

Л. И. КАЛАКУТСКИЙ, Е. И. ПОМИНОВ

## ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ГЕНЕРАТОР ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРЕЦИПИТАТОРОВ

В последние годы большое внимание уделяется изучению параметров аэрозолей с помощью электропреципитации [1, 2]. Электропреципитатор обычно включает в себя зарядную коронирующую камеру и электростатическую осадительную систему. Для питания электропреципитаторов необходим источник постоянного и импульсного высокого напряжения с широкой регулировкой выходных параметров. Анализ возможных схем электропреципитаторов позволил предъявить к такому источнику питания технические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

№ пп.	Выходные параметры прибора	Значение параметров	Примечание
1.	Постоянное напряжение	$U = 0 \div 12 \text{ кВ}$	Плавная регулировка; Отдельный выход
2.	Импульсы напряжения прямоугольной формы	$U_{\nu} = 0 \div 10 \text{ кВ}$	Плавная регулировка; Отдельный выход
3.	Длительность импульсов	$\tau_{\nu} = 0,1 \div 50 \text{ мсек}$	Ступенчатая и плавная регулировка
4.	Частота повторения импульсов	$F_n = 1 \div 500 \text{ гц}$	Ступенчатая и плавная регулировка
5.	Длительность фронта импульсов	$\tau_{\text{фр}} \leq 0,2 \tau_{\nu}$	
6.	Скважность импульсов	$Q \geq 2$	Наличие защиты от перегрузки при $Q < 2$
7.	Спад плоской вершины импульса	$\Delta U \leq 0,1 U_{\nu}$	
8.	Ток нагрузки	$I < 1 \text{ ма}$	

Известно несколько способов получения высоковольтных импульсов: метод разряда коммутируемого накопительного элемента на нагрузку; метод детектирования высоковольтных радио-

импульсов; метод усиления прямоугольных видеоимпульсов. Для реализации широкодиапазонного генератора высоковольтных импульсов был выбран метод усиления прямоугольных видеоимпульсов. Блок-схема прибора, построенного по этому методу, представлена на рис. 1. Генератор импульсов 1 вырабатывает прямоугольные импульсы требуемой длительности и частоты повторения. Они поступают на предвыходной усилитель 2, затем на оконечный усилитель 3, питаемый от регулируемого высоковольтного выпрямителя 5.

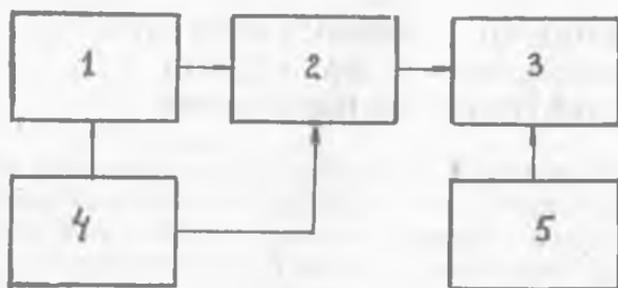


Рис. 1. Блок-схема прибора:

1—генератор импульсов, 2—предвыходной усилитель, 3—оконечный усилитель, 4—выпрямитель, 5—регулируемый высоковольтный выпрямитель

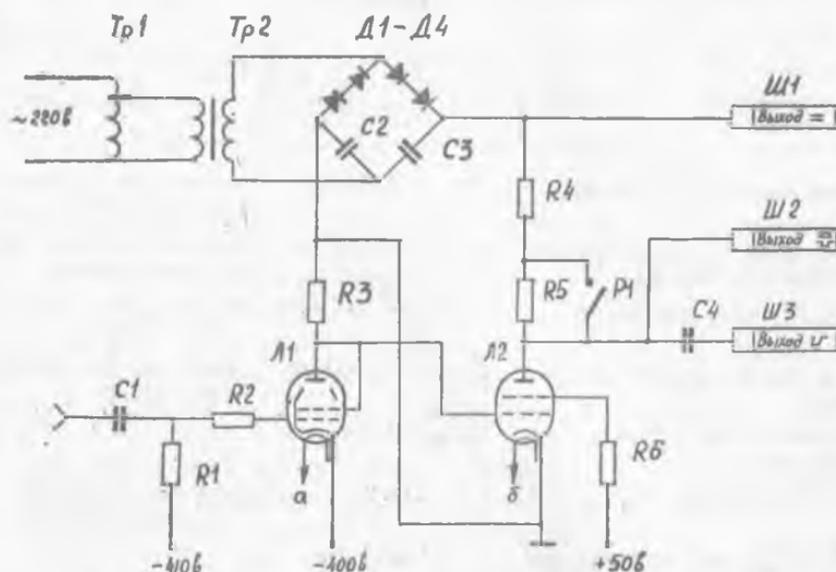


Рис. 2. Принципиальная схема высоковольтного блока прибора

Схема генератора импульсов состоит из автоколебательного блокинг-генератора для задания частоты повторения выходных импульсов, кипп-реле для формирования длительности выходных импульсов, усилителя-ограничителя и согласующих катодных

повторителей. Схемы этих элементов широко распространены [3] и в настоящей статье не приводятся. На рис. 2 представлена принципиальная схема высоковольтного блока прибора. Отрицательный импульс амплитудой около 200 в поступает с генератора импульсов на управляющую сетку предвыходного усилительного каскада на лампе Л1 типа 6П13С. Соединение с корпусом анодной цепи Л1 позволило применить непосредственную связь каскада с оконечным усилителем, что имеет ряд очевидных преимуществ: устраняется переходная емкость, и для раскочки оконечного каскада используется полный размах импульса напряжения, снимаемого с анода лампы Л1 (что важно при работе в широком диапазоне скважности  $Q$ ), уменьшается величина напряжения анодного питания предоконечного каскада, не требуется отдельного источника сеточного смещения. Оконечный усилитель собран на мощном тетроде типа ГМИ-83. Нагрузкой каскада служат резисторы  $R4$  и  $R5$ , соединенные последовательно. При длительности выходных импульсов  $0,1 \div 5$  мсек резистор  $R5$  с помощью высоковольтного переключателя  $P1$  закорачивается, так как для сохранения требования к длительности фронта импульса необходимо уменьшить сопротивление нагрузки каскада. Анодное питание на оконечный усилитель подается с регулируемого высоковольтного выпрямителя, собранного по схеме удвоения напряжения на  $Tr1$ ,  $Tr2$ ,  $D1-D4$ ,  $C2$ ,  $C3$ . В качестве регулирующего элемента используется автотрансформатор  $Tr1$  типа ЛАТР-1. Высоковольтный трансформатор  $Tr2$  выполнен на Ш-образном железе, причем сетевая обмотка располагается на среднем стержне, а высоковольтная в виде 4-х изолированных галет — на крайних стержнях пакета. Конструктивно прибор выполнен в виде 2-х блоков: блока управления и высоковольтного блока.



Рис. 3. Блок управления прибора



Рис. 4. Высоковольтный блок прибора

Такая компоновка обеспечивает удобство и безопасность работы с прибором. Конструкция прибора и его монтаж выполнены в соответствии с правилами по технике безопасности при эксплуатации устройств, содержащих высокие напряжения. На рис. 3 и 4 представлены фотографии обоих блоков прибора.

Испытания прибора показали, что генератор высоковольтных импульсов удовлетворяет требованиям, представленным в таблице 1. При изменении частоты следования и длительности амплитуда выходных импульсов поддерживается постоянной.

Для данной емкости монтажа высоковольтного блока прибора длительность фронта выходных импульсов  $\tau_{фр} \leq 0,1 \tau_u$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Х. Грин, В. Лейн. Аэрозоли — пыли, дымы и туманы, Л., изд-во «Химия», 1969.
  2. Н. Н. Yoshikawa, G. A. Swartz, I. T. Macwaters, W. L. Fite, E. P. S. A. The Rev. of scient. instrum., 1956, v. 27, № 6.
  3. Э. И. Макушев. Типовые схемы радиоэлектронной аппаратуры. М — Л, изд-во «Энергия», 1964.
-