

Министерство образования Российской Федерации
Пензенский государственный университет
Кафедра «Вычислительная техника»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту по дисциплине
«Электронно-вычислительные машины
и периферийные устройства»
на тему: «Процессор универсальной ЭВМ»

Выполнил:

Студент группы 19вв4

Савельев А.А.

Принял:

Гурин Е.И.

Пенза 2022

Содержание

Список используемых сокращений	3
Введение	4
1 Форматы команд и данных процессора	5
1.1 Форматы команд	5
1.2 Способы адресации	8
2 Описание алгоритма работы процессора при выполнении заданных команд	12
2.1 Команда ВІС	14
2.2 Команда ВНІ	15
3 Листинг микропрограммы	16
4 Протокол отладки	19
Заключение	33
Литература	34
Приложение А. Главная схема алгоритма	35
Приложение Б. Диаграммы микропрограммной логики	36

Список используемых сокращений

БМУ – блок микропрограммного управления

БОД – блок обработки данных

БР – буферный регистр

ВОП – выборка операнда

ДВК – дешифрация и выполнение команд

ДМЛ – диаграммы микропрограммной логики

ЗР – запись результата

ЗУ – запоминающее устройство

П/П – подпрограмма

РК – регистр команд

РОН – регистр общего назначения

РСП – регистр состояния процессора

СК – счетчик команд

УС – указатель стека

Ур – уровень

ФССП – формирование слова состояния процессора

Введение

Целями курсового проектирования являются:

- изучение принципов работы и методов проектирования процессоров;
- изучение микропроцессорных БИС конкретных серий и выработка навыков практического проектирования микропроцессорных систем.

Содержанием курсового проектирования является разработка центрального процессора универсальной ЭВМ на схемотехнической базе микропроцессорного комплекта серии K1804

Технические характеристики проектируемого процессора:

- Разрядность данных – 16;
- Разрядность адреса – 16;

Формат команд – программная совместимость с ЭВМ типа PDP-11 (“Электроника-60”), команды подлежащие разработке: ВИС, ВНИ.

Способы адресации – 0, 5, 6, 7.

1 Форматы команд и данных процессора

1.1 Форматы команд

Всю систему команд эмулируемой ЭВМ можно разбить на следующие подгруппы: команды пересылок, арифметические и логические операции, команды вызова и возврата из подпрограмм, команды работы с флагами, прочие команды.

Имеется пять основных уровней кодов. Уровень 1 задается трехбитовым полем (биты 14, 13 и 12); уровень 2 – битом 11 кода команды; уровень 3 – четырехбитовым полем (биты 15, 10, 9, 8); уровень 4 – двухбитовым полем (биты 7 и 6); уровень 5 – трехбитовым полем (биты 2, 1, 0) – все они представлены на рисунке 1.

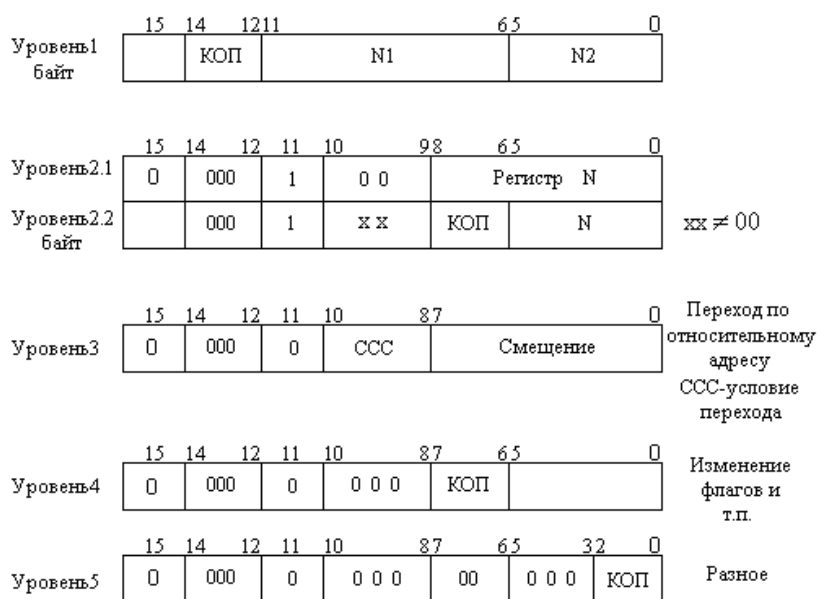


Рисунок 1 – Пять основных уровней команд

Дешифрация выполняется последовательно, начиная с уровня 1. Признаком перехода с одного уровня на другой является нулевая комбинация разрядов в соответствующем поле.

Команды уровня 1 – двухадресные. В большинстве из них бит 15 указывает, на какую границу настроен адрес (слова или 8-битового байта в слове). Исключением для уровня 1 является команда SOB, предназначенная для

организации циклов. Процедура выборки операндов при выполнении команды SOB отличается от выборки операндов всех остальных команд уровня 1. Формат двухадресных команд приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Формат двухадресных команд

В данном курсовом проекте к двухадресным командам относится команда **BIC**.

Команды уровня 2 – одноадресные команды арифметико-логической группы. Формат одноадресных команд приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Формат одноадресных команд

Уровень 3 – это 15 команд условного перехода. Команды передачи управления выполняют условные и безусловные переходы (ветвление) по адресу, содержащемуся в команде. Формат команд показан на рисунке 4.

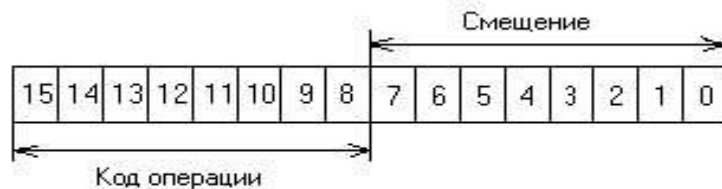


Рисунок 4 - Формат команд условного перехода

В данном курсовом проекте к ним относятся команда **ВНІ**.

Уровень 4 – команды работы с флагами и возврата из подпрограммы. Эти команды позволяют завершать работу с подпрограммой и возвращаться к основной программе, а также программно изменять признаки, установленные в ССП (слово состояния процессора). Формат команд показан на рисунке 5.

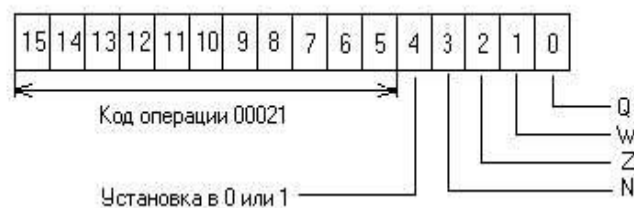


Рисунок 5 - Формат команд работы с флагами

Разряды с 0 по 3 управляют установкой соответствующих признаков, а разряд 4 указывает на значение устанавливаемых признаков.

Эмулируемая ЭВМ оперирует над данными, представленными в формате 16-разрядного слова (-32768 - 32767). Данные рассматриваются как целые числа, старший разряд знаковый, отрицательные числа представляются в дополнительном коде.

1.2 Способы адресации

Адресация одного операнда определяется парой «Метод – Номер регистра». Код метода адресации занимает в команде 3 разряда. Номер регистра занимает также 3 бита. В данном курсовом проекте рассматриваются 4 режима адресации: прямая регистровая (0), косвенная автодекрементная адресация (5), индексная (6), косвенная индексная адресация (7).

Прямая регистровая (режим 0, символическое обозначение A). В режиме 0 содержимое РОН номер R является операндом. Порядок извлечения операнда показан на рис. 6.

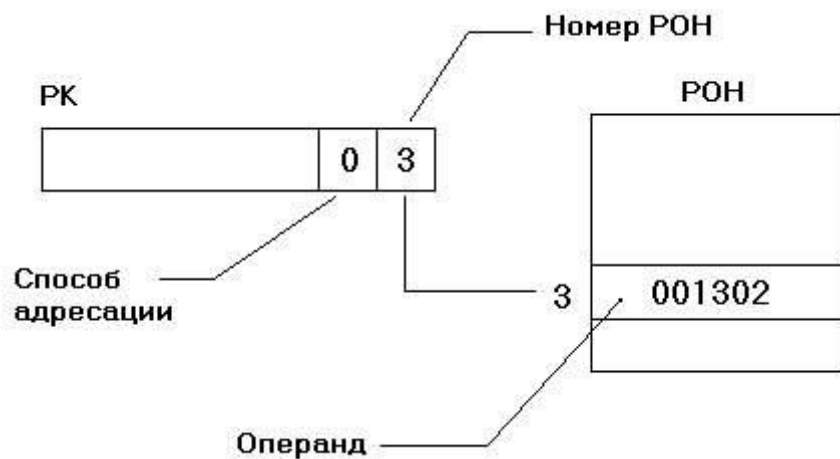


Рисунок 6 – Прямая регистровая адресация (режим 0)

Косвенная автодекрементная адресация (режим 5, символическое обозначение $@(R)$). Содержимое регистра R уменьшается на 2, а затем используется как адрес адреса операнда (рис. 7).

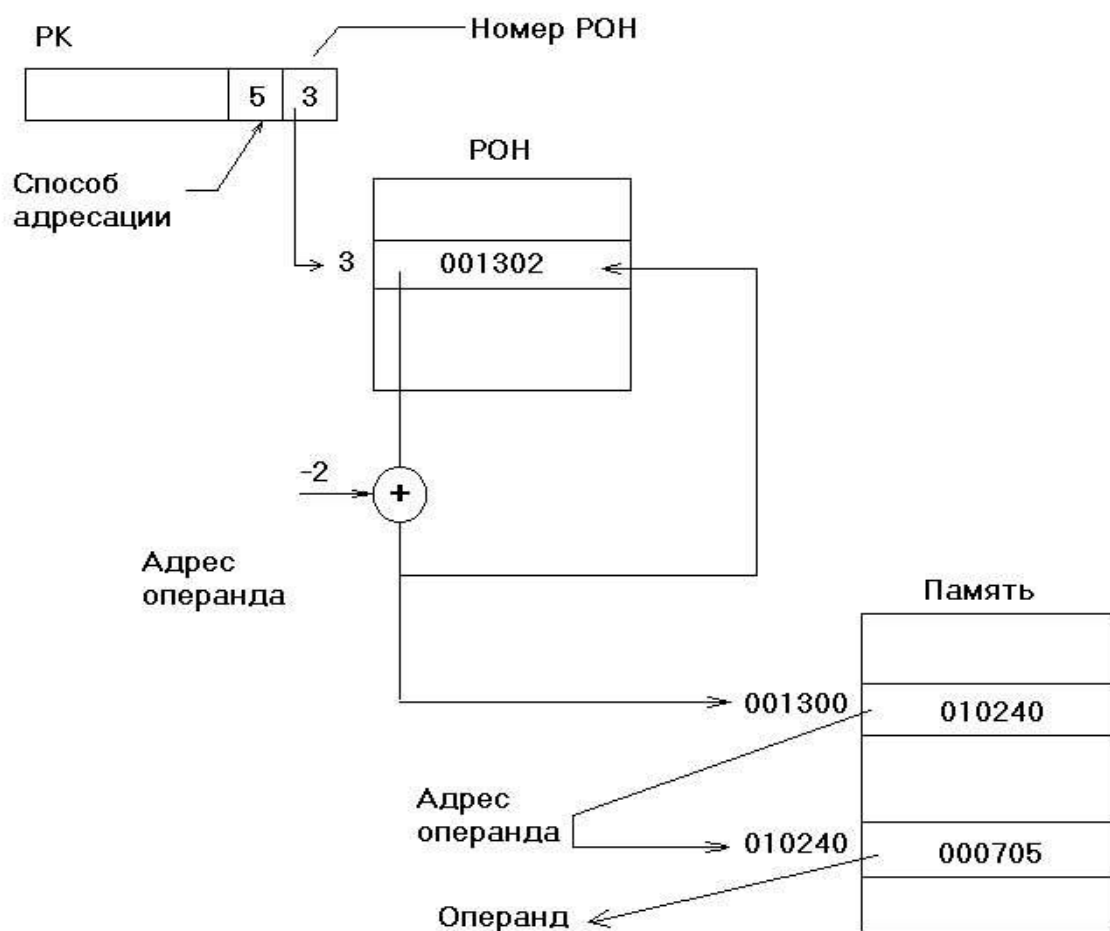


Рисунок 7 - Косвенная автодекрементная адресация (режим 5)

Индексная (режим 6, символическое обозначение $X(R)$). Адрес вычисляется как сумма содержимого регистра R ("базы") и слова X, следующего за командой ("смещения" или "индексного слова"). Команда, таким образом, будет состоять из 2 или 3 слов, размещённых в последовательных ячейках памяти. Порядок формирования адреса показан на рис.8.

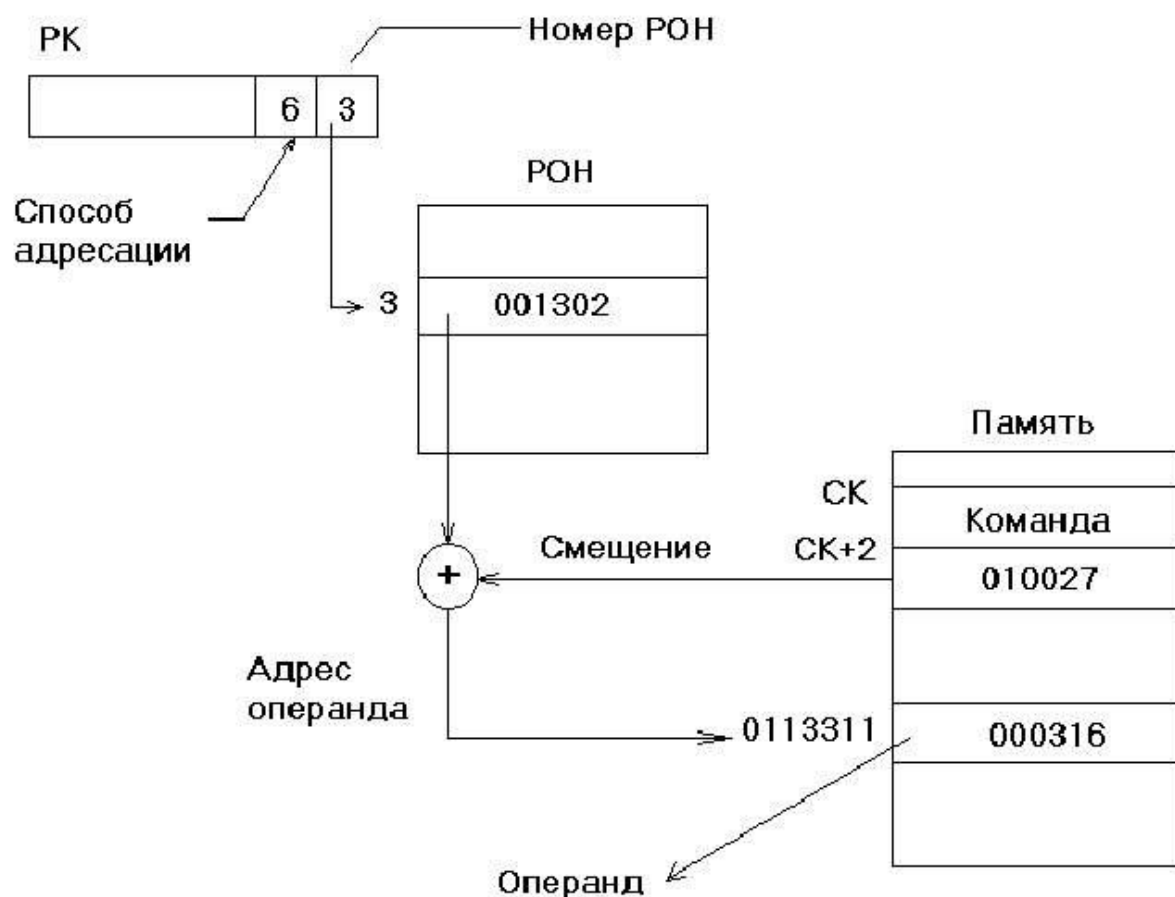


Рисунок 8 - Индексная адресация (режим 6)

Косвенная индексация (режим 7, символическое обозначение @X(R)).
 Вычисленное как сумма смещения и базы число используется как адрес адреса
 операнда (рис. 9) .

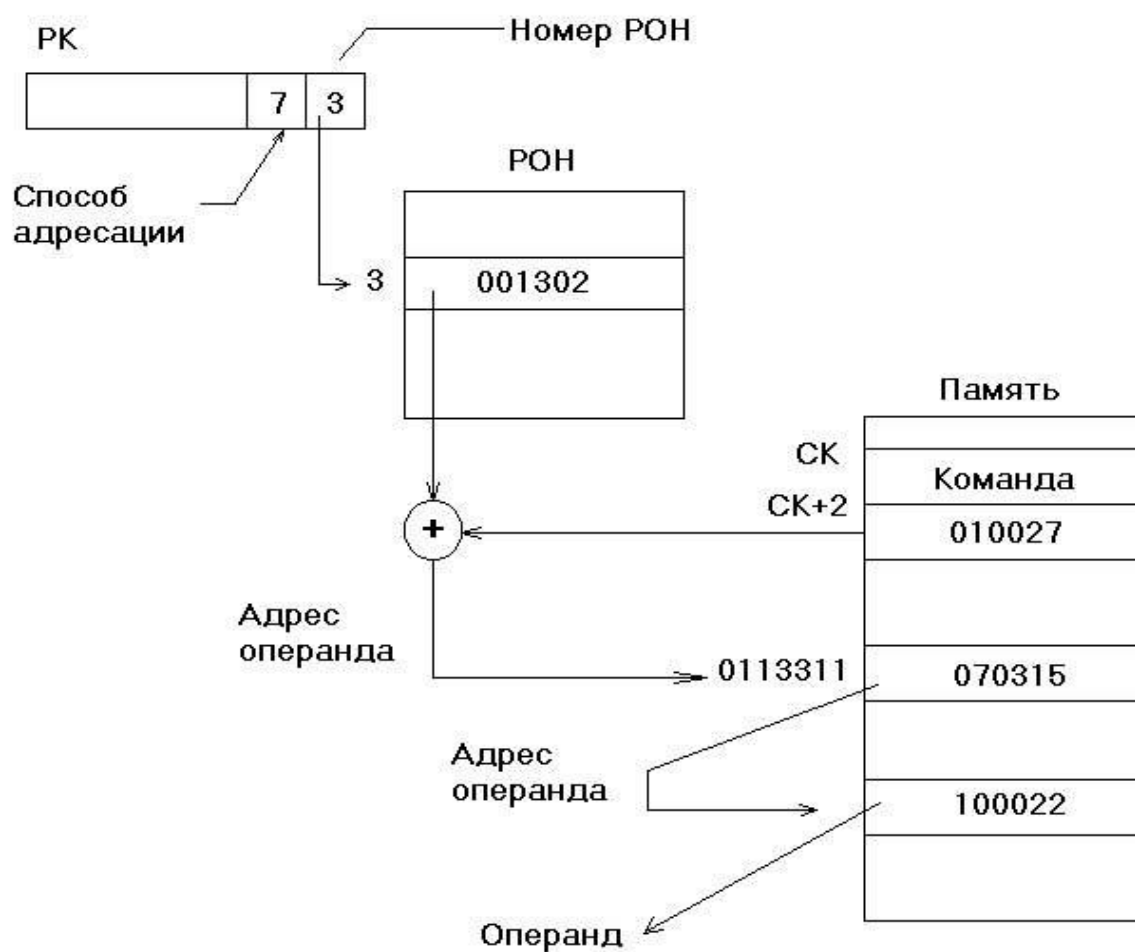


Рисунок 9 - Косвенная индексация адресация (режим 7)

2 Описание алгоритма работы процессора при выполнении заданных команд

Разработку алгоритма работы процессора, эмулирующего систему команд микро-ЭВМ PDP-11, начнём с установления соответствия между программно-доступной аппаратурой базовой и эмулируемой ЭВМ. Так ЭВМ PDP-11 имеет восемь программно-доступных регистров общего назначения (РОНов), два из которых имеют целевое назначение:

R6 - указатель стека,

R7 - счетчик команд.

Микропроцессор K1804 имеет 16 РОНов той же разрядности, что и PDP-11. PDP-11 имеет 16-разрядный регистр состояния процессора (PCП), тогда как K1804 имеет 8-разрядный PCП. На основании этой информации установим следующее соответствие, представленное в таблице 1.

Таблица 1 – Соответствие регистров PDP-11 и K1804

PDP-11	K1804
R1	R1
R2	R2
R3	R3
R4	R4
R5	R5
R6	R6
R7	R7
БР1	R11
БР2	R12
PCП	R15

Остальные регистры БИС KM1804BC1 (R8-R14) будем использовать для хранения промежуточных результатов. Так, например, для временного хранения первого операнда будем использовать регистр R11, а для хранения второго – регистр R12.

Список и содержание команд приведены в таблице 2, при этом приняты следующие условные обозначения:

() – содержимое ячейки или регистра;

src – ячейка – источник;

R – регистр общего назначения;

SS, DD – адреса ячеек;

XX - смещение (8 разрядов);

← – пересылка;

↑↓ – занесение в стек и извлечение из стека.

Таблица 2 – Описание команд процессора

Команда	Код	Наименование	Содержание	Флаги			
				N	Z	V	C
BIC(B)	.4SSDD	$(dst) \leftarrow \overline{(src)} \wedge (dst)$	Очистка разрядов	+	+	0	-
BHI	1010XXX	УП, если больше	$Z \vee C = 0$	-	-	-	-

2.1 Команда ВІС

На рисунке 10 представлен алгоритм выполнения команды ВІС. Над операндами, записанными в регистрах R12 и R11, производится очистка разрядов. Далее производится формирование флагов и запись результата.

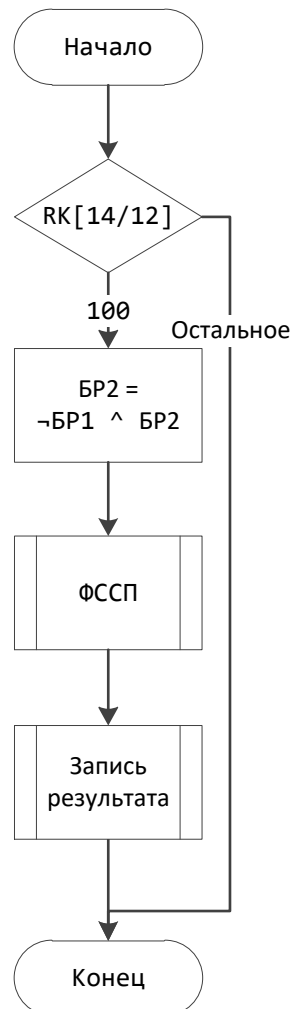


Рисунок 10 – Алгоритм выполнения команды ВІС

2.2 Команда VNI

На рисунке 11 изображен алгоритм выполнения операции VNI. Эта команда относится к уровню 3 и выполняет смещение СК на необходимое число, если флаги $Z \vee C = 0$.

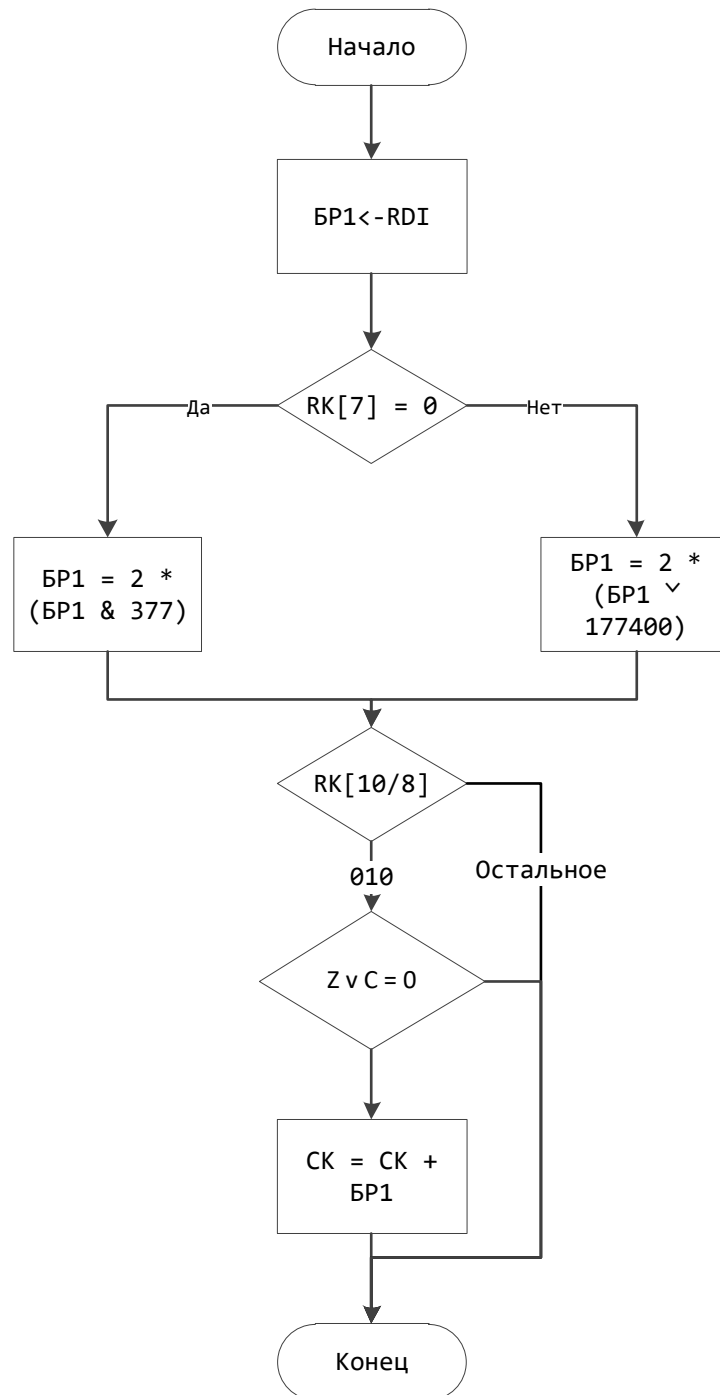


Рисунок 11 – Алгоритм выполнения команды VNI

3 Листинг микропрограммы

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
1	121	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	123	1	7	1	7	0	0	0	4	0	1	0	0	2	0
3	0	0	0	16	0	0	0	0	7	0	1	7	0	0	0
4	2	0	0	16	7	7	0	0	5	0	3	2	0	0	0
5	13	2	10	3	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
6	2	2	11	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	2	2	12	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	25	2	13	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	2	2	14	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	2	2	15	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	32	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	62	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	112	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	114	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	2	0	7	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
25	151	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
26	2	0	7	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
32	361	2	0	2	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
33	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
62	707	3	7	6	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
63	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
64	2	0	0	16	30	30	0	1	5	1	3	2	0	0	0
65	123	1	7	1	30	13	0	0	4	0	1	0	0	2	0
66	0	0	0	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
67	123	1	7	1	0	13	0	0	7	0	1	0	0	2	0
70	0	0	0	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
71	33	0	0	17	0	13	0	0	7	0	2	0	0	0	0
72	123	1	7	1	7	14	0	0	4	0	1	0	0	2	0
73	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
74	2	0	0	16	7	7	0	0	5	0	2	2	0	0	0
75	123	1	7	1	30	14	0	0	5	0	1	0	0	2	0
76	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
77	33	0	10	17	0	13	0	0	7	0	2	0	0	0	0
100	123	1	7	1	7	14	0	0	4	0	1	0	0	2	0
101	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
102	2	0	0	16	7	7	0	0	5	0	2	2	0	0	0
103	123	1	7	1	30	14	0	0	5	0	1	0	0	2	0
104	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
105	123	1	7	1	0	13	0	0	7	0	1	0	0	2	0
106	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
107	33	0	10	17	0	13	0	0	7	0	2	0	0	0	0
112	1217	2	7	2	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
113	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
114	117	2	17	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
115	124	1	7	1	14	20	0	0	4	0	1	0	0	1	0
116	120	0	7	17	0	20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
117	0	0	0	16	14	20	0	0	4	0	3	0	0	0	0
120	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0
121	1776	0	0	16	0	6	0	0	7	0	3	2	0	0	0
122	2000	1	7	12	0	7	0	0	7	0	3	2	0	0	0
123	0	1	7	12	0	7	0	0	7	0	1	2	0	0	0
124	0	1	7	12	0	7	0	0	7	0	1	2	0	0	0
151	0	0	0	16	0	13	0	0	7	0	3	0	0	0	0
152	200	0	0	16	13	0	0	0	5	4	1	2	1	0	0
153	156	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
154	177400	0	0	16	13	13	0	0	5	3	7	2	0	0	0
155	157	0	0	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
156	377	0	0	16	13	13	0	0	5	4	7	2	0	0	0

157	1400	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
160	0	1	7	12	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0
264	2	0	10	16	20	20	0	1	5	1	3	2	0	0	0
265	123	1	7	1	20	13	0	0	4	0	1	0	0	2	0
266	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
267	123	1	7	1	0	13	0	0	7	0	1	0	0	2	0
270	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
271	63	0	10	17	0	14	0	0	7	0	2	0	0	0	0
272	123	1	7	1	7	14	0	0	4	0	1	0	0	2	0
273	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
274	2	0	0	16	7	7	0	0	5	0	2	2	0	0	0
275	123	1	7	1	20	14	0	0	5	0	1	0	0	2	0
276	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
277	63	0	10	17	0	14	0	0	7	0	2	0	0	0	0
300	123	1	7	1	7	14	0	0	4	0	1	0	0	2	0
301	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
302	2	0	0	16	7	7	0	0	5	0	2	2	0	0	0
303	123	1	7	1	20	14	0	0	5	0	1	0	0	2	0
304	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
305	123	1	7	1	0	13	0	0	7	0	1	0	0	2	0
306	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0
307	63	0	10	17	0	14	0	0	7	0	2	0	0	0	0
361	33	0	0	17	30	13	0	0	4	0	3	0	0	0	0
363	33	0	0	17	0	13	0	0	7	4	3	0	0	0	0
365	33	0	0	17	0	13	0	0	7	4	3	0	0	0	0
367	33	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
371	33	0	0	17	0	13	0	0	7	4	3	0	0	0	0
373	64	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
375	72	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
377	100	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
707	63	0	0	17	20	14	0	0	4	0	3	0	0	0	0
717	63	0	0	17	20	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
727	63	0	0	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
737	63	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
747	63	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
757	264	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
767	272	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
777	300	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0
1217	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1237	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1257	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1277	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1300	177761	0	0	16	17	17	0	0	5	4	3	2	0	0	0
1301	0	0	0	16	0	16	0	0	7	0	2	3	0	0	0
1302	14	0	0	16	16	16	0	0	5	4	3	2	0	0	0
1303	113	1	0	17	16	17	0	0	1	3	2	0	0	0	0
1317	1300	0	0	17	13	14	0	1	1	5	2	0	1	0	0
1337	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1357	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1377	113	0	7	17	0	14	0	0	7	4	3	0	0	0	0
1400	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1401	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1402	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1403	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1404	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1405	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1406	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1407	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1411	0	0	0	16	17	0	0	0	4	0	1	0	3	0	0
1412	1415	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

1413	160	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1414	160	0	0	17	13	7	0	0	1	0	3	0	0	0	0
1415	160	1	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1416	160	0	0	17	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0
1600	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1601	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1602	1411	0	0	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1603	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1604	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1605	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1606	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1607	160	0	7	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

4 Протокол отладки

Выполняемая программа представлена в таблице 4, исходные данные и предполагаемые результаты в таблице 5.

Таблица 4 – Тестирующая программа для моделирования

№ команды	Мнемоника	Код	Комментарии
1	BIC R1, @-(R2)	40152	Очистка разрядов. Адресация: Операнд 1: Прямая регистровая адресация Операнд 2: Косвенная автодекрементная адресация
2	BHI 5	101005	Условный переход, если ZvC=0

Таблица 5 – Предполагаемые результаты выполнения тестирующей программы

Операция	Регистр/Память	До операции	После операции
1	R7	2000	2002
	R1	777	777
	R2	1302	1300
	A(1300)	10240	10240
	A(10240)	100705	100000
	R15	0	10
2	R7	2002	2016
	R15	10	10

Адрес старта : 1
 Адрес окончания моделирования : 12
 Количество тактов моделирования : 1000
 Пошаговое моделирование

R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	0	R7	=	0	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	0
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	0
RDI	=	0	RDO	=	0	MAR	=	0	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	0
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	2	RA	=	0	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	0	PQ15	=	0	PQ0	=	0									

Addr		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
1		121	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :121 ТАКТ= 1

R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	0	R7	=	0	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	0
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	0
RDI	=	0	RDO	=	0	MAR	=	0	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	0
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	121	CMK	=	122	RA	=	121	ST0	=	2
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
121		1776	0	0	16	0	6	0	0	7	0	3	2	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :122 ТАКТ= 2

R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	0	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	0
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	0
RDI	=	0	RDO	=	0	MAR	=	0	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	1776
YBC	=	1776	CT	=	0	DBU	=	1776	CMK	=	123	RA	=	1776	ST0	=	2
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	1
PR0	=	0	PQ15	=	1	PQ0	=	0									

Addr		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
122		2000	1	7	12	0	7	0	0	7	0	3	2	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :2 ТАКТ= 3

R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2000	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	0
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	0
RDI	=	0	RDO	=	0	MAR	=	0	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	2000
YBC	=	2000	CT	=	0	DBU	=	2000	CMK	=	3	RA	=	2000	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	2	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	1
PR0	=	0	PQ15	=	1	PQ0	=	0									

Addr		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
2		123	1	7	1	7	0	0	0	4	0	1	0	0	2	0

Адрес следующей микрокоманды :123 ТАКТ= 4

R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2000	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	0
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	0
RDI	=	0	RDO	=	0	MAR	=	2000	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	0
YBC	=	2000	CT	=	0	DBU	=	123	CMK	=	124	RA	=	123	ST0	=	3
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
123		0	1	7	12	0	7	0	0	7	0	1	2	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :3 ТАКТ= 5

R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2000	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	0

R14 =	0	R15 =	0	R16 =	0	R17 =	0	RQ =	0	RK =	0
RDI =	0	RDO =	0	MAR =	2000	BI =	40152	ZI =	0	DBC =	0
YBC =	0	CT =	0	DBU =	0	CMK =	4	RA =	0	ST0 =	0
ST1 =	0	ST2 =	0	ST3 =	3	PSW =	0	FLG =	0	C0 =	0
C16 =	0	OVR =	0	Z =	1	F15 =	0	TST =	1	PR15=	0
PR0 =	1	PQ15=	0	PQ0 =	1						

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
3	0	0	0	16	0	0	0	0	7	0	1	7	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :4 ТАКТ= 6

R0 =	0	R1 =	777	R2 =	1302	R3 =	0	R4 =	0	R5 =	0
R6 =	1776	R7 =	2000	R10 =	0	R11 =	0	R12 =	0	R13 =	0
R14 =	0	R15 =	0	R16 =	0	R17 =	0	RQ =	0	RK =	40152
RDI =	40152	RDO =	0	MAR =	2000	BI =	40152	ZI =	0	DBC =	0
YBC =	0	CT =	0	DBU =	0	CMK =	5	RA =	0	ST0 =	0
ST1 =	0	ST2 =	0	ST3 =	3	PSW =	0	FLG =	0	C0 =	0
C16 =	0	OVR =	0	Z =	1	F15 =	0	TST =	0	PR15=	0
PR0 =	1	PQ15=	0	PQ0 =	1						

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
4	2	0	0	16	7	7	0	0	5	0	3	2	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :5 ТАКТ= 7

R0 =	0	R1 =	777	R2 =	1302	R3 =	0	R4 =	0	R5 =	0
R6 =	1776	R7 =	2002	R10 =	0	R11 =	0	R12 =	0	R13 =	0
R14 =	0	R15 =	0	R16 =	0	R17 =	0	RQ =	0	RK =	40152
RDI =	40152	RDO =	0	MAR =	2000	BI =	40152	ZI =	0	DBC =	2
YBC =	2002	CT =	0	DBU =	2	CMK =	6	RA =	2	ST0 =	0
ST1 =	0	ST2 =	0	ST3 =	3	PSW =	0	FLG =	0	C0 =	0
C16 =	0	OVR =	0	Z =	0	F15 =	0	TST =	0	PR15=	1
PR0 =	0	PQ15=	1	PQ0 =	0						

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
5	13	2	10	3	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :13 ТАКТ= 8

R0 =	0	R1 =	777	R2 =	1302	R3 =	0	R4 =	0	R5 =	0
R6 =	1776	R7 =	2002	R10 =	0	R11 =	0	R12 =	0	R13 =	0
R14 =	0	R15 =	0	R16 =	0	R17 =	0	RQ =	0	RK =	40152
RDI =	40152	RDO =	0	MAR =	2000	BI =	40152	ZI =	0	DBC =	40152
YBC =	40152	CT =	0	DBU =	13	CMK =	14	RA =	13	ST0 =	0
ST1 =	0	ST2 =	0	ST3 =	3	PSW =	0	FLG =	0	C0 =	0
C16 =	0	OVR =	0	Z =	0	F15 =	0	TST =	1	PR15=	0
PR0 =	1	PQ15=	0	PQ0 =	1						

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
13	32	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :32 ТАКТ= 9

R0 =	0	R1 =	777	R2 =	1302	R3 =	0	R4 =	0	R5 =	0
R6 =	1776	R7 =	2002	R10 =	0	R11 =	0	R12 =	0	R13 =	0
R14 =	0	R15 =	0	R16 =	0	R17 =	0	RQ =	0	RK =	40152
RDI =	40152	RDO =	0	MAR =	2000	BI =	40152	ZI =	0	DBC =	40152
YBC =	0	CT =	0	DBU =	32	CMK =	33	RA =	32	ST0 =	14
ST1 =	0	ST2 =	0	ST3 =	0	PSW =	0	FLG =	0	C0 =	0
C16 =	0	OVR =	0	Z =	1	F15 =	0	TST =	1	PR15=	0
PR0 =	1	PQ15=	0	PQ0 =	1						

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
32	361	2	0	2	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0

Адрес следующей микрокоманды :361 ТАКТ= 10

R0 =	0	R1 =	777	R2 =	1302	R3 =	0	R4 =	0	R5 =	0
R6 =	1776	R7 =	2002	R10 =	0	R11 =	0	R12 =	0	R13 =	0
R14 =	0	R15 =	0	R16 =	0	R17 =	0	RQ =	0	RK =	40152
RDI =	40152	RDO =	0	MAR =	2000	BI =	40152	ZI =	0	DBC =	40152
YBC =	40152	CT =	0	DBU =	100	CMK =	362	RA =	100	ST0 =	14
ST1 =	0	ST2 =	0	ST3 =	0	PSW =	0	FLG =	0	C0 =	0
C16 =	0	OVR =	0	Z =	0	F15 =	0	TST =	0	PR15=	0
PR0 =	1	PQ15=	0	PQ0 =	1						

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
361	33	0	0	17	30	13	0	0	4	0	3	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :33								ТАКТ= 11								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	40152	RDO	=	0	MAR	=	2000	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	40152
YBC	=	777	CT	=	0	DBU	=	33	CMK	=	34	RA	=	33	ST0	=	14
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	1
PR0	=	0	PQ15	=	1	PQ0	=	0									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
33	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :14								ТАКТ= 12								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	40152	RDO	=	0	MAR	=	2000	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	40152
YBC	=	40152	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	15	RA	=	0	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	14	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
14	62	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :62								ТАКТ= 13								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	40152	RDO	=	0	MAR	=	2000	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	40152
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	62	CMK	=	63	RA	=	62	ST0	=	15
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
62	707	3	7	6	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :757								ТАКТ= 14								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	40152	RDO	=	0	MAR	=	2000	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	40152
YBC	=	40152	CT	=	0	DBU	=	552	CMK	=	760	RA	=	552	ST0	=	15
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
757	264	0	0	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :264								ТАКТ= 15								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1302	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	40152	RDO	=	0	MAR	=	2000	BI	=	40152	ZI	=	0	DBC	=	40152
YBC	=	40152	CT	=	0	DBU	=	264	CMK	=	265	RA	=	264	ST0	=	15
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
264	2	0	10	16	20	20	0	1	5	1	3	2	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :265								ТАКТ= 16								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777

```

R14 =      0  R15 =      0  R16 =      0  R17 =      0  RQ  =      0  RK  = 40152
RDI = 40152  RDO =      0  MAR = 2000  BI  = 40152  ZI  =      0  DBC =      2
YBC = 1300  CT  =      0  DBU  =      2  CMK  = 266  RA  =      2  ST0 =      15
ST1 =      0  ST2 =      0  ST3 =      0  PSW  =      0  FLG  =      0  C0  =      1
C16 =      1  OVR =      0  Z    =      0  F15  =      0  TST  =      0  PR15=      1
PR0  =      0  PQ15=      1  PQ0  =      0

```

```

Addr      M1  M2  M3  M4  M5  M6  M7  M8  M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
265      123  1  7  1  20  13  0  0  4  0  1  0  0  2  0
Адрес следующей микрокоманды :123  ТАКТ=      17
R0  =      0  R1  = 777  R2  = 1300  R3  =      0  R4  =      0  R5  =      0
R6  = 1776  R7  = 2002  R10 =      0  R11 =      0  R12 =      0  R13 = 777
R14 =      0  R15 =      0  R16 =      0  R17 =      0  RQ  =      0  RK  = 40152
RDI = 40152  RDO =      0  MAR = 1300  BI  = 40152  ZI  =      0  DBC = 40152
YBC = 1300  CT  =      0  DBU  = 123  CMK  = 124  RA  = 123  ST0 = 266
ST1 = 15  ST2 =      0  ST3 =      0  PSW  =      0  FLG  =      0  C0  =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      0  F15  =      0  TST  =      1  PR15=      0
PR0  =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

```

Addr      M1  M2  M3  M4  M5  M6  M7  M8  M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
123      0  1  7  12  0  7  0  0  7  0  1  2  0  0  0
Адрес следующей микрокоманды :266  ТАКТ=      18
R0  =      0  R1  = 777  R2  = 1300  R3  =      0  R4  =      0  R5  =      0
R6  = 1776  R7  = 2002  R10 =      0  R11 =      0  R12 =      0  R13 = 777
R14 =      0  R15 =      0  R16 =      0  R17 =      0  RQ  =      0  RK  = 40152
RDI = 40152  RDO =      0  MAR = 1300  BI  = 10240  ZI  =      0  DBC =      0
YBC =      0  CT  =      0  DBU  =      0  CMK  = 267  RA  =      0  ST0 = 15
ST1 =      0  ST2 =      0  ST3 = 266  PSW  =      0  FLG  =      0  C0  =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      1  F15  =      0  TST  =      1  PR15=      0
PR0  =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

```

Addr      M1  M2  M3  M4  M5  M6  M7  M8  M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
266      0  0  10  16  0  0  0  0  7  0  1  4  0  0  0
Адрес следующей микрокоманды :267  ТАКТ=      19
R0  =      0  R1  = 777  R2  = 1300  R3  =      0  R4  =      0  R5  =      0
R6  = 1776  R7  = 2002  R10 =      0  R11 =      0  R12 =      0  R13 = 777
R14 =      0  R15 =      0  R16 =      0  R17 =      0  RQ  =      0  RK  = 40152
RDI = 10240  RDO =      0  MAR = 1300  BI  = 10240  ZI  =      0  DBC = 40152
YBC = 40152  CT  =      0  DBU  =      0  CMK  = 270  RA  =      0  ST0 = 15
ST1 =      0  ST2 =      0  ST3 = 266  PSW  =      0  FLG  =      0  C0  =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      0  F15  =      0  TST  =      0  PR15=      0
PR0  =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

```

Addr      M1  M2  M3  M4  M5  M6  M7  M8  M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
267      123  1  7  1  0  13  0  0  7  0  1  0  0  2  0
Адрес следующей микрокоманды :123  ТАКТ=      20
R0  =      0  R1  = 777  R2  = 1300  R3  =      0  R4  =      0  R5  =      0
R6  = 1776  R7  = 2002  R10 =      0  R11 =      0  R12 =      0  R13 = 777
R14 =      0  R15 =      0  R16 =      0  R17 =      0  RQ  =      0  RK  = 40152
RDI = 10240  RDO =      0  MAR = 10240  BI  = 10240  ZI  =      0  DBC = 10240
YBC = 10240  CT  =      0  DBU  = 123  CMK  = 124  RA  = 123  ST0 = 270
ST1 = 15  ST2 =      0  ST3 =      0  PSW  =      0  FLG  =      0  C0  =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      0  F15  =      0  TST  =      1  PR15=      0
PR0  =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

```

Addr      M1  M2  M3  M4  M5  M6  M7  M8  M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
123      0  1  7  12  0  7  0  0  7  0  1  2  0  0  0
Адрес следующей микрокоманды :270  ТАКТ=      21
R0  =      0  R1  = 777  R2  = 1300  R3  =      0  R4  =      0  R5  =      0
R6  = 1776  R7  = 2002  R10 =      0  R11 =      0  R12 =      0  R13 = 777
R14 =      0  R15 =      0  R16 =      0  R17 =      0  RQ  =      0  RK  = 40152
RDI = 10240  RDO =      0  MAR = 10240  BI  = 100705  ZI  =      0  DBC =      0
YBC =      0  CT  =      0  DBU  =      0  CMK  = 271  RA  =      0  ST0 = 15
ST1 =      0  ST2 =      0  ST3 = 270  PSW  =      0  FLG  =      0  C0  =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      1  F15  =      0  TST  =      1  PR15=      0
PR0  =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
270	0	0	10	16	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :271								ТАКТ= 22								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	0	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	10240
YBC	=	10240	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	272	RA	=	0	ST0	=	15
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	270	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
271	63	0	10	17	0	14	0	0	7	0	2	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :63								ТАКТ= 23								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100705	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	63	CMK	=	64	RA	=	63	ST0	=	15
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	270	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	1	TST	=	0	PR15	=	1
PR0	=	0	PQ15	=	1	PQ0	=	0									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
63	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :15								ТАКТ= 24								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100705	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	100705	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	16	RA	=	0	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	270	ST3	=	15	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	1	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
15	112	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :112								ТАКТ= 25								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100705	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	112	CMK	=	113	RA	=	112	ST0	=	16
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	270	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
112	1217	2	7	2	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :1317								ТАКТ= 26								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100705	R15	=	0	R16	=	0	R17	=	0	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	100705	CT	=	0	DBU	=	1100	CMK	=	1320	RA	=	1100	ST0	=	16
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	270	PSW	=	0	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	1	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
1317	1300	0	0	17	13	14	0	1	1	5	2	0	1	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :1300								ТАКТ= 27								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777

```

R14 =100000 R15 =      0 R16 =      0 R17 =      0 RQ  =      0 RK  = 40152
RDI =100705 RDO =      0 MAR = 10240 BI  =100705 ZI  =      0 DBC =100705
YBC =   777 CT  =      0 DBU = 1300 CMK = 1301 RA  = 1300 ST0 =   16
ST1 =      0 ST2 =      0 ST3 =   270 PSW =   13 FLG =      0 C0  =      1
C16 =      1 OVR =      1 Z   =      0 F15 =      1 TST =      0 PR15=      1
PR0 =      0 PQ15=      1 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
1300 177761 0 0 16 17 17 0 0 5 4 3 2 0 0 0

```

Адрес следующей микрокоманды :1301 ТАКТ= 28

```

R0  =      0 R1  =   777 R2  = 1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  = 1776 R7  = 2002 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =   777
R14 =100000 R15 =      0 R16 =      0 R17 =      0 RQ  =      0 RK  = 40152
RDI =100705 RDO =      0 MAR = 10240 BI  =100705 ZI  =      0 DBC =177761
YBC =      0 CT  =      0 DBU = 7761 CMK = 1302 RA  = 7761 ST0 =   16
ST1 =      0 ST2 =      0 ST3 =   270 PSW =   13 FLG =      0 C0  =      0
C16 =      0 OVR =      0 Z   =      1 F15 =      0 TST =      1 PR15=      1
PR0 =      0 PQ15=      1 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
1301      0 0 0 16 0 16 0 0 7 0 2 3 0 0 0

```

Адрес следующей микрокоманды :1302 ТАКТ= 29

```

R0  =      0 R1  =   777 R2  = 1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  = 1776 R7  = 2002 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =   777
R14 =100000 R15 =      0 R16 =   13 R17 =      0 RQ  =      0 RK  = 40152
RDI =100705 RDO =      0 MAR = 10240 BI  =100705 ZI  =      0 DBC =   13
YBC =      0 CT  =      0 DBU =      0 CMK = 1303 RA  =      0 ST0 =   16
ST1 =      0 ST2 =      0 ST3 =   270 PSW =   13 FLG =      0 C0  =      0
C16 =      0 OVR =      0 Z   =      0 F15 =      0 TST =      1 PR15=      1
PR0 =      0 PQ15=      1 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
1302     14 0 0 16 16 16 0 0 5 4 3 2 0 0 0

```

Адрес следующей микрокоманды :1303 ТАКТ= 30

```

R0  =      0 R1  =   777 R2  = 1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  = 1776 R7  = 2002 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =   777
R14 =100000 R15 =      0 R16 =   10 R17 =      0 RQ  =      0 RK  = 40152
RDI =100705 RDO =      0 MAR = 10240 BI  =100705 ZI  =      0 DBC =   14
YBC =   10 CT  =      0 DBU =   14 CMK = 1304 RA  =   14 ST0 =   16
ST1 =      0 ST2 =      0 ST3 =   270 PSW =   13 FLG =      0 C0  =      0
C16 =      0 OVR =      0 Z   =      0 F15 =      0 TST =      1 PR15=      1
PR0 =      0 PQ15=      1 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
1303    113 1 0 17 16 17 0 0 1 3 2 0 0 0 0

```

Адрес следующей микрокоманды :113 ТАКТ= 31

```

R0  =      0 R1  =   777 R2  = 1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  = 1776 R7  = 2002 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =   777
R14 =100000 R15 =      0 R16 =   10 R17 =   10 RQ  =      0 RK  = 40152
RDI =100705 RDO =      0 MAR = 10240 BI  =100705 ZI  =      0 DBC =100705
YBC =   10 CT  =      0 DBU = 113 CMK = 114 RA  = 113 ST0 =   16
ST1 =      0 ST2 =      0 ST3 =   270 PSW =   13 FLG =      0 C0  =      0
C16 =      0 OVR =      0 Z   =      0 F15 =      0 TST =      0 PR15=      1
PR0 =      0 PQ15=      1 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
113      0 1 7 12 0 6 0 0 7 0 1 0 0 0 0

```

Адрес следующей микрокоманды :16 ТАКТ= 32

```

R0  =      0 R1  =   777 R2  = 1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  = 1776 R7  = 2002 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =   777
R14 =100000 R15 =      0 R16 =   10 R17 =   10 RQ  =      0 RK  = 40152
RDI =100705 RDO =      0 MAR = 10240 BI  =100705 ZI  =      0 DBC =100705
YBC =100705 CT  =      0 DBU =      0 CMK =   17 RA  =      0 ST0 =      0
ST1 =      0 ST2 =   270 ST3 =   16 PSW =   13 FLG =      0 C0  =      0
C16 =      0 OVR =      0 Z   =      0 F15 =      1 TST =      1 PR15=      0
PR0 =      1 PQ15=      0 PQ0  =      1

```

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
16	114	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :114								ТАКТ= 33								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	114	CMK	=	115	RA	=	114	ST0	=	17
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	270	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
114	117	2	17	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :115								ТАКТ= 34								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	0	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	117	CMK	=	116	RA	=	117	ST0	=	17
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	270	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
115	124	1	7	1	14	20	0	0	4	0	1	0	0	1	0		
Адрес	следующей микрокоманды :124								ТАКТ= 35								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	100000	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	100000	CT	=	0	DBU	=	124	CMK	=	125	RA	=	124	ST0	=	116
ST1	=	17	ST2	=	0	ST3	=	0	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	1	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
124	0	1	7	12	0	7	0	0	7	0	1	2	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :116								ТАКТ= 36								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	100000	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	0
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	117	RA	=	0	ST0	=	17
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
116	120	0	7	17	0	20	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :120								ТАКТ= 37								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	40152
RDI	=	100705	RDO	=	100000	MAR	=	10240	BI	=	100705	ZI	=	0	DBC	=	100705
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	120	CMK	=	121	RA	=	120	ST0	=	17
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
120	0	1	7	12	0	6	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :17								ТАКТ= 38								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2002	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777

```

R14 =100000 R15 = 0 R16 = 10 R17 = 10 RQ = 0 RK = 40152
RDI =100705 RDO =100000 MAR = 10240 BI =100705 ZI = 0 DBC =100705
YBC =100705 CT = 0 DBU = 0 CMK = 20 RA = 0 ST0 = 0
ST1 = 0 ST2 = 116 ST3 = 17 PSW = 13 FLG = 0 C0 = 0
C16 = 0 OVR = 0 Z = 0 F15 = 1 TST = 1 PR15= 0
PR0 = 1 PQ15= 0 PQ0 = 1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
17         2 0 7 17 0 0 0 0 7 0 1 0 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :2 ТАКТ= 39
R0 = 0 R1 = 777 R2 = 1300 R3 = 0 R4 = 0 R5 = 0
R6 = 1776 R7 = 2002 R10 = 0 R11 = 0 R12 = 0 R13 = 777
R14 =100000 R15 = 0 R16 = 10 R17 = 10 RQ = 0 RK = 40152
RDI =100705 RDO =100000 MAR = 10240 BI =100705 ZI = 0 DBC =100705
YBC =100705 CT = 0 DBU = 2 CMK = 3 RA = 2 ST0 = 0
ST1 = 0 ST2 = 116 ST3 = 17 PSW = 13 FLG = 0 C0 = 0
C16 = 0 OVR = 0 Z = 0 F15 = 1 TST = 0 PR15= 0
PR0 = 1 PQ15= 0 PQ0 = 1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
2         123 1 7 1 7 0 0 0 4 0 1 0 0 2 0
Адрес следующей микрокоманды :123 ТАКТ= 40
R0 = 0 R1 = 777 R2 = 1300 R3 = 0 R4 = 0 R5 = 0
R6 = 1776 R7 = 2002 R10 = 0 R11 = 0 R12 = 0 R13 = 777
R14 =100000 R15 = 0 R16 = 10 R17 = 10 RQ = 0 RK = 40152
RDI =100705 RDO =100000 MAR = 2002 BI =101005 ZI = 0 DBC =100705
YBC = 2002 CT = 0 DBU = 123 CMK = 124 RA = 123 ST0 = 3
ST1 = 0 ST2 = 0 ST3 = 116 PSW = 13 FLG = 0 C0 = 0
C16 = 0 OVR = 0 Z = 0 F15 = 0 TST = 1 PR15= 0
PR0 = 1 PQ15= 0 PQ0 = 1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
123        0 1 7 12 0 7 0 0 7 0 1 2 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :3 ТАКТ= 41
R0 = 0 R1 = 777 R2 = 1300 R3 = 0 R4 = 0 R5 = 0
R6 = 1776 R7 = 2002 R10 = 0 R11 = 0 R12 = 0 R13 = 777
R14 =100000 R15 = 0 R16 = 10 R17 = 10 RQ = 0 RK = 40152
RDI =100705 RDO =100000 MAR = 2002 BI =101005 ZI = 0 DBC = 0
YBC = 0 CT = 0 DBU = 0 CMK = 4 RA = 0 ST0 = 0
ST1 = 0 ST2 = 116 ST3 = 3 PSW = 13 FLG = 0 C0 = 0
C16 = 0 OVR = 0 Z = 1 F15 = 0 TST = 1 PR15= 0
PR0 = 1 PQ15= 0 PQ0 = 1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
3         0 0 0 16 0 0 0 0 7 0 1 7 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :4 ТАКТ= 42
R0 = 0 R1 = 777 R2 = 1300 R3 = 0 R4 = 0 R5 = 0
R6 = 1776 R7 = 2002 R10 = 0 R11 = 0 R12 = 0 R13 = 777
R14 =100000 R15 = 0 R16 = 10 R17 = 10 RQ = 0 RK =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR = 2002 BI =101005 ZI = 0 DBC =100705
YBC =100705 CT = 0 DBU = 0 CMK = 5 RA = 0 ST0 = 0
ST1 = 0 ST2 = 116 ST3 = 3 PSW = 13 FLG = 0 C0 = 0
C16 = 0 OVR = 0 Z = 0 F15 = 1 TST = 1 PR15= 0
PR0 = 1 PQ15= 0 PQ0 = 1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
4         2 0 0 16 7 7 0 0 5 0 3 2 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :5 ТАКТ= 43
R0 = 0 R1 = 777 R2 = 1300 R3 = 0 R4 = 0 R5 = 0
R6 = 1776 R7 = 2004 R10 = 0 R11 = 0 R12 = 0 R13 = 777
R14 =100000 R15 = 0 R16 = 10 R17 = 10 RQ = 0 RK =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR = 2002 BI =101005 ZI = 0 DBC = 2
YBC = 2004 CT = 0 DBU = 2 CMK = 6 RA = 2 ST0 = 0
ST1 = 0 ST2 = 116 ST3 = 3 PSW = 13 FLG = 0 C0 = 0
C16 = 0 OVR = 0 Z = 0 F15 = 0 TST = 1 PR15= 1
PR0 = 0 PQ15= 1 PQ0 = 0

```

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
5	13	2	10	3	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :6								ТАКТ= 44								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	101005	CT	=	0	DBU	=	13	CMK	=	7	RA	=	13	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	116	ST3	=	3	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	1	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
6	2	2	11	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :7								ТАКТ= 45								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	2	CMK	=	10	RA	=	2	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	116	ST3	=	3	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
7	2	2	12	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :10								ТАКТ= 46								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	2	CMK	=	11	RA	=	2	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	116	ST3	=	3	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
10	25	2	13	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :25								ТАКТ= 47								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	25	CMK	=	26	RA	=	25	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	116	ST3	=	3	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
25	151	1	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :151								ТАКТ= 48								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	777
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	151	CMK	=	152	RA	=	151	ST0	=	26
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	13	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
151	0	0	0	16	0	13	0	0	7	0	3	0	0	0	0		
Адрес	следующей микрокоманды :152								ТАКТ= 49								
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	101005

```

R14 =100000 R15 =      0 R16 =      10 R17 =      10 RQ  =      0 RK  =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR =    2002 BI  =101005 ZI  =      0 DBC =101005
YBC =101005 CT  =      0 DBU  =      0 CMK  =    153 RA  =      0 ST0 =     26
ST1 =      0 ST2 =      0 ST3 =    116 PSW  =     13 FLG  =      0 C0  =      0
C16 =      0 OVR  =      0 Z    =      0 F15  =      1 TST  =      1 PR15=     1
PR0  =      0 PQ15=     1 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
152      200 0 0 16 13 0 0 0 5 4 1 2 1 0 0
Адрес следующей микрокоманды :153 ТАКТ=    50
R0  =      0 R1  =    777 R2  =   1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  =   1776 R7  =   2004 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =101005
R14 =100000 R15 =      0 R16 =      10 R17 =      10 RQ  =      0 RK  =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR =    2002 BI  =101005 ZI  =      0 DBC  =    200
YBC  =      0 CT  =      0 DBU  =    200 CMK  =    154 RA  =    200 ST0 =     26
ST1  =      0 ST2  =      0 ST3  =    116 PSW  =      4 FLG  =      0 C0  =      0
C16  =      0 OVR  =      0 Z    =      1 F15  =      0 TST  =      1 PR15=     0
PR0  =      1 PQ15=     0 PQ0  =      1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
153      156 0 2 3 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :156 ТАКТ=    51
R0  =      0 R1  =    777 R2  =   1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  =   1776 R7  =   2004 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =101005
R14 =100000 R15 =      0 R16 =      10 R17 =      10 RQ  =      0 RK  =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR =    2002 BI  =101005 ZI  =      0 DBC =101005
YBC  =      0 CT  =      0 DBU  =    156 CMK  =    157 RA  =    156 ST0 =     26
ST1  =      0 ST2  =      0 ST3  =    116 PSW  =      4 FLG  =      0 C0  =      0
C16  =      0 OVR  =      0 Z    =      1 F15  =      0 TST  =      1 PR15=     0
PR0  =      1 PQ15=     0 PQ0  =      1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
156      377 0 0 16 13 13 0 0 5 4 7 2 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :157 ТАКТ=    52
R0  =      0 R1  =    777 R2  =   1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  =   1776 R7  =   2004 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =     12
R14 =100000 R15 =      0 R16 =      10 R17 =      10 RQ  =      0 RK  =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR =    2002 BI  =101005 ZI  =      0 DBC  =    377
YBC  =      5 CT  =      0 DBU  =    377 CMK  =    160 RA  =    377 ST0 =     26
ST1  =      0 ST2  =      0 ST3  =    116 PSW  =      4 FLG  =      0 C0  =      0
C16  =      0 OVR  =      0 Z    =      0 F15  =      0 TST  =      0 PR15=     0
PR0  =      0 PQ15=     0 PQ0  =      0

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
157     1400 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :1602 ТАКТ=    53
R0  =      0 R1  =    777 R2  =   1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  =   1776 R7  =   2004 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =     12
R14 =100000 R15 =      0 R16 =      10 R17 =      10 RQ  =      0 RK  =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR =    2002 BI  =101005 ZI  =      0 DBC =101005
YBC  =      0 CT  =      0 DBU  =   1602 CMK  =   1603 RA  =   1602 ST0 =     26
ST1  =      0 ST2  =      0 ST3  =    116 PSW  =      4 FLG  =      0 C0  =      0
C16  =      0 OVR  =      0 Z    =      1 F15  =      0 TST  =      0 PR15=     0
PR0  =      1 PQ15=     0 PQ0  =      1

```

```

Addr      M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
1602     1411 0 0 17 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
Адрес следующей микрокоманды :1411 ТАКТ=    54
R0  =      0 R1  =    777 R2  =   1300 R3  =      0 R4  =      0 R5  =      0
R6  =   1776 R7  =   2004 R10 =      0 R11 =      0 R12 =      0 R13 =     12
R14 =100000 R15 =      0 R16 =      10 R17 =      10 RQ  =      0 RK  =101005
RDI =101005 RDO =100000 MAR =    2002 BI  =101005 ZI  =      0 DBC =101005
YBC  =      0 CT  =      0 DBU  =   1411 CMK  =   1412 RA  =   1411 ST0 =     26
ST1  =      0 ST2  =      0 ST3  =    116 PSW  =      4 FLG  =      0 C0  =      0
C16  =      0 OVR  =      0 Z    =      1 F15  =      0 TST  =      0 PR15=     0
PR0  =      1 PQ15=     0 PQ0  =      1

```

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
1411	0	0	0	16	17	0	0	0	4	0	1	0	3	0	0		
Адрес следующей микрокоманды :1412 ТАКТ= 55																	
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	12
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	10	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	1413	RA	=	0	ST0	=	26
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	10	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
1412	1415	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес следующей микрокоманды :1413 ТАКТ= 56																	
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	12
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	1415	CMK	=	1414	RA	=	1415	ST0	=	26
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	10	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
1413	160	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес следующей микрокоманды :1414 ТАКТ= 57																	
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2004	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	12
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	160	CMK	=	1415	RA	=	160	ST0	=	26
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	10	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
1414	160	0	0	17	13	7	0	0	1	0	3	0	0	0	0		
Адрес следующей микрокоманды :160 ТАКТ= 58																	
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2016	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	12
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	2016	CT	=	0	DBU	=	160	CMK	=	161	RA	=	160	ST0	=	26
ST1	=	0	ST2	=	0	ST3	=	116	PSW	=	10	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	0	F15	=	0	TST	=	0	PR15	=	1
PR0	=	0	PQ15	=	1	PQ0	=	0									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
160	0	1	7	12	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Адрес следующей микрокоманды :26 ТАКТ= 59																	
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2016	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	12
R14	=	100000	R15	=	0	R16	=	10	R17	=	10	RQ	=	0	RK	=	101005
RDI	=	101005	RDO	=	100000	MAR	=	2002	BI	=	101005	ZI	=	0	DBC	=	101005
YBC	=	0	CT	=	0	DBU	=	0	CMK	=	27	RA	=	0	ST0	=	0
ST1	=	0	ST2	=	116	ST3	=	26	PSW	=	10	FLG	=	0	C0	=	0
C16	=	0	OVR	=	0	Z	=	1	F15	=	0	TST	=	1	PR15	=	0
PR0	=	1	PQ15	=	0	PQ0	=	1									

Addr	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15		
26	2	0	7	17	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0		
Адрес следующей микрокоманды :2 ТАКТ= 60																	
R0	=	0	R1	=	777	R2	=	1300	R3	=	0	R4	=	0	R5	=	0
R6	=	1776	R7	=	2016	R10	=	0	R11	=	0	R12	=	0	R13	=	12

```

R14 =100000  R15 =      0  R16 =     10  R17 =     10  RQ  =      0  RK  =101005
RDI =101005  RDO =100000  MAR =   2002  BI   =101005  ZI   =      0  DBC =101005
YBC =101005  CT   =      0  DBU =      2  CMK =      3  RA   =      2  ST0 =      0
ST1 =      0  ST2 =   116  ST3 =     26  PSW =     10  FLG =      0  C0   =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      0  F15 =      1  TST =      0  PR15=      0
PR0 =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

```

Addr      M1  M2  M3  M4  M5  M6  M7  M8  M9 M10 M11 M12 M13 M14 M15
   2      123  1   7   1   7   0   0   0   4   0   1   0   0   2   0
Адрес следующей микрокоманды :123  ТАКТ=    61
R0  =      0  R1  =   777  R2  =  1300  R3  =      0  R4  =      0  R5  =      0
R6  =  1776  R7  =  2016  R10 =      0  R11 =      0  R12 =      0  R13 =     12
R14 =100000  R15 =      0  R16 =     10  R17 =     10  RQ  =      0  RK  =101005
RDI =101005  RDO =100000  MAR =   2016  BI   =      1  ZI   =      0  DBC =101005
YBC =   2016  CT   =      0  DBU =   123  CMK =   124  RA   =   123  ST0 =      3
ST1 =      0  ST2 =      0  ST3 =   116  PSW =     10  FLG =      0  C0   =      0
C16 =      0  OVR =      0  Z    =      0  F15 =      0  TST =      1  PR15=      0
PR0 =      1  PQ15=      0  PQ0  =      1

```

Окончание моделирования

Контрольный просчет

На 5 такте видно, что в ВІ введен код операции ВІС (40152).

На 27 такте в БР2 содержится результат операции ВІС. Проверим правильность работы с помощью ручного просчета:

Операция ВІС выполняет очистку разрядов, формирует флаги и записывает результат.

На 26 такте в БР1 хранится число 777, а в БР2 хранится число 100705. Произведем очистку разрядов:

$$БР2 = \neg БР1 \ \& \ БР2 = \neg 777_8 \ \& \ 100705_8 = 177000_8 \ \& \ 100705_8 = 100000_8. \ N = 1.$$

На 27 такте в БР2 хранится число 100000. Данный ответ совпал с нашим ручным просчетом.

Проверим правильность работы команды ВНІ. Данная команда осуществляет условный переход, если $ZvC=0$. Код команды ВНІ 101005, смещение (5) указано в словах, если перевести в байты получится $5_8 * 2 = 12_8$. СК (R7) до выполнения команды равен 2002, после выполнения он будет равен $2002_8 + 2_8 + 12_8 = 2016_8$.

На 41 такте видно, что в ВІ введен код операции ВНІ (101005).

На 52 такте видно, что в БР1 (R13) находится смещение в байтах (12).

На 56 такте проверяется флаг С. На 57 такте проверяется флаг Z. На 58 такте выполняется условный переход, к содержимому СК (R7) прибавляется содержимое БР1 (R13). $R7 = 2004 + 12 = 2016$.

Данное значение совпало с нашим расчётом.

В результате данных проверок можно сделать вывод, что программа работает правильно.

Заключение

Целью курсового проектирования являлось разработка процессора универсальной ЭВМ. Процессор разрабатывался на основе микропроцессорного комплекта K1804. В качестве системы команд была использована система команд микро-ЭВМ PDP-11. То есть было произведено эмулирование этой системы команд на разрабатываемом микропроцессоре.

Разработка включала в себя изучение состава программно-доступных регистров реализуемого процессора, форматы и содержание заданного набора команд, особенности адресации к памяти. Была изучена архитектура базовой микро-ЭВМ на БИС серии K1804, на которой эмулируется заданная система команд, принципы работы БИС. Был разработан алгоритм выполнения операций в процессоре. По разработанной схеме алгоритма производилось составление диаграмм микропрограммной логики, показывающих, как конкретно описанные последовательности микроопераций реализуются в среде базовой микро ЭВМ.

Литература

1. Калабеков Б.А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов – М: Радио и связь, 1985.
2. Коннов Н.Н., Пучков В.Г., Шашков Б.Д. Изучение архитектуры микроЭВМ. Методические указания – Пенза: ППИ, 1985.
3. Гурин Е.И., Коннов Н.Н., Механов В.Б. Проектирование процессора ЭАМ на секционированных микропроцессорных БИС. Методические указания – Пенза: ППИ, 1993.

Приложение А. Главная схема алгоритма

Приложение Б. Диаграммы микропрограммной логики