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ ОПЕРАЦИИ "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ" НАД СОДЕРЖИМЫМ РАЗРЯДОВ "N" И "V" РАВЕН 1. КОМАНДА VLT ОБРАТНА ПО ДЕЙСТВИЮ КОМАНДЕ VGE.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, VLT БУДЕТ ВСЕГДА ВЫЗЫВАТЬ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОНА СЛЕДУЕТ ЗА ОПЕРАЦИЕЙ СЛОЖЕНИЯ ДВУХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ, ДАЖЕ ЕСЛИ ПРОИСХОДИТ ПЕРЕПОЛНЕНИЕ. В ЧАСТНОСТИ, VLT БУДЕТ ВСЕГДА ВЫЗЫВАТЬ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ОНА СЛЕДУЕТ ЗА КОМАНДОЙ СРАВНЕНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА И ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ОПЕРАНДА НАЗНАЧЕНИЯ, ДАЖЕ ЕСЛИ ПРОИЗОШЛО ПЕРВОПОЛНЕНИЕ. VLT НИКОГДА НЕ БУДЕТ ВЫЗЫВАТЬ ВЕТВЛЕНИЯ, ЕСЛИ ОНА СЛЕДУЕТ ЗА КОМАНДОЙ СРАВНЕНИЯ (СМР) ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ОПЕРАНДА НАЗНАЧЕНИЯ. VLT НЕ БУДЕТ ВЫЗЫВАТЬ ВЕТВЛЕНИЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ РАВЕН НУЛЮ БЕЗ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ.

VGT 003000 + XXX  
 ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ (НУЛЯ)  
 . . . . .  
 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .  
 15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) ← (СК) + 2XXX ЕСЛИ Z V (N ≠ V) = 0  
 ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: КОМАНДА VGT ПОДОБНА КОМАНДЕ VGE, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТОГО, ЧТО VGT НЕ ВЫЗЫВАЕТ ВЕТВЛЕНИЯ ПО НУЛЕВОМУ РЕЗУЛЬТАТУ.

VLE 003400 + XXX  
 ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО (НУЛЮ)  
 . . . . .  
 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 1 . . . . СМЕЩЕНИЕ . . . . .  
 15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ Z V (N Y V) = 1

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: КОМАНДА VLE ПОДОБНА КОМАНДЕ VLT, НО ДОПОЛНИТЕЛЬНО ВЫЗЫВАЕТ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ ПРЕДЫДУЩЕЙ ОПЕРАЦИИ РАВЕН НУЛЮ.

УСЛОВНЫЕ ВЕТВЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТУ ОПЕРАЦИИ НАД КОДАМИ

УСЛОВНЫЕ ВЕТВЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТУ ОПЕРАЦИЙ НАД КОДАМИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПРОВЕРКУ РЕЗУЛЬТАТА СРАВНЕНИЯ ОПЕРАНДОВ, РАССМАТРИВАЕМЫХ КАК ВЕЛИЧИНЫ БЕЗ ЗНАКА.

VNI 101000 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ

. . . . .  
. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . . . . СМЕЩЕНИЕ. . . .  
15 08 07 00<sup>1</sup>

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ C = 0 И Z = 0

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПРЕДЫДУЩАЯ ОПЕРАЦИЯ НЕ ВЫЗВАЛА ПЕРЕНОСА И ПОЯВЛЕНИЯ НУЛЕВОГО РЕЗУЛЬТАТА. ЭТО ПРОИСХОДИТ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ СРАВНЕНИЯ CMP, КОГДА ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА БОЛЬШЕ ОПЕРАНДА НАЗНАЧЕНИЯ.

VLOS 101100 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО

. . . . .  
. 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . . . . СМЕЩЕНИЕ. . . .  
15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (СК) + 2XXX, ЕСЛИ C V Z = 1

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ВЫЗЫВАЕТСЯ ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПРЕДЫДУЩАЯ ОПЕРАЦИЯ ВЫЗЫВАЕТ ПЕРЕНОС ИЛИ ПОЯВЛЕНИЕ НУЛЕВОГО РЕЗУЛЬТАТА. КОМАНДА VLOS ЯВЛЯЕТСЯ ОБРАТНОЙ ПО ДЕЙСТВИЮ КОМАНДЕ VNI.

ВЕТВЛЕНИЕ БУДЕТ ПРОИХОДИТЬ, ЕСЛИ ОПЕРАНД ИСТОЧНИКА МЕНЬШЕ  
ИЛИ РАВЕН ОПЕРАНДУ НАЗНАЧЕНИЯ.

ВНІS

103000 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО

ПО СВОЕМУ ДЕЙСТВИЮ КОМАНДА ВНІS ИДЕНТИЧНА КОМАНДЕ ВС. ДРУГАЯ  
МНЕМОНИКА ВВОДИТСЯ ТОЛЬКО В СВЯЗИ С ДРУГИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМАНДЫ.

ВЛО

103400 + XXX

ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ

ПО СВОЕМУ ДЕЙСТВИЮ КОМАНДА ВЛО ИДЕНТИЧНА КОМАНДЕ ВС. ДРУГАЯ  
МНЕМОНИКА ВВОДИТСЯ ТОЛЬКО В СВЯЗИ С ДРУГИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМАНДЫ.

ЈМР

0001DD

БЕЗУСЛОВНЫЙ ПЕРЕХОД

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . D . D . D . D . D . D .  
15 08 07 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (DST)

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: КОМАНДА ЈМР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕХОДА НА ЛЮБУЮ  
КОМАНДУ ПРОГРАММЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСЕХ МЕТОДОВ АДРЕСЦИИ, ЗА ИС-  
КЛЮЧЕНИЕМ РЕГИСТРОВОГО. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГИСТРОВОЙ АДРЕСАЦИИ ВЫЗЫ-  
ВАЕТ ПРЕРВАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО УСЛОВИЮ "ЗАПРЕЩЕННАЯ КОМАНДА" ЧЕРЕЗ  
АДРЕС ВЕКТОРА 4. МЕТОД КОСВЕННОЙ АДРЕСАЦИИ МОЖЕТ ПРИМЕНЯТЬСЯ И ВЫ-  
ЗЫВАЕТ ПЕРЕДАЧУ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ ПО АДРЕСУ, СОДЕРЖАЩЕМУСЯ В  
УКАЗАННОМ РЕГИСТРЕ. ЗАМЕТИМ, ЧТО КОМАНДЫ - ЭТО ПОЛНЫЕ СЛОВА И ПО-  
ЭТОМУ ДОЛЖНЫ ВЫБИРАТЬСЯ ИЗ ЯЧЕЕК С ЧЕТНЫМИ АДРЕСАМИ. КОМАНДА ЈМР  
С КОСВЕННО-ИНДЕКСНЫМ МЕТОДОМ АДРЕСАЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ ПЕРЕДАТЬ УПРАВЛЕ-  
НИЕ ПО АДРЕСУ, ЯВЛЯЮЩЕМУСЯ ЭЛЕМЕНТОМ ТАБЛИЦЫ АДРЕСОВ.

КОМАНДЫ ОБРАЩЕНИЯ К ПОДПРОГРАММЕ И ВЫХОДА ИЗ ПОДПРОГРАММЫ ЭТИ КОМАНДЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЛОЖЕНИЯ ПОДПРОГРАММ, ВЫХОДА ИЗ ПОДПРОГРАММЫ И МНОГОКРАТНОГО ВХОДА В ПОДПРОГРАММУ. В ПОДПРОГРАММАХ МОГУТ БЫТЬ ОБРАЩЕНИЯ К ДРУГИМ ПОДПРОГРАММАМ (ИЛИ К САМИМ СЕБЕ) БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ЗАПОМНЕНИЯ АДРЕСОВ ВОЗВРАТА. ПРОЦЕДУРА ОБРАЩЕНИЯ К ПОДПРОГРАММЕ И ВЫХОДА ИЗ НЕЕ НЕ ИЗМЕНЯЕТ ПОДПРОГРАММУ. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОДНУ И ТУ ЖЕ ПОДПРОГРАММУ НЕСКОЛЬКИМИ ПРОЦЕССАМИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМИ ПРЕРВАНИЕ ПРОГРАММЫ.

JSR

004RDD

ОБРАЩЕНИЕ К ПОДПРОГРАММЕ

```

. . . . .
. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 . R . R . R . D . D . D . D . D .
15          09 08      06 05          00

```

ДЕЙСТВИЕ: PUSH(УС) <- (R); ЗАПИСЬ СОДЕРЖИМОГО УКАЗАННОГО РЕГИСТРА В СТЕК;

(R) <- (СК); СЧЕТЧИК КОМАНД (СК) СОДЕРЖИТ АДРЕС ЯЧЕЙКИ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДОЙ JSR; ЭТОТ АДРЕС ЗАНОСИТСЯ В РЕГИСТР R.

(СК) <- (DST); ЗАНЕСЕНИЕ В СЧЕТЧИК КОМАНД НОВОГО СОДЕРЖИМОГО, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ПОДПРОГРАММЫ.

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ JSR СТАРОЕ СОДЕРЖИМОЕ УКАЗАННОГО РЕГИСТРА ("УКАЗАТЕЛЯ СВЯЗИ") АВТОМАТИЧЕСКИ ЗАСЫЛАЕТСЯ В СТЕК, И В РЕГИСТР ПОСТУПАЕТ НОВАЯ СВЯЗУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, ОБРАЩЕНИЕ К ПОДПРОГРАММАМ, ВЛОЖЕННЫМ В ПОДПРОГРАММЫ НА ЛЮБУЮ ГЛУБИНУ, ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ РЕГИСТРА "УКАЗАТЕЛЯ СВЯЗИ". НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ В ТОМ, ЧТОБЫ ЗАДАВАТЬ МАКСИМАЛЬНУЮ ГЛУБИНУ ОБРАЩЕНИЯ К

данной подпрограмме или включать команды запоминания и восстановления "указателя связи" в каждую подпрограмму.

ТАК КАК ВСЯ СВЯЗУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ СОХРАНЯЕТСЯ В СТЕКЕ, ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДПРОГРАММЫ МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕРВАНО И ПОДПРОГРАММА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ МОЖЕТ ОБРАЩАТЬСЯ К ТОЙ ЖЕ САМОЙ ПРЕРВАННОЙ ПОДПРОГРАММЕ. ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДПРОГРАММЫ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТЕМ ВОЗОБНОВЛЕНО ПО ОКОНЧАНИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ. ЭТОТ ПРОЦЕСС, НАЗЫВАЕМЫЙ ВЛОЖЕНИЕМ, МОЖЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ ДО ЛЮБОГО УРОВНЯ.

ОБРАЩЕНИЕ К ПОДПРОГРАММЕ ПО КОМАНДЕ JSR МОЖЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОИНКРЕМЕНТНОЙ АДРЕСАЦИИ (ЕСЛИ КАЖДЫЙ ПОСЛЕДУЮЩИЙ ВХОД В ПОДПРОГРАММУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ ЯЧЕЙКУ, АДРЕС КОТОРОЙ НА 2 БОЛЬШЕ ПРЕДЫДУЩЕГО) ИЛИ ИНДЕКСНОЙ АДРЕСАЦИИ (ЕСЛИ ВХОД В ПОДПРОГРАММУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО АДРЕСАМ, РАСПОЛОЖЕННЫМ В ПРОИЗВОЛЬНОМ ПОРЯДКЕ). ОБА ЭТИ МЕТОДА МОГУТ БЫТЬ ТАКЖЕ КОСВЕННЫМИ.

КОМАНДА JSR SK, DST ЯВЛЯЕТСЯ ОСОБЫМ СЛУЧАЕМ ОБРАЩЕНИЯ К ПОДПРОГРАММЕ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ СОДЕРЖИМОЕ НИ ОДНОГО ИЗ ОБЩИХ РЕГИСТРОВ, КРОМЕ SK.

ДРУГИМ ОСОБЫМ СЛУЧАЕМ КОМАНДЫ JSR ЯВЛЯЕТСЯ JSR SK, @(УС)+, ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОТОРОЙ ПОСЛЕДНЯЯ ЗАПОЛНЕННАЯ ЯЧЕЙКА СТЕКА И SK ОБМЕНИВАЮТСЯ СОДЕРЖИМЫМ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТОЙ КОМАНДЫ ПОЗВОЛЯЕТ ДВУМ ПОДПРОГРАММАМ ПОПЕРЕМЕННО ПЕРЕДАВАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДРУГ ДРУГУ И КАЖДЫЙ РАЗ ВОЗОБНОВЛЯТЬ РАБОТУ С ТОГО МЕСТА, ГДЕ ОСУЩЕСТВЛЯЛАСЬ ПЕРЕДАЧА УПРАВЛЕНИЯ. ТАКИЕ ПОДПРОГРАММЫ НАЗЫВАЮТСЯ "СО-ПРОГРАММАМИ".

ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГРАММЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КОМАНДОЙ RTS. ПО КОМАНДЕ RTS СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА ПЕРЕДАЕТСЯ В SK, А СОДЕРЖИМОЕ ВЕРХНЕЙ ЯЧЕЙКИ СТЕКА - В УКАЗАННЫЙ РЕГИСТР.

ПРИМЕР: JSR R5,DST

СТЕК

ДО ОПЕРАЦИИ:

R7 [ ..... ]

R6 [ .....N..... ]

R5 [ .....#1..... ]

[ ..... ]  
 [ .....XXXXXXXX..... ]  
 [ ..... ]

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ:

СТЕК

R7 [ .....(DST)..... ]

R6 [ .....N-.2..... ]

R5 [ .....СК+.2..... ]

[ ..... ]  
 [ .....XXXXXXXX..... ]  
 [ .....#1..... ]  
 [ ..... ]

RTS

00020R

ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГРАММЫ

. . . . .  
 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . R . R . R .

15

03 02 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) ← (R)

(R) ← (УС)POP

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА (R) ЗАГРУЖАЕТСЯ В (СК), ПОСЛЕ ЧЕГО ИЗВЛЕКАЕТСЯ ВЕРХНИЙ ЭЛЕМЕНТ СТЕКА И ЗАСЫЛАЕТСЯ В УКАЗАННЫЙ РЕГИСТР. ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГРАММЫ ОБЫЧНО ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ ТОТ ЖЕ САМЫЙ РЕГИСТР, КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ОБРАЩЕНИИ К НЕЙ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, ВЫХОД ИЗ ПОДПРОГРАММЫ, ОБРАЩЕНИЕ К КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЛОСЬ КОМАНДОЙ JSR СК,DST, ВЫПОЛНЯЕТСЯ КОМАНДОЙ RTS СК, А ВЫХОД ИЗ ПОДПРОГРАММЫ, ОБРАЩЕНИЕ К КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЛОСЬ КОМАНДОЙ JSR R5,DST С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЮБОГО ИЗ МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ, ВЫПОЛ-

ИДЕТСЯ КОМАНДОЙ RTS R5.

ПРИМЕР RTS R5.

СТЕК

ДО ОПЕРАЦИИ:	.....	.....
R7	....(СК).....	.....
	.....	...XXXXXXXX...
R6	....N..... ----->	...#.1.....
	.....	.....
R5	....R5.....	.....
ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ:	.....	.....
	.....	.....
R7	....(R5).....	.....
	.....	.....
R6	...N+.2..... ----->	...XXXXXXXX...
	.....	.....
R5	....#.1.....	.....

МАРК

0064NN

ВОССТАНОВЛЕНИЕ УС

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . N . N . N . N . N . N . N .  
15 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: (УС) <- (СК) + 2 \* NN

(СК) <- (R5)

(R5) <- (УС)POP

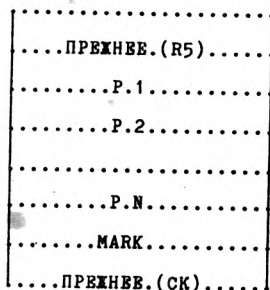
ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ЭТА КОМАНДА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ ПОД-ПРОГРАММЫ.

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТЕКА ДЛЯ ЗАПИСИ В НЕГО ПАРАМЕТРОВ КОМАНДА МАРК ВОССТАНАВЛИВАЕТ УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА (УС) ВО ВРЕМЯ ВЫХОДА ИЗ ПОДПРОГРАММЫ.

ПРИМЕР: MOV R5,-(УС)    ПРЕДЫДУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (R5) ЗАНОСИТСЯ В СТЕК;  
 MOV P1,-(УС)    ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДПРОГРАММОЙ  
 MOV P2,-(УС)    В СТЕК ЗАНОСИТСЯ N ПАРАМЕТРОВ;  
 MOV PN,-(УС)  
 MOV MARK,-(УС) КОМАНДА MARK ЗАНОСИТСЯ В СТЕК;  
 MOV УС,R5    В R5 ЗАПОМИНАЕТСЯ АДРЕС КОМАНДЫ MARK;  
 JSR СК,DST    ОБРАЩЕНИЕ К ПОДПРОГРАММЕ;  
 SUBR    ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДПРОГРАММЫ С НАЧАЛЬНЫМ АДРЕСОМ,  
          ОПРЕДЕЛЯЕМЫМ (DST);  
 RTS R5    ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГРАММЫ.

ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ JSR СК,DST СТЕК БУДЕТ ВЫГЛЯДЕТЬ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:



КОМАНДА RTI ЗАГРУЗИТ СЧЕТЧИК КОМАНД СОДЕРЖИМЫМ РЕГИСТРА R5 (АДРЕС КОМАНДЫ MARK) И, ВЫБРАВ ИЗ СТЕКА ПРЕЖНЕЕ СОДЕРЖИМОЕ СК, ЗАГРУЗИТ В R5. ПОСЛЕ ЭТОГО КОМАНДА MARK, ВОССТАНОВИВ УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА, ЗАГРУЗИТ СК НОВЫМ СОДЕРЖИМЫМ R5 (В R5 В ЭТО ВРЕМЯ НАХОДИТСЯ ПРЕЖНЕЕ СОДЕРЖИМОЕ СК). ПОД ВОССТАНОВЛЕНИЕМ УС ЗДЕСЬ ПОДРАЗУМВЕВАЕТСЯ ЗАГРУЗКА В НЕГО НОВОГО СОДЕРЖИМОГО, КОТОРОЕ УКАЗЫВАЕТ НА ПОСЛЕДНЮЮ ЗАПОЛНЕННУЮ ЯЧЕЙКУ СТЕКА ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВОЗНИКЛА НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАПИСИ В СТЕК "N" КОНСТАНТ.



## ВЫЧИТАНИЕ ЕДИНИЦЫ И ВЕТВЛЕНИЕ

. . . . .  
 . O . 1 . 1 . 1 . 1 . 1 . 1 . R . R . R . . СМЕЩЕНИЕ . . .  
 15                                    09 08            06 05                                    00

ДЕЙСТВИЕ: (R)  $\leftarrow$  (R) - 1, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $\neq$  0, (СК)  $\leftarrow$  (СК) - 2NN  
 ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0, (СК)  $\leftarrow$  (СК)

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА УМЕНЬШАЕТСЯ НА ЕДИНИЦУ.

ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $\neq$  0, В СЧЕТЧИК КОМАНД ЗАГРУЖАЕТСЯ НОВОЕ СОДЕРЖИМОЕ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ ВЫЧИТАНИЕМ УДВОЕННОГО СМЕЩЕНИЯ ИЗ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖИМОГО СК.

В КОМАНДЕ SOB СМЕЩЕНИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ШЕСТИРАЗЯДНОЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЧИСЛО. ЭТА КОМАНДА МОЖЕТ БЫТЬ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАНА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗЛИЧНОГО РОДА СЧЕТЧИКОВ. СЛЕДУЕТ ОТМЕТИТЬ, ЧТО КОМАНДА SOB НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ В ПРЯМОМ НАПРАВЛЕНИИ.

#### 5.6. КОМАНДЫ ПРЕРЫВАНИЯ ПРОГРАММЫ

КОМАНДЫ ПРЕРЫВАНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ ОБРАЩЕНИЯ К МОДЕЛИРУЮЩИМ ПРОГРАММАМ, ПРОГРАММАМ УПРАВЛЕНИЯ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ, ПРОГРАММАМ ОТЛАДКИ И ПРОГРАММАМ, РАЗРАБОТАННЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ. КОГДА ПРОИСХОДИТ ПРЕРЫВАНИЕ, ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖИМОЕ СЧЕТЧИКА КОМАНД И СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА ЗАПИСЫВАЮТСЯ В СТЕК. НОВОЕ СОДЕРЖИМОЕ СК И РСП ЗАГРУЖАЕТСЯ ИЗ ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ДВУХ СЛОВ. ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ ИСПОЛЗУЮТСЯ КОМАНДЫ RTI И RTT, КОТОРЫЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТ СК И РСП, ИЗВЛЕКАЯ ИХ ПРЕЖНЕЕ СОДЕРЖИМОЕ ИЗ СТЕКА. ВЕКТОРЫ ПРЕРЫВАНИЯ РАСПОЛОЖЕНЫ ПО ФИКСИРОВАННЫМ, ПРИПИСАННЫМ КАЖДОМУ ВИДУ ПРЕРЫВАНИЯ, АДРЕСАМ.

ВМТ

104000 - 104377

КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМНЫХ ПРОГРАММ

```

. . . . .
. 1 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . . . . .
15                               08 07                               00

```

ДЕЙСТВИЕ: PUSH(УС) <- (PCP) 0  
 PUSH(УС) <- (СК)  
 (СК) <- (30)  
 (PCP) <- (32)

ПРИЗНАКИ: ЗАГРУЖАЮТСЯ ИЗ ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ.  
 ОПИСАНИЕ: КОМАНДЫ ВМТ ИМЕЮТ КОДЫ ОПЕРАЦИЙ ОТ 104000 ДО 104377,  
 КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В МОДЕЛИ-  
 РУЮЩУЮ ПРОГРАММУ (Т.Е. ИНФОРМАЦИИ О ФУНКЦИИ, КОТОРАЯ ДОЛЖНА БЫТЬ  
 ВЫПОЛНЕНА).

ВЕКТОР ПРЕРЫВАНИЯ ДЛЯ ВМТ НАХОДИТСЯ ПО АДРЕСУ 30. НОВОЕ СО-  
 ДЕРЖИМОВ СК БЕРЕТСЯ ИЗ ЯЧЕЙКИ С АДРЕСОМ 30, А НОВОЕ СОДЕРЖИМОВ  
 PCP - ИЗ ЯЧЕЙКИ С АДРЕСОМ 32.

ТРАР

104400 - 104777

КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ

```

. . . . .
. 1 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 . 1 . . . . .
15                               08 07                               00

```

ДЕЙСТВИЕ: PUSH(УС) <- (PCP)  
 PUSH(УС) <- (СК)  
 (СК) <- (34)  
 (PCP) <- (36)

ПРИЗНАКИ: ЗАГРУЖАЮТСЯ ИЗ ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ.  
 ОПИСАНИЕ: КОМАНДЫ С КОДАМИ ОПЕРАЦИЙ ОТ 104400 ДО 104777 ЯВЛЯЮТСЯ  
 КОМАНДАМИ ТРАР, КОТОРЫЕ ПО СВОЕМУ ДЕЙСТВИЮ ИДЕНТИЧНЫ КОМАНДАМ ВМТ,

ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТОГО, ЧТО ВЕКТОР ПРЕРЫВАНИЯ КОМАНДЫ TRAP ИМЕЕТ АДРЕС 34.

IOT

000004

КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ ВВОДА-ВЫВОДА

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 0 .  
15 00

ДЕЙСТВИЕ: PUSH(УС) <- (PCP)  
          PUSH(УС) <- (СК)  
          (СК) <- (20)  
          (PCP) <- (22)

ПРИЗНАКИ: ЗАГРУЖАЮТСЯ ИЗ ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ.

ОПИСАНИЕ: КОМАНДА IOT ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРЕРЫВАНИЕ С ВЕКТОРОМ, РАСПОЛОЖЕННЫМ ПО АДРЕСУ 20. ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ К ПОДПРОГРАММЕ УПРАВЛЕНИЯ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ.

ВРТ

000003

КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ ОТЛАДКИ

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 .  
15 00

ДЕЙСТВИЕ: PUSH(УС) <- (PCP)  
          PUSH(УС) <- (СК)  
          (СК) <- (14)  
          (PCP) <- (16)

ПРИЗНАКИ: ЗАГРУЖАЮТСЯ ИЗ ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ.

ОПИСАНИЕ: ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРЕРЫВАНИЕ С ВЕКТОРОМ, РАСПОЛОЖЕННЫМ ПО АДРЕСУ 14. ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ К ПОДПРОГРАММЕ ОТЛАДКИ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ЗАПРЕЩАЕТСЯ УПОТРЕБЛЕНИЕ КОДА 000003 В ПРОГРАММАХ, КОТО-

РНЕ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПОДПРОГРАММ ОТЛАДКИ.

RTI

000002

ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 .  
15 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (УС)POP  
(PCП) <- (УС)POP

ПРИЗНАКИ: ЗАГРУЖАЮТСЯ ИЗ СТЕКА.

ОПИСАНИЕ: КОМАНДА RTI ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ВЫХОДА ИЗ ПОДПРОГРАММ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ПРЕРЫВАНИЙ. СОДЕРЖИМОВ СК И PCП ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ СТЕКА. ЕСЛИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭТОЙ КОМАНДЫ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ Т-РАЗРЯД PCП, ТО ПРЕРЫВАНИЕ ПО Т-РАЗРЯДУ ВЫПОЛНЯЕТСЯ СРАЗУ ПО ЕЕ ЗАВЕРШЕНИИ.

RTT

000006

ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ

. . . . .  
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . 0 .  
15 00

ДЕЙСТВИЕ: (СК) <- (УС)POP  
(PCП) <- (УС)POP

ПРИЗНАКИ: ЗАГРУЖАЮТСЯ ИЗ СТЕКА.

ОПИСАНИЕ: ЭТА КОМАНДА ПО СВОЕМУ ДЕЙСТВИЮ ИДЕНТИЧНА КОМАНДЕ RTI ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТОГО, ЧТО ПРИ УСТАНОВКЕ Т-РАЗРЯДА PCП ПРЕРЫВАНИЕ БУДЕТ ИМЕТЬ МЕСТО ПОСЛЕ ТОГО, КАК ВЫПОЛНИТСЯ ПЕРВАЯ КОМАНДА, СЛЕДУЮЩАЯ ЗА RTT.

## 5.7. КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ

HALT 000000

ОСТАНОВ

. . . . .  
 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .  
 15 00

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР ПЕРЕХОДИТ В РЕЖИМ ОПРОСА ПУЛЬТОВОГО ТЕРМИНАЛА. В СЧЕТЧИКЕ КОМАНД СОХРАНЯЕТСЯ АДРЕС КОМАНДЫ, КОТОРАЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ИСПОЛНЕНА СЛЕДУЮЩЕЙ. МАШИНА БУДЕТ НАХОДИТЬСЯ В СОСТОЯНИИ "ОСТАНОВ" ДО ТЕХ ПОР, ПОКА ОПЕРАТОР НЕ ПРОДОЛЖИТ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ПРИ ПОМОЩИ КОМАНДЫ ПУЛЬТОВОГО ТЕРМИНАЛА.

WAIT 000001

ОЖИДАНИЕ

. . . . .  
 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 .  
 15 00

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ЭТОЙ КОМАНДЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАИБОЛЕЕ БЫСТРУЮ ПЕРЕДАЧУ МАГИСТРАЛИ ВНЕШНЕМУ УСТРОЙСТВУ ПО ЕГО ЗАПРОСУ. КОМАНДА WAIT ЗАПРЕЩАЕТ ПРОЦЕССОРУ ВЫБИРАТЬ ИЗ ПАМЯТИ ОЧЕРЕДНУЮ КОМАНДУ. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ НАИБОЛЕЕ БЫСТРО ПРИСТУПИТЬ К ОБМВУ МЕЖДУ ВНЕШНИМ УСТРОЙСТВОМ И ПАМЯТЬЮ, Т.К. ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЗАПРОСА МАГИСТРАЛИ ПРОЦЕССОРОМ НЕ ВНОСИТСЯ ЗАДЕРЖКА НА ВРЕМЯ, КОГДА ОН ОСВОБОЖДАЕТ ЗАНЯТУЮ ИМ МАГИСТРАЛЬ. ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ WAIT, КАК И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВСЕХ ДРУГИХ КОМАНД, В СК СОДЕРЖИТСЯ АДРЕС СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА НЕЙ КОМАНДЫ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, КОГДА ПО ПРЕРЫВАНИЮ ВЫЗЫВАЕТСЯ ПЕРЕДАЧА СОДЕРЖИМОГО СК И РСР В СТБК, АДРЕС ЭТОЙ КОМАНДЫ СОХРАНЯЕТСЯ.

ВЫХОД ИЗ ПОДПРОГРАММЫ, ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ПРЕРЫВАНИЕ (Т.Е. ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНДЫ RTI ИЛИ RTT), ВЫЗОВЕТ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПРЕРВАННОГО ПРОЦЕССА С КОМАНДЫ, СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА КОМАНДОЙ WAIT.

```
RESET                                     000005
СБРОС ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ
. . . . .
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 .
15                                     00
```

ПРИЗНАКИ: НЕ ИЗМЕНЯЮТСЯ.  
 ОПИСАНИЕ: ПО ЭТОЙ КОМАНДЕ ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ И ПЕРЕДАЕТСЯ В МАГИСТРАЛЬ 10 МКС ИМПУЛЬС И УСТ Н. ВСЕ ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА, ПРИСОВДИНЕННЫЕ К МАГИСТРАЛИ, УСТАНОВЛИВАЮТСЯ ПРИ ЭТОМ В СОСТОЯНИЕ, КОТОРОЕ ОНИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ. ЧЕРЕЗ 90 МКС ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ИМПУЛЬСА 'УСТАНОВКА' ПРОЦЕССОР ВОЗОБНОВЛЯЕТ СВОЮ РАБОТУ.

5.8. КОМАНДЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ

```
. . . . .
. 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . 1 . 0 / 1 . N . Z . V . C .
15                                     04 03         00
```

ОПИСАНИЕ: ВЫШЕ ПРИВЕДЕН ФОРМАТ КОМАНД ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ. ПРИЗНАКИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСТАНОВЛЕННЫМ В КОДЕ КОМАНДЫ РАЗРЯДАМ 03 - 00, ИЗМЕНЯЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С СОСТОЯНИЕМ РАЗРЯДА 04 (РАЗРЯДА УСТАНОВКИ/ СБРОСА). ЭТИ РАЗРЯДЫ РСП УСТАНОВЛИВАЮТСЯ, ЕСЛИ 4-Й РАЗРЯД УСТАНОВЛЕН, И ОЧИЩАЮТСЯ, ЕСЛИ ОН ОЧИЩЕН.

НИЖЕ ПЕРЕЧИСЛЯЮТСЯ КОМАНДЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ.

ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПЕРАЦИЯ	КОД
CLM	ОЧИСТКА M	000250
CLZ	ОЧИСТКА Z	000244
CLV	ОЧИСТКА V	000242
CLS	ОЧИСТКА S	000241

ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПЕРАЦИЯ	КОД
ССС	ОЧИСТКА ВСЕХ РАЗРЯДОВ (N, Z, V, C)	000257
SEN	УСТАНОВКА N	000270
SEZ	УСТАНОВКА Z	000264
SEV	УСТАНОВКА V	000262
SEC	УСТАНОВКА C	000261
SCC	УСТАНОВКА ВСЕХ РАЗРЯДОВ (N, Z, V, C)	000277
NOP	НЕТ ОПЕРАЦИИ	000240

КОДЫ УКАЗАННЫХ ВЫШЕ ОПЕРАЦИЙ ОЧИСТКИ ИЛИ УСТАНОВКИ, СОЕДИНЕННЫЕ ПО СХЕМЕ "ИЛИ", МОГУТ ОБРАЗОВЫВАТЬ КОМБИНИРОВАННЫЕ КОМАНДЫ.

## 6. ВНУТРЕННИЕ ПРЕРЫВАНИЯ ПРОГРАММЫ

1) ПРЕРЫВАНИЕ ПО РЕЗЕРВНОЙ КОМАНДЕ - ЭТО ПРЕРЫВАНИЕ, ВЫЗЫВАЮЩЕЕСЯ ПРИ ПОПЫТКЕ ВЫПОЛНИТЬ КОМАНДЫ, КОДЫ КОТОРЫХ В ДАННОЙ ЭВМ НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ И ЗАРЕЗЕРВИРОВАНЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШИХ РАСШИРЕНИЙ СИСТЕМЫ КОМАНД (РЕЗЕРВНЫЕ КОМАНДЫ). ПРИ ПОПЫТКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ С НЕПРАВИЛЬНО ЗАДААННЫМИ МЕТОДАМИ АДРЕСАЦИИ (ЗАПРЕЩЕННОЙ КОМАНДЫ) ТАКЖЕ БУДЕТ ВЫЗЫВАТЬСЯ ПРЕРЫВАНИЕ.

ЗАПРЕЩЕННЫМИ КОМАНДАМИ ЯВЛЯЮТСЯ, НАПРИМЕР, КОМАНДЫ JMR И JSR С РЕГИСТРОВЫМ МЕТОДОМ АДРЕСАЦИИ, ОНИ БУДУТ ВЫЗЫВАТЬ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ВЕКТОРУ С АДРЕСОМ 4. ПРЕРЫВАНИЕ ПО РЕЗЕРВНОЙ КОМАНДЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ВЕКТОРУ С АДРЕСОМ 10.

2) ПРЕРЫВАНИЕ ПО ОШИБКЕ ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ. ЭТО ПРЕРЫВАНИЕ ВОЗНИКАЕТ ПРИ ПОПЫТКЕ ОБРАЩЕНИЯ ПО АДРЕСАМ НЕСУЩЕСТВУЮЩИХ ЯЧЕЕК ПАМЯТИ ИЛИ РЕГИСТРОВ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ. ПРЕРЫВАНИЕ ПО ОШИБКЕ ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ БУДЕТ ТАКЖЕ ИМЕТЬ МЕСТО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПАССИВНОЕ (УПРАВЛЯЕМОЕ УСТРОЙСТВО) НЕ СПОСОБНО ПЕРЕДАТЬ ИЛИ ПРИНЯТЬ ИНФОРМАЦИЮ ЗА ОТВЕДЕННОЕ ЕМУ НА ЭТО ВРЕМЯ. ЭТО ПРЕРЫВАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТ ВЕКТОР С АДРЕСОМ 4 .

3) ПРЕРЫВАНИЕ ПО Т-РАЗРЯДУ ВЫЗЫВАЕТСЯ ПРИ УСТАНОВКЕ 4-ГО РАЗРЯДА ССП. ОБЫЧНО ЭТО ПРЕРЫВАНИЕ С АДРЕСОМ ВЕКТОРА 14 ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОТЛАДКИ ПРОГРАММ. КОМАНДА, КОТОРАЯ ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ СЛЕДОМ ЗА УСТАНОВИВШЕЙ Т-РАЗРЯД КОМАНДОЙ, БУДЕТ ВЫПОЛНЕНА ДО КОНЦА, А ЗАТЕМ ПРОИЗОЙДЕТ ВНУТРЕННЕЕ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ С ВЕКТОРОМ ПО АДРЕСУ 14. ДАЛЕЕ ОПИСЫВАЮТСЯ ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ПРЕРЫВАНИЯ ПО Т-РАЗРЯДУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КОМАНДЫ, ВЫПОЛНЯЕМОЙ ЗА КОМАНДОЙ, УСТАНОВЛИВАЮЩЕЙ Т-РАЗРЯД (ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДЫ):

- ПРОСЛЕЖИВАЕМАЯ КОМАНДА ОЧИЩАЕТ Т-РАЗРЯД;
- ПРОСЛЕЖИВАЕМАЯ КОМАНДА УСТАНОВЛИВАЕТ Т-РАЗРЯД;
- ПРОСЛЕЖИВАЕМАЯ КОМАНДА ЯВЛЯЕТСЯ КОМАНДОЙ ПРЕРЫВАНИЯ;
- ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДЫ ВЫЗЫВАЕТСЯ ПРЕРЫВАНИЕ ПО ОШИБКЕ ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ;

- В ПРОМЕЖУТКЕ ВРЕМЕНИ МЕЖДУ УСТАНОВКОЙ Т-РАЗРЯДА И НАЧАЛОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДЫ ВЫЗЫВАЕТСЯ ВНЕШНЕЕ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ;

- ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ КОМАНДА WAIT;
- ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ КОМАНДА HALT;
- ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ КОМАНДА ВОЗВРАТА ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ.

КОМАНДА ОЧИЩАЕТ Т-РАЗРЯД.

ПЕРЕД ВЫБОРКОЙ ЭТОЙ КОМАНДЫ Т-РАЗРЯД РСП БЫЛ УСТАНОВЛЕН. ПО ОКОНЧАНИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭТОЙ КОМАНДЫ ВСЕ ЖЕ ПРОИЗОЙДЕТ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ, НО ЗАПОМИНАЕМОЕ В СТЕКЕ СЛОВО СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА БУДЕТ ИМЕТЬ ОЧИЩЕННЫЙ Т-РАЗРЯД.

КОМАНДА УСТАНОВЛИВАЕТ Т-РАЗРЯД.

ПОСКОЛЬКУ Т-РАЗРЯД БЫЛ УСТАНОВЛЕН, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЕГО УСТАНОВКА НЕ ПРИВОДИТ НИ К КАКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ. ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПРОИСХОДИТ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ.



ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ КОМАНДА ПРЕРЫВАНИЯ.

ПРОИСХОДИТ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ С СООТВЕТСТВУЮЩИМ ВЕКТОРОМ И ПОЛНОСТЬЮ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРОГРАММА ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭТОГО ПРЕРЫВАНИЯ. ЕСЛИ ВЫПОЛНЕНИЕ ЭТОЙ ПРОГРАММЫ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ RTI ИЛИ ДРУГИМ ПУТЕМ, ПРИ КОТОРОМ ПРОИСХОДИТ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАПOMНЕННОГО В СТЕКЕ СЛОВА СОСТОЯНИЯ ПРОГРАММЫ, МОЖЕТ ВНОВЬ БЫТЬ УСТАНОВЛЕН Т-РАЗРЯД РСП. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ СЛЕДУЮЩАЯ ЗА ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДА И, ЕСЛИ НЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ ОПИСАННЫХ ВЫШЕ СЛУЧАЕВ, ПРОИСХОДИТ ПРЕРЫВАНИЕ ПО Т-РАЗРЯДУ.

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ ПРОИСХОДИТ ОШИБКА ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ. ВЫПОЛНЯЮТСЯ ДЕЙСТВИЯ АНАЛОГИЧНЫЕ ТЕМ, ЧТО И ПРИ ПОПЫТКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПРЕРЫВАНИЯ. ЕДИНСТВЕННЫМ ОТЛИЧИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПРЕРЫВАНИЯ ПО ОШИБКЕ ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ ВЫХОД ИЗ ПРОГРАММЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ RTI НЕ ПРОИСХОДИТ, ПОЭТОМУ ПРЕРЫВАНИЕ ПО Т-РАЗРЯДУ МОЖЕТ НЕ ВЫЗЫВАТЬСЯ.

ЕСЛИ В ПРОМЕЖУТКЕ МЕЖДУ ВЫБОРКОЙ НОВОГО СОДЕРЖИМОГО СК И РСП ИЗ ВЕКТОРА И ВЫПОЛНЕНИЕМ ПЕРВОЙ КОМАНДЫ ВОЗНИКАЕТ ЗАПРОС ПРЕРЫВАНИЯ ОТ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА, ОН УДОВЛЕТВОРЯЕТСЯ НЕМЕДЛЕННО. ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ РАЗРЯД О7 РСП ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН В "1".

ПРОСЛЕЖИВАЕМАЯ КОМАНДА - WAIT.

СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ WAIT, КОГДА УСТАНОВЛЕН Т-РАЗРЯД, Т.К. ПРОЦЕССОР ПЕРЕХОДИТ В СОСТОЯНИЕ, ИЗ КОТОРОГО ЕГО МОЖНО ВЫВЕСТИ ТОЛЬКО КРАТКОВРЕМЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ СИГНАЛА ИЛИ АИП Н С НИЗКИМ УРОВНЕМ.

ПРОСЛЕЖИВАЕМАЯ КОМАНДА - HALT

ПРИ ИСПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ HALT ПРОИСХОДИТ ОСТАНОВ МАШИНЫ. В СЧЕТЧИКЕ КОМАНД ПРИ ЭТОМ НАХОДИТСЯ АДРЕС ОЧЕРЕДНОЙ ВЫПОЛНЯЕМОЙ КОМАНДЫ. ЕСЛИ КОМАНДА HALT ЯВЛЯЕТСЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДОЙ, ПРЕРЫВАНИЕ ПРОИЗОЙДЕТ СРАЗУ ПОСЛЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ РАБОТЫ.

ПРОСЛЕЖИВАЕМАЯ КОМАНДА - ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ.

ЕСЛИ ПРОСЛЕЖИВАЕМОЙ КОМАНДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ КОМАНДА RTT, ПРЕРЫВАНИЕ НЕ НАСТУПИТ ДО ОКОНЧАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛЕДУЮЩЕЙ ЗА НЕЮ КОМАНДЫ.

4) ПРЕРЫВАНИЕ ПО НАРУШЕНИЮ ПИТАНИЯ.

ЭТО ПРЕРЫВАНИЕ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В ПРОЦЕССОР, НАХОДЯЩИЙСЯ В РЕЖИМЕ ПРОГРАММНОЙ РАБОТЫ, СИГНАЛА НАРУШЕНИЯ ПИТАНИЯ. ПРЕРЫВАНИЕ ПО НАРУШЕНИЮ ПИТАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕТ ВЕКТОР С АДРЕСОМ 24.

В СЛУЧАЕ ОДНОВРЕМЕННОГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ ПРЕРЫВАНИЙ В МИКРО-ЭВМ ПРИНЯТ СЛЕДУЮЩИЙ ПОРЯДОК ИХ ОБСЛУЖИВАНИЯ:

- 1) РЕГЕНЕРАЦИЯ ОЗУ;
- 2) ПРЕРЫВАНИЕ ПО Т-РАЗРЯДУ;
- 3) ПРЕРЫВАНИЕ ПО НАРУШЕНИЮ ПИТАНИЯ;
- 4) АППАРАТНЫЙ ОСТАНОВ;
- 5) ПРЕРЫВАНИЕ ПО ТАЙМЕРУ;
- 6) ПРЕРЫВАНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА.

## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕКА

СТЕК ЯВЛЯЕТСЯ ДИНАМИЧНЫМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ СПИСКОМ ДАННЫХ, ПОМЕЩЕННЫМ В СПЕЦИАЛЬНО ОТВЕДЕННУЮ ДЛЯ НЕГО ОБЛАСТЬ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ, ДОСТУП К КОТОРОМУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО С ОДНОЙ СТОРОНЫ. В ОСНОВУ ОРГАНИЗАЦИИ СТЕКА ПОЛОЖЕН ПРИНЦИП: "ЗАПИСАННЫЙ ПОСЛЕДНИМ ЧИТАЕТСЯ ПЕРВЫМ". В МИКРО-ЭВМ СТЕК ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ПРЕРЫВАНИЯХ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖИМОГО СЧЕТЧИКА КОМАНД И СЛОВА СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОРА, А ТАКЖЕ ДЛЯ ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ, ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРОГРАММОЙ.

ОБРАЩЕНИЕ К СТЕКУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА (УС). УКАЗАТЕЛЬ СТЕКА СОДЕРЖИТ АДРЕС ПОСЛЕДНЕЙ ЗАНЯТОЙ ЯЧЕЙКИ СТЕКА, ДЛЯ АППАРАТНО РЕАЛИЗОВАННОГО СТЕКА, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПРЕРВАННИЙ ПРОГРАММЫ И ОБРАЩЕНИИ К ПОДПРОГРАММАМ, В КАЧЕСТВЕ УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА ИСПОЛЪЗУЕТСЯ R6. ПРИ ПРОГРАММНО РЕАЛИЗУЕМОМ СТЕКЕ В КАЧЕСТВЕ УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЪЗОВАН ЛЮБОЙ ИЗ РЕГИСТРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ЗАПИСЬ В СТЕК И ВЫБОРКА ИЗ СТЕКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОДЕКРЕМЕНТНОГО И АВТОИНКРЕМЕНТНОГО МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ. НИЖЕ ПРИВОДЯТСЯ ПРИМЕРЫ ПРОГРАММНОГО ИСПОЛЪЗОВАНИЯ СТЕКА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ИЛИ ВЫБОРКИ ИНФОРМАЦИИ.

ПРИМЕР 1

```
MOV R3,-(УС)
MOV R2,-(УС)
MOV R1,-(УС)
MOV R0,-(УС)
```

С ПОМОЩЬЮ ЭТОЙ ПРОГРАММЫ РЕАЛИЗУЕТСЯ ЗАДАЧА СОХРАНЕНИЯ В СТЕКЕ СОДЕРЖИМОГО РЕГИСТРОВ R3, R2, R1, R0. ПРИЧЕМ, В САМОМ НИЗУ СТЕКА БУДЕТ ЗАПИСАНО СОДЕРЖИМОЕ R3, ЗАТЕМ R2, R1 И R0. СОДЕРЖИМОЕ R0 НАХОДИТСЯ ВВЕРХУ СТЕКА. В ДАННОМ ПРИМЕРЕ ЗАПИСЬ В СТЕК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОДЕКРЕМЕНТНОГО СПОСОБА АДРЕСАЦИИ.

ПРИМЕР 2

```
MOV (УС)+,R0
MOV (УС)+,R1
MOV (УС)+,R2
MOV (УС)+,R3
```

В ЭТОМ ПРИМЕРЕ ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРОВ ПО ДАННЫМ, ХРАНИМЫМ В СТЕКЕ. ВЫБОРКА ИЗ СТЕКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОИНКРЕМЕНТНОГО МЕТОДА АДРЕСАЦИИ В ОБРАТНОМ ПОРЯДКЕ ПО СРАВНЕНИЮ С ИХ ЗАПИСЬЮ В СТЕК.

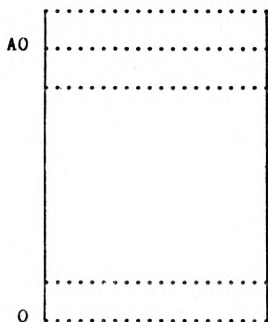
К СТЕКУ МОЖНО ОБРАЩАТЬСЯ ТРЕМЯ СПОСОБАМИ:

- 1) ПРОГРАММНО, С ПОМОЩЬЮ КОМАНД ПЕРЕСЫЛОК (СМ. ПРИМЕРЫ 1 И 2);
- 2) ИСПОЛЬЗУЯ КОМАНДЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ПОДПРОГРАММАМИ: JSR И RTS;
- 3) АВТОМАТИЧЕСКИ, ПРИ ПРЕРЫВАНИИ ПРОГРАММЫ.

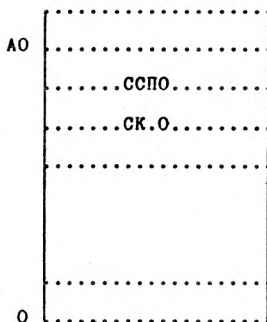
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ JSR В СТЕК ЗАСЫЛАЕТСЯ СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА, НАЗЫВАЕМОГО "УКАЗАТЕЛЕМ СВЯЗИ", А ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНДЫ RTS СОДЕРЖИМОЕ УКАЗАННОГО РЕГИСТРА ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ ИЗ СТЕКА.

ПРИ ПРЕРЫВАНИИ ПРОГРАММЫ СТЕК ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ХРАНЕНИЯ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖИМОГО СЧЕТЧИКА КОМАНД (АДРЕСА ВОЗВРАТА НА ПРЕРВАННУЮ ПРОГРАММУ) И СЛОВА СОСТОЯНИЯ ПРОГРАММЫ.

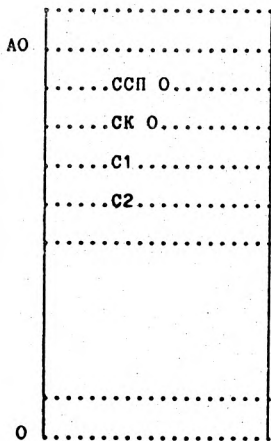
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОДНОВРЕМЕННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕРЫВАЮЩИХ ПРОГРАММУ УСТРОЙСТВ ИЛЛЮСТРИРУЕТСЯ НА СЛЕДУЮЩЕМ ПРИМЕРЕ:



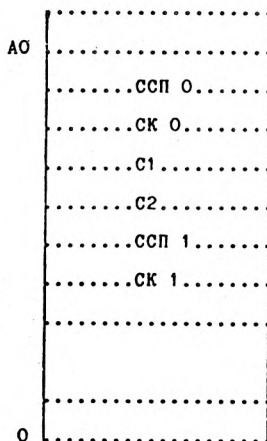
1. ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРОГРАММА NO.  
УС УКАЗЫВАЕТ НА ЯЧЕЙКУ АО.



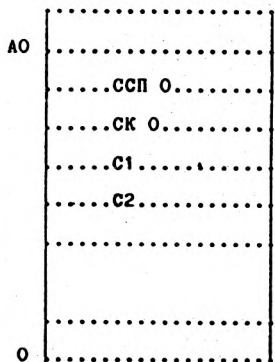
2. ПРОГРАММА NO, ПРЕРВАНА ПРИ  
ССП = ССПО И СК = СКО  
ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРОГРАММА N1



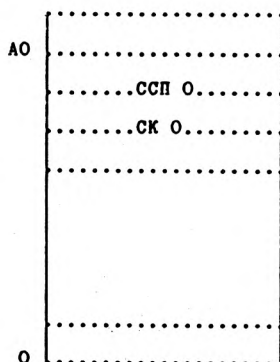
3. ПРОГРАММА N1 ИСПОЛЬЗУЕТ СТЕК  
ДЛЯ ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ СЛОВ С1  
И С2.



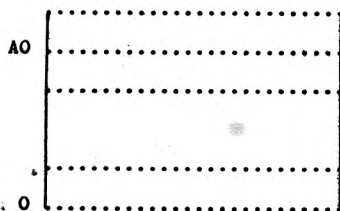
4. ПРОГРАММА N1 ПРЕРВАНА ПРИ  
ССП = ССП I И СК = СК I.  
ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРОГРАММА N2.



5. ПРОГРАММА N2 ЗАВЕРШЕНА ВЫПОЛ-  
НЕНИЕМ КОМАНДЫ RTI. В СК ЗАНОСИТ-  
СЯ СК 1, А В РСП-ССП I И ВОЗОВ-  
НОВЛЯЕТСЯ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ N1.



6. ПРОГРАММА N1 ОСВОБОЖДАЕТ  
ЯЧЕЙКИ, СОДЕРЖАЩИЕ С1 И С2.



7. ПРОГРАММА №1 ЗАВЕРШЕНА ВЫПОЛНЕНИЕМ  
 КОМАНДЫ RTI, В СК ЗАНОСИТСЯ СК O, А В  
 РСП - ССП O И ВОЗОБНОВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММА  
 №0.

8. КОМАНДЫ РАСШИРЕННОЙ АРИФМЕТИКИ (РА) И АРИФМЕТИКИ  
 С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ (ПЗ)

В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ КОМАНДЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ВЫПОЛНЯТЬ  
 ОПЕРАЦИИ НАД 16-ТИ И 32-РАЗРЯДНЫМИ СЛОВАМИ С ФИКСИРОВАННОЙ ЗАПЯТОЙ  
 И НАД 32-РАЗРЯДНЫМИ СЛОВАМИ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ.

ФОРМАТ КОМАНД РА И ПЗ ВЫГЛЯДИТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

ФОРМАТ КОМАНД РА (MUL, DIV, ASH, ASHC).

```

. . . . .
. . КОД ОПЕРАЦИИ . . . . R . . . . .SS . . .
15                09 08    06 05                00

```

ФОРМАТ КОМАНД ПЗ (FADD, FSUB, FMUL, FDIV).

```

. . . . .
. . . . . КОД ОПЕРАЦИИ . . . . . R . . .
15                03 02                00

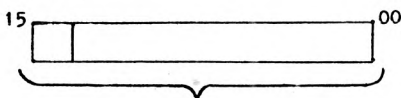
```

### 8.1. КОМАНДЫ РАСШИРЕННОЙ АРИФМЕТИКИ

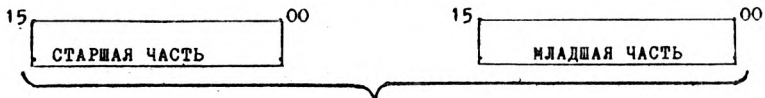
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ НАД ЧИСЛАМИ С ФИКСИРОВАННОЙ ЗАПЯТОЙ  
ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КОМАНДЫ:

- 1) MUL - УМНОЖЕНИЕ,
- 2) DIV - ДЕЛЕНИЕ,
- 3) ASH - АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ,
- 4) ASHC - АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ДВОЙНОГО СЛОВА.

ФОРМАТ ЧИСЕЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНД РАСШИРЕННОЙ  
АРИФМЕТИКИ СЛЕДУЮЩИЙ:



16-ТИ РАЗРЯДНОЕ СЛОВО



32-РАЗРЯДНОЕ СЛОВО

РАЗРЯД 15 СТАРШЕЙ ЧАСТИ 32-РАЗРЯДНОГО СЛОВА ИЛИ РАЗРЯД 15  
ОБЫЧНОГО 16-РАЗРЯДНОГО СЛОВА ЯВЛЯЮТСЯ ЗНАКОВЫМИ РАЗРЯДАМИ.

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ЧИСЛАМ СООТВЕТСТВУЕТ 0 В ЗНАКОВОМ РАЗРЯДЕ,  
ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ - 1.

MUL

070RSS

УМНОЖЕНИЕ

. . . . .  
 . 0 . 1 . 1 . 1 . 0 . 0 . 0 . R . R . R . S . S . S . S . S . S .  
 15                                    09 08            06 05                                    00

ДЕЙСТВИЕ: R, R V I ← R \* (SRC)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - ОЧИЩАЕТСЯ;  
 C - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < - 2<sup>15</sup>  
 ИЛИ > = 2<sup>15</sup> - 1

ОПИСАНИЕ: ПЕРЕМНОЖАЮТСЯ ОПЕРАНДЫ ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА, ВЗЯТЫЕ В ДВОИЧНОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ КОДЕ. РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ В РЕГИСТР, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В КАЧЕСТВЕ ПРИЕМНИКА, И В СЛЕДУЮЩИЙ ЗА НИМ РЕГИСТР, ЕСЛИ РЕГИСТР ПРИЕМНИКА ИМЕЕТ ЧЕТНЫЙ НОМЕР. ЕСЛИ ЖЕ РЕГИСТР ПРИЕМНИКА ИМЕЕТ НЕЧЕТНЫЙ НОМЕР, СОХРАНЯЕТСЯ ТОЛЬКО МЛАДШАЯ ЧАСТЬ РЕЗУЛЬТАТА.

МНЕМОНИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ КОМАНДЫ УМНОЖЕНИЯ: MUL SRC,R

ПРИМЕР: MUL # 10,R1

ДО ОПЕРАЦИИ:	ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ:
1000) 070127 R1) 000400	1000) 070127 R1) 004000
1002) 000010	1002) 000010

DIV 071R33  
 ДЕЛЕНИЕ  
 . . . . .  
 . 0 . 1 . 1 . 1 . 0 . 0 . 1 . R . R . R . S . S . S . S . S . S .  
 15 09 08 06 05 00

ДЕЙСТВИЕ: R, R V 1 ← R, R V 1/(SRC)

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ЧАСТНОЕ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ ЧАСТНОЕ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - УСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ (SRC) = 0 ИЛИ, ЕСЛИ (DST) > (SRS) ПО АБСОЛЮТНОЙ ВЕЛИЧИНЕ. (В ЭТОМ СЛУЧАЕ ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНДЫ ПРЕКРАЩАЕТСЯ, Т.К.

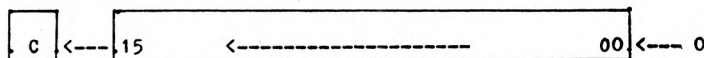
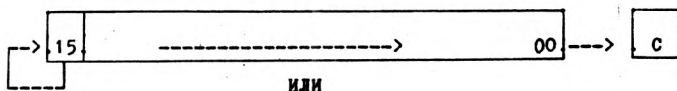




С - ЗАГРУЖАЮТСЯ СОДЕРЖИМЫМ РАЗРЯДА, ВЫД-  
ВИНУТОГО ИЗ РЕГИСТРА ПОСЛЕДНИМ.

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ УКАЗАННОГО РЕГИСТРА СДВИГАЕТСЯ ВЛЕВО ИЛИ  
ВПРАВО НА КОЛИЧЕСТВО ПОЗИЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ СЧЕТЧИКОМ СДВИГА.  
ФУНКЦИИ СЧЕТЧИКА СДВИГА ВЫПОЛНЯЮТ 6 МЛАДШИХ РАЗРЯДОВ ОПЕРАНДА  
ИСТОЧНИКА. ИХ ЗНАЧЕНИЕ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ ОТ -32 ДО +21.  
ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА ОПРЕДЕЛЯЕТ СДВИГ ВПРАВО, ПОЛОЖИ-  
ТЕЛЬНОЕ - ВЛЕВО.

ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНДЫ ASH ИЛЛЮСТРИРУЕТСЯ НИЖЕ.



СЧЕТЧИК СДВИГА

ВЫПОЛНЯЕМАЯ ФУНКЦИЯ

(6 МЛАДШИХ РАЗРЯДОВ

ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА)

011111

СДВИГ "R" НА 31 ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО

000001

СДВИГ "R" НА 1 ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО

111111

СДВИГ "R" НА 1 ПОЗИЦИЮ ВПРАВО

100000

СДВИГ "R" НА 32 ПОЗИЦИИ ВПРАВО

МНЕМОНИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ КОМАНДЫ АРИФМЕТИЧЕСКОГО СДВИГА: ASH SRC, R

ПРИМЕР: ASH R0, R3

ДО ОПЕРАЦИИ:

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ:

3000) 07230 RQ) 001234

3000) 072300 RQ) 012340

R3) 000003

R3) 000003

## АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ДВОЙНОГО СЛОВА

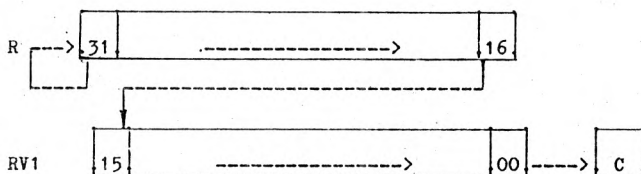
. . . . .  
. 0 . 1 . 1 . 1 . 0 . 1 . 1 . R . R . R . S . S . S . S . S . S .  
15                                  09 08          06 05                                  00

ДЕЙСТВИЕ: R, R V 1 ← R, R V 1, СДВИНУТОЕ НА NN ПОЗИЦИЙ ВПРАВО  
ИЛИ ВЛЕВО, ГДЕ NN — 6 МЛАДШИХ РАЗЯДОВ (SRC).

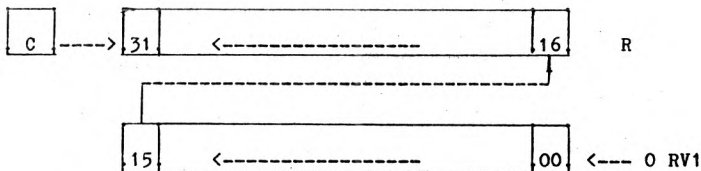
ПРИЗНАКИ: N — УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
Z — УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
V — УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫПОЛ-  
НЕНИЯ КОМАНДЫ ИЗМЕНЯЕТСЯ СОДЕРЖИМОЕ ЗНАКОВОГО  
РАЗЯДА, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
C — ЗАГРУЖАЕТСЯ СОДЕРЖИМОЕ ПОСЛЕДНЕГО ВЫДВИНУ-  
ТОГО РАЗЯДА 32-РАЗЯДНОГО СЛОВА.

ОПИСАНИЕ: СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРОВ "R" И "R V 1" ИНТЕРПРЕТИРУЕТСЯ КАК ОДНО  
32-РАЗЯДНОЕ СЛОВО. ПРИЧЕМ, МЛАДШАЯ ЧАСТЬ СЛОВА (РАЗЯДЫ 15 — 00)  
СОДЕРЖИТСЯ В "R V 1", А СТАРШАЯ ЧАСТЬ (РАЗЯДЫ 31 — 16) В "R".  
32-РАЗЯДНОЕ СЛОВО СДВИГАЕТСЯ ВПРАВО ИЛИ ВЛЕВО НА КОЛИЧЕСТВО ПОЗИ-  
ЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ СЧЕТЧИКОМ СДВИГА. ФУНКЦИЮ СЧЕТЧИКА СДВИГА ВЫПОЛ-  
НЯЮТ 6 МЛАДШИХ РАЗЯДОВ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА. ЕГО ЗНАЧЕНИЕ МОЖЕТ ИЗ-  
МЕНЯТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ ОТ -32 ДО +31. ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА  
ОПРЕДЕЛЯЕТ СДВИГ ВПРАВО, ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ — ВЛЕВО. ЕСЛИ ВЫБРАННЫЙ РЕ-  
ГИСТР ИМЕЕТ НЕЧЕТНЫЙ НОМЕР, ТО "R" И "R V 1" ЯВЛЯЮТСЯ ОДНИМ И ТЕМ ЖЕ  
РЕГИСТРОМ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ СДВИГ ВПРАВО БУДЕТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ЦИКЛИЧЕСКИ  
(16-РАЗЯДНОЕ СЛОВО СДВИГАЕТСЯ ЦИКЛИЧЕСКИ НА КОЛИЧЕСТВО ПОЗИЦИЙ,  
ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ СЧЕТЧИКОМ СДВИГА).

ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНДЫ ASHC ИЛЛЮСТРИРУЕТСЯ НИЖЕ.



ИЛИ



МНЕМОНИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ КОМАНДЫ АРИФМЕТИЧЕСКОГО СДВИГА ДВОЙНОГО СЛОВА: ASHC SRC, R.

ПРИМЕР: ASHC # 75, R2

ДО ОПЕРАЦИИ:

4000) 073227 R2) 012345

4002) 000075 R3) 000000

ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ:

4000) 073227 R2) 001234

4002) 000075 R3) 120000

## 8.2. КОМАНДЫ АРИФМЕТИКИ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ НАД ЧИСЛАМИ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КОМАНДЫ:

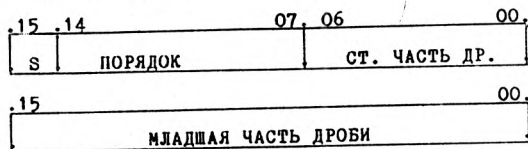
FADD - СЛОЖЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ;

FSUB - ВЫЧИТАНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ;

FMUL - УМНОЖЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ;

FDIV - ДЕЛЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ.

ФОРМАТ ЧИСЕЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНД С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ, ПРИВОДИТСЯ НИЖЕ



ЗНАК - РАЗРЯД 15 СТАРШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК ЗНАКОВЫЙ РАЗРЯД.

ПОРЯДОК - 8 РАЗРЯДОВ СТАРШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ЗАДАНИЯ ПОРЯДКА ЧИСЛА.

МАНТИССА - 23 РАЗРЯДА ДРОБНОЙ ЧАСТИ С ДВОИЧНОЙ ЗАПЯТОЙ СЛЕВА ОТ САМОГО СТАРШЕГО РАЗРЯДА ДРОБИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК МАНТИССА ЧИСЛА. МАНТИССА ВСЕГДА ДОЛЖНА БЫТЬ НОРМАЛИЗОВАНА.

ДВОИЧНАЯ ЗАПЯТАЯ РАСПОЛОЖЕНА СЛЕВА ОТ САМОГО СТАРШЕГО РАЗРЯДА ДРОБНОЙ ЧАСТИ ЧИСЛА, ПОЭТОМУ ЛЮБОЕ ЗНАЧЕНИЕ МАНТИССЫ ВСЕГДА МЕНЬШЕ 1. НОРМАЛИЗОВАННАЯ МАНТИССА В ПЕРВОМ ПОСЛЕ ДВОИЧНОЙ ЗАПЯТОЙ РАЗРЯДЕ ВСЕГДА СОДЕРЖИТ 1, ПОЭТОМУ ЗНАЧЕНИЕ МАНТИССЫ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ ОТ  $1/2$  ДО  $1-2^{-24}$ . ПРИЧЕМ, ЭТОТ РАЗРЯД (СОДЕРЖАЩИЙ 1) ПРЕДСТАВЛЕН НЕЯВНО, ОН ЛИШЬ ПОДРАЗУМЕВАЕТСЯ. СЛЕДУЮЩИМ ЗА НИМ РАЗРЯДОМ МАНТИССЫ ЯВЛЯЕТСЯ 6 РАЗРЯД СТАРШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАЦИЙ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ ОКРУГЛЯЮТСЯ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЧИСЛА.

8-РАЗРЯДНОЕ ПОЛЕ ПОРЯДКА (РАЗРЯДЫ 14 - 07 СТАРШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА) ПОЗВОЛЯЕТ ИЗМЕНИТЬ ПОРЯДОК В ПРЕДЕЛАХ ОТ -128 ДО +127. НИЖЕ ПРИВОДЯТСЯ ДЕСЯТИЧНЫЙ, ВОСЬМЕРИЧНЫЙ И ДВОИЧНЫЙ КОДЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ РАЗЛИЧНЫМ ВЕЛИЧИНАМ ПОРЯДКА.

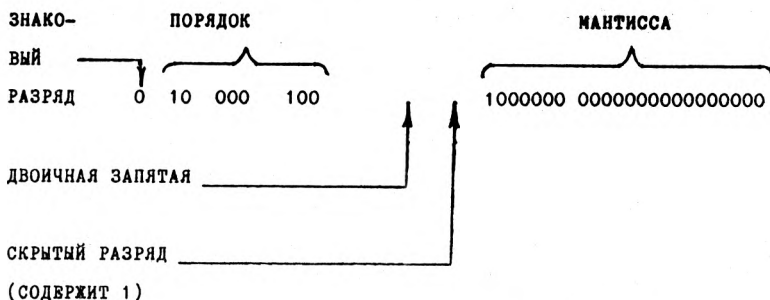
ДЕСЯТИЧНЫЙ КОД	ВОСЬМЕРИЧНЫЙ КОД	ДВОИЧНЫЙ КОД
+127	377	11 111 111
+1	201	10 000 001
0	200	10 000 000
-1	177	01 111 111
-128	000	00 000 000

ИЗ ПРИВЕДЕННОГО ВЫШЕ ПРИМЕРА ВИДНО, ЧТО ПОРЯДОК ЗАПИСЫВАЕТСЯ С ИЗБЫТКОМ В  $200_8$  ИЛИ  $128_{10}$ .

ЕСЛИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ПОРЯДКА РАВНА  $-128$ , ТО ЧИСЛО ДОЛЖНО БЫТЬ РАВНО 0, ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ ЗНАКОВОГО РАЗРЯДА И РАЗРЯДОВ МАНТИССЫ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ПРОИСХОДИТ АППАРАТНАЯ ОЧИСТКА 32-РАЗРЯДНОГО СЛОВА.

ПРИМЕР ЧИСЛА С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ:

$+12_{10} = +1100_2 = 2^4_{10} * 0,11_2$ , СЛЕДОВАТЕЛЬНО, В ДВОИЧНОМ КОДЕ ЧИСЛО  $+12_{10}$  МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНО СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:



ОПЕРАНДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМАНД ПЗ, ХРАНЯТСЯ В СТЕКЕ. СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА УКАЗЫВАЕТ НА АДРЕСА АРГУМЕНТОВ, КОТОРЫЕ РАСПОЛОЖЕНЫ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

- (R) - АДРЕС СТАРШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА "В";
- (R) + 2 - АДРЕС МЛАДШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА "В";

(R) + 4 - АДРЕС СТАРШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА 'A';

(R) + 6 - АДРЕС МЛАДШЕЙ ЧАСТИ АРГУМЕНТА 'A'.

ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПЗ РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ В СТВК СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

(R) + 4 - АДРЕС СТАРШЕЙ ЧАСТИ РЕЗУЛЬТАТА,

(R) + 6 - АДРЕС МЛАДШЕЙ ЧАСТИ РЕЗУЛЬТАТА,

ГДЕ (R) - ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ СОДЕРЖИМОЕ ИСПОЛЪЗУЕМОГО РОН.

ПОСЛЕ ИСПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПЗ ИСПОЛЪЗУЕМЫЙ РОН БУДЕТ УКАЗЫВАТЬ НА СТАРШУЮ ЧАСТЬ РЕЗУЛЬТАТА, Т.Е. НА (R) + 4.

ПРИЗНАКИ (УСЛОВНЫЕ КОДЫ) УСТАНОВЛИВАЮТСЯ ИЛИ ОЧИЩАЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ОПИСАНИЕМ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД ПЗ, КОТОРЫЕ ПРИВОДИТСЯ В ЭТОМ ПОДРАЗДЕЛЕ. ЕСЛИ ВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНДЫ ПЗ ВЫЗЫВАЕТ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГРАММЫ, УСЛОВНЫЕ КОДЫ БУДУТ ИМЕТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ:

V = 1, ЕСЛИ ИМЕЛА МЕСТО ОШИБКА (ПЕРВЫПОЛНЕНИЕ, АНТИПЕРЫПОЛНЕНИЕ ИЛИ ПОПЫТКА ДЕЛЕНИЯ НА 0),

N = 1, ЕСЛИ ПРОИЗОШЛО АНТИПЕРЫПОЛНЕНИЕ ИЛИ ДЕЛЕНИЕ НА 0,

C = 1, ЕСЛИ БЫЛА ПОПЫТКА ДЕЛЕНИЯ НА 0,

Z = 0.

	V	N	C	Z
ПЕРЫПОЛНЕНИЕ	1	0	0	0
АНТИПЕРЫПОЛНЕНИЕ	1	1	0	0
ДЕЛЕНИЕ НА 0	1	1	1	0

ПРЕРЫВАНИЕ, ВЫЗВАННОЕ ВЫПОЛНЕНИЕМ КОМАНДЫ ПЗ, ПРОИСХОДИТ ЧЕРЕЗ ВЕКТОР C АДРЕСОМ 244.

## СЛОЖЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

. . . . .  
 . 0 . 1 . 1 . 1 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . R . R . R .  
 15 03 02 00

ДЕЙСТВИЕ:  $A \leftarrow A + B$ , ИЛИ
$$[(R) + 4, (R) + 6] \leftarrow [(R) + 4, (R) + 6] + [(R), (R) + 2],$$

ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $> = 2^{-128}$ , В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

$$[(R) + 4, (R) + 6] \leftarrow 0$$
ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $< 0$ ,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $= 0$ ,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: СКЛАДЫВАЮТСЯ АРГУМЕНТЫ "А" И "В". РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ  
 В СТЕК НА МЕСТО АРГУМЕНТА "А". В КАЧЕСТВЕ УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА ИСПОЛЬ-  
 ЗУЕТСЯ РЕГИСТР ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ "R".

## ВЫЧИТАНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

. . . . .  
 . 0 . 1 . 1 . 1 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . R . R . R .  
 15 03 02 00

ДЕЙСТВИЕ:  $A \leftarrow A - B$ , ИЛИ
$$[(R) + 4, (R) + 6] \leftarrow [(R) + 4, (R) + 6] - [(R), (R) + 2],$$

ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $> = 2^{-128}$ , В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

$$(R) + 4, (R) + 6 \leftarrow 0$$



ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - ОЧИЩАЕТСЯ;  
 C - ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: ИЗ АРГУМЕНТА "А" ВЫЧИТАЕТСЯ АРГУМЕНТ "В". РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ В СТЕК НА МЕСТО АРГУМЕНТА "А".

FMUL

07502R

УМНОЖЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

. . . . .  
 . 0 . 1 . 1 . 1 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 0 . R . R . R .  
 15 03 02 00

ДЕЙСТВИЕ: A <- A \* B, ИЛИ

$$[(R) + 4, (R) + 6] <- [(R) + 4, (R) + 6] * [(R), (R) + 2],$$

ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ > = 2<sup>-128</sup>, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

$$[(R) + 4, (R) + 6] <- 0$$

ПРИЗНАКИ: N - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ < 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ = 0,  
 В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;  
 V - ОЧИЩАЕТСЯ;  
 C - ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: АРГУМЕНТ "А" УМНОЖАЕТСЯ НА АРГУМЕНТ "В". РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ В СТЕК НА МЕСТО АРГУМЕНТА "А".

## ДЕЛЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

. . . . .  
 . 0 . 1 . 1 . 1 . 1 . 0 . 1 . 0 . 0 . 0 . 0 . 1 . 1 . R . R . R .  
 15 03 02 00

ДЕЙСТВИЕ: A <- A/B, ИЛИ

$$\left[ (R) + 4, (R) + 6 \right] <- \left[ (R) + 4, (R) + 6 \right] / \left[ (R), (R) + 2 \right],$$

ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $> = 2^{-128}$ , В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ

$$\left[ (R) + 4, (R) + 6 \right] <- 0$$

ПРИЗНАКИ: M - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $< 0$ ,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

Z - УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, ЕСЛИ РЕЗУЛЬТАТ  $= 0$ ,

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ОЧИЩАЕТСЯ;

V - ОЧИЩАЕТСЯ;

C - ОЧИЩАЕТСЯ.

ОПИСАНИЕ: АРГУМЕНТ "А" ДЕЛИТСЯ НА АРГУМЕНТ "В". РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ В СТЕК НА МЕСТО АРГУМЕНТА "А". ЕСЛИ ДЕЛИТЕЛЬ (АРГУМЕНТ "В") РАВЕН 0, РЕЗУЛЬТАТ В СТЕК НЕ ЗАПИСЫВАЕТСЯ.

## СПИСОК КОМАНД МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА В" МС11200.1

ТАБЛИЦА

МНЕМОНИКА	КОМАНДА	КОД	ЛИСТ
ОДНОАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ			
CLR(B)	ОЧИСТКА	*050DD	25
COM(B)	ИНВЕРТИРОВАНИЕ	*051DD	25
INC(B)	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ	*052DD	26
DEC(B)	ВЫЧИТАНИЕ ЕДИНИЦЫ	*053DD	27
NEG(B)	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАКА	*054DD	28
TST(B)	ПРОВЕРКА	*057DD	29
ASR(B)	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО	*062DD	30
ASL(B)	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО	*063DD	31
ROR(B)	ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО	*060DD	32
ROL(B)	ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО	*061DD	33
ADC(B)	ПРИБАВЛЕНИЕ ПЕРЕНОСА	*055DD	35
SBC(B)	ВЫЧИТАНИЕ ПЕРЕНОСА	*056DD	36
SXT	РАСШИРЕНИЕ ЗНАКА	0067DD	37
SWAB	ПЕРЕСТАНОВКА БАЙТОВ	0003DD	38
MFPS	ЧТЕНИЕ ССП	1067DD	39
MTPS	ЗАПИСЬ ССП	1064SS	40
ДВУХАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ			
MOV(B)	ПЕРЕСЫЛКА	*1SSDD	40
CMP(B)	СРАВНЕНИЕ	*2SSDD	42
ADD	СЛОЖЕНИЕ	06SSDD	43
SUB	ВЫЧИТАНИЕ	16SSDD	45
BIT(B)	ПРОВЕРКА РАЗРЯДОВ	*3SSDD	45

МНЕМОНИКА	КОМАНДА	КОД	ЛИСТ
BIC(B)	ОЧИСТКА РАЗРЯДОВ	*4SSDD	46
BIS(B)	ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ	*5SSDD	47
XOR	ИСКЛЮЧАЮЩЕ ИЛИ	074RDD	48
	КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ		
BR	ВЕТВЛЕНИЕ БЕЗУСЛОВНОЕ	000400	50
BNE	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕ РАВНО (НУЛЮ)	001000	50
BEQ	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ РАВНО (НУЛЮ)	001400	51
BPL	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПЛЮС	100000	52
BMI	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МИНУС	100400	52
BVC	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕТ АРИФМЕТИЧЕС- КОГО ПЕРЕПОЛНЕНИЯ	102000	52
BVS	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЕ	102400	53
BCC	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕТ ПЕРЕНОСА	103000	53
BCS	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПЕРЕНОС	103400	53
BGE	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО (НУЛЮ)	002000	55
BLT	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ (НУЛЯ)	002400	55
BGT	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ (НУЛЯ)	003000	56
BLE	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО (НУЛЮ)	003400	56
BNI	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ	101000	57
BLOS	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО	101100	57
BNIS	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО	103000	58
BLO	ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ	103400	58

МНЕМОНИКА	КОМАНДА	КОД	ЛИСТ
JMP	БЕЗУСЛОВНЫЙ ПЕРЕХОД	0001DD	58
JSR	ОБРАЩЕНИЕ К ПОДПРОГРАММЕ	004RDD	59
RTS	ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГРАММЫ	00020R	61
MARK	ВОССТАНОВЛЕНИЕ УС	0064NN	62
SOB	ВЫЧИТАНИЕ ЕДИНИЦЫ И ВЕТВЛЕНИЕ КОМАНДЫ ПРЕРЫВАНИЯ ПРОГРАММЫ	077RNN	64
EMT	КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ- НЫХ ПРОГРАММ	104000 104377	65
TRAP	КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ	104400 104777	65
IOT	КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ ВВОДА- ВЫВОДА	000004	66
BPT	КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ ОТЛАДКИ	000003	66
RTI	ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ	000002	67
RTT	ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ	000006	67
HALT	ОСТАНОВ	000000	68
WAIT	ОЖИДАНИЕ	000001	68
RESET	СБРОС ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ КОМАНДЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ	000005 003000	69
CLN	ОЧИСТКА N	000250	69
CLZ	ОЧИСТКА Z	000244	69
CLV	ОЧИСТКА V	000242	69
CLC	ОЧИСТКА C	000241	69

МНЕМОНИКА	КОМАНДА	КОД	ЛИСТ
CCC	ОЧИСТКА ВСЕХ РАЗРЯДОВ (N, Z, V, C)	000257	70
SEN	УСТАНОВКА N	000270	70
SEZ	УСТАНОВКА Z	000264	70
SEV	УСТАНОВКА V	000262	70
SEC	УСТАНОВКА C	000261	70
SCC	УСТАНОВКА ВСЕХ РАЗРЯДОВ (N, Z, V, C)	000277	70
NOP	НЕТ ОПЕРАЦИИ	000240	70
	КОМАНДЫ РАСШИРЕННОЙ АРИФМЕТИКИ И ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ		
MUL	УМНОЖЕНИЕ	070RSS	78
DIV	ДЕЛЕНИЕ	071RSS	79
ASH	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ	072RSS	80
ASHC	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ДВОЙНОГО СЛОВА	073RSS	82
FADD	СЛОЖЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ	07500R	87
FSUB	ВЫЧИТАНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ	07501R	87
FMUL	УМНОЖЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ	07502R	88
FDIV	ДЕЛЕНИЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ	07503R	89

ПРИМЕЧАНИЕ. ЗНАК \* ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ "0" ДЛЯ КОМАНД С ПОЛНЫМИ СЛОВАМИ  
И "1" ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД.

## МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ РОИ

МЕТОД АДРЕСАЦИИ		ОПИСАНИЕ
ВОСЬМЕРИЧ- НЫЙ КОД	НАИМЕНОВА- НИЕ	
0	РЕГИСТРОВЫЙ	РЕГИСТР СОДЕРЖИТ ОПЕРАНД
1	КОСВЕННО- РЕГИСТРОВЫЙ	РЕГИСТР СОДЕРЖИТ АДРЕС ОПЕРАНДА
2	АВТОИНКРЕ- МЕНТНЫЙ	РЕГИСТР СОДЕРЖИТ АДРЕС ОПЕРАНДА, КОТОРЫЙ ПОСЛЕ ВЫБОРКИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2 ДЛЯ КОМАНД С ПОЛНЫМИ СЛОВАМИ И НА 1 ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД
3	КОСВЕННО- АВТОИНКРЕ- МЕНТНЫЙ	РЕГИСТР СОДЕРЖИТ АДРЕС АДРЕСА ОПЕРАНДА, КОТОРЫЙ ПОСЛЕ ВЫБОРКИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА 2
4	АВТОДЕКРЕ- МЕНТНЫЙ	СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА УМЕНЬШАЕТСЯ НА 2 ДЛЯ КОМАНД С ПОЛНЫМИ СЛОВАМИ ИЛИ НА 1 ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД, А ЗАТЕМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС ОПЕРАНДА
5	КОСВЕННО- АВТОДЕКРЕ- МЕНТНЫЙ	СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА УМЕНЬШАЕТСЯ НА 2, А ЗАТЕМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС АДРЕСА ОПЕРАНДА
6	ИНДЕКСНЫЙ	СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА СКЛАДЫВАЕТСЯ С ИНДЕКСНЫМ СЛОВОМ, КОТОРОЕ СЛЕДУЕТ ЗА КОМАНДОЙ, И СУММА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС ОПЕРАНДА
7	КОСВЕННО- ИНДЕКСНЫЙ	СОДЕРЖИМОЕ РЕГИСТРА СКЛАДЫВАЕТСЯ С ИНДЕКСНЫМ СЛОВОМ И СУММА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС АДРЕСА ОПЕРАНДА

## МЕТОДЫ АДРЕСАЦИИ ЧЕРЕЗ СК

МЕТОД АДРЕСАЦИИ		
ВОСЬМИРИЧ- НЫЙ КОД	НАИМНОВА- НИЕ	ОПИСАНИЕ
2	НЕПОСРЕД- СТВЕННЫЙ	ОПЕРАНД СЛЕДУЕТ ЗА КОМАНДОЙ
3	АБСОЛЮТ- НЫЙ	АДРЕС ОПЕРАНДА СЛЕДУЕТ ЗА КОМАНДОЙ
6	ОТНОСИТЕЛЬ- НЫЙ	СОДЕРЖИМОВ СК СКЛАДЫВАЕТСЯ С ИНДЕКСНЫМ СЛОВОМ И СУММА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС ОПЕРАНДА
7	КОСВЕННО- ОТНОСИТЕЛЬ- НЫЙ	СОДЕРЖИМОВ СК СКЛАДЫВАЕТСЯ С ИНДЕКСНЫМ СЛОВОМ И СУММА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК АДРЕС АДРЕСА ОПЕРАНДА



## ПРИЧИНА ОСТАНОВА ПРОГРАММЫ

ЗНАЧЕНИЕ МЛАДШЕГО

РАЗРЯДА

ПРИЧИНА

---

0	ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММНОЙ КОМАНДЫ HALT (ОСТАНОВ) ИЛИ ПОДАЧА АКТИВНОГО (НИЗКОГО) МАГИСТРАЛЬНОГО СИГНАЛА И ОСТ Н
1	ОШИБКА ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ ПРИ ВВОДЕ АДРЕСА ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ
2	ОШИБКА ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ ПРИ ВВОДЕ АДРЕСА ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ ПАМЯТИ
3	ДВОЙНАЯ ОШИБКА ОБРАЩЕНИЯ К МАГИСТРАЛИ
4	ОШИБКА МИКРОПРОГРАММНОГО ТЕСТА, ВЫПОЛНЯЮЩЕГОСЯ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ

---

**МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА МС 1280"**

**ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**2.791.007 ТО2**

## СОДЕРЖАНИЕ

ЛИСТ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	100
2. ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА.....	100
3. ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ.....	101

2.791.007 T02

## 1. ВВЕДЕНИЕ

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ТКМ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ СКЛАДЫВАЕТСЯ ИЗ ОСНОВНОГО ВРЕМЕНИ ТБ, ВРЕМЕНИ ВЫБОРКИ КОМАНДЫ ТК, ВРЕМЕНИ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА ТИ И ВРЕМЕНИ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА ТП:

$$ТКМ = ТК + ТБ + ТИ + ТП$$

НИЖЕ ПРИВОДЯТСЯ ТАБЛИЦЫ, В КОТОРЫХ УКАЗЫВАЮТСЯ ВРЕМЕНА ВЫБОРКИ ОПЕРАНДОВ ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ И ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АДРЕСАЦИИ.

ВРЕМЯ ВЫБОРКИ КОМАНДЫ ТК ДЛЯ ВСЕХ КОМАНД НЕ БОЛЕЕ 1,1 МКС.

## 2. ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДОВ ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА

ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДОВ ИСТОЧНИКА И ПРИЕМНИКА ПРИВОДИТСЯ В ТАБЛ. 1.

ТАБЛИЦА 1

МЕТОД АДРЕСАЦИИ	ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ИС- ТОЧНИКА ТИ, МКС, НЕ БОЛЕЕ		ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ПРИ- ЕМНИКА ТП, МКС, НЕ БОЛЕЕ	
	СЛОВО	БАЙТ	СЛОВО	БАЙТ
0	0,30 <sup>X</sup>	0,30 <sup>XX</sup>	0	0 <sup>XXX</sup>
1	0,75	2,00	1,10	2,00
2	1,45	2,60	1,40	2,30
3	2,20	3,50	2,20	4,40
4	1,70	3,10	1,70	2,60
5	3,10	4,30	3,10	4,00
6	2,20	3,40	2,10	4,30
7	3,60	4,80	3,60	4,60

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. X - ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА  
(СЛОВО) ПРИ "О" МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ  
ДЛЯ КОМАНДЫ ADD РАВНО НУЛЮ.
2. XX - ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА  
(БАЙТ) ПРИ "О" МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ ДЛЯ  
КОМАНДЫ MOV (B) РАВНО НУЛЮ.
3. XXX - ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ПРИЕМНИКА (БАЙТ) ПРИ  
"О" МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ ДЛЯ КОМАНДЫ  
TST(B) РАВНО 0,30 МКС.
4. ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА ДЛЯ  
КОМАНДЫ JSR И ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ОПЕРАНДА  
ИСТОЧНИКА ДЛЯ КОМАНД РАСШИРЕННОЙ АРИФ-  
МЕТИКИ ПРИ "О" МЕТОДЕ АДРЕСАЦИИ РАВНЫ  
0,30 МКС, А ПРИ "1-7" МЕТОДАХ АДРЕСА-  
ЦИИ СООТВЕТСТВУЮТ ВРЕМЕНИ ВЫБОРКИ ОПЕ-  
РАНДА ПРИЕМНИКА ДЛЯ СЛОВА.

3. ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ  
АДРЕСАЦИИ

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ  
АДРЕСАЦИИ ПРИВОДИТСЯ В ТАБЛ. 2-6.

## ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДВУХАДРЕСНЫХ КОМАНД

КОМАНДА	ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ, МКС, НЕ БОЛЕЕ			
	МЕТОД АД- РЕСАЦИИ ОБОИХ ОПЕ- РАНДОВ "0"	МЕТОД АДРЕСА- ЦИИ ПРИЕМНИКА "0" МЕТОД АДРЕСА- ЦИИ ИСТОЧНИ- КА "1-7"	МЕТОД АДРЕСА- ЦИИ ИСТОЧНИКА "0" МЕТОД АДРЕСА- ЦИИ ПРИЕМНИ- КА "1-7"	МЕТОД АДРЕСА- ЦИИ ОБОИХ ОПЕРАНДОВ "1-7"
MOV	0,30	1,00	2,90	2,90
ADD	0,30	1,00	2,20	2,90
SUB	0,60	1,30	3,10	3,30
XOR	0,90		2,50	2,50
BIC	0,70	1,30	2,90	2,90
BIS	0,70	1,30	3,20	3,20
CMR, BIT	0,70	1,30	1,60	1,60
MOV(B)	0,90	2,90	2,90	3,80
BIC(B), BIS(B)	1,50	1,30	2,90	3,00
CMR(B)	1,25	1,00	1,45	1,45
BIT(B)	1,25	1,00	1,45	1,45

ПРИМЕЧАНИЕ. ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД MOV(B), BIC(B), BIS(B) ПРИ НЕЧЕТНОМ АДРЕСЕ КО ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПРИБАВЛЯЮТСЯ 0,30 МКС.

## ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОДНОАДРЕСНЫХ КОМАНД

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ, МКС, НЕ БОЛЕЕ					
КОМАНДА	МЕТОД АД-РЕСАЦИИ "0"	МЕТОД АД-РЕСАЦИИ "1-7"	КОМАНДА	МЕТОД АД-РЕСАЦИИ "0"	МЕТОД АДРЕСАЦИИ "1-7"
CLR, DEC	0,30	2,50	CLR(B)	1,00	2,50
INC	0,30	2,20	COMB	1,00	2,90
ASL, COM,	} 0,65	1,0	INCB	1,25	2,60
NEG,			} 1,25	2,60	
ASR, ROL,					
ROR	0,65	2,50	DECB	1,25	2,60
ADC(C=1)	0,65	2,50	NEGB	1,60	2,90
TST	0,30	0,65	TSTB	1,00	2,65
SBC, ADC	0,65	1,00	ROR(B),	} 2,50	3,20
(C=C)	} 1,00	2,90	ROL(B)		
SBC(C=0)					
SWAB	0,30	2,60	ASR(B),	} 1,00	1,70
SXT	1,00	2,90	ASL(B)		
			ADC(B),		
MFPS	1,60	3,20	SBC(B)	1,25	3,20
MTPS	2,20	2,90	(C=0)	1,25	3,50
			ADCB(C=1)		
			SBCB(C=1)		

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. ДЛЯ БАЙТОВЫХ КОМАНД ROLB, RORB, ASRB, ASLB  
 КО ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПРИБАВЛЯЕТСЯ  
 0,30 МКС ПРИ ЧЕТНОМ АДРЕСЕ, А ДЛЯ ОСТАЛЬНЫХ  
 БАЙТОВЫХ КОМАНД ПРИ НЕЧЕТНОМ АДРЕСЕ.

2. ДЛЯ КОМАНДы MTPS НЕОБХОДИМО ПРИБАВИТЬ

0,30 МКС, ЕСЛИ УСТАНОВЛЕН 7 РАЗРЯД ОПЕРАНДА.

ТАБЛИЦА 4

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ, ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ И СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМАНД

КОМАНДА	ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ, МКС, НЕ БОЛЕЕ
JMP	1,30
JSR	5,00
ВСЕ ВЕТВЛЕНИЯ	1,25
SOB (УСЛОВИЕ ВЕТВЛЕНИЯ ВЫПОЛНЯЕТСЯ)	2,90
SOB (УСЛОВИЕ ВЕТВЛЕНИЯ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ)	1,30
SCC,	2,00
CCC	
NOP	1,00
RTS	2,00
MARK	2,70
RTI	3,70
RFT	3,70
TRAP, HMT	9,00
IOT, BPT	9,00
RESET	130,00

ПРИМЕЧАНИЕ. ЕСЛИ В НОВОМ ССП УСТАНОВЛЕН 7 РАЗРЯД, КО ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ПРИБАВЛЯЕТСЯ 0,65 МКС.



ТАБЛИЦА 5

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД РАСШИРЕННОЙ АРИФМЕТИКИ

КОМАНДА	ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ, МКС, НЕ БОЛЕЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
MUL	10,00 - 11,00	
DIV	18,00 - 25,00	
ASH (ЗПРАВО)	7,00	+ 0,30 МКС НА 1 СДВИГ
ASH (ВЛЕВО)	7,20	+ 0,90 МКС НА 1 СДВИГ
ASHC(ВПРАВО)	7,70	+ 0,30 МКС НА 1 СДВИГ
ASHC(ВЛЕВО)	8,00	+ 1,00 МКС НА 1 СДВИГ

ТАБЛИЦА 6

ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

КОМАНДА	ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ, МКС, НЕ БОЛЕЕ
FADD	17,80 - 48,00
FSUB	18,80 - 48,00
FMUL	15,00 - 67,00
FDIV	15,00 - 72,00

КОНКРЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ В УКАЗАННОМ ДИАПАЗОНЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЧИСЛОВЫМ ЗНАЧЕНИЕМ ОПЕРАНДОВ.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Система команд 2.79I.007 ТО1	I
Время выполнения команд 2.79I.007 ТО2	97

