

ԵՐԵՎԱՆԻ ԳՐԱԳՐԱԿԱՆԱԿԱՆ
ԵՐԵՎԱՆՍԿԻ ԲՈՒՄԱԿԱՆԱԿԱՆ
ԵՐԵՎԱՆՍԿԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ

ԵՓԻ-ՄՁ-1(71)

Կ.Մ.ԱվաԿյան, Ր.Բ.Այվազյան, Յ.Մ.Մաթևոսյան

Օ ՎՈԶՄՈՋՈՒՄԻ ԿՈՄՔԵՆՍԱՑԻԱԻ ԴՐԵՅՖԱ
ՏԼԵԴՈՎ ԶԱՐՅԱՅԵՆՆԻՅ ԿԱՏԻՑԻ
Վ ՇԻՐՈԿՈԶԱԶՈՐՆԻՅ ԻՏԿՐՈՎԻՅ ԿԱՄԵՐԱՅ

ԱՐՍՏ



ԵՐԵՎԱՆ

1971

ԵՐԵՎԱՆ

Осуществлен метод питания широкозазорных искровых камер высоковольтными радиочастотными импульсами. Показано, что в подобном знакопеременном поле смещение искровых треков относительно истинной траектории заряженной частицы из-за дрейфа лавин отсутствует.

Приводится описание генератора, позволяющего получать высоковольтные радиопульсы с частотой от 3 до 8,0 МГц.

K.M.Avakian, R.B.Ajvazian, E.M.Matevosian

ON THE POSSIBILITY OF THE CHARGED PARTICLE TRACK DRIFT COMPENSATION
IN THE WIDE GAP SPARK CHAMBER

ABSTRACT

The method of supplying the wide gap spark chamber with high voltage rf pulse has been realized. It is shown, that in alternating field the spark track displacement from the true trajectory of the charged particle due to avalanche drift is absent. An HV generator supplying the rf pulse from 3 to 8 Mc is described.

При питании широкозазорных искровых камер униполярными высоковольтными импульсами, в результате дрейфа лавин, треки частиц оказываются смещенными относительно истинных траекторий. Это обстоятельство в значительной степени затрудняет восстановление кинематики исследуемых процессов, кроме того, униполярные высоковольтные импульсы являются источником некомпенсированных ошибок, связанных с радиочастотным искажением электрического поля в камере, что снижает точность широкозазорной камеры как трекового прибора.

С целью компенсации дрейфа, а также исключения искажений трека вызванных неоднородностями электрического поля, нами была исследована возможность использования для питания широкозазорных искровых камер высоковольтных радиопульсов с частотой колебаний в импульсе 3 + 8 МГц. Очевидно, условие, при котором не должно происходить смещение лавин относительно первичных центров ионизации, заключается в том, чтобы дрейф лавин в процессе роста, вызванный полупериодами одной полярности высокочастотного электрического импульса, компенсировался полупериодами другой полярности, а число колебаний в радиопульсе было достаточно большое. Импульсом формировались эти два контура возбуждаемым накадным генератором Маркса, который является частью одного контура. Вывед-

лентная схема устройства соответствующая моменту срабатывания генератора приведена на рис.1. Обычно используемые в схемах умножения малогабаритные титанат-бариевые конденсаторы имеют малую добротность, обусловленную большими потерями в титанате бария, которые сильно растут с увеличением напряженности электрического поля в нем [1]. Подключение специальной ёмкости C_1 , имеющей большую добротность, приводит при срабатывании схемы умножения к перераспределению напряжений на C и C_1 , и если $C \gg C_1$, то амплитуда колебаний на эквивалентной ёмкости оказывается теперь меньше и добротность контура резко растёт.

Исследования проводились на двухэззорной камере с промежутками по 15 см и рабочей площадью 25 x 25 см. Камера наполнялась чистым неоном до атмосферного давления. Использование двухэззорной камеры, с подачей напряжения на центральный электрод, позволяет с большой достоверностью судить о величине смещения треков. Фотографирование производилось на аэрофотоплёнку чувствительностью 1000 ед.ГОСТА, объективом "Гелиос 44" при апертуре - ре 1/8.

Конструкция трехкаскадного генератора, питающего данную камеру, показана на рис.2. Для уменьшения индуктивности и сопротивления пробойных промежутков, генератор помещался в атмосферу азота при давлении 7 ата, последнее обстоятельство облегчает также перенастройку генератора на другое рабочее напряжение. Выходная ёмкость схемы умножения порядка 2000 пф, ёмкости ступеней набраны из конденсаторов типа К15-4 а ёмкость C_1 равная 240 пф из тиристорных конденсаторов типа К15У-1.

Изменением индуктивности L в пределах от 18 до 1,2 мкГн, частота колебаний изменялась от 2,4 до 8,0 МГц.

Для сравнения на рис 3 приведены осциллограммы униполярного и радиочастотного высоковольтных импульсов.

На рис 4 даны фотографии треков. Первый снимок соответствует случаю питания камеры униполярным импульсом, остальные следы получены в знакопеременном электрическом поле.

Результаты предварительного просмотра полученных фотографий показали, что при частоте 8,9 МГц сдвиг между треками в разных отсеках практически отсутствует, кроме того с увеличением частоты колебаний в радиоимпульсе и укорачиванием пачки повышается качество треков.

Необходимо отметить, что при повышении амплитуды радиоимпульса, выше некоторого оптимального значения, искровой трек в камере будет закорачивать все большую часть импульса, т.е. число колебаний в пачке начнет уменьшаться, а это приведет в конце концов к появлению сдвига треков.

В заключение нам хотелось бы указать на те преимущества, которые сулит применение симметричных широкоэззорных камер, питание которых осуществляется высоковольтными радиоимпульсами, по сравнению с обычными двухэлектродными камерами. Во-первых, для получения непрерывного в пространстве искрового трека одной и той же длины требуется вдвое меньшее напряжение и, во-вторых, становится целесообразным использование подобных камер непосредственно в магнитном поле для измерения импульсов заряженных частиц по полной длине искрового трека, т.к. влияние ЕН-эффекта там должно полностью исключаться [2,3]

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

К статье "О возможности компенсации дрейфа следов заряженных частиц в микрокамерной искровой камере"

Рис.1. Схема замещения генератора для формирования высокочастотных радиочастотных импульсов.

CL , выходная ёмкость и паразитная индуктивность схемы умножения.

LC , параметры звена контура,

C_M ёмкость искровой камеры,

R сопротивление нагрузки.

Вид 2. Внешний вид генератора.

Рис 3. Осциллограммы высоковольтных импульсов (частота градуировочных колебаний 10 МГц).

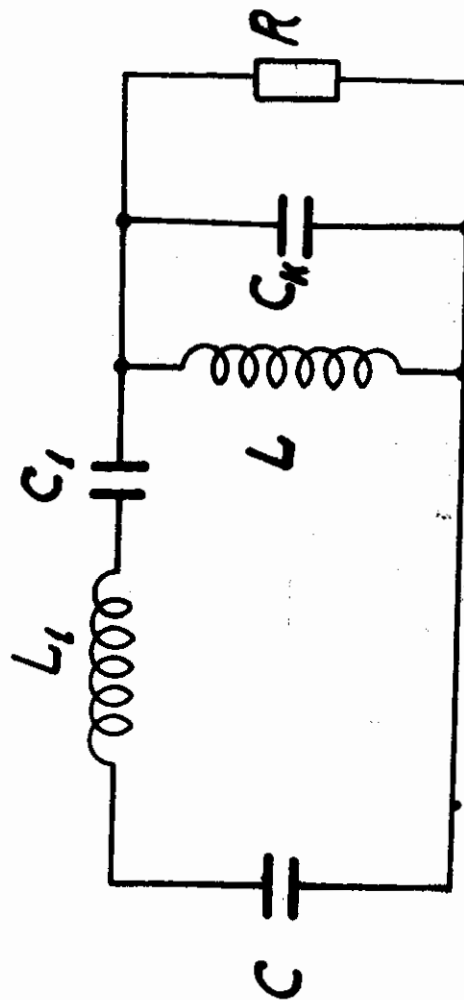
"а", "б" импульс сформированный обычным генератором,

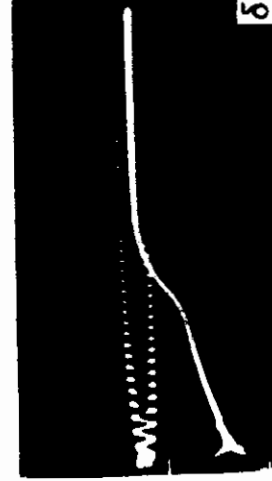
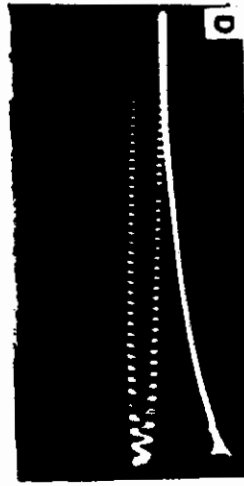
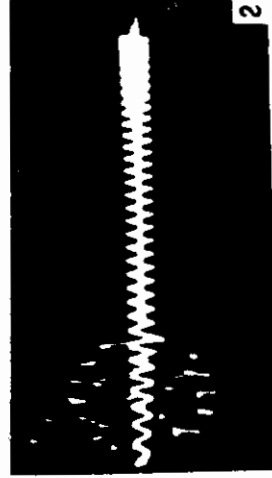
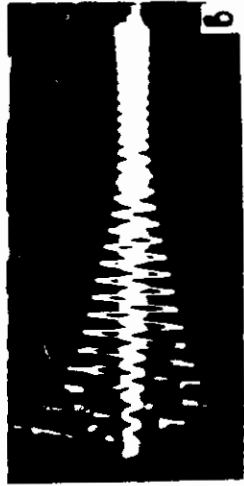
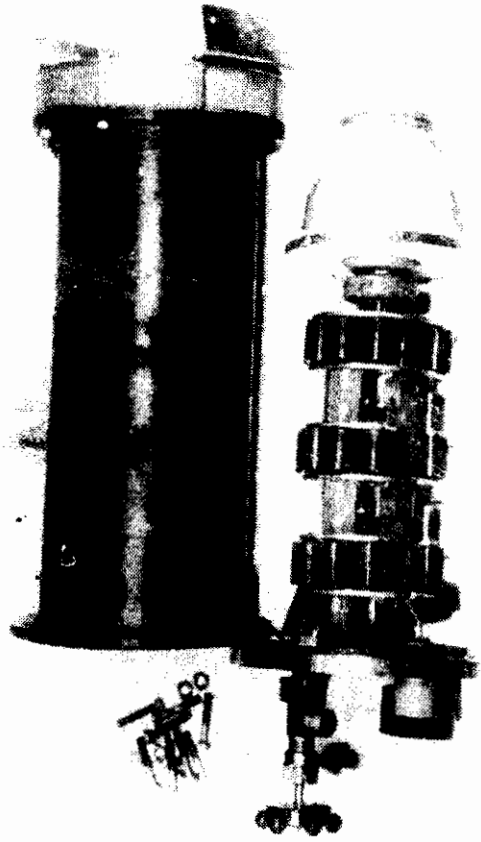
"в", "г" радиочастотный импульс сформированный генератором со звенящим контуром,

Импульсы "б" и "г" шунтированы искровым треном.

Рис.4. Фотографии треков, полученных в двухкамерной камере с промежутками по 15 см. Высоковольтный импульс прикладывался к центральному электроду. Трек "а" сформирован униполярным импульсом с параметрами: $RC \sim 0,75$ мксек, $E = 2,9$ кв/см,

Треки "б", "в" и "г" получены в знакопеременном поле с параметрами: а) $F = 3,15$ МГц, $E = 3,2$ кв/см. в) $F = 5,85$ МГц, $E = 3,7$ кв-см. г) $F = 8,0$ МГц, $E = 4,0$ кв/см





[REDACTED]

2

[REDACTED]

8

[REDACTED]

6

[REDACTED]

а

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по электротехническим материалам, т. II, стр. 416, М-Л. 1960.
2. А. Энгель, М. Штенбек, Физика и техника электрического разряда в газах, т. I, стр. 206-207, М. Л., 1935
3. А. И. Алиханян и др. Труды XII Международной конференции по физике высоких энергий, т. II, ст. 304-305, Дубна, 1964.

Рукопись поступила 29-го апреля 1971г.

Заказ 324

T-05755

Тираж 300

Множительно-копировальная станция Ереванского физического
института, Ереван 36, Маржаряна 2