

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц 8412

8/ix-75

К-672

10 - 8814

3397/2-75

В.И.Корнев, А.В.Никульников

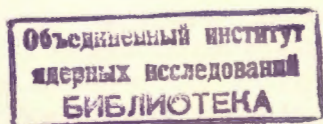
ПРОГРАММНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАСТРОЙКИ  
И ОПЕРАТИВНОЙ ПРОВЕРКИ ТОЧЕЧНЫХ ДИСПЛЕЕВ

**1975**

10 - 8814

В.И.Корнев,\* А.В.Никульников

ПРОГРАММНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАСТРОЙКИ  
И ОПЕРАТИВНОЙ ПРОВЕРКИ ТОЧЕЧНЫХ ДИСПЛЕЕВ



---

\* НИИЯФ МГУ

## *1. Введение*

В настоящее время в лабораториях ОИЯИ с целью автоматизации обработки экспериментальных данных все шире применяются терминалы ЭВМ - точечные дисплеи<sup>1,2</sup>. Настройка, комплексная отладка и оперативная проверка дисплеев с помощью электронно-вычислительных машин представляются нецелесообразными из-за снижения коэффициента использования машинного времени.

В данной работе описываются два программных устройства, позволяющих настраивать и проверять автономно от ЭВМ точечные дисплеи, ориентированные на работу с такими ЭВМ, как БЭСМ-4, CDC-1604А, "Минск-22", М-220, М-400, М-6000. В частности, данные устройства применяются при настройке изготавливаемых в Центральном экспериментальном мастерских ОИЯИ точечных дисплеев ОСК-1 и ОСК-2.

## *2. Программное устройство для настройки и проверки дисплея ОСК-1*

Устройство имитирует канал связи с дисплеем таких ЭВМ, как БЭСМ-4, CDC-1604А, "Минск-22", М-220 при работе какой-либо из них с ОСК-1; формирует набор сигналов, аналогичных сигналам канала; расширяет поступающие из ОСК-1 импульсы светового карандаша /СК/ и возвращает их в дисплей, что позволяет имитировать интерактивный режим ОСК-1 с ЭВМ. Цифровые коды, формируемые устройством, поступают в дисплей и преобразуются в изображение точечного раstra или диагонали.

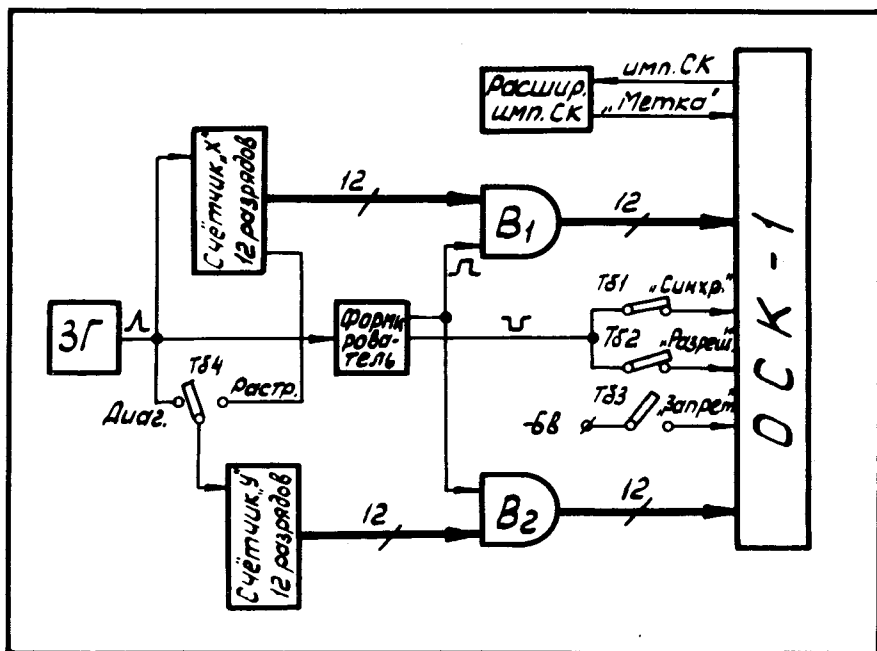


Рис. 1

Программа формирования кодов задается соответствующим запуском двух 12-разрядных счетчиков устройства.

Блок-схема устройства изображена на рис. 1. Оно состоит из задающего генератора /ЗГ/, счетчиков X и Y, блоков потенциальных инверторов  $B_1$  и  $B_2$ , формирователя стробирующих импульсов, а также расширителя импульсов светового карандаша.

Блок ЗГ вырабатывает импульсы с частотой повторения 125 кГц /соответствует максимальной скорости вывода информации из БЭСМ-4 при работе дисплея с каналом прямого доступа в память/, которые поступают на вход счетчика координаты X. Вход счетчика координаты Y может подключаться как непосредственно к ЗГ, так и к выходу счетчика X. При параллельном запуске счетчиков на экране дисплея формируется изображение диагонали, при последовательном - точечный

растр. Количество точек в прямоугольном растре зависит от числа включенных разрядов в счетчиках и может дискретно изменяться от 32x32 до 4096x4096.

Выход каждого разряда счетчиков соединен с входом соответствующего потенциального инвертора И-2 блоков  $B_1$  и  $B_2$ . Вторые входы инверторов через эмиттерные повторители подключены к выходу одновибратора /ОВ/ формирователя стробирующих импульсов, расширяющего импульсы 3Г до 6 мкс. Таким образом, на выходе блоков  $B_1$  и  $B_2$  формируется 12-разрядный параллельный код, длительность которого определяется стробирующим импульсом. Каждый последующий код отличается от предыдущего на единицу младшего разряда и изменяется с частотой 125 кГц.

Сигналы "Синхронизация" и "Разрешение" получают путем инвертирования стробирующих импульсов и далее через эмиттерные повторители /ПЭМ/ и тумблеры Т81 и Т82 подаются в ОСК-1.

Сигнал "Метка" вырабатывается в блоке расширителя импульсов светового карандаша. Расширитель состоит из инвертирующего усилителя-формирователя /УФ/ и одновибратора ОВ. Импульс светового карандаша длительностью 0,6 мкс, поступающий в устройство из ОСК-1, после инвертирования запускает одновибратор расширителя, который в ответ формирует импульс длительностью 3 мкс. Этот импульс подается в дисплей /в цепь сигнала "Метка"/ и вызывает увеличение яркости свечения указываемой световым карандашом точки.

В качестве логической и элементной базы устройства используются типовые ячейки от ЭВМ БЭСМ-4: блоки М, ОВ, И-1, И-2, УФ, ПЭМ. В счетчиках X и Y применены унифицированные пересчетные декады УПД-2 от стойки "Печать", изготавливаемые в Центральных экспериментальных мастерских ОИЯИ. Обратные связи между 4 и 2 разрядами декад убираются.

На рис. 2 и 3 приведены фотографии изображений точечного растра из 32x32 и 64x64 точки при работе дисплея ОСК-1 с описанным устройством. Точечный растр является универсальным тестом. Он позволяет проверять работу практически всех узлов дисплея: точность настрой-

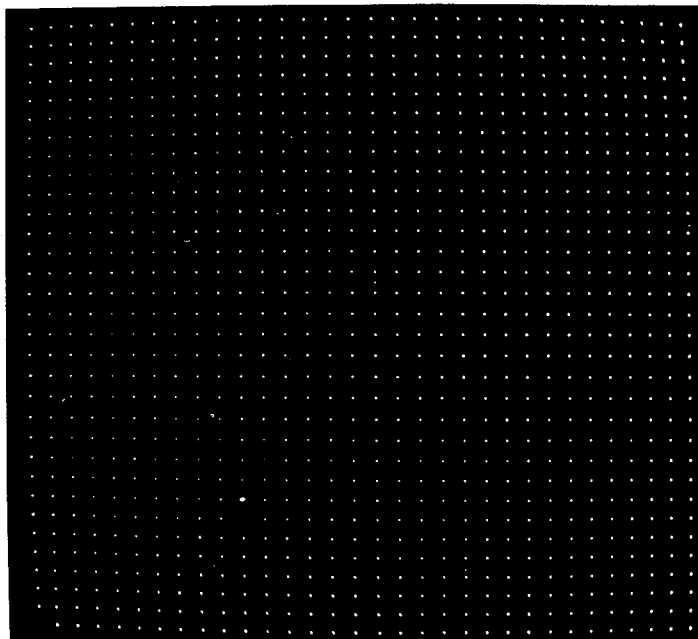


Рис. 2

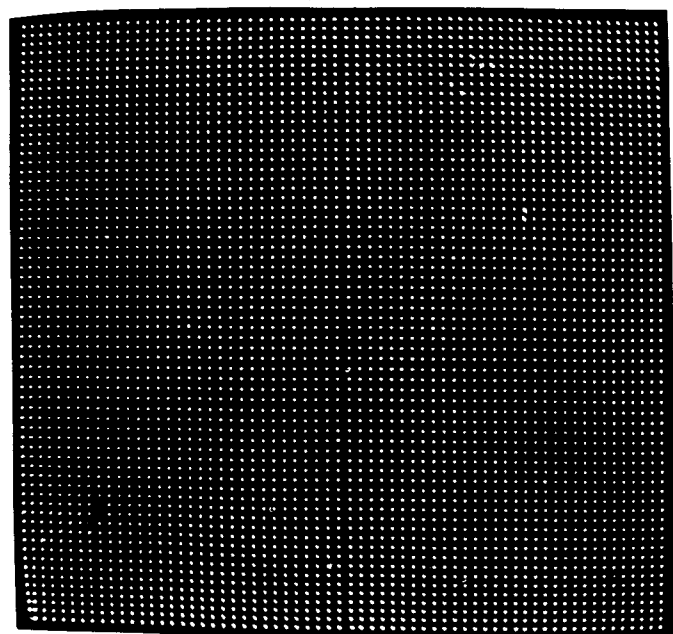


Рис. 3

ки цифроаналоговых преобразователей, линейность усилителей отклонения, эффективность настройки блока динамической фокусировки и коррекции астигматизма отклонения луча, работу усилителей-формирователей импульсов "Подсвет" и "Метка", а также оптимальную настройку светового карандаша.

### 3. Программное устройство для настройки точечного дисплея ОСК-2

Устройство имитирует интерфейсы ЭВМ М-400 и М-6000 при работе какой-либо из них с ОСК-2; формирует два пилообразных напряжения ступенчатой формы и сигнал "Подсвет". Программа работы устройства задается соответствующим запуском генераторов ступенчатого напряжения /ГСН/: при параллельном запуске на экране дисплея изображается наклонная линия под углом 45 градусов к горизонтальной оси экрана, при последовательном - растр из точек. Количество точек в диагонали и по осям X и Y растра может плавно изменяться от 4 до 80. Блок-схема и принципиальная схема устройства приведены на рис. 4 и 5 соответственно. На микросхеме М1/1,2 собран мультивибратор, генерирующий импульсы с частотой 125 кГц, которые в зависимости от положения тумблера ТБ1 поступают на ГСН координаты X или одновременно на оба генератора.

Генератор координаты X собран на транзисторах  $T_1, T_2, T_3$ ; Y - на  $T_9, T_{10}, T_{11}$ . Разберем работу генератора координаты X. Соединение транзисторов  $T_1$  и  $T_3$  образует однопереходной транзистор, т.е. быстрый ключ. В момент включения устройства конденсатор  $C_1$  через однопереходной транзистор на  $T_1$  и  $T_3$  заряжается до напряжения источника питания +15 В. При отсутствии импульсов ЗГ транзистор  $T_2$  закрыт. В момент прихода импульса ЗГ на базу  $T_2$  транзистор  $T_2$  открывается на время, определяемое длительностью импульса ЗГ. Напряжение на  $C_1$  падает на величину  $U_1$ , пропорциональную току через открытый  $T_2$  и обратно пропорциональную емкости конденсатора  $C_1$ . С приходом последующих импульсов ЗГ напряжение на  $C_1$  ступенчато падает до величи-

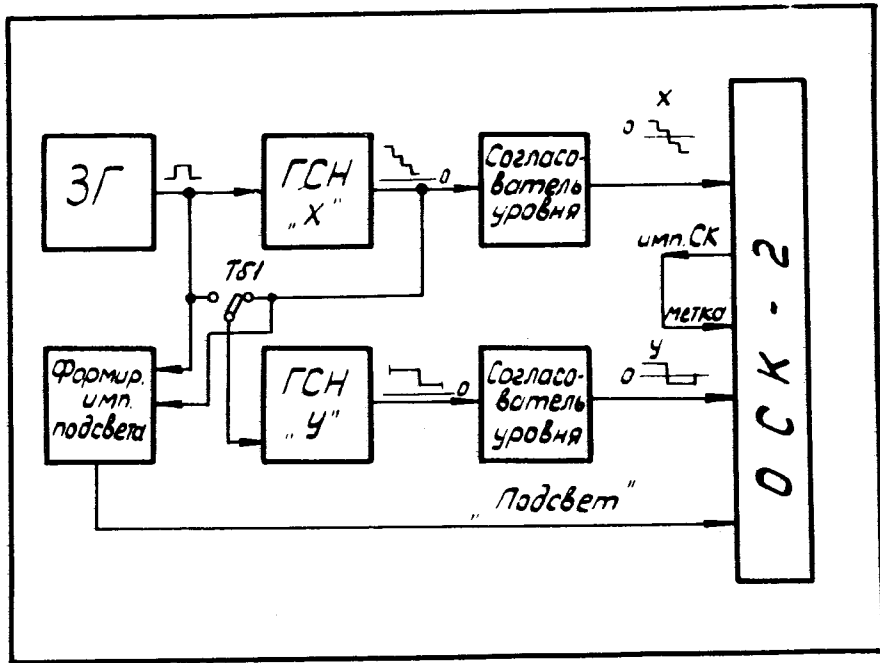


Рис. 4

ны  $U_2$ , определяемой делителем из резисторов  $R_2$  и  $R_3$ , который задает уровень срабатывания ключа.

Ключ открывается, происходит быстрый заряд  $C_1$ , и начинается следующий цикл. Ток через  $T_2$ , а следовательно, и количество ступенек в цикле регулируется потенциометром в цепи эмиттера  $T_2$ .

Для уменьшения влияния входного сопротивления согласователя уровня на линейность напряжения генератора согласователь на транзисторах  $T_6$  и  $T_7$  подключается к  $C_1$  через эмиттерный повторитель  $T_4$ . Согласователь уровня предназначен для создания симметрии выходного напряжения генератора относительно нулевого потенциала. Генератор координаты  $Y$  собран по аналогичной схеме. На входе транзисторов  $T_2$  и  $T_9$  стоят стробирующие схемы  $M_2/2$  и  $M_3/2$ , запрещающие запуск генераторов в момент заряда  $C_1$  и  $C_2$ .

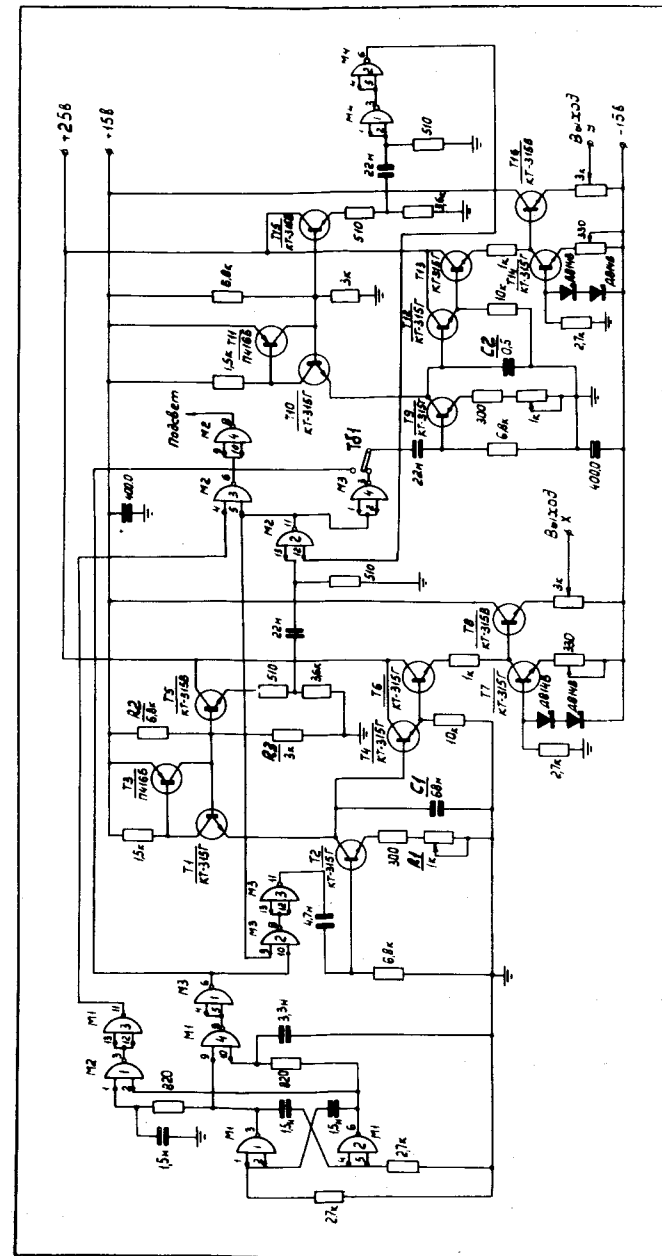


Рис. 5

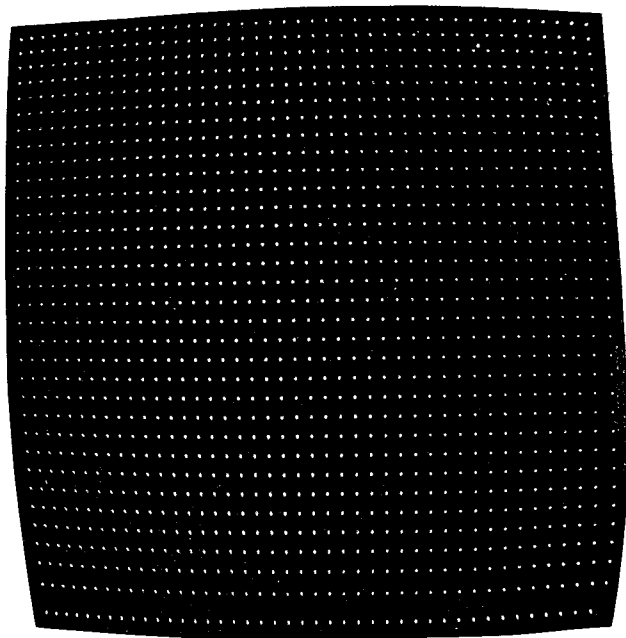


Рис. 6

Формирование сигнала "Подсвет" осуществляется схемами  $M_{2/1}$ ,  $M_{1/3}$  и  $M_{2/3}$ ,  $M_{2/1}$ . Задержанные на половину периода следования импульсы ЗГ поступают на схему стробирования  $M_{2/3}$ , которая запрещает подсвет точек во время заряда конденсаторов  $C_1$  и  $C_2$ . Задержка импульсов подсвета на половину периода относительно импульсов ЗГ выбрана с учетом времени установления усилителей отклонения дисплея.

Микросхемы  $M_1=M_4$  типа 1ЛБ553.

На рис. 6 приведена фотография изображения точечного раstra, сформированного при помощи данного устройства на экране точечного дисплея ОСК-2.

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность В.И.Приходько за полезные обсуждения данной работы и В.А.Деревякиной за изготовление чертежей на разработанные устройства.

#### Литература

1. А.И.Ефимова, Г.И.Забиякин и др. ПТЭ, № 4, 1971, стр. 91-96.
2. В.И.Корнев, А.В.Никульников, В.И.Приходько. ОИЯИ, Р10-8355, Дубна, 1974.

Рукопись поступила в издательский отдел  
18 апреля 1975 года.