

«возврат каретки на одну позицию» и «перевод строки без возврата каретки» обеспечивает печать 15 ÷ 20 каналов гистограммы в минуту. На рис. 3 показана гистограмма одного из заходов по измерению профиля пучка многопроволочным вторично-эмиссионным датчиком. Возможности программ обработки и системы сбора данных позволяют полностью автоматизировать процесс измерения фазового объема пучка.

Данная система находится в эксплуатации с начала 1979 г. Характерные условия работы системы: энергия пучка 2 ÷ 15 кэВ, полный ток 0,1 ÷ 1 А; плотность тока в районе датчика 0,1 ÷ 15 мА·см⁻², длительность импульса

10 ÷ 100 мкс. При этом достигнута точность определения угловой расходимости 10⁻⁴ рад на базе ~ 50 см.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гетманов В. И., Баткин В. И. В кн.: Вопросы атомной науки и техники, сер. Техника физического эксперимента. Харьков: ХФТИ АН УССР, 1979, вып. 2(4), с. 80.
2. Данилов Л. Л., Иванов П. М., Купер Э. А. и др. Тр. 1-го Всес. совещ. по автоматизации научных исследований в ядерной физике. Киев: Ин-т ядерных исследований АН УССР, 1976, с. 219.

Институт химической кинетики и горения СО АН СССР, Новосибирск
Поступила в редакцию 31.VII.1981

УДК 681.32

ИНТЕРФЕЙС ВВОДА-ВЫВОДА ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ Э.В.М. «ЭЛЕКТРОНИКА ДЗ-28»

ЖУКОВ А. А., СЛЫНЧЕНКО В. И.

Описаны устройства ввода и вывода цифровой информации для э.в.м. «Электроника ДЗ-28», выполненные на микросхемах серии К155. В качестве примера рассмотрена программа ввода информации в э.в.м. от внешнего устройства.

По своим функциональным возможностям э.в.м. «Электроника ДЗ-28» хорошо приспособлена для использования в небольших автоматизированных экспериментальных системах. Вместе с тем эта э.в.м. не комплектуется интерфейсами для подсоединения к ней внешних приборов, а в техническом описании [1] схемы таких устройств отсутствуют. Ниже описан простой интерфейс ввода-вывода цифровой информации для э.в.м. «Электроника ДЗ-28», позволяющий производить обмен информацией с небольшим количеством (5 ÷ 10) внешних приборов.

Основной частью интерфейса ввода являются 8 мультиплексоров $M_1 ÷ M_8$. На рисунке, а представлена схема подключения одного из этих мультиплексоров M_2 . Выходы мультиплексоров соединены с шиной «Ввод» Вэ э.в.м. ДЗ-28 [1]. Управляющие входы всех микросхем одинаковым образом подключены к шине э.в.м. ХЗ. Таким образом, изменяя состояние управляющей шины ХЗ, можно последовательно подключать ко входу э.в.м. различные информационные выходы внешних приборов. Информация с внешних приборов представлена в двоично-десятичном коде 1—2—4—8. Для удобства программирования двоичные разряды поступающей на интерфейс информации подсоединены к микросхемам, которые подключе-

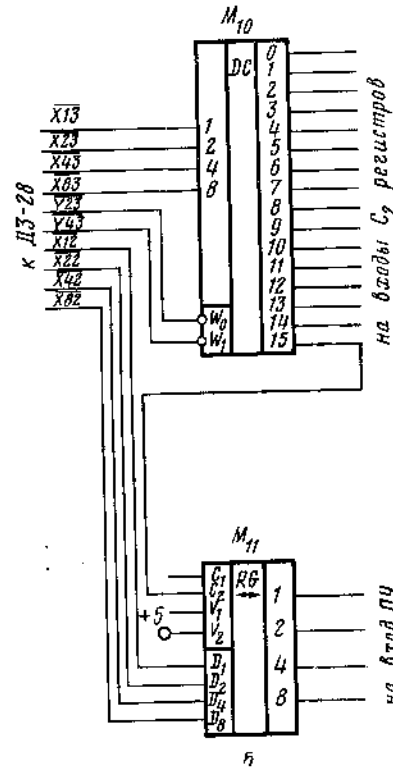
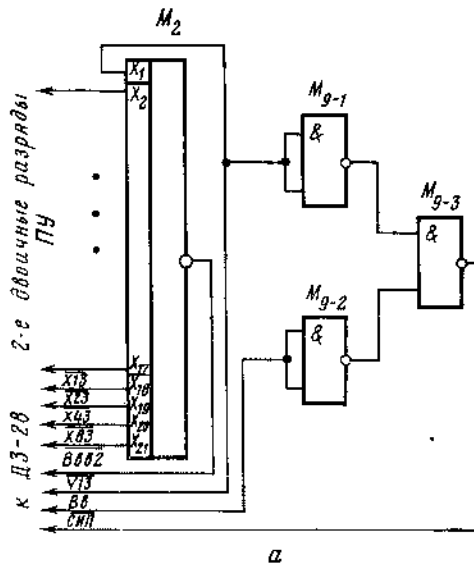
ны к соответствующим двоичным разрядам 1—2—4—8 частей а и б шины Вэ э.в.м. Кроме того, для циклического программирования ввода информации с многоразрядного прибора его разряды подсоединены последовательно ко входам $X_1 ÷ X_{15}$. Для уменьшения потребляемой мощности мультиплексоры стробируются импульсом, открывающим их только на время считывания. При вводе информации используются нечетные значения шины УЗ э.в.м., поэтому для стробирования служит управляющий сигнал У1З для всех мультиплексоров. Количество мультиплексоров и их вид определяются числом входных каналов. В данном случае ко входу может быть подключено 128 двоичных каналов. В 2 раза меньшее число каналов можно получить с помощью 8 микросхем К155КП5 или К155КП7. Синхронизация процесса ввода информации в э.в.м. осуществляется с помощью блока формирования импульса СИП, выполненного на микросхеме M_8 .

Представленная на рисунке, а схема интерфейса ввода позволяет производить прием информации без адресных передач, что упрощает программирование и уменьшает время ввода информации в э.в.м. Ниже в качестве примера приведена программа ввода одного байта информации со входов X_2 мультиплексоров $M_1 ÷ M_8$:

0000	13	02	Запись 0 в S2
0001	00	00	
0002	11	10	Логическая инверсия содержимого S2
0003	00	02	
0004	07	01	Ввод 1 в регистр x
0005	01	13	Записать x в R10
0006	12	10	
0007	04	12	Прием одного байта
0008	14	06	
0009	05	14	Холостой шаг
0010	05	15	Стоп
0011	05	12	Конец программы

Ввод производится с помощью команды 04 12 14 06, при выполнении которой состояние шины УПР определяется содержимым ячейки S2; принятый байт информации засылается в S3, а время ожидания сигнала СИП определяется содержимым ячейки R10 ($\tau = (R10) \times 10$ тактов). На первых двух шагах программы в S2 засылается число, соответствующее состоянию управляющих входов мультиплексора, при котором происходит подключение входов X2 по входу B8 э.в.м. На управляющие входы э.в.м. ДЗ-28 подаются инвертированные значения, поэтому на следующих двух шагах производится логическая инверсия содержимого ячейки S2. Время ожидания сигнала СИП для схемы, представленной на рисунке, определяется переходными параметрами элементов и существенно меньше 10 мкс [2], поэтому в качестве содержимого ячейки R10 можно задавать любое отличное от нуля значение. Если же при выполнении команды ввода сигнал СИП за данное время не поступает, то это свидетельствует о наличии неисправности в схеме интерфейса и на десятом шаге выполнение программы прекращается.

Интерфейс вывода информации состоит из управляемых запоминающих элементов — регистров (до 10 без специальной схемы разветвления) и схемы управления записью информации. На рисунке, б представлена схема подключения одного из выходных регистров M11. На информационные входы подаются сигналы с шины X2 или Y2, а на управляющий вход C2 — сигнал с выхода дешифратора M10. Дешифратор-демультиплексор M10 предназначен для подачи сигнала записи информации на соответствующий регистр сдвига. Запись информации происходит при поступлении спада этого импульса в момент окончания команды вывода. Значение части а шины «УПР» определяет номер выходного контакта дешифратора, к которому подключен соответствующий выходной регистр (при программировании следует учесть, что на шины «УПР» и «Вывод» подаются инвертированные значения). Для того чтобы изменение состояния регистров происходило только при определенном значении части б шины «УПР», например 6, дешифратор M10 стробируется сигналами 2-го и 4-го двоичных разря-



Принципиальные схемы интерфейса ввода (а) и вывода (б). M1, M3 + M8 (на схеме не приведены) подключены аналогично M2 — K155РП1; M9 — K155ЛАЗ, M10 — K155ИДЗ, M12 + M30 (на схеме не приведены) подключены аналогично M11 — K155ИР1; ПУ — периферийные устройства

дов этой части шины «УПР». С выходов регистров информация подается либо на цифровые входы периферийных устройств, либо на цифроаналоговые преобразователи.

В зак
ставленн
ввода и
вводить
дельных
таких же
вается ко
и может д
случаев э
римента
схемы инт
рены и поз
раниченно

УДК 681.

Микро-4
на на базе
тегральных
дартную ко
плата уст
ченная для
пользовате
жит микро
раллельных
торых стоя
формирова
для РИН
K1-10» мод
(без допол
через пер
(рис. 1). Пр
заключаетс
тера и раз
да-вывода,
РИН-609 с
не использу
АВТД в Пе
вода реали
между РИН
передачи бл
ствующее ко
ся к данно

В заключение следует отметить, что представленные на рисунке схемы интерфейсов ввода и вывода для э.в.м. ДЗ-28 позволяют вводить цифровую информацию со 128 параллельных двоичных разрядов, а выводить 80 таких же разрядов. Скорость обмена ограничивается конструктивными возможностями э.в.м. и может достигать $\sim 10^4$ байт/с. В большинстве случаев это удовлетворяет требованиям эксперимента [3]. Укажем также, что описанные схемы интерфейсов могут быть просто распирены и позволяют в принципе подключать неограниченное число приборов.

Авторы благодарят Н. Н. Евтихисва за интерес, проявленный к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое описание специализированного управляющего вычислительного устройства «Электроника ДЗ-28» 15ВМ. 1981.
2. Справочник по интегральным микросхемам/Под ред. Тарабрига Б. В. М.: Энергия, 1980, с. 173.
3. Вуколик В. М., Выставки А. Н., Олейников А. Я. и др. ИТЭ, 1982, № 1, с. 7.

Московский институт радиотехники, электроники и автоматики
Поступила в редакцию 29.XII.1982

УДК 681.327.11:681.3-181.48

СОПРЯЖЕНИЕ МИКРО-Э.В.М. «ЭЛЕКТРОНИКА К1-10» С ДИСПЛЕЕМ РИН-609

ГУРТОВЦЕВ А. Л., ГУРЧИК М. Е., ДРЕННОВ А. Н.

Описаны схема и алгоритмы сопряжения микро-э.в.м. «Электроника К1-10» с дисплеем РИН-609. Дисплей подключается непосредственно к микро-э.в.м. через 6 микросхем К589АП26 шинных формирователей с инверсией и 1 микросхему К580ИК55 периферийного параллельного адаптера. Программные драйверы ввода, вывода и настройки адаптера содержат 41 команду на языке Ассемблер-80. Быстродействие драйверов ввода ~ 70 мкс, вывода — ~ 60 мкс.

Микро-э.в.м. «Электроника К1-10» построена на базе микропроцессорного комплекта интегральных схем серий К580 и К589 [1]. В стандартную конфигурацию этой микро-э.в.м. входит плата устройства ввода-вывода, предназначенная для подключения внешних устройств пользователя. Эта плата, в частности, содержит микросхемы К580ИК55 периферийных параллельных адаптеров, на внешних шинах которых стоят микросхемы К589АП26 шинных формирователей с инверсией. Подключение дисплея РИН-609 к микро-э.в.м. «Электроника К1-10» можно осуществить непосредственно (без дополнительных аппаратных доработок) через периферийный параллельный адаптер (рис. 1). При этом проектирование интерфейса заключается в соответствующей настройке адаптера и разработке программных драйверов ввода-вывода, реализующих протокол обмена РИН-609 с э.в.м. [2]. В описываемом интерфейсе не используются такие сигналы РИН-609, как *АВТД* и *Передача*, так как драйверы ввода-вывода реализуют позначный обмен символами между РИН-609 и э.в.м., и для организации передачи блока символов достаточно соответствующее количество раз программно обратиться к данному драйверу.

Настройка адаптера для работы с РИН-609 осуществляется драйвером настройки (рис. 2), который, во-первых, устанавливает конфигурацию портов адаптера в соответствии с рис. 1 (порт *A* программируется на вывод, порт *B* — на ввод данных, младшие 4 разряда порта *C* — на ввод данных, а старшие 4 — на вывод). Во-вторых, драйвер настройки осуществляет начальную установку сигналов управления э.в.м., поступающих на РИН-609 (сигнал *IC5*, отождествляемый с сигналом *УПР э.в.м.*, устанавливается в «0», сигнал *IC6*, отождествляемый с сигналом *Строб э.в.м.*, также устанавливается в «0», а сигнал *IC4*, отождествляемый с сигналом *ГОТ э.в.м.*, — в единичное состояние). Заметим, что при этом соответствующие выходные сигналы *КС6*, *КС5* и *КС4* адаптера имеют инверсные значения, так как необходимо учитывать инверсию сигналов шинными формирователями. Время работы драйвера настройки составляет ≈ 35 мкс (при тактовой частоте микро-э.в.м. 2 МГц). Этот драйвер включается лишь однажды — при первом обращении микро-э.в.м. к дисплею.

Драйвер ввода (рис. 3, а) осуществляет ввод символа в микро-э.в.м. при нажатии клавиши на пульте дисплея. Вводимый символ по-

и вывода
одключены
А3, М10 —
ы) подклю-
периферий-

ов регист-
цифровые
о на циф-