

3064

Экз. чит. зала

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P13 - 3064



ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

Ю.К. Акимов, В.Н. Проценко, В.И. Рыкалин,
А.А. Тяпкин, В.П. Хромов

УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАЗРЯДА
В ИСКРОВОЙ КАМЕРЕ ДО 10 ± 100 мсек

1966

P13 - 3064

**Ю.К. Акимов, В.Н. Проценко, В.И. Рыкалин,
А.А. Тяпкин, В.П. Хромов**

**УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАЗРЯДА
В ИСКРОВОЙ КАМЕРЕ ДО 10 : 100 мсек**

Бесфильмовая обработка информации, получаемой с помощью искровых камер, в настоящее время широко используется в экспериментах по физике высоких энергий.

Бесфильмовая обработка значительно сокращает время между проведением эксперимента и получением результатов и, в принципе, дает возможность управлять ходом эксперимента при использовании обработанной информации. Бесфильмовый съем информации, основанный на регистрации звуковых ударных волн, сопровождающих разряд в камере ^{/1/}, и применении магнестрикционного эффекта ^{/2/}, позволяет автоматически обработать простые события (одно- и двухчастичные), происходящие в объеме камеры.

"Нитяные" камеры ^{/3/} и видеонные системы ^{/4/} бесфильмовой обработки позволяют обрабатывать и более сложные многочастичные события.

В настоящей работе рассматривается метод затягивания разряда в искровой камере на время порядка $0,1 \div 1$ сек. Затягивание разряда на такое время позволяет, в принципе, использовать для бесфильмовой обработки информации с искровых камер механические системы.

Несколько лет тому назад одним из авторов настоящей работы (А.А. Тяпкиным) было установлено, что если промежуток искровой камеры подключить к достаточно мощному источнику напряжения, создающему напряженность около 100 в/см, то возникающий при прохождении частицы искровой разряд в камере развивается до стадии дугового разряда, разрушающего электроды камеры. Как показали измерения, такой разряд может иметь длительность более 30 мсек. Затягивание разряда на более короткие промежутки времени применялось также в "нитяных" камерах для улучшения условий записи информации на ферриты ^{/5/}.

Очевидно, что мощный дуговой разряд не может быть использован на практике, поэтому нами была предпринята попытка сформировать разряд, близкий к тлеющему.

Схема экспериментальной установки, на которой проводились исследования, представлена на рис. 1. В опыте использовалась искровая камера, состоящая из двух газовых промежутков между электродами прямоугольной формы из алюминиевой фольги.

В камере регистрировались частицы космического излучения, выделяемые телескопом из двух рядов счетчиков Гейгера. Собственная емкость камеры с двумя промежутками шириной по 20 мм каждый составляла 100 пф.

Отрицательный импульс, поступающий со схемы совпадений, усиливался и запускал одновибратор на лампе 6В2П. От импульса, снимаемого с анода лампы 6В2П, запускался генератор на водородном тиратроне ТГИ1-325/16 (рис. 1). Высоковольтные импульсы с тиратрона (максимальная амплитуда 18 кв) подавались на искровую камеру. В этой схеме использовались тиратроны типа ТГИ1-50/5 (по одному на каждый газовый промежуток). Принципиальная схема включения тиратронов приведена на рис. 2. Тиратроны запускались от высоковольтного импульса, подаваемого на камеру. С катодов тиратронов через сопротивление 30 ком на электроды камеры подавались импульсы длительностью до 1 сек. С помощью этих импульсов осуществлялось затягивание разряда в камере. Минимальная амплитуда импульса "затягивания" была существенно меньше амплитуды основного импульса, потому что после основного высоковольтного импульса в камере образуется пробойный канал. Треки в камере фотографировались кинокамерой РФК или кинокамерой "Ковас", позволяющей получать снимки трека через каждые 25-30 мсек. Кроме того, производилась регистрация искры фотоумножителем типа ФЭУ-64 с мультителочным фотокатодом, обладающим хорошей спектральной чувствительностью в красной области спектра. Импульсы тока фотоумножителя фотографировались с экрана осциллографа С1-19А.

Остановимся теперь на результатах исследований.

Рис. 3 показывает трек частицы в камере без "затягивания". На рис. 4 даны снимки при "затянутом" пробое. Второй снимок отделен во времени от первого на 30 мсек, а третий - на 900 мсек.

На основании подобных снимков можно было сделать следующие выводы:

1. В случае наклонных треков происходит спрямление искр за время ~30 миллисекунд.

2. Искра, перпендикулярная к электродам камеры, сохраняет стабильное положение в течение времени, равного десяткам миллисекунд.

3. Около отрицательного электрода камеры наблюдается появление ореола. Момент возникновения ореола от случая к случаю изменялся и составлял несколько десятков миллисекунд и более.

На рис. 5 показан снимок с экрана осциллографа, подключенного к фотумножителем для случая без "затягивания", а на рис. 6а,б,в при "затягивании" (пена деления меток 10 мксек). Под действием подпитывающего импульса напряжения возникает небольшой пик яркости, после чего происходит некоторые характерные колебания. Разброс времени появления этого пика является функцией яркости первоначальной искры. Чем ярче начальные искры в газовых промежутках камеры, тем быстрее происходит их подхват.

В том случае, если в камере образуется несколько разрядных каналов (проходят несколько частиц), подхватывается наиболее мощный из них, обладающий наименьшим сопротивлением разрядного канала. Разряды в остальных каналах при этом не "подхватываются". Для одновременного удлинения разрядов в нескольких каналах можно использовать известные методы: секционирование электродов /6/ и применение электродов с распределенным сопротивлением.

Полученные результаты показывают, что разряды вдоль треков, перпендикулярных к электродам, а также наклонных к ним под малыми углами, могут быть затянуты на время 10-100 мсек. В течение этого времени информацию о координатах светящейся искры можно снять с помощью сканирующих систем.

Литература

1. B.Maglic and F.Kirsten. *Nucl.Instr. and Meth.*, 17, 49 (1962).
2. V.P.Mendez and J.M.Pfab. *Nucl.Instr. and Meth.*, 33, 141 (1965).
3. F.Krienen. *Nucl.Instr. and Meth.*, 16, 262 (1962).
4. H.Gelernter. *Nuovo Cim.*, XXII, 631 (1961).

5. M.L. Neumann and T.H. Sherrard, *IEEE Trans*, NS-12, N 1, 379 (1965).

6. Galbraith, *Rev. Sci. Instr.* 32, 518 (1961).

Рукопись поступила в издательский отдел
9 декабря 1966 г.

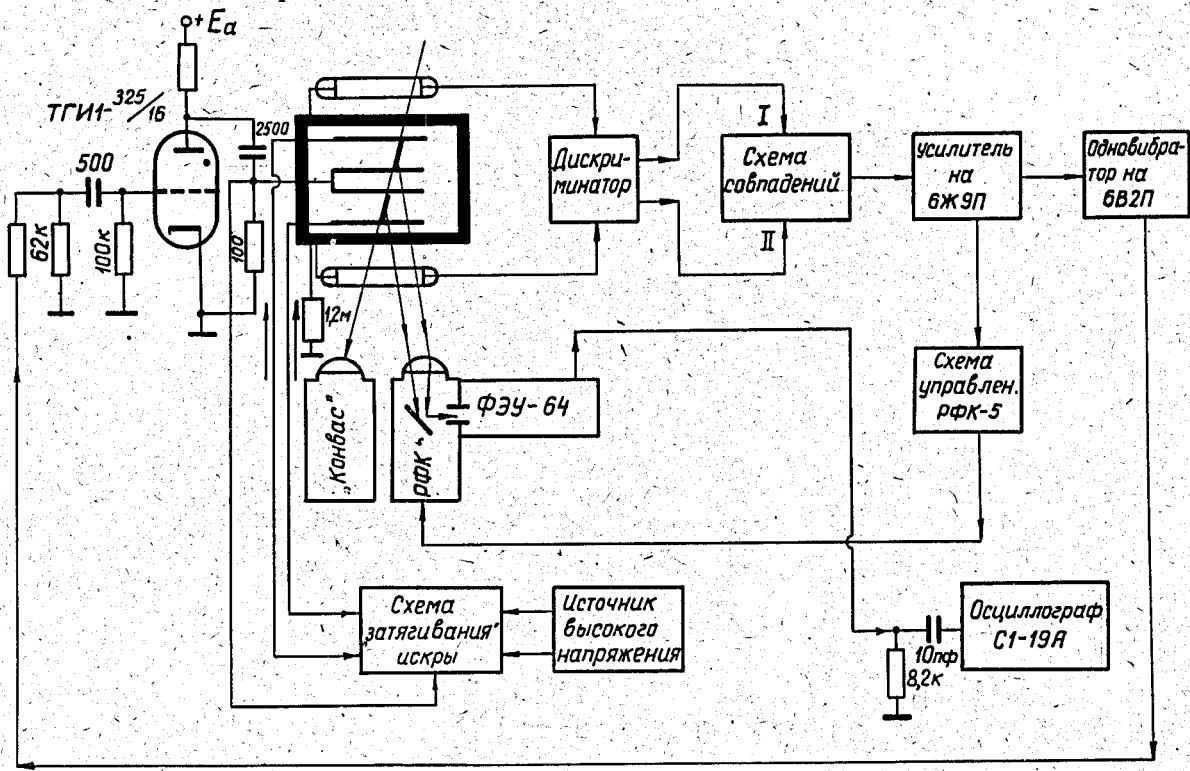


Рис. 1. Схема экспериментальной установки.

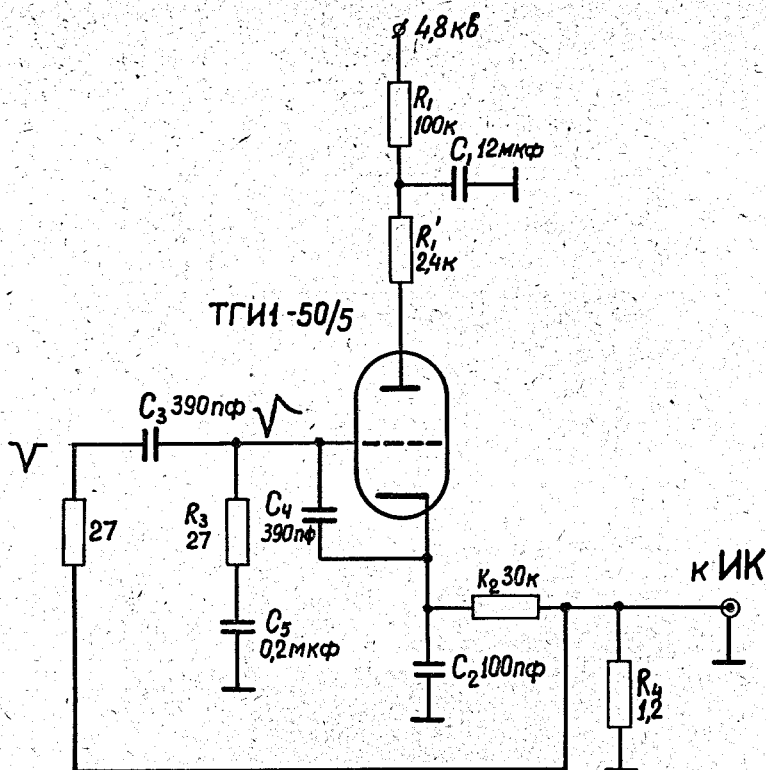


Рис. 2. Принципиальная схема включения тиратронов. ИК - искровая камера.

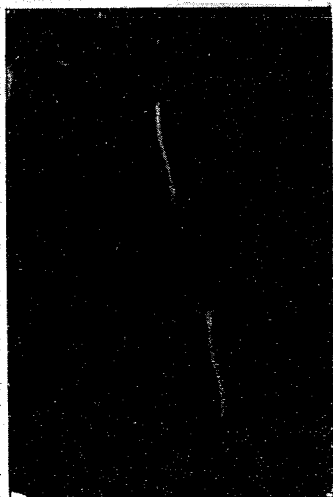


Рис. 3. Фотография трека в камере без "затягивания" искры.

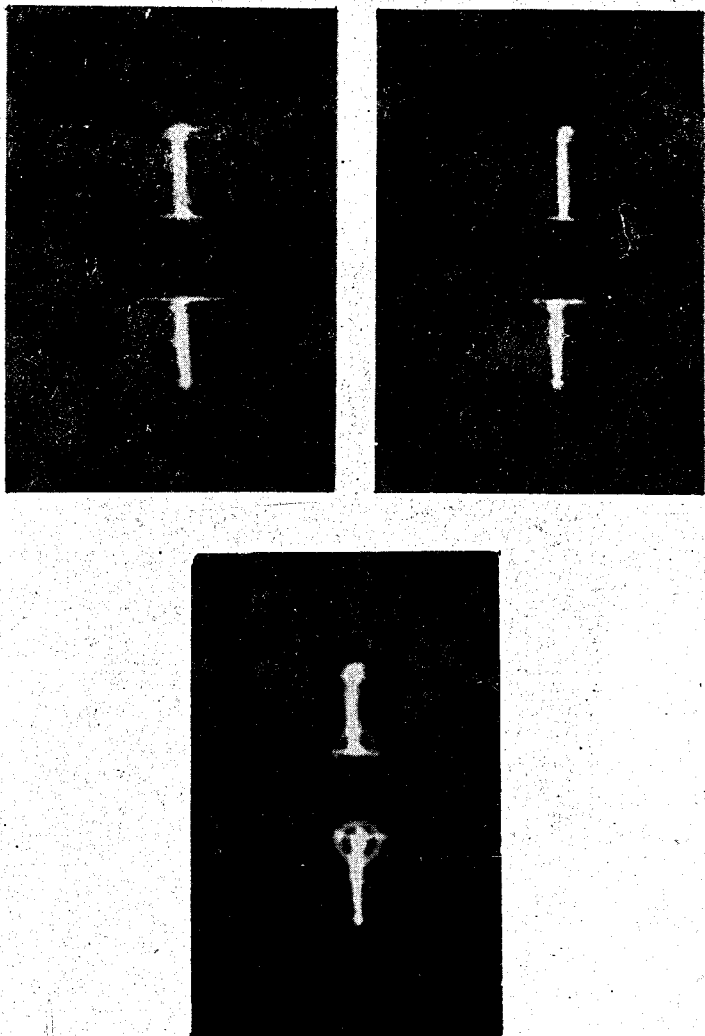


Рис. 4. Фотографии треков в камере при "затягивании" разрядов в камере; а) фотография трека с задержкой относительно начала разряда 30 мсек, б) фотография трека с задержкой 60 мсек, в) фотография трека с задержкой 830 мсек.

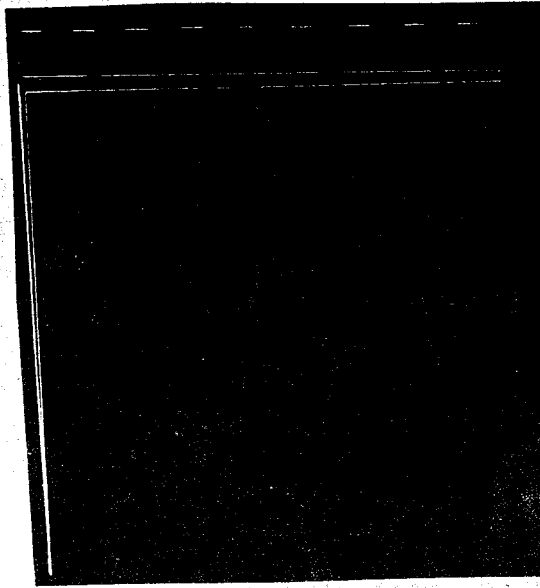
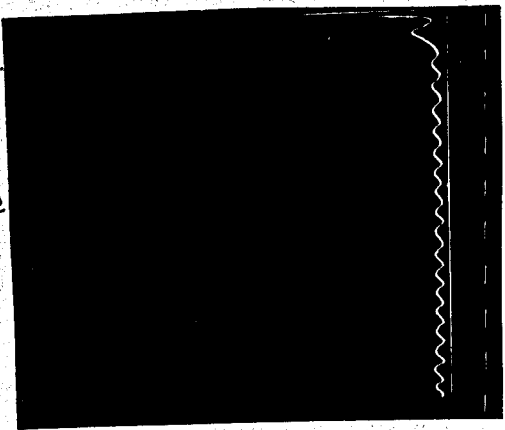
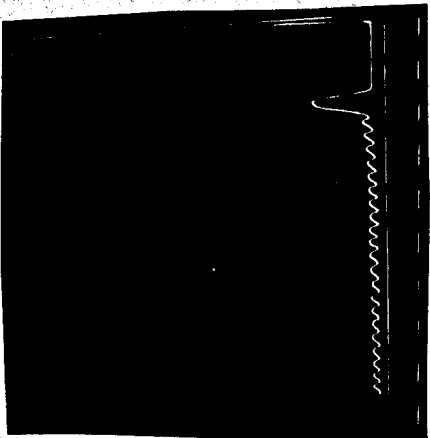


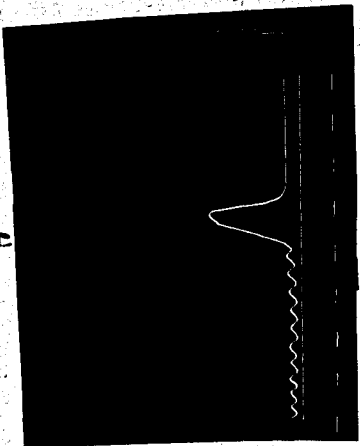
Рис. 5. Осциллограмма импульса на аноде ФЭУ-84 без "затягивания" разряда.



4)



5)



6)

Рис. 8, а, б, в. Осциллограммы импульсов при "затухании" разряда.