



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 936398

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 29.07.80 (21) 2966043/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.06.82. Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 17.06.82

(51) М. Кл.³

Н 03 К 3/53

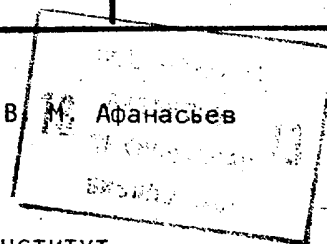
(53) УДК 621.319.
.53(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. Н. Сафронов, Д. В. Шабанов и В. М. Афанасьев

(71) Заявитель

Томский инженерно-строительный институт



(54) ИСТОЧНИК ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИМПУЛЬСОВ

1

Изобретение относится к высоковольтной импульсной технике и может быть использовано в физических испытательных установках, а также в электрофизических установках по разрушению каменных материалов.

Известен генератор импульсов тока, содержащий зарядное устройство, основной и вспомогательный формирователи импульсов, каждый из которых выполнен в виде накопительного конденсатора с искровыми коммутаторами. В данном генераторе имеет место одновременная работа основного и вспомогательного формирователей импульсов на одну общую переменную нагрузку [1].

Недостатком данного технологического решения является малая точность и надежность синхронизации рабочего напряжения основного и вспомогательного формирователя особенно при больших частотах срабатывания; а также малая кратность между амплитудами формирователей импульсов. Кроме то-

2

го, широкое использование данного генератора импульсов тока ограничивается возможностью его работы только на переменную нагрузку.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является источник высоковольтных импульсов, содержащий генераторы импульсных напряжений, собранные на конденсаторных батареях по схеме умножения Аркадьева-Маркса и подключенные к одному зарядному устройству, генератор импульсных токов с двухэлектродным искровым коммутатором и нагрузку также с двухэлектродным искровым коммутатором, последняя конденсаторная ступень одного генератора импульсных напряжений подключена к выходному электроду искрового коммутатора нагрузки, а последняя конденсаторная ступень другого генератора импульсных напряжений подключена к выходному электроду искрового коммутатора генератора импульсных токов, причем расстояние

между выходным электродом искрового коммутатора генератора импульсных токов и выходным электродом искрового коммутатора нагрузки имеет величину, при которой его пробивное напряжение не больше рабочего напряжения генератора импульсных токов [2].

Однако устройство характеризуется недостаточной надежностью синхронизации импульсов генератора импульсных напряжений и генератора импульсных токов на нагрузке при малом напряжении на генераторе импульсных токов менее 10 кВ. Это объясняется неравномерностью заряда генераторов импульсных напряжений, в результате которой появляется разница между их амплитудами. Если разница между амплитудами не превышает рабочего напряжения генератора импульсных токов, источник высоковольтных импульсов работает стабильно, а если разница больше рабочего напряжения генератора импульсных токов, что наблюдается при его малом рабочем напряжении, то начинает пробиваться искровой коммутатор между выходами генераторов импульсных напряжений, после чего оба генератора импульсных напряжений разряжаются либо на нагрузку, либо на генератор импульсных токов.

Целью изобретения является увеличение надежности синхронизации импульсов на нагрузке и кратности между амплитудами напряжений генератора импульсных напряжений и генератора импульсных токов.

Поставленная цель достигается тем, что в источнике высоковольтных импульсов, содержащем генераторы импульсных напряжений собранные на конденсаторных батареях по схеме умножения Аркадьева-Маркса и подключенные к одному зарядному устройству, генератор импульсных токов с двухэлектродным искровым коммутатором и нагрузку, также с двухэлектродным искровым коммутатором, в котором последняя конденсаторная ступень одного генератора импульсных напряжений подключена к выходному электроду искрового коммутатора нагрузки, а последняя конденсаторная ступень другого генератора импульсных напряжений подключена к выходному электроду искрового коммутатора генератора импульсных токов, расстояние между выходным электродом искрового коммутатора генератора импульсных токов и выходным электродом

искрового коммутатора нагрузки имеет величину, при которой его пробивное напряжение больше рабочего напряжения генератора импульсных токов, но меньше амплитуды выходного импульса напряжения генератора импульсных напряжений, при этом соотношение емкости (C) и индуктивности (L) генератора импульсных напряжений, разряжаемого на нагрузку определяется условиями при которых $2\sqrt{L/C} > R$, где R - активное сопротивление разрядного контура генератора импульсных напряжений.

На чертеже приведена принципиальная электрическая схема источника высоковольтных импульсов.

Источники высоковольтных импульсов содержит генераторы 1 и 2 импульсных напряжений, собранные на конденсаторных батареях по схеме умножения Аркадьева-Маркса, генератор 3 импульсных токов с двухэлектродным искровым коммутатором 4, нагрузку 5 с двухэлектродным искровым коммутатором 6, зарядное устройство 7, выход которого через искровой коммутатор 8 подключен к общей шине 9, конденсаторные батареи 10 генератора 1 импульсных напряжений, последняя из которых подключена к выходному электроду 11, конденсаторные батареи 12 генератора 2 импульсных напряжений, последняя из которых подключена к выходному электроду 13 и зарядное устройство 14.

Источник высоковольтных импульсов работает следующим образом.

Зарядное устройство 7 заряжает конденсаторные батареи генераторов 1 и 2 импульсных напряжений, а зарядное устройство 14 - генератор 3 импульсных токов. При достижении номинального напряжения срабатывает первый общий искровой коммутатор 8, при этом одновременно начинают работать генераторы 1 и 2 импульсных напряжений, подавая соответственно на выходные электроды 11 и 13 искровых коммутаторов 6 и 4 импульсы одинаковой амплитуды, одной полярности. Генератор 1 импульсных напряжений после пробоя искрового коммутатора 6 разряжается на нагрузку 5 в колебательном режиме, поскольку соотношение между индуктивностью и емкостью подбирается $2\sqrt{L/C}$ (больше) R, а генератор 2 импульсных напряжений после пробоя коммутатора 4 разряжается на генератор 3 импульсных токов. Во время периодического

разряда генератора 1 импульсных напряжений потенциал на выходном электроде 11 колеблется от амплитудного значения импульса одной полярности почти до такой же величины (практически до 0,7 - 0,80) обратной полярности, то же самое происходит и при разряде генератора 2 импульсных напряжений, но поскольку суммарное значение постоянной времени разряда генератора 2 импульсных напряжений совместно с генератором 3 импульсных токов на 2 - 3 порядка больше постоянной времени генератора 1 импульсных напряжений, то к электродам 11 и 13 фактически прикладывается сумма напряжений от разрядных контуров генератора 1 и генератора 2 импульсных напряжений совместно с генератором импульсных токов.

В частности, во второй полупериод разряда генератора 1 импульсных напряжений разность потенциалов между электродами 11 и 13 фактически достигает величины 1,2 - 1,6 амплитуды выходного импульса генераторов импульсных напряжений. При этом искровой промежуток между электродами 11 и 13 пробивается и в нагрузке 5 выделяется энергия от генератора 3 импульсных токов по ранее сформированному каналу разряда от генератора 1 импульсных напряжений.

Применение периодического разряда в генераторе импульсных напряжений разряжаемого на нагрузку, и увеличение разрядного напряжений между выходным электродом нагрузки и выходным электродом генератора токов позволяет значительно повысить надежность синхронизации и кратность амплитуд генератора импульсных напряжений и генератора импульсных токов, практически можно применять генератор импульсных токов с очень низким напряжением, при этом небольшая разница между амплитудами высоковольтных импульсов генераторов импульсных напряжений практически не влияет на стабильность работы источника высоковольтных импульсов.

Кроме того, изменяя пробивное напряжение между выходным электродом нагрузки и выходным электродом генератора импульсных токов можно подклю-

чать генератор импульсных токов в разные (требуемые) моменты времени, что особенно важно при проведении научно-исследовательских работ.

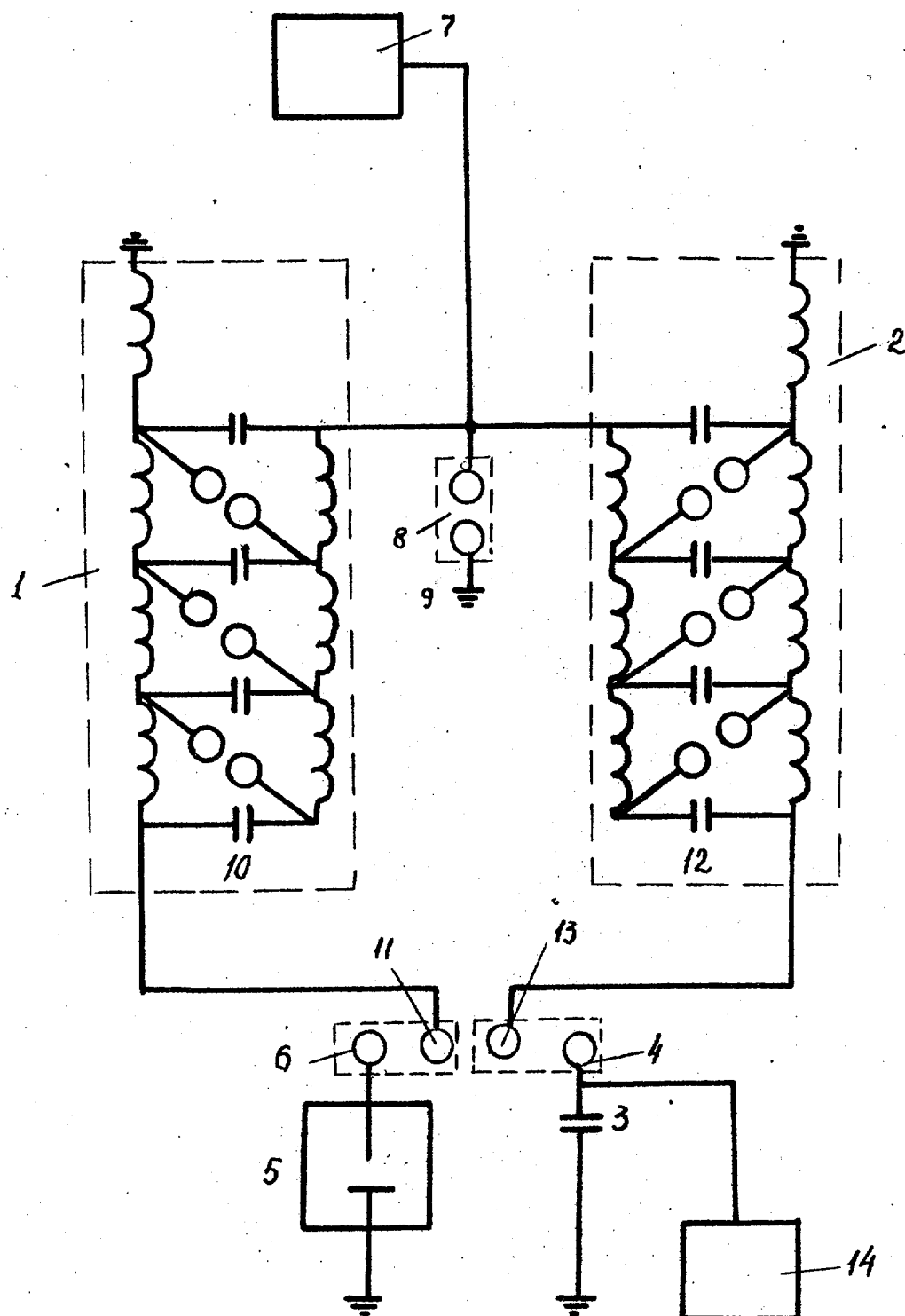
Формула изобретения

Источник высоковольтных импульсов, содержащий генераторы импульсных напряжений, собранные на конденсаторных батареях по схеме умножения Аркадьева-Маркса и подключенные к одному зарядному устройству, генератор импульсных токов с двухэлектродным искровым коммутатором и нагрузку также с двухэлектродным искровым коммутатором, в котором последняя конденсаторная ступень одного генератора импульсных напряжений подключена к выходному электроду искрового коммутатора нагрузки, а последняя конденсаторная ступень другого генератора импульсных напряжений подключена к выходному электроду искрового коммутатора генератора импульсных токов, отличающийся тем, что, с целью увеличения надежности синхронизации импульсов на нагрузке и кратности между амплитудами генератора импульсных напряжений и генератора импульсных токов, расстояние между выходным электродом искрового коммутатора генератора импульсных токов и выходным электродом искрового коммутатора нагрузки имеет величину, при которой пробивное напряжение последнего больше рабочего напряжения генератора импульсных токов, но меньше амплитуды выходного импульсного напряжения генератора импульсных напряжений, при этом соотношение емкости (C) и индуктивности (L) генератора импульсных напряжений, разряжаемого на нагрузку определяется условиями, при которых $2\sqrt{L/C} > R$, где R - активное сопротивление разрядного контура генератора импульсных напряжений.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 264537, кл. Н 03 К 3/02, 1969.

2. Авторское свидетельство СССР № 792564, кл. Н 03 К 3/53, 12.04.79



Составитель В. Ермаков

Редактор М. Недолуженко Техред Ж. Кастелевич Корректор В. Бутяга
Заказ 4255/74 Тираж 959 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4