

ԵՐԵՎԱՆԻ ԳՐԱԳՐԱԿԱՆԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ  
ԵՐԵՎԱՆՍԻ ԲՈՒՆԱՎԱՅՐԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ

ԵՓԻ-ՄՅ-2(69)

*Ջ.Տ.ԲԵԼՅԱԿՈՎ, Դ.Բ.ԴԱՎԻԴՅԱՆ,  
Ա.Ա.ՄԱՐԿԱՐՅԱՆ, Վ.Մ.ԽԱՐԻՏՈՆՈՎ*

ՄՆՈԳՈԿԱՆԱԿՆԻ ԳԵՆԵՐԱՏՈՐ  
ՎՍՈՑՈՎՈԼՏՆԻՑ ԻՄՍՄՍԸՍՈՎ

ԱՐՍՏ



ԵՐԵՎԱՆ

1969

ԵՐԵՎԱՆ

Описана конструкция многоканального генератора высоковольтных импульсов на шесть выходов с амплитудой от 2 до 20 кв. Генератор запускается импульсом любой полярности с амплитудой  $\sim 500$  в. Задержка генератора составляет 17 нсек. при выходном импульсе 4,4 кв. и 38 нсек. при 18,5 кв, фронт высоковольтного импульса равен 1,5 нсек. и 4,0 нсек. соответственно. Энергия, запасаемая в генераторе  $\sim 6$  дж.

#### А Б С Т Р А К Т

The construction of the multichannel high voltage pulses generator with six outputs is described. The amplitude of the output pulses can be varied from 2 to 20 kv. The generator triggered by the any polarity pulse with amplitude  $\sim 500$ v. The 4,4 kv pulse decay time of the generator is equal to 17 nsec and 38 nsec for 18,5 kv, the pulse rise time is equal to 1,5 nsec and 4,0 nsec respectively.

The power requirements in generator  $\sim 6$  joules.

#### Введение

В экспериментальной ядерной физике для регистрации частиц в настоящее время широкое распространение получили узкоазорные искровые камеры. Для питания искровых камер используется генераторы высоковольтных импульсов (ГВИ) напряжения, в качестве коммутирующего элемента, которых, применяются водородные тиратроны и искровые разрядники.

ГВИ на водородном тиратроне обладает рядом существенных недостатков: во-первых, они дают сравнительно большую задержку даже при форсированном режиме  $\sim 110$  нсек; во-вторых, значительные индуктивности вводов тиратрона не позволяют получить фронт высоковольтного импульса напряжения лучше чем  $\sim 30$  нсек., особенно, при работе на большую емкостную нагрузку; в-третьих, они не обеспечивают хорошей стабильности высоковольтного импульса; в-четвертых, большие габариты тиратронов затрудняют их размещение вблизи искровых камер, что также ведет к увеличению индуктивности соединительных линии [1].

ГВИ с ключом на искровом разряднике обладает сравнительно лучшими характеристиками.

Для запуска искровой камеры, набранной из  $n$  узких промежутков требуется ГВИ, с которого можно одновременно получить  $n$  высоковольтных импульсов, одинаковых по форме и амплитуде [2,3,4], так как параллельное питание такой искровой камеры одним высоковольтным импульсом приводит к уменьшению его амплитуды из-за большой ёмкости камеры, а использование развязывающих сопротивлений приводит к увеличению фронта высоковольтного импульса. В данной работе описан многоканальный генератор высоковольтных импульсов (МГВИ) с ключом на искровых разрядниках.

#### ПРИНЦИП РАБОТЫ МГВИ

МГВИ состоит из двух разрядников с раздельным питанием по высокому напряжению  $U_1$  и  $U_2$  (рис.1). Такая конструкция выбрана потому, что необходимо обеспечить разряд очень большой мощности  $\sim 3 \cdot 10^9$  вт.

Первый разрядник (рис.1) служит для запуска основного разрядника. Впервые его идея и конструкция были описаны в работе [5]. Основной особенностью этого разрядника является то, что между земляным и поджигающим электродами имеется пластинка диэлектрика с большим  $\epsilon$  ( $BaTiO_3$ ). В контакте между этой пластинкой и земляным электродом всегда имеются микрозазоры. Поскольку  $\epsilon$  этих зазоров много меньше  $\epsilon BaTiO_3$ , то напряжение, поданное на поджигающий электрод почти целиком прикладывается к микрозазору, причем возникает большие перенапряжения  $\sim 100$  кв/см. Благодаря этому очень быстро развивается разряд между поджигающим и земляным электродами, который снабжает высоковольтный промежуток электронами и дает интенсивную подсветку ультрафиолетом,

что приводит к пробое разрядника. Этот разрядник запускается импульсами любой полярности с амплитудой  $\sim 500$  в.

Основной разрядник также состоит из трех электродов, причем потенциал поджигающего электрода равен половине потенциала высоковольтного электрода. При пробое первого разрядника происходит интенсивная подсветка зазоров второго разрядника ультрафиолетом. Когда отрицательный высоковольтный импульс с первого разрядника подается на поджигающий электрод второго разрядника, в верхнем зазоре последнего появляется перенапряжение и происходит пробой. При этом из-за малого сопротивления искры этот промежуток оказывается закороченным и на нижнем зазоре возникает двойное перенапряжение, что приводит к его пробое.

Таким образом, ёмкости  $C$ , ранее находившиеся под потенциалом  $U_2$  окажутся закороченными на землю и на сопротивлениях  $R$  возникает отрицательный высоковольтный импульс амплитуды  $\sim U_2$ .

#### КОНСТРУКЦИЯ МГВИ

МГВИ собран на плите из оргстекла, закрепленной на крышке экранирующего кожуха. На рис.2 изображен МГВИ в собранном виде, а на рис.3 показан его монтаж.

На переднем плане видны три электрода основного разрядника и ниже два электрода поджигающего разрядника. Электроды из нержавеющей стали вставляются в латунные резьбовые втулки и затягиваются гайками. Втулки завинчиваются в стойки до образования необходимого зазора между соответствующими электродами и кончатся винтами. При подгорании электрода ослабляется гайка и электрод поворачивается на необходимую величину вокруг продольной оси.

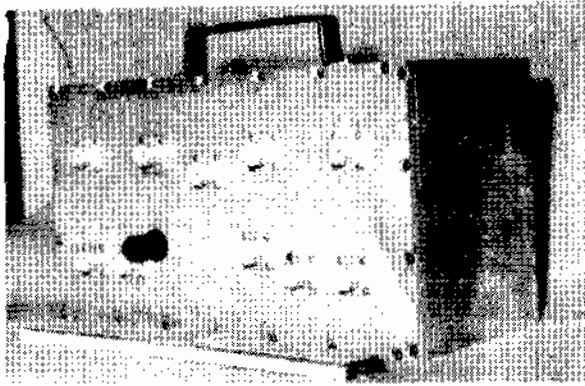


рис.2. Источничный генератор высоковольтных импульсов.

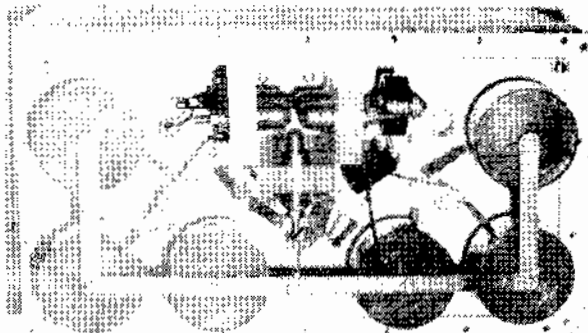


рис.3. Вид со стороны монтажа генератора.

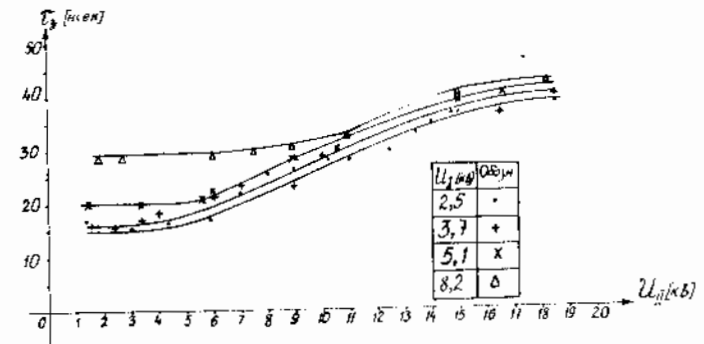


рис.4. Графики зависимости времени задержки  $\tau_z$  от высокого напряжения  $U_{г}$  и  $U_{н}$ .

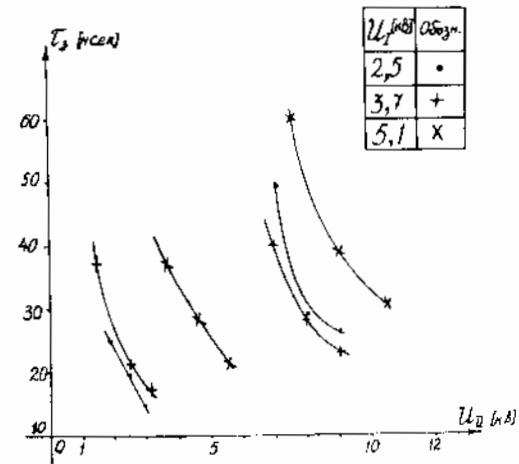


рис.5. Графики зависимости времени задержки от высокого напряжения  $U_{г}$  и  $U_{н}$  без перестройки зазоров основного разрядника.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.И.Дайон и др. "Искровая камера", стр. 256-271,  
Атомиздат. 1967.
2. Q.A.Kerns. Spark Chamber Pulse Modulator, UCRL, 10887.
3. Q.A.Kerns, H.W.Miller, Spark Chamber Energy Distribution  
Box LRL Counting Handbook, File N CC-6.
4. Q.A.Kerns, H.W.Miller, Spark Trigger Amplifier LRL  
Counting Handbook, File N CC-5B.
5. Л.Лавуа, С.Паркер и др. "Приборы для научных исследований", стр. II, 184. 1964.

Рукопись поступила 22-го мая 1969г.

Заказ 480

ВФ 03571

Тираж 250

Множительно-копировальный сектор Ереванского физического  
института, Ереван 36, Маркаряна 2