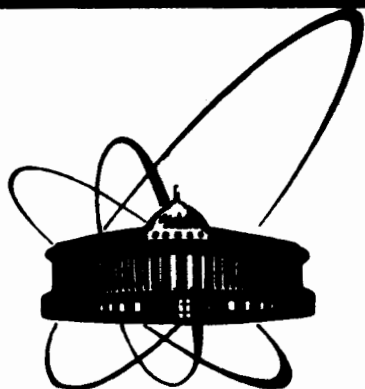


87-317



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

F11-87-317

В.А.Вагов, Т.Б.Журавлева, А.П.Сиротин

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ  
СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ К556 РТ1

1987

Программируемые логические матрицы <sup>11</sup> K556 РТ1 /ПЛМ/, являясь удобным элементом для проектирования различных электронных блоков, требуют таких же удобных средств для их программирования <sup>12</sup>.

В настоящей работе рассматриваются аппаратные и программные средства для программирования интегральных схем K556 РТ1.

## 1. АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Блок-схема программатора, выполненного в стандарте КАМАК, представлена на рисунке.

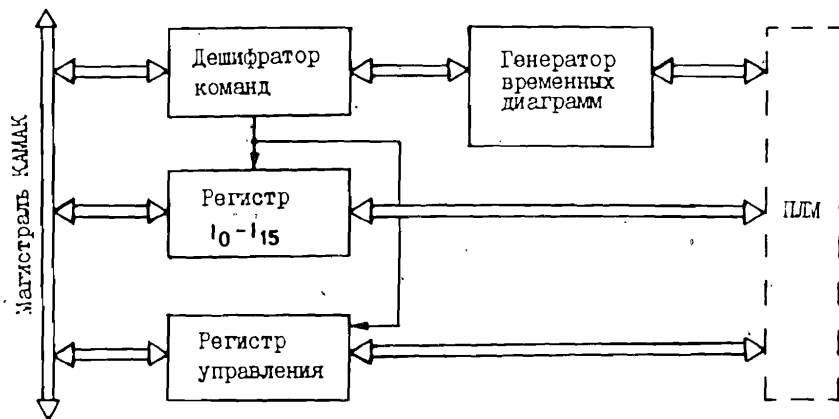


Рис. Блок-схема программатора K556 РТ1.

Дешифратор команд реализует следующую систему команд:

- FOA0 - чтение регистра I0-I15, Q = 1;
- FOA1 - чтение регистра управления, Q = 1;
- F16A0 - запись регистра I0-I15, Q = 1;
- F16A1 - запись регистра управления, Q = 1;
- F25A0 - запуск прожигания, Q = 0;
- ZS2 - сброс регистров.

Регистр 10-115 определяет состояние шин I0-I15 программируемой схемы K556 PT1. Его шестнадцать разрядов доступны для записи и чтения. Регистр управления состоит из 16 разрядов:

- 1-8 - состояние шин F0-F7;
- 1-5 - в режиме AND на шинах F0-F5 присутствует номер термина;
- 9-12 - номер прожигаемого, проверяемого бита в режиме AND, номер отключаемого выхода в режиме OR, номер выхода для программирования полярности в режиме POLAR;
- 13-14 - режим работы AND, OR, POLAR, чтение /00,01,10,11 - соответственно/;
- 15 - включено прожигающее напряжение +24В;
- 16 - прожигание завершено.

Генератор временных диаграмм реализует все виды временных диаграмм <sup>(2)</sup> K556 PT1 для режимов работы AND, OR, POLAR, чтение.

В режиме прожигания AND номер программируемого термина /0-47/ помещается на выходы K556 PT1 F0-F5. При помощи входов I0-I15 программируются элементы заданного термина. Элементы заданного термина программируются поочередно, номер программируемого элемента задается в регистры управления 9-12 разрядами. По команде F16A0 на место программируемого бита записывается:

- 0 - если терм содержит  $\bar{I}$ ;
- 1 - если терм содержит I;
- 0, а затем 1 - если терм не содержит  $\bar{I}$ , I.

Проверка наличия  $\bar{I}$ , I в терме проводится при чтении выхода K556 PT1 F7. По таблице можно определить присутствие элемента  $\bar{I}$ , I в заданном терме.

Таблица

I <sub>m</sub>	F <sub>7</sub>	Результат
0	I	терм содержит $\bar{I}_m$
I	0	терм содержит I <sub>m</sub>
0	0	терм не содержит I <sub>m</sub> , $\bar{I}_m$
I	I	терм не содержит I <sub>m</sub> , $\bar{I}_m$
0	I	терм содержит I <sub>m</sub> , $\bar{I}_m$
I	0	терм содержит I <sub>m</sub> , $\bar{I}_m$

В режиме программирования OR номер отключаемого выхода от заданного термина подается в регистр управления на 9-11 разряды. Номер заданного термина подается на входы 10-15 схемы K556 PT1. После прожигания, выход от которого отключен, терм должен иметь неактивный уровень. Отключение термина проводится поочередно от выходов F0-F7.

В исходном состоянии выходы K556 PT1 имеют активный высокий уровень.

При необходимости перевести какой-либо выход в активный низкий уровень в регистре управления 9-11 разряды задают номер требуемого выхода. После прожигания полярность выхода меняется на активный низкий уровень.

В режиме чтения схема K556 PT1 доступна для обычного чтения путем подачи на вход I0-I15 и чтения из схемы состояния F0-F7.

## 2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ K556 PT1

Программное обеспечение PT1 является файлом на внешнем запоминающем устройстве: твердом или гибком магнитном диске.

Основной набор операций, выполняемых программой, позволяет пользователю:

- ввести в память процессора /буфер/ информацию, которая в дальнейшем будет записана в программируемую логическую матрицу /ПЛМ/;
- проводить редактирование информации, записанной в буфер;
- распечатать содержимое буфера или ПЛМ;
- записать в ПЛМ содержимое буфера;
- сохранить в файле на диске содержимое буфера.

Выполнение упомянутых операций инициируется соответствующими приказами с клавиатуры терминала.

Описываемая программа написана на языке MACRO-ассемблер и работает под управлением операционной системы RT-11. Она хранится на системном запоминающем устройстве, для ее вызова необходимо отдать монитору RT-11 следующий приказ: .R RT1.

Программа запрашивает у пользователя номер места установки программатора в крейте КАМАК и только после этого напечатает свой опознаватель COMMAND>. Это означает готовность программы принимать и исполнять приказы пользователя.

Для ввода в память процессора информации, подлежащей записи в ПЛМ, программе необходимо отдать приказ:

COMMAND> INPUT dev: filename.ext, где dev: filename. ext - спецификация файла в формате, принятом в системе RT-11:

dev: - логическое имя внешнего устройства, обслуживаемого системой RT-11;

filename - имя файла /до шести символов/;

ext - расширение имени /до трех символов/.

Дополнительным устройством, которое обслуживает программа, является эталонная ПЛМ. Ему присвоено имя CH.

При вводе информации с консольного терминала /TT:/ имеется возможность заполнения части буфера. Для этого после вызова команды INPUT TT: необходимо указать начальный номер термина. Указателем окончания ввода, если его требуется закончить раньше, чем заполнится весь буфер, является символ <ESC>.

Описываемая программа дает возможность изменять информацию в буфере. Для этого имеется ряд приказов:

CLEAR - очистить весь буфер. При этом в буфер записывается информация, соответствующая исходному состоянию чистой ПЛМ.

FILL/AND TERM CHAR - заполнить часть буфера, соответствующую режиму AND и терму, номером TERM, кодом CHAR.

FILL/OR TERM CHAR - заполнить часть буфера, соответствующую режиму OR и терму, номером TERM, кодом CHAR.

FILL/POLAR CHAR - заполнить часть буфера, соответствующую режиму POLAR, кодом CHAR.

CHANGE/AND TERM I CHAR - для режима AND и термина номером TERM изменить информацию о входе с номером I на CHAR.

CHANGE/OR TERM F CHAR - для режима OR и термина номером TERM изменить информацию о выходе с номером F на CHAR.

CHANGE/POLAR F CHAR - изменить информацию об уровне активного сигнала на выходе с номером F на CHAR.

Аргументы "TERM", "I", "F" задаются в десятичном представлении, причем:

TERM = 0 - 47;

I = 0 - 15;

F = 0 - 7.

Аргумент "CHAR" может принимать следующие значения:

а/ в режиме "AND":

"+" - терм содержит I и  $\bar{I}$ ;

"-" - терм не содержит I и  $\bar{I}$ ;

"L" - терм содержит  $\bar{I}$ ;

"H" - терм содержит I.

б/ в режиме "OR":

"A" - выход активный;

"." - выход не активный /отожжен от данного термина/.

в/ в режиме "POLAR":

"H" - активное состояние выхода "высокий";

"L" - активное состояние выхода "низкий".

Распечатать содержимое буфера или K556PT1 можно по команде DUMP и READ соответственно.

Приказ для программирования ПЛМ имеет следующий вид:

COMMAND > WRITE.

Выполнение команды осуществляется в следующей последовательности:

- программирование POLAR;

- программирование AND;

- программирование OR.

Попытка запрограммировать каждый из режимов повторяется программно 3 раза. Если после этого обнаружены ошибки программирования, на терминале печатается соответствующее сообщение, и дальнейшее выполнение команды WRITE прекращается.

Содержимое буфера может быть сохранено на внешнем запоминающем устройстве. Формат приказа для этой операции:

COMMAND > OUTPUT dev: filename.ext.

Следует иметь в виду, что на внешнем ЗУ не может находиться несколько модулей с одним и тем же именем. Если при работе с командой OUTPUT используется уже существующий на внешнем ЗУ файл, то с этим именем будет записан новый файл, а старый будет стерт.

В описываемой программе имеется возможность сравнить содержимое буфера с содержимым ПЛМ. Для этих целей используется команда VERIFY. Результат сравнения печатается на терминале.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные средства программирования ПЛМ позволяют:

- программировать ПЛМ данными, взятыми с внешних устройств, обслуживаемых системой RT11;
- вводить информацию в буфер с эталонной ПЛМ, проводить редактирование исходных данных;
- сравнивать содержимое буфера и запрограммированной ПЛМ;
- записывать содержимое буфера на внешние устройства, обслуживаемые системой RT11.

Максимальное время программирования составляет 1 мин. Программатор ПЛМ K556 PT1 выполнен в станции КАМАК 1М, содержит 42 интегральные схемы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Щербаков О.А. Особенности применения ПЛМ в микропроцессорных системах. Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 2, с.80.
2. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Процедуры программирования логических матриц. Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 2, с.71.

Рукопись поступила в издательский отдел  
7 мая 1987 года.

Вагов В.А., Журавлева Т.Б., Сиротин А.П. P11-87-317  
Программные и аппаратные средства  
программирования интегральных схем K556PT1

Разработано устройство в стандарте КАМАК для программирования K556PT1. Создано удобное в эксплуатации программное обеспечение под управлением операционной системы RT11. Для хранения данных, записываемых в ПЛМ, используются внешние устройства, обслуживаемые системой RT11. Максимальное время программирования составляет 1 мин.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Vagov V.A., Zhuravleva T.B., Sirotin A.P. P11-87-317  
Software and Hardware for Programming of  
K556PT1 Integral Circuits

CAMAC block is developed for K556PT1 programming. Comfortable for using software working under control of RT11 operational system has been developed. For storing the data written in FPLA external devices of RT11 operational system are used. Maximum time of programming is 1 min.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987