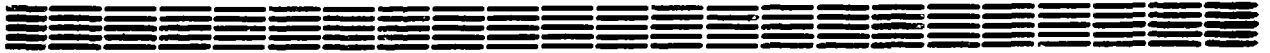


ЕФИ -

Препринт ЕФИ-1252(38)-90

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE



Ա. Դ. ԱԳԱԲԱՅԱՆ, Ս. Դ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Ի. Ա. ԶԱՊՕԼՅՏԿՅԱՆ
Ա. Ա. ԿԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ր. ՄԱՏԵՎՕՏՅԱՆ, Ի. Ս. ԹԱԳՎՈՐՅԱՆ,
Լ. Ն. ԽՕԵՆՅԱՆ

ТАЙМЕРНЫЙ БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ВЫВОДНЫХ
КАНАЛОВ ЭЛЕКТРОННОГО СИНХРОТРОНА

ЦНИИатоминформ
ЕРЕВАН-1990

Նախնատիպ ՆՓԻ-1252(38)-90

Ա.Գ.ԱՂԱՔԱԲՅԱՆ, Ա.Հ.ԱՆԱՆՅԱՆ, Ն.Ա.ՋԱՊԼՍԿԻ,
Ն.Պ.ՔԱԳՎՈՐՅԱՆ, Մ.ՅՈՒ.ԴՈՑՆԵՅԱՆ, Ա.Ա.ՂԱՋԱՐՅԱՆ,
Վ.Բ.ՄԱԲԵՂՈՍՅԱՆ

ՍԻՆՏԵՐՈՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՅՄԵՐԱՅԻՆ ԲԼՈՎ՝ ԼԼՆԱՏՐՈՆԱՅԻՆ
ՍԻՆՏՐՈՏՐՈՆԻ ԵԼՔԱՅԻՆ ՈՐՎԻՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Նկարագրված է մշակված մանրալորոցն ուրային սինթրոնիզացման բլով՝
Երևանի սինքրոտրոնի ելքային ուղիների դեկավարման ավտոմատացված
համակարգի համար: Բերված է բլովի կառուցվածքային սխեմը, շարադրը-
ված են նրա իրագործման ապարատա-ծրագրային սկզբունքները և հիմնա-
կան տեխնիկական ընդլայնումները:

Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ

Երևան 1990



A.G.ASHABEBIAN, S.G.ANANIAN, A.A.KAZARIAN, M.Yu.KHOETSIAN,
A.R.MATEVOSSIAN, N.P.TAGVORIAN, N.A.ZAPOLSKY

A SYNCHRONIZER FOR THE OUTPUT CHANNELS OF ELECTRON SYNCHROTRON

A microprocessor synchronizer designed for the system of automated control of the output channels of the Yerevan synchrotron is described. The block diagram of the unit is presented and the principles of software and hardware realization and specifications are given.

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1990

Препринт ЕФИ-1252(38)-90

УДК 621.3.038.616.621.3.078

А. Г. АГАБАБЯН, С. Г. АНАНЯН, Н. А. ЗАПОЛЬСКИЙ,
А. А. КАЗАРЯН, А. Р. МАТЕВОСЯН, Н. П. ТАГВОРЯН,
М. Ю. ХОЕЦЯН

ТАЙМЕРНЫЙ БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ВЫВОДНЫХ
КАНАЛОВ ЭЛЕКТРОННОГО СИНХРОТРОНА

В работе описан разработанный микропроцессорный блок синхронизации для автоматизированной системы управления выводными каналами Ереванского синхротрона. Приведена структурная схема блока, изложены принципы его аппаратно-программной реализации и основные технические характеристики.

Ереванский физический институт
Ереван 1990

Эффективность работы синхротрона в целом во многом зависит от качества синхронизации работы его выводных устройств и экспериментального оборудования с циклами работы синхротрона. Устройство синхронизации предназначено для многорежимного формирования, распределения и выдачи в определенной временной последовательности по большому числу независимых каналов управления синхроимпульсов, обеспечивающих согласованный запуск различных систем и устройств.

Основные требования, предъявляемые к устройству синхронизации, обычно сводятся к достижению необходимой точности, воспроизводимости стабильности управляющих синхроимпульсов, высокой помехоустойчивости в сочетании с простотой выбора конкретного режима функционирования из достаточно широкого возможного диапазона. Для обеспечения указанных требований в модернизированной системе управления выводными каналами Ереванского синхротрона [1,2] был разработан и создан специализированный микропроцессорный таймерный блок синхронизации (ТБС) со следующими функциональными возможностями:

- программное распределение основного импульса синхронизации

ЗИ2 (момента инъекции) по восьми каналам в зависимости от заданной оператором последовательности;

- осуществление управляемой задержки импульсов по двум каналам в пределах от 1 мкс до 32 мс;
- временная селекция импульса ЗИ2, контроль за приходом и своевременным прохождением его в выводную подсистему;
- связь с центральной ЭВМ посредством последовательного канала связи.

I. Структурная схема

Структурная схема ТБС (рис. I) содержит следующие основные узлы:

- ЦП центральный процессор на базе микропроцессора КР580ВМ80А;
- ПЗУ - память программ объемом 2 Кбайта на базе БИС УРФПЗУ К573РФ2;
- ОЗУ - память данных объемом 1 Кбайт на базе БИС статических ОЗУ К537РУ13;
- УИЦУ - узел измерения длительности цикла ускорения на базе БИС КР580ВИ53;
- УДК - узел допускового контроля на базе БИС КР580ВИ53;
- СС - схема сравнения кода номера канала, поступившего из ОЗУК. и импульса ЗИ2;
- УЗ - узел задержки импульса синхронизации на базе БИС КР580ВИ53;
- ОЗУК - память данных объемом 1 Кбайт на базе БИС статических ОЗУ К537РУ13, для хранения кодов номеров каналов;
- ИФ - узел формирования сигналов интерфейса КРПС, выполняемый на базе БИС КР580ВВ51 и осуществляющий связь с центральной ЭВМ.

тральной ЭВМ в асинхронном режиме обмена информацией.

Формат управляющего слова CW , получаемого ТЭС от центральной ЭВМ, представлен на рис.2. В ответ на запрос со стороны центральной ЭВМ ТЭС выдает слово состояния SW , формат которого приведен на рис.3. Обмен информацией между ТЭС и центральной ЭВМ осуществляется в обоих направлениях поблочно с квитированием при управлении режимом обмена со стороны центральной ЭВМ и независимо от того, по чьей инициативе он вызван. Структура блока данных приведена на рис.4.

Специфика ТЭС определяется наличием в нем памяти ОЗУК с программируемым счетчиком адреса и узла допускового контроля прохождения импульса ЗИ2 (УДК). С помощью ОЗУК возможно программирование циклов распределения импульсов по восьми каналам с произвольной длиной (до 256). Схемная реализация ОЗУК и УДК позволила полностью освободить ЦП от непосредственного управления процессом распределения импульсов и использовать его по мере необходимости для решения других задач. Временная селекция импульса ЗИ2 и блокировка прохождения синхроимпульсов в подсистеме вывода в случае невыполнения условий допускового контроля позволило намного повысить помехоустойчивость ТЭС и устранить возможности как нарушений режима, так и аварийных ситуаций в системах вывода.

2. Описание работы ТЭС

ТЭС управляется программой, "защитой" в ПЭ. Для обеспечения дальнейшего расширения функциональных возможностей и унификации блока применен метод модульного программирования. В соответствии с управляющей программой ТЭС работает следующим образом.

В начале работы для распределения основного импульса синхронизации ЗИ2 по выводным каналам оператору необходимо ввести в память ЭВМ желаемую последовательность распределения N импульсов ЗИ2 ($N \leq 256$), которые впоследствии в процессе работы блока будут циклически повторяться, задать длительность допусковых ворот, которую можно изменять в процессе работы блока, а также занести в память ЭВМ величину задержек импульсов синхронизации по двум каналам, если это необходимо. ЭВМ кодирует эту информацию и посредством последовательной линии связи передает ее в блок.

В процессе выполнения программы ЦЗУ блок реализует следующие основные функции:

1) передачу из ОЗУ в ОЗУК таблицы распределения управляющего импульса по каналам; при этом для повышения надежности передачи программно осуществляется побайтное сравнение записываемых в ОЗУК данных с посылаемыми их значениями с целью исключения ошибок в передаче и записи;

2) загрузку двух счетчиков таймера КР580ВИ53, работающих во втором режиме [3]; при необходимости с их помощью производится задержка импульса синхронизации по двум каналам;

3) формирование и загрузку в счетчики УДК параметров допусковых ворот; они определяются на базе усредненной длительности цикла ускорения, вычисляемой процессором по измерениям в 256 циклах, а также заданной оператором величине допуска на длительность цикла ускорения.

По окончании всех предварительных загрузок процессор приводит триггер пуска в активное состояние и с приходом импульса ЗИ2 УДК начинает свою работу. В случае вписывания очередного

импульса ЗИ2 в допускные ворота он проходит в соответствующие выходные каналы согласно таблице распределения ОЗУК; в противном случае прохождение синхроимпульса в выходные каналы блокируется, а в слове состояния устанавливается соответствующий "флажок". Процессор в определенное время считывает регистр состояния и определяет, присутствовал ли в данном цикле импульс ЗИ2 и был ли он в допуске. Если ЗИ2 отсутствовал или был не в допуске, процессор блока посылает в центральную ЭВМ слово состояния SW, в котором информирует ее об этом. Длительность допускных ворот и величины задержек синхроимпульсов можно изменять в процессе работы блока.

3. Заключение

Конструктивно аппаратура ТБС занимает один блок типа ВВМ2-93 в конструктиве "Вектор" на одной плате.

Питание блока осуществляется от источников питания $\pm 5В, \pm 15В$, потребляемая мощность - не более 10 Вт.

Основные технические характеристики ТБС:

- количество каналов распределения импульсов - до 8;
- количество каналов распределения с временной задержкой и импульса - 2;
- диапазон программируемой временной задержки импульсов - от 1 мкс до 32 мс;
- точность формирования задержек - 0,5 мкс;
- длина периодичности распределения импульса по каналам - произвольная, до 256.

Более чем годовая эксплуатация ТБС в составе системы автоматизации вывода Ереванского синхротрона выявила надежность и

хорошие эксплуатационные характеристики блока. Высокая надежность и стабильность формирования и распределения синхросигналов, высокая помехоустойчивость в сочетании с широкими функциональными возможностями, сервисными удобствами и компактностью блока позволяют рекомендовать его использование на других ускорительно-накопительных комплексах.

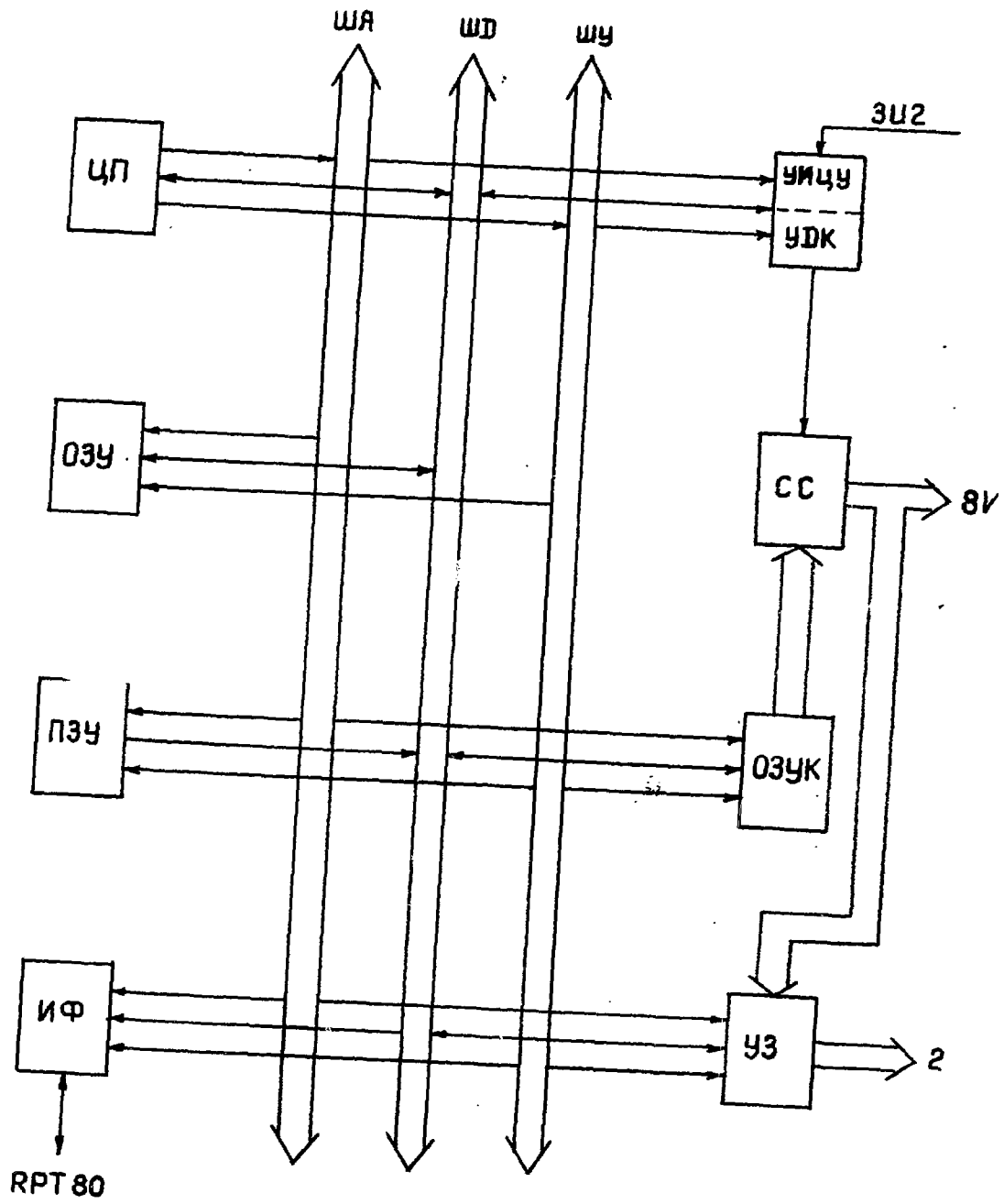


Рис. I

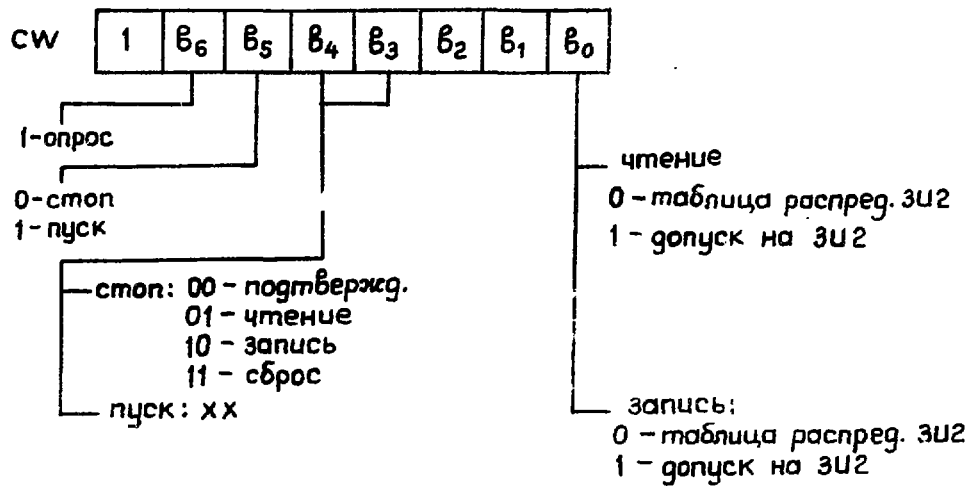


Рис.2

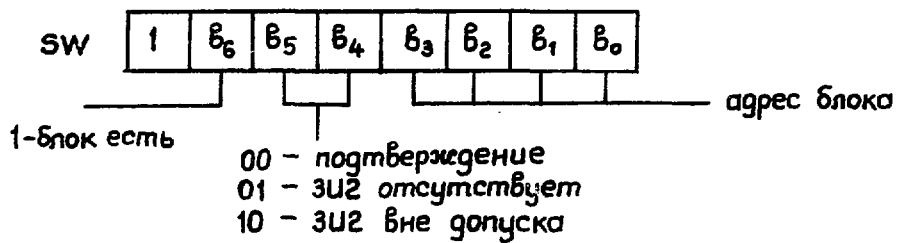


Рис.3

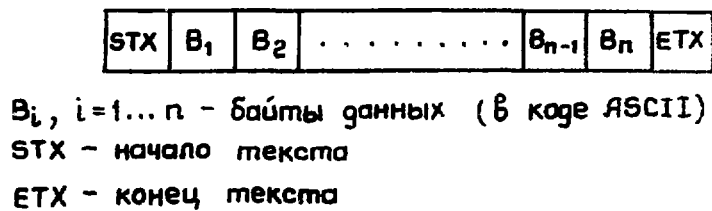


Рис.4

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис.1 Структурная схема таймерного блока синхронизации

Рис.2 Формат управляющего слова

Рис.3 Формат слова состояния

Рис.4 Формат блока данных

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агабабян А.Г., Ананян С.Г., Запольский Н.А. и др. Структура и организация автоматизированной подсистемы управления выводом пучков из быстроциклического синхротрона. Тезисы докладов XI Всесоюзной конференции по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1988 г.
2. Агабабян А.Г., Ананян С.Г., Запольский Н.А. и др. Блок управления каналом вывода γ -пучков из Ереванского синхротрона. Препринт ЕФИ-III3(76)-88, Ереван, 1988.
3. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления. Справочник. Под общ. ред. С.Т.Хвоца, Л.: Машиностроение, 1987 г.

Рукопись поступила 25 апреля 1990 г.

А. Г. АГАБАБЯН, С. Г. АНАНЯН, Н. А. ЗАПОЛЬСКИЙ, А. А. КАЗАРЯН,
А. Р. МАТЕВОСЯН, Н. П. ТАГВОРЯН, М. Ю. ХОЕЦЯН

ТАЙМЕРНЫЙ БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ВЫВОДНЫХ КАНАЛОВ
ЭЛЕКТРОННОГО СИНХРОТРОНА

Редактор Л. П. Мукаян

Технический редактор А. С. Абрамян

Подписано в печать 25/ХП-90г.

Формат 60x84/16

Офсетная печать. Уч. изд. л. 0,5 Тираж 299 экз. Ц. 7 к.

Зак. тип. № 319

Индекс 3649

Отпечатано в Ереванском физическом институте

Ереван 36, ул. Братьев Алиханян, 2

**The address for requests:
Information Department
Yerevan Physics Institute
Alikhanian Brothers 2,
Yrevan, 375036
Armenia, USSR**

ИНДЕКС 3649



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ