

**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

P10-86-660

Ю.Е.Голяс\*, Л.М.Крюкова, С.В.Куняев\*,  
В.Ф.Рубцов, А.Ю.Семейкин\*, В.Н.Смирнов,  
В.Н.Шкунденков

**ДИСПЛЕЙ-МОНИТОР СО СПЕЦПРОЦЕССОРОМ  
УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
В ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ АЭЛТ-2/160**

---

\* Московский энергетический институт

**1986**

## ВВЕДЕНИЕ

В измерительных системах, построенных на базе прецизионных электронно-лучевых трубок (системы зарубежных фирм типа "Полли", "Пепр", "Эразм", "Мелас" и др.), участие оператора в процессе измерения "заложено" в идеологию, аппаратуру и программное обеспечение.

Участие человека в процессе измерения снимков позволяет значительно упростить программы распознавания событий, так как редкие и сложные ситуации в этих программах не учитываются, а анализ таких ситуаций перекладывается на оператора. Но включение оператора в процесс измерения резко снижает производительность систем обработки снимков. Если в автоматическом режиме процесс обмера снимка занимает секунды, то время, необходимое оператору для того, чтобы разобраться в ситуации и предпринять ряд мер для "подсказки" программе управления, составляет уже десятки секунд. Поэтому большую роль в таких системах играют средства общения человека с ЭВМ. От их простоты и удобства существенно зависят реакция оператора, принятие правильного решения и, в конечном итоге, производительность системы.

В измерительной системе АЭЛТ-2/160 на линии с ЭВМ СМ-4<sup>1/1</sup> наиболее активный диалог оператора с ЭВМ в процессе обработки снимков идет через дисплей-монитор ДМ-1043, на котором отображается информация не только на этапе обработки измеренных данных, но и на этапе самих измерений. Дальнейшему усовершенствованию и развитию управляющей аппаратуры дисплей-монитора ДМ-1043 в измерительной системе АЭЛТ-2/160 на линии с ЭВМ СМ-4 и посвящена настоящая работа.

Новый вариант аппаратуры управления дисплеем-монитором ДМ-1043 в сравнении с существующим вариантом<sup>2/1</sup> имеет следующие отличительные особенности:

1. Новая аппаратура управления оперирует полными 16-разрядными координатами точек.
2. В память блока управления (УДМ-1) координаты трековых сигналов можно записывать не только из ЭВМ через магистраль КАМАК, но и непосредственно из отсчетного канала схем управления АЭЛТ-2/160. При этом всю память (до 4К) можно использовать для накопления результатов сканирования.
3. Блоки управления аппаратно позволяют реализовать те функции преобразования поступающей информации, которые наиболее

часто встречаются при обработке снимков на автомате АЭЛТ-2/160. Это функции выделения зон, масштабирование, сдвиг изображения. Конструктивно новая аппаратура управления дисплеем-монитором ДМ-1043 состоит из трех блоков КАМАК:

- блока (2М) управления (УДМ-1),
- блока (2М) спецпроцессора для преобразования информации в реальном масштабе времени (СПДМ),
- блока (1М) сопряжения с линией связи (БС), осуществляющего связь аппаратуры управления с дисплеем ДМ-1043 на десятки метров.

### БЛОК УПРАВЛЕНИЯ - УДМ-1

Блок-схема УДМ-1 показана на рис. 1. Она состоит из:

- 1) блока памяти (4К x 35р слов). Назначение разрядов в слове следующее:
  - 1 ÷ 16р - координата точки по оси X,
  - 17 ÷ 32р - координата точки по оси Y,
  - 33р - признак "Меченая точка",
  - 34р - признак "Стертая точка",
  - 35р - признак координаты начала трека;
- 2) входного и выходного регистров (35р);
- 3) магистральных приемников-передатчиков (МПП);
- 4) схемы управления, которая, в свою очередь, содержит:
  - цепи записи и считывания информации в/из памяти в магистраль КАМАК,

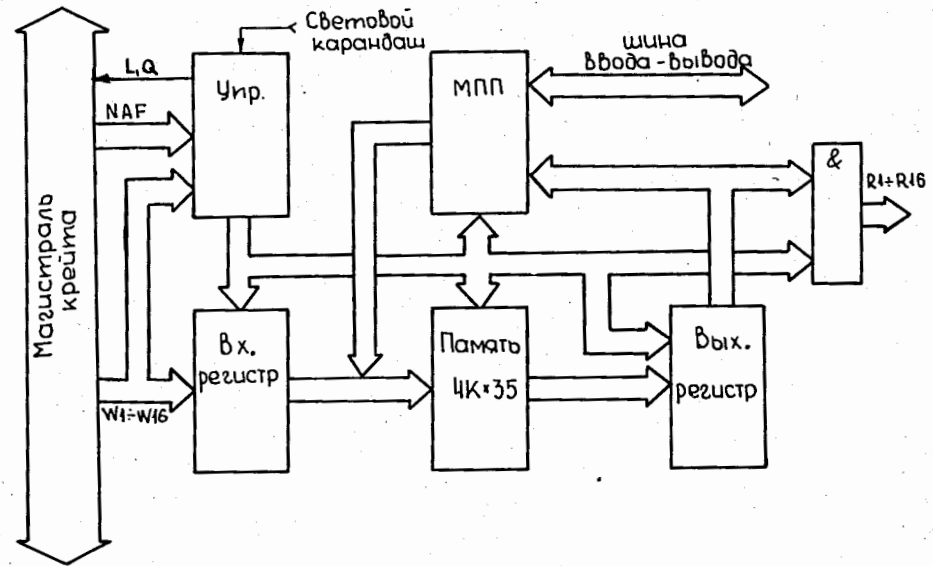


Рис. 1

- цепи записи информации в память из отсчетного канала АЭЛТ-2/160,
- цепи считывания информации из памяти в дисплей ДМ-1043,
- цепи формирования меченой точки,
- цепи формирования запроса от курка светового карандаша,
- статусного регистра (5р) для задания режимов работы.

- Статусный регистр может задавать следующие режимы:
1. Режим "Монитор". В этом режиме на дисплей-монитор ДМ-1043 информация поступает из отсчетного канала схем управления АЭЛТ-2/160.
  2. Режим "Запись в режиме "Монитор" позволяет записывать информацию из отсчетного канала управления АЭЛТ-2/160 в память УДМ-1. В этом режиме память УДМ-1 используется, как и буферная память (до 4К), для накопления информации в процессе сканирования.
  3. Режим "Дисплей" осуществляет считывание информации из памяти для регенерации изображения на дисплее ДМ-1043. В этом режиме разрешена работа со световым карандашом.
  4. Режим "Пуск с дозаписью" предназначен для записи в неиспользованный объем памяти служебного кода (признак стертой точки).
  5. Режим "Запись из ЭВМ". В этом режиме информация в память поступает из ЭВМ через магистраль КАМАК.
  6. Режим "Чтение в ЭВМ". В этом режиме информация из памяти считывается в ЭВМ через магистраль КАМАК.
  7. Режим "Выключение блока". Логическое состояние "1" триггера Тг5 блокирует прохождение информации в магистраль на передней панели.

При обращении к памяти в режимах записи данных сигнал пере-полнения памяти автоматически переводит блок в режим "Дисплей".

- Блок УДМ-1 использует следующие команды КАМАК:
- |               |  |
|---------------|--|
| K1 = FOAO     | - чтение содержимого счетчика адреса памяти.   |
| K2 = FOA1     | - чтение кода X с выходного регистра.  |
| K3 = FOA2     | - чтение кода Y с выходного регистра.  |
| K4 = FOA3     | - чтение служебного кода с выходного регистра.   |
| K5 = FOA4     | - чтение слова из памяти в выходной регистр.   |
| K6 = F16A0    | - запись в счетчик адреса памяти.  |
| K7 = F16A1    | - запись кода X во входной регистр.  |
| K8 = F16A2    | - запись кода Y во входной регистр.  |
| K9 = F16A3    | - запись служебного кода во входной регистр и запись слова с входного регистра в память. |
| K10 = F16A4WI | - включение (выключение) блока.  |
| K11 = F8      | - опрос сигнала L по шине Q.   |
| K12 = F12     | - установка режима "Пуск без дозаписи".  |
| K13 = F14     | - установка режима "Запись в режиме "Монитор".   |
| K14 = F26     | - установка режима "Пуск с дозаписью".   |
| K15 = F28     | - сброс блока, установка режима "Монитор".   |
| K16 = F30     | - установка режима "Работа с КАМАКом".   |

## БЛОК СПЕЦПРОЦЕССОРА ДИСПЛЕЯ — МОНИТОРА (СПДМ)

Блок СПДМ предназначен для преобразования в реальном масштабе времени информации, поступающей из блока УДМ-1 для регенерации изображения на экране дисплея. К функциям преобразования информации относятся:

- выделение зон,
- масштабирование,
- сдвиг изображения.

Входная информация спецпроцессора, поступающая из блока УДМ-1, содержит:

- 32-разрядную координату изображаемой точки (16 разрядов по координате X и 16 разрядов по координате Y),
- признак стертой точки (СТ),
- готовность ДМ-1043 (ГДМ),
- импульс выдачи кода (ИВК).

Стартовым сигналом для преобразования информации в блоке является сигнал ИВК. Выходной информацией из блока при коэффициенте увеличения  $K = 1$  являются 11 старших разрядов координаты X ( $6 \div 16p$ ), 11 старших разрядов координаты Y ( $6 \div 16p$ ), признак стертой точки и импульс выдачи кода.

Выделяемая зона, смещение изображения и коэффициент увеличения изображения задаются в блоке по каждой координате отдельно в пределах рабочего поля дисплея. При этом коэффициент увеличения изображения ( $K = 2^N$ ) не должен превышать величины  $K \leq D / (X_K - X_H)$ , где  $X_K$  - конечная координата зоны,  $X_H$  - начальная координата зоны,  $D$  - размер экрана дисплея ( $2^{10}$ ).

На рис. 2 показана блок-схема СПДМ, которая состоит из двух аналогичных схем преобразования информации по координате X и координате Y. На рисунке показана блок-схема информации только по координате X. Она содержит:

- 11-разрядный регистр конечной координаты зоны ( $X_K$ ),
- 11-разрядный регистр начальной координаты ( $X_H$ ),
- 3-разрядный регистр задания коэффициента увеличения ( $X_Y$ ) ( $K = 2^N$ , где N - код на регистре),
- схему сравнения поступающей информации из блока УДМ-1 с заданными границами зоны на регистрах  $X_K$  и  $X_H$ . Схемы сравнения построены на сумматорах, на один из входов которых поступают 11 старших разрядов ( $6 \div 16p$ ) 16-разрядной координаты входной информации, а на другой вход поступает обратный код  $X_H + 1$  ( $X_K + 1$ ) с регистра  $X_H$  ( $X_K$ ). В случае непопадания точки в зону блок генерирует сигнал "Стертая точка",
- 11-разрядный регистр смещения изображения. Для смещения зоны в центр экрана необходимо задавать код смещения ( $6 \div 16p$ ), равный  $X_c = \frac{1}{2} (D - K(X_K - X_H))$ ,

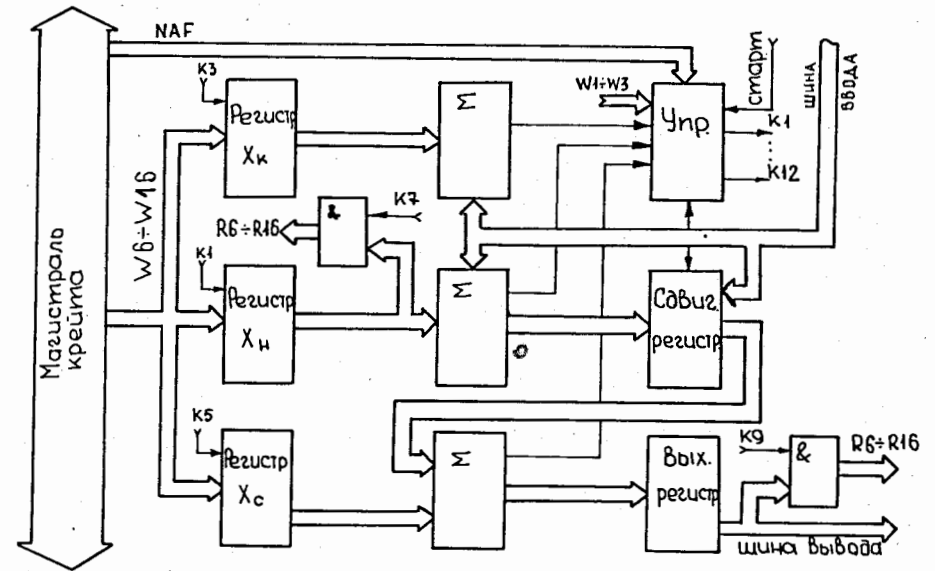


Рис. 2

- 24-разрядный выходной регистр,
- схему синхронизации, определяющую работу блока и формирующую увеличение изображения согласно коду на регистре  $X_Y$ . Схема увеличения изображения построена на сдвиговом регистре, на вход которого поступает входная информация  $U_{ВХ}$  ( $1 \div 5p$ ) и информация с сумматора  $\Sigma_{XН}$  ( $6 \div 16p$ ):  $\Sigma_{XН} = U_{ВХ} + (X_H + 1)$ . Если при увеличении изображения точка попадает за пределы экрана дисплея, то схема генерирует признак "Стертая точка". После осуществления сдвигов информация со сдвигового регистра ( $6 \div 16p$ ) суммируется с кодом  $X_c$  и поступает на выходной регистр,
- дешифратор команд КАМАК.

Блок использует следующие команды КАМАК:

- K1 = F16A0 - запись кода в регистр  $X_H$  ( $1 \div 3p$  - код  $X_y$ ,  $6 \div 16p$  - код  $X_H$ ),
- K2 = F16A1 - запись кода в регистр  $Y_H$  ( $1 \div 3p$  - код  $Y_y$ ,  $6 \div 16p$  - код  $Y_H$ ),
- K3 = F16A2 - запись кода в регистр  $X_K$  ( $6 \div 16p$ ),
- K4 = F16A3 - запись кода в регистр  $Y_K$  ( $6 \div 16p$ ),
- K5 = F16A4 - запись кода в регистр  $X_C$  ( $6 \div 16p$ ),
- K6 = F16A5 - запись кода в регистр  $Y_C$  ( $6 \div 16p$ ),
- K7 = F0A0 - чтение кода с регистра  $X_H$  ( $1 \div 3p$  - код  $X_y$ ,  $6 \div 16p$  - код  $X_H$ ),
- K8 = F0A1 - чтение кода с регистра  $Y_H$  ( $1 \div 3p$  - код  $Y_y$ ,  $6 \div 16p$  - код  $Y_H$ ),

K9 = FOA2 - чтение кода  $X_d$  ( $6 \div 16p$ ) ( $1 \div 5p$  - признаки стертой - точки),  
 K10 = FOA3 - чтение кода  $Y_d$  ( $6 \div 16p$ ),  
 K11 = F24 - общий сброс блока,  
 K12 = F8S2 - имитация сигнала ИВК.

Информация с выходного регистра блока СПДМ через разъем на передней панели поступает в блок сопряжения с линией связи, который, в свою очередь, преобразует TTL-сигналы в парафазные для организации связи с ДМ-1043 на десятки метров.

В случае наличия признака "Стертая точка" в блоке БС блокируется импульс ИВК и формируется код установки луча в центр экрана дисплея-монитора.

Связь между блоками аппаратуры управления ДМ организована через магистраль на передней панели (ПМ). Она позволяет организовать работу блоков в различных сочетаниях:

- возможна работа всех трех вышеуказанных блоков,
- возможна работа в минимальном комплекте (только блоки УДМ-1 и БС),
- можно подключить дополнительные блоки для различного преобразования поступающей информации как для выдачи на экран дисплея, так и для аппаратного преобразования информации для последующего считывания через магистраль КАМАК в ЭВМ.

Для настройки и оперативной проверки блоков управления дисплеем-монитором были разработаны специальные тестовые программы. Схемы контроля, заложенные при проектировании блоков, позволяют с помощью пакета тестовых программ проверить полное их функционирование.

Весь пакет тестовых программ состоит из двух частей:

- программы проверки логических и информационных блоков без вывода данных на дисплей-монитор,
- программы проверки работы блоков по контрольным изображениям, выводимым на экран дисплея-монитора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранчук М.К. и др. ОИЯИ, 10-83-538, Дубна, 1983.
2. Баранчук М.К. и др. ОИЯИ, 10-84-670, Дубна, 1984.

Рукопись поступила в издательский отдел  
4 октября 1986 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?  
 Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги,  
 если они не были заказаны ранее.

D2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
D9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
D3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
D11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
D7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
D2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
D13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
D2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
D1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
D17-84-850	Труды Ш Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р. 75 к.
D10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
D4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
D11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р.
D13-85-793	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна 1985.	4 р. 80 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79  
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Голяс Ю.Е. и др.

P10-86-660

Дисплей-монитор со спецпроцессором управления параметрами изображения в измерительной системе АЭЛТ-2/160

Описан новый вариант аппаратуры управления дисплеем-монитором в измерительной системе АЭЛТ-2/160 на линии с ЭВМ СМ-4. Данный вариант аппаратуры управления дисплеем-монитором состоит из трех блоков КАМАК и имеет следующие отличительные особенности: оперирование полными 16-разрядными координатами точек; возможность занесения данных в память блока управления как из ЭВМ, так и из отсчетного канала схем управления АЭЛТ-2/160; возможность выполнения функций выделения зоны, масштабирования, сдвига изображения.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1986

Перевод О.С.Виноградовой

Golias Yu.E. et al.

P10-86-660

Display-Monitor with a Special Processor for Control of Image Parameters in AELT-2/160 Measuring System

A new version of apparatus for control of display-monitor in AELT-2/160 measurement system on-line with the SM-4 computer is described. This version of apparatus for control of display-monitor consists of three CAMAC modules having the following features: new apparatus for control operates with full 16-bit point coordinates; it has a possibility of entering the data into control module memory both from the computer and from measuring channel of control scheme of AELT-2/160; has a possibility of accomplishment of zone selecting, changing the size and image displacement.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1986