

К-736

16/IX - 62

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P10 - 3967



В.М.Котов, Г.А.Погодина, И.И.Скрыль

СИСТЕМА ОТСЧЕТА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
КООРДИНАТ ПРОСМОТРОВО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО
ПРОЕКТОРА

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ

1968

P10 - 3967

В.М.Котов, Г.А.Погодина, И.И.Скрыль

**СИСТЕМА ОТСЧЕТА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
КООРДИНАТ ПРОСМОТРОВО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО
ПРОЕКТОРА**

**Объединенный институт
аэронных исследований
БИБЛИОТЕКА**

В в е д е н и е

В экспериментальной ядерной физике постоянно увеличивается объем filmовой информации, получаемой с искровых и пузырьковых камер. Информация, которая фиксируется на снимках, настолько разнообразна, что вопрос об обработке ее остается актуальным несмотря на создание в последнее время автоматических измерительных приборов /2, 4/. Значительная часть камерных снимков (в основном это снимки с искровых камер) может быть обработана на просмотрово-измерительных проекторах, совмещающих просмотр и измерение. Производительность такого прибора резко повышается при непосредственном соединении его с ЭВМ, так как появляется возможность оперативного вмешательства в процесс измерения, если это необходимо.

В данной работе описывается система отсчета и преобразования координат просмотрово-измерительного проектора, измерительная система которого имеет позиционные преобразователи угол-код /1/.

Описание системы

Разработанная система позволяет подключать к ЭВМ через стойку связи проектор, имеющий два четырнадцатизрядных многооборотных

позиционных преобразователя и один одиннадцатиразрядный однооборотный преобразователь угол-код. Кроме того, система позволяет работать автономно с выводом информации на пульт со световой индикацией. Информация на выходе системы может быть получена как в коде Грея, так и в обычном двоичном коде. Оператор имеет возможность вводить в ЭВМ служебную информацию с пульта в двоично-восьмеричном коде.

В системе имеется возможность при помощи собственного имитатора проводить оперативный контроль работы электронной части прибора.

В режиме автономной работы система позволяет проводить наладку кодовых преобразователей, а также проверку измерительной системы проектора в целом.

Структурная схема системы приведена на рис.1.

Считывание и запись информации в выходные регистры производится одновременно для трех преобразователей. Предварительно в двух многооборотных преобразователях производится анализ проверочного разряда и выбор подразрядов на диске счёта числа оборотов. Информация, считываемая в последовательном циклическом коде, затем преобразуется в двоичный код и записывается в выходные регистры одновременно с трех преобразователей. Схема преобразования циклического кода может быть отключена с помощью ручного переключателя.

Организация считывания информации с преобразователей

Так как циклический код не относится к кодам с постоянным весом, чтение его затруднительно. Преобразование циклического кода в двоичный значительно упрощается, если считывать этот код последовательно, старшим разрядом вперед. Формула преобразования следующая /3/:

$$a_{n \text{ ДВ}} = \sum_{i=k}^{n+1} a_i \pmod{2} + a_{n \text{ Ц}}, \quad k > n,$$

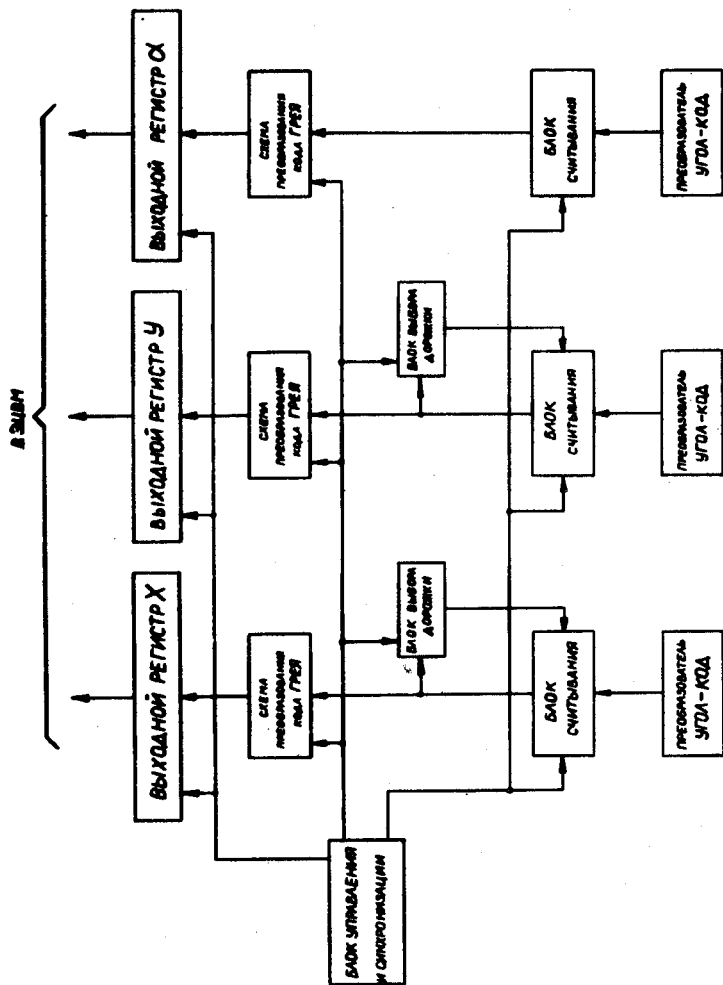


Рис. 1.

где

$a_{iц}$ - значение i -го разряда циклического кода;

$a_{кдв}$ - значение k -го разряда двоичного кода;

k - определяет разряд регистра, в который должна записываться информация.

Этот метод преобразования определил схему считывания и логическую схему системы в целом (рис.2). Управление системой производится с помощью одной кнопки "запись". При нажатии этой кнопки происходит сброс в нуль выходных регистров и установка схемы в начальное состояние. Затем начинается рабочий цикл считывания, содержащий группу из шестнадцати стандартных импульсов. Частота следования импульсов - 5 кГц (длительность цикла записи ≈ 3 мсек).

Пятнадцать импульсов - рабочих (четырнадцать счётных разрядов и один проверочный), а последний, шестнадцатый, импульс выставляет сигнал прерывания и блокирует запись до прихода сигнала "Разрешение записи", который посылается из ЭВМ после считывания выходных регистров (рис.2).

В начале цикла импульсом, задержанным относительно импульса установки в нуль регистров, одновременно анализируются проверочные разряды на диске счёта долей оборота многооборотных преобразователей. Следующим тактовым импульсом, в зависимости от значений проверочных разрядов, производится выбор подразрядов на каждом диске счёта числа оборотов преобразователей; этим же импульсом, задержанным на 1 мксек, начинается цикл считывания. В связи с тем, что считывание циклического кода должно быть последовательным, а также для повышения помехоустойчивости и уменьшения габаритов преобразователя, напряжение питания на фотодиоды подается последовательно, начиная со старшего разряда. Импульсы напряжения питания имеют длительность $t = 200$ мксек, амплитуду 7 вольт и являются импульсами считывания. Это позволяет иметь для каждого преобразователя один усилитель считывания, на вход которого поступают сигналы со всех двадцати фотодиодов преобразователя. Но необходимость иметь на входе усилителя сборку на двадцать входов усложняет схему усилителя. Кроме того, из-за неодис-

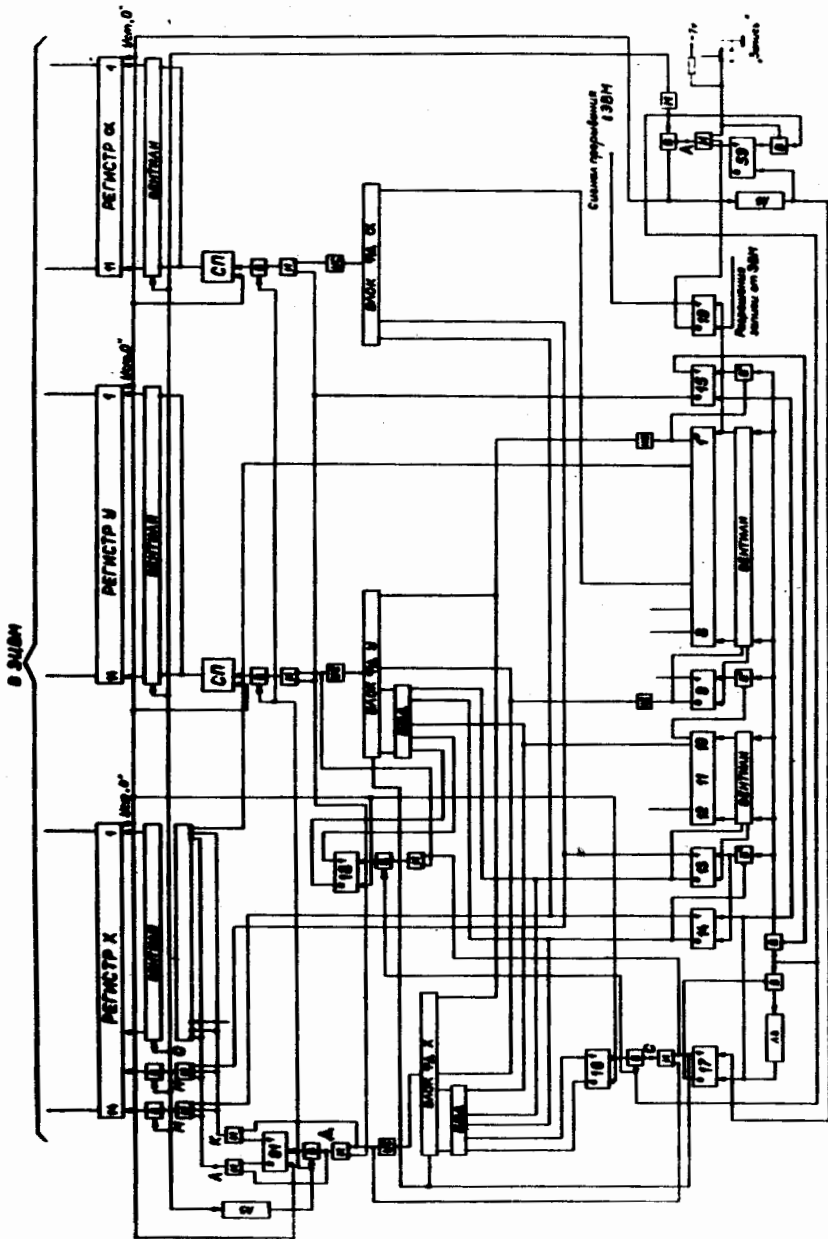


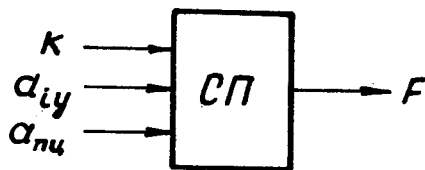
Рис. 2.

родностей на кодовом диске (светлые точки на темном фоне) было введено ограничение по входу.

Блок управления и синхронизации содержит собственно схему управления, считывания и временной коммутатор - четырнадцатиразрядный сдвиговый регистр, сигналы с которого используются как импульсы считывания, а также для стробирования при записи в выходные регистры и схемы преобразования циклического кода (рис.3). Схема преобразования кода Грея в двоичный код выполняет следующую логическую функцию:

$$F = kv \sum \bar{v} \bar{a} \vee \sum v a ;$$

$$\Sigma = \Sigma d_i \pmod{2}$$



В связи с небольшим быстродействием фотодиодов /ЛЗ,5/ (время переключения порядка 10 мксек) тактовые импульсы записи в выходные регистры поступают с задержкой на половину периода следования относительно импульсов записи в коммутатор. Эта задержка, равная 100 мксек, значительно больше времени переключения фотодиодов. Запись в полусумматор производится этими же импульсами, но с задержкой в 1 мксек. Такая двухтактная схема позволяет без труда изменять длительность цикла считывания путем изменения частоты тактового генератора от минимальной (для данного типа фотодиодов - порядка 1 мсек) до той, которая необходима. Следует заметить, что нужные задержки вводятся автоматически.

При поступлении пятнадцатого импульса на вход коммутатора заканчивается цикл записи и снимается питание с последнего фотодиода, соответствующего младшему разряду преобразователя.

Шестнадцатым импульсом выставляется сигнал прерывания в ЭВМ и блокируется запись.

В приборе предусмотрена возможность работы на перфоратор типа ПЛ.

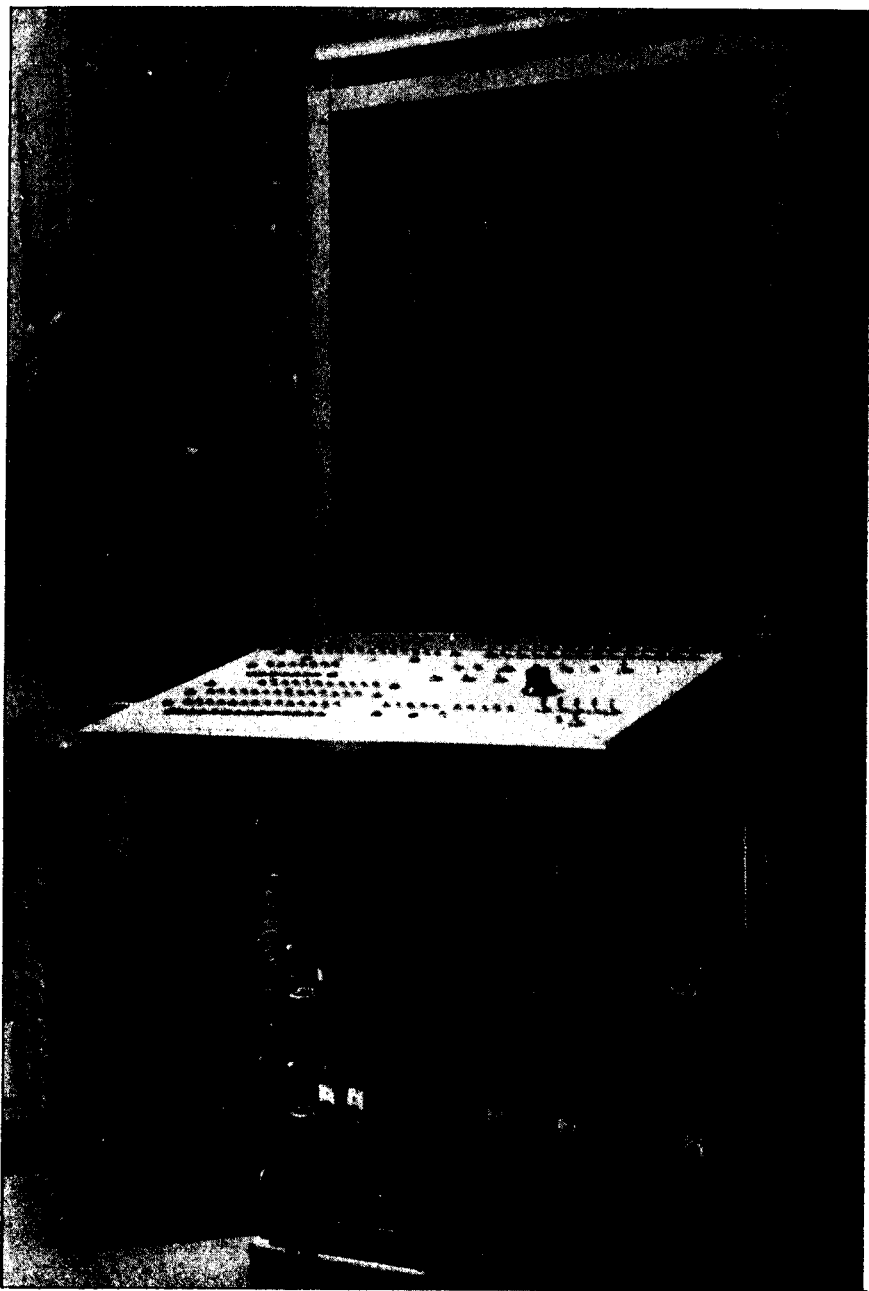


Рис. 4.

Система выполнена полностью на элементах машины БЭСМ-3М. Общий объем - около 300 ячеек, смонтированных в половине стандартной стойки (рис.4), источники питания - БСУ, выпускаемые ЦЭМ ОИЯИ.

Общие замечания

При работе нескольких проекторов, оснащенных многооборотными преобразователями угол-код представляется разумным иметь общую для всех проекторов систему связи с ЭВМ с возможностью получения стандартных инструкций от ЭВМ и ввода в нее служебной информации с каждого проектора в отдельности. Информация с преобразователей должна, по-видимому, считываться одновременно со всех преобразователей данного проектора параллельно в циклическом коде. При работе нескольких проекторов, оснащенных преобразователями с кодом Грея, целесообразно иметь в библиотеке программ ЭВМ одну программу преобразования этого кода в двоичный, нежели делать систему преобразования на каждый проектор. Кроме того, система должна иметь возможность автономной работы, что необходимо при настройке преобразователей и периодической проверке.

Л и т е р а т у р а

1. А.С.Буров, Ю.А.Каржавин, В.М.Котов, И.И.Скрыль. Препринт ОИЯИ 10-3459, Дубна, 1967.
2. Ю.А.Каржавин. Препринт ОИЯИ, 1552, Дубна, 1964.
3. Е.А.Дроздов, А.П.Пятибратов. Автоматическое преобразование и кодирование информации. Издат. "Сов. радио", М., 1967.
4. Р.Позе. Препринт ОИЯИ, 2205, Дубна, 1964, стр. 11-19.
5. Н.П.Удалов. Полупроводниковые датчики. Издат. "Энергия", Ленинград, 1965.

Рукопись поступила в издательский
отдел 9 июля 1968 года.