

Рис. 2. Блок-схема алгоритма обмена: а — вывода информации из дисплея, б — ввода информации в дисплеи

«Send» или «on line», выставляет 1 на шину *STRBO*, которая, согласно таблице соединений, используется для запроса данного дисплея (по модулю 303) на передачу информации. По этому запросу программа выдает модулю 305 сигнал управления на *31305P1* или *31305P2* (через *23350P1* и *23350P2*), это вызывает запоминание в модуле выставленной дисплеем информации, которая затем считывается программно. Сброс сигнала *DMDO* с последующим его выставлением приводит к появлению на выходных шинах дисплея следующего символа, который запоминается под управлением вновь выставленного дисплеем сигнала *STRBO*. Так

реализуется прием всех выставляемых дисплеем символов.

На рис. 2, б представлен алгоритм вывода информации из э.в.м. на дисплей. Находясь в режиме «on line», дисплей выставляет сигнал *DMD1*, который, согласно таблице соединений, используется для получения прерываний по модулю 303. По этому прерыванию программа переходит к выставлению на модуль 350 информационного символа и 1 в один из разрядов 21, 22 *P1* или 21, 22 *P2*, отводимых для послышки на дисплей сигнала *STRB1* — строба э.в.м. Приняв информацию, дисплей снимает свой запрос *DMD1*, выставляя его вновь при снятии э.в.м. 1 в разряде *STRB1*. По этому прерыванию опять реализуется вставление информационного символа и т. д.

Описываемые аппаратные и программные средства реализуют двустороннюю связь ИВК с группой терминалов. Система реализована на комплексе ИВК-1, программная часть выполнена на языке ассемблер по алгоритму, представленному на рис. 2. Быстродействие обмена при использовании операционной системы ДОС СМ при одновременной работе 4 дисплеев ~50 знаков/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измерительно-вычислительный комплекс ИВК-1. Техническое описание. 1978.
2. Дисплей типа ВТ-340. Техническое описание. 1978.

Институт физики АН ГССР, Тбилиси
Поступила в редакцию 9.IV.1982

УДК 681.327.8+621.317

УСТРОЙСТВО СВЯЗИ МИКРО-Э.В.М. «ЭЛЕКТРОНИКА ДЗ-28» С ЦИФРОВЫМИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ

ПЕРОВ Н.С.

Описано устройство, позволяющее вводить в микро-э.в.м. «Электроника ДЗ-28» информацию с цифровых измерительных приборов (до 8 десятичных разрядов в коде 1 — 2 — 4 — 8). Устройство выполнено на 13 корпусах микросхем серии K155. При соответствующей программной организации ввода информации в микро-э.в.м. несколько устройств связи могут быть подключены параллельно без дополнительных согласующих устройств.

Использование микро-э.в.м. «Электроника ДЗ-28» при построении систем автоматического управления экспериментом требует обеспечения ввода в нее цифровой информации от внешних устройств. Для этого можно использовать имеющийся у э.в.м. канал ввода-вывода, содержащий отдельные 8-проводные шины ввода, вывода, управления, а также три шины синхрони-

зации приема-передачи информации: *СИМ*, *СИП* и *Вв* [1].

Описываемое периферийное устройство ввода информации (п.у.в.и.) разработано для ввода в микро-э.в.м. цифровой информации с цифровых измерительных приборов (ц.и.п.), имеющих до 32 информационных выходов параллельного кода в уровнях т.т.л. П.у.в.и. содержит

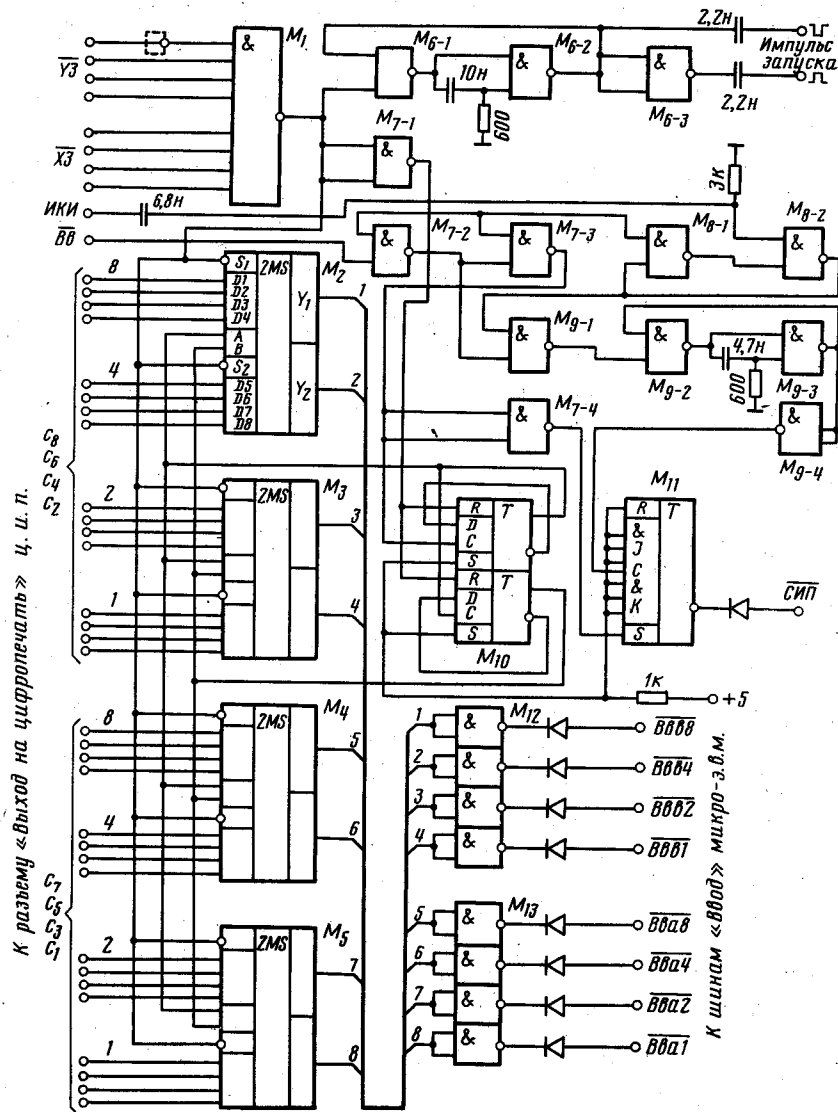


Рис. 1. Принципиальная схема устройства связи. M_1 — 155JA2, $M_2 \div M_5$ — 155KP2, $M_6 \div M_9$, M_{12} , M_{13} — 155JA3, M_{10} — 155TM2, M_{11} — 155TB1; диоды — Д9Ж

(рис. 1) следующие функциональные блоки: дешифратор на микросхеме M_1 , преобразователь кодов ($M_2 \div M_5$, M_{10} , M_{12} , M_{13}), схему синхронизации передачи информации ($M_6 \div M_9$, M_{11}).

Выходы дешифратора $\overline{X3}$ и $\overline{Y3}$ подключены к шинам «Управление» микро-э.в.м. Выбранному периферийному устройству (п.у.) при обращении машины соответствует комбинация логических уровней на шинах, приводящая к появлению на выходе M_1 логического нуля. При использовании нескольких п. у. некоторые входы M_1 необходимо подключить к шинам $\overline{X3}$ и $\overline{Y3}$ через инверторы, чтобы логический нуль на выходе M_1 каждого п.у. устанавливался при

определенной комбинации логических уровней на шинах «Управление» микро-э.в.м.

Параллельный 32-разрядный код, поступающий от ц. и. п., преобразуется в параллельно-последовательный 8-разрядный код, необходимый для передачи в машину по шинам «Ввод». Преобразователь кода содержит двоянный счетчик M_{10} для управления мультиплексорами, собранный на двух D -триггерах, и инверторы M_{12} , M_{13} , выходы V_{ea} , V_{ee} которых через диоды подключены к шинам «Ввод» микро-э.в.м. Диоды необходимы для развязки входов микросхем при параллельном подключении нескольких ц.и.в.и.

В схему синхронизации работы устройства

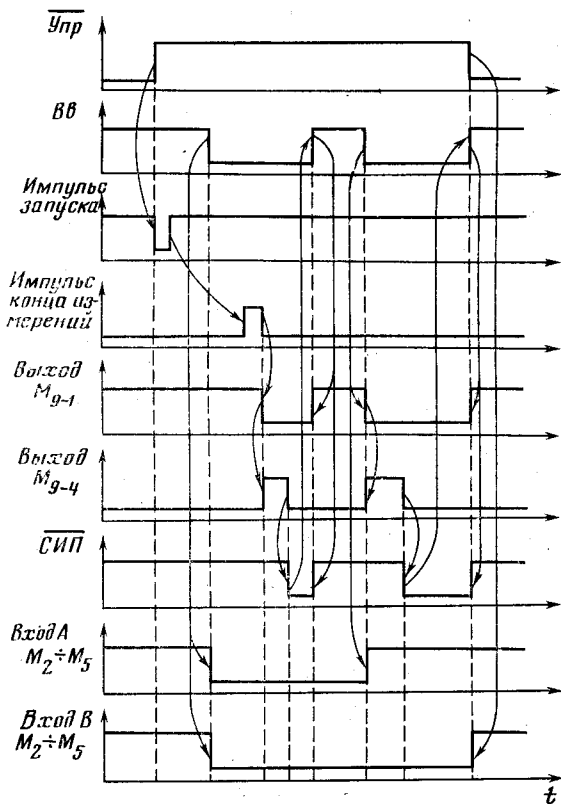


Рис. 2. Временная диаграмма работы устройства связи

входят два одновибратора M_{6-1} , M_{6-2} и M_{9-2} , M_{9-3} , статический триггер M_{8-1} , M_{8-2} , инверторы M_{6-3} , M_{7-1} , M_{7-4} , M_{9-4} и элементы И — НЕ M_{7-2} , M_{7-3} , M_{9-1} . Аналогично выходам M_{12} и M_{13} выход M_{11} снабжен развязывающим диодом. Исходное состояние одновибраторов и статического триггера задано с помощью резисторов; в их дифференцирующих и переходных цепях величина емкости конденсаторов не критична.

В режиме ожидания обращения машины на счетчике M_{10} устанавливается код 3, а на выходе деформирователя синхросигнала СИП M_{11} —

логическая единица. Мультиплексоры $M_2 \div M_5$ закрыты по стробирующему входу и на шинах $V_{вa}$ и $V_{вв}$ устанавливается уровень «1». Напряжением логического нуля на входах элементов M_{7-2} , M_{7-3} и M_{9-1} закрыта цепь прохождения синхронизирующих импульсов $\overline{V_{в}}$.

При обращении микро-э.в.м. к п.у.в.и. открываются мультиплексоры $M_2 \div M_5$ и устанавливается уровень «1» на выходе инвертора M_{7-1} , поступающий на входы элементов M_{7-2} , M_{7-3} , M_{8-1} и входы установки 1 триггеров M_{10} (рис. 2). Ждущий мультивибратор на элементах M_{6-1} , M_{6-2} формирует импульс отрицательной полярности длительностью ~ 50 мкс, который через разделительный конденсатор подается на запуск ц.и.п. Для запуска приборов импульсом положительной полярности служит инвертор M_{6-3} . По окончании цикла измерения ц.и.п. формирует импульс, отрицательным фронтом которого устанавливается уровень «1» на выходе M_{8-2} статического триггера. Для считывания информации без запуска прибора необходимо подать на вход «Импульс конца измерения».

Отрицательный перепад импульса $\overline{V_{в}}$, сигнализирующий о готовности микро-э.в.м. принять информацию, устанавливает «1» на входе установки нуля триггера M_{11} , переводит счетчик на триггерах M_{10} в нулевое состояние и запускает одновибратор M_{9-2} , M_{9-3} , формирующий импульс отрицательной полярности длительностью ~ 20 мкс. Спад этого импульса устанавливает «0» на инверсном выходе триггера M_{11} и тем самым формирует фронт импульса СИП (рис. 2). После приема импульса СИП микро-э.в.м. считывает информацию на шинах $V_{вa}$ и $V_{вв}$. После обработки принятого байта информации микро-э.в.м. опять устанавливает на линии $\overline{V_{в}}$ состояние логического нуля и п.у.в.и. организует подготовку следующего байта информации. Мультиплексоры, управляемые

Команда	Мнемокод	Примечания
04 08 00 00	MARK 00 00	Метка подпрограммы
13 04 03 15	MOV \neq 03 15, S4	
13 05 00 00	MOV \neq 00 00, S5	
04 13 13 08	MOV BD, R8	
11 01 08 10	SUB R8, R10	
15 09 00 04	MOV \neq 00 04, S9	Определение числа байтов принимаемой информации Прием информации с п. у. в. и. с адресом 10
15 00 00 10	INPS 00 10	
04 13 10 02	CLR R2	
04 13 10 03	CLR R3	
11 00 08 10	ADD R8, R10	
04 12 03 10	MOV (R10), X	
12 09	NORM	
05 15	STOP	Подготовка к выводу информации в регистр X Ввод информации в регистр X в десятичном коде Нормализация Стоп

счетчиком, переключающимся синхронно с поступлениями импульсов *Va*, осуществляют последовательно-параллельную передачу информации с входов *C1* ÷ *C8*, подключенных к выходу ц.и.п., на шины *Va* и *Vв*. Количество принимаемых микро-э.в.м. байтов информации организуется программно. Прием четырех байтов информации в режиме считывания (импульс запуска подается на вход «Импульс конца измерения») длится ~150 машинных тактов.

В таблице приведена программа, организующая ввод в микро-э.в.м. информации с 8-рядного ц.и.п. с выводом информации в параллельном двоично-десятичном коде 1 — 2 — 4 — 8 через п.у.в.и. с адресом 10. Результат измере-

ния принимается в память микро-э.в.м. и выводится на индикацию в регистр *X*.

Схема в течение полугода эксплуатируется с приборами ЧЗ-34, Ф4833, Ф7077/2 и показала надежность в работе.

В заключение выражаю глубокую благодарность Н. И. Шпинькову за постановку задачи и постоянное внимание к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство специализированное управляющее вычислительное «Электроника ДЗ-28». Паспорт и техническое описание. 1979.

Московский госуниверситет
Поступила в редакцию 17.VI.1982