

Лб 76

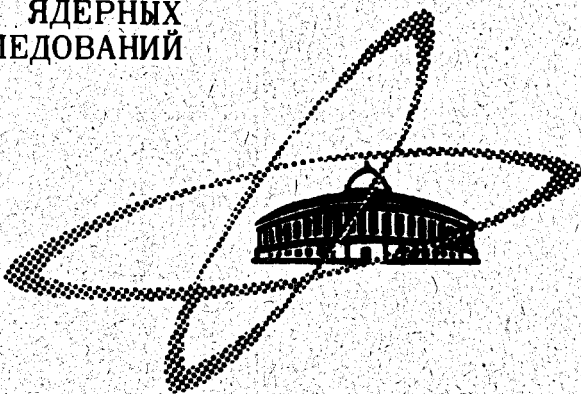
11/ix-69

B-68

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

13 - 4619



В.Д.Володин, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
СТАБИЛИЗАТОР-ПОТЕНЦИОМЕТР
С ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ
ДО 100КВ - ЭСП1-100/2

1969

13 - 4619

В.Д.Володин, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
СТАБИЛИЗАТОР-ПОТЕНЦИОМЕТР
С ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ
ДО 100КВ - ЭСП1-100/2

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

7952/1 up

Амплитуда высоковольтного импульса на электродах широко-
азорных и, особенно, стримерных камер, приближается к уровню
мегавольта. В системах формирования импульса такой амплитуды
с целью уменьшения коэффициента умножения в генераторах и по-
вышения стабильности их работы выгодно использовать первичное
(зарядное) постоянное напряжение также высокого уровня - 100кв
и выше. Однако использование источника с такой величиной высо-
кого напряжения и обычной, плавно-спадающей нагрузочной харак-
теристикой, резко усложняет проведение экспериментальных работ,
а если учесть, что, как правило, необходимо иметь несколько
уровней с независимой регулировкой и стабилизацией по каждому
каналу, то трудности возрастают еще более. Обойти их в опреде-
ленной степени, на наш взгляд, позволяет введение между потре-
бителем и источником высокого напряжения многоканального управ-
ляемого коммутатора, обеспечивающего поддержание заданного уров-
ня напряжения до момента срабатывания разрядных устройств, им-
пульсную блокировку (запирание) источника на время их восстано-
вления, и вообще говоря, дозирование заряда нагрузочных емкостей.

В качестве коммутатора при работе с напряжением до 30 кв
хорошо зарекомендовал себя на практике описанный в работах ^{1,2/}
четырёхканальный электронный стабилизатор-потенциометр - ЭСП,
обеспечивающий "плато" напряжения на рабочем участке и круто-
спадающую нагрузочную характеристику вне его. Кроме того, ЭСП,
в отличие от электростатического генератора, в принципе, может
обладать гораздо большим запасом мощности, что особенно важно
при частом срабатывании разрядных устройств (10-20 п) .

Осуществление ЭСП на высокие напряжения затруднено из-за отсутствия промышленных управляемых приборов на напряжения порядка 100 кВ и выше. Поэтому нами была сделана попытка использования последовательного включения высоковольтных (25 кВ) ламп.

Предварительные эксперименты на малых уровнях напряжения показали, что при введении соответствующих цепей распределения потенциалов на управляющих сетках можно добиться одинаковых значений падения напряжения на лампах в широком диапазоне регулирования. Затем был разработан и изготовлен двухканальный электронный стабилизатор-потенциометр с выходным напряжением до 100 кВ - ЭСП-100/2.

Принципиальная электрическая схема одного канала стабилизатора представлена на рис.1. В качестве проходных (L_1-L_4) и усилительных (L_5-L_8) использованы соединенные последовательно лампы типа 6С20С. Распределение потенциалов на их сетках задаётся делителями R_4, R_6, R_8, R_{10} и $R_{12}, R_{14}, R_{16}, R_{19}$. Между катодом и сеткой каждой лампы включены кремниевые стабилитроны типа Д813. Как показали эксперименты, введение стабилитронов обеспечило, с одной стороны, более равномерное распределение потенциалов при высокоомном делителе, с другой - ограничение максимальной амплитуды отрицательного напряжения на участке сетка-катод лампы при переходных процессах.

Уровень выходного напряжения устанавливается потенциометром R_{33} . Импульсная блокировка осуществляется с помощью ждущего мультивибратора (L_9) и катодного повторителя (L_{10}).

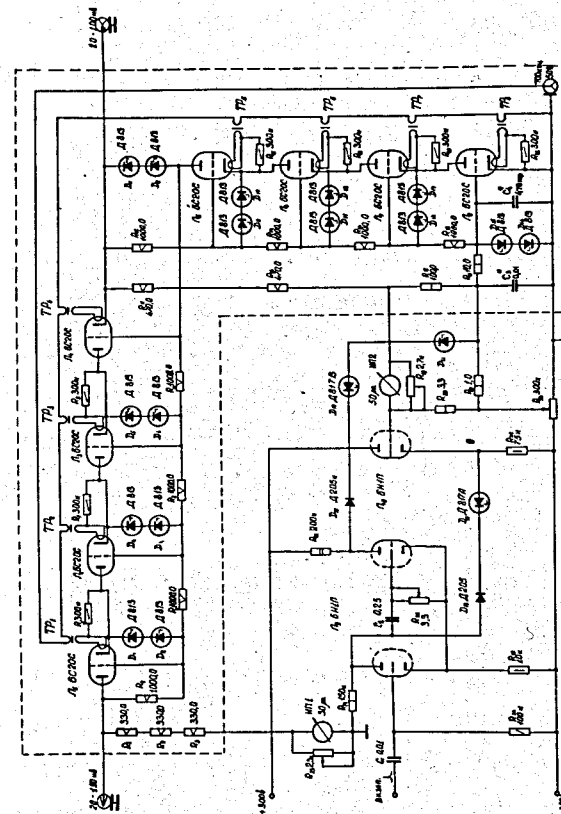


Рис.1. Принципиальная схема одного канала стабилизатора-потенциометра.

Блокировка происходит автоматически при замыкании канала. Время блокировки может регулироваться потенциометром R_{25} . При необходимости запираания канала до срабатывания разрядных устройств предусмотрен внешний запуск ("Вн. зап.").

Накальная цепь высоковольтных ламп содержит восемь трансформаторов (Тр1-Тр8), выполненных на ферритовых кольцах типа К45х28 2000НМ. Первичной обмоткой служит кабель типа РК - 75-9-12 со снятой оплеткой, который дважды пронизывает последовательно все кольца. Вторичная обмотка каждого трансформатора содержит также два витка провода типа "Магнето" со снятой оплеткой. Питание накальной цепи высоковольтных ламп производится от высокочастотного (700 кгц) преобразователя со стабилизацией выходного напряжения, передача которого к лампам Л₁- Л₈ осуществляется коаксиальным кабелем типа РК-75-9-12 (5 метров). Подобный преобразователь описан в работе /3/. Пунктиром обведена высоковольтная часть схемы, конструктивно выполненная в виде колонки (рис.2), помещаемой в герметичный бачок из бакелитовой трубы, который заполняется трансформаторным маслом. При таком выполнении габариты стабилизатора удалось сократить до одной секции стандартной стойки для электронной аппаратуры. На рис.3 приведена фотография ЭСП-100/2, видны гнезда для подключения высоковольтного кабеля типа КВР-150 с электропроводами от промышленной рентген-аппаратуры. Кабель и вводы рассчитаны на напряжения до 150кв.

Измерительные приборы и ручки управления вынесены на дистанционный пульт. Пределы регулирования выходного напряжения - от 20 до 100кв, ток нагрузки - до 1 ма и ограничен максимальной величиной анодного тока использованных ламп, коэффициент

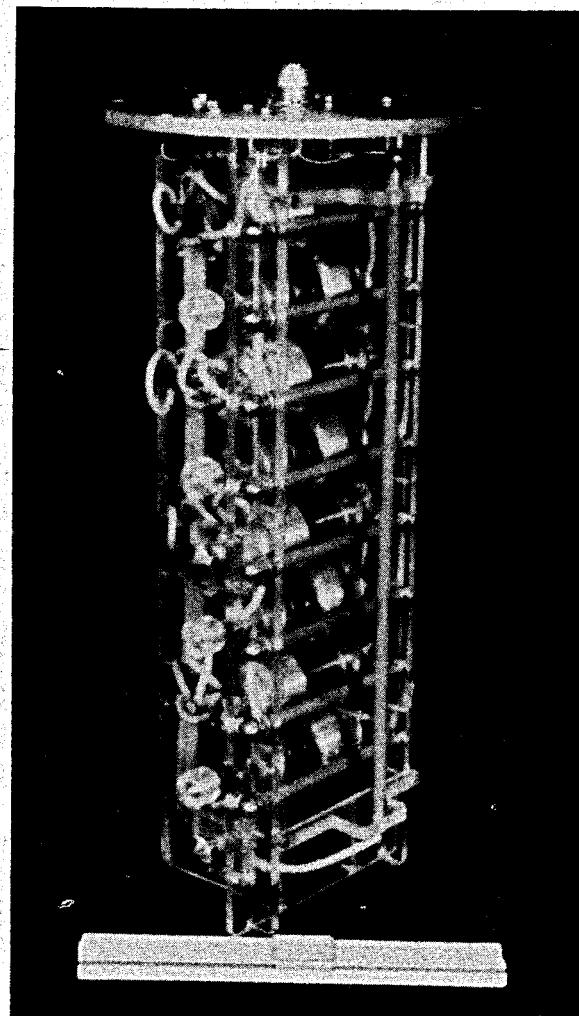


Рис.2. Конструкция высоковольтной колонки одного к

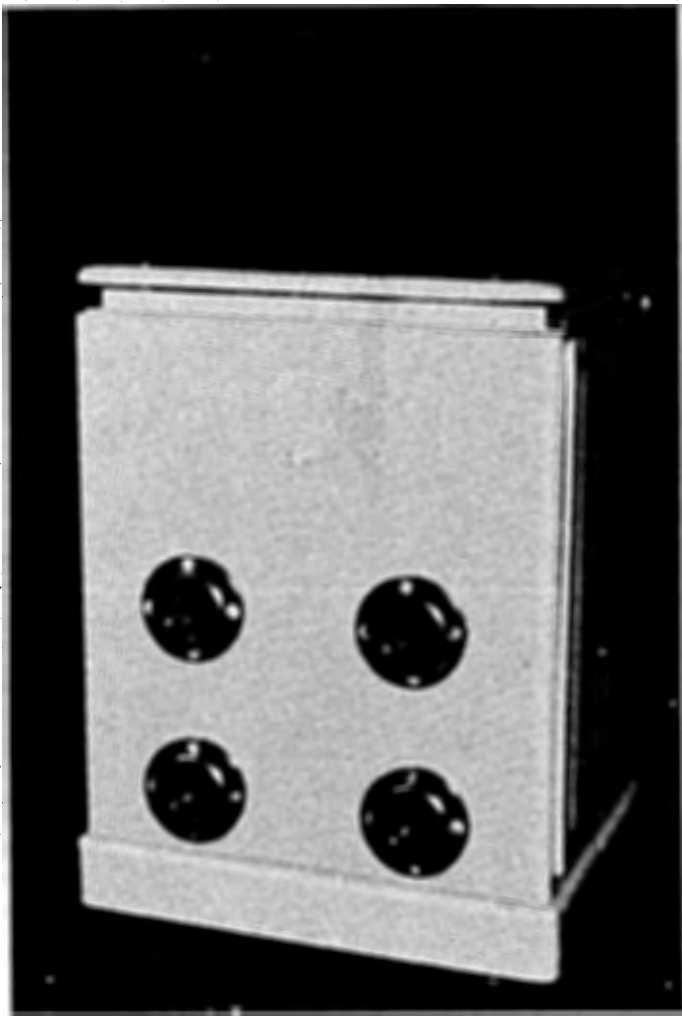


Рис.3. Внешний вид ЭСП-100/2.

стабилизации - не хуже 100. Таким образом, как показали эксперименты, равномерное распределение потенциалов в схеме ЭСП с последовательным включением ламп в плечах достижимо при определенных условиях, и на основе приведенной схемы можно осуществлять стабилизаторы на большие напряжения и токи нагрузки, используя, например, возможности модуляторных ламп при работе с длительностями импульсов больше паспортных /4/.

В заключение авторы выражают благодарность В.А.Свиридову за поддержку работы и В.А.Каржавину за полезные обсуждения.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н.С.Глаголева, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин, Р.Фирковский, М.Н.Хачатурян, И.В.Чувило. ПТЭ № 2, 148 (1968).
2. Н.С.Глаголева, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин, Р.Фирковский, М.Н.Хачатурян. Препринт ОИЯИ 13-3516, Дубна, 1967.
3. Н.С.Глаголева, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин, Р.Фирковский, М.Н.Хачатурян. ПТЭ, № 5, 134 (1968).
4. Л.Д.Бутиков, Б.А.Солнцев. ПТЭ, № 4, 181 (1967).

Рукопись поступила в издательский отдел
25 июля 1969 года.