

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

P10-85-828

Ф.В.Левчановский, А.В.Никульников,
В.И.Приходько, Н.Ю.Язвицкий

ДИСПЛЕЙНЫЙ МОНИТОР
НА 19-ДЮЙМОВОЙ ЗАПОМИНАЮЩЕЙ ЭЛТ

1985

В ЛВТА ОИИИ для систем автоматизации физических исследований и обработки данных создано несколько типов графических терминалов на запоминающих электронно-лучевых трубках (ЭЛТ). В данной работе рассмотрены основные характеристики дисплейного монитора на 19-дюймовой запоминающей ЭЛТ, предназначенного для использования в составе интеллектуального графического терминала с мультимикропроцессорной системой управления /1/. Монитор выполнен в виде автономного прибора и содержит все электронные блоки, необходимые для фокусировки и отклонения луча, а также для питания ЭЛТ и управления ее электродами в различных режимах работы. Путем применения специальных схемных решений в мониторе обеспечивается высокое качество изображения на большом рабочем поле, что позволяет эффективно использовать данный монитор в системах автоматизации проектных и конструкторских работ, а также в задачах математического моделирования и обработки экспериментальных данных.

Технические характеристики монитора:

Рабочая часть экрана - $360 \times 270 \text{ мм}^2$
Ширина записанной линии - $\leq 0,5 \text{ мм}$
Максимальное время установки луча - 75 мкс
Входные сигналы отклонения - $0 \pm 5 \text{ В}$
Управляющие сигналы и γ -сигнал - уровни TTL
Время хранения записанного изображения - 15 мин
Время стирания - 1 с

Предусмотрены следующие режимы работы монитора:

- а) Режим записи и воспроизведения изображения (ЗР) является основным режимом работы монитора, в котором осуществляется однократная запись изображения лучом записывающего проектора (ЗП) и длительное воспроизведение его потоком электронов от воспроизводящего проектора (ВП).
- б) Режим воспроизведения изображения с пониженной яркостью применяется для увеличения срока службы трубки и времени сохранения изображения. Данный режим реализуется путем периодического записывания ВП.

Объяснительный институт
специальных исследований
БИБЛИОТЕКА

Полная яркость (ПЯ) поддерживается в течение 1 мин после цикла записи, затем монитор автоматически переходит в режим пониженной яркости. Режим а) восстанавливается λ -сигналом или специальным импульсом ПЯ, а также кнопкой на лицевой панели монитора.

в) Режим стирания предназначен для очистки экрана от записанного изображения. Осуществляется нажатием кнопки "Стирание" или управляющим импульсом отрицательной полярности. На время стирания в мониторе формируется сигнал "Занят".

г) Комбинированный режим (КР), в котором можно одновременно наблюдать записанное изображение и перемещение луча ЗЛТ без запоминания траектории его движения.

д) Осциллографический режим (ОР) используется два вывода на экран монитора динамически изменяющихся объектов. В этом режиме изображение не запоминается на мишени ЗЛТ, и для его поддержания требуется генерация.

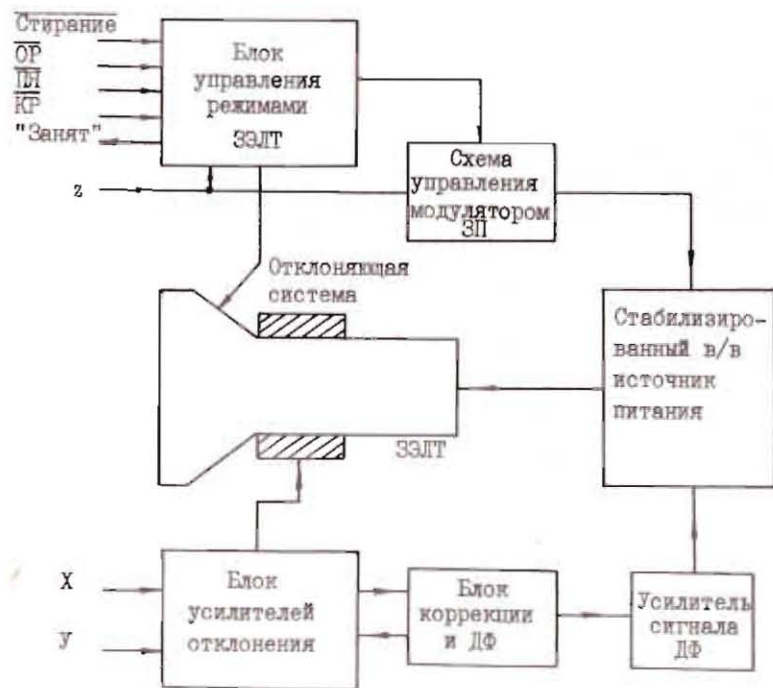


Рис. I. Блок-схема дисплейного монитора.

Монитор состоит из следующих основных блоков (рис. I): блока управления режимами ЗЛТ, усилителей отклонения луча, схемы управления модулятором ЗП, блока коррекции геометрических искажений и динамической фокусировки, усилителя сигнала динамической фокусировки, стабилизированного высоковольтного источника питания, низковольтного источника питания.

Блок управления обеспечивает поддержание и переключение режимов работы монитора. Переключение режимов работы осуществляется путем изменения напряжений на аноде воспроизводящего прожектора (режимы ЗР, ПЯ, ОР), на модуляторе ЗП (режимы ЗР, КР, ОР), а также на коллекторе и коллимирующих электродах (стирание). В блоке применяется цифровой способ задания параметров импульса стирания, что существенно упрощает настройку прибора.

Схема управления модулятором ЗП представляет собой довольно сложный импульсный усилитель, параметры выходного сигнала которого определяются выбранным режимом работы монитора. Для достижения высокого быстродействия в схеме приняты меры для исключения насыщения транзисторов.

Усилители отклонения нагружены на отклоняющую систему с индуктивностями катушек 250+450 мкГн и обеспечивают в них ток до ± 2 А, что достаточно для отклонения луча в любую точку экрана. Для облегчения теплового режима выходных транзисторов напряжение питания усилителей выбрано равным ± 15 В, а с целью повышения быстродействия используется схема форсировки, удерживающая напряжение питания на время переходного процесса, который детектируется по скачку напряжения на катушках отклоняющей системы.

Блок коррекции геометрических искажений служит для устранения дисторсии ЗЛТ, величина которой с достаточной для практики точностью может быть представлена в виде

$$\begin{aligned} \Delta x &= Ax^2y^2 \\ \Delta y &= Bx^2y \end{aligned}$$

где x, y — текущие координаты луча; A, B — коэффициенты дисторсии по соответствующим координатам.

Коррекция осуществляется путем добавления к входному сигналу сигнала, компенсирующего искажения. Для обеспечения динамической фокусировки луча ЗП используется схема, сигнал на выходе которой изменяется в соответствии с выражением

$$u_{ДФ} = k \cdot u_0 \cdot (x^2 + y^2),$$

где u_0 — напряжение на фокусирующем электроде при положении луча в центре экрана; k — коэффициент < 1 . Этот сигнал поступает на

усилитель ДФ, и затем добавляется к напряжению на фокусирующем электроде трубки.

Стабилизированный высоковольтный источник напряжения предназначен для питания электродов ЗЭЛТ. Он построен по схеме преобразователя напряжения с амплитудно-импульсной модуляцией и обеспечивает выходное напряжение ~ 6 кВ при токе $\leq 1,5$ мА. В состав источника входит схема сдвига уровней для сигналов динамической фокусировки и управления модулятором.

Блок питания вырабатывает стабилизированные напряжения $+5$ В, ± 15 В, 26 В и нестабилизированные $+120$ В, $+250$ В, $+450$ В.

Монитор может работать со всеми разработанными ранее в ЛВТА дисплейными контроллерами. Могут использоваться также любые другие типы контроллеров, для чего необходимо согласовать уровни сигналов отклонения луча (x,y) и управления режимами работы ЗЭЛТ. В частности, представляет интерес использование данного монитора с микропроцессорным контроллером графического терминала ИНТЕР-80^{1/2}. В настоящее время на основе монитора на 19-дюймовой ЗЭЛТ и указанного контроллера создан графический терминал ИНТЕР-85, в котором используется существующее программное обеспечение (включая микропрограммы контроллера и программы на ЭВМ СМ-4), разработанное для ИНТЕР-80.

Авторы благодарят Н.П.Алексееву и А.С.Кирилова за разработку тестов для проверки и настройки монитора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Leich N., Levchanovsky F.V., Prikhodko V.I. Microprocessing and Microprogramming, 1983, 12, 3/4, pp.175-180.
2. Leich N. et al. JINR, E11-81-296, Dubna, 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
19 ноября 1985 года.

Левчановский Ф.В. и др. P10-85-828
Дисплейный монитор на 19-дюймовой запоминающей ЭЛТ

Описан дисплейный монитор на 19-дюймовой запоминающей ЭЛТ, предназначенный для отображения графической и алфавитно-цифровой информации в системах автоматизации физических исследований и обработки данных. Монитор выполнен в виде автономного прибора и содержит все электронные блоки, необходимые для фокусировки и отклонения луча, а также для питания ЭЛТ и управления ее электродами в различных режимах работы. Высокое качество изображения на рабочем поле экрана 360×270 мм² достигается путем применения схем коррекции геометрических искажений и динамической фокусировки. Монитор может работать со всеми разработанными ранее в ЛВТА дисплейными контроллерами.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С.Виноградовой

Levchanovsky F.V. et al. P10-85-828
19" Storage Tube Display Monitor

Display monitor using a 19" bistable direct view storage tube is described. The monitor includes all electronics units needed for CRT control and provides the following operating modes: Store, Erase, View, Nonstore and Write-Through. High image quality on the 360×270 mm² display area is achieved by means of special circuits for pincushion distortion and dynamic focus correction. The monitor can be operated with various types of display controllers developed in LCTA. The display monitor is intended for representation of graphical and alphanumeric information in a local network as well as in autonomous control systems for data acquisition and processing in physical experiments.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985