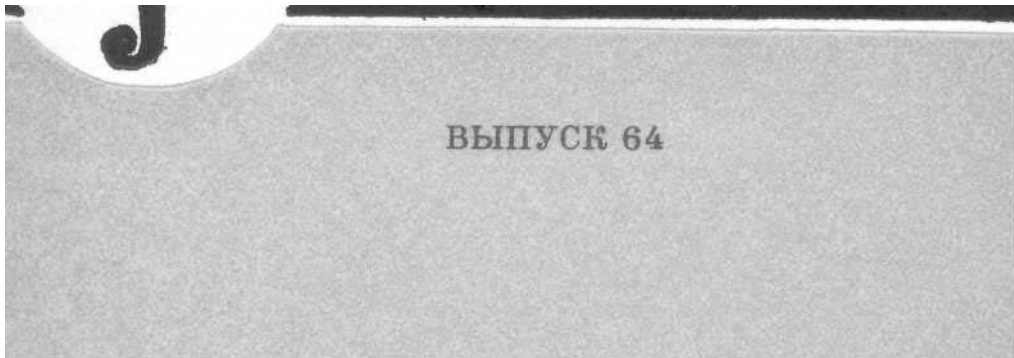


АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ  
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. В. И. ЛЕНИНА

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ



МИНСК 1986

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ  
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. В. И. ЛЕНИНА

ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ

ВЫПУСК 64

Л. А. Золоторевич,  
З. Н. Ильяшенко, Л. И. Игнатенко

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
БОЛЬШИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ (САМБИС)

МИНСК 1986

Программное обеспечение ЭВМ / АН БССР. Ин-т математики, Белорус. гос. ун-т им. В.И.Ленина. - Мн., 1986. - Вып. 64: Система автоматизированного моделирования больших интегральных схем (САМБИС) / Л.А.Золоторевич, З.Н.Ильяшенко, Л.И.Игнатенко. - 96 с.

Автоматизированная система САМБИС предназначена для моделирования на стадии логического проектирования цифровых устройств типа БИС и устройств, построенных из интегральных элементов. Система позволяет учесть влияние на поведение устройства конструктивно-технологических факторов посредством учета разбросов задержек компонентов сети и, таким образом, анализировать функционирование наилучшего образца устройства из серии. Элементы памяти представляются на вентиляльном уровне.

Табл. 3. Ил. 14. Библиогр.: с. 70(2 назв.).

Рецензент В.А.Мищенко, д-р техн.наук

Редакционный совет:

А.С.Метельский, канд.физ.-мат.наук; А.Е.Данченко; Г.М.Адаменко, канд. физ.-мат. наук; Н.С.Жаврид, канд. физ.-мат. наук; Л.А.Золоторевич, канд. техн. наук; Т.И.Клюс; Э.В.Ковалевич; М.Л.Петрович, канд. экон. наук; А.В.Покатеев, канд. физ.-мат. наук; Ю.С.Полоус; Л.А.Рута; А.А.Сенько, канд. физ.-мат. наук; Н.Д.Соколова; Г.К.Столяров, канд.физ.-мат.наук; В.И.Цагельский, канд. физ.-мат. наук; Л.Т.Чупригина; В.А.Шкель, канд. физ.-мат. наук; Н.В.Шкут, канд. физ.-мат. наук

П 2405000000-002 I-86  
М334-86

© Институт математики АН БССР,  
Белорусский государственный университет им. В.И.Ленина, 1986

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	5
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА . . . . .	6
2. ИСХОДНОЕ ОПИСАНИЕ МОДЕЛИРУЕМОГО УСТРОЙСТВА. . . . .	10
3. БАЗА ДАННЫХ СИСТЕМЫ САМБИС . . . . .	14
3.1. Библиотека элементов . . . . .	15
3.2. Управляющие и информационные таблицы системы . . . . .	20
3.3. Средства управления базой данных системы . . . . .	21
3.4. Формирование и пополнение библиотеки элементов системы САМБИС . . . . .	26
4. ТРАНСЛЯЦИЯ ИСХОДНОГО ОПИСАНИЯ . . . . .	30
5. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ОПИСАНИЯ МОДЕЛИРУЕМОЙ СХЕМЫ . . . . .	38
6. МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА . . . . .	42
6.1. Представление переключательного процесса в устройстве упрощенной интервальной временной функцией . . . . .	42
6.2. Общие вопросы организации моделирования. Язык управления заданиями . . . . .	46
6.3. Описание входных воздействий . . . . .	50
6.4. Исходная установка схемы . . . . .	51
6.5. Интерпретация результатов моделирования. . . . .	52
6.6. Требуемое оборудование . . . . .	53
6.7. Работа с системой . . . . .	62
Литература . . . . .	70
Приложение . . . . .	71
1. Результаты предобработки и моделирования устройства генерации синхросигналов "ГЕНЕР". . . . .	71
2. Руководство системного программиста . . . . .	94

## I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Система автоматизированного моделирования БИС (САМБИС I.2) предназначена для решения задач анализа динамических режимов работы логических сетей общего вида типа БИС или логических схем, построенных из интегральных элементов размером до 10 тысяч элементов вентильного типа.\* САМБИС является своеобразным программным стендом для доводки опытного образца проектируемого цифрового устройства, т.к. позволяет за один такт моделирования получить модель устройства при наиболее неблагоприятном сочетании задержек элементов. Это достигается интервальным временным моделированием устройства с учетом диапазонов возможных флуктуаций задержек компонентов схемы, наличие которых обусловлено рядом конструктивно-технологических факторов и дестабилизирующим воздействием внешней среды. С помощью интервального моделирования цифрового устройства можно решить следующие задачи, возникающие на этапе логического проектирования:

- 1) Определение функциональной устойчивости цифрового устройства, детерминированности его переключения, корректности цепей синхронизации;
- 2) Построение цифровых устройств, корректных по Хаффмену, т.е. функционально устойчивых при максимально возможном изменении входных воздействий;
- 3) Анализ тестов на корректность построения;
- 4) Анализ функционирования наихудшего образца из серии в непрерывном времени по интервальной временной диаграмме.

В системе САМБИС описание динамики функционирования устройства осуществляется в терминах упрощенной интервальной вре-

---

\* Версия 2.0 системы позволяет представлять логическую схему на уровне триггера и вентилей.

менной алгебры. Методы интервального моделирования, реализованные в системе, учитывают минимальные и максимальные задержки схемы и их различие в зависимости от вида переключения. Программы моделирования построены по методу интерпретации и используют событийный принцип вычисления элементов в сочетании с упорядочением описания элементов и построением последовательной цепи событий во времени для контурных элементов.

Общая структура системы приведена на рис. I. Управление системой осуществляется программой координатора. Специально разработанный язык управления заданиями позволяет в режиме интерактивного взаимодействия настраиваться на выполнение определенных заданий системы. Под заданием в системе понимается определенный этап обработки исходного описания моделируемого устройства, собственно моделирования или обслуживания системы. Этапами обработки устройства в системе являются: запись исходного описания устройства на внешнюю память; трансляция исходного описания устройства на внешнюю память; трансляция исходного описания, введенного с ПК или НМД; упорядочение, перекодировка описания, способствующие повышению скорости моделирования; собственно моделирование; пополнение библиотеки элементов.

Входной язык описания моделируемого устройства и транслятор с него позволяют описание устройства поблочко с последующим объединением блоков на этапе трансляции. Входной язык приведен в п. 2. Он является одним из языков поконтрактного описания устройства и позволяет описывать устройства специалистом низкой квалификации.

Система разработана в интерактивном режиме, реализованном на базе терминального устройства ЕС-7920. Режим интерактивного взаимодействия с пользователем позволяет настраиваться на необ-

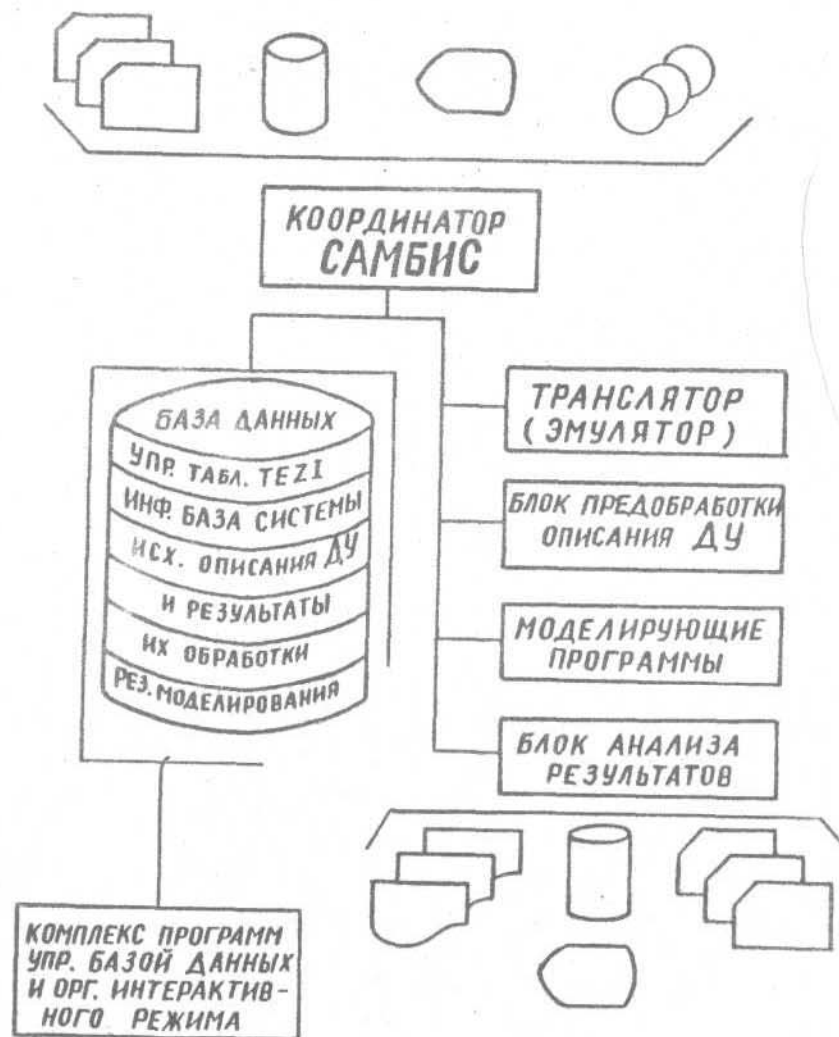


Рис. 1. Общая структура системы САМБИС

ходимый метод моделирования, режим вывода результатов моделирования, выполнение определенного задания и т.д.

Система САМБИС представляет собой совокупность независимых, готовых к выполнению программ, каждая из которых предназначена для осуществления определенного задания системы. Все моделирующие программы, программы работы с базой системы, а также программа обеспечения выхода на дисплей разработаны на языке "Ассемблер" для ЕС ЭВМ; транслятор, программы предварительной обработки описания и обработки результатов моделирования - на языках Фортран-IV и PL-I. Функционирует система под управлением операционной системы ОС ЕС.

Вся информация об обрабатываемых системой устройствах хранится в базе данных системы. Наличие базы данных и гибких средств управления базой позволяет хранить на устройстве прямого доступа информацию о 99 моделируемых схемах. В базе данных хранится библиотека элементов системы и ряд управляющих таблиц. Структура базы данных приведена в п. 3.

Описание элемента в библиотеке представляет собой запись на внутреннем инструментальном языке, описанном в п. 3.1. Включение нового элемента комбинационного типа в систему не представляет труда, т.к. заключается в описании данного элемента на указанном языке и помещении этой записи в базу данных. Включение в систему (версия 2.0) нового элемента памяти связано с написанием программы и включением ее в систему.

Система САМБИС обеспечена средствами управления данными, позволяющими создание на устройстве прямого доступа библиотечных наборов данных пользователя и обеспечивающими необходимые возможности работы с ними.

В системе имеются широкие возможности задания входных после-

довательностей с дисплея, с перфокарт, в векторном виде, в виде временной диаграммы. Разработан язык задания последовательностей импульсных входных сигналов (см. п. 6.3).

Результатом работы системы является "интервальная" временная диаграмма, отражающая функционирование наилучшего из реально возможных в серии образца моделируемого устройства.

## 2. ИСХОДНОЕ ОПИСАНИЕ МОДЕЛИРУЕМОГО УСТРОЙСТВА

Описание устройства осуществляется на языке поконтатного описания. Исходным документом для описания является электрическая схема устройства. В описываемой версии САМБИС I.2 предполагается, что элементами схемы являются элементы комбинационного типа. При соблюдении данного условия схема описывается непосредственно без предварительного ее изменения. (В версии 2.0 системы допускается использование в схеме элементов памяти без раскрытия их структуры). Предполагается, что каждый элемент схемы имеет символическое имя и имя типа (например, элемент с именем СЗ является элементом 500ЛМО1 из серии ИС-500). Если в схеме отсутствуют номера контактов элементов, то они условно нумеруются сверху вниз, в соответствии с графическим изображением элемента.

Транслятор допускает поблочное описание устройства. Описание устройства (блока) состоит из описания внешних сигналов и поконтатного описания элементов. При описании устройства, не разделенного на блоки, имя, под которым данное описание записывается в базу данных, и название блока, присутствующие в описании, совпадают.

На рис. 2 приведен фрагмент дискретного устройства (ДУ) для моделирования и его описание на входном языке.

Первое предложение описания блока содержит в первых восьми разрядах дату описания и имя, под которым описание устройства

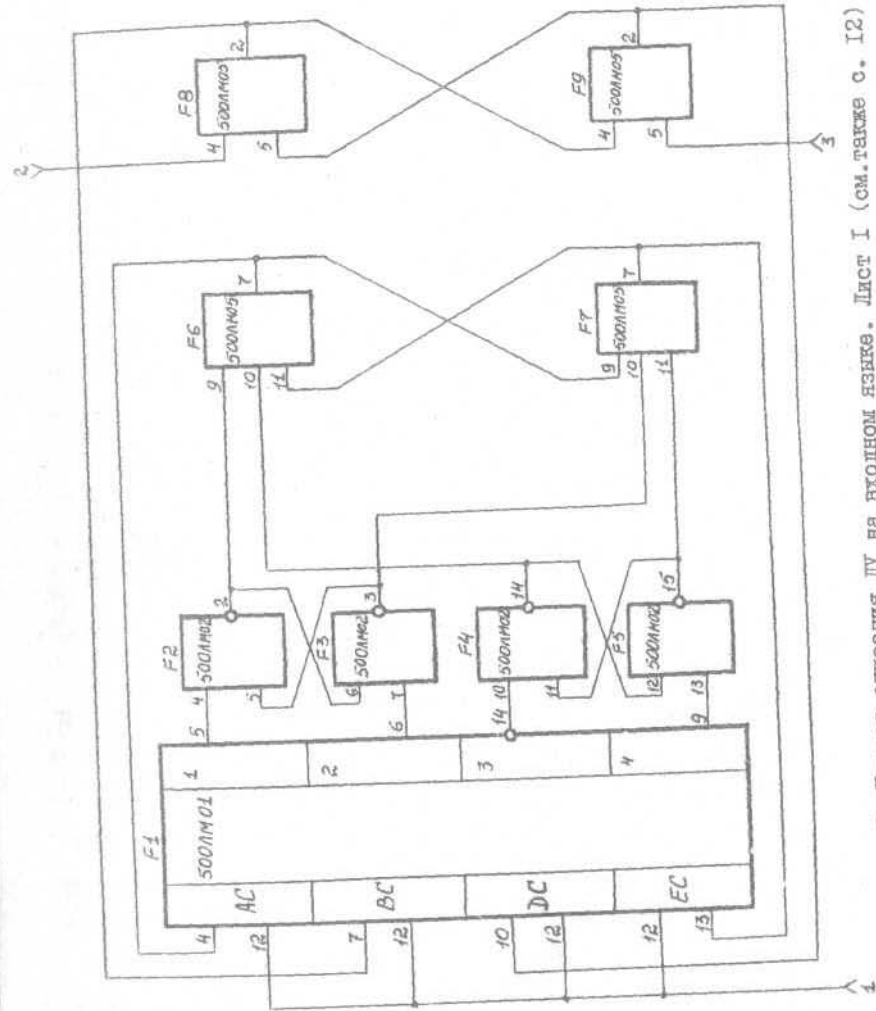


Рис. 2. Пример описания ДУ на входном языке. Лист I (см. также с. I2)





ется с шестой позиции очередного предложения.

Описание внешних сигналов блока осуществляется в произвольном порядке. Номер контакта разъема может быть  $0 \leq \alpha \leq 9999$ . При описании внешних сигналов блока допускается произвольное число пробелов.

После описания внешних сигналов блока приводится поконтактное описание элементов блока. Оно начинается с ключевого слова **<ТЭЭИ>** в (1-4) позициях очередного предложения. Описание каждого элемента начинается с шестой позиции нового предложения. Для описания одного элемента может быть использовано несколько предложений с использованием признака продолжения.

Описание каждого элемента содержит символическое имя, номер выходного контакта, тип элемента и описание его входов. Если элемент содержит более одного выхода, то он описывается столько раз, сколько имеет выходных контактов, задействованных в схеме.

Символическое имя элемента содержит не более четырех буквенно-цифровых символов. Номер выходного контакта элемента (не более четырех цифр) заключается в круглые скобки. Тип элемента содержит не более 12 буквенно-цифровых символов, заключенных между двумя наклонными чертами.

Описание одного входа элемента отделяется от описания другого входа запятой. Описание входа элемента начинается с описания номера его контакта, затем через символ **< - >** описывается разъем или элемент с указанием номера контакта, замкнутый на описываемый вход данного элемента.

### 3. БАЗА ДАННЫХ СИСТЕМЫ САМБИС

База данных системы содержит библиотеку элементов, описания моделируемых сетей на входном языке, все промежуточные формы представления информации о моделируемых сетях, результаты моделирования, некоторые управляющие и информационные таблицы системы.

База данных системы расположена на устройстве прямого доступа. Описание средств управления и организации базы данных приведено в п. 3.3. Структура базы данных системы САМБИС приведена на рис. 3.

#### 3.1. Библиотека элементов

Библиотека элементов содержит информацию о каждом типе элементов. Обязательным условием для моделирования сети является наличие в библиотеке требуемых типов элементов. Формирование библиотеки элементов осуществляется средствами, описанными в п.3.4.

Каждому типу элементов в библиотеке соответствует одна запись переменной длины. Структура записи неизменна в рамках некоторой группы элементов. На рис. 4 приведена структура записи для элементов вентильного типа. Каждой группе элементов присваивается определенный номер, являющийся признаком группы, который в записи типа любого элемента располагается в 14 байте. Например, признаком группы элементов вентильного типа является номер 1. Этот номер определяет принятую структуру для описания всех типов таких элементов.

В описании любого типа элементов, независимо от признака группы, неизменной является информация, расположенная в первых 15 байтах записи. Первые 12 байтов содержат идентификатор типа элемента, далее номер типа, количество выходных контактов и признак группы элементов (интегральных схем). Идентификатор типа элемента - это имя, присвоенное данному типу интегральной схемы заводом-изготовителем или любое имя, присвоенное данному "базовому" элементу на этапе проектирования ЕИС. Номер типа элемента  $1 \leq N < 256$  является очередным номером записываемого в библиотеку типа элемента, присваиваемым на этапе его записи в



ИДЕНТИФИКАТОРЫ НАБОРОВ ДАННЫХ		НАЗНАЧЕНИЕ	ВРЕМЯ СУЩЕСТВ. В БАЗЕ ДАННЫХ
1	TEZI	УПРАВЛЯЮЩАЯ ТАБЛИЦА СИСТЕМЫ	ПОСТОЯННО
1	TIP 001	ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА СИСТЕМЫ (ОПИСАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ)	ПОСТОЯННО ОБНОВЛЯЕТСЯ И ПОПОЛНЯЕТСЯ
2	TIP 002		
N	TIP nnn		
1	TIP	ТАБЛИЦА ИДЕНТ. ТИПОВ ЭЛЕМЕНТОВ	ПОСТОЯННО ОБНОВЛ.
1	01 SWINF	ИНФОРМ. ТАБЛИЦА ДЛЯ ДУ n1	ИНФОРМАЦИЯ ПО ДУ n1 ХРАНИТСЯ ДО ОКОНЧАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДУ
2	01 SHEMA	ИСХОДНОЕ ОПИСАНИЕ ДУ n1	
3	01 OPISCH	РЕЗУЛЬТАТ ТРАНСЛЯЦИИ ДУ n1	
4	01 ITAB	НОМЕРА ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
5	01 IMELM	ИДЕНТИФИКАТ. ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
6	01 RANGI	РЕЗ. РАНЖИРОВ. ОПИСАН. ДУ n1	
7	01 NCONVI	НОМЕРА ВЫХ. КОНТ. ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
8	01 TABTIP	НОМЕРА ТИПОВ ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
9	01 PVCHOD	СЕКЦ. МАССИВ ВХОДОВ ДУ n1	
10	01 VCHOD	ВХОДЫ ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
11	01 ISTOS	ТОЧКИ ИДЕНТИФ. ОБР. СВЯЗЕЙ	
12	01 NCONVC	НОМЕРА КОНТ. ВХ. ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
13	01 PNACRS	СЕКЦ. МАССИВ НАГРУЗОК ЭЛЕМЕНТОВ	
14	01 NACRS	НАГРУЗКИ ЭЛЕМЕНТОВ ДУ n1	
15	01 CONTYR	ПРИЗНАКИ КОНТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
16	01 RANC	ТАБЛ. 01 RANGI ПОСЛЕ ПЕРЕКОДА.	
17	01 TIPLA	ТАБЛ. 01 TABTIP ПОСЛЕ ПЕРЕКОДА.	
18	01 WCHOD	ТАБЛ. 01 VCHOD ПОСЛЕ ПЕРЕКОДА.	
19	01 ISTOC	ТАБЛ. 01 ISTOS ПОСЛЕ ПЕРЕКОДА.	
20	01 NACRUS	ТАБЛ. 01 NACRS ПОСЛЕ ПЕРЕКОДА.	
ИНФОРМАЦИЯ ПО ДУ n2 + nnn			

Рис. 3. Структура базы данных системы САМБИС

НОМЕРА БИТОВ	ИНФОРМАЦИЯ
0	ТИП МОДУЛЯ
... 11	
12	НОМЕР ТИПА ЭЛЕМЕНТА
13	КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДНЫХ КОНТАКТОВ
14	ПРИЗНАК ГРУППЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ
15	НОМИНАЛЬНАЯ ЗАДЕРЖКА ЭЛЕМЕНТА
16	НОМЕР ВЫХОДНОГО КОНТАКТА
17	ТИП ВЫХОДНОГО КОНТАКТА
18	ПРИРАЩЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМ.
19	МИНИМАЛЬНАЯ ЗАДЕРЖКА ПЕРЕХОДА 0-1
20	МАКСИМАЛЬНАЯ ЗАДЕРЖКА ПЕРЕХОДА 0-1
21	МИНИМАЛЬНАЯ ЗАДЕРЖКА ПЕРЕХОДА 1-0
22	МАКСИМАЛЬНАЯ ЗАДЕРЖКА ПЕРЕХОДА 1-0
N	КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ I-ой СТУПЕНИ
N+1	ТИП ПЕРВОГО ЭЛЕМЕНТА I-ой СТУПЕНИ
N+2	КОЛИЧЕСТВО ВХОДОВ
N+3 ...	НОМЕРА ВХОДНЫХ КОНТАКТОВ
P+1	ТИП СЛЕДУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА I-ой СТУПЕНИ
P+2	КОЛИЧЕСТВО ВХОДОВ
P+3 ...	НОМЕРА ВХОДНЫХ КОНТАКТОВ

Рис. 4. Структура записи элементов комбинационного типа в библиотеке элементов

базу системы.

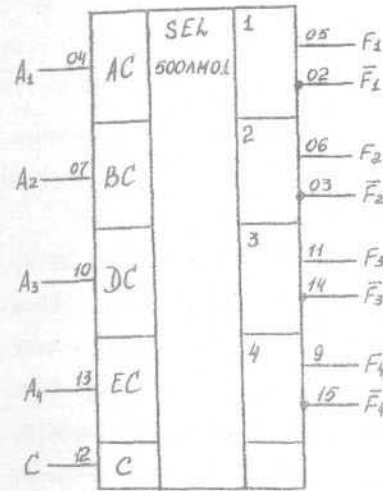
Первые 5 записей в библиотеке элементов соответствуют элементарным вентилям И, ИЛИ, НЕ, ИНЕ, ИЛИНЕ, имеющим признак группы элементов, равный I. На месте первых 12 байтов в записях этих элементов расположены "функциональные идентификаторы", например, < И > или < ИЛИ >. Начиная с шестой записи в библиотеке помещены элементы некоторых серий интегральных схем (ис155, ис500).

Включение нового элемента с признаком группы интегральных схем номер I в базу данных не представляет труда и заключается в описании его структуры на внутреннем языке, определяющем соответствующую структуру записи. Структура записи элемента вентиляного типа включает, кроме типа, номера типа, количества выходных контактов и признака его группы также величину номинальной задержки элемента (16-й байт), после чего каждому выходу элемента соответствует информация длиной по 7 байтов, указывающая, соответственно, номер выходного контакта, тип функции, реализуемой на выходной ступени элемента, указатель месторасположения дополнительной информации в пределах данной записи, относящейся к данному выходу, а также минимальную и максимальную задержки переключения сигнала на данном выходе из 0 в I и из I в 0.

Дополнительная информация о каждом выходном контакте содержит количество элементов первой ступени, затем о каждом таком элементе приводятся сведения о реализуемой им функции, количестве входов и номерах входных контактов.

На рис. 5 приведено описание элемента типа 500ЛМ01 в библиотеке элементов.

Идентификатор записи элемента в библиотеке имеет следующий вид: TIR $nnn$ , где  $nnn$  - трехзначное десятичное число, указывающее номер типа соответствующего элемента, помещенного в базу



Номера байтов	Информация
0	500ЛМ01
11	
12	6 8 2 20 5 2 12 15 25 15 25 2 4 76 15 25 15 25 6 7 80 15 25 15 25 3 4 84 15 25 15 25 11 4 88 : : 1 2 4 12 4 2 4 12 1 3 7 12 : : 2 12 13

Рис. 5. Пример описания типа элемента 500ЛМ01 в библиотеке элементов

данных.

### 3.2. Управляющие и информационные таблицы системы

Под идентификатором *TIP* в базе данных размещается таблица типов элементов, помещенных в библиотеку. Данная таблица корректируется при пополнении библиотеки элементов.

Наличие базы данных и соответствующих средств для ее обслуживания позволяет хранить информацию о 99 моделируемых устройствах. Для записи функционально однотипной информации о различных сетях в базе данных информация хранится с составными идентификаторами, в которых два старшие байта указывают порядковый номер, относящий данную информацию к определенной обрабатываемой сети, а последующие шесть байтов содержат идентификацию типа информации.

Обработывая в системе САМБИС устройство, пользователь указывает его имя. Управляющая таблица системы *TEZI* содержит перечень имен обрабатываемых системой сетей и их порядковые номера (рис. 6), являющиеся составной частью идентификаторов массивов,

IOб	2б
ГЕНЕР	01
ПРИМ	02
СЧЕТЧК	03
XXXXXXXX	XX

Рис. 6 Структура таблицы *TEZI*

описывающих определенное устройство.

После обработки исходного описания некоторого устройства и записи его в базу данных системы САМБИС формируется информационная таблица *nnSWINF*, содержащая основные сведения о моделируемой сети с номером *nn*. Структура таблицы *nnSWINF* приве-

дена на рис. 7. При обработке описания сети и в процессе ее собственно моделирования таблица *nnSWINF* постоянно находится в общей области оперативной памяти моделирующей ЭВМ.

### 3.3. Средства управления базой данных системы

База данных системы поддерживается программами "Архив на диске", разработанными на языке Ассемблера и ориентированными на работу с устройством прямого доступа EC-5061. Комплекс программ "Архив на диске" предназначен для работы с библиотечными наборами данных. Библиотечный набор данных создается оператором описания данных, в котором указывается имя набора данных, устройство, том, состояние набора данных и требуемая память на томе. Комплекс программ "Архив на диске" содержит программы *WRITE, READ, UPDATE*.

Программа *WRITE* формирует библиотечный набор данных. Информация записывается блоками неопределенной длины, но не более чем 7280 байтов в блоке. Если объем записываемой информации превышает 7280 байтов, то запись производится блоками по 7280 байтов и только последний блок имеет произвольную длину. В один раздел можно записать информацию длиной не более 225680 байтов. После записи каждого раздела программа *WRITE* вносит в оглавление набора новый элемент. Элемент оглавления, построенный программой, имеет следующий формат:

имя	<sup>8</sup> TTR	<sup>3</sup> C	<sup>1</sup> данные пользователя
-----	------------------	----------------	----------------------------------

Здесь имя - имя раздела; TTR - адрес первого блока (TT - относительный номер дорожки от начала набора данных; R - номер блока на этой дорожке); C - разряды (0-2) установлены в нуль, (3-7) - указывает длину поля данных пользователя в полусловах (31 пол-

	ТИП ИНФОРМАЦИИ	ПРОГРАММЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ	КОЛ. БАЙТ.	ПРИМЕЧАНИЯ
1	КОЛИЧЕСТВО ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	TRANS	2	
2	ПРИРАЩЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ВХОДОВ В OPISCH и RANGI	TRANS, RANK	2	
3	ПРИРАЩЕНИЕ ВЫХОДОВ В OPISCH и в RANGI	TRANS, RANK	2	
4	ПРИРАЩЕНИЕ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ В RANGI	RANK	2	
5	КОЛИЧЕСТВО ПЕРВИЧНЫХ ВХОДОВ	TRANS	2	
6	КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДОВ	TRANS	2	
7	КОЛИЧЕСТВО ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ	RANK	2	
8			2	
9	Адрес RANGI	КООРДИНАТОР	4	Адреса массивов исходного и преобразованного описания моделируемого ДУ
10	Адрес TIPLA	КООРДИНАТОР	4	
11	Адрес PVCHOD	КООРДИНАТОР	4	
12	Адрес PNAGRS	КООРДИНАТОР	4	
13	Адрес NAGRUS	КООРДИНАТОР	4	
14	Адрес WCHOD	КООРДИНАТОР	4	
15	Адрес NCONVC	КООРДИНАТОР	4	
16	Адрес NCONVI	КООРДИНАТОР	4	
17	Адрес IMELM	КООРДИНАТОР	4	

Рис. 7. Структура информационной таблицы пл SWINF

слово); данные пользователя - каждое ненулевое полуслово данных пользователя указывает длину записанного блока.

При создании библиотечного набора данных необходимо правильно распределить память, учитывая, что элемент оглавления имеет максимальную длину, в результате чего в один блок справочника можно поместить информацию только о трех записываемых разделах. Так, если библиотечный набор данных будет состоять из 30 разделов, то под справочник нужно выделить не менее 10 блоков.

Обращение к программе WRITE:

CALL WRITE, (A, X, N), где

A - адрес двойного слова, в котором содержится имя записываемого раздела;

X - адрес области основной памяти, в которой находится выводимая информация;

N - адрес слова, в котором содержится длина выводимой информации в байтах.

Для работы программы WRITE необходимо наличие во входном потоке управляющей карты, описывающей библиотечный набор данных, с именем

GO.FT08F001.

Для создаваемого набора управляющая карта имеет следующий вид:

```
//GO.FT08F001 DD UNIT=5061, VOL=SER=XXXXXX,
// DSN=YYYYYYYY, DISP=(NEW,KEEP), SPACE=(TRK,(N1,N2,N3))
```

Для существующего набора

```
//GO.FT08F001 DD UNIT=5061, VOL=SER=XXXXXX,
// DSN=YYYYYYYY, DISP=(MOD,KEEP)
```

Здесь XXXXXX - имя тома, на котором располагается набор данных, YYYYYYYY - имя библиотеки, в которой располагается раздел; N1, N2, N3 - параметры создаваемой библиотеки (для существующей библиотеки в операторе DD параметр SPACE может отсутствовать).

Программа *READ* позволяет выбирать разделы из библиотечного набора данных, созданного программой *WRITE*, и помещать их в основную память машины.

Обращение к программе *READ*:

*CALL READ, (A, X, N)* , где

*A* - адрес двойного слова, в котором содержится имя считываемого раздела;

*X* - адрес области основной памяти, в которую необходимо прочитать раздел;

*N* - целая переменная, в которую программа помещает длину прочитанного раздела в байтах.

Для работы программы *READ* необходимо наличие во входном потоке управляющей карты с именем *GO.FT09F001* , описывающей библиотечный набор данных:

```
//GO.FT09F001 DD UNIT=5061, VOL=SER=XXXXXX,  
// DSN=YYYYYYYY, DISP=(OLD, KEEP)
```

Программа *UPDATE* позволяет обновлять раздел библиотечного набора данных, созданного программой *WRITE*, и записывать его на прежнее место. Обновляемый раздел считывается в оперативную память, где он корректируется и затем записывается на прежнее место.

Обращение к программе *UPDATE* :

*CALL UPDATE, (A, X, I)* , где

*A* - адрес двойного слова, в котором содержится имя обновляемого раздела;

*X* - адрес области основной памяти, в которую помещается обновляемый раздел;

*I* - параметр, указывающий выполняемую функцию: *I = 0* - производится считывание раздела в память, *I ≠ 0* - запись обновленного раздела на прежнее место в библиотечный набор

данных.

Программа *UPDATE* при первом входе в программу запоминает имя раздела, адрес первого блока обновляемого раздела в наборе, адрес области памяти, куда прочитан раздел, количество и длину прочитанных блоков. При втором входе с целью записи обновленного раздела первые два параметра в обращении игнорируются, т.е. запись обновленного раздела производится только с того места основной памяти, откуда прочитан обновляемый раздел.

Для работы программы *UPDATE* необходимо наличие во входном потоке управляющей карты с именем *GO.FT10F001*, описывающей библиотечный набор данных:

```
//GO.FT10F001 DD UNIT=5061, VOL=SER=XXXXXX,  
// DSN=YYYYYYYY, DISP=(OLD, KEEP)
```

База данных системы *SAMBUS* может размещаться только на одном томе прямого доступа. Сервисные функции выполняются операционной системой:

для создания и реорганизации библиотек могут быть использованы утилиты *IEBUPDATE, IEBGENER, IENMOVE, IEBCOPY*;

для распечатки разделов библиотеки или библиотек может использоваться утилита *IEBPTPCH*;

для распечатки оглавления библиотеки может использоваться утилита *IENLIST*;

для переименования разделов библиотек или библиотек, удаления разделов или библиотек может использоваться утилита *IENPROGM*.

Имеется версия 2.0 комплекса "Архив на диске", обеспечивающая одновременную работу нескольких пользователей с библиотечным набором данных и высокую надежность хранения информации. Высокая надежность хранения данных обеспечивается за счет снижения количества процедур уплотнения, достигаемого путем автоматического

учета и использования для записи новых разделов освобождающихся участков памяти. Программы работают таким образом, что необходимая пользователю информация копируется с базы данных во временный набор данных прямой организации и пользователь работает с копией необходимых ему данных. В конце работы копия записывается в базу с внесенными изменениями. Во время обращения к базе данных задание монополизировало базу лишь на время чтения необходимой информации и сразу освобождает ее, что дает возможность "одновременного" пользования базой группе заданий. Комплекс программ включает сервисные программы, выполняющие функции удаления, переименования разделов, вывод оглавления набора на печать и дисплей.

#### 3.4. Формирование и пополнение библиотеки элементов системы САМБИС

Необходимым условием для моделирования схемы является наличие в базе данных системы описаний всех типов используемых в схеме элементов. Если в процессе описания устройства оказалось, что в библиотеке отсутствует необходимый элемент, то следует подготовить его описание в соответствии с приведенными в 3.1. условиями. Для записи описания элемента в библиотеку используется автономная программа *ZAPIS*, которая позволяет дописывать новые элементы, а также изменять временные параметры имеющихся в библиотеке типов, что бывает необходимо при проведении экспериментов по исследованию функциональной устойчивости логических сетей.

Рассмотрим пример формирования описания типа и помещения его в библиотеку для элемента 1ЛБ556 (рис. 8). Первое предложение содержит число дописываемых элементов, второе - длину и идентификатор записи, третье - описание типа записываемого элемента. Начиная с четвертого предложения, располагается информация в со-

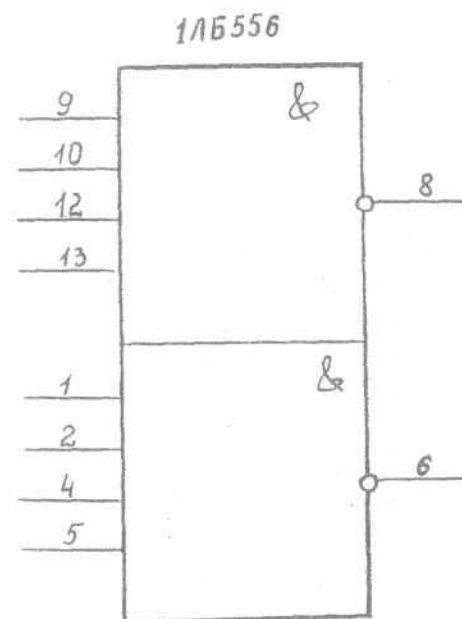


Рис. 8. Пример элемента типа 1ЛБ556



ответствии с определенной для данной группы элементов структурой. Каждая единица информации занимает 3 позиции предложения. Программа ZAPIB расположена на диске с именем MODEL1 в библиотеке ZONA загрузочных модулей. Для ее выполнения необходимо выполнить следующее задание:

```
//WR..JOB..MSGLEVEL=(1,1)
//..EXEC..PGM=ZAPIS
//JOBLIB..DD..UNIT=5061,VOL=SER=MODEL1,
//..DSN=ZONA,DISP=OLD
//GO.FT08F001 DD DISP=(MOD,KEEP),UNIT=5061,
//..VOL=SER=MODEL1,DSN=BIBLK
//GO.FT09F001 DD DISP=OLD,UNIT=5061,
//..VOL=SER=MODEL1,DSN=BIBLK
//GO.FT10F001 DD DISP=(OLD,KEEP),UNIT=5061,
//..VOL=SER=MODEL1,DSN=BIBLK
//GO.FT03F001 DD SYSOUT=A
//GO.FT01F001 DD *
//1
//43..TIP050
115556.....50..2..1..17..8..4..30..12..15..19..22..6..4..34..12..15
19..22..2..4..4..9..
//10..12..13..4..4..1..2..4..5
//
```

Первый оператор является оператором задания, второй - оператором шага задания. Имя программы, выполняемой на заданном шаге, определяется параметром PGM. Третий оператор является описателем личной библиотеки загрузочных модулей на устройстве прямого доступа, затем приводятся операторы описания данных (операторы DD).

При необходимости изменения временных параметров в описании типа, имеющемся в библиотеке элементов, необходимо выполнить следующее задание:

```
//WR..JOB..MSGLEVEL=(2,0)
//..EXEC PGM=IZMEN
//JOBLIB DD UNIT=5061,DISP=OLD,
//..VOL=SER=MODEL1,DSN=ZONA
//GO.FT08F001 DD UNIT=5061,DISP=(MOD,KEEP),
//..VOL=SER=MODEL1,DSN=BIBLK
//GO.FT09F001 DD UNIT=5061,DISP=OLD,
//..VOL=SER=MODEL1,DSN=BIBLK
//GO.FT10F001 DD UNIT=5061,DISP=(OLD,KEEP),
//..VOL=SER=MODEL1,
//..DSN=BIBLK
//GO.FT03F001 DD SYSOUT=A
//GO.FT01F001 DD *
TIP050
2220242024
//
```

Исходные данные для программы готовятся следующим образом. Первое предложение содержит идентификатор корректируемой записи (например, TIP050), второе - двухбайтовые значения величин номинальной, минимальной и максимальной задержек на переключение элемента из 0 в 1 и из 1 в 0 соответственно.



#### 4. ТРАНСЛЯЦИЯ ИСХОДНОГО ОПИСАНИЯ

Описание моделируемого устройства на входном языке, подготовленное в виде массива ПК, вводится в оперативную память и обрабатывается программой транслятора *TALOS*.

Программа трансляции обеспечивает синтаксический и семантический контроль введенного описания, его корректировку, запись в базу данных скорректированного исходного описания, трансляцию его во внутреннее представление, запись результата трансляции в базу данных.

Режим работы транслятора задается с дисплея в ответ на директиву

УКАЖИ РЕЖИМ РАБОТЫ

Возможен один из следующих режимов:

КАРТ

ЗАПИСЬ

ДИСК

КОНЕЦ

В режиме КАРТ осуществляется ввод исходного описания блока в оперативную память и анализ корректности первого предложения описания. Возможные ошибки приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Сообщение на дисплее	Возможная причина
1.	НЕВЕРНО ЗАДАН ДЕНЬ	Ошибка в исходных данных
2.	НЕВЕРНО ЗАДАН МЕСЯЦ	Следует проверить введенную колоду ПК и корректность подготовки первой ПК
3.	НЕВЕРНО ЗАДАН ГОД	
4.	НЕ ДРОБНАЯ ЧЕРТА	
5.	ИМЯ НАЧИНАЕТСЯ НЕ С БУКВЫ	ПК
6.	В ИМЕНИ > 6 СИМВОЛОВ	

После анализа первого предложения анализируются ключевые слова < БЛОК >, < \*R > и < ТЭЭН >. Если обнаруживается отсутствие одного из них, то на печать выдается одно из трех сообщений:

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ НАЧИНАЕТСЯ НЕ С < БЛОКА >

НЕТ ОПИСАНИЯ РАЗЪЕМОВ

НЕТ ОПИСАНИЯ ТЭЭВ

На дисплей при этом выдается сообщение

В ОПИСАНИИ БЛОКА ОБНАРУЖЕНЫ ОШИБКИ

и управление передается на начало программы транслятора. Если на данном этапе ошибок в описании не обнаружено, то в ответ на сообщение

ТРАНСЛИРОВАТЬ?

необходимо ответить

ДА

После этого осуществляется вывод на печать исходного описания сети и результаты его синтаксического контроля. Если в процессе данного анализа ошибок в описании не обнаружено, осуществляется его семантический контроль.

Обнаруживаемые синтаксические ошибки и выдаваемые при этом на печать сообщения приведены в таблице 2. Место ошибки в описании схемы идентифицируется символом < \* >.

СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ ТРАНСЛЯЦИИ

Таблица 2

№	Сообщение	Возможная причина
1.	НЕВЕРЕН < БЛОК >	Ключевое слово < БЛОК > описано не правильно
2.	НЕ ПРОБЕЛ	В строке продолжения символ отличен от пробела и < * >
3.	В НАЗВАНИИ БЛОКА БОЛЕЕ 6 СИМВОЛОВ	Имя блока состоит более чем из шести символов

4.	НЕВЕРЕН < X P (X X) >	Неправильно описано ключевое слово X P X X.
5.	НЕ ЦИФРА	Номер контакта описан не цифровыми символами.
6.	СИМВОЛ ОТЛИЧНЫЙ ОТ "ЦИФРЫ", < , > , < - >	После описания контакта разъема находится символ, отличный от цифры, < , > , < - >.
7.	В НОМЕРЕ КОНТАКТА РАЗЪЕМА > 4 ЦИФР	Номер контакта разъема > 9999.
8.	НЕ БУКВА И НЕ ЦИФРА	Название элемента или разъема содержи: не буквенно-цифровой символ.
9.	В НАЗВАНИИ ИС БОЛЕЕ 4 СИМВОЛОВ	Название элемента или разъема содержит более 4 символов.
10.	НЕ ЦИФРА И НЕ < ) >	В описании выходного контакта разъема есть символ, отличный от цифры и символа < ) >.
11.	В НОМЕРЕ КОНТАКТА > 4 ЦИФР	Описание контакта содержит более 4 цифр.
12.	НЕ СТРОКА ПРОДОЛЖЕНИЯ	В строке продолжения находится символ, отличный от символа < * >.
13.	НЕ ЛЕВАЯ СКОБКА	При описании номера контакта отсутствует символ < ( >.
14.	НЕ ДОПУСТИМЫЙ СИМВОЛ	В описании блока появился символ, отличный от цифры, буквы и символов < , > , < - > , < / > , < ( > , < ) >.
15.	НЕ ДРОБНАЯ ЧЕРТА	Тип элемента не заключен между символами < / >.
16.	В ТИПЕ > 12 СИМВОЛОВ	Описание типа состоит более чем из 12 символов.
17.	В НАЗВАНИИ ИС (РАЗЪЕМА) > 4 БУКВ - ЦИФР	Идентификатор элемента или разъема содержит более 4 символов.

Если при трансляции на стадии синтаксического контроля в описании сети обнаружены ошибки, то на печать выдается сообщение

В ОПИСАНИИ БЛОКА N/M/OШИБОК. ТРАНСЛЯЦИЯ ПРЕКРАЩЕНА ,

а на дисплей выдается запрос

КОРРЕКТИРОВАТЬ?

Если пользователь будет корректировать описание, то он отвечает

ДА

и набирает необходимый корректировочный оператор. Имеется возможность заменить предложение, удалить и вставить. Для этого служат операторы REP, DEL и ADD соответственно:

1. REP L m<sub>1</sub> - m<sub>2</sub>

REP L m<sub>1</sub>

m<sub>2</sub> > m<sub>1</sub>; m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> ∈ 9999; m<sub>1</sub> ≠ ∅.

2. DEL L m<sub>1</sub> - m<sub>2</sub>

DEL L m<sub>1</sub>

3. ADD L m<sub>1</sub>

Оператор REP L 21-29 означает, что в описании схемы следует заменить предложения с 21 по 29 на равное количество предложений. Оператор REP L 24 означает, что заменяется новым предложением с номером 24. Аналогично действует оператор DEL. Оператор ADD L 47 означает, что после предложения с номером 47 вставляется предложение.

Корректировка текста должна производиться только по возрастанию номеров корректируемых предложений. Для завершения корректировки следует набрать директиву < конец >.

В том случае, если синтаксических ошибок в описании схемы не обнаружено, осуществляется ее семантический анализ. Анализ заключается в проверке первичных входов и выходов схемы и пра-

вильности прямого списка связности элементов. При обнаружении ошибок на печать выдаются следующие сообщения:

'\*\*\* SEMAN ПЕРВИЧНОГО ВХОДА XPP01(L12) НЕТ В ОПИСАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ'

'\*\*\* SEMAN ПЕРВИЧНОГО ВЫХОДА Y934(L14) НЕТ В ОПИСАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ'

'\*\*\* SEMAN ЭЛЕМЕНТА С324 (L11) НЕТ СРЕДИ ВХОДОВ ЭЛЕМЕНТОВ И СРЕДИ ВЫХОДОВ СХЕМЫ'

'\*\*\* SEMAN ВХОДА В324 (L15) НЕТ СРЕДИ НОМЕРОВ ЭЛЕМЕНТОВ И НОМЕРОВ ПЕРВИЧНЫХ ВХОДОВ'

На печать выдается сообщение о числе обнаруженных ошибок :

'\*\*\* SEMAN ПРИ СЕМАНТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ОПИСАНИЯ СХЕМЫ ОБНАРУЖЕНЫ ОШИБКИ. N=<КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК>.

Осуществляется переход к блоку корректировки по желанию пользователя.

В режиме транслятора ДИСК описание схемы считывается с устройства прямого доступа. Для получения идентификатора требуемого массива на дисплей поступает директива

УКАЖИ ИМЯ

В ответ на данную директиву пользователь сообщает идентификатор обрабатываемого устройства (блока), который служит ключом для создания идентификаторов всех массивов, относящихся к данному устройству.

В режиме транслятора ЗАПИСЬ введенное с ПК описание устройства (блока) записывается в базу данных на устройство прямого доступа.

После контроля описания схемы при отсутствии в нем ошибок транслятор строит таблицу *mmOPISCH*, структура которой приведена на рис. 9. Таблица *mmOPISCH* четырехбайтовая. Первые два байта первой строки содержат номер логического элемента, в других строках-номер типа, номера входов данного элемента. Та-

2 байта	1 байт	1 байт
№ логического элемента	№ ВЫХОДНОГО КОНТАКТА	00000000
№ типа	00000000	00000000
№ предшественника первого входа	№ ВХОДНОГО КОНТАКТА	00000000
. . .	. . .	. . .
№ предшественника последнего входа	№ ВХОДНОГО КОНТАКТА	00000001
. . .		
Первичный вход № I	№ ВХОДНОГО КОНТАКТА	00000011
. . .	. . .	. . .
Первичный вход № N	№ ВХОДНОГО КОНТАКТА	00000000
Первичный выход схемы № I		00000100
. . .	. . .	. . .
Первичный выход схемы № N		00000000

Рис. 9. Структура таблицы *mmOPISCH*

ким образом описываются все элементы, после чего размещаются номера входов схемы, затем номера ее выходов. Третий байт каждой строки, содержащей номер элемента, входа или выхода схемы, содержит номер соответствующего контакта элемента. Четвертый байт содержит признаки конца описания элемента схемы (00000001), конца описания всех элементов схемы (00000010), начала описания первичных входов схемы (00000011), начала описания выходов схемы (00000100). Номера типов элементов соответствуют тем номерам, под которыми типы элементов хранятся в базе данных. Номера элементам схемы и ее входам присваивает транслятор. При этом каждому первичному входу ставится в соответствие цифровой номер  $K$  ( $1 \leq K \leq n$ ), а элементам схемы присваиваются номера в порядке возрастания от  $n+1$  до  $n+l$  ( $n$  - количество входов схемы,  $l$  - количество элементов). После построения таблицы *mmOPISCH* транслятор формирует информацию первых семи полуслов наименованной общей области.

Во время кодировки информационных сигналов схемы и построения таблицы *mmOPISCH* транслятором могут быть обнаружены некоторые некорректности описания схемы, по которым на печать выдаются следующие сообщения:

```
*** KODIR ЧИСЛО ПЕРВХ = 0
*** KODIR ОШИБКА В ТАБЛИЦЕ ВЫХОДОВ
*** KODIR ТИП НЕ НАЙДЕН В БИБЛИОТЕКЕ
```

После трансляции на печать выдаются таблицы соответствия входов, выходов и элементов схемы и их номеров, преобразованное описание схемы, таблица *mmSWINF* (см. Приложение). На дисплей выдается запрос

ЗАПИСЫВАТЬ ЛИ НА МД ПРИМЕР < НАЗВАНИЕ БЛОКА >

При выдаче ответа пользователем < ДА > результаты трансляции записываются в базу данных, если в ней нет результатов трансляции

схемы с аналогичным названием. В противном случае на дисплей выдается сообщение

ПОВТОРЕНИЕ ИМЕНИ. ИМЯ

Пользователь должен сообщить имя, под которым данная схема в дальнейшем будет обрабатываться в системе. Под идентификаторами *mmSWINF*, *mmOPISCH*, *mmITAB* и *mmIMELM* в базу данных записываются результаты трансляции, представляющие собой таблицу информационных сведений о схеме (*mmSWINF*), внутреннее представление прямого списка связности элементов (*mmOPISCH*), соответствие между именами элементов (*mmIMELM*) и присвоенными им номерами (*mmITAB*).

## 5. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ОПИСАНИЯ МОДЕЛИРУЕМОЙ СХЕМЫ

Описание схемы, полученное в результате трансляции, проходит в системе два этапа обработки с целью получения требуемой для моделирования структуры представленных данных. Первым этапом обработки описания является его ранжирование, выполняемое программой *RANK*.

Применяемый метод моделирования не требует ранжирования схемы. Однако в системе моделирования САМБИС ранжирование применяется для уменьшения времени моделирования, т.к. позволяет уменьшить число вычислений элементов схемы. В результате ранжирования описание схемы представляется таким образом, что вначале располагается описание комбинационной логики, нагруженной на первичные входы схемы (блок А), затем, в условном порядке, описание элементов замкнутых контуров (блок Б), и, наконец, элементов комбинационной логики (блок С, рис. 10).

Ранжирование описания схемы осуществляется при выполнении оператора языка управления заданиями

IV. РАНЖИРОВАТЬ \_ \_ \_ \_ \_ XXXXXX

Исходными данными для ранжирования является описание схемы после трансляции, представленное таблицей *nnOPISCH*.

Комбинационная логика ранжируется с учетом порядка срабатывания элементов при работе схемы. При этом порядок расположения описаний элементов может не совпадать с классическим порядком расположения элементов по рангам, применяемым в работе [1].

При ранжировании логических подсхем с замкнутыми контурами имеет место условное ранжирование. Определение контуров осуществляется по методу последовательного перебора путей, начиная от первого непроранжированного элемента схемы, в направ-

лении распространения сигналов в цепях схемы. Точками идентификации контуров, не содержащих элементов памяти, являются точки замыкания путей при обнаружении замкнутого контура. В противном случае идентификация контуров осуществляется на выходе элементов памяти. Кроме упорядочения описаний элементов схемы на этапе ранжирования информация о схеме располагается в некотором внутреннем представлении, определяющем структуру данных для моделирования. Формируются следующие таблицы: таблица *nnRANGI*, представляющая собой двухбайтовую таблицу, в которой расположены в упорядоченном виде номера элементов схемы, затем номера входов схемы и, наконец, номера ее выходов (номера выходов схемы являются номера элементов, генерирующих выходные сигналы); однобайтовая таблица *nnCONVICH*, в которой соответственно расположены номера контактов выходных сигналов элементов, помещенных в таблице *nnRANGI*; *nnTABTIP* - однобайтовая таблица, содержащая номера типов соответствующих элементов схемы; *nnPVCHQD* - двухбайтовая таблица, представляющая собой секционированный массив, указывающий расположение информации о входах элементов, расположенных в таблице *nnRANGI*; *nnVCHQD* - двухбайтовая таблица, содержащая номера входов элементов; *nnPNAGRS* - двухбайтовая таблица, представляющая, по аналогии с таблицей *nnPVCHQD*, секционированный массив, указывающий расположение информации о нагрузках элементов из таблицы *nnRANGI*; *nnNAGRS* - двухбайтовая таблица, содержащая номера элементов, нагруженных на данный элемент; *nnNCONVCHQD* - однобайтовая таблица номеров контактов входов, соответственно расположенных в таблице *nnVCHQD*; *nnISTOS* - двухбайтовая таблица с номерами элементов схемы, являющихся точками идентификации замкнутых контуров; *nnCONTYR* - однобайтовая таблица, содержащая признаки принадлежности соответствующего элемента к множеству контурных элементов. Структура таблиц приведена на рис. 11.

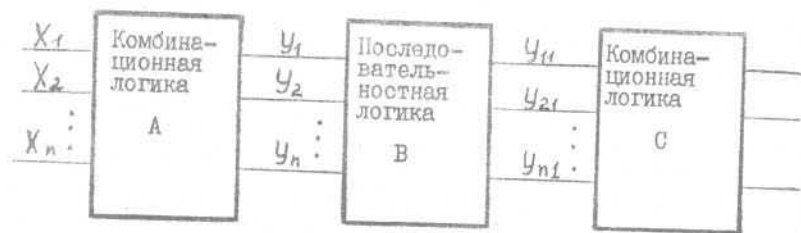


Рис. 10. Расположение описаний элементов ДУ для повышения быстродействия модели

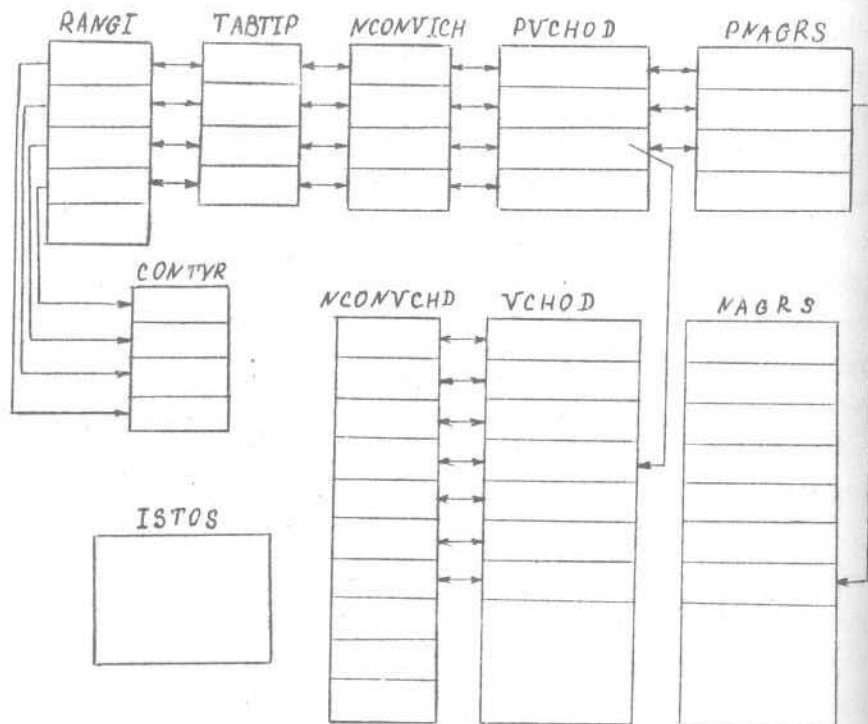


Рис. 11. Внутреннее представление информации для моделирования

На этапе ранжирования схемы оперативная память для расположения указанных таблиц отводится динамически с помощью команды *GETMAIN* из объема памяти, отведенного данному заданию, и освобождается командой *FREEMAIN* после выполнения очередного шага. Осуществляется корректировка и дополнение информации, расположенной в таблице *nn SWINF*. Корректируются индексные приращения начала первичных входов схемы и ее выходов (На этапе трансляции описания схемы сюда помещалась информация относительно таблицы *nn OPISCH*, после ранжирования - относящаяся к таблице *nn RANGI*). Кроме того, в таблицу *nn SWINF* помещается информация о количестве контуров и месторасположении точек их идентификации. Содержимое таблицы *nn SWINF* после ранжирования схемы приведено на рис. 7 (см. с. 22).

Если на этапе ранжирования схемы не хватило памяти, выделенной заданию, для расположения выходной информации, то на дисплей выдается сообщение

МАЛО ПАМЯТИ для ТЭЗА

Выполнение программы заканчивается в данном случае аварийно.

С целью организации более эффективного процесса моделирования полученное в результате выполнения ранжирования внутреннее представление информации о схеме преобразуется на этапе перекодировки при выполнении оператора языка управления заданиями.

N. ПОДГОТОВИТЬ..... XXXXXX

На данном этапе осуществляется построение таблицы *nn RANC* на основании таблицы *nn RANGI*. Таблица *nn RANC* имеет однобайтовую структуру и не содержит, в отличие от таблицы *nn RANGI*, в явном виде номеров элементов моделируемой структуры. В дальнейшем данная таблица используется для хранения динамической информации об элементах схемы, получаемой в процессе мо-



делирования, и некоторых признаков, характеризующих контурные элементы. При этом байт с номером  $i$  содержит информацию об элементе с аналогичным номером. Кроме того, на этапе перекодировки осуществляется преобразование информации, содержащейся в таблицах  $nnVCHO\bar{D}$ ,  $nnNAGRS$ ,  $nnISTOS$ ,  $nnIMELM$  в связи с присвоением элементам номеров в порядке распространения сигналов.

## 6. МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

### 6.1. Представление переключательного процесса в устройстве упрощенной интервальной временной функцией.

В системе САМБИС реализован метод интервального временного моделирования, основанный на представлении сигнала интервальной временной функцией. В работе [2] описана интервальная временная алгебра и ее применение для решения задач моделирования динамики переключения цифрового устройства. Интервальная временная переменная (ИВП), на множестве которых определена интервальная временная алгебра, определяется двумя последовательностями: последовательностью действительных значений величин времени, стремящейся к бесконечности  $(t_1, t_1^*, \dots, t_i, t_i^*, \dots)$ , и последовательностью значений булевых величин  $(\delta_0, \delta_0^*, \dots, \delta_i, \delta_i^*, \dots)$ . Интервальной временной переменной определяется сигнал, имеющий логическое значение  $\delta_0$  для  $t < t_1$ , значение  $\delta_i$  для  $t_i^* \leq t < t_{i+1}$  и значение  $\delta_i^*$  для  $t_i \leq t < t_i^*$ ;  $t \in \bar{R}$  ( $\bar{R}$  - действительное число). Здесь  $\delta_0, \delta_1, \dots, \delta_i, \dots$  - двоичные переменные, а  $\delta_0^*, \delta_1^*, \dots, \delta_i^*, \dots$  - неизвестные значения булевой переменной. Т.о., ИВП определяется множеством интервалов, закрытых слева и открытых справа, в которых она имеет значение 1, а также множеством интервалов, закрытых слева и открытых справа, в которых она имеет значение 0. В интервалах времени  $[t_i, t_i^*[$  значение функции не определено.

Переходной процесс, возникающий в цепях цифрового устройства, может быть описан в виде суперпозиции интервальных временных функций тривиального вида [2]. Если в устройстве отсутствуют генерирующие контуры, то переключательный процесс описывается стабилизированной составной интервальной временной функцией. Метод интервального временного моделирования использует следующую модель логического элемента. Логический элемент представляется в виде последовательного соединения идеального элемента, мгновенно воспроизводящего определенную булеву функцию, к  $j$ -й входной цепи которого присоединена линия задержки с величиной, расположенной в некотором диапазоне времени, заданном минимальной и максимальной, статистически определяемыми и зависящими от вида переключения, величинами паразитных задержек, и величиной инерциальной составляющей  $\Sigma_i$ , зависящими определяющим образом от ряда технологических и эксплуатационных факторов.

Моделирование поведения логического элемента при воздействии на его входы сигнала, описанного стабилизированной интервальной временной функцией, сводится к преобразованию данной функции  $x_j$  с помощью введенных операторов преобразования

$$\Phi(\tau_i) z_i^I \Omega x_j = z_i.$$

Операторы  $\Omega$  линейного и симметричного сдвига моделируют прохождение переключательного процесса через линию простой задержки, оператор высокочастотной отсечки  $\Phi(\tau_i)$  моделирует воздействие на входной сигнал инерциальной составляющей задержки, оператор  $z_i^I$  описывает идеализированную функцию, реализуемую элементом.

Программная реализация метода интервального временного моделирования, основанного на теории интервальной временной алгебры, связана с хранением в оперативной памяти моделирующей ЭВМ большого объема информации об интервальных временных функциях, описывающих поведение каждого элемента схемы. Сложность



заключается в том, что на каждом такте моделирования сигналы, вырабатываемые в схеме, представляются суперпозицией большого числа тривиальных интервальных временных функций. Кроме проблемы памяти, выполнять логические операции над такими интервальными временными функциями становится практически невозможно в связи с большими затратами машинного времени при работе со схемами большой размерности. В связи с этим при разработке алгоритмов моделирования в системе САМБИС используется упрощенная интервальная временная функция, описывающая переключение сигнала множеством переменных  $\{u, t_1, t_2, P\}$ , где  $t_1, t_2$  - пороги стабилизации слева и справа соответствующей интервальной временной функции,  $u$  - двоичная переменная, определяющая величину стабилизации функции справа,  $P$  - двоичная переменная, предназначенная для обозначения сигналов типа дребезга. Таким образом, в системе САМБИС предполагается, что в ответ на заданное входное воздействие в моделируемом устройстве могут вырабатываться следующие типы сигналов:

- 1) постоянный 0 (1) - функция типа  $A^0(A^1)(I2)$ ; рис. 12;  $x_1, x_2$ );
- 2) плавный переход в 1 (0), характеризующийся граничными моментами времени перехода и конечным логическим состоянием сигнала - функции типа  $\Delta$ -шаг ( $\Delta$  - контршаг) (рис. 12;  $x_3, x_4$ );
- 3) сигналы дребезга, характеризующиеся интервалом времени неизвестного состояния и логическим значением устойчивого состояния стабилизированная интервальная временная функция, представляющая переключательный процесс картности больше 1, величины стабилизации которой слева и справа равны (рис. 12;  $x_7, x_8$ ).

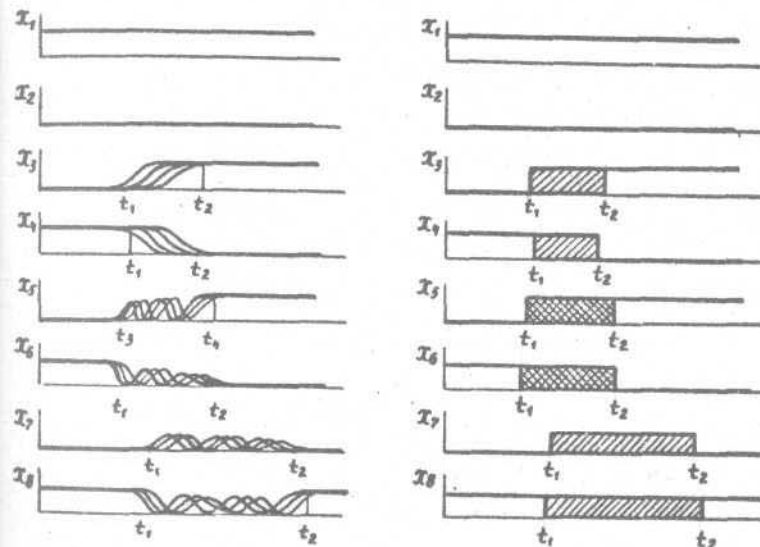


Рис. 12. Сигналы, вырабатываемые в реальной схеме, и их представление в практической модели

## 6.2. Общие вопросы организации моделирования.

### Язык управления заданиями

Система САМБИС, общая характеристика которой приведена в разделе I, представляет собой совокупность независимых, готовых к выполнению программ, предназначенных для осуществления определенного этапа обработки исходного описания схемы, моделирования и последующей обработки результатов.

На рис. II приведено внутреннее представление информации для моделирования. Моделирование осуществляется методом интерпретации (табличным методом). Применяемый метод событийного вычисления состояний элементов сочетается с ранжированием комбинационной логики, что позволяет значительно сократить время моделирования.

Работа моделирующей программы предусмотрена в двух режимах: моделирование схемы по Эйхельбергеру и временное интервальное моделирование. При этом имеется возможность внесения в описание схемы одной константной неисправности или группы константных множественных неисправностей. Для задания режимов моделирования служат следующие признаки:

$$\text{REZIM} = \begin{cases} I & \text{- исправная схема;} \\ N & \text{- неисправная модификация схемы;} \end{cases}$$
$$\text{METOD} = \begin{cases} E & \text{- моделирование по Эйхельбергеру;} \\ V & \text{- интервальное временное моделирование.} \end{cases}$$

Данные признаки устанавливаются в зависимости от ответа оператора на следующие запросы программы:

№ п/п	Сообщения на дисплее	Ответ оператора
1.	УСТАНОВИ РЕЖИМ	ИСПРАВ НЕИСПРАВ
2.	МОДЕЛЬ ЭЙХЕЛЬБЕРГЕРА	ДА НЕТ
3.	МОДЕЛЬ ВРЕМЕННАЯ	ДА НЕТ

При отрицательном ответе оператора на третье сообщение поступает сообщение

### ПОВТОРИ РЕЖИМ

и процесс установки режимов моделирования повторяется.

С целью упрощения доступа к программным модулям системы разработан язык управления заданиями, позволяющий в рамках одного задания выполнять разные этапы обработки ряда схем. Язык управления заданиями содержит следующие операторы:

1. ТРАНСЛИРОВАТЬ  $\dots$  СХЕМА I
2. РАНЖИРОВАТЬ  $\dots$  СХЕМА I
3. ПОДГОТОВИТЬ  $\dots$  СХЕМА I
4. МОДЕЛИРОВАТЬ  $\dots$  СХЕМА I
5. ПОПОЛН.БИБЛ.

КОНЕЦ.

Оператор под номером I при работе системы в монопольном режиме вызывает передачу управления комплексу программ трансляции, который организует ввод с ПК исходного описания схемы с идентификатором СХЕМА I в оперативную память, его синтаксический и семантический контроль, корректировку в случае необходимости, трансляцию описания во внутреннее представление и запись результатов трансляции в базу данных системы.

Оператор под номером 2 организует поиск в базе данных результатов трансляции схемы с идентификатором СХЕМА I, считывание их в оперативную память и передачу управления программе ранжирования, которая выполняет ряд задач по предварительной обработке описания, полученного в результате трансляции, а также запись в базу данных результатов обработки схемы на данном этапе.

Оператор под номером 3 обеспечивает вызов в оперативную память с устройства прямого доступа информации о схеме с идентификатором СХЕМА I, полученной в результате ранжирования, и

преобразование ее во внутреннее представление для моделирования.

Оператор под номером 4 обеспечивает вызов необходимой информации из базы данных системы, моделирование устройства и вывод результатов на печать.

Оператор КОНЕЦ вызывает завершение задания. Одно задание может включать одновременно до 12 операторов. Ввод операторов языка управления заданиями осуществляется с терминального устройства в режиме диалога с оператором. Задание на обработку в системе САМБИС может быть введено также с устройства системного ввода. Выше приведена стандартная последовательность операторов языка управления заданиями при обработке устройства с идентификатором СХЕМА I. Однако в рамках одного задания могут выполняться определенные этапы обработки описаний различных схем. Если при обработке некоторого описания схемы нарушена стандартная последовательность выполняемых работ, то на дисплей выдается соответствующее сообщение.

Программа моделирования использует динамическое распределение оперативной памяти, т.к. размер информационных массивов определяемым образом зависит от размера моделируемого устройства. Кроме массивов информации с описанием устройства, программа моделирования динамически отводит память для хранения граничных времен срабатывания элементов под временные шкалы  $S_i^1$  и  $S_i^2$ , равную  $2 \cdot (K + n)$  байтов (здесь  $K$  — количество первичных входов схемы,  $n$  — количество элементов). Временные шкалы  $S_i^1$  и  $S_i^2$  содержат динамическую информацию о граничных моментах срабатывания  $i$ -го элемента схемы.

Система САМБИС ориентирована на моделирование асинхронных последовательностных схем. В программе моделирования принят следующий подход к выборке очередного элемента для моделирования: в каждый момент времени моделируется из числа возбужденных

элемент, имеющий наименьший номер. Элементы комбинационной части схемы, функционирование которых определяется только входными сигналами в соответствии с принятой в системе структурой данных, имеют номера меньше, чем номера контурных элементов. В то же время номера контурных элементов меньше номеров нагруженных на них элементов выходной комбинационной части.

В программе моделирования организовано два списка элементов, на входы которых пришли события. Один из них содержит номера возбужденных элементов комбинационного типа (список А), другой — номера возбужденных контурных элементов (список В).

Оперативная память для расположения указанных списков отводится динамически. Номера элементов в списке А упорядочены по возрастанию. Элементы из списка В моделируются с учетом времени их возбуждения. С этой целью дополнительно строятся массивы  $T$  и  $DELTA$ , элементы которых имеют однозначное соответствие:

$T$  — упорядоченный массив времен возбуждения элементов множества В;

$DELTA$  — свинцовый массив, содержащий приращения элементов в таблице В, возбужденных в определенное время.

При выборке очередного элемента для моделирования определяется, в каком из множеств (А или В) располагается элемент с минимальным номером. Если такой элемент в настоящий момент находится в множестве А, то начинается моделирование возбужденных комбинационных элементов. Моделирование элементов из множества А будет осуществляться до тех пор, пока минимальный номер элементов в системе А не станет больше минимального элемента из списка В. При выполнении данного условия осуществляется переход к моделированию элементов из множества В, где с учетом времени возбуждения моделируются все по очереди элементы с номерами, меньшими, чем номер первого элемента в списке А.

После моделирования очередного элемента схемы, изменившего

свое состояние, определяются нагрузки данного элемента. При этом комбинационные нагрузки в соответствии с их номерами заносятся в множество А. Контурные нагрузки заносятся в множество В соответственно времени  $t_{imin}$ , где  $t_{imin}$  - минимальное время их возбуждения.

Исходные данные для подпрограмм моделирования элементов передаются через общую область. Подпрограммы *PROGФФФ1, PROGФФФ2, PROGФФФ3* осуществляют вычисление параметров срабатывания элементов вентильного типа. (Версия 2.0 обеспечивает интервальное временное моделирование на уровне триггеров без раскрытия их структуры). Процесс моделирования заканчивается при  $dim A = dim B = \emptyset$ . В случае генерации выход из программы осуществляется по переполнению шкалы времени при  $t > 32767$ .

### 6.3. Описание входных воздействий

Входные воздействия могут задаваться в виде последовательности двоичных векторов, а также в виде временной диаграммы с ПК или с дисплея. Двоичные последовательности могут генерироваться автоматически случайным образом. Режим ввода входных воздействий устанавливается по сообщению

УСТАНОВИ НОСИТЕЛЬ ТЕСТА ,

на которое, при необходимости ввода двоичной последовательности, следует ответить:

ПК - при вводе входных векторов с ПК;

ДП - при вводе с дисплея;

ГЕНЕР - при автоматической генерации векторов

При вводе временной диаграммы необходимо ответить

ВРЕМД

после чего на соответствующий запрос

УСТАНОВИТЕ НОСИТЕЛЬ ТЕСТА

следует ответить

ПК или ДП. - 50 -

При вводе двоичной последовательности предполагается, что моментом приложения очередного вектора является максимальное время установления устойчивого состояния сигналов в цепях схемы после воздействия предыдущего вектора.

Обозначим временную последовательность для  $i$ -го входного полюса моделируемой схемы на некотором отрезке времени  $(0, T)$  таким образом:

$$A_i = (0) a_{i1}(t_{i1}) a_{i2} \dots a_{ini}(T).$$

Здесь  $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ini}$  - значения переменной  $a_i$ , связанной с  $i$ -м полюсом, на интервалах времени  $(0, t_{i1}), (t_{i1}, t_{i2}), \dots, (t_{i_{ni-1}}, T)$ . Последовательность  $A_i$  называется состоянием входного полюса  $i$  на входном отрезке  $(0, T)$  при формировании входных воздействий в виде временной диаграммы. При этом набор  $A$ - состояний входов схемы на отрезке  $(0, T)$  называется состоянием входов моделируемой схемы.

Правила подготовки входных последовательностей и временных диаграмм на ПК приведены в инструкции оператору.

### 6.4. Исходная установка схемы

Перед началом моделирования всем элементам схемы присваивается состояние неопределенности, кодируемое "IO" в  $\emptyset, I$  битах таблицы *m RANC*. Имеется возможность "ручной" установки состояния элементов. Однако необходимо задать при этом системные номера элементов, их логическое состояние, а также номера и логические состояния нагруженных на них элементов.

Предполагается, что первые входные вектора являются установочными. На этапе установки схемы применяется метод троичного моделирования по Эйхельбергеру. Если первые IO входных наборов не устанавливают схему в устойчивое состояние, то об этом выдается сообщение

СХЕМА НЕ УСТАНОВИЛАСЬ

- 51 -

и работа программы прекращается.

После установки схемы на печать выдается установочная последовательность, некоторая информация о схеме и начинается моделирование схемы на рабочих входных наборах. Интервальное временное моделирование начинается с момента полной установки схемы.

#### 6.5. Интерпретация результатов моделирования

В Приложении приведены листинги результатов моделирования цифрового устройства генерации синхросигналов ГЕНЕР.

На рис. 13 изображена функциональная, а на рис. 14 – структурная схема устройства. Устройство содержит десятиразрядный регистр, построенный на триггерах D-типа, дешифрирующую комбинационную схему на выходе и схему управления регистром, содержащую пять триггеров управления. Триггеры представлены на уровне вентильных элементов.

Результатом моделирования является "интервальная" временная диаграмма, изображающая функционирование схемы. На диаграмме показаны интервалы возможного изменения логических состояний сигналов в данных контрольных точках.

Это следует понимать следующим образом. При появлении в пределах некоторого временного интервала, указанного на временной шкале, в определенной контрольной точке неизвестного состояния сигнала, на диаграмме этот интервал заполняется символами "X". Это следует интерпретировать так. Если логические состояния сигнала до наступления данного временного интервала и после его окончания совпадают, то это значит, что в некоторый момент времени внутри интервала неопределенности произошло простое переключение сигнала (выработался сигнал гладкого пере-

хода) или появился сигнал динамического риска сбоя. Если логическое состояние сигналов одинаковое, то в пределах интервала неопределенности в реальной схеме при заданных величинах зон флуктуаций задержек элементов может выработаться импульсный сигнал (или сигналы), который является основным симптомом некорректности поведения устройства. Окончательное решение об отношении такого результата моделирования к разряду сигналов "помехи" остается за разработчиком, так как в практике проектирования современных микроэлектронных устройств используются элементы с динамическим управлением, логические формирователи сигнала, в которых указанный результат является адекватным отражением происходящих в устройстве процессов.

Отличием "интервальной" временной диаграммы является то, что она показывает результат функционирования цифрового устройства во всем спектре возможных задержек составляющих компонентов.

Кроме вывода "интервальной" временной диаграммы выводятся на АЦПУ граничные величины длительности переключательного процесса, возникающего в схеме при заданном входном воздействии.

Система САМБИС не представляет пользователю средств автоматического анализа результатов и не дает рекомендаций по доработке структуры по результатам моделирования. Эти задачи могут решаться отдельно на базе результатов моделирования.

#### 6.6. Требуемое оборудование

Для работы системы САМБИС необходимо следующее оборудование: ЭВМ серии ЕС (не ниже ЕС-1022), УВК, ЦМ, ПЧ, терминальная станция ЕС-7920, 3 ИМД, два пакета дисков (информационный с меткой

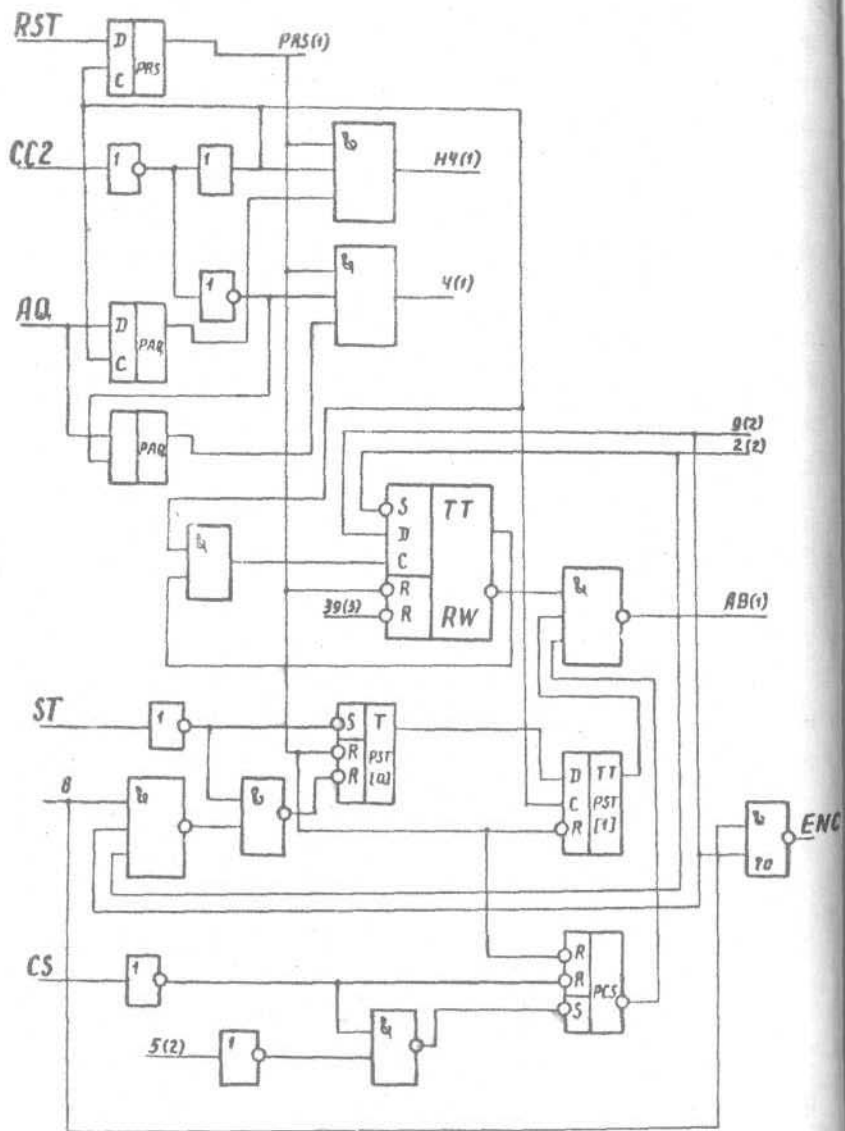


Рис. 13. Функциональная схема ДУ ГЕНЕР. Лист 1  
(см. также с. 55, 56)

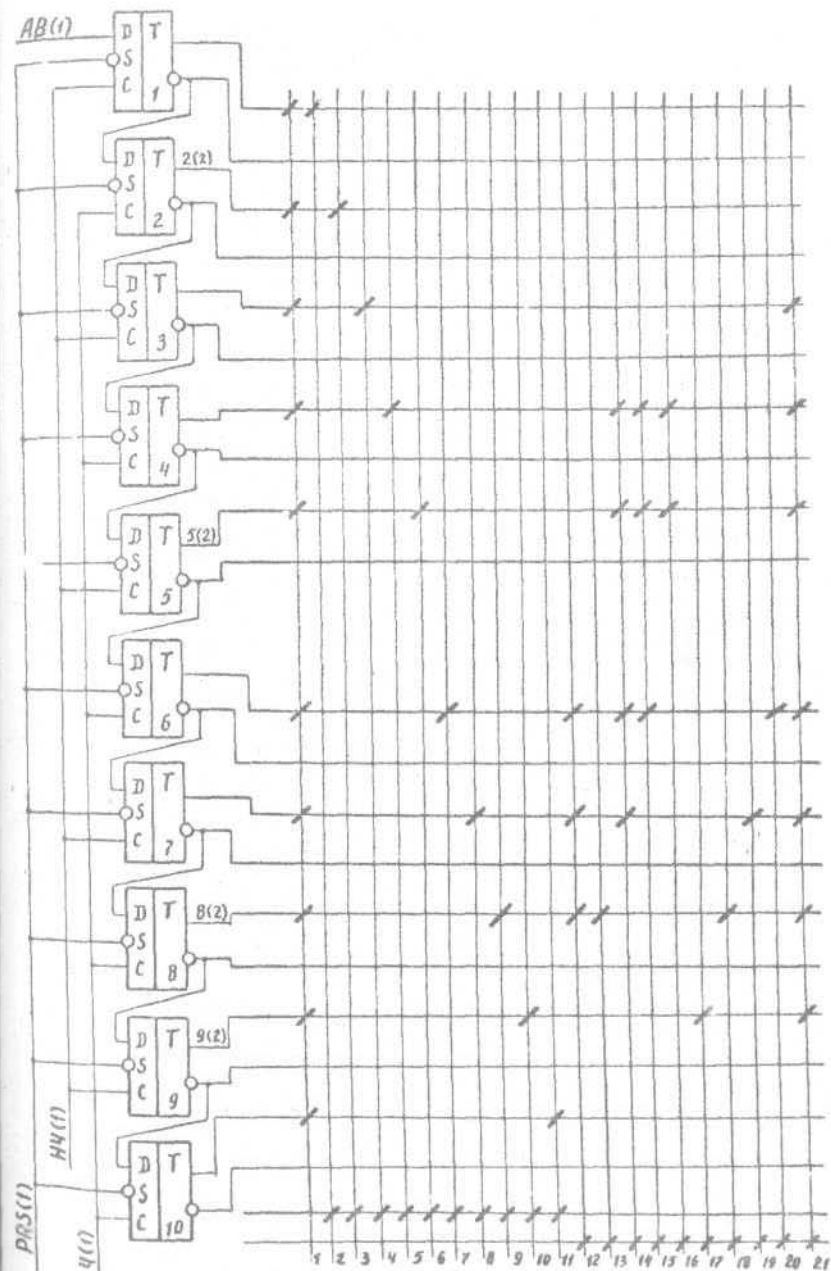


Рис. 13. Продолжение. Лист 2



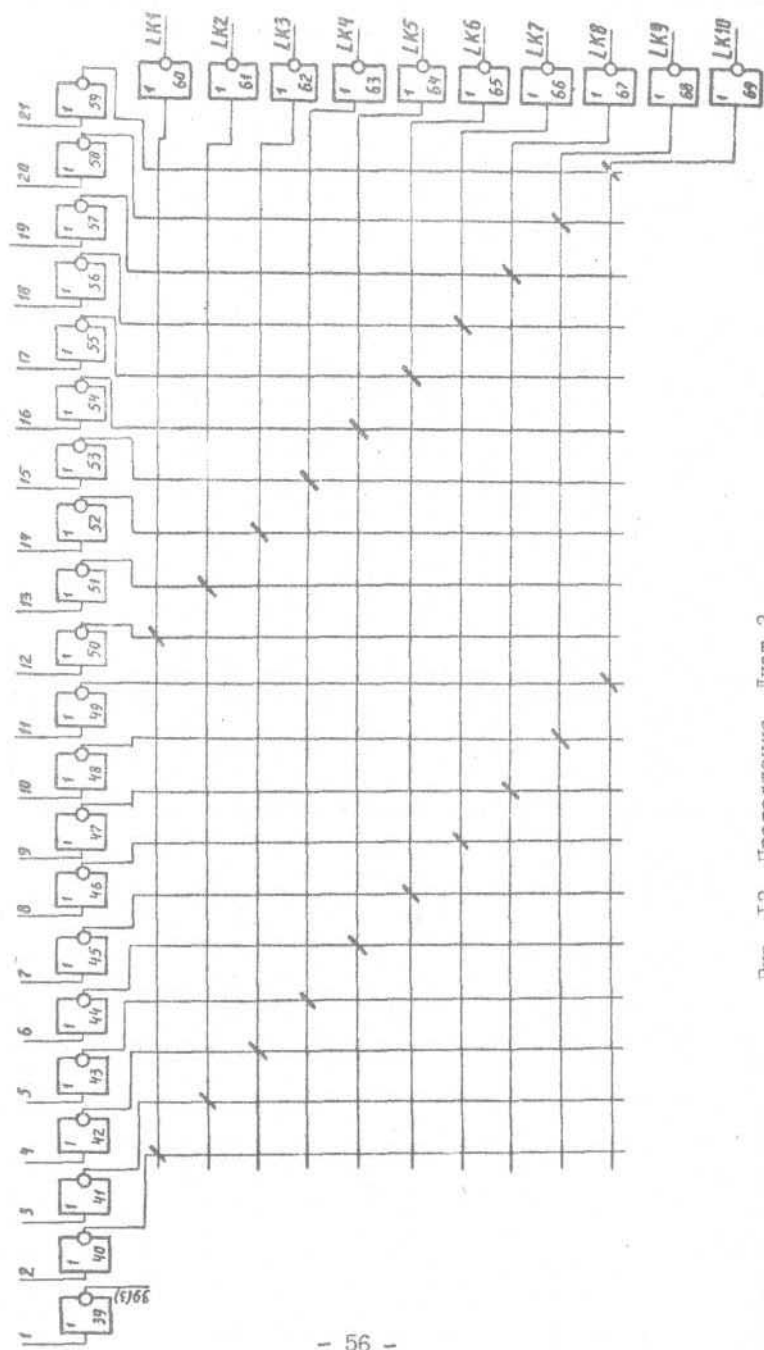


Рис. 13. Продолжение. Лист 3

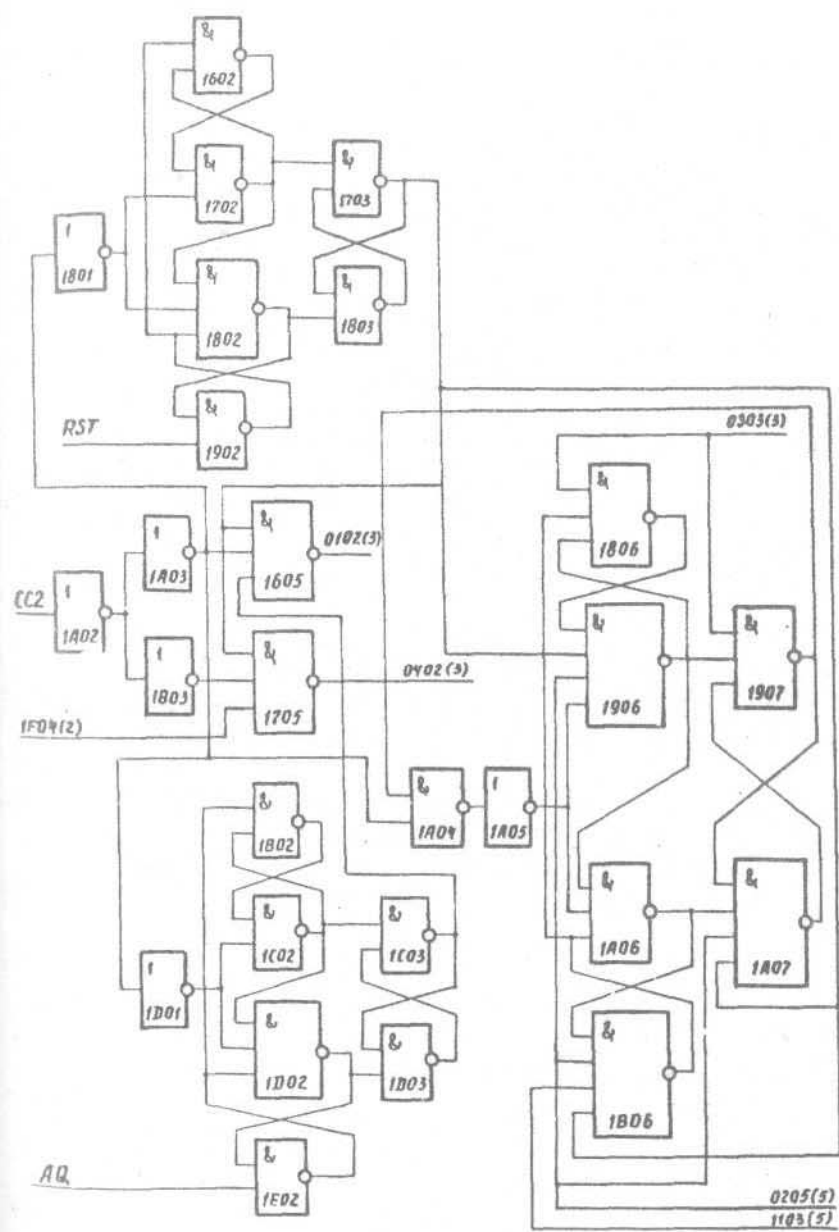


Рис. 14. Структурная схема устройства ГЕНЕР. Лист 1  
(см. также с. 58-61)



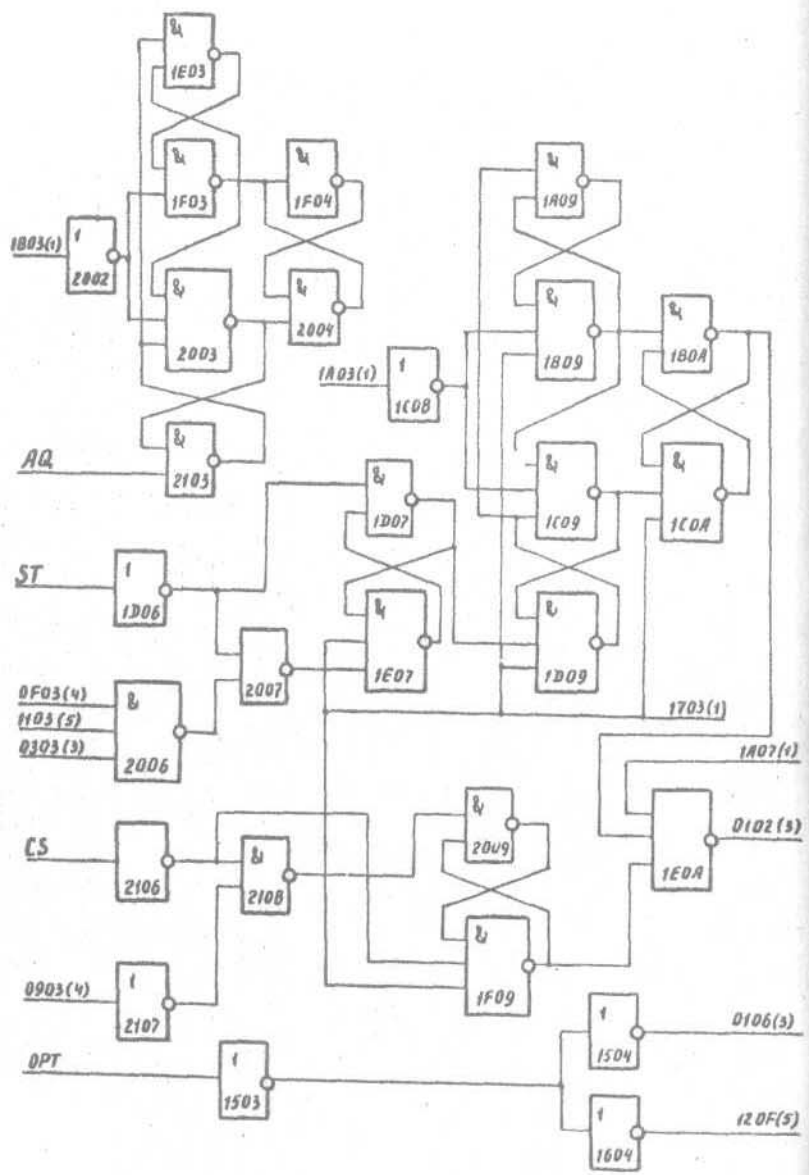


Рис. 14. Продолжение. Лист 2

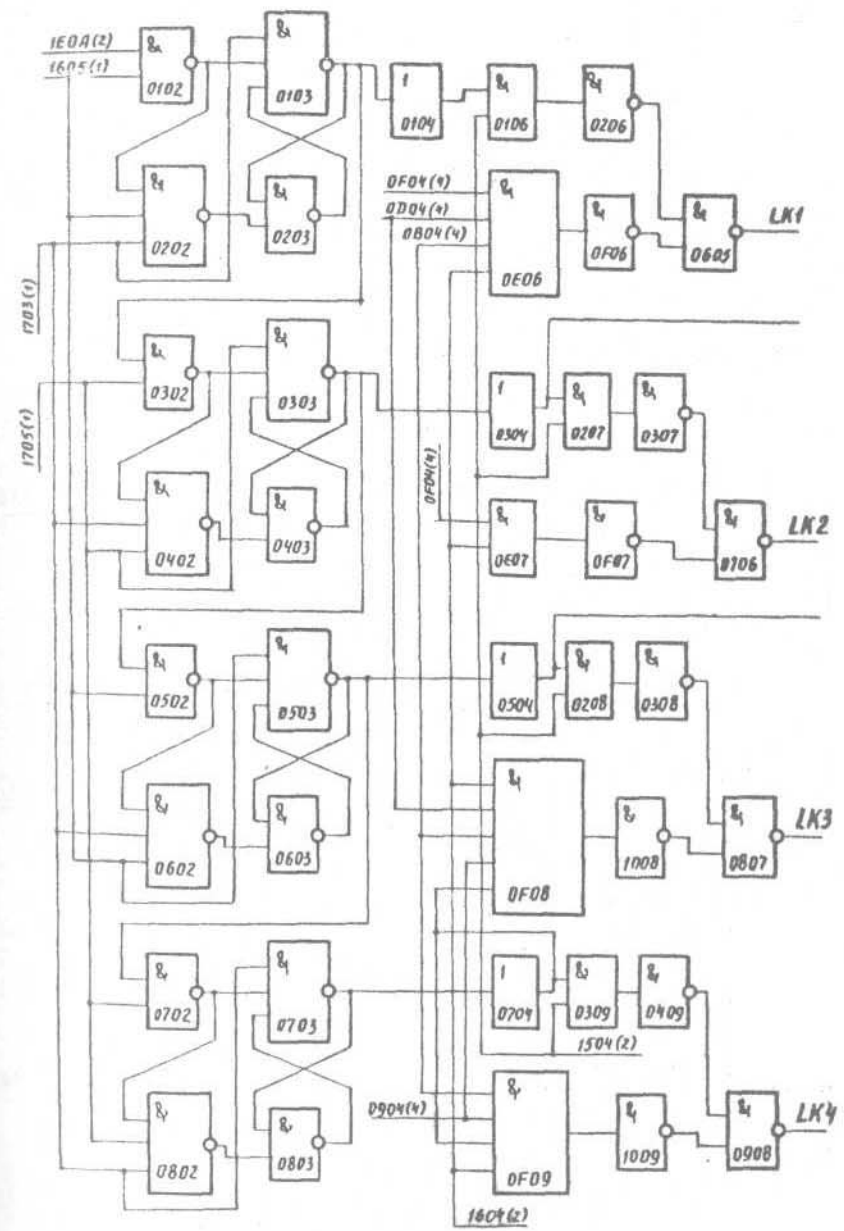


Рис. 14. Продолжение. Лист 3

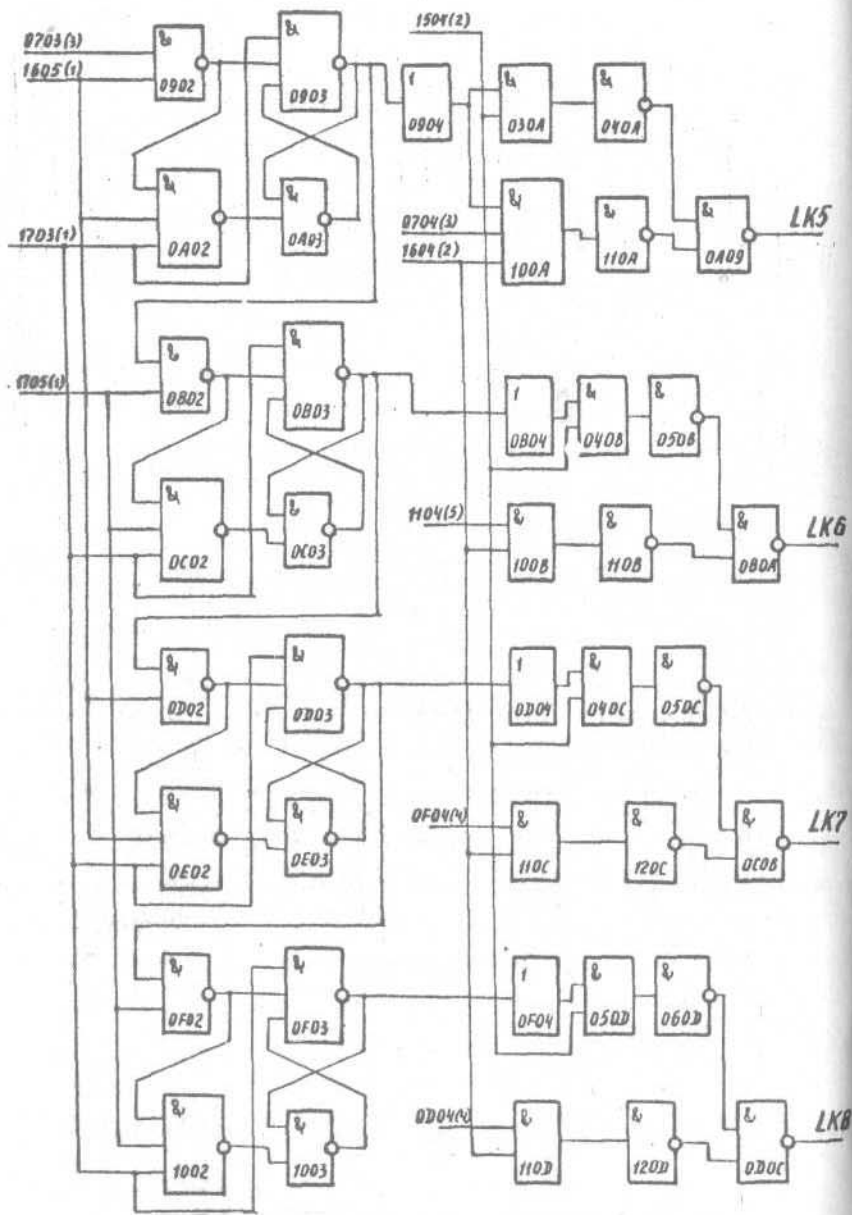


Рис. 14. Продолжение. Лист 4

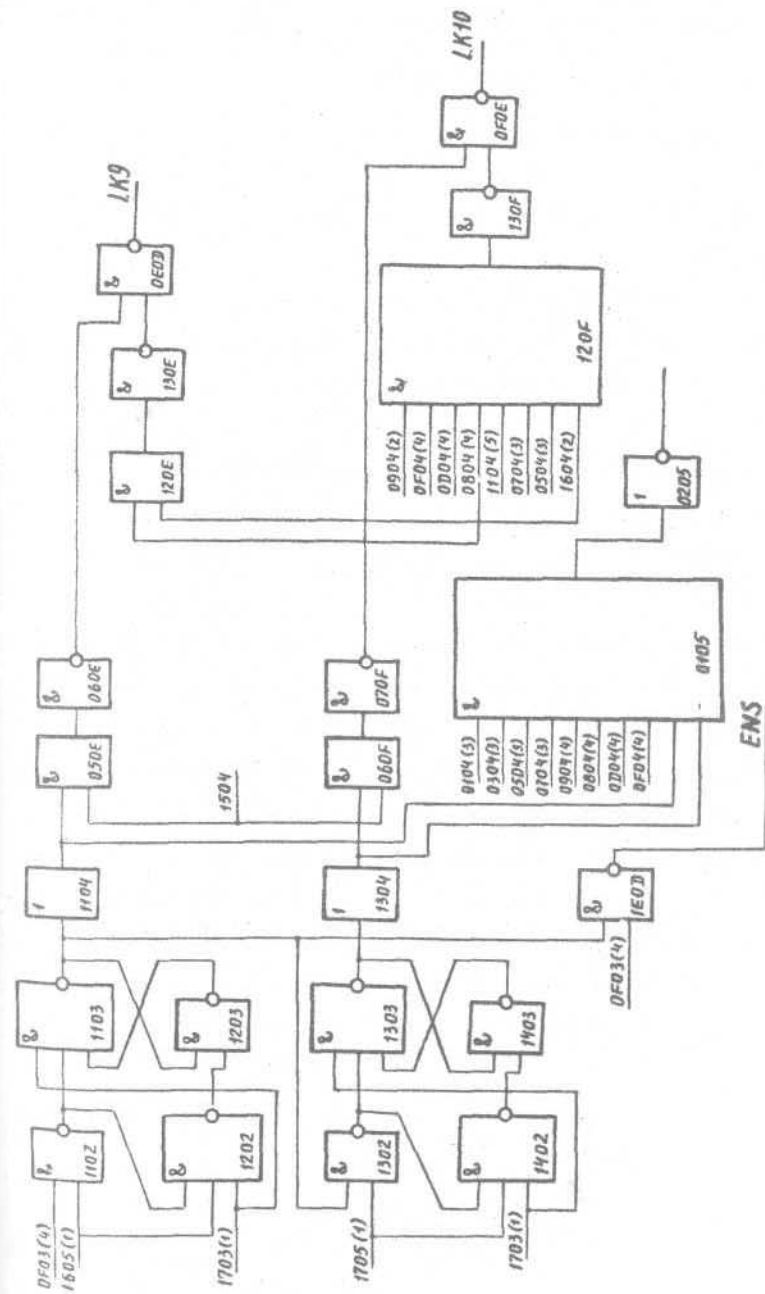


Рис. 14. Продолжение. Лист 5

MODEL1 и рабочий). Требуемая оперативная память 365К.

### 6.7. Работа с системой

При запуске системы на дисплей выдается информационное сообщение:

```
ВЫ РАБОТАЕТЕ С ПАКЕТОМ ПРОГРАММ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ  
ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ  
ПОДГОТОВЛЕНО ЛИ ЗАДАНИЕ НА КАРТАХ ( ДА, НЕТ )
```

Если задание на моделирование будет вводиться с дисплея в режиме непосредственного взаимодействия с пользователем, то вводится ответ НЕТ.

Система при взаимодействии с ней неподготовленного пользователя настраивается на режим обучения и выводит на дисплей образцы операторов языка управления заданиями. Введенное задание контролируется. Задание может содержать различные этапы обработки моделируемых устройств. Однако для каждого отдельного устройства не должна нарушаться определенная последовательность этапов обработки, т.е. задание на моделирование устройства не должно поступать ранее задания на выполнение операций предобработки описания, а предобработка описания не может осуществляться ранее этапа трансляции.

Работа системы САМБИС предусмотрена в режиме интервального временного моделирования (основной режим) и в режиме трюичного моделирования по Эйхельбергеру. Все сообщения, выдаваемые системой на дисплей, а также реакция пользователя приведены в таблице 3.

Задание на выполнение системы САМБИС приведено на с.63.

### ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ САМБИС

```
//AA JOB MSGLEVEL=(1,1),REGION=330K  
//JOB LIB DD UNIT=5061,  
//VOL=SER=MODE63,  
//DISP=OLD,  
//DSN=ZONA  
//EXEC PGM=TIMMOD  
//GO.FT08F001 DD UNIT=5061,  
//VOL=SER=MODE63,  
//DISP=(OLD,KEEP),  
//DSN=BIBLK  
//GO.FT09F001 DD UNIT=5061,  
//VOL=SER=MODE63,  
//DISP=(OLD,KEEP),  
//DSN=BIBLK  
//GO.FT10F001 DD DSN=BIBLK,  
//UNIT=5061,  
//DISP=(OLD,KEEP),  
//VOL=SER=MODE63,  
//GO.GRUP DD UNIT=7066  
//GO.FT03F001 DD SYSOUT=A  
//GO.PRINT DD SYSOUT=A  
//GO.VVOD DD *  
//GO.FT06F001 DD SYSOUT=A  
//GO.FT01F001 DD *  
//GO.FT05F001 DD *  
/*  
//
```

СООБЩЕНИЯ СИСТЕМЫ

Таблица 3

Сообщения системы, выдаваемые на дисплей	f	Ответ	1	1	Пояснения	!	Примечания
I	!	2		3	!	4	
ВЫ РАБОТАЕТЕ С ПАКЕТОМ ПРОГРАММ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ ПОДГОТОВЛЕНО ЛИ ЗАДАНИЕ НА КАРТАХ ( ДА, НЕТ )		ДА			Задание вводится с ПК		
		НЕТ			Задание вводится с дисплея		
ЗНАКОМЫ ЛИ ВЫ С ЯЗЫКОМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАНИЯМИ ( ДА, НЕТ )		ДА			Пользователь знаком с работой системы		
		НЕТ			Пользователь не знаком с языком управления заданиями системы		
ВВЕДИТЕ ДАТУ И ИСПОЛНИТЕЛЯ НАБЕРИТЕ ИНФОРМАЦИЮ В ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЕ		Набирается информация (не более 80 символов) в произвольной форме.		Информация вводится при работе с системой неподготовленного пользователя			
СООБЩИТЕ ИДЕНТИФИКАТОР ЗАДАНИЯ [ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА]		Набрать идентификатор задания (не более 80 символов)		"			

Продолжение табл. 3

ВВЕДИТЕ ЗАДАНИЕ ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ОБРАЗЦАМИ ОПЕРАТОРОВ		Набираются необходимые операторы языка управления заданиями					
1. ТРАНСЛИРОВАТЬ СХЕМА							
2. РАНЖИРОВАТЬ СХЕМА							
3. ПОДГОТОВИТЬ СХЕМА							
4. МОДЕЛИРОВАТЬ СХЕМА							
^ . РАСПЕЧАТАТЬ БИБЛИОТЕКУ							
6. ПОПОЛНЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ КОНЕЦ							
ПОСЛЕДНЯЯ ДИРЕКТИВА В ЗАДАНИИ НУЖНА							
ВВОДИТЕ ДИРЕКТИВУ	I	Набираются операторы языка управления заданиями				Перед вводом каждого оператора на экране высвечивается курсор	
НА ДИ НЕ ТРЕБУЕМОЙ СХЕМЫ (ШР)		ПР			Нарушена последовательность этапов обработки схемы		Система переходит на ввод следующего задания
ОШИБКА В ЗАДАНИИ		Повторить ввод задания			Допущена ошибка в операторе языка управления заданиями		
ВЫХОД ПО <i>ЭТМАШ</i>		Не требуется			Не достаточно оперативной памяти, отведенной заданию, для выполнения очередного шага		

Продолжение табл. 3

1	2	3	4
УКАЖИ РЕЖИМ РАБОТЫ	КАРТ ДИСК ЗАПИ КОНЕЦ	Ввод описания схемы с ПК и трансляция Чтение описания схемы с МД и трансляция Запись описания схемы в базу данных Завершение работы транслятора. Переход к выполнению очередного этапа обработки схемы	Сообщение транслятора
УКАЖИ ИМЯ	Вводится идентификатор обрабатываемой схемы (не более 8 символов)	Сообщение выдается на этапе трансляции схемы при записи в базу данных или при чтении из нее описания устройства	
ТРАНСЛИРОВАТЬ ?	ДА НЕТ	Введенное описание устройства будет транслироваться Введенное описание устройства будет записываться в базу данных без трансляции	
ЗАПИСЫВАТЬ ЛИ нс. MD ПР XXXXXX ?	ДА	Описание схемы после обработки записывается в базу данных	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4
	НЕТ	Запись результатов трансляции в базу данных не производится	
ПОВТОРЕНИЕ ИМЕНИ ИМЯ ?	Вводится идентификатор устройства	В базе данных уже имеется соответствующая информация о схеме с заданным идентификатором.	При ответе оператора, подтверждающем имя, информация, имеющаяся в базе данных, заменяется новой.
ОТВЕТ НЕВЕРЕН	Ответить правильно на предыдущий запрос системы	Ответ оператора на предыдущий запрос системы неверен.	
УКАЖИ РЕЖИМ РАБОТЫ	ИСПРАВ НЕИСПРАВ	Задается режим моделирования исправной схемы Задается режим моделирования неисправной модификации схемы	
МОДЕЛЬ ЭЙХЕЛЬБЕРГЕРА ?	ДА НЕТ	Задается режим трюичного моделирования по Эйхельбергеру	
МОДЕЛЬ ВРЕМЕННАЯ ?	ДА	Задается режим временного интервального моделирования схемы	

Продолжение табл. 3

I	!	2	!	3	!	4
		НЕТ		Осуществляется выход из программы		
РЕЖИМ МОНОПОЛЬНЫЙ ?		ДА		Система моделирования функционирует независимо от САПР		
		НЕТ		Моделирование будет осуществляться в среде САПР		
УКАЖИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ		Задаются исходные состояния элементов в виде: 0001 - I, 0002 - O, 0003 - I;		Номера элементов задаются в IO с/с.		
УСТАНОВИ НОСИТЕЛЬ ТЕСТА		ПК ДП ГЕНЕР ВРЕМД		Задается режим ввода моделируемой входной последовательности двоичных векторов с перфокарт, дисплея, полученных случайным образом или устанавливается режим ввода временных диаграмм		
НАБЕРИ ТЕСТ		01010		При вводе входного вектора с дисплея		П- число входов

Продолжение табл. 3

I	!	2	!	3	!	4
НЕ НАЙДЕН ВЫХОДНОЙ КОНТАКТ		-		набирается двоичный вектор длины В базе данных системы описание типа не совпадает с описанием элемента в моделируемой схеме		моделируемой схемы Осуществляется выход из программы
ПЕРЕПОЛНЕНИЕ ШКАЛЫ ВРЕМЕНИ		-		Текущее время моделирования превысило величину 32767		Осуществляется переход к выполнению следующего этапа задания
ЗАПИСЬ ДЛИННЕЕ 300 БАЙТОВ		-		Число переключений сигнала в контрольной точке превысило допустимое		Аварийный выход из программы
СХЕМА НЕ УСТАНОВИЛАСЬ		-		Первые IO входных векторов схему в известное состояние не установили		

## ЛИТЕРАТУРА

1. Золоторевич Д.А., Титюра А.Н. Упорядочение по рангам вершин ориентированного графа // Математическое обеспечение ЭВМ "Минск-32". - Мн., 1975. - Вып. 15. - С. 238-243.
2. Золоторевич Д.А. Интервальная временная булева алгебра и её применение для динамического анализа проектируемых устройств ЭВМ // Автоматика и вычислительная техника. - 1984. - № 4, - С. 81-86.

## Приложение

### I. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДОБРАБОТКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ГЕНЕРАЦИИ СИНХРОСИГНАЛОВ "ГЕНЕР"

РАБОТАЕТ ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДИСКРЕТНЫХ  
УСТРОЙСТВ (ППП ДУ)

ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЗАДАНИЕ \*

1. ТРАНСЛИРОВАТЬ ГЕНЕР2

2. РАНЖИРОВАТЬ ГЕНЕР2

3. ПОДГОТОВИТЬ ГЕНЕР2

4. МОДЕЛИРОВАТЬ ГЕНЕР2

КОНЕЦ



1. БЛОК ГЕНЕР  
2. ПР01 10-20-60-40-50-30-70-0605(10), 71-0706(10), 72-0807(10), 73-0908(10),  
74-0A09(10), 75-0B0A(10), 76-0C0B(10), 77-0D0C(10), 78-0E0D(10), 79-0F0E(10), 80-1E0D(10)  
5. ТЭЭМ 1801(10)/ИЛИНЕ/1-1A03(10)  
6. 1803(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-1802(10)  
7. 1703(10)/ИНЕ/1-1702(10), 2-1803(10)  
8. 1001(10)/ИЛИНЕ/1-1A03(10)  
9. 0102(10)/ИНЕ/1-1605(10), 2-1E0A(10)  
10. 0202(10)/ИНЕ/1-1605(10), 2-1703(10), 3-0102(10)  
11. 0302(10)/ИНЕ/1-0103(10), 2-1705(10)  
12. 0402(10)/ИНЕ/1-0302(10), 2-1705(10), 3-1703(10)  
13. 0502(10)/ИНЕ/1-1605(10), 2-0303(10)  
14. 0602(10)/ИНЕ/1-1605(10), 2-1703(10), 3-0502(10)  
15. 0702(10)/ИНЕ/1-1705(10), 2-0503(10)  
16. 0802(10)/ИНЕ/1-0702(10), 2-1705(10), 3-1703(10)  
17. 0902(10)/ИНЕ/1-0703(10), 2-1605(10)  
18. 0A02(10)/ИНЕ/1-0902(10), 2-1605(10), 3-1703(10)  
19. 0B02(10)/ИНЕ/1-0903(10), 2-1705(10)  
20. 0C02(10)/ИНЕ/1-0B02(10), 2-1705(10), 3-1703(10)  
21. 0D02(10)/ИНЕ/1-0B03(10), 2-1605(10)  
22. 0E02(10)/ИНЕ/1-0D02(10), 2-1605(10), 3-1703(10)  
23. 0F02(10)/ИНЕ/1-0D03(10), 2-1705(10)  
24. 1002(10)/ИНЕ/1-0F02(10), 2-1705(10), 3-1703(10)  
25. 1102(10)/ИНЕ/1-1605(10), 2-0F03(10)  
26. 1202(10)/ИНЕ/1-1102(10), 2-1605(10), 3-1703(10)  
27. 1302(10)/ИНЕ/1-1103(10), 2-1705(10)  
28. 1402(10)/ИНЕ/1-1302(10), 2-1705(10), 3-1703(10)  
29. 1602(10)/ИНЕ/1-1702(10), 2-1902(10)  
30. 1702(10)/ИНЕ/1-1801(10), 2-1602(10)  
31. 1802(10)/ИНЕ/1-1902(10), 2-1801(10), 3-1702(10)  
32. 1902(10)/ИНЕ/1-0P01(20), 2-1802(10)  
33. 1A02(10)/ИЛИНЕ/1-0P01(30)  
34. 1B02(10)/ИНЕ/1-1C04(10), 2-1E02(10)  
35. 1C02(10)/ИНЕ/1-1D01(10), 2-1B02(10)  
36. 1D02(10)/ИНЕ/1-1D01(10), 2-1C02(10), 3-1E02(10)  
37. 1E02(10)/ИНЕ/1-1D02(10), 2-0P01(40)  
38. 2002(10)/ИЛИНЕ/1-1803(10)  
39. 0103(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-0102(10), 3-0203(10)  
40. 0203(10)/ИНЕ/1-0103(10), 2-0202(10)  
41. 0303(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-0302(10), 3-0403(10)  
42. 0403(10)/ИНЕ/1-0303(10), 2-0402(10)  
43. 0503(10)/ИНЕ/1-0502(10), 2-1703(10), 3-0603(10)  
44. 0603(10)/ИНЕ/1-0503(10), 2-0602(10)  
45. 0703(10)/ИНЕ/1-0702(10), 2-1703(10), 3-0803(10)  
46. 0803(10)/ИНЕ/1-0703(10), 2-0802(10)  
47. 0903(10)/ИНЕ/1-0902(10), 2-1703(10), 3-0A03(10)  
48. 0A03(10)/ИНЕ/1-0903(10), 2-0A02(10)  
49. 0B03(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-0C03(10), 3-0B02(10)  
50. 0C03(10)/ИНЕ/1-0B03(10), 2-0C02(10)  
51. 0D03(10)/ИНЕ/1-0D02(10), 2-0E03(10), 3-1703(10)  
52. 0E03(10)/ИНЕ/1-0E02(10), 2-0D03(10)  
53. 0F03(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-0F02(10), 3-1003(10)  
54. 1003(10)/ИНЕ/1-0F03(10), 2-1002(10)  
55. 1103(10)/ИНЕ/1-1102(10), 2-1703(10), 3-1203(10)  
56. 1203(10)/ИНЕ/1-1103(10), 2-1202(10)  
57. 1303(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-1302(10), 3-1403(10)  
58. 1403(10)/ИНЕ/1-1303(10), 2-1402(10)  
59. 1503(10)/ИЛИНЕ/1-0P01(10)  
60. 1A03(10)/ИЛИ/1-1A02(10)

61. 1B03(10)/ИЛИНЕ/1-1A02(10)  
62. 1C03(10)/ИНЕ/1-1003(10), 2-1C02(10)  
63. 1D03(10)/ИНЕ/1-1D02(10), 2-1C03(10)  
64. 1E03(10)/ИНЕ/1-1F03(10), 2-2103(10)  
65. 1F03(10)/ИНЕ/1-2002(10), 2-1E03(10)  
66. 2003(10)/ИНЕ/1-1F03(10), 2-2002(10), 3-2103(10)  
67. 2103(10)/ИНЕ/1-2003(10), 2-0P01(60)  
68. 1605(10)/И/1-1703(10), 2-1A03(10), 3-1C03(10)  
69. 1705(10)/И/1-1703(10), 2-1B03(10), 3-1F04(10)  
70. 1A04(10)/И/1-1A03(10), 2-1907(10)  
71. 1D06(10)/ИЛИНЕ/1-0P01(50)  
72. 2006(10)/ИНЕ/1-0303(10), 2-0F03(10), 3-1103(10)  
73. 2007(10)/ИНЕ/1-1006(10), 2-2006(10)  
74. 2106(10)/ИЛИНЕ/1-0P01(60)  
75. 2107(10)/ИЛИНЕ/1-0903(10)  
76. 2108(10)/ИНЕ/1-2106(10), 2-2107(10)  
77. 1E0A(10)/ИНЕ/1-1B0A(10), 2-1A07(10), 3-1F09(10)  
78. 1F04(10)/ИНЕ/1-1F03(10), 2-2004(10)  
79. 2004(10)/ИНЕ/1-1F04(10), 2-2003(10)  
80. 1A05(10)/ИЛИНЕ/1-1A04(10)  
81. 1B06(10)/ИНЕ/1-0303(10), 2-1B06(10), 3-1906(10)  
82. 1906(10)/ИНЕ/1-1806(10), 2-1703(10), 3-1A05(10), 4-0205(10)  
83. 1A06(10)/ИНЕ/1-1B06(10), 2-1A05(10), 3-1906(10)  
84. 1B06(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-0205(10), 3-1103(10), 4-1A06(10)  
85. 1907(10)/ИНЕ/1-1906(10), 2-0303(10), 3-1A07(10)  
86. 1A07(10)/ИНЕ/1-1907(10), 2-1A06(10), 3-1703(10), 4-0205(10)  
87. 1D07(10)/ИНЕ/1-1E07(10), 2-1D06(10)  
88. 1E07(10)/ИНЕ/1-1703(10), 2-1D07(10), 3-2007(10)  
89. 1C0A(10)/ИЛИНЕ/1-1A03(10)  
90. 1A09(10)/ИНЕ/1-1D09(10), 2-1B09(10)  
91. 1B09(10)/ИНЕ/1-1A09(10), 2-1C08(10), 3-1703(10)  
92. 1C09(10)/ИНЕ/1-1D09(10), 2-1C08(10), 3-1B09(10)  
93. 1D09(10)/ИНЕ/1-1D07(10), 2-1703(10), 3-1C09(10)  
94. 1B0A(10)/ИНЕ/1-1C0A(10), 2-1B09(10)  
95. 1C0A(10)/ИНЕ/1-1C09(10), 2-1703(10), 3-1B0A(10)  
96. 1F09(10)/ИНЕ/1-2106(10), 2-1703(10), 3-2009(10)  
97. 2009(10)/ИНЕ/1-1F09(10), 2-2108(10)  
98. 0104(10)/ИЛИ/1-0103(10)  
99. 0304(10)/ИЛИ/1-0303(10)  
100. 0504(10)/ИЛИ/1-0503(10)  
101. 0704(10)/ИЛИ/1-0703(10)  
102. 0904(10)/ИЛИ/1-0903(10)  
103. 0B04(10)/ИЛИ/1-0B03(10)  
104. 0D04(10)/ИЛИ/1-0D03(10)  
105. 0F04(10)/ИЛИ/1-0F03(10)  
106. 1104(10)/ИЛИ/1-1103(10)  
107. 1304(10)/ИЛИ/1-1303(10)  
108. 0205(10)/ИЛИНЕ/1-0105(10)  
109. 0105(10)/И/1-0104(10), 2-0304(10), 3-0504(10), 4-0704(10), 5-0904(10),  
6-1104(10), 7-1304(10), 8-0B04(10), 9-0D04(10), 10-0F04(10)  
110. 1504(10)/ИЛИ/1-1503(10)  
111. 1604(10)/ИЛИНЕ/1-1503(10)  
112. 0206(10)/ИНЕ/1-0106(10)  
113. 0307(10)/ИНЕ/1-0207(10)  
114. 0308(10)/ИНЕ/1-0208(10)  
115. 0409(10)/ИНЕ/1-0309(10)  
116. 040A(10)/ИНЕ/1-030A(10)  
117. 050B(10)/ИНЕ/1-040B(10)  
118. 050C(10)/ИНЕ/1-040C(10)  
119. 060D(10)/ИНЕ/1-050D(10)  
120. 060E(10)/ИНЕ/1-050E(10)  
121.

01/10/83  
ТРАНСКРИПТОР ПОДПИСЕК/Х СЗМН

БУ БУ/ МН.В.Н.ПЕНЕНА

АНСЧ 3

ГЕНЕР

ГЕНЕ R	DP01 10	Z0	80	40	30	DDDD	ГЕНЕ T	DP01 70	0A05 10	DP01 71	0706 10	DP01 72	0807 10	DP01 73	0908 10	DP01 74
122.																
123.																
124.																
125.																
126.																
127.																
128.																
129.																
130.																
131.																
132.																
133.																
134.																
135.																
136.																
137.																
138.																
139.																
140.																
141.																
142.																
143.																
144.																
145.																
146.																
147.																
148.																
149.																
150.																
151.																
152.																
153.																
154.																
155.																
156.																
157.																
158.																
159.																
160.																
161.																
162.																
163.																
164.																

ТАБЛИЦА ОДНОМЕРНЫХ КОМПАРИМЕНТОВ.

ГЕНЕ R DP01 10 Z0 80 40 30 DDDD ГЕНЕ T DP01 70 0A05 10 DP01 71 0706 10 DP01 72 0807 10 DP01 73 0908 10 DP01 74 0A09 10 DP01 75 0B0A 10 DP01 76 0C0B 10 DP01 77 0D0C 10 DP01 78 0E0D 10 DP01 79 0F0E 10 DP01 80 1E0D 10 DDDD

ТАБЛИЦА ВХОДЯЩИХ КОНТАКТОВ СЗМН

ГЕНЕ R	DP01 10	Z0	80	40	30	DDDD	ГЕНЕ T	DP01 70	0A05 10	DP01 71	0706 10	DP01 72	0807 10	DP01 73	0908 10	DP01 74
1801	1A03	1703	1801	0102	0202	0302	0402	0502	0602	0702	0802	0902	0A02	0B02	0C02	0D02
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П
М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н
Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е

ТАБЛИЦА ОДНОМЕРНЫХ КОМПАРИМЕНТОВ.

ГЕНЕ R	DP01 10	Z0	80	40	30	DDDD	ГЕНЕ T	DP01 70	0A05 10	DP01 71	0706 10	DP01 72	0807 10	DP01 73	0908 10	DP01 74
1102	1202	1302	1402	1502	1602	1702	1802	1902	1A02	1B02	1C02	1D02	1E02	1F02	2002	2102
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П	Г/П
М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н	М/Н
Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е



0709	100A	1008	110C	120F	0605	070A	0807	0908	0A09	0B0A	0C08	0D0C	0E0E	0F0E	180B
ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД	ТМД
Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
1	0704	1194	1404	0804	0204	0307	1008	0409	110A	1708	120C	0408	130F	110F	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1604	180A	160A	080A	180A	140A	080A	0F07	0808	1009	0A0A	0508	120B	130E	070F	0F09
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
090A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A	080A

7--1801	8--1803	9--1703	10--1901	11--0102	12--0202	13--0302	14--0402	15--0502	16--0602	17--0702	18--0802	19--0902	20--1002	21--0902	22--0802	23--0702	24--0602	25--0502	26--0402	27--0302	28--0202	29--0102	30--0102	31--0202	32--0302	33--0402	34--0502	35--0602	36--0702	37--0802	38--0902	39--1002	40--0902	41--0802	42--0702	43--0602	44--0502	45--0402	46--0302	47--0202	48--0102	49--0102	50--0202	51--0302	52--0402	53--0502	54--0602	55--0702	56--0802	57--0902	58--1002	59--0902	60--0802	61--0702	62--0602	63--0502	64--0402	65--0302	66--0202	67--0102	68--0102	69--0202	70--0302	71--0402	72--0502	73--0602	74--0702	75--0802	76--0902	77--1002	78--0902	79--0802	80--0702	81--0602	82--0502	83--0402	84--0302	85--0202	86--0102	87--0102	88--0202	89--0302	90--0402	91--0502	92--0602	93--0702	94--0802	95--0902	96--1002	97--0902	98--0802	99--0702	100--0602	101--0502	102--0402	103--0302	104--0202	105--0102	106--0102	107--0202	108--0302	109--0402	110--0502	111--0602	112--0702	113--0802	114--0902	115--1002	116--0902	117--0802	118--0702	119--0602	120--0502	121--0402	122--0302	123--0202	124--0102	125--0102	126--0202	127--0302	128--0402	129--0502	130--0602	131--0702	132--0802	133--0902	134--1002	135--0902	136--0802	137--0702	138--0602	139--0502	140--0402	141--0302	142--0202	143--0102	144--0102	145--0202	146--0302	147--0402	148--0502	149--0602	150--0702	151--0802	152--0902	153--1002	154--0902	155--0802	156--0702	157--0602	158--0502	159--0402	160--0302	161--0202	162--0102	163--0102	164--0202	165--0302	166--0402	167--0502	168--0602	169--0702	170--0802	171--0902	172--1002	173--0902	174--0802	175--0702	176--0602	177--0502	178--0402	179--0302	180--0202	181--0102	182--0102	183--0202	184--0302	185--0402	186--0502	187--0602	188--0702	189--0802	190--0902	191--1002	192--0902	193--0802	194--0702	195--0602	196--0502	197--0402	198--0302	199--0202	200--0102	201--0102	202--0202	203--0302	204--0402	205--0502	206--0602	207--0702	208--0802	209--0902	210--1002	211--0902	212--0802	213--0702	214--0602	215--0502	216--0402	217--0302	218--0202	219--0102	220--0102	221--0202	222--0302	223--0402	224--0502	225--0602	226--0702	227--0802	228--0902	229--1002	230--0902	231--0802	232--0702	233--0602	234--0502	235--0402	236--0302	237--0202	238--0102	239--0102	240--0202	241--0302	242--0402	243--0502	244--0602	245--0702	246--0802	247--0902	248--1002	249--0902	250--0802	251--0702	252--0602	253--0502	254--0402	255--0302	256--0202	257--0102	258--0102	259--0202	260--0302	261--0402	262--0502	263--0602	264--0702	265--0802	266--0902	267--1002	268--0902	269--0802	270--0702	271--0602	272--0502	273--0402	274--0302	275--0202	276--0102	277--0102	278--0202	279--0302	280--0402	281--0502	282--0602	283--0702	284--0802	285--0902	286--1002	287--0902	288--0802	289--0702	290--0602	291--0502	292--0402	293--0302	294--0202	295--0102	296--0102	297--0202	298--0302	299--0402	300--0502	301--0602	302--0702	303--0802	304--0902	305--1002	306--0902	307--0802	308--0702	309--0602	310--0502	311--0402	312--0302	313--0202	314--0102	315--0102	316--0202	317--0302	318--0402	319--0502	320--0602	321--0702	322--0802	323--0902	324--1002	325--0902	326--0802	327--0702	328--0602	329--0502	330--0402	331--0302	332--0202	333--0102	334--0102	335--0202	336--0302	337--0402	338--0502	339--0602	340--0702	341--0802	342--0902	343--1002	344--0902	345--0802	346--0702	347--0602	348--0502	349--0402	350--0302	351--0202	352--0102	353--0102	354--0202	355--0302	356--0402	357--0502	358--0602	359--0702	360--0802	361--0902	362--1002	363--0902	364--0802	365--0702	366--0602	367--0502	368--0402	369--0302	370--0202	371--0102	372--0102	373--0202	374--0302	375--0402	376--0502	377--0602	378--0702	379--0802	380--0902	381--1002	382--0902	383--0802	384--0702	385--0602	386--0502	387--0402	388--0302	389--0202	390--0102	391--0102	392--0202	393--0302	394--0402	395--0502	396--0602	397--0702	398--0802	399--0902	400--1002	401--0902	402--0802	403--0702	404--0602	405--0502	406--0402	407--0302	408--0202	409--0102	410--0102	411--0202	412--0302	413--0402	414--0502	415--0602	416--0702	417--0802	418--0902	419--1002	420--0902	421--0802	422--0702	423--0602	424--0502	425--0402	426--0302	427--0202	428--0102	429--0102	430--0202	431--0302	432--0402	433--0502	434--0602	435--0702	436--0802	437--0902	438--1002	439--0902	440--0802	441--0702	442--0602	443--0502	444--0402	445--0302	446--0202	447--0102	448--0102	449--0202	450--0302	451--0402	452--0502	453--0602	454--0702	455--0802	456--0902	457--1002	458--0902	459--0802	460--0702	461--0602	462--0502	463--0402	464--0302	465--0202	466--0102	467--0102	468--0202	469--0302	470--0402	471--0502	472--0602	473--0702	474--0802	475--0902	476--1002	477--0902	478--0802	479--0702	480--0602	481--0502	482--0402	483--0302	484--0202	485--0102	486--0102	487--0202	488--0302	489--0402	490--0502	491--0602	492--0702	493--0802	494--0902	495--1002	496--0902	497--0802	498--0702	499--0602	500--0502	501--0402	502--0302	503--0202	504--0102	505--0102	506--0202	507--0302	508--0402	509--0502	510--0602	511--0702	512--0802	513--0902	514--1002	515--0902	516--0802	517--0702	518--0602	519--0502	520--0402	521--0302	522--0202	523--0102	524--0102	525--0202	526--0302	527--0402	528--0502	529--0602	530--0702	531--0802	532--0902	533--1002	534--0902	535--0802	536--0702	537--0602	538--0502	539--0402	540--0302	541--0202	542--0102	543--0102	544--0202	545--0302	546--0402	547--0502	548--0602	549--0702	550--0802	551--0902	552--1002	553--0902	554--0802	555--0702	556--0602	557--0502	558--0402	559--0302	560--0202	561--0102	562--0102	563--0202	564--0302	565--0402	566--0502	567--0602	568--0702	569--0802	570--0902	571--1002	572--0902	573--0802	574--0702	575--0602	576--0502	577--0402	578--0302	579--0202	580--0102	581--0102	582--0202	583--0302	584--0402	585--0502	586--0602	587--0702	588--0802	589--0902	590--1002	591--0902	592--0802	593--0702	594--0602	595--0502	596--0402	597--0302	598--0202	599--0102	600--0102	601--0202	602--0302	603--0402	604--0502	605--0602	606--0702	607--0802	608--0902	609--1002	610--0902	611--0802	612--0702	613--0602	614--0502	615--0402	616--0302	617--0202	618--0102	619--0102	620--0202	621--0302	622--0402	623--0502	624--0602	625--0702	626--0802	627--0902	628--1002	629--0902	630--0802	631--0702	632--0602	633--0502	634--0402	635--0302	636--0202	637--0102	638--0102	639--0202	640--0302	641--0402	642--0502	643--0602	644--0702	645--0802	646--0902	647--1002	648--0902	649--0802	650--0702	651--0602	652--0502	653--0402	654--0302	655--0202	656--0102	657--0102	658--0202	659--0302	660--0402	661--0502	662--0602	663--0702	664--0802	665--0902	666--1002	667--0902	668--0802	669--0702	670--0602	671--0502	672--0402	673--0302	674--0202	675--0102	676--0102	677--0202	678--0302	679--0402	680--0502	681--0602	682--0702	683--0802	684--0902	685--1002	686--0902	687--0802	688--0702	689--0602	690--0502	691--0402	692--0302	693--0202	694--0102	695--0102	696--0202	697--0302	698--0402	699--0502	700--0602	701--0702	702--0802	703--0902	704--1002	705--0902	706--0802	707--0702	708--0602	709--0502	710--0402	711--0302	712--0202	713--0102	714--0102	715--0202	716--0302	717--0402	718--0502	719--0602	720--0702	721--0802	722--0902	723--1002	724--0902	725--0802	726--0702	727--0602	728--0502	729--0402	730--0302	731--0202	732--0102	733--0102	734--0202	735--0302	736--0402	737--0502	738--0602	739--0702	740--0802	741--0902	742--1002	743--0902	744--0802	745--0702	746--0602	747--0502	748--0402	749--0302	750--0202	751--0102	752--0102	753--0202	754--0302	755--0402	756--0502	757--0602	758--0702	759--0802	760--0902	761--1002	762--0902	763--0802	764--0702	765--0602	766--0502	767--0402	768--0302	769--0202	770--0102	771--0102	772--0202	773--0302	774--0402	775--0502	776--0602	777--0702	778--0802	779--0902	780--1002	781--0902	782--0802	783--0702	784--0602	785--0502	786--0402	787--0302	788--0202	789--0102	790--0102	791--0202	792--0302	793--0402	794--0502	795--0602	796--0702	797--0802	798--0902	799--1002	800--0902	801--0802	802--0702	803--0602	804--0502	805--0402	806--0302	807--0202	808--0102	809--0102	810--0202	811--0302	812--0402	813--0502	814--0602	815--0702	816--08
---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------



С О Н Т У Р  
ТАБЛИЦА ПРИЗНАКОВ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТУРОВ СХЕМЫ

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1

V C H O D  
ВХОДЫ ЭЛЕМЕНТОВ ТАБЛИЦЫ RANG1

6(0)	1(0)	35(0)	35(0)	5(0)	3(0)	62(0)	61(0)	61(0)	62(0)	62(0)	63(0)	41(0)	12(0)	41(0)
112(0)	100(0)	134(0)	57(0)	28(0)	57(0)	108(0)	112(0)	108(0)	113(0)	142(0)	149(0)	55(0)	26(0)	55(0)
112(0)	107(0)	107(0)	113(0)	113(0)	107(0)	57(0)	55(0)	141(0)	145(0)	150(0)	24(0)	53(0)	53(0)	106(0)
112(0)	106(0)	113(0)	140(0)	151(0)	130(0)	120(0)	121(0)	131(0)	51(0)	22(0)	51(0)	105(0)	112(0)	106(0)
113(0)	105(0)	107(0)	105(0)	113(0)	139(0)	144(0)	152(0)	114(0)	124(0)	129(0)	119(0)	122(0)	132(0)	49(0)
20(0)	49(0)	76(0)	77(0)	49(0)	112(0)	104(0)	133(0)	47(0)	18(0)	47(0)	112(0)	103(0)	103(0)	113(0)
105(0)	104(0)	106(0)	103(0)	113(0)	104(0)	105(0)	103(0)	113(0)	104(0)	137(0)	146(0)	147(0)	148(0)	117(0)
127(0)	128(0)	118(0)	45(0)	16(0)	49(0)	102(0)	112(0)	113(0)	107(0)	106(0)	102(0)	108(0)	103(0)	105(0)
104(0)	136(0)	153(0)	126(0)	116(0)	43(0)	14(0)	43(0)	55(0)	57(0)	73(0)	74(0)	43(0)	86(0)	84(0)
84(0)	43(0)	38(0)	43(0)	101(0)	112(0)	62(0)	87(0)	72(0)	86(0)	82(0)	86(0)	135(0)	113(0)	125(0)
90(0)	73(0)	95(0)	91(0)	93(0)	95(0)	93(0)	97(0)	93(0)	98(0)	78(0)	96(0)	88(0)	98(0)	7(0)
31(0)	52(0)	8(0)	9(0)	89(0)	75(0)	92(0)	91(0)	9(0)	89(0)	11(0)	94(0)	94(0)	94(0)	96(0)
76(0)	9(0)	99(0)	4(0)	33(0)	34(0)	7(0)	32(0)	9(0)	33(0)	32(0)	34(0)	10(0)	36(0)	38(0)
4(0)	10(0)	37(0)	39(0)	37(0)	39(0)	38(0)	64(0)	65(0)	37(0)	9(0)	62(0)	64(0)	70(0)	79(0)
70(0)	9(0)	11(0)	70(0)	43(0)	70(0)	9(0)	15(0)	67(0)	70(0)	19(0)	70(0)	9(0)	51(0)	70(0)
23(0)	70(0)	9(0)	70(0)	55(0)	27(0)	70(0)	9(0)	9(0)	11(0)	42(0)	15(0)	9(0)	46(0)	19(0)
9(0)	50(0)	23(0)	54(0)	9(0)	27(0)	9(0)	58(0)	40(0)	66(0)	68(0)	4(0)	67(0)	4(0)	69(0)
67(0)	69(0)	80(0)	68(0)	67(0)	81(0)	9(0)	63(0)	80(0)	41(0)	71(0)	13(0)	71(0)	9(0)	71(0)
45(0)	17(0)	71(0)	9(0)	49(0)	71(0)	21(0)	71(0)	9(0)	53(0)	71(0)	23(0)	71(0)	9(0)	57(0)
71(0)	29(0)	71(0)	9(0)	9(0)	13(0)	44(0)	17(0)	9(0)	48(0)	9(0)	52(0)	21(0)	9(0)	25(0)
56(0)	9(0)	29(0)	60(0)	59(0)	30(0)	39(0)	100(0)	101(0)	102(0)	103(0)	104(0)	108(0)	109(0)	105(0)
106(0)	107(0)	109(0)	112(0)	111(0)	143(0)	133(0)	123(0)	83(0)	9(0)	82(0)	110(0)	9(0)	110(0)	57(0)
85(0)	87(0)	83(0)	9(0)	110(0)										

И Т О Г  
ИСТОЧНИКИ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ

8	60	84	86	12	14	16	18	20	22	24	26	28	41	88	97	55	53	51	49
47	45	44	96	93	95	97	98	31	33	36	38	64	66	68	80				

M C O B V C H O  
НОВАЯ КОНТАКТОВ СХЕМЫ

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2
1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	3	4	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	4	5	6
8	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	3	4	2	1	2	3	1	2	3
2	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					

P H A C E E  
ИНАКШИ ОПИСАНИЯ НАГРУЗОК СХЕМЫ

0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76
110	112	114	116	128	130	132	134	134	138	138	140	142	154	156	158	160	162	162	162
164	178	180	182	184	186	188	190	190	190	190	192	194	196	208	210	212	214	226	228
230	232	234	236	218	240	242	242	242	244	250	252	254	256	258	258	260	262	264	266
270	274	276	278	282	286	288	288	292	296	298	302	304	306	312	374	376	382	386	388
392	396	400	402	404	410	416	418	420	422	426	448	450	452	456	458	462	464	468	470
474	478	482	488	494	502	514	520	524	528	530	532	534	536	540	562	566	568	572	574
578	580	584	586	598	604	610	620	624	626	630	632	634	640	642	642	648	652	654	658
660	662	666	668	670															

H A G E E  
НАГРУЗКИ ЭЛЕМЕНТОВ ТАБЛИЦЫ RANG1

62	63	112	113	91	7	10	72	70	40	71	78	89	78	98	94	93	134	142	144
140	139	138	137	136	135	143	149	145	150	151	144	152	146	147	148	153	32	33	37
38	67	68	41	134	111	114	154	57	162	149	153	111	122	129	162	159	55	141	145
150	144	153	111	121	125	130	161	159	100	33	140	151	144	146	153	111	120	131	140
161	51	139	144	132	146	167	153	111	119	124	132	159	154	192	49	78	99	138	144
147	148	153	111	118	158	47	137	146	47	148	153	111	117	126	127	128	137	156	157
156	45	136	153	111	116	133	156	163	43	75	90	84	72	88	135	111	115	82	85
84	88	88	155	90	95	95	97	93	79	97	98	11	8	33	31	90	93	95	97
98	8	70	12	16	20	24	28	41	45	40	53	57	71	44	18	22	26	30	43
47	51	54	53	84	86	88	80	94	92	96	94	92	96	90	79	33	31	34	8
9	32	38	36	64	38	56	94	65	67	64	65	70	11	12	15	18	19	20	25
24	27	28	12	41	42	16	45	48	20	49	50	24	53	34	28	57	58	42	100
13	40	102	17	30	77	104	21	54	100	25	58	108	164	74	29	86	65	66	80
68	66	69	81	67	80	81	71	13	14	17	18	21	22	25	26	29	30	14	43
44	18	47	48	22	51	52	26	55	58	30	59	60	44	74	85	87	101	15	48
103	19	52	105	23	56	107	164	74	27	60	109	59	111	143	110	123	84	86	88
103	83	87	83	33	85	87	79	94	54	76	59	67	73	35					

ИНФОРМАЦИЯ О СХЕМЕ  
 КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ - 158  
 КОЛИЧЕСТВО ВХОДОВ - 6  
 КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДОВ  
 И КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК - 11  
 КОЛИЧЕСТВО КОНТУРОВ - 36

ВХОДНОЙ НАБОР N 3

```

В В В В В В
Х Х Х Х Х Х
О О О О О О
А А А А А А

0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1
1 2 6 6 5 3
0 0 0 0 0 0

# # # # # #
0 0 0 1 0 0
  
```

ВХОДНОЙ НАБОР

```

В В В В В В В В В В В В
М М М М М М М М М М М М
Х Х Х Х Х Х Х Х Х Х Х Х
О О О О О О О О О О О О
А А А А А А А А А А А А

0 0 9 0 9 0 0 0 0 0 0 1
6 7 8 9 А В С D E F E
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 6 7 8 9 А В С D E

# # # # # # # # # #
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
  
```

ВХОДНОЙ НАБОР N 65 (7+2,4)

```

В В В В В В
Х Х Х Х Х Х
О О О О О О
А А А А А А

0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1
1 2 6 6 5 3
0 0 0 0 0 0

# # # # # #
0 1 0 1 1 0
  
```

ВХОДНОЙ НАБОР

```

В В В В В В В В В В В В
Р Р Р Р Р Р Р Р Р Р Р Р
Х Х Х Х Х Х Х Х Х Х Х Х
О О О С С С О С С О О О
А А А А А А А А А А А А

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
6 7 8 9 А В С D E F E
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 6 7 8 9 А В С D E

# # # # # # # # # #
1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0
  
```

РЕЗУЛЬТАТЫ КОДЕЛИРОВАНИЯ

```

Б В Д Ж З В Д В В В В В В
Р Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л
Е Е Е Е Е Е Е Е Е Е Е Е
% М М М М М М М М М М М М
Б

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
6 7 8 9 А В С D E F E
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 6 7 8 9 А В С D E

34,1 1
XX
XX
36,1 0
0
0
37,1 0
0
XX
XX
39,1 0
С
С
С
С
42,7 0
0 1
0 0 XX
0 0 XX
32,8 0
С XX
XX XX
XX XX
34,8 1
0 XX
1 0 XX
34,7 1
0 С
1 0 0
1 0 0
35,7 1
С 0 0 1
1 0 0 XX
1 0 0 XX
32,8 1
0 0 XX
  
```





1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
279.5	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
290.5	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
290.6	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	0
	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	0
292.4	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
292.5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
304.0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
304.1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
	1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	0
	1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	0
305.9	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
306.0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
317.0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
317.1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	0
318.9	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
319.0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
330.5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	0
	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	0
330.6	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	0
	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	0
	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	0
332.4	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	0
332.5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
340.8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	XX
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	XX
342.2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
343.5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1

343.6	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1
345.4	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1
345.5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
359.1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
359.2	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1
361.0	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1
361.1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
372.1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1
372.2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1
374.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1
374.1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
381.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX
382.7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
385.7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	0
387.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
398.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	XX	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	XX	0
400.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
463.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
465.1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
476.1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
478.1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
491.7	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
491.8	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
493.6	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
493.7	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
504.7	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
504.8	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
506.6	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
506.7	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
518.2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
518.3	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	0
520.1	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
520.2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
531.2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
531.3	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	0
533.1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
1	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
533.2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
589.0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
589.1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	0
1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	0
1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	0
590.9	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	0
1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
591.0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0

0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
655.1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	XX	0
0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	XX	0
656.9	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
657.0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
670.6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
670.7	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
672.5	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0
672.6	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
683.6	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
683.7	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
685.5	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	1	0
685.6	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
697.1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
697.2	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
699.0	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	1	0
699.1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
710.6	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	1	0
710.7	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	1	1	0
712.5	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	XX	1	1	1	1	1	0
712.6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
724.1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	1	0

599.3	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	XX
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	XX
600.7	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
602.0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1
602.1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1
603.9	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1
604.0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
615.5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
615.6	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1
617.4	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1	1
617.5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
628.5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1
628.6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	XX	1
630.4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	XX	1
630.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
637.9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	XX
639.1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
642.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
642.1	XX	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	XX	0	0
643.9	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	XX	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
644.0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
655.0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

724.2	1	1	1	1	0	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	1	XX	0	XX	1	1	1	0
726.0	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
	1	1	1	1	1	0	XX	1	1	1	0
726.1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0

МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА = 724.2НСЕК  
 МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА = 726.1НСЕК

## 2. РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА

### 2.1. Структура информации на МД

Лента *SAMBIS* содержит программное обеспечение системы автоматизированного моделирования больших интегральных схем (САМБИС) предназначенное для моделирования на стадии логического проектирования цифровых устройств типа БИС.

Состав ленты:

I. Последовательный набор данных *JOBSTART*, содержащий задания для восстановления библиотек системы САМБИС на рабочий диск.

Задание *PRINTSTA* - печать текстов заданий, находящихся в наборе данных *JOBSTART*.

Задание *DELBIS* - удаление старого варианта системы САМБИС с диска.

Задание *COPYSAMB* - копирование системы (библиотек *ZONA*, *BIBLK*) на рабочий диск.

Задание *PRINTEST* - печать текста задания для запуска контрольного примера системы САМБИС, находящегося в 4-м файле МД *SAMBIS*.

2. Библиотека *ZONA* загрузочных модулей системы САМБИС для решения предусмотренных в системе задач моделирования.

3. Библиотека *BIBLK* типов элементов, используемых в моделируемой схеме.

4. Последовательный набор данных *TESTBIS*, содержащий задания для тестирования системы САМБИС (предполагается, что пакет скопирован на диск *MODEL1*).

Задание *TEST* - задание на выполнение контрольного примера.

Все задания задержаны в классе А.

### 2.2. Копирование библиотек на МД

Для копирования библиотек на ленте *SAMBIS* имеются готовые задания. Для их постановки в системную очередь следует выполнить команду оператора:

*S\_ ADA, 5010, SAMBIS, DSN=JOBSTART, LABEL=(1,SL).*  
После окончания работы программы *ADR* необходимо освободить в очереди задание *COPYSAMB*, которое предназначено для копирования библиотек *ZONA* и *BIBLK* на рабочий МД.

Если библиотеки системы были скопированы на диск *MODEL1*, то выполнить команду оператора:

*S\_ ADR, 5010, SAMBIS, DSN=TESTBIS, LABEL=(4,SL).*  
После окончания работы программы *ADR* выполнить задание *TEST* для тестирования системы САМБИС. Для подготовки другого примера для тестирования системы САМБИС выполнить задание *PRINTEST* и использовать задание *TEST* как образец.

### 2.3. Пополнение библиотек на МД

Запись новых проблемных модулей в библиотеку *ZONA* производится с помощью Редактора связей. Для работы с библиотекой *BIBLK* служат сервисные программы, поставляемые вместе с системой САМБИС в библиотеке *ZONA*.

Для записи нового раздела (пополнение) библиотеки *BIBLK* или для изменения уже существующего можно использовать задания, описанные в п. 3.4.