

4384 / 2-76

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



1/XI-76

Ц 8412

K-672

10 - 9944

В.И.Корнев, В.И.Приходько

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

СОПРЯЖЕНИЯ ДИСПЛЕЙНЫХ ИНДИКАТОРОВ

С ЭВМ М-6000

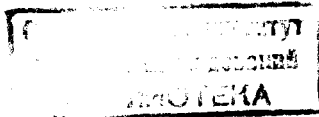
1976

10 - 9944

В.И.Корнев,* В.И.Приходько

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
СОПРЯЖЕНИЯ ДИСПЛЕЙНЫХ ИНДИКАТОРОВ
С ЭВМ М-6000

* НИИЯФ МГУ.



Введение

В работах ^{1,2/} рассматриваются лишь общие идеи схемных узлов устройства привязки осциллографа /УПО/ к ЭВМ М-6000.

В данной работе приводится описание принципа работы и схемной реализации устройства сопряжения индикаторов типа ОСК-2^{1/} с ЭВМ М-6000.

Устройство предназначено для использования в системе накопления и предварительной обработки информации на базе ЭВМ М-6000 в качестве контроллера точечного дисплея. Оно обеспечивает синхронную работу индикаторов ОСК-2 с ЭВМ М-6000 /могут быть использованы также другие типы индикаторов, имеющие аналоговые входы X, Y, Z /, воспроизведение графической информации на экране ЭЛТ в виде последовательности точек и прерывание М-6000 по сигналу от светового карандаша /СК/. Устройство имеет повышенную /по сравнению с УПО/ скорость вывода информации на индикаторы при работе с ЭВМ через канал прямого доступа в память /КПДП/, более надежно в работе /за счет применения схем средней и большой интеграции/ и конструктивно размещается в индикаторе ОСК-2.

Устройство сопряжения

Конструктивно устройство сопряжения делится на две части: интерфейсную карту /ИК/, т.е. печатную плату двойной ширины в стандарте АСВТ-М и субблок с двумя модулями в конструктиве "КАМАК".

В зависимости от требуемой скорости вывода информации ИК подключается к процессору или к КПДП. Субблок крепится к поворотной раме нижней части индикатора ОСК-2 и соединяется с ИК при помощи кабеля.

Блок-схема и принцип работы устройства. Функциональная схема устройства приведена на рис. 1. Устройство состоит из блока входных регистров, расположенного на ИК и блоков преобразования, синхронизации и управления, размещенных в субблоке.

Информация из ЭВМ передается в устройство 16-разрядными словами, причем в одном машинном слове содержится информация лишь об одной абсолютной координате точки. Разряды слова распределены следующим образом: 2 разряда отведены под признаки координаты X, Y; 2 разряда - для кодов яркости, 1 разряд - адрес одного или другого индикатора, 10 разрядов - для координаты X или Y.

Блок входных регистров обеспечивает прием информации с сопряжения ранга 2К М-6000 и выдачу ее в блок преобразования, передачу сигналов "Готовность" устройства /ГТ-Т/ и "Конец операции" /КОП-Т/ на сопряжение 2К.

В блоке преобразования цифровые коды координат преобразуются в аналоговые напряжения, поступающие на усилители отклонения индикаторов и устанавливающие луч ЭЛТ в точку с заданными координатами.

Блоки синхронизации и управления организуют совместную работу индикатора с ЭВМ в различных режимах /"наблюдение" и "работа со световым карандашом"/, вырабатывают сигналы ГТ-Т и КОП-Т, передаваемые через ИК в ЭВМ, а также формируют импульсы подсвета и осуществляют их коммутацию на один из двух индикаторов в зависимости от принятого адреса /с устройством могут одновременно работать два индикатора ОСК-2/.

Блок входных регистров. Схема блока приведена на рис. 2. Блок состоит из двух идентичных

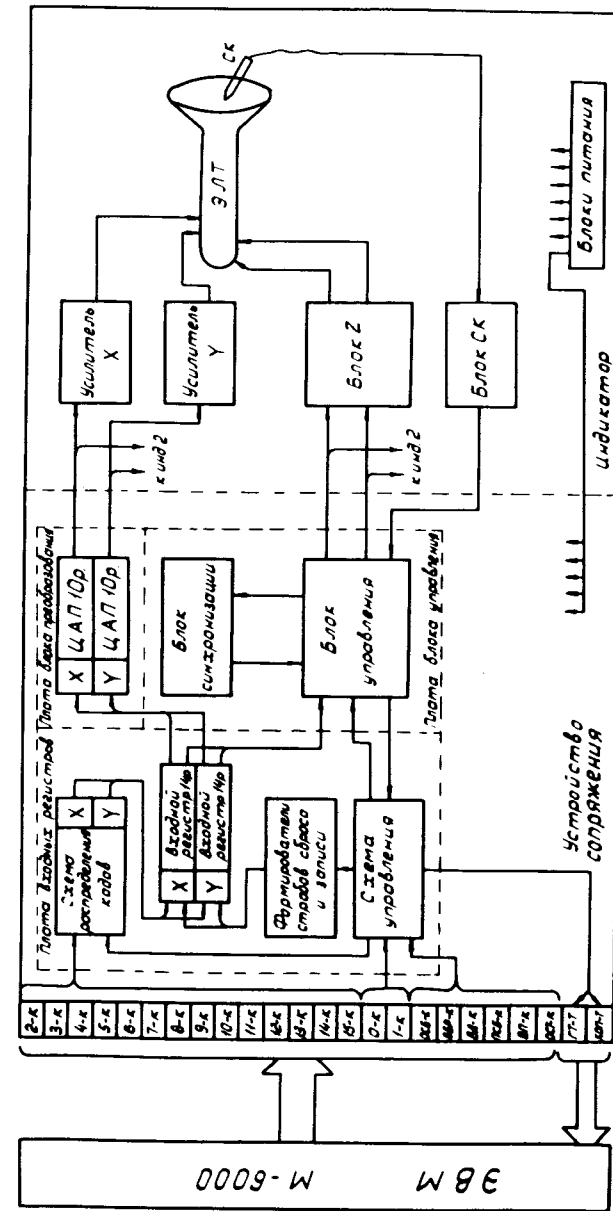


Рис. 1. Функциональная схема устройства сопряжения.

ЭВМ на нестабильность появления сформированного импульса СК.

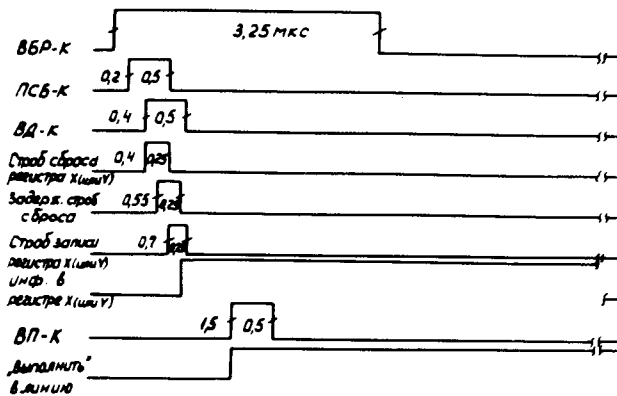


Рис. 3. Временная последовательность сигналов в процессе записи информации в регистры при работе устройства с программным каналом.

Блок преобразования. Принципиальная схема блока /рис. 4/ включает в себя два идентичных канала преобразования кода координаты X, Y и источник опорного напряжения. Каждый канал представляет собой 10-разрядный цифро-аналоговый преобразователь /ЦАП/ и состоит из преобразователя уровня, декодирующего преобразователя отрицательных токов /схемы для получения токов, взвешенных в соответствии со значениями двоичных разрядов/, токового суммирующего усилителя и эмиттерного повторителя. Источник опорного напряжения /-6 В/ обеспечивает установку напряжения для декодирующих преобразователей с точностью $\pm 0,1\%$. С целью получения на выходе ЦАП биполярного сигнала на вход суммирующего усилителя через резисторы R_7 , R_8 подается положительный ток смещения от высокостабильного прецизионного стабилитрона.

В исходном состоянии /на входах преобразователей уровень логические "0"/ выходной уровень ЦАП равен +2 В, при подаче на входы логической "1" - выходной

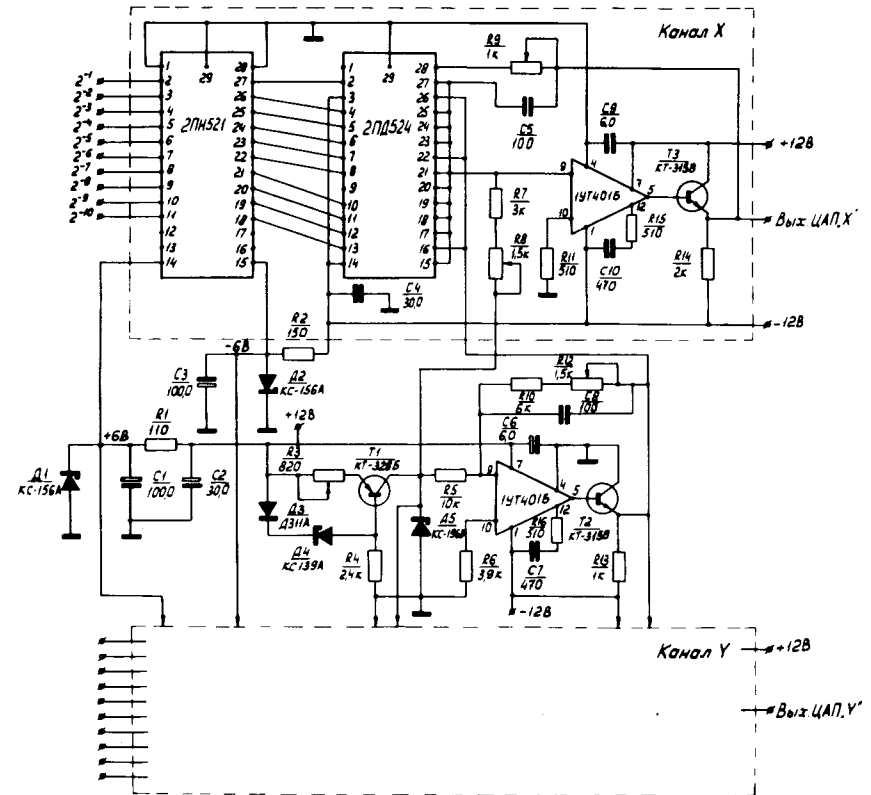


Рис. 4. Принципиальная схема блока преобразования.

уровень -2 В. Таким образом, размах выходного сигнала ЦАП составляет 4 В и при необходимости может быть увеличен до 7 В введением в цепь обратной связи суммирующего усилителя дополнительного резистора R_9 *.

Для повышения температурной стабильности ЦАП в источнике опорного напряжения применяется стабилитрон типа КС-196В, имеющий ТКН 0,0005%/С°, рабо-

*Усилители отклонения индикатора ОСК-2 могут работать при минимальном размахе входного сигнала, равном 3 В, но начальная настройка производится на размах 7 В.

чий ток которого стабилизирован генератором тока на транзисторе Т₁.

Время установления выходного сигнала ЦАП составляет 0,6 мкс.

Конструктивно блок преобразования выполнен в виде модуля "КАМАК" двойной ширины.

Блок синхронизации состоит из 9 одновибраторов, часть которых обеспечивает задержку импульсов, а другая формирует из них стробы ГТ-О, ГТ-1 и ГТ-2 сигнала готовности устройства, следующие с интервалами 0,1; 0,6 мкс и 20 мс относительно переднего фронта сигнала ВП-К, запускающего одновибраторы. Стробы сигнала готовности поступают в блок управления, поэтому функционально и конструктивно блоки синхронизации и управления объединены в едином модуле.

Блок управления /рис. 5/ делится на несколько узлов: элементы У₁ ÷ У₈ и одновибратор ОВ-3 формируют длительность кодов яркости, элементы У₁₂ ÷ У₁₄, У₁₇ и одновибратор ОВ-5 стробирует прохождение импульсов от СК того или другого индикатора, элементы У₁₅, У₁₆, У₁₈, У₁₉ и триггер Т₂-2 образуют узел формирования сигнала "Готовность", в котором триггер Т₂-2 устанавливается в "1" или сбрасывается в "0" в зависимости от поступления стробов ГТ-О, ГТ-1 и ГТ-2. Элементы У₁₀ триггер Т_Г-1, одновибраторы ОВ-6, ОВ-8 и ОВ-9 образуют узел, задающий частоту регенерации изображения.

Работа устройства с ЭВМ

Все операции по выдаче в устройство информационных слов и обработка управляющих сигналов при работе с программным каналом и через КПДП осуществляется так же, как описано в работе /1/.

Однако скорость вывода информации при работе данного устройства с ЭВМ через КПДП /по сравнению с УПО/ существенно увеличена. Повышение скорости вывода было получено за счет разработки и применения

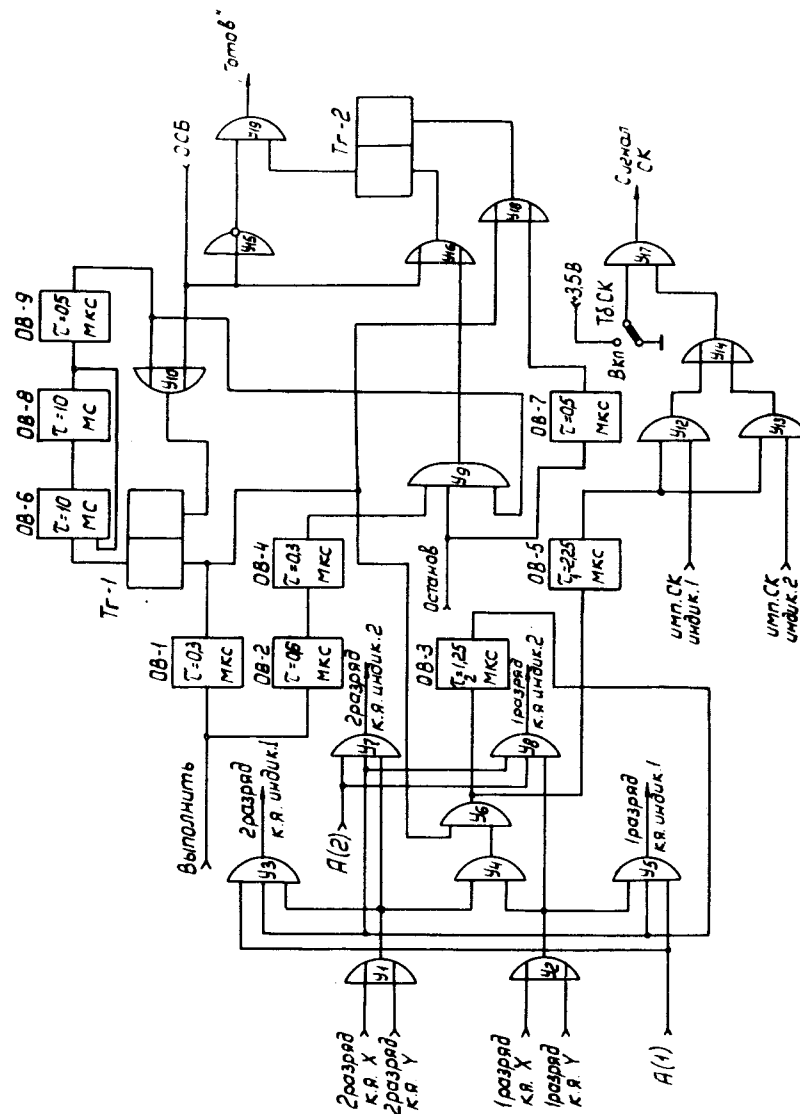


Рис. 5. Схема блока управления.

быстрых ЦАП, оптимальной привязки выдачи сигнала ГТ-Т к циклу памяти ЭВМ и незначительного уменьшения времени подсвета одного элемента изображения /до 1,25 мкс/. Это позволило повысить скорость вывода информации в режимах "наблюдение" и "работа со световым карандашом" до 200 кГц /в УПО - 100 кГц/, что в свою очередь снизило затраты машинного времени на регенерацию изображения. Временная диаграмма основных сигналов при работе устройства через КПДП иллюстрируется рис. 6.

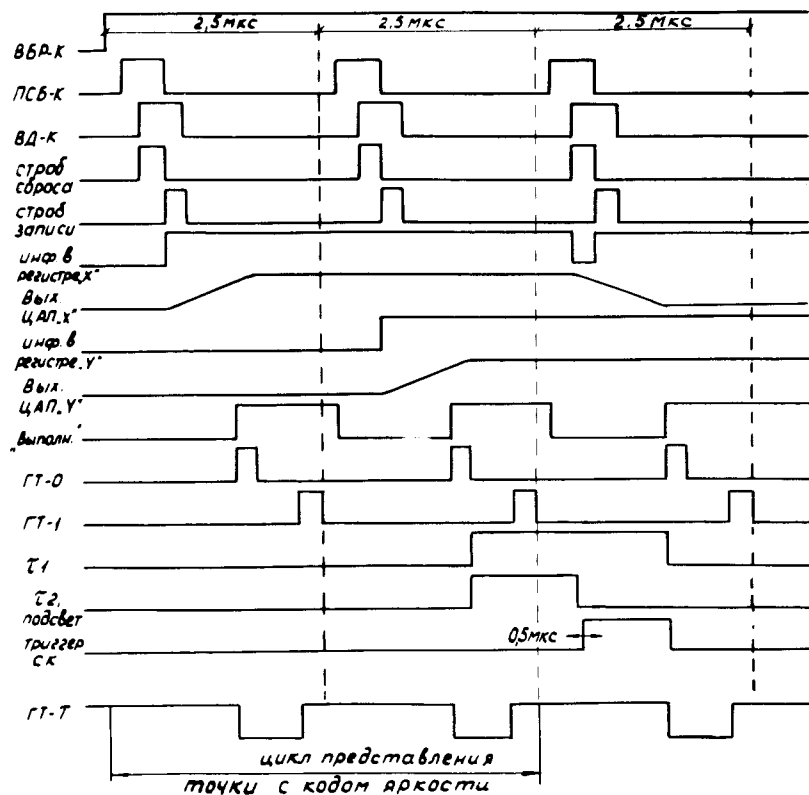


Рис. 6. Временная диаграмма сигналов устройства сопряжения при его работе с ЭВМ через КПДП.

Краткая характеристика устройства

1. Способ построения изображения - точечный.
2. Максимальное число адресуемых точек - 1024 x 1024.
3. Время вывода одной точки с одной координатой при построении прямых линий - 2,5 мкс.
4. Время вывода одной точки /две координаты/ при работе устройств через КПДП в обоих режимах - 5 мкс.
5. Максимальная частота регенерации изображения - не более 50 Гц.
минимальная - не менее 15 Гц.
6. Число градаций яркости - 2.
7. Амплитуда выходного сигнала ЦАПХи Y - регулируемая, от 4 до 7 В.
8. Число одновременно работающих с устройством индикаторов - 2.

В заключение авторы благодарят В.А.Деревякину за помощь при изготовлении чертежей.

Литература

1. В.И.Корнев и др. ОИЯИ, Р10-8355, Дубна, 1974.
2. Л.Р.Зинович, Д.С.Маргулис. В сб. "Специализированные внешние устройства ЭВМ. Обработка изображений в научных исследованиях". Тезисы докладов конференции "Автоматизация научных исследований на основе применения ЭВМ". Новосибирск, 5-9 июня, 1972. Изд. ИАЭ СОАН СССР, Новосибирск, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел
6 июля 1976 года.