



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 218 655⁽¹³⁾ C2

(51) МПК⁷ H 02 N 11/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001125183/06, 13.09.2001

(24) Дата начала действия патента: 13.09.2001

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2003

(46) Дата публикации: 10.12.2003

(56) Ссылки: ПАВЛОВСКИЙ А.И. и др. Каскадная система с небольшим генератором, МКГ Сборник трудов /Доклад на VI Международной конференции по генерации мегагауссных полей и родственным экспериментам, США, Альбукерк, 1992, часть II, с. 63. RU 2059329 C1, 27.04.1996. RU 2040108 C1, 20.07.1995. RU 2119235 C1, 20.09.1998. RU 2065247 C1, 10.08.1996. FR 2132840 A, 24.11.1972.

(98) Адрес для переписки:
607190, Нижегородская обл., г. Саров, пр.
Мира, 37, РФЯЦ-ВНИИЭФ, начальнику ОПИНТИ
А.А.Кимачеву

(71) Заявитель:

Российский федеральный ядерный
центр-Всероссийский
научно-исследовательский институт
экспериментальной физики,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(72) Изобретатель: Зенков Д.И.

(73) Патентообладатель:

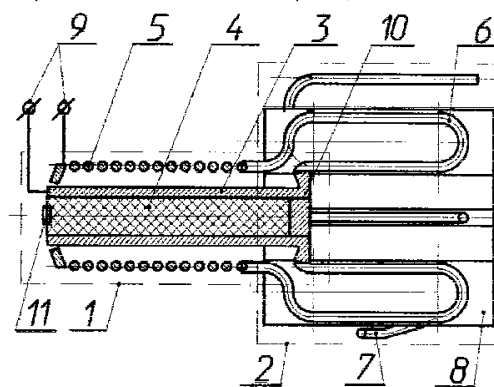
Российский федеральный ядерный
центр-Всероссийский
научно-исследовательский институт
экспериментальной физики,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИМПУЛЬСА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ

(57)

Изобретение относится к области мощных импульсных источников электромагнитной энергии, в основе которых заложен эффект кумуляции магнитной энергии, к магнитокумулятивным генераторам (МКГ). Техническим результатом является уменьшение потерь энергии, упрощение конструкции с сокращением габаритов устройства в целом. Устройство для получения и преобразования импульса электромагнитной энергии содержит МКГ, включающий коаксиальные центральный проводник с зарядом ВВ и наружный спиральный проводник, а также трансформатор, первичная и вторичная обмотки которого расположены соосно с проводниками МКГ. Витки первичной обмотки трансформатора выполнены в виде продолжения витков спирального проводника МКГ в форме петель и расположены вокруг

оси устройства, а вторичная обмотка выполнена в виде спирали, витки которой расположены между петлевыми витками первичной обмотки. 5 з.п.ф-лы, 4 ил.



Фиг.1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 218 655** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.⁷ **H 02 N 11/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001125183/06, 13.09.2001

(24) Effective date for property rights: 13.09.2001

(43) Application published: 10.05.2003

(46) Date of publication: 10.12.2003

(98) Mail address:
607190, Nizhegorodskaja obl., g. Sarov, pr.
Mira, 37, RFJaTs-VNIIEhF, nachal'niku OPINTI
A.A.Kimachevu

(71) Applicant:

Rossijskij federal'nyj jadernyj
tsentr-Vserossijskij
nauchno-issledovatel'skij institut
ehksperimental'noj fiziki,
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii

(72) Inventor: Zenkov D.I.

(73) Proprietor:

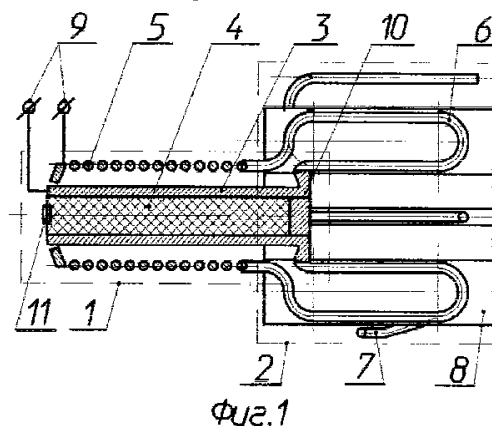
Rossijskij federal'nyj jadernyj
tsentr-Vserossijskij
nauchno-issledovatel'skij institut
ehksperimental'noj fiziki,
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii

(54) **DEVICE FOR RECEIVING AND CONVERTING ELECTROMAGNETIC ENERGY PULSE**

(57) Abstract:

FIELD: high-power electromagnetic energy sources and magnetocumulative generators. SUBSTANCE: device depending for its operation on cumulative magnetic energy effect has magnetocumulative generator incorporating coaxial central conductor with explosive charge and external spiral conductor, as well as transformer whose primary and secondary windings are disposed coaxially relative to magnetocumulative generator conductors. Primary winding turns of transformer are made as extensions of spiral conductor of magnetocumulative generator in the form of loops and are disposed around device axis; secondary winding is made in the form of spiral whose turns are disposed between loop turns of primary winding. EFFECT: reduced energy

loss; simplified design and reduced size of device. 6 cl, 4 dwg



RU 2 218 655 C 2

RU 2 218 655 C 2

Изобретение относится к области мощных импульсных источников электромагнитной энергии, в основе которых заложен эффект кумуляции магнитной энергии. Магнитокумулятивные генераторы (МКГ) перспективны в качестве источников мощных импульсов электромагнитной энергии.

При непосредственном включении нагрузки в цепь МКГ его эффективная работа возможна лишь при наложении ограничений на параметры нагрузки. Одним из способов согласования параметров нагрузки является применение повышающего трансформатора, при этом нагрузка подключается к вторичной обмотке, а МКГ - к первичной.

Известно устройство для получения и преобразования импульса электромагнитной энергии (Бухаров В. Ф. и др. "Магнитокумулятивные генераторы с трансформаторным выводом энергии", ж. "Прикладная механика и техническая физика" ПМТФ 1, 1982 г., стр. 4-10, фиг.2). Устройство выполнено в виде двух отдельных блоков магнитокумулятивного генератора и трансформаторного узла, соединенных с обеспечением надежного контакта. МКГ включает в себя центральный проводник с зарядом взрывчатого вещества (ВВ) и спиральный проводник. Трансформаторный узел состоит из четырех цилиндрических трансформаторов с 32-витковой вторичной обмоткой, расположенной внутри первичного витка. МКГ присоединяется к трансформаторному узлу через две токоведущие квадратные пластины (токопровод), разделенные изолятором, к каждой стороне которых присоединен трансформатор, намотанный кабелем. Начальная энергия от конденсаторной батареи подается к спиральному и центральному проводникам со стороны входного торца МКГ, а нагрузка подключается к вторичной обмотке трансформатора.

Данное устройство имеет довольно сложную конструкцию в части трансформаторного узла и токопроводов между МКГ и обмотками трансформатора. Несовершенство этих узлов приводит к большим потерям электромагнитной энергии.

Наиболее близким к заявляемому является устройство для получения и преобразования импульса электромагнитной энергии (А. И. Павловский и др. "Каскадная система с небольшим генератором МКГ". Доклад на VI "Международной конференции по генерации мегагауссных полей и родственными экспериментами", США, Альбукерк, 1992 г. Сборник трудов, часть II, стр.631, рис. 1). Устройство содержит МКГ, включающий коаксиальные центральный проводник с зарядом ВВ и наружный спиральный проводник, а также трансформатор, первичная и вторичная обмотки которого расположены соосно с проводниками МКГ.

Трансформаторный узел так же, как у аналога, является продолжением общей конструкции и расположен за генератором отдельным блоком. Первичная и вторичная обмотки выполнены коаксиальными. Первичная обмотка располагается над вторичной обмоткой. Трансформатор отнесен от МКГ для уменьшения влияния работающего генератора на трансформаторный узел. Первичная обмотка

соединена с проводниками МКГ, а вторичная - с нагрузкой.

Недостатками прототипа также являются достаточно большие потери энергии из-за удаленности трансформатора от МКГ и сложной и протяженной системы токопроводов. В целом устройство имеет большие габариты, оно довольно сложное как по своей конструкции, так и по технологии изготовления.

При создании данного изобретения решалась задача получения мощного импульса электромагнитной энергии и согласования параметров МКГ с параметрами нагрузки.

Техническим результатом при решении данной задачи являлось уменьшение потерь энергии, упрощение конструкции с сокращением габаритов устройства в целом.

Указанный технический результат достигается тем, что по сравнению с известным устройством для получения и преобразования импульса электромагнитной энергии, содержащим МКГ, включающий коаксиальные центральный проводник с зарядом ВВ и наружный спиральный проводник, а также трансформатор, первичная и вторичная обмотки которого расположены соосно с проводниками МКГ, новым является то, что витки первичной обмотки трансформатора выполнены в виде продолжения витков спирального проводника МКГ в форме петель и расположены вокруг оси устройства. Вторичная обмотка выполнена в виде спирали, витки которой расположены между петлевыми витками первичной обмотки. Кроме того, первичная и вторичная обмотки трансформатора выполнены в виде тора или торообразной формы. Вторичная обмотка выполнена в виде четного числа секций, причем спирали соседних секций намотаны в противоположных направлениях. Между петлевыми витками первичной обмотки и витками вторичной обмотки расположена изоляция, например, из изоляционной пленки. Петлевые витки первичной обмотки и спиральный проводник МКГ выполнены единичными изолированными проводниками без промежуточных соединений. Петлевые витки первичной обмотки имеют более одного витка.

Выполнение витков первичной обмотки трансформатора в виде продолжения витков спирального проводника позволяет, особенно в случае выполнения их единым изолированным проводником, избавиться от промежуточных соединительных деталей и дополнительных изоляторов, что приводит к сокращению длины, а следовательно, и потерь энергии в соединительной линии генератора с трансформатором и существенно упрощает конструкцию.

Расположение витков вторичной обмотки между витками первичной и вторичной обмотки и между первичной и вторичной обмотками позволяет выполнить ее оптимальной толщины, что также сокращает потери энергии.

Выполнение вторичной обмотки в виде четного числа секций, соседние из которых намотаны в противоположных направлениях, приводит к тому, что выводы обмоток одинаковой полярности расположены рядом, а противоположной полярности максимально

удалены, что упрощает изоляцию между выводами вторичной обмотки и между первичной и вторичной обмотками и позволяет выполнить ее оптимальной толщины, что также сокращает потери энергии.

Выполнение петель первичной обмотки из нескольких витков приводит к сокращению диаметра витков, так как индуктивность тороидальной обмотки пропорциональна числу витков, то при увеличении их числа диаметр сокращается во столько же раз, а это сокращает габариты устройства.

В зависимости от условий эксплуатации и технологических возможностей форма петель может быть окружностью (для тора), как наиболее прочная, или торообразной при наличии ограничений по габаритам или технологии изготовления.

На фиг.1 изображено заявляемое устройство для получения и преобразования импульса электромагнитной энергии.

На фиг. 2 изображен вид с торца заявляемого устройства со стороны трансформатора.

На фиг.3 изображен вид с того же торца при выполнении вторичной обмотки в виде 4-х секций.

На фиг.4 изображен фрагмент 1 фиг.3.

Устройство для получения и преобразования импульса электромагнитной энергии содержит МКГ 1 и трансформатор 2. МКГ включает коаксиальные центральный проводник 3 с зарядом 4 ВВ и наружный спиральный проводник 5. Трансформатор 2 включает первичную 6 и вторичную 7 обмотки, расположенные соосно с проводниками 3 и 5 МКГ. Витки первичной обмотки 6 выполнены в виде продолжения витков спирального проводника 5 МКГ в форме петель и расположены вокруг оси устройства. Вторичная обмотка 7 выполнена в виде спирали, витки которой расположены между петлевыми витками первичной обмотки 6. Вторичная обмотка 7 выполнена в виде четного числа секций, например четырех (фиг.3), причем спирали соседних секций намотаны в противоположных направлениях. Между петлевыми витками первичной обмотки 6 и витками вторичной обмотки 7 расположена изоляция 8, например, из изоляционной пленки. Петлевые витки первичной обмотки 6 и спиральный проводник 5 МКГ выполнены единичными изолированными проводниками без промежуточных соединений. Первичная 6 и вторичная 7 обмотки трансформатора 2 выполнены в виде тора или имеют торообразную форму. Петлевые витки первичной обмотки 6 имеют более одного витка.

Кроме того, заявляемое устройство содержит клеммы 9 для подключения первоначального источника питания, торцевой фланец 10 МКГ, систему иницирования 11 заряда ВВ 4 и клеммы 12 для подключения нагрузки.

В примере конкретного выполнения в качестве проводников для спирали МКГ \varnothing 100 мм и петлевых витков первичной обмотки трансформатора используется медный провод \varnothing 4,5 мм, обмотанный лавсановой пленкой, в качестве проводников вторичной обмотки используется аналогичный провод с дополнительной изоляцией из фторопластовой или лавсановой пленки.

Дополнительная изоляция используется на конечном участке высоковольтных выводов вторичной обмотки. В качестве промежуточной изоляции 8 между обмотками используется лавсановая пленка. Форма петлевых витков в виде окружности \varnothing 50 мм. Средний \varnothing тора \cong 160 мм. Общая длина устройства 750 мм.

Работает заявляемое устройство следующим образом. После включения источника питания от клемм 9 и срабатывания системы иницирования 11 заряда ВВ 4 центральный проводник 3 разлетается, перемикая витки спирального проводника 5. При этом магнитный поток усиливается, куммулируется в уменьшающийся объем и вытесняется в первичную обмотку 6, а далее во вторичной обмотке 7 наводится напряжение.

Таким образом, по сравнению с прототипом заявляемое устройство позволяет исключить соединительную линию между МКГ и трансформатором и промежуточные соединительные детали и изоляторы. Это приводит к уменьшению потерь магнитного потока. Устройство имеет небольшие габариты, особенно по длине, в целом в \cong 1,2 раза меньше. Кроме того, значительно проще конструкция трансформатора, что позволяет снизить стоимость и упростить изготовление устройства в целом.

Формула изобретения:

1. Устройство для получения и преобразования электромагнитной энергии, содержащее магнитокумулятивный генератор, включающий коаксиальные центральный проводник с зарядом взрывчатого вещества и наружный спиральный проводник, а также трансформатор, первичная и вторичная обмотки которого расположены соосно с проводниками магнитокумулятивного генератора, отличающееся тем, что витки первичной обмотки трансформатора выполнены в виде продолжения витков спирального проводника магнитокумулятивного генератора в форме петель и расположены вокруг оси устройства, а вторичная обмотка выполнена в виде спирали, витки которой расположены между петлевыми витками первичной обмотки.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вторичная обмотка выполнена в виде четного числа секций, причем спирали соседних секций намотаны в противоположных направлениях.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что между петлевыми витками первичной обмотки и витками вторичной обмотки расположена изоляция, например, из изоляционной пленки.

4. Устройство по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что петлевые витки первичной обмотки и спиральный проводник магнитокумулятивного генератора выполнены единичными изолированными проводниками без промежуточных соединений.

5. Устройство по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что первичная и вторичная обмотки трансформатора выполнены в виде тора или торообразной формы.

6. Устройство по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что петлевая первичная обмотка выполнена из более чем одного витка.

