

сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
Дубна

Ц841е + Ц841в

С-291

2483/84

11-84-105

А.В.Селиков

ПРОГРАММАТОР ДЛЯ ППЗУ К500РЕ149

1984

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В электронной технике большое распространение получил особый вид электронных компонентов - постоянные запоминающие устройства /ПЗУ/. Основное применение ПЗУ - хранение постоянных или редко изменяющихся массивов информации в электронных вычислительных устройствах, а также хранение программ для их работы /1, 2, 10/. Наряду с этим, ПЗУ широко применяются при проектировании цифровых систем, например, при реализации комбинационных и последовательностных логических устройств /3-5/. При этом в ПЗУ непосредственно заносится таблица истинности для требуемой функции, а входные переменные играют роль адреса. В этих случаях применение ПЗУ вместо обычных логических схем средней степени интеграции дает значительный выигрыш в количестве оборудования /6-8/.

По способу программирования ПЗУ можно разделить на три вида /9, 10/:

1. Масочные ПЗУ /10/. Информация в эти устройства заносится заводом-изготовителем в процессе производства микросхем.
2. Программируемые ПЗУ /ППЗУ/, информация в которые может заноситься один раз непосредственно пользователем.
3. Перепрограммируемые ПЗУ, информация в которых может быть несколько раз перезаписана.

Использование двух последних типов ПЗУ не может быть эффективным и даже возможным, без наличия специальных устройств - программаторов, позволяющих заносить необходимую информацию в ПЗУ /11-13/.

В данной статье описывается программатор, предназначенный для работы с ППЗУ типа К500РЕ149 /14/ /аналог - 10149/ /19/. Эта микросхема благодаря высокому быстродействию может быть использована для организации постоянной памяти в быстродействующих микропроцессорных системах /15/, а также для реализации различных функций предварительного отбора событий в системах физического эксперимента /16-18/.

## 2. НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОСХЕМЫ К500РЕ149

1. Организация ППЗУ: 256 слов x 4 разряда.
2. До программирования в микросхеме по всем адресам и разрядам записана логическая единица /верхний ЭСЛ - логический уровень/.



3. Считывание информации из ППЗУ - по словам, запись - по разрядам.

4. Программирование микросхемы осуществляется методом пережигания плавких перемычек.

5. Назначение выводов микросхемы. Общее количество выводов - 16.

В режиме считывания:

- 1 и 16 - земля;
- 8 - питание /-5,2 В/;
- 13 - строб считывания /в отсутствие стога на выходах содержимого слова стоит нижний логический уровень/;
- 2,3,4,5,6,7,9,10 - разряды адреса слова;
- 11, 12, 14, 15 - разряды содержимого слова.

Разряды адреса и содержимого слова здесь расположены в порядке возрастания веса разряда. Следует обратить внимание на то, что в некоторых справочниках указывается несколько иное распределение разрядов по контактам микросхемы /19/, однако в отношении функционирования ППЗУ это не принципиально.

В режиме программирования:

- 16 - земля;
- 8 - питание /-5,2 В/;
- 2,3,4,5,6,7,9,10 - разряды адреса слова;
- 1 - вход программирующего напряжения  $U_{пр.1}$ ;
- 13 - контакт для программирующего тока -  $I_{пр}$ ;
- 11, 12, 14, 15 - входы программирующего напряжения  $U_{пр.2}$  /контакт, соответствующий записываемому разряду слова в каждом цикле программирования/.

3. ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРОГРАММАТОРА КП-313

Устройство выполнено в стандарте КАМАК и управляется по магистрали крейта /рис.1/.

Блок позволяет осуществлять следующие действия:

1. Запись массива информации или отдельных слов в ППЗУ /режим "Запись"/;
2. Чтение массива информации или отдельных слов из ППЗУ /режим "Чтение"/;
3. Копирование содержимого ППЗУ /режим "Копирование"/.

Действия блока полностью определяются программой, заложенной в управляющее устройство /например, /20/.

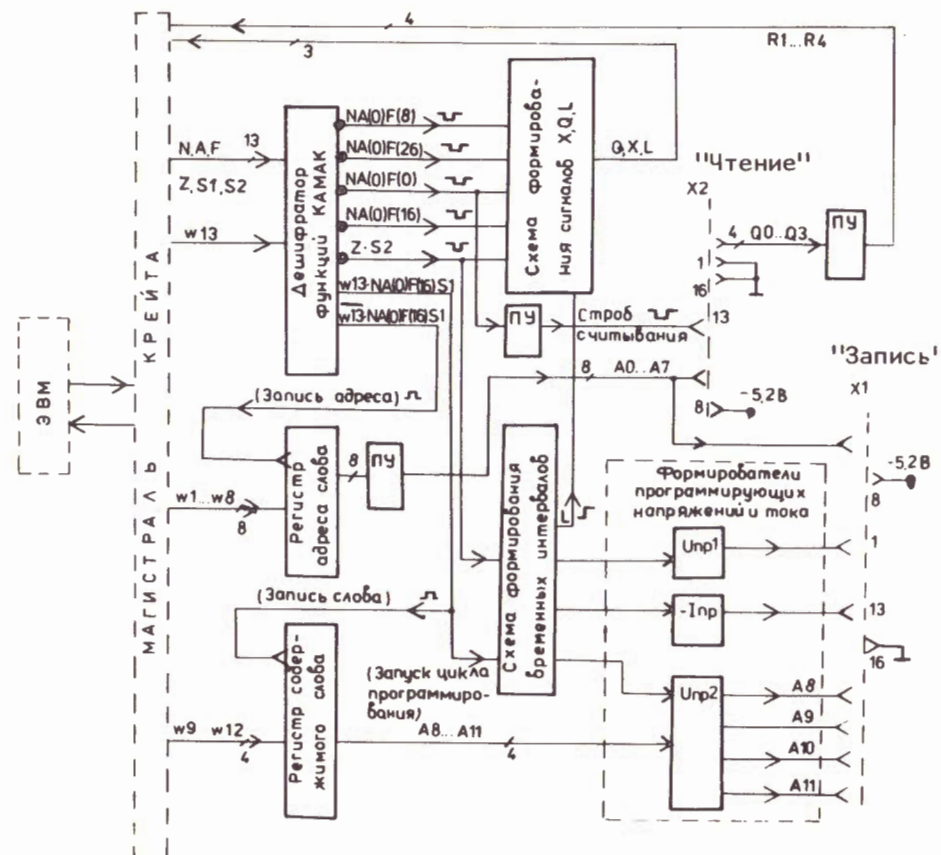


Рис.1. Структурная схема программатора КП-313. ПУ - преобразователи уровней.

В режиме "Запись" программатор работает следующим образом. Подлежащая программированию микросхема устанавливается в разъем "Запись", расположенный на передней панели блока. Все задействованные команды со стороны магистрали крейта распознаются дешифратором функций КАМАК /рис.1/. По команде начальной установки Z.S2 блокируется выдача сигнала L в магистраль крейта. Инициализация работы системы происходит по команде NA(0)F(26), которая разрешает выдачу сигнала L в схеме формирования сигналов X, Q, L.

При наличии сигнала L со стороны программатора в регистр адреса слова по команде NA(0)F(16)S1 при W13 = 0 заносится адрес первого слова, подлежащего программированию /по шинам W1...W8, рис.1/. Для сокращения затрат времени в управляющем устройстве следует производить анализ слов на наличие в разрядах нулей. Слова с двоичным содержанием "1111" должны пропускаться на программном уровне.



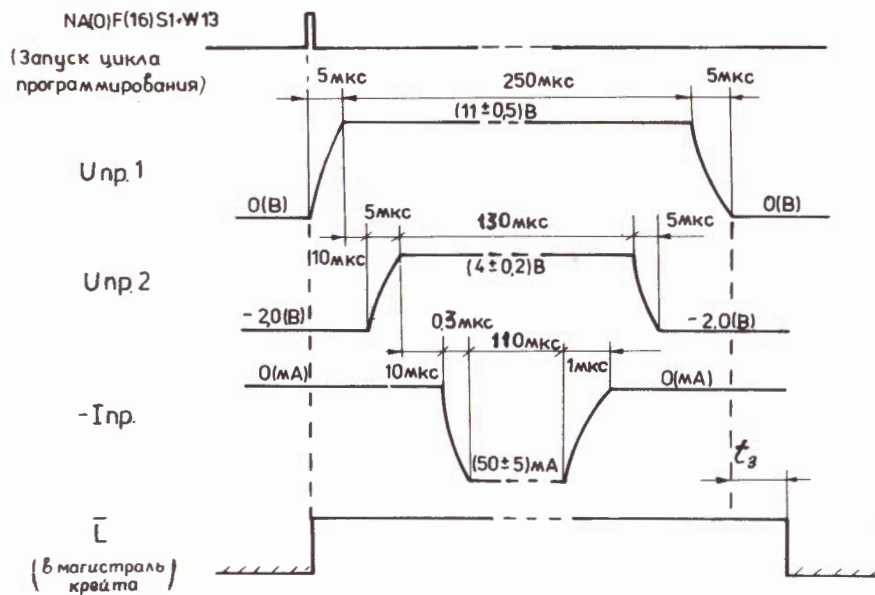


Рис.2. Цикл программирования ППЗУ K500PE149.

В следующем цикле КАМАК в регистр содержимого слова по команде  $NA(0)F(16)S1$  при  $W13 = 1$  заносится информация о программируемом разряде слова /по шинам  $W9...W12$ , см. рис.1/ в виде: 1101 /в этом случае записывается логический ноль в третий разряд слова/. По этой же команде запускается цикл программирования /рис.2/, параметры которого удовлетворяют условиям на программирование микросхемы. Электрические и временные параметры цикла программирования для аналога микросхемы /10149/ отличаются незначительно.

Временные соотношения цикла программирования задаются схемой формирования временных интервалов, выходные сигналы которой управляют формирователями программирующих напряжений и тока /рис.1/. Принципиальные схемы формирователей программирующих напряжений  $U_{пр1}$ ,  $U_{пр2}$  и тока  $-I_{пр}$  показаны на рис.3.

На время цикла программирования устройство прекращает выдачу сигнала  $L$  в магистраль крейта /рис.2/.

Для предотвращения перегрева кристалла ППЗУ в процессе записи информации в блоке введена задержка выдачи сигнала  $L$  величиной  $1 \text{ мс}/t_z$ , рис.2/. При наличии большого количества нулей в записываемом массиве информации рекомендуется вводить дополнительную задержку путем включения подпрограммы задержки после каждого цикла программирования. Цикл программирования повторяется для всех нулевых разрядов данного слова. После этого в блок заносится адрес следующего слова, подлежащего программированию. Описанный цикл ра-

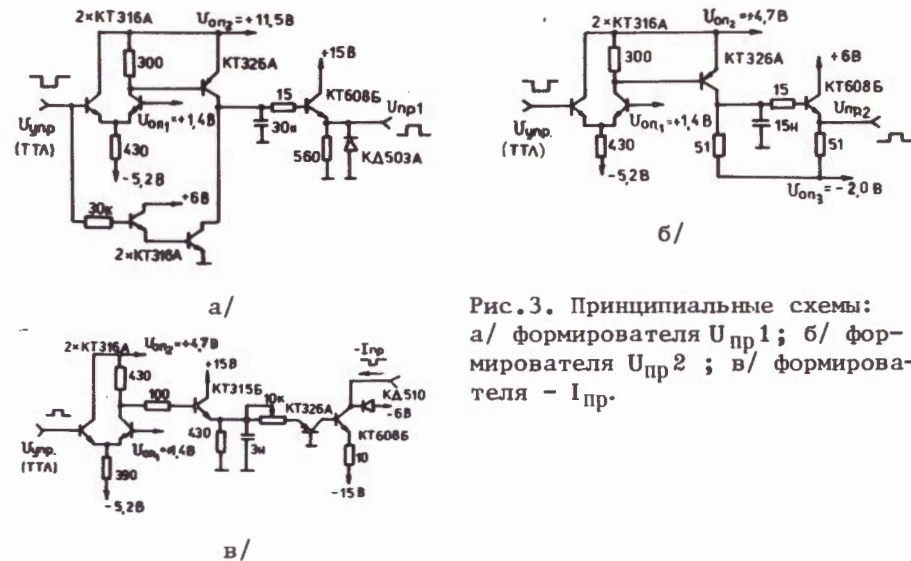


Рис.3. Принципиальные схемы: а/ формирователя  $U_{пр1}$ ; б/ формирователя  $U_{пр2}$ ; в/ формирователя  $-I_{пр}$ .

боты программатора повторяется для всех слов, подлежащих записи в ППЗУ.

Последовательность действий устройства в режиме "Чтение" следующая.

Для чтения информации из ППЗУ микросхема устанавливается в разъем "Чтение", расположенный на передней панели блока. При наличии сигнала  $L$  со стороны программатора в регистр адреса слова по команде  $NA(0)F(16)S1$  при  $W13 = 0$  заносится адрес первого считываемого слова /по шинам  $W1...W8$ , см. рис.1/. В следующем цикле КАМАК из блока по команде  $NA(0)F(0)$  считывается содержимое слова /по шинам  $R1...R4$ , рис.1/ и запоминается в ОЗУ управляющего устройства.

Описанный цикл считывания повторяется для всех слов ППЗУ, подлежащих чтению.

Наличие в программаторе двух отдельных разъемов "Запись" и "Чтение" позволяет без дополнительных действий оператора осуществлять программирование ППЗУ по содержимому микросхемы-образца /режим "Копирование"/. Для этого микросхема-образец устанавливается в разъем "Чтение", программируемая микросхема - в разъем "Запись". В этом режиме содержимое микросхемы-образца сначала считывается в ОЗУ управляющего устройства, затем без участия оператора включается программа "Запись".

#### 4. ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА КП-313

1. Устройство обеспечивает электрические и временные параметры цикла программирования в соответствии с условиями на программирование микросхемы K500PE149 /рис.2/.

2. Предельные величины импульсного тока в режиме программирования, обеспечиваемые на контактах программируемой микросхемы:

контакт 1 - 700 мА;  
" 8 - 950 мА;  
" 11,12,14,15 - 50 мА.

3. Устройство выполнено в виде блока единичной ширины стандарта КАМАК.

4. Команды стандарта КАМАК, выполняемые блоком:

- а/ NA(0)F(0) - чтение 4-разрядного слова по указанному адресу из микросхемы ППЗУ; X = 1; Q = 1;  
б/ NA(0)F(8) - проверка запроса L; X = 1; Q = L;  
в/ NA(0)F(16)S1 при W13 = 0 - запись в блок адреса слова; X = 1; Q = 1;  
г/ NA(0)F(16)S1 при W13 = 1 - запись в блок информации о программируемом разряде слова и запуск цикла программирования; X = 1; Q = 1;  
д/ NA(0)F(26)S2 - разблокировка сигнала L;  
е/ Z.S2 - начальная установка, блокировка сигнала L.

#### 5. Используемое питание

В режиме "Чтение":

+24 В; 60 мА;  
-24 В; 10 мА;  
+ 6 В; 150 мА;  
- 6 В; 200 мА.

В режиме "Запись":

+ 24 В; 700 мА /импульсный ток/;  
- 24 В; 10 мА;  
+ 6 В; 150 мА + 50 мА /импульсный ток/;  
- 6 В; 200 мА + 950 мА /импульсный ток/.

Опыт эксплуатации блока КП-313 показал, что выход правильно запрограммированных ППЗУ составляет 80%. Это, по-видимому, является следствием технологического разброса параметров микросхем. Эту цифру необходимо учитывать пользователю при заказах требуемого количества микросхем ППЗУ.

В заключение автор выражает благодарность В.Т.Сидорову и Е.С.Селькову за полезные консультации, а также В.М.Гребенюку за постановку задачи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гивоне Д., Россер Р. Микропроцессоры и микрокомпьютеры. "Мир", М., 1983, с. 230.
2. Марино, Сирото. Электроника, 1970, №6, с. 31.
3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. "Мир", М., 1983, с. 318.
4. Квамме. Электроника, 1970, №1, с. 38.
5. Nichols J.L. Electronics, 1967, No 12, p. 111.
6. Сайвертсон Н.Э. Электроника, 1980, №15, с. 77.
7. Херньеш И., Надь Я. Электроника, 1981, №26, с. 55.
8. Джуэлл Г. Электроника, 1982, №9, с. 68.
9. Альтман. Электроника, 1977, №2, с. 23.
10. Полупроводниковые запоминающие устройства и их применение. /под ред. А.Ю.Гордонова/. "Радио и связь", М., 1981, с. 145.
11. Балашов В.К. и др. ОИЯИ, 10-12488, Дубна, 1979.
12. Глейбман Э.М., Каржавин В.Ю. ОИЯИ, P10-80-223, Дубна, 1980.
13. Бобков С.Г. и др. ПТЭ, 1983, №2, с. 49.
14. Справочник по интегральным микросхемам /под ред. Б.В.Тарабрина/ "Энергия", М., 1980, с. 313.
15. Ralph T., Blood B. Electronics, 1977, No 12, p. 84.
16. Braunsfurth J., Geske K. Nucl.Instr. and Meth., 1976, No 2, p. 379.
17. Гребенюк В.М. и др. В кн.: II Всесоюзный семинар по автоматизации научных исследований в ядерной физике и смежных областях. Тезисы докладов. Изд. СО АН СССР, Новосибирск, 1982, с. 69.
18. Гребенюк В.М., Селиков А.В. In: XI International Symposium on Nuclear Electronics. 6-12 September 1983. Bratislava. Programme and Abstracts, p. II/12.
19. Philips Data Handbook. Signetics Bipolar Memories. IC 708-82, 1982, p. 8-5.
20. Сидоров В.Т. и др. ОИЯИ, P10-12481, Дубна, 1979.

Рукопись поступила в издательский отдел  
17 февраля 1984 года.



## НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

- Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/ 7 р. 40 к.
- Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/ 8 р. 00 к.
- D11-80-13 Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979 3 р. 50 к.
- D4-80-271 Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979. 3 р. 00 к.
- D4-80-385 Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980. 5 р. 00 к.
- D2-81-543 Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981. 2 р. 50 к.
- D10,11-81-622 Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980. 2 р. 50 к.
- D1,2-81-728 Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий, Дубна, 1981. 3 р. 60 к.
- D17-81-758 Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981. 5 р. 40 к.
- D1,2-82-27 Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981. 3 р. 20 к.
- P18-82-117 Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981. 3 р. 80 к.
- D2-82-568 Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982. 1 р. 75 к.
- D9-82-664 Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982. 3 р. 30 к.
- D3,4-82-704 Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982. 5 р. 00 к.
- D2,4-83-179 Труды XV Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Дубна, 1982. 4 р. 80 к.
- Труды УШ Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Протвино, 1982 /2 тома/ 11 р. 40 к.
- D11-83-511 Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982. 2 р. 50 к.
- D7-83-644 Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983. 6 р. 55 к.
- D2,13-83-689 Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983. 2 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79  
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Селиков А.В.  
Программатор для ППЗУ K500PE149

11-84-105

Описывается блок, предназначенный для программирования постоянного программируемого запоминающего устройства (ППЗУ) типа K500PE149. Блок позволяет производить следующие действия: 1/ запись массива информации или отдельных слов в ППЗУ; 2/ чтение массива информации или отдельных слов из ППЗУ; 3/ копирование содержимого ППЗУ. Устройство выполнено в виде блока единичной ширины стандарта CAMAC.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой.

Selikov A.V.  
Programmer for Prom K500PE149

11-84-105

A device for programming of a programmable read-only memory (PROM) of the K500PE149 type is described. The device permits: 1) to record a bulk of information or separate words in PROM; 2) to read a bulk of information or separate words from PROM; 3) to copy the contents of PROM. The device is made as a block of a unit width of the CAMAC standard.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984