

ИТЭФ-87

А. П. ЗАЙЦЕВ, И. Я. КОРОЛЬКОВ, Н. В. НОВИКОВА,  
В. Н. НОЗДРАЧЕВ

НОВАЯ СИСТЕМА ИМПУЛЬСНОГО  
ПИТАНИЯ ИСКРОВЫХ КАМЕР  
6-МЕТРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА

А.П.Зайцев, И.Я.Корольков, Н.В.Новикова,  
В.Н.Ноздрачев

**НОВАЯ СИСТЕМА ИМПУЛЬСНОГО ПИТАНИЯ ИСКРОВЫХ КАМЕР  
6-МЕТРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА**

Описана система импульсного питания больших оптических искровых камер 6-метрового спектрометра. В качестве коммутирующих элементов в системе использованы открытые воздушные разрядники оригинальной конструкции. Приведены результаты испытаний и эксплуатации системы.

Система импульсного питания предназначена для формирования высоковольтного импульса на оптических искровых камерах 6-метрового спектрометра. Основные искровые камеры, расположенные в магнитном поле, имеют большую емкость (около 8 н) и предназначены для регистрации многотрековых событий. Это предъявляет высокие требования к коммутирующим элементам системы питания. Они должны пропускать токи до 3 ка в течение нескольких сотен нсек и допускать большое число срабатываний без регулировки. В существовавшей до недавнего времени на спектрометре системе питания были использованы закрытые трехэлектродные разрядники, работающие в атмосфере азота. Они удовлетворительно работали с частотой 6-8 раз в минуту и допускали 40 тыс. срабатываний с периодической регулировкой рабочего давления азота, индивидуального для каждого разрядника. Использование в установке быстрого фоторегистратора и соответствующее увеличение частоты срабатывания до 5 раз в секунду потребовало разработки более надежных, обладающих большим ресурсом срабатываний, и более простых в обслуживании разрядников. Мы выбрали в качестве коммутирующих элементов четырехэлектродные воздушные разрядники, которые, как известно [1], обладают необходимыми характеристиками. Система импульсного питания состоит из 12 блоков питания основных искровых камер спектрометра (рис.1), двух блоков для питания головных пучковых камер, блока запуска (рис.2)

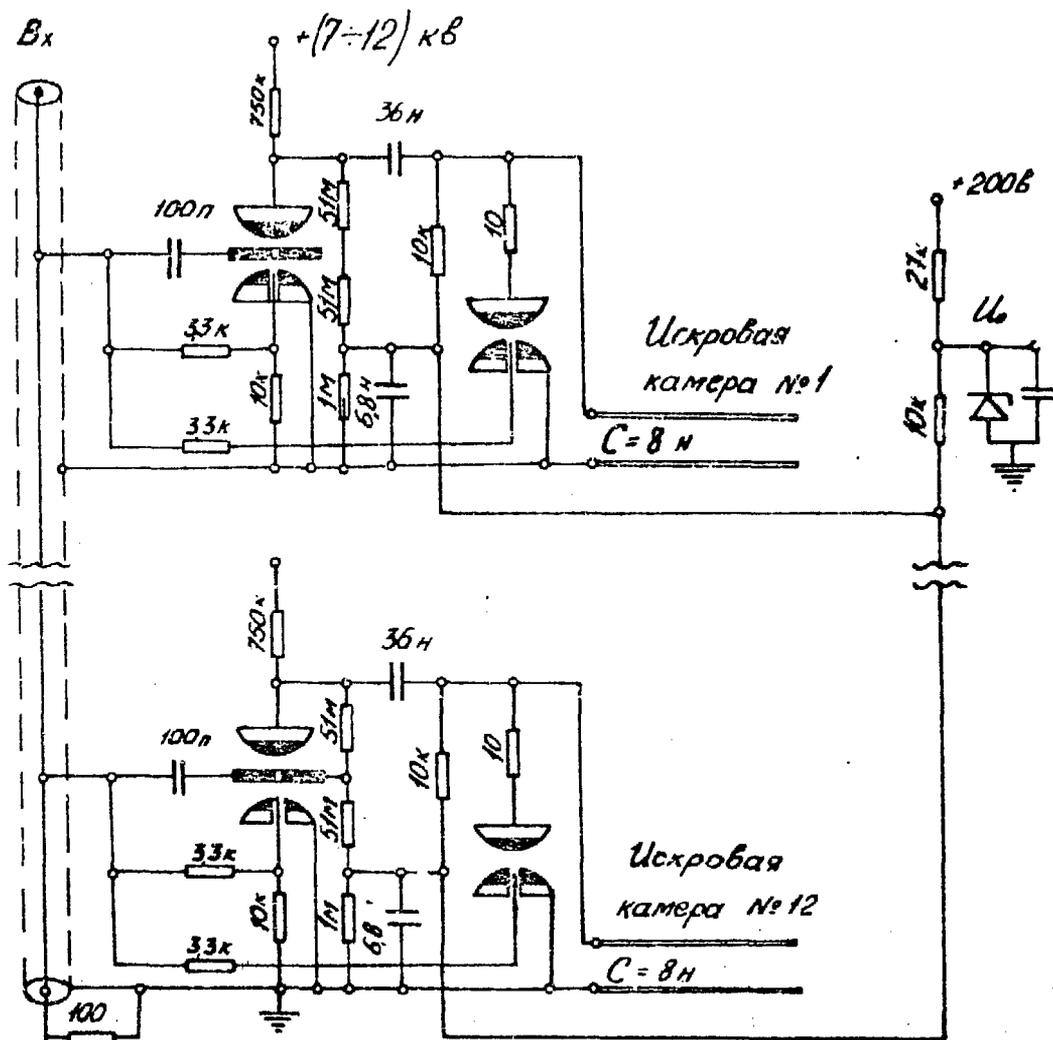


Рис. I. Блоки питания искровых камер

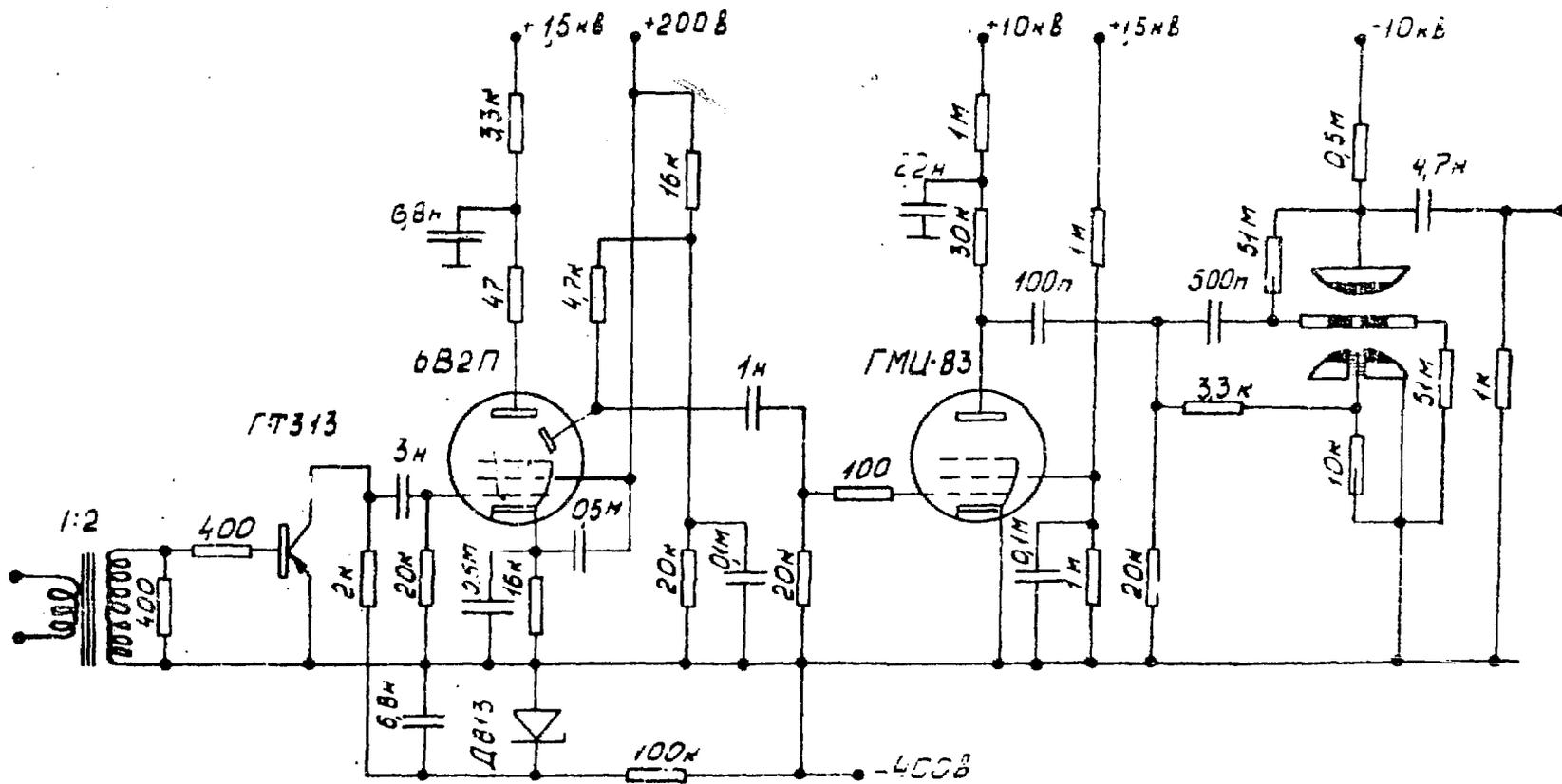


Рис. 2. Принципиальная схема блока запуска

и высоковольтных выпрямителей. Блоки питания основных камер расположены рядом с камерами в зазоре магнита спектрометра. Блоки питания пучковых камер расположены в стойке электроники вместе с блоком запуска и соединены с пучковыми камерами 50 кабелями РК-50-3-13. Разрядник запуска и разрядники в блоках всех камер конструктивно выполнены одинаковыми и все их детали взаимозаменяемы, кроме элементов крепления, позволяющих регулировать рабочие зазоры (рис.4). Электроды разрядников изготовлены из латуни с запрессованными вставки из медно-вольфрамового сплава (ВМ-20). Поджигающий электрод (2) закреплен в тефлоновой втулке (1) и изолирован от заземленного электрода (3) керамической трубкой (6). Импульс запуска подается одновременно на центральный (4) и через развязывающее сопротивление на поджигающий электроды разрядника, а его полярность выбирается так, чтобы пробой формировался сначала в промежутке между центральным и заземленным электродами. С помощью такой схемы включения разрядника можно получить малое время задержки его срабатывания и слабую зависимость этой задержки от питающего напряжения (рис.3), что позволяет использовать разрядники этого типа в широком диапазоне питающих напряжений от 7 до 11 кв без дополнительной регулировки. Блок запуска состоит из усилительного каскада на транзисторе, двух ламповых каскадов усиления и разрядника запуска, расположенного в непосредственной близости от ламп ГМИ-83. Отсутствие регенеративных каскадов и компактная конструкция блока позволяют получить малую задержку импульса запуска относительно мастера 35±40 нсек и обеспечивают стабильность работы блока при изменении анодных напряжений на лампах. Все это дает возможность достичь быстродействия блока до 100 гц. Блок запуска соединен кабелем с разрядниками в

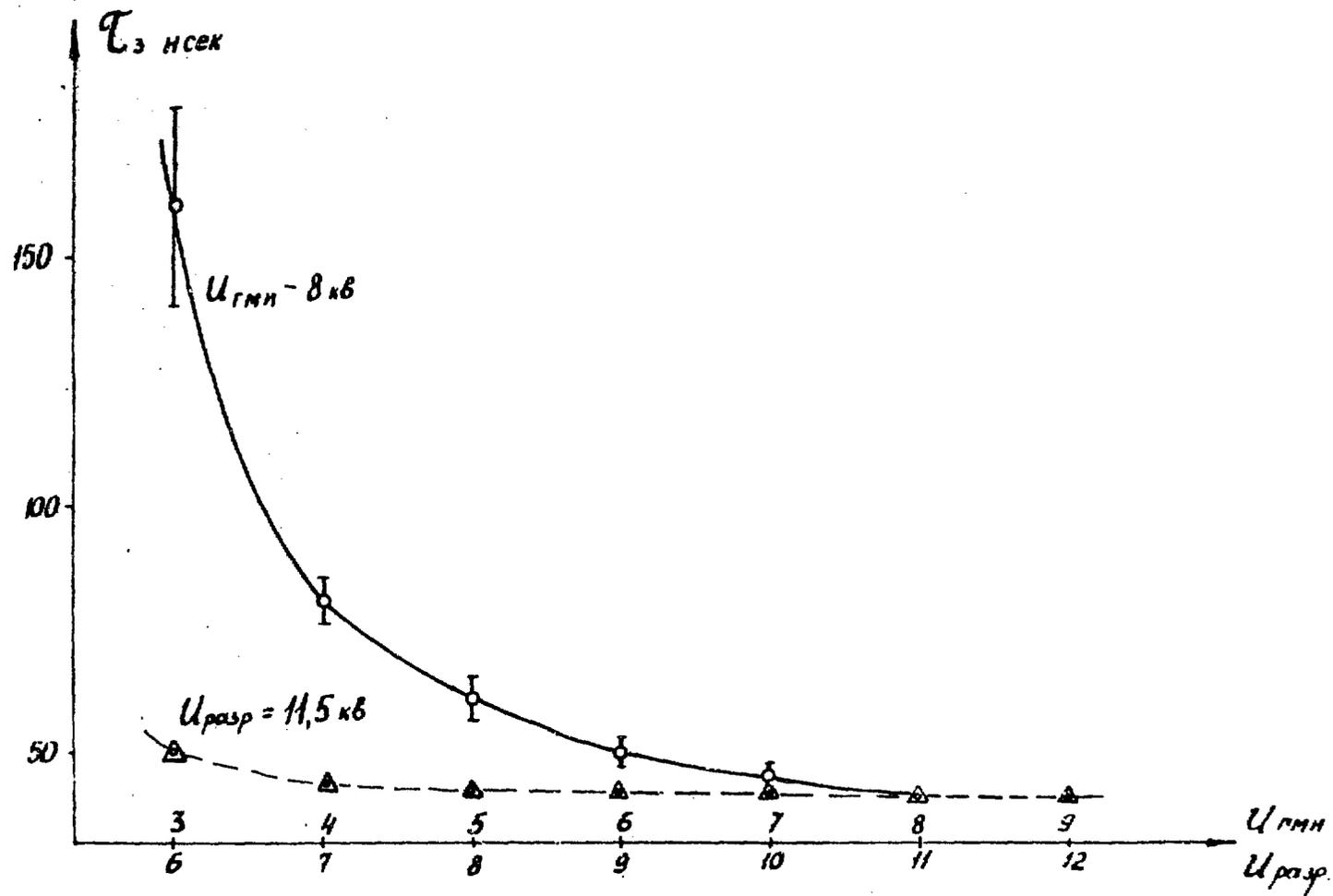


Рис.3. Время задержки срабатывания разрядника блока запуска в зависимости от питающих напряжений

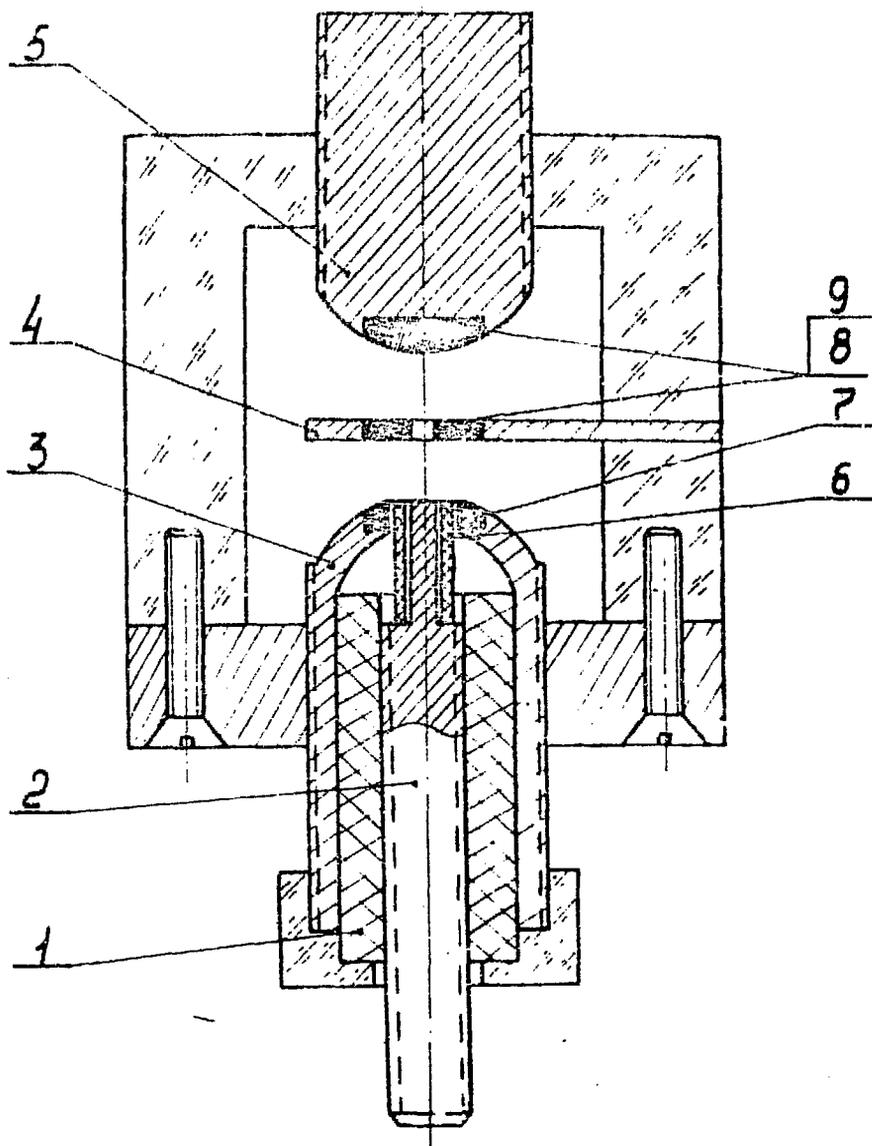


Рис.4. Разрядник

1- центрирующая втулка; 2 - поджигающий электрод;  
 3- заземленный электрод; 4 - центральный электрод;  
 5- высоковольтный электрод; 6 - изолирующая втулка;  
 7,8,9 - вставка из сплава ВМ-20

блоках питания камер через развязывающие конденсаторы емкостью 100 пф. В блоках питания искровых камер кроме основного четырехэлектродного разрядника смонтированы: закорачивающий трехэлектродный разрядник, включенный через сопротивление 5 ом параллельно зазорам искровой камеры, и развязывающая  $RC$  -цепь для подключения источника очищающего поля. Закорачивающий разрядник служит для укорочения высоковольтного импульса в случае, если в камере не было треков. Это предотвращает ложные пробои в камерах и увеличивает их срок службы. В системе питания использован высоковольтный выпрямитель, собранный по двухполупериодной схеме удвоения на кремневых диодах  $D$  218 по 50 шт. в плече.

Описанная система питания искровых камер была испытана в рабочих условиях в период подготовки и проведения сеанса на 6-метровом спектрометре. За 25 тыс. срабатываний отказов или ложных срабатываний системы не было обнаружено. Отдельные разрядники испытывались в условиях, близких к рабочим. После 200 тыс. срабатываний отмечено лишь незначительное на 100-200 в увеличение напряжения, при котором наступает самопроизвольный пробой разрядника. Изменений времени задержки срабатывания разрядников не обнаружено. Разрядник блока запуска, работающий в более легких условиях (разрядная емкость 10 к вместо 36 к в остальных блоках), после 1 млн. срабатываний не изменил своих характеристик. Допустимая частота срабатывания блока запуска 100 гц, максимальная частота срабатывания всей системы питания в целом определяется мощностью использованного высоковольтного выпрямителя и составляет около 10 гц. Таким образом, система питания искровых камер 6-метрового спектрометра может быть использована совместно с быстрым фоторегистратором.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность Владимирскому В.В., Соколовскому В.В. и Плигину Ю.С. за полезные обсуждения, а также Злобину Г.П. из ВНИИТС за представленные образцы сплава ВМ-20.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Комельков В.С. Техника больших импульсных токов и магнитных полей. М., Атомиздат, 1970.

---

Подписано к печати 12/X-73г. Т - 13798. Печ. л. 0,75.  
Формат 70 x 108 1/16. Тираж 300 экз. Заказ 87. Цена 4 коп.

---

Отдел научно-технической информации ИТЭФ, Москва, 117259