

с 344.1и

Г-521

24/1

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

2671



Н.С. Глаголева, Ю.А. Каржавин,  
А.Т. Матюшин, И. Шинагл

СИСТЕМА ПИТАНИЯ МНОГОПРОМЕЖУТКОВЫХ  
ИСКРОВЫХ КАМЕР

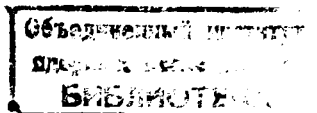
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1966

2671

Н.С. Глаголева, Ю.А. Каржавни,  
А.Т. Матюши, И. Шиняги

СИСТЕМА ПИТАНИЯ МНОГОПРОМЕЖУТКОВЫХ  
ИСКРОВЫХ КАМЕР



Для питания многопромежуточных искровых камер, используемых в опытах по  $\pi + p$  рассеянию на пучке синхрофазотрона ОИЯИ, была разработана система питания с применением в качестве коммутирующего элемента в цепи формирования импульса на пластинах камеры воздушного разрядника, устанавливаемого непосредственно на коммуникационной стенке искровой камеры с целью снижения индуктивностей коммутируемой цепи.

Для уменьшения габаритов и увеличения мобильности системы в качестве источников высокого напряжения применены высокочастотные преобразователи высокого напряжения с ферротрансформаторами.

Параметры каналов системы идентичны. Основные данные канала:

- 1) минимальная амплитуда запускающего импульса  $> 1$  в;
- 2) амплитуда выходного напряжения 5-25 кв;
- 3) задержка канала  $\approx 200$  нсек;
- 4) емкость пары промежутков 250-300 мф;
- 5) емкость камеры  $\approx 0-5$  тпф;
- 6) фронт рабочего импульса на пл. камеры  $\approx 20-25$  нсек.

При отсутствии необходимости в автономном запуске нескольких камер поджиг разрядников, расположенных на искровых камерах, может производиться от выходного импульса тиратрона одного канала системы одновременно.

В качестве источников питания для системы используются стандартные выпрямители типа УИП-1 и выпрямители на 300 в, 50 ма.

Блок-схема описываемой системы приведена на рис. 1 (для двух каналов с автономным запуском). Параметры каналов системы идентичны и работа схемы может быть прослежена на примере одного канала.

Сигнал схемы совпадения поступает на блок запуска БЗ, где формируется импульс поджига разрядника. Чувствительность БЗ-1 определяется порогом срабатывания схемы. Сформированный импульс поджига поступает на разрядное устройство 1-ой камеры -РУ-1 и вызывает разряд в промежутках искровой камеры КА-1.

Напряжение импульса разряда через делитель поступает на пульт управления ПУ-1, где вспышка сигнальной лампы "разряд" служит для индикации срабатывания разрядного устройства. От ПУ-1 на КА-1 подается регулируемое и измеряемое напряжение очищающего поля. От высоковольтного преобразователя ВВП-30-1 на разрядное устройство РУ-1 подается высокое напряжение требуемой величины. Для обеспечения взрывобезопасности предусмотрен продув блока запуска азотом. Схема ПУ приведена на рис. 2. Общий вид — на рис. 8.

На пульт управления вынесены включение, регулировка и измерение напряжения очищающего поля, включение, регулировка и измерение напряжения разрядника, индикация срабатывания разрядника и порог чувствительности БЗ. Для регулировки величины напряжения разрядника используется вынесенная на пульт дублирующая схема цепи сетки лампы стабилизации напряжения в высоковольтном преобразователе ВВП-30. Управление напряжением может производиться в системе либо от пульта, либо непосредственно на панели ВВП-30. Схема управления напряжением разрядника от пульта производится при переключении тумблера "пульт-панель" на передней панели ВВП-30 в положении "пульт". В положении тумблера "панель" ВВП-30 управляется автономно. Включение высокого напряжения разрядника производится на пульте путем подачи питающего ВВП-30 напряжения + 150 в (Пз). Включения напряжений очищающего поля и напряжения разрядника индусируются с помощью сигнальных ламп  $СЛ_2$ ,  $СЛ_3$ .

Блок запуска БЗ на 2 канала, принципиальная схема которого приведена на рис. 3, содержит две одинаковые схемы запуска —  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  и  $L_7$ ,  $L_8$  и высокочастотный преобразователь для получения высокого напряжения питания анодов тиратронов —  $L3$  и  $L10$ . Входной сигнал поступает на управляющую сетку  $L_1$  типа 6В2П. На лампе  $L_1$  со вторичной эмиссии собрана схема типа блокинг-генератора, служащая в качестве пороговой. В нормальном состоянии лампа заперта напряжением, созданным на катодном сопротивлении, величина этого напряжения меняется сопротивлением  $R_8$  и определяет порог срабатывания схемы.

Импульс диодной цепи лампы, имеющий остроконечную форму с крутым фронтом, амплитудой порядка 100–200 в, поступает на управляющую сетку запертой лампы  $L_2$  типа 6Э5П-И, служащей буферноусилительным каскадом между пороговой схемой ( $L_1$ ) и выходным тиратроном (лампа  $L_3$ ) типа ТГИ1 180/10.

Для изменения полярности выходного импульса  $L_2$  включен импульсный трансформатор с ферритовым сердечником и коэффициентом трансформации 1:1 ( $T_1$ ). Импульс положительной полярности амплитудой до 400 в с выходной обмотки трансформатора  $T_1$  поступает на управляющую сетку тиратрона  $L_3$  и запускает его. Импульс, снятый с анода тиратрона, через емкость  $C$  и соединительный кабель поступает на поджиг разрядника.

Основная задержка в схеме - задержка, создаваемая тиратроном 150 - 180 нсек.

Вторая схема запуска ( $L_7, L_8, L_9$ ) аналогична описанной.

Для питания анодов тиратронов обеих схем служит высокочастотный преобразователь, представляющий собой автогенератор на лампе  $L_6$  типа 6П13С с колебательным контуром в анодной цепи, являющимся резонансным повышающим трансформатором; выпрямитель по схеме удвоения напряжения высокой частоты, осуществленной на лампах  $L_4, L_5$  типа 1Ц11П и стабилизатор выходного напряжения  $L_6$  типа 6Н6П.

Ввиду того, что система предназначена для питания различного рода экспериментальных искровых камер, требующих различных напряжений и больших импульсных токов, в качестве коммутатора применен разрядник. Для обеспечения независимого питания пар пластин и с целью сохранения возможности изменения их количества общая емкость  $C_{зар}$  рис. 5а разбита на пару пластин (рис. 5б). Разработанный разрядник - трехэлектродного типа. Конструкция его приведена на рис. 6, общий вид показан на рис. 7. В качестве поджигающего электрода применен графитовый стержень от обычного карандаша. Поджиг разрядника производится высоковольтным импульсом, выдаваемым блоком поджига. Величина разрядных сопротивлений для искровых промежутков камеры  $R$  определяется требуемыми параметрами выходного импульса, которые зависят от типа применяемой камеры. Разрядник настраивается на напряжение, близкое к пробивному, без существенного увеличения задержки (10 - 20 нсек); напряжение на разряднике может быть уменьшено на 20 - 25%.

На рис. 8 приведен общий вид блоков системы - блок запуска на 2 канала.

#### Л и т е р а т у р а

1. Spark Chamber Simp. The Rev. of Scientific Instruments, Vol. 32, N 5 May 1961.
2. Л.И. Рабкин. Высокочастотные ферромагнетики, Физматгиз, 1960 г.
3. А.Ф. Сенченков и А.Г. Фунштейн. Применение ферритов в радиоаппаратуре, Госэнергоиздат, 1966 г.
4. Т.А. Ворончев. Импульсные тиратроны, Советское радио, 1958 г.
5. А.А. Воробьев. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения, Госэнергоиздат. 1960 г.
6. А.Т. Матюшин, Н.С. Глаголева, И. Шинагл. Высоковольтные преобразователи высокого напряжения с ферротрансформаторами. Препринт ОИЯИ, 2672, Дубна, 1965 г.

Рукопись поступила в издательский отдел  
7 апреля 1966 г.

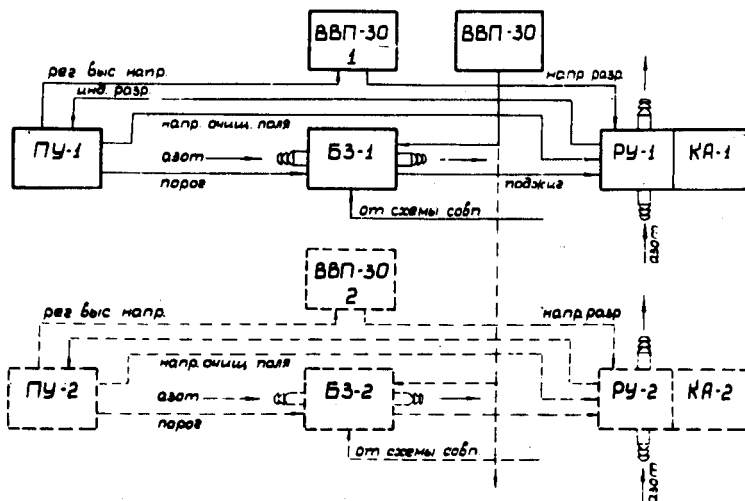


Рис. 1. Блок-схема канала системы питания искровых камер. ПУ - пульт управления каналом системы. БЗ - блок запуска разрядного устройства. РУ, КА - разрядное устройство и камера. ВВП-30 высоковольтные источники питания разрядного устройства камеры и блоков запуска.

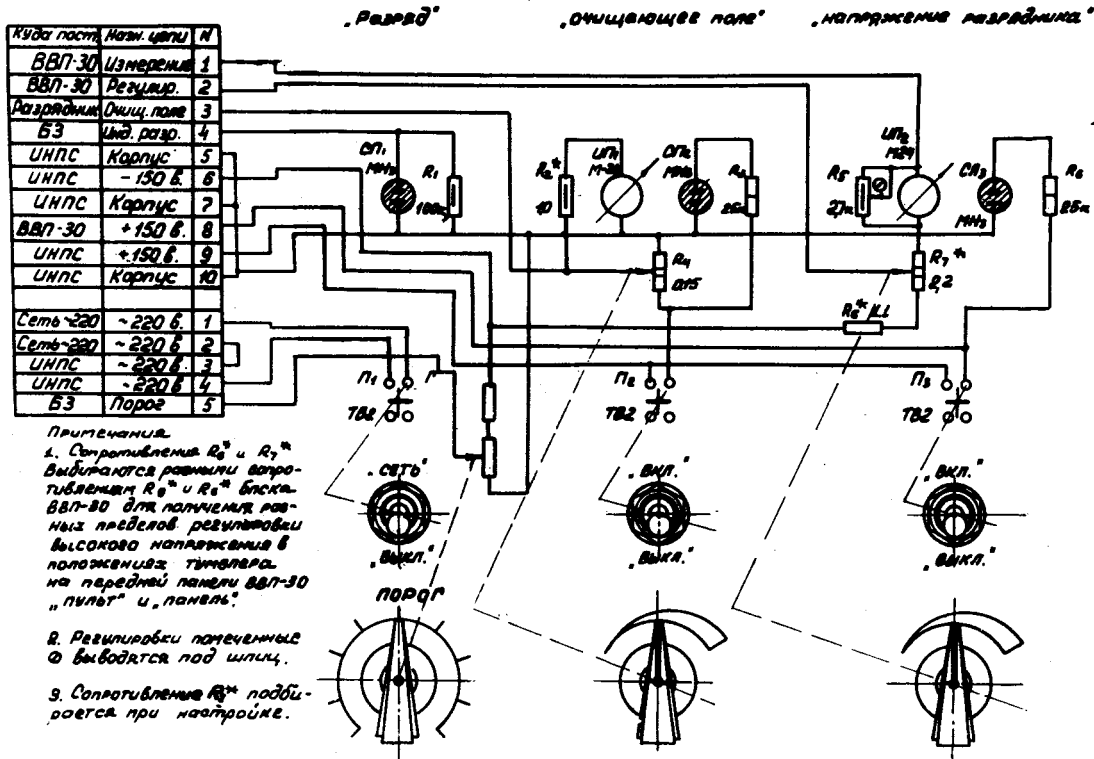


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема пульта управления ПУ.

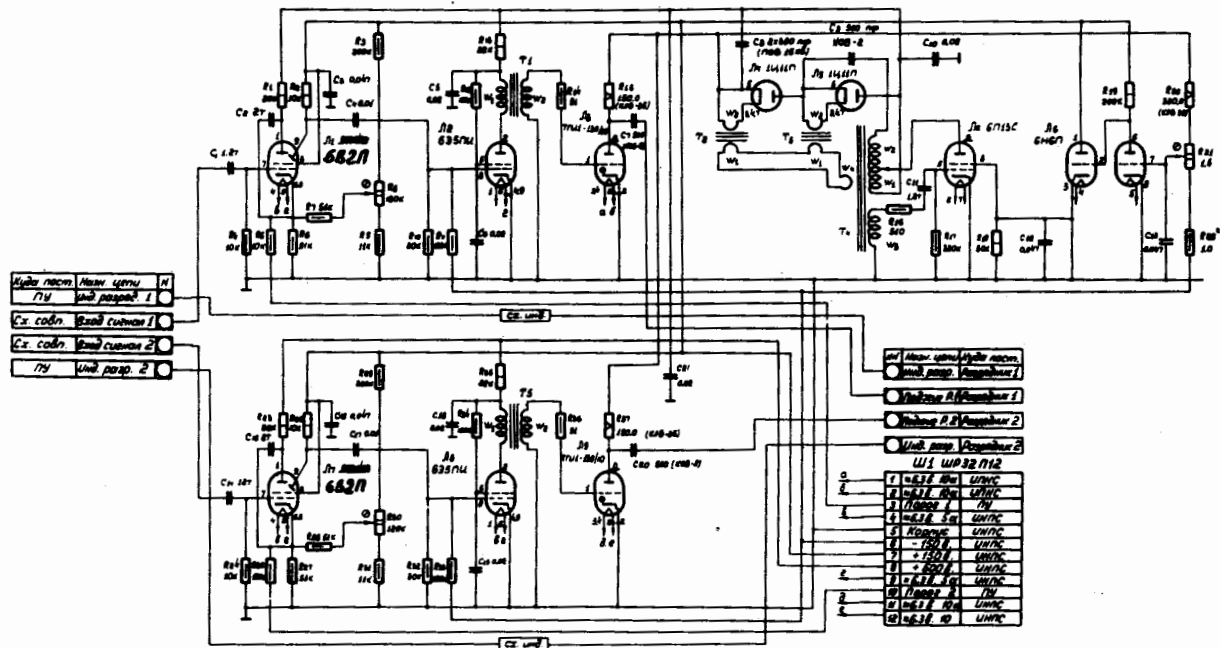
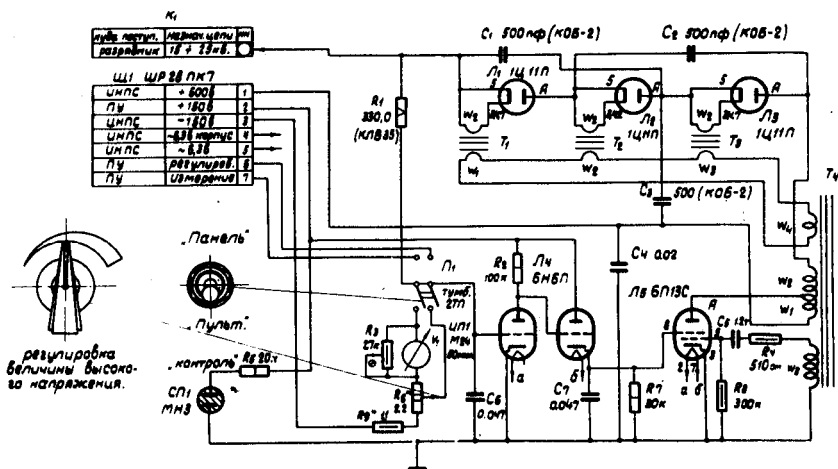


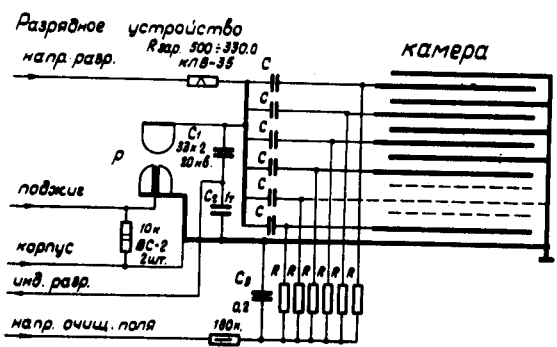
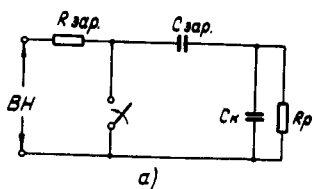
Рис. 3. Принципиальная электрическая схема блока запуска БЗ.





**Примечание:** 1. Регулировки, обозначенные • выведены по шлиц.  
 2. Номиналы, отмеченные \* подбираются при выборе пределов регулирования напряжения.

Рис. 4. Принципиальная электрическая схема высоковольтного высокочастотного преобразователя ВВП-30.



Примечания: 1. Сопротивления  $R_{зар.}$  и  $C_A$  выбираются в соответствии с требованиями к импульсу  
б)

Рис. 5. Принципиальная электрическая схема разрядного устройства РУ.

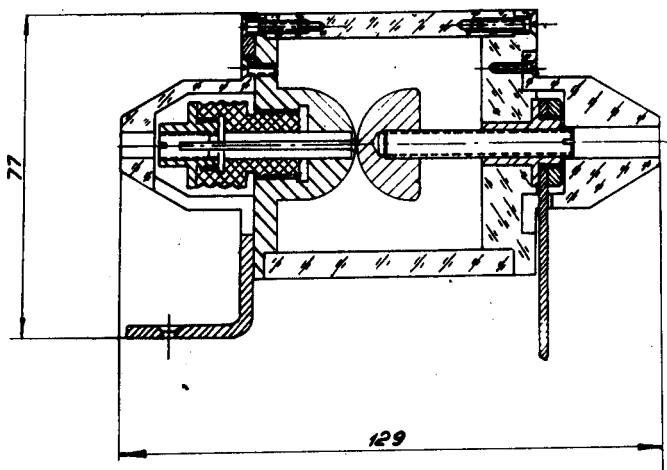


Рис. 6. Конструкция разрядника.



Рис. 7. Детали разрывника и разрывник в сборе.



**Рис. 8. Общий вид блоков системы - Блок запуска на 2 канала.**