РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 760 979**(13) **C1**

(51) МПК
H03K 4/50 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H03K 4/50 (2021.08)

(21)(22) Заявка: **2021111992, 26.04.2021**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.04.2021

Дата регистрации:
02.12.2021

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **26.04.2021**

(45) Опубликовано: **02.12.2021** Бюл. № **34**

Адрес для переписки:
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, 6, ОИЯИ, ОЛИС

(72) Автор(ы):
Доля Сергей Николаевич (RU),
Смирнов Виктор Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2734903 C1, 24.10.2020. RU 177140 U1, 12.02.2018. RU 165105 U1, 10.10.2016. RU 2155425 C1, 27.08.2000. US 4071776 A1, 31.01.1978. US 5225714 A, 06.07.1993.**

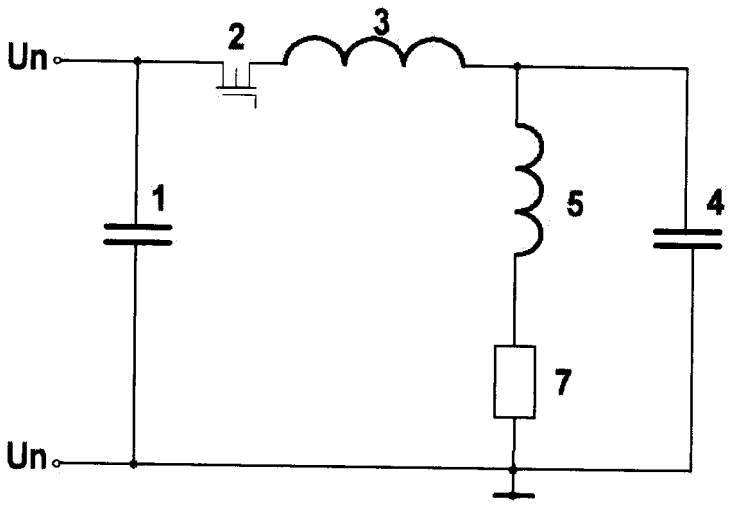
(54) Устройство для формирования пилообразного напряжения на конденсаторе

(57) Реферат:

Устройство для формирования пилообразного напряжения на конденсаторе относится к области электротехники и преобразовательной техники и может применяться на физических нагрузках. Изобретение решает техническую задачу формирования на конденсаторе двухполярного пилообразного напряжения, в несколько раз превышающего напряжение источника питания. Устройство включает источник питания, последовательно подключенный к нему транзистор, индуктивность и конденсатор, параллельно которому подключены последовательно включенные перезарядная индуктивность и ограничивающий резистор. В установившемся процессе благодаря рассеиванию на резисторе энергии, равной энергии, поступающей от источника питания во время заряда конденсатора, амплитуды напряжения в конденсаторе от цикла к циклу остаются постоянными. 4 ил.

RU 2760979 C1

RU 2760979 C1



Фиг. 3

RU 2760979 C1

RU 2760979 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 760 979**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
H03K 4/50 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
H03K 4/50 (2021.08)

(21)(22) Application: **2021111992, 26.04.2021**

(24) Effective date for property rights:
26.04.2021

Registration date:
02.12.2021

Priority:
(22) Date of filing: **26.04.2021**

(45) Date of publication: **02.12.2021** Bull. № **34**

Mail address:
141980, Moskovskaya obl., g. Dubna, ul. Zholio-Kyuri, 6, OIYAI, OLIS

(72) Inventor(s):
Dolya Sergej Nikolaevich (RU),
Smirnov Viktor Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Obedinennyj institut yadernykh issledovanij (OIYAI) (RU)

(54) DEVICE FOR FORMING A SAWTOOTH VOLTAGE ON CAPACITOR

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering; converter technology.

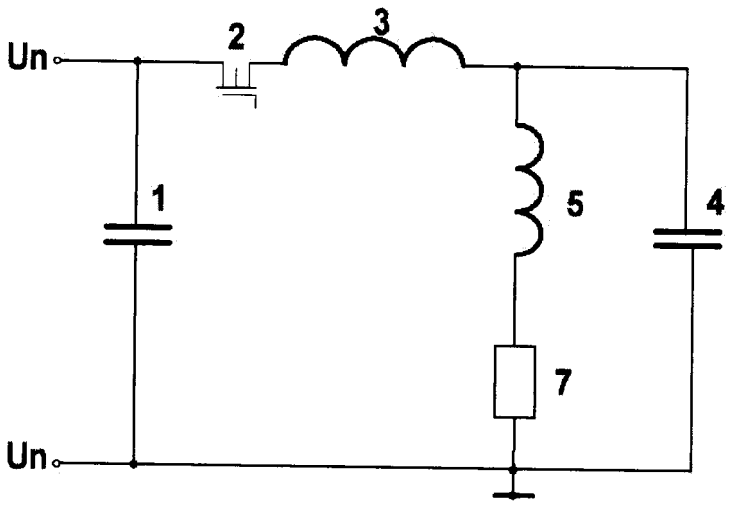
SUBSTANCE: device for forming a sawtooth voltage on capacitor belongs to the field of electrical engineering and converter technology and can be used for physical exertion. The invention solves technical problem of forming a bipolar sawtooth voltage on capacitor that is several times higher than voltage of the power source. The device includes a power source, a transistor connected in series to it, an inductance and a capacitor, in parallel to which a series-connected recharging inductance and a limiting resistor are connected.

EFFECT: in steady-state process, due to the dissipation of energy on resistor equal to energy coming from power source during capacitor charge, the voltage amplitudes in capacitor remain constant from cycle to cycle.

1 cl, 4 dwg

RU 2760979 C1

RU 2760979 C1



Фиг. 3

RU 2760979 C1

RU 2760979 C1

Область техники

Изобретение относится к области электротехники и преобразовательной техники и может применяться для питания физических нагрузок.

Уровень техники

Известно устройство для резонансного заряда конденсатора (Патент РФ №2734903, 26.10.2020 «Устройство для резонансного заряда конденсатора»), включающее конденсатор источника питания, к которому подключены последовательно включенные транзистор, индуктивность и конденсатор, а параллельно с конденсатором включены последовательно соединенные перезарядная индуктивность и ограничивающий транзистор. Резонансный заряд состоит из нескольких циклов заряда-перезаряда конденсатора, напряжение на котором растет от цикла к циклу и в несколько раз превысит двойное напряжение источника питания. Форма напряжения на конденсаторе - пилообразная. Когда оно достигнет заданного значения, ограничивающий транзистор 6 закрывается, последний цикл состоит только из интервала перезарядки конденсатора через источник питания. Заряженный конденсатор разряжается на физическую нагрузку. Это устройство принимается за прототип. В прототипе форма напряжения на конденсаторе пилообразная с растущей от цикла к циклу амплитудой.

Сущность изобретения

Технической задачей изобретения является формирование пилообразного напряжения на конденсаторе с постоянными положительной и отрицательной амплитудами до напряжения, в несколько раз превышающего напряжение источника питания.

Для решения этой задачи предлагается устройство для резонансного заряда конденсатора, включающее конденсатор источника питания, к которому подключены последовательно включенные транзистор, индуктивность и конденсатор, а параллельно с конденсатором включены последовательно соединенные перезарядная индуктивность и резистор.

Фиг 1. Устройство для резонансного заряда конденсатора (прототип).

1 - конденсатор источника питания, 2 - транзистор, 3 - индуктивность, 4 - конденсатор, 5 - перезарядная индуктивность, 6 - ограничивающий транзистор, Un - напряжение источника питания.

Устройство для резонансного заряда конденсатора состоит из конденсатора источника питания 1, последовательно с которым включены транзистор 2, индуктивность 3, конденсатор 4, параллельно которому подключены перезарядная индуктивность 5 и ограничивающий транзистор 6.

Фиг. 2. Временные диаграммы напряжений и токов (прототип).

U1 - напряжение управления транзистором 2, U2 - напряжение управления ограничивающим транзистором 6, il - ток, текущий через индуктивность 3, i2- ток, текущий через перезарядную индуктивность 5, Uc - напряжение на конденсаторе 4.

Фиг 3. Устройство для формирования пилообразного напряжения на конденсаторе.

1 - конденсатор источника питания, 2 - транзистор, 3 - индуктивность, 4 - конденсатор, 5 - перезарядная индуктивность, 7 - резистор, Un - напряжение источника питания.

Устройство для формирования пилообразных импульсов тока на конденсаторе состоит из конденсатора источника питания 1, последовательно с которым включены транзистор 2, индуктивность 3, конденсатор 4, параллельно которому подключены перезарядная индуктивность 5 и резистор 7.

Фиг. 4. Временные диаграммы напряжений и токов.

U1 - напряжение управления транзистором 2, il - ток, текущий через индуктивность 3, i2 - ток, текущий через перезарядную индуктивность 5 и резистор 7, Uc - напряжение

на конденсаторе 4.

Осуществление изобретения

Принцип работы устройства поясняется временными диаграммами (фиг. 4), на которых: U1- напряжение управления транзистором 2, il - ток, текущий через индуктивность 3, i2 – ток, текущий через перезарядную индуктивность 5, Uc - напряжение на конденсаторе 4. Первоначально напряжение на конденсаторе относительно «земли» равно нулю. В момент времени t=0 открываются транзистор 2, происходит первоначальный заряд конденсатора квазисинусоидальным импульсом тока по цепи 1, 2, 3, 4. Ток протекает и по цепи перезарядная индуктивность 5, ограничивающий резистор 7, но он намного ниже зарядного тока, через конденсатор 4, так как величина перезарядной индуктивности 5 в несколько раз больше индуктивности 3. После снижения зарядного тока до нуля и закрытия транзистора 2 (t1) положительно заряженный конденсатор 4 перезаряжается через перезарядную индуктивность 5 и ограничивающий резистор 7 до отрицательного напряжения. При перезаряде в резисторе 7 рассеивается часть энергии, запасенной в конденсаторе. В момент t2 открывается транзистор 2, напряжения источника питания и конденсатора складываются, импульс зарядного тока выше, соответственно выше и увеличение напряжения на конденсаторе при этом цикле. Второй цикл заканчивается в момент t4, при этом напряжение на конденсаторе 4 увеличится по сравнению с первым циклом, увеличатся и потери в резисторе 7. Напряжение на конденсаторе имеет двухполярную пилообразную форму с растущими от цикла к циклу амплитудами. После нескольких циклов заряда-перезаряда амплитуда напряжения в конденсаторе в несколько раз превысит напряжение источника питания, а рассеиваемая в резисторе энергия сравняется с энергией, поступающей от источника питания в конденсатор, благодаря чему рост напряжения прекращается, наступает установившийся режим.

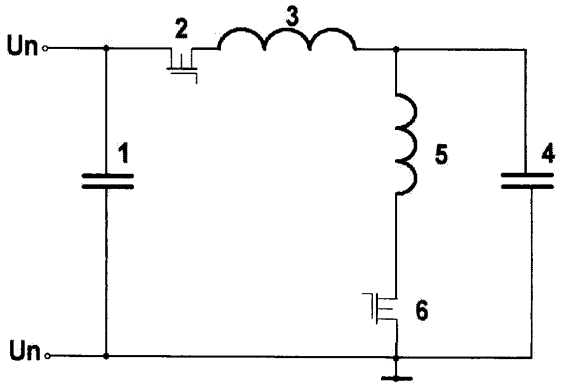
Таким образом, в каждый последующий цикл заряда конденсатора в него вводится энергия, которая полностью рассеивается на резисторе, включенном последовательно с перезарядной индуктивностью.

Расчеты показывают, что при индуктивности 3 - L=0,00036 Гн, перезарядной индуктивности 5 - L=0,015 Гн, конденсаторе 4 - C=0,006 мкФ, резисторе 7 R=80 Ом и напряжении источника питания 60 В, амплитуды напряжения в конденсаторе 4+1570 В и -1470 В, время заряда конденсатора составляет 4,8 мксек, время перезаряда - 21,2 мксек.

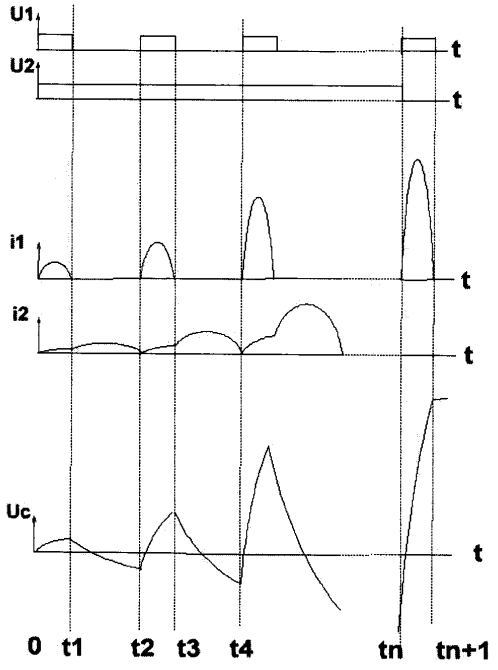
(57) Формула изобретения

Устройство для формирования пилообразного напряжения на конденсаторе, включающее конденсатор источника питания, к которому последовательно подключены транзистор, индуктивность и конденсатор, к точке подключения индуктивности и конденсатора подключена перезарядная индуктивность, отличающееся тем, что последовательно с перезарядной индуктивностью включен резистор, второй вывод которого подключен ко второй обкладке конденсатора.

1

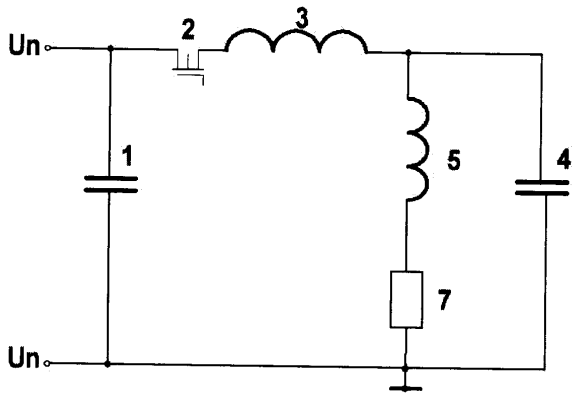


Фиг. 1

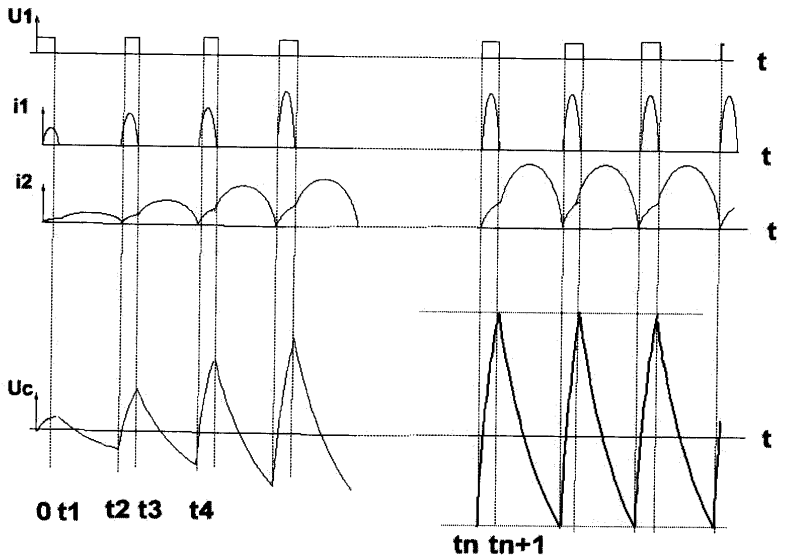


Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4