



10 - 7652

**В.М.Королев**

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ  
ФОТОКАМЕРЫ ТИПА РФК-5**

*E42*

**1973**

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche.

## Ранг публикаций Объединенного института ядерных исследований

Препринты и сообщения Объединенного института ядерных исследований /ОИЯИ/ являются самостоятельными публикациями. Они издаются в соответствии со ст. 4 Устава ОИЯИ. Отличие препринтов от сообщений заключается в том, что текст препринта будет впоследствии воспроизведен в каком-либо научном журнале или аперодическом сборнике.

### Индексация

Препринты, сообщения и депонированные публикации ОИЯИ имеют единую нарастающую порядковую нумерацию, составляющую последние 4 цифры индекса.

Первый знак индекса - буквенный - может быть представлен в 3 вариантах:

"Р" - издание на русском языке;

"Е" - издание на английском языке;

"Д" - работа публикуется на русском и английском языках. Препринты и сообщения, которые рассылаются только в страны-участницы ОИЯИ, буквенных индексов не имеют.

Цифра, следующая за буквенным обозначением, определяет тематическую категорию данной публикации. Перечень тематических категорий изданий ОИЯИ периодически рассылается их получателям.

Индексы, описанные выше, проставляются в правом верхнем углу на обложке и титульном листе каждого издания.

### Ссылки

В библиографических ссылках на препринты и сообщения ОИЯИ мы рекомендуем указывать: инициалы и фамилию автора, далее - сокращенное наименование института-издателя, индекс, место и год издания.

Пример библиографической ссылки:

*И.И.Иванов. ОИЯИ, Р2-4985, Дубна, 1971.*

10 - 7652

**В.М.Королев**

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ  
ФОТОКАМЕРЫ ТИПА РФК-5**



В экспериментальных установках с искровыми и стримерными камерами<sup>1,2/</sup> для фотографирования треков широко используется фотокамера типа РФК-5. Во многих случаях для работы фотокамеры создается импульсный режим питания электродвигателя. В качестве управляемого электронного реле импульсного питания часто используют тиристоры<sup>3/</sup>, внутренняя структура которых такова, что легко позволяет осуществить триггерный режим работы реле. Кроме того, тиристоры имеют высокий коэффициент усиления по мощности  $/10^5 /$  при включении и малое /доли ома/ внутреннее сопротивление в состоянии проводимости, что особенно важно для включения силовых цепей. Однако для выключения тиристора необходимо практически полное снятие напряжения питания. В связи с этим управляемое электронное реле для импульсного питания РФК-5 часто выполняют на 2 мощных тиристорах по схеме триггера с коммутирующим конденсатором<sup>4,5/</sup>.

Процесс выключения тиристора в триггерном режиме существенно упрощается, если для питания РФК-5 применять выпрямленное пульсирующее /с удвоенной частотой сети/ напряжение. В этом случае включение и длительность пребывания тиристора в состоянии проводимости определяются амплитудой и длительностью импульса тока, подаваемого на управляющий электрод. Выключение тиристора происходит автоматически после выключения управляющего тока в момент минимального значения пульсирующего напряжения питания. За счет инерции электродвигатель и муфты РФК-5 практически не чувствуют пульсации питающего напряжения, но схема и конструкция такого источника питания существенно упрощаются.

В настоящей работе описывается схема /см. рисунок/, обеспечивающая импульсный режим питания РФК-5, контроль работы лентопротяжного механизма и сигнализацию протяжки пленки.

Работа блока управления. Запуск схемы осуществляется логическим сигналом быстрой электроники <sup>6/</sup>, задержанным на время экспонирования на фотопленку треков, реперных меток и служебной информации. Длительность входного сигнала  $T \approx 1$  мксек.

В исходном положении контакт  $K_1$  /контакт обратного импульса фотокамеры/ замкнут, а динистор  $D_1$  /КН102А/ находится в выключенном состоянии. При этом на управляющий электрод тиристора  $D_2$  /КУ202/ ток не поступает и, таким образом, цепь питания электродвигателя разомкнута, а на тормозную муфту через транзисторный ключ  $T_5$  /П214Г/ подается напряжение питания.

Динистор  $D_1$  работает в триггерном режиме и включается в проводящее состояние входным импульсом; усиленным транзистором  $T_1$ . Сигнал с триггера на  $D_1$  через цепочку транзисторов  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$  подается на управляющий электрод мощного тиристора  $D_2$ , с помощью которого включается питание на электродвигатель, и на транзисторный ключ  $T_5$ , снимающий напряжение питания с тормозной муфты. На рабочую муфту питание подается с тиристора  $D_2$  через распределительный коллектор электромагнитных муфт фотокамеры.

Перед окончанием цикла протяжки лентопротяжного механизма с помощью кулачка контакт  $K_1$  размыкается, и одновременно выключается динистор  $D_1$ , который, в свою очередь, снимает ток с управляющего электрода тиристора  $D_2$ . При первом же минимуме пульсирующего напряжения питания тиристор выключается и снимает питание с электродвигателя.

Окончание цикла протяжки происходит по инерции с последующей остановкой лентопротяжного механизма тормозной муфтой. В конце цикла, когда кулачок контакта  $K_1$  возвращается в исходное положение, этот контакт снова замыкается, но динистор  $D_1$  остается в выключенном состоянии, т.к. напряжение питания на нем вос-



становившаяся относительно медленно до значения, меньшего порога срабатывания динистора.

Практически одновременное включение питания на электродвигатель и рабочую муфту позволяет осуществить "мягкий" режим включения лентопротяжного механизма в отличие от резкого включения рабочей муфты при предварительном разгоне электродвигателя <sup>4,5/</sup>.

Такой же режим достигается в конце цикла протяжки, когда происходит остановка тормозной муфтой лентопротяжного механизма, двигавшегося по инерции. Более "мягкие" режимы включения и остановки обеспечивают более высокую эксплуатационную надежность работы РФК-5.

Как показано выше, длительность импульса питания фотокамеры определяется временем поворота кулачка контакта /К<sub>1</sub>/ обратного импульса РФК-5 с момента запуска до момента, когда контакт К<sub>1</sub> размыкается. При разовых запусках для хорошо отлаженного механизма это время составляет примерно 0,3 сек. При периодических запусках длительность импульса сокращается, и предельная частота запусков может быть доведена до 14 - 16 имп/сек. Фотокамера хорошо работает при любой периодичности запусков, т.к. в зависимости от этого автоматически изменяется потребляемая ею в импульсе энергия от источника питания.

Работа электродвигателя контролируется лампочкой сигнализации Л<sub>3</sub>. О работе контакта К<sub>1</sub> сигнализирует лампочка Л<sub>1</sub>. Кроме того, сигнал управления электродвигателем с коллектора Т<sub>2</sub> и сигнал контакта К<sub>1</sub> подаются через интегрирующую цепочку и транзистор Т<sub>8</sub> на дифференциальную пару Т<sub>9</sub> - Т<sub>10</sub>, с выхода которой снимается сигнал блокировки с амплитудой тока 16 мА и длительностью, превышающей время полного цикла работы фотокамеры на 10-15 мсек.

В качестве датчика пленки используется контакт К<sub>2</sub> кулачка, поворачивающегося при движении пленки. Для надежности сигнализации протяжки пленки конструкция формы кулачка может быть выполнена в виде, например, 4-угольной звездочки. В этом случае за каждый цикл работы фотокамеры с помощью контакта К<sub>2</sub> будет сфор-

мировано 2 импульса, при этом будет загораться лампочка  $L_5$  - "протяжка пленки".

В начале каждого цикла включается диодистор  $D_3$  /КН102А/, работающий в триггерном режиме /импульсом с коллектора  $T_2$  /, и выключается сигналами контакта  $K_2$  во время протяжки пленки. В случае отсутствия сигналов протяжки диодистор  $D_3$  по окончании цикла работы фотокамеры включает с помощью транзистора  $T_{12}$  лампочку сигнализации  $L_4$  - "нет протяжки".

Для надежности контроля обрыва пленки поставлен второй датчик с контактом  $K'_2$ , который при обрыве пленки замыкается, и сигнал с него поступает через транзистор  $T_7$  на схему формирования выходного импульса блокировки. Одновременно загорается лампочка  $L_2$  - "обрыв пленки".

Конструктивно схема управления и контроля РФК-5 оформлена в виде блока стойки "ВИШНЯ" с размером передней панели 80 x 160 мм<sup>2</sup>.

Блок управления РФК-5 продолжительное время работал в экспериментальной установке с искровыми камерами, применяемой при исследовании реакции  $\pi^+ p \rightarrow \pi^+ e^+ e^-$ .

В заключение автор считает своим приятным долгом поблагодарить Л.Л.Неменова и А.В.Купцова за постоянный интерес к работе, В.Б.Швецова за монтаж блока и участие в наладке, М.М.Кулюкина и С.В.Медведя за полезные обсуждения.

#### Литература

1. С.М.Коренченко, А.Г.Морозов, К.Г.Некрасов, Ю.В.Роднов. Препринт ОИЯИ, P13-5170, Дубна, 1970.
2. В.М.Королев, М.М.Кулюкин, В.И.Ляшенко, Д.Понжерово, Г.Пираджино, И.В.Фаломкин, Ю.А.Щербаков. Препринт ОИЯИ, P13-6691, Дубна, 1972.
3. В.А.Кузьмин, В.С.Персиенков. Полупроводниковые приборы и их применение, 19, 167, 1968.
4. В.А.Кренделев, В.Г.Рыбаков. Препринт ИФВЭ 70-74, Серпухов, 1970.
5. В.Д.Володин, Н.С.Глаголева, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин. Препринт ОИЯИ, P13-6560, Дубна, 1972.

б. В.Ф.Борейко, Ю.Г.Будяшов, Ю.М.Валуев, В.М.Гребенюк, В.Г.Зинов, Б.С.Краснобордов. Препринт ОИЯИ, 13-6396, Дубна, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел  
29 декабря 1973 года.



## Условия обмена

Препринты и сообщения ОИЯИ рассылаются бесплатно, на основе взаимного обмена, университетам, институтам, лабораториям, библиотекам, научным группам и отдельным ученым более 50 стран.

Мы ожидаем, что получатели изданий ОИЯИ будут сами проявлять инициативу в бесплатной рассылке публикаций в Дубну. В порядке обмена принимаются научные книги, журналы, препринты и иного вида публикации по тематике ОИЯИ.

Единственный вид публикаций, который нам присылать не следует, - это репринты /оттиски статей, уже опубликованных в научных журналах/.

В ряде случаев мы сами обращаемся к получателям наших изданий с просьбой бесплатно прислать нам какие-либо книги или выписать для нашей библиотеки научные журналы, издающиеся в их странах.

## Отдельные запросы

Издательский отдел ежегодно выполняет около 3000 отдельных запросов на высылку препринтов и сообщений ОИЯИ. В таких запросах следует обязательно указывать индекс запрашиваемого издания.

## Адреса

Письма по всем вопросам обмена публикациями, а также запросы на отдельные издания следует направлять по адресу:

*101000 Москва,  
Главный почтамт, п/я 79.  
Издательский отдел  
Объединенного института  
ядерных исследований.*

Адрес для получения всех публикаций в порядке обмена, а также для бесплатной подписки на научные журналы:

*101000 Москва,  
Главный почтамт, п/я 79.  
Научно-техническая библиотека  
Объединенного института  
ядерных исследований.*

