

Ц 76

Г-521

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

6/ХІ - 67

13 - 3516



Н.С. Глаголева, А.Т. Матюшин, В.Т. Матюшин,  
Р. Фирковский, М.Н. Хачатурян

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ  
СТАБИЛИЗАТОР-ПОТЕНЦИОМЕТР  
ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЭСП1-25/4

1967.

13 - 3516

Н.С. Глаголева, А.Т. Матюшин, В.Т. Матюшин,  
Р. Фирковский, М.Н. Хачатурян

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ  
СТАБИЛИЗАТОР-ПОТЕНЦИОМЕТР  
ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЭСП1-25/4

Направлено в ПТЭ



5398/1, чр.

Разработан и построен четырехканальный стабилизатор-потенциометр высокого напряжения для системы питания искровых камер. Стабилизатор является составной частью источника/1/ и позволяет обеспечить в системе четыре независимо-регулируемых в пределах 5-25 кв. уровня высокого напряжения.

Принципиальная схема канала стабилизатора с дистанционным пультом управления - ДПУ-приведена на рис. 1.

Канал выполнен по последовательно-параллельной схеме. В качестве проходной ( $L_2$ ) и регулирующей ( $L_1$ ) лампы использованы высоковольтные триоды типа 6С20С, что позволяет обеспечить широкие пределы изменения выходного напряжения. Практически, при малых токах нагрузки схема обеспечивает регулирование выходного напряжения в пределах 0,5-30 кв.

Регулирование осуществляется по выходному напряжению, в цепи обратной связи включён прибор (ИП<sub>1</sub>) для измерения выходного напряжения. В качестве опорного используется напряжение - 150 в, стабилизированное с помощью стабилитрона. Уровень выходного напряжения устанавливается потенциометром  $R_4$ . Переключатель П служит для переключения управления на ДПУ, при этом в измерительную цепь включается прибор ИП<sub>1</sub> и цепь  $R_8, R_9$  для регулирования величины выходного напряжения. Коэффициент стабилизации канала  $\approx 100$ , ток нагрузки  $\approx 0,5$  ма.

Преобразователь для питания нитей накала проходных ламп содержит автогенератор на лампе типа 6П13С, рабочая частота его 0,3-1,0 мгц.

В колебательных цепях автогенератора используются ферритовые трансформаторы, рассчитанные в соответствии с  $C^{1/2}$ . Разделительный трансформатор выполнен на ферритовом кольце типа К 32х16х8 - 2000 НМ. Обмотка трансформатора - 1 виток кабеля типа РК-19 со снятой экранирующей оплеткой. Внешний вид блока ЭСП1-25/4 приведен на рис. 2.

Описанный стабилизатор прост в изготовлении и надежен в работе. Он рассчитан на однократное за цикл синхрофазотрона срабатывание разрядных устройств системы питания искровых камер.

Полезно оценить предельные возможности стабилизатора такого типа в режиме импульсного заряда емкости разрядных устройств системы питания искровых камер, определив максимальные значения величин зарядной емкости  $C$ , частоты срабатывания  $f$ , амплитуды импульса тока анода проходной лампы  $I_{\Delta}$ , средней составляющей тока  $I_0$ , рассеиваемой на ее аноде мощности  $P_a$ , к.п.д. устройства и их максимальные значения -  $C_m$ ,  $f_m$ ,  $I_{\Delta m}$ ,  $I_{0m}$  и т.д. В технических паспортах ламп обычно указываются предельные значения параметров, и используемые соотношения должны учитывать связанные с этим ограничения.

В момент срабатывания разрядных устройств происходит закорачивание выхода стабилизатора на зарядное сопротивление обычно сравнительно малой (в дальнейших расчетах пренебрежимо малой) величины. По окончании рабочего импульса начинается процесс заряда емкости, эквивалентную схему которого, отвлекаясь от деталей процесса, можно представить как заряд емкости  $C$  через линейное сопротивление  $R$  (внутреннее сопротивление лампы  $R_l$ ) от источника эдс  $E$ . При этом процесс заряда для оценки можно принять практически экспоненциальным и время заряда емкости до напряжения, равного 0.99 установившейся величины,  $t_3 \approx 5\tau$ , где  $\tau = RC$ . В этих предположениях к.п.д. зарядной цепи  $\eta_n \approx 0,5$  и условия выбора лампы могут быть сформулированы следующим образом:

$$I_{0m} \geq CEf, \quad P_{\Delta m} \geq \frac{1}{2} CE^2 f; \quad 5I_{0m} \geq I_m \geq \frac{10 P_{\Delta}}{E_{\Delta}}$$

По приведенным соотношениям можно оценить требуемые параметры ламп для стабилизаторов, работающих  $n$  раз в цикл синхрофазотрона за время растяжки  $T_p$ . Считая, что  $1/f$  - цикл ускорителя, и учитывая, что

характер работы разрядных устройств - это "пакеты" импульсов, можно получить следующие выражения:

$$C = \frac{2 P_{\Delta m}}{E_{\Delta}^2 f n}; \quad I \geq \frac{10 P_{\Delta}}{T_p E_{\Delta} f};$$

Как легко видеть,  $I_m$  не зависит от числа срабатываний в цикл, а определяется произведением "растяжки" на частоту  $T_p f$ . Величина  $I_m$  при этом может достигать нескольких ампер, и для нормальной работы стабилизатора необходимо предусматривать запирающие каналы на время срабатывания разрядных устройств. В схемах электронных стабилизаторов это не представляет затруднений.

В заключение авторы выражают благодарность В.Д.Кондрашову и В.И.Иванову за выполнение ряда механических и монтажных работ в процессе разработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н.С.Глаголева, А.Т.Матюшин и др. Четырехканальный источник высокого напряжения со стабилизацией и регулировкой в диапазоне 5-25 кВ. Препринт ОИЯИ, 13-3207, Дубна, 1967 г.
2. А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин. Номограммы для выбора ферритовых сердечников трансформаторов высокочастотных преобразователей высокого напряжения. Препринт ОИЯИ, 2385, Дубна, 1965 г.

Рукопись поступила в издательский отдел  
22 сентября 1967 года.

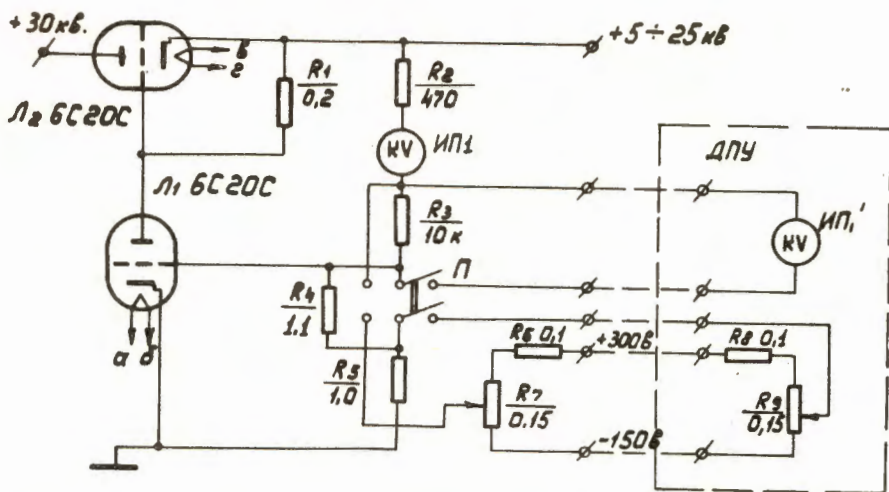


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема канала с дистанционным пультом управления четырехканального электрического стабилизатора-потенциометра ЭСП 1-25/4.

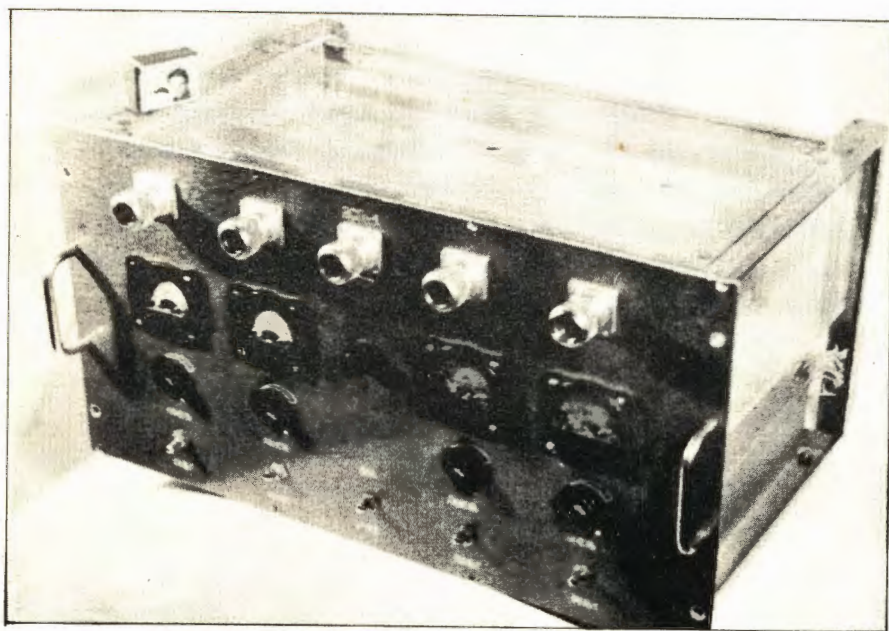


Рис. 2. Фотография внешнего вида блока ЭСП1-25/4.