

индекс 3624



Препринт ЕФИ-1093(56)-88

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԶԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE

Ա.Գ. ԱԳԱԲԱԿՅԱՆ, Ս.Գ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Ա. Ա. ԿԱԶԱՐՅԱՆ,
Ր. Օ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Ա. Ր. ՄԱՏԵՎՈՍՅԱՆ, Դ. Ր. ՄԵԼԿՈՒՄՅԱՆ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
СИГНАЛОВ СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ ПОДСИСТЕМ
ЕРЕВАНСКОГО СИНХРОТРОНА

ЦНИИАтоминформ
ЕРЕВАН—1988

Ա.Գ. ԱՂԱԲԱԹՅԱՆ, Ս.Գ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Ա.Ռ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ,
Ռ.Օ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Ա.Ռ. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ, Դ.Ռ. ՄԵԼՔՈՒՄՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՍԻՆԷՐՈՏՐՈՆԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԵՆԹԱՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎԻՃԱԿԻ
ԱԶԳՈՆՇԱՆՆԵՐԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԵՎ ԴԻԱԳՆՈՋՄԱՆ ՍԱՐՔ

Նկարագրված է Երևանի սինքրոտրոնի հիմնական ենթահամակարգերի
վիճակի ազդանշանների կառավարման և դիագնոզման համար ստեղծված
մի սարք: Բերված են այդ սարքի էլեկտրական և բլոկ-սխեմաները,
ինչպես նաև նրա աշխատանքի հիմնական ծրագիրը:

Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ

Երևան 1988

Известно [1,2], что в процессе эксплуатации крупных уско-
рителей заряженных частиц, как и других сложных технических
систем, задачи оперативного контроля и диагностики их состоя-
ния, в конечном итоге, могут сводиться к непрерывной регистра-
ции и анализу следующей бинарной информации:

- факт нахождения каждого измеряемого параметра в пределах до-
пуска;
- состояние сигналов типа "включено-выключено".

При этом контроль состояния синхротрона сводится к цикли-
ческой регистрации сигналов состояния и установлению факта от-
сутствия их изменения, а диагностика производится реализацией
логических алгоритмов распознавания ситуаций по изменению сиг-
налов состояния.

В процессе развития системы автоматизации Ереванского син-
хротрона [2,3] с целью более эффективного использования вычис-
лительного ресурса центральной ЭВМ, возникла необходимость ре-
шения вышеуказанных задач производить в автономном функциональ-
ном устройстве, которое и было создано. Описанию его и посвяще-
на настоящая работа.

1. Структурная схема.

Структурная схема устройства для контроля и диагностики сигналов состояния приведена на рис.1. Устройство содержит следующие основные узлы:

- ЦП - центральный процессор на базе микропроцессора КР580ВМ80А, включая формирователи шин адреса (ША), данных (ШД) и управления (ШУ);
- ПЗУ - память программ объемом 1 Кбайт, в которой хранится основная программа работы центрального процессора устройства (адреса 0000Н - 03F7Н);
- ОЗУ - память данных объемом 1 Кбайт, в которой хранятся базовые значения сигналов состояния, результаты обработки значений изменившихся сигналов состояния, область стека, а также дополнительная программа работы устройства (адреса 8000Н - 83F7Н);
- РТЗ - регистр текущих значений сигналов состояния, представляющий собой мультиплексор с организацией 128-8 (16 8-рядных слов), предназначенный для передачи значений сигналов состояния в блок сравнения и на ШД устройства (адреса регистра 8400Н - 8407Н);
- БС - блок сравнения, в котором производится сравнение предыдущих (базовых) и текущих значений сигналов состояния; при несовпадении этих значений вырабатывается сигнал запроса на прерывание ТПР к микропроцессору;
- М - мультиплексор, обеспечивающий подключение выходов ОЗУ и РТЗ к шине данных устройства;

- И - интерфейс, обеспечивающий подключение устройства непосредственно к шинам адреса ЦША, данных ЦШД и управления ЦШУ центральной ЭВМ.

Кроме того, в устройстве предусмотрена возможность подключения внешнего индикаторного табло.

Поскольку устройство контроля и диагностики состояния предназначено для работы в системе автоматизации с центральной ЭВМ, то для организации его работы необходимо задание режима работы с её стороны. Формат управляющего слова центральной ЭВМ приведен на рис.2. Отдельные биты его имеют следующие значения:

- ТОЖ - установка устройства в режим ожидания;
- ТПД - требование прямого доступа к ОЗУ устройства;
- 800С - переход на ячейку с адресом 8000Н. Данный бит используется для организации выполнения устройством программы, загруженной центральной ЭВМ в его ОЗУ с адреса 8000Н;
- РПР - разрешение прерывания. Этот бит сигнализирует устройству о возможности информировать центральную ЭВМ об окончании работы посылкой запроса на прерывание;
- БАЗА - сигнализация устройству о том, что в его ОЗУ загружены базовые значения сигналов состояния центральной ЭВМ;
- ПУСК - пуск измерений.

Оставшиеся 2 бита управляющего слова могут быть использованы для придания устройству дополнительных функций, например, при подключении внешнего индикаторного табло.

В ответ на задание условий работы устройство, в свою очередь, информирует центральную ЭВМ о переходе в определенный

режим работы с помощью своего слова состояния, формат приведен на рис.3. Отдельные биты слова состояния имеют следующие значения:

- ПП - подтверждение пуска;
- ДГ - данные готовы. Этот бит сигнализирует об окончании выполнения анализа значений изменившихся сигналов состояния;
- ПЦД - предоставление центральной ЭВМ прямого доступа к своему ОЗУ;
- ПОЖ - подтверждение установки устройства в режим ожидания;
- ПВООН - подтверждение перехода программы устройства на ячейку с адресом 8000H.

Остальные биты слова состояния не использованы

2. Принцип работы устройства.

Устройство имеет несколько режимов работы в зависимости от установки определенных битов управляющего слова. Основным режимом является анализ изменения значений сигналов состояния.

В этом режиме микропроцессор производит циклический опрос выходов РТЗ. При выборе какой-либо группы из 8 выходов одновременно выбираются соответствующие ячейки ОЗУ, в которых хранятся базовые значения этих сигналов (ячейки с номерами 8000H - 800FH). Текущие значения сигналов с выходов РТЗ и соответствующие им базовые значения с выходов ОЗУ поступают на входы блока сравнения. В случае несовпадения этих значений и при наличии сигнала разрешения прерывания РПР от ШУ формируется сигнал запроса на прерывание работы процессора ТПР, в резуль-

тате чего процессор переходит в режим анализа изменившихся сигналов. При этом вычисляется, сколько сигналов в данной группе изменилось, какие именно, и определяется вид изменения ("включились" или "выключились"). По окончании вычислений в ячейку ОЗУ 8100H заносится количество изменившихся сигналов, а в следующие непосредственно за ней 8 ячеек заносятся номера изменившихся сигналов, а в старшем бите - информации о виде изменения. После этого выставляется бит "ДГ" в слове состояния устройства, а также в случае, когда в управляющем слове был установлен бит "РПР", посылается сигнал запроса на прерывание центральной ЭВМ.

Затем, спустя задержку в 1 мс, предназначенную для обеспечения возможности центральной ЭВМ отреагировать на поступивший сигнал "ДГ" (или на прерывание), микропроцессор снимает сигнал "ДГ", заносит в соответствующие ячейки ОЗУ текущие значения сигналов состояния в качестве базовых и вновь переходит в режим циклического опроса состояний входов РТЗ.

По окончании каждого цикла опроса микропроцессор считывает управляющее слово с целью определения, изменился ли режим работы.

Второй из возможных режимов работы устройства - работа микропроцессора под действием программы, загруженной центральной ЭВМ в ОЗУ с адреса 8000H.

Ввиду того, что данное устройство предназначено для работы совместно с центральной ЭВМ с подключением непосредственно к её шинам (собственным или же специально сформированным), то с целью расширения возможностей применения устройства в нем преду-

смотрен режим предоставления прямого доступа.

При этом, в случае подключения к собственным шинам центральной ЭВМ, в ее адресном пространстве вырезается "окно" [4], и при поступлении сигнала "ПЦД" микропроцессор устройства устанавливается в режим "захват" (формируя при этом ответный сигнал "ПЦД"), в результате чего центральная ЭВМ может обращаться к ОЗУ устройства, а также может производиться как чтение содержимого этого ОЗУ, так и запись в него. В этом режиме центральная ЭВМ также может осуществлять чтение текущих значений сигналов состояния через РТЗ. Следует отметить, что при предоставлении прямого доступа ПЗУ устройства недоступно центральной ЭВМ.

В устройстве также предусмотрена возможность установки микропроцессора в режим "ожидание". Этот режим предусмотрен для того, чтобы при наличии нескольких подобных или иных микропроцессорных измерительных устройств в системе сбора информации, можно было организовать их обслуживание по очереди при одновременной сигнализации об окончании измерений. Когда устройство находится в этом режиме, прямой доступ к его памяти невозможен.

На рис.4 приведена распечатка содержимого ПЗУ, в котором хранится основная программа работы устройства. В качестве ПЗУ использована БИС K573PFI.

Устройство для контроля и диагностики сигналов состояния на 128 входных каналов собрано на печатной плате размером 30x30 см (стандарт ЭВМ ЕС-1010). Осуществлено его подключение непосредственно к шине ввода/вывода терминала VT53000, а также осуществ-

влена связь устройства с ЭВМ ЕС-1010. Для последнего случая разработан специальный блок - формирователь шины МИКРОБАС. Принципиальная схема устройства приведена на рис.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешаев А.Н. и др. Системы управления ускорителями в ИЯФ. Труды XIII Международной конференции по ускорителям частиц высоких энергий. Новосибирск, 1987, т.2, с.213.
2. Туманян А.Р. и др. Система сбора и обработки информации Ереванского синхротрона. Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1981, т.2, с.282.
3. Туманян А.Р., Айрапетян Б.Б. Развитие системы автоматизированного сбора и обработки информации Ереванского синхротрона. Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1985, т.1, с.237.
4. Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения. М.: Радио и связь, 1986.

Рукопись поступила 27 апреля 1988 г.

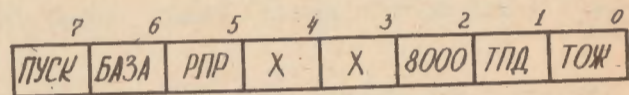
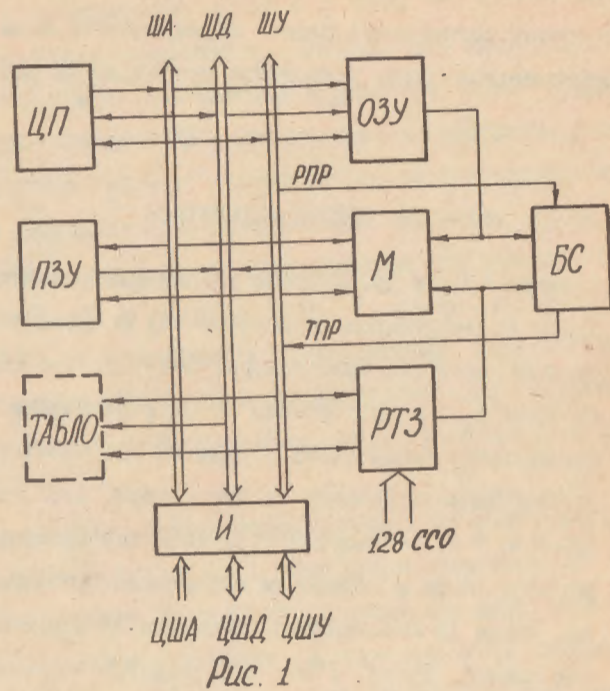


Рис. 2

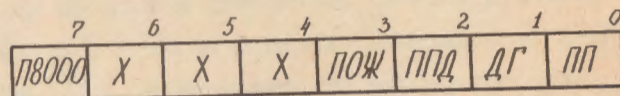


Рис. 3

```

0000 31 FF 83 DB FF 1F D2 10 00 3E 04 D3 FF C3 00 80
17 17 DA 2E 00 21 00 84 11 00 80 0E 10 7E 2F EB
77 0D CA 2B 00 23 13 EB C3 1D 00 DB FF 17 17 D2
03 00 C3 A7 00 00 00 00 F5 C5 D5 E5 2F 26 80 46
A8 CA 75 00 26 84 57 3E 00 32 00 81 0E 00 1E 08
7A 1F DA 80 00 57 78 1F 47 0C 1D C2 50 00 7E 2F
26 80 77 DB FF E6 20 CA 7B 00 3E 0B D3 FF CD D6
00 3E 01 D3 FF E1 D1 C1 F1 FB C9 3E 03 C3 6C 00
57 78 1F DA 9B 00 47 7D 07 07 07 E6 78 81 F6 80
E5 21 00 81 34 6E 77 E1 C3 59 00 47 7D 07 07 07
E6 78 81 C3 90 00 00 21 00 84 0E 10 3E 01 D3 FF
FB 7E F3 0D CA BB 00 23 C3 B0 00 DB FF 1F D2 C8
00 3E 04 D3 FF C3 00 80 17 17 17 DA A7 00 3E 00
D3 FF C3 00 00 00 01 FF 00 0B 78 B1 C2 D9 00 C9

```

Рис. 4

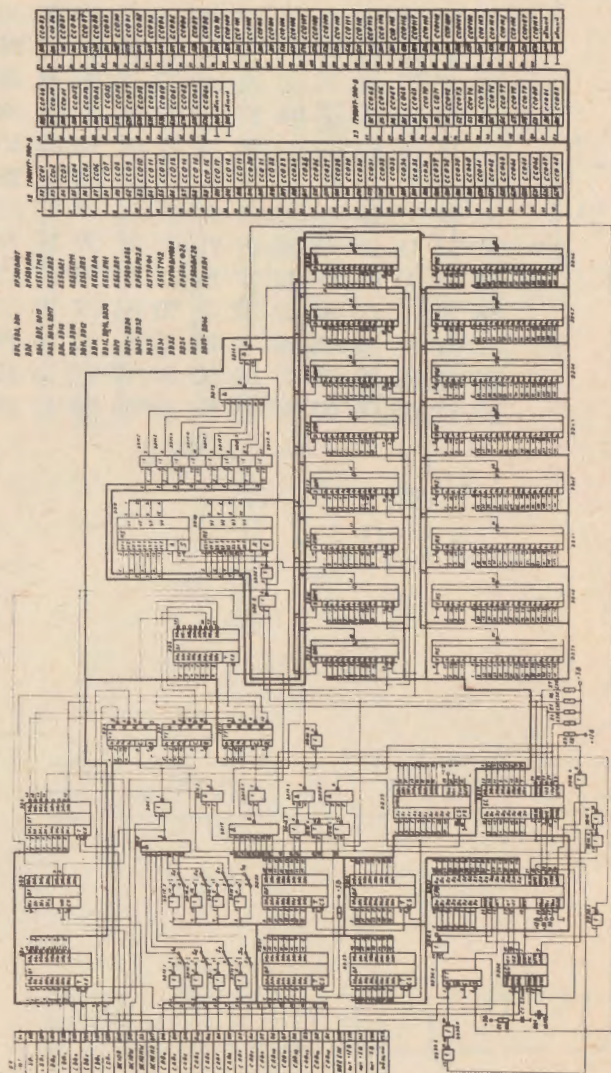


Рис. 5

А.Г. АГАБАБЯН, С.Г. АНАНЯН, А.А. КАЗАРЯН, Р.О. МАНУКЯН,
 А.Р. МАТЕВОСЯН, Д.Р. МЕЛКУМЯН
 УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ СИГНАЛОВ СОСТОЯНИЯ
 ОСНОВНЫХ ПОДСИСТЕМ ЕРЕВАНСКОГО СИНХРОТРОНА

Редактор Л.П. Мукаян

Технический редактор А.С. Абрамян

Подписано в печать 18/УП-88г. ВФ-08597 Формат 60x84/16
 Офсетная печать. Уч. изд. л. 0,5 Тираж 299 экз. Ц. 8 к.
 Зак. тип. № 365 Индекс 3624

Отпечатано в Ереванском физическом институте
 Ереван 36, ул. Братьев Аликханян, 2