



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015107474/11, 03.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.03.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.03.2015

(45) Опубликовано: 10.08.2016 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EA 6781 B1, 28.04.2006. FR 2985386 A1, 05.07.2013. EP 2472215 A1, 04.07.2012. RU 94003090 A1, 27.11.1995. US 5293527 A, 08.03.1994.

Адрес для переписки:

394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков,
54А, ВУНЦ ВВС "ВВА", Центр ОНР и ПНПК

(72) Автор(ы):

Козирацкий Юрий Леонтьевич (RU),
Нагалин Александр Викторович (RU),
Кулешов Павел Евгеньевич (RU),
Кущев Сергей Сергеевич (RU),
Кучерявый Роман Петрович (RU),
Ганин Алексей Викторович (RU),
Анохин Юрий Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное казенное
военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Военный учебно-научный центр Военно-
воздушных сил "Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А.
Гагарина" (г. Воронеж) Министерства
обороны Российской Федерации (RU)

(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ОГНЕВЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

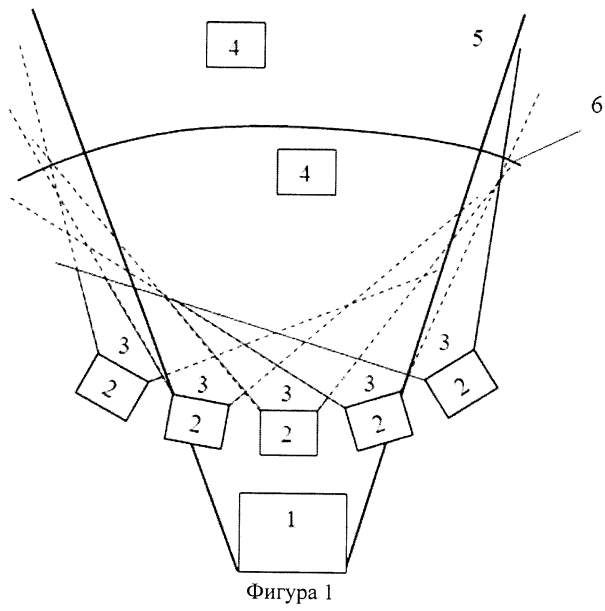
(57) Реферат:

Изобретение относится к области борьбы с радиоэлектронными средствами (РЭС) и предназначено для функционального поражения радиоэлектронных устройств, входящих в состав средств поражения. Способ защиты объектов от поражения огневými комплексами заключается в определении сектора атаки огневого комплекса (ОК), состава его РЭС, координат их местоположения, определении N числа многоразовых взрывных импульсных генераторов (МВИГ), необходимых для функционального поражения РЭС ОК,

установлении N числа МВИГ на безопасном удалении для РЭС защищаемого объекта, ориентации диаграмм направленности передающих антенн МВИГ в направлении сектора атаки ОК, подрыве МВИГ циклически через промежутки времени при нахождении РЭС ОК в зоне функционального поражения и поражении РЭС ОК электромагнитным излучением. Достигается повышение эффективности защиты объектов различного назначения от поражения ОК, включающих РЭС. 2 ил.

RU 2 594 306 C1

RU 2 594 306 C1





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015107474/11, 03.03.2015

(24) Effective date for property rights:
03.03.2015

Priority:

(22) Date of filing: 03.03.2015

(45) Date of publication: 10.08.2016 Bull. № 22

Mail address:

394064, g. Voronezh, ul. Starykh Bolshevikov, 54A,
VUNTS VVS "VVA", TSentr ONR i PNPk

(72) Inventor(s):

Koziratskij YUrij Leontevich (RU),
Nagalin Aleksandr Viktorovich (RU),
Kuleshov Pavel Evgenevich (RU),
Kushshev Sergej Sergeevich (RU),
Kucheryavj Roman Petrovich (RU),
Ganin Aleksej Viktorovich (RU),
Anokhin YUrij Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe kazennoe voennoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya "Voennyj
uchebno-nauchnyj tsentr Voennno-vozdushnykh
sil "Voennno-vozdushnaya akademiya imeni
professora N.E. ZHukovskogo i YU.A.
Gagarina" (g. Voronezh) Ministerstva oborony
Rossijskoj Federatsii (RU)

(54) **METHOD OF PROTECTING OBJECTS FROM FIRE SYSTEMS**

(57) Abstract:

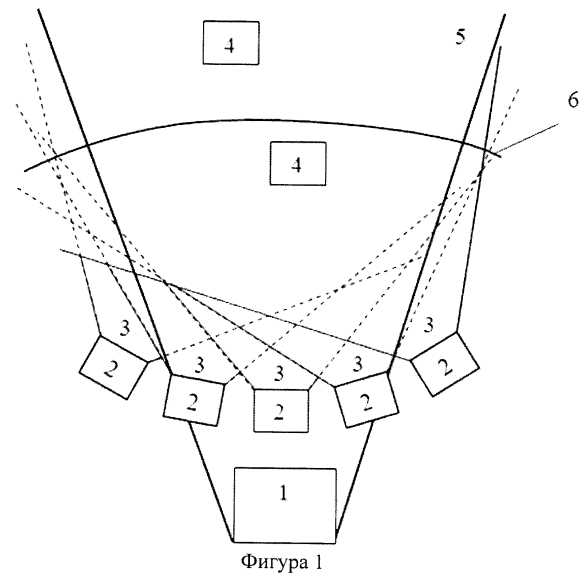
FIELD: safety.

SUBSTANCE: invention relates to control of radioelectronic equipment (REE) and is intended for functional striking of radioelectronic devices of weapons. Method of protecting objects from firing systems comprises determination of sector attack fire system (CS), composition of radioelectronic equipment, coordinates of their location, determination of N number of reusable explosive pulse generators (MViG) required for functional striking of radioelectronic equipment CS, establishing N number MViG at safe distance for radioelectronic equipment of protected object, orientation of directional patterns of transmitting antennae MViG in direction of attack of firing system, blasting MViG cyclically through time intervals when radioelectronic equipment of firing system in zone for functional striking of radioelectronic equipment damage and CS electromagnetic radiation.

EFFECT: improved efficiency of protection of different objects from striking by firing system,

including radioelectronic equipment.

1 cl, 2 dwg



RU 2 594 306 C1

RU 2 594 306 C1

Изобретение относится к области борьбы с радиоэлектронными средствами (РЭС) и предназначено для функционального поражения радиоэлектронных устройств, входящих в состав средств поражения.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату (прототипом) является способ функционального поражения радиоэлектронных объектов (см., например, Добрынин В.Д., Куприянов А.И., Понамарев В.Г., Шустов Л.Н. Радиоэлектронная борьба. Силовое поражение радиоэлектронных систем. - М.: ЗАО «Издательское предприятие «Вузовская книга», 2007, стр. 33-41), основанный на определении сектора атаки огневого комплекса (ОК), состава его РЭС, размеров зоны их функционального поражения и текущих координат местоположения, запуске и наведении управляемого носителя одноразового взрывомагнитного генератора на РЭС ОК, подрыве одноразового взрывомагнитного генератора в зоне функционального поражения РЭС ОК на безопасном расстоянии от защищаемого объекта (ЗО) и поражении РЭС ОК электромагнитным излучением. Недостатком способа является невозможность генерации последовательности импульсов требуемой частоты повторения, обеспечивающей эффект накопления «повреждений» структуры радиоэлектронных элементов. Этот недостаток обусловлен разрушаемой конструкцией взрывомагнитного генератора, формирующего одиночный электромагнитный импульс, что может привести к восстановлению работоспособности ОК при функциональном непоражении его РЭС.

Техническим результатом, на достижение которого направлено предлагаемое изобретение, является повышение эффективности защиты объектов различного назначения от поражения ОК, включающих РЭС.

Технический результат достигается тем, что в известном способе защиты объектов от поражения ОК, основанный на определении сектора атаки ОК, состава его РЭС, размеров зоны их функционального поражения и текущих координат местоположения, определяют N число многократных взрывных импульсных генераторов (МВИГ), необходимых для функционального поражения РЭС ОК по формуле: $N \geq t_{\text{зар}} f_n$, где $t_{\text{зар}}$ - интервал заряжания МВИГ, f_n - требуемая частота повторения импульсов, устанавливают N число МВИГ на безопасном удалении для РЭС ЗО, ориентируют диаграммы направленности (ДН) передающих антенн МВИГ в направлении сектора атаки ОК, подрывают МВИГ циклически через промежутки времени равные

$\Delta t_{\text{под}} \leq \frac{1}{f_n}$ при нахождении РЭС ОК в зоне функционального поражения и поражают РЭС ОК электромагнитным излучением.

Способ защиты объектов от поражения ОК базируется на эффекте накопления «повреждений» ОК, обусловленных воздействием на его радиоэлектронные узлы и устройства мощного электромагнитного излучения определенной частоты повторения импульсов в зоне функционального поражения. Т.е. период повторения импульсов излучения меньше времени релаксации структуры радиоэлектронных элементов ОК (см., например, Добрынин В.Д., Куприянов А.И., Понамарев В.Г., Шустов Л.Н. Радиоэлектронная борьба. Силовое поражение радиоэлектронных систем. - М.: ЗАО «Издательское предприятие «Вузовская книга», 2007, стр. 64-67). При этом под зоной функционального поражения понимается область пространства, в пределах которой под воздействием электромагнитного излучения РЭС выходит из строя с заданной вероятностью (см., например, Добрынин В.Д., Куприянов А.И., Понамарев В.Г., Шустов Л.Н. Радиоэлектронная борьба. Силовое поражение радиоэлектронных систем. - М.:

ЗАО «Издательское предприятие «Вузовская книга», 2007, стр. 37-38). Это обеспечивается N-ым количеством многоразовых взрывных импульсных генераторов (МВИГ), подрыв которых осуществляется через промежутки времени меньшие, чем время релаксации структуры радиоэлектронных элементов в составе ОК. Необходимость использования N-го количества МВИГ напрямую связана с быстродействием процесса их заряжания. «Скорострельность» (и соответственно частота генерации ЭМИ) одного МВИГ в первую очередь определяется временем его заряжания (см., например, Асиновский Э.И., Лебедев Е.Ф., Леонтьев А.А. и др. Взрывные генераторы мощных импульсов электрического тока. - М.: Наука, 2002, стр. 97) и по своему техническому исполнению может не обеспечивать требуемое значение частоты излучения импульсов для поражения ОК путем накопления эффекта «повреждений» его радиоэлементной базы. Поэтому использование N-го количества МВИГ, подрыв которых осуществляется циклически по мере заряжания каждого из них, формирует требуемую частоту излучения электромагнитных импульсов. Следовательно, при ориентации ДН передающих антенн в направлении сектора атаки ОК и осуществляя циклический подрыв N-го количества МВИГ с периодичностью, меньшей времени релаксации структуры радиоэлектронных элементов, можно обеспечить накопления эффекта «разрушающего» воздействия электромагнитного излучения и тем самым повысить эффективность защиты объектов различного назначения от поражения ОК, включающих радиоэлектронные средства.

На фигуре 1 представлена схема, поясняющая способ, где: 1 - ЗО; 2 - МВИГ; 3 - ДН передающих антенн МВИГ; 4 - «радиоэлектронный состав ОК; 5 - сектор атаки ОК; 6 - зона функционального поражения. Предварительно определяют сектор атаки ОК 5, его «радиоэлектронный состав» (радиоэлектронные элементы) 4, на основе которых определяют количество МВИГ 2, времена порыва, зону функционального поражения 6 и порядок установки их на местности, необходимых для прикрытия ЗО 1. При этом под «радиоэлектронным составом» подразумевают элементы ОК, включающие с своем составе различные радиоэлектронные узлы и устройства, находящиеся в зоне поражения 6 формируемого электромагнитного излучения МВИГ. Это могут быть радиоэлектронные узлы и устройства управляемых боеприпасов, средств наведения, управления или целеуказания, разрушение радиоэлектронной «начинки» которых под действием электромагнитного импульса приводит к срыву поражения ЗО 1 ОК 4. Сектор атаки ОК 5 определяет зону прикрытия ЗО 1, которая формируется установкой МВИГ 2 с требуемой шириной и ориентацией ДН передающих антенн МВИГ 3. Если ширина ДН передающей антенны МВИГ 3 не обеспечивает в полном объеме перекрытие сектора атаки ОК 5, то возможно установка нескольких взаимно удаленных МВИГ с сопряженными ДН по одному направлению. Радиоэлектронный состав ОК 4 определяет количество и временные параметры подрыва МВИГ 2. Количество МВИГ 2 для обеспечения требуемой частоты формирования электромагнитных импульсов определяется их интервалом времени заряжания (перезаряжания) и может быть получено с помощью выражения

$$N \geq t_{зар} f_n \quad (1)$$

где N - количество МВИГ, $t_{зар}$ - интервал заряжания МВИГ (время, затрачиваемое на заряжание МВИГ), f_n - требуемая частота повторения импульсов.

Устанавливают N количество МВИГ 2 на безопасном удалении от ЗО 1 и ориентируют их ДН передающих антенн 3 в направлении атаки элементов ОК 4. При атаке ЗО 1 ОК в зоне функционального поражения 6 осуществляют подрыв МВИГ 2 через требуемые

промежутки времени, равные $\Delta t_{под} \leq 1/f_n$.

Следовательно, задаваясь значениями $t_{зар}$ и f_n , можно определить количество МВИГ 2, обеспечивающих накопления эффекта «разрушающего» воздействия электромагнитного излучения на радиоэлектронные элементы ОК 4 путем формирования заданной частоты следования импульсов f_n циклическим подрывом через требуемые промежутки времени $\Delta t_{под}$ МВИГ 2 с ориентируемыми ДН их передающих антенн в один сектор.

На фигуре 2 представлена блок-схема устройства, реализующего способ. Блок-схема устройства включает: N МВИГ 8, устройства заряжания и подрыва взрывных зарядов 7 и информационно-связанный с ними блок управления 9.

Устройство работает следующим образом. ДН МВИГ 8 ориентируют в сектор атаки ОК. Блок управления 9 передает сигналы о последовательности и времени подрыва устройствам заряжания и подрыва взрывных зарядов 7.

Устройства заряжания и подрыва взрывных зарядов 7 в зависимости от управляющих данных осуществляют зарядку и подрыв МВИГ 8 в установленное для каждого время. При необходимости блок управления 9 соответствующим сигналом останавливает подрыв МВИГ 8. Подрыв МВИГ 8 также прекращается после израсходования взрывных зарядов. Для пополнения взрывных зарядов в каждом устройстве заряжания и подрыва взрывных зарядов 7 предусмотрен «магазин».

Таким образом, у заявляемого способа появляются свойства, заключающиеся в возможности повышения эффективности защиты объектов различного назначения от поражения ОК, включающих РЭС, за счет обеспечения частоты повторения радиоимпульсов путем оценки требуемого количества МВИГ и временных параметров их подрыва. Тем самым предлагаемый авторами способ устраняет недостатки прототипа.

Предлагаемое техническое решение является новым, поскольку из общедоступных сведений неизвестен способ защиты объектов от поражения ОК, основанный на определении сектора атаки ОК, состава его РЭС, координат их местоположения, определении N числа МВИГ, необходимых для функционального поражения РЭС ОК, по формуле: $N \geq t_{зар} f_n$, где $t_{зар}$ - интервал заряжания МВИГ, f_n - требуемая частота повторения импульсов, установлении N числа МВИГ на безопасном удалении для РЭС ЗО, ориентации ДН передающих антенн МВИГ в направлении сектора атаки ОК,

подрыве МВИГ циклически через промежутки времени, равные $\Delta t_{под} \leq 1/f_n$, при нахождении РЭС ОК в зоне их функционального поражения и поражении РЭС ОК электромагнитным излучением.

Предлагаемое техническое решение практически применимо, так как для его реализации могут быть использованы радиоэлектронные узлы и устройства, а также сохраняемые взрывомагнитные генераторы, взрывные плазменные магнетогидродинамические генераторы и др. Например, в качестве сохраняемого взрывомагнитного генератора может быть использован магнетогидродинамический взрывной генератор, функционирующий в режиме генерации последовательности импульсов путем замены (закачки) газообразного взрывчатого вещества (см., например, Асиновский Э.И., Лебедев Е.Ф., Леонтьев А.А. и др. Взрывные генераторы мощных импульсов электрического тока. - М.: Наука, 2002, стр. 94-97).

Формула изобретения

Способ защиты объектов от поражения огневыми комплексами, основанный на определении сектора атаки огневого комплекса, состава его радиоэлектронных средств, размеров зоны их функционального поражения и текущих координат местоположения, отличающийся тем, что определяют N число многоразовых взрывных импульсных генераторов, необходимых для функционального поражения радиоэлектронных средств огневого комплекса, по формуле

$$N \geq t_{\text{зар}} f_n,$$

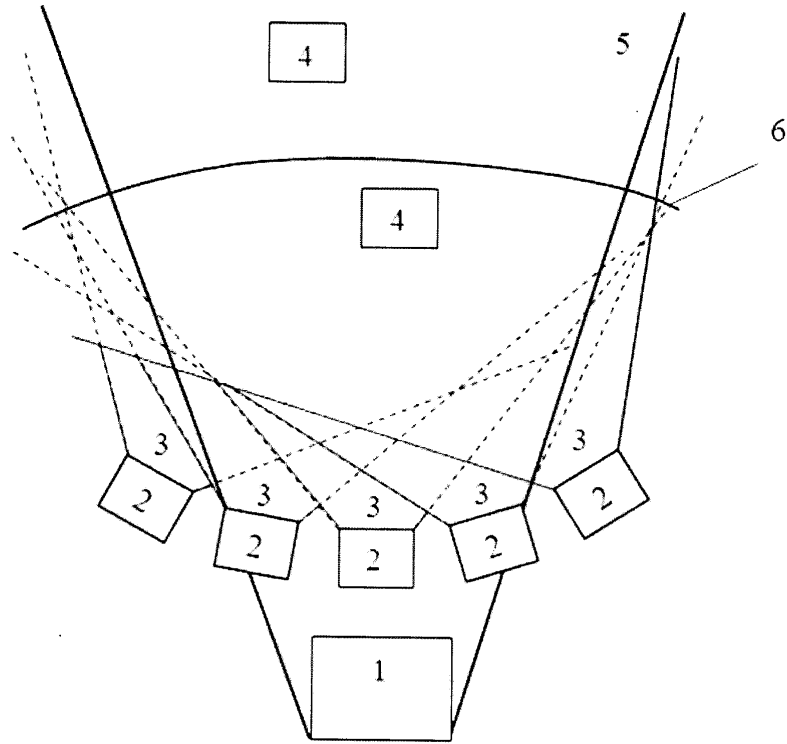
где $t_{\text{зар}}$ - интервал заряжания многоразовых взрывных импульсных генераторов, f_n - требуемая частота повторения импульсов,

устанавливают N число многоразовых взрывных импульсных генераторов на безопасном удалении для радиоэлектронных средств защищаемого объекта, ориентируют диаграммы направленности передающих антенн многоразовых взрывных импульсных генераторов в направлении сектора атаки огневого комплекса, подрывают многоразовые взрывные импульсные генераторы циклически через промежутки времени,

равные $\Delta t_{\text{пов}} \leq 1/f_n$, при нахождении радиоэлектронных средств огневого комплекса

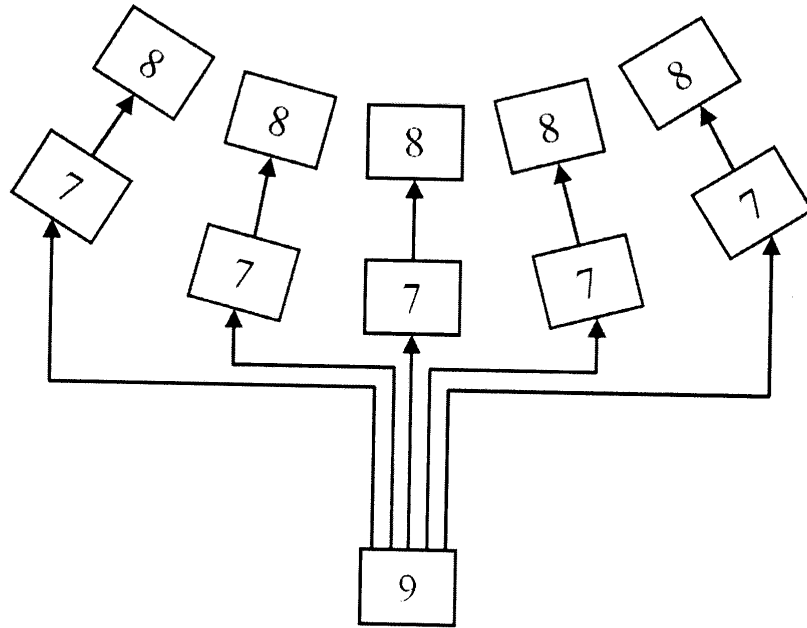
в зоне функционального поражения и поражают радиоэлектронные средства огневого комплекса электромагнитным излучением.

Способ защиты объектов...



Фигура 1

Способ защиты объектов...



Фигура 2