

ՏԻՊ 7806859

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳՐԱԿԱՆ ԶԱՆՈՐԴՈՒՄ НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФИ—166(76)

Վ.Տ.ԵԳԱՆՈՎ, Ր.Վ.ՍԵՏՐՈՍՅԱՆ

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПО ФОТОРОЖДЕНИЮ K^0 -МЕЗОНОВ

ԱՐՄՍ

ԵՐԵՎԱՆ

1976



ԵՐԵՎԱՆ

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Научное сообщение ЕФИ- 166 (76)

В. С.ЕГАНОВ, Р.В.ПЕТРОСЯН

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПО ФОТОРОЖДЕНИЮ K^0 -
МЕЗОНОВ

Ереван 1976

© *Ереванский физический институт, 1976*

Система с оптическим съёмом информации

В эксперименте с оптическим съёмом информации возникает необходимость использования двух фоторегистрирующих камер для получения пространственной картины события.

Применение двух фотокамер накладывает жесткое требование на синхронность работы этих приборов, так как существует вероятность случайного срабатывания или выход из строя фотокамер, что может привести к ошибкам при обработке снимков.

Условия эксперимента требовали длительной и непрерывной работы фотокамер, что может привести к перегреву двигателей и выходу их из строя. Поэтому был использован старт-стопный режим работы двигателей фотокамер, в данном случае РФК-5 [6].

Искровые камеры, а значит и РФК-5, находились в экспериментальном зале, что привело к необходимости обеспечить дистанционное управление, контроль работы и синхронизацию фотокамер.

Фотокамеры были отъюстированы в первом режиме (в исходном состоянии кадровое окно открыто) и время экспозиции определялось временем свечения искры в искровых камерах.

Для фотографирования использовалась стандартная аэрофотопленка.

В связи с перечисленными требованиями была разработана, изготовлена и испытана в экспериментах система дистанционного управления и контроля процессом съёма информации, функциональная схема которой представлена на рис.1.

Функциональная схема

Электронная логика отбора событий вырабатывает мастер-импульс (МИ), запускающий систему питания искровых камер и комплекс автоматизированных измерений и контроля (КАИ). МИ включает гейт-генератор ГГ, вырабатывающий импульс ворот (2,3сек), блокирующий электронную логику отбора на время отработки цикла управления и контроля.

Передним фронтом логического импульса ГГ (-0,7в; 1,5нсек) через разветвитель запускается одновибратор задержки (О1) на 2 сек и электронный ключ (ЭК) управления двигателями РФК-5. Задержка необходима для обеспечения полного набора оборотов двигателями фотокамер. Задним фронтом импульса О1 через блок блокировки (ББ) включается одновибратор О2, вырабатывающий управляющий импульс (+27в; 50мсек) запуска механизма протяжки первой фотокамеры. Задним фронтом импульса О2 запускается одновибратор О3, вырабатывающий аналогичный импульс протяжки второй фотокамеры.

Обратные импульсы, вырабатываемые электрической схемой фотокамер (+27в; 0,1а) с интервалом в 50мсек поступают в блок управления синхронизацией (БУС), контрольным элементом которого является триггер со счетным запуском. При нормальной работе механизмов РФК-5, обратными импульсами фотокамер триггер дважды опрокидывается, возвращаясь в исходное состояние через 50 мсек.

Таким образом, блок звуковой сигнализации, управляемый триггером, будет издавать характерные звуковые

сигналы длительностью 50мсек в случае исправности системы управления, что является периодическим контролем исправности работы системы.

По окончании времени блокировки ГГ снимает "запрет" и комплекс готов к последующим запускам.

При отсутствии какого-либо из обратных импульсов триггер переходит во второе состояние, включая управляющим выходом блок звуковой сигнализации (ЗС) и блок блокировки (ББ), который разрывает цепь запуска фотокамер, останавливая этим процесс съёма информации до выяснения и устранения причин неисправности. В этом случае оператором с пульта управления (ПУ) производится засветка кадров для маркировки места сбоя синхронизации.

При обработке по этим меткам можно произвести корректировку парности снимков.

При отсутствии обратных импульсов обеих фотокамер световая индикация даёт информацию о нарушении работы системы протяжки фотокамер. После устранения выявленных дефектов с ПУ снимается блокировка установкой триггера в "о" и продолжается процесс измерений.

На ПУ имеется визуальная индикация нормального хода плёнки и её наличия в кассетах. В электрической схеме РФК-5 нет вывода информации о нормальном ходе плёнки и её наличии на разъём фотокамеры для дистанционного контроля. Поэтому в схеме фотокамер были сделаны необходимые изменения.

Один из выводов питания накала лампы управления системой вспышки (для подсвета координатных реперов) снят с контакта Шр 1 фотокамеры и подсоединен к корпусу РФК-5, электрически связанному с общим корпусом системы.

На освободившийся контакт разъёма подается импульс контроля, который через кабель связи выводится на ПУ для световой индикации.

На ПУ имеются кнопки управления протяжками фотокамер и их отключением, тумблера питания двигателей,

автоматики и блока вспышки .

На выходах одновибраторов 02 и 03 стоят электронные ключи, управляющие реле типа РСМ-2, нормально-разомкнутые контакты которых замыкают цепи питания механизмов протяжки фотокамер, на время выдержки одновибраторов.

Блок ЗС представляет собой генератор синусоидальных сигналов частотой 1 кГц, работающий на громкоговоритель.

Питание автоматики осуществлялось стандартным блоком типа 591-94 (-27в; 1а).

Питание блока вспышки осуществлялось с помощью УИП-2(+250в; 6,3в).

Питание двигателей и систем протяжки производилось специально разработанным источником, выполненным на мощных выпрямительных диодах. Мощность этого источника (+27в; 10а) вполне достаточна для работы, так как протяжка у фотокамер происходит одновременно, а двигатели работают в старт-стопном режиме.

Конструктивно комплекс автоматизированных измерений выполнен в стандартном блоке стойки типа "Вишня"

Электронные схемы системы изготовлены печатным монтажом на транзисторах.

Система с цифровым съёмом информации с годоскопических систем.

В системе с цифровым съёмом информации, экспериментальная установка имеет вид, показанный на рис.2, где:

М -мишень:

А -предполагаемая точка распада:

МСГ-малый сцинтилляционный годоскоп (9 счетчиков на 1 плечо):

ЧГ -черенковский годоскоп (4 счетчика):

БСГ-большой сцинтилляционный годоскоп (5 счетчиков)

СС -сцинтилляционный счетчик.

Установка состоит из двух симметричных плеч: верхнего и нижнего.

Требовалось реконструировать точку распада частицы по данным годоскопических датчиков.

Блок-схема электронной логики отбора импульса тройных совпадений от датчиков верхнего плеча изображена на рис.3. Схема отбора импульса "ЗИ" для нижнего плеча аналогична.

Работа логики отбора происходит следующим образом: Синхроимпульс включает ГГ, вырабатывающий импульс ворот ($1,5 + 2$ мсек), отпирающий входные дискриминаторы-формирователи (Ф).

Импульсы с датчиков ЧГ через кабельные линии задержки (З), имеющие регулируемый диапазон $0,5 \div 63,5$ нсек, поступают на входы соответствующих формирователей. Ф-формирует импульс длительностью 10 нсек с фронтами $1 \div 1,5$ нсек на 50 ом-ной нагрузке.

Далее, после логического суммирования, импульсы с датчиков ЧГ поступают на один из входов схемы "ЗИ" для организации совпадений.

Аналогично формируются сигналы на входе "ЗИ" от датчиков МСГ.

На третий вход схемы "ЗИ" поступают импульсы от датчиков СС. Разрешающее время схемы "ЗИ" составляет $2 \div 2,5$ нсек. Так как длительность импульсов Ф равнялась 10 нсек, то ширина кривой совпадения составляла величину порядка $15 \div 16$ нсек на полувысоте. Таким же образом формируется импульс "ЗИ" от датчиков нижнего плеча (НП).

Отбор случайных совпадений для простоты на блок-схеме не изображен. Таким образом импульсы тройных совпадений детектируют прохождение следов распада частицы через все датчики, участвовавших в организации совпадений.

Импульсы "ЗИ" от датчиков ВП и НП поступают на

вход схемы "2И", вырабатывающей импульс, регистрирующий появление ожидаемого события. МИ, используемый для управления КАИ, обозначен строб-импульсом (СИ) и поступает через разветвитель на запуск второго ГГ и на входы схем строб-совпадений (СС).

Второй ГГ вырабатывает импульс ворот (2,3сек), запирающий первый ГГ на время отработки цикла измерений. Такой же импульс второго ГГ поступает на запуск КАИ. Управляющий импульс второго ГГ(+12в) запускает таймер (1), который по истечению заданного времени, регулируемого в пределах $0,5 \div 2,5$ сек, производит сброс схем СС.

С параллельных выходов входных формирователей импульсы датчиков поступают на соответствующие входы схем СС. Каждый из датчиков, таким образом, имеет соответствующий, отдельный канал регистрации. В блоках СС строб-импульс совпадает с импульсами только тех датчиков, прохождение следов распада частицы через которые и вызвало появление данного СИ.

На выходе каждого блока СС имеется триггерная память, вырабатывающая потенциал (+5в) при совпадении СИ с импульсом на соответствующем входе. Этот потенциал включает соответствующий электронный ключ в блоке управления индикаций (БУИ), который управляет индикаторной лампой, расположенной на индикационном табло (ИТ).

Итак, каждый датчик имеет соответствующий индикатор, состояние которого регистрируется на пленке с помощью РФК-5.

ИТ состоит из 56 (7x8) индикаторов с маркерной лампой в левом верхнем углу индикационного поля, которая включается таймером при регистрации очередного события. Состояние ИТ фиксируется на пленке РФК-5 которая управляется КАИ также, как описано в эксперименте с оптическим съёмом информации.

РФК-5 используется в первом режиме и, поэтому фотокамера и ИТ помещены в светонепроницаемый ко-

жух. Время экспонирования определяется длительностью свечения индикаторов и регулируется плавно с помощью Т, который производит сброс триггеров памяти схем СС по истечению заданного времени.

Так как каждый из годоскопических датчиков имеет свой индикатор, то при обработке проявленной фотопленки с помощью трафарета можно определить номера сработавших датчиков в данном событии.

Так как координаты датчиков в экспериментальной установке известны, то можно определить координаты реконструируемой точки распада частицы.

В описываемом случае требования к резкости наводки объектива и точности времени экспонирования пленки не критичны и существенно облегчают фотографирование и уменьшают вероятность появления ошибки при обработке.

Весь процесс съема информации происходит полностью автоматически и оператору остается только менять закончившуюся фотопленку в кассете РФК-5.

Контроль системы съема информации ведется КАИ. На ПУ имеется схема контроля работы БУИ, позволяющая проверить исправность системы индикации, не открывая кожух, в котором расположена фотокамера, что позволяет исключить возможность засветки пленки.

Проверка производится индикатором, который загорается при исправности системы индикации в каждом положении переключателя на 56 положений, по числу индикаторов на ИТ.

Блок БУИ выполнен на транзисторах КТ-315 печатным монтажом. Схема Т исполнена на ИС серии 155 с применением транзисторов печатным монтажом и изображена на рис.4 [2, 3, 4]. Питание БУИ осуществляется стандартным блоком питания 591-94.

Питание Т осуществляется в стандартной корзине питания системы "Nim" -стандарт.

Таким образом, КАИ при незначительном объеме работ по модификации (создание БУИ, Т и схемы контроля

индикацией) может применяться и для цифрового съема информации с годоскопических систем. Вся система КАИ длительное время использовалась в эксперименте по фоторождению K^0 - мезонов и показала высокие эксплуатационные качества при безотказной работе и позволила значительно сократить время набора информации и обработки и повысить точность эксперимента.

В заключение авторы выражают благодарность Лорикяну М.П. за постановку задачи, Трофимчуку Н.Н. за практическую помощь и Белякову Э.С. за советы и полезные замечания.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

1. Функциональная схема системы дистанционного контроля и управления комплекса автоматизированных измерений.
2. Схема экспериментальной установки по регистрации K^0 -мезонов.
3. Функциональная схема электронной логики отбора событий.
4. Принципиальная схема таймера.

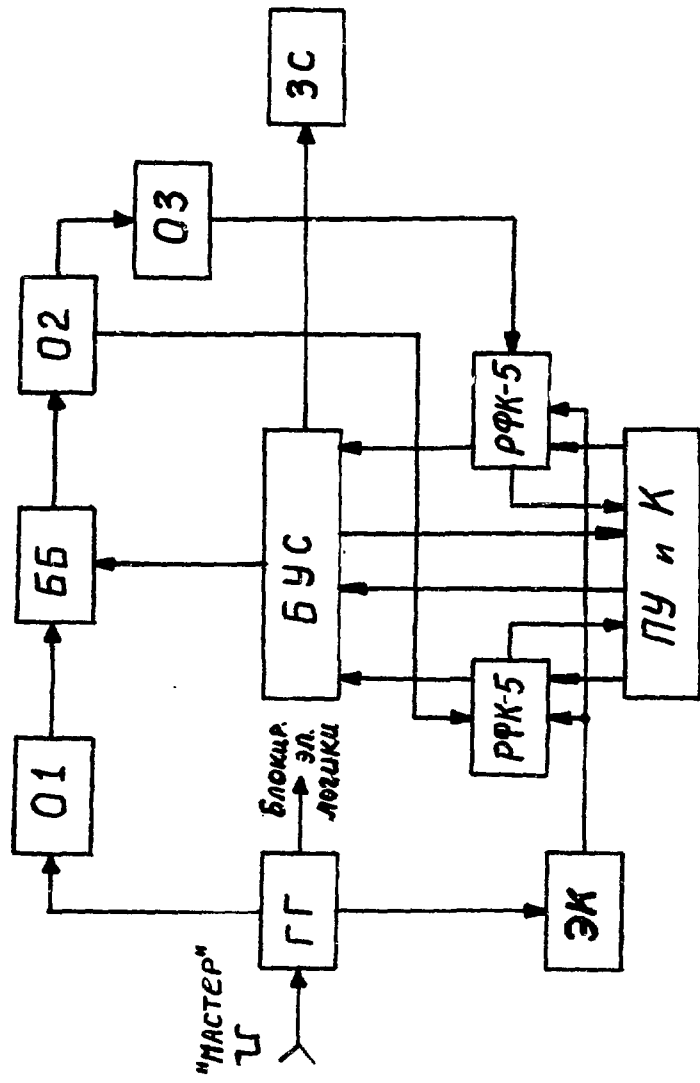


Рис.1

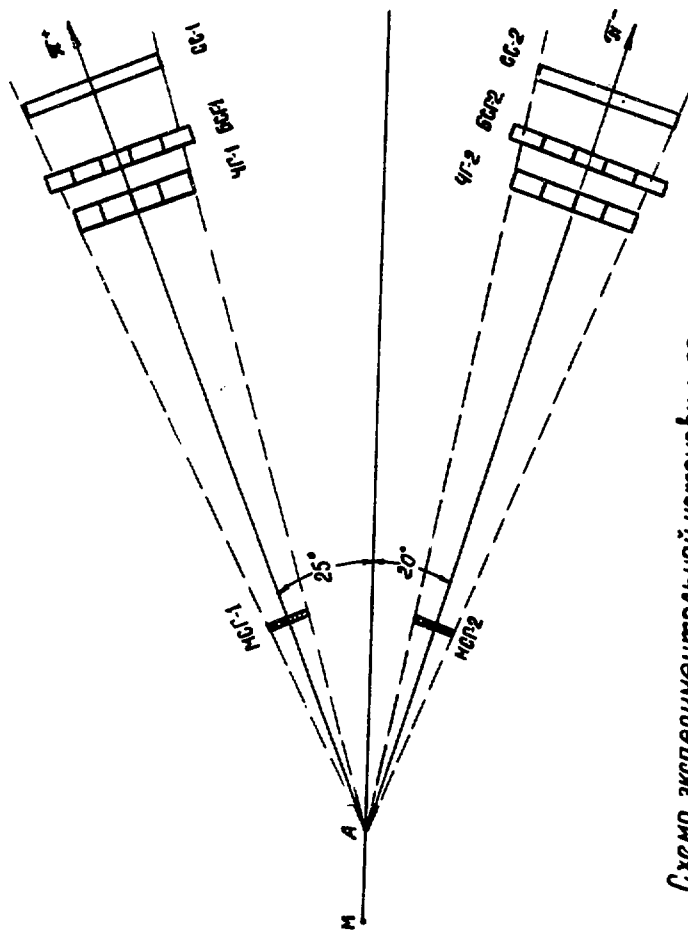


Схема экспериментальной установки по регистрации K_2 -мезонов

Рис.2

1 - 1/16553

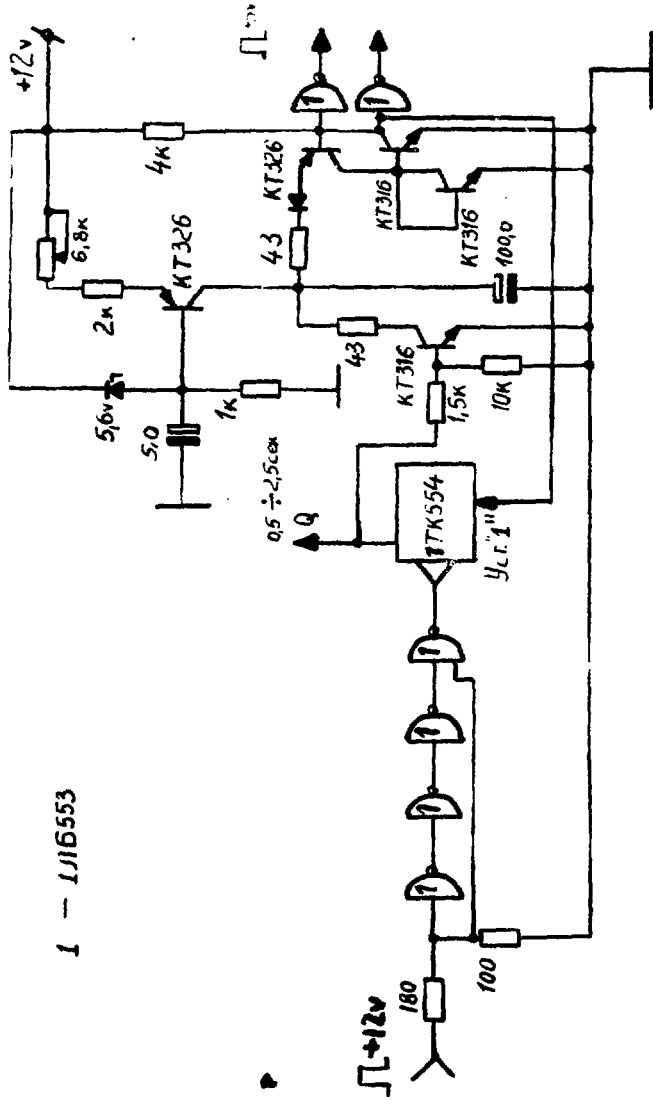


Рис.4

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.М. Гольденберг. "Теория и расчет импульсных устройств на п/п приборах" "Связь", М, 1969.
2. И.И. Шагурин. "Транзисторно - транзисторные логические схемы". М, "Сов. радио" - 1974.
3. В.С. Гутников. "Интегральная электроника в измерительных приборах" Л. "Энергия" - 1974.
4. Ричард Б. Харли. "Логические схемы на транзисторах" М, "Мир" 1965.
5. В.Д. Володин, Н.С. Глаголева, А.Т. Матюшин, В.Т. Матюшин. "Аппаратура управления и контроля фоторегистрирующих камер РФК-5" ПТЭ 3, 83 1973.
6. А.О. Аганьянц, Г.А. Вартапетян, Л.С. Хуршудян и др. "Использование фотокамеры РФК-5 в старт-стопном режиме" ПТЭ 1, 75 1972.
7. В.М. Королев. "Блок управления и контроля фотокамеры типа РФК-5" Препринт ОИЯИ, 10-7652 Дубна, 1973

Рукопись поступила 19-го декабря 1975 г.

Редактор Л.П. Мукаян

Тех. редактор А.С. Абрамян

Заказ 505

ВФ-03775

Тираж 299

Подписано к печати 5/1У-76г. Формат издания 30x40
1.0 уч. изд. л. Ц.7 к

Отпечатано на ротапринтере
Ереванского физического института, Ереван-36, пер. Мар-
каряна 2

