

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2017107259, 06.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.03.2017Дата регистрации:
12.09.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.03.2017

(45) Опубликовано: 12.09.2017 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для Костикова
В.Г. (каф. ИУ-4)

(72) Автор(ы):

Шахнов Вадим Анатольевич (RU),
Костиков Владимир Григорьевич (RU),
Костиков Руслан Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2267840 C2, 10.01.2006. RU
68803 U1, 27.11.2007. WO 2005025036 A1,
17.03.2005. EP 0001255328 B1, 23.05.2007.

(54) Токосъёмное устройство

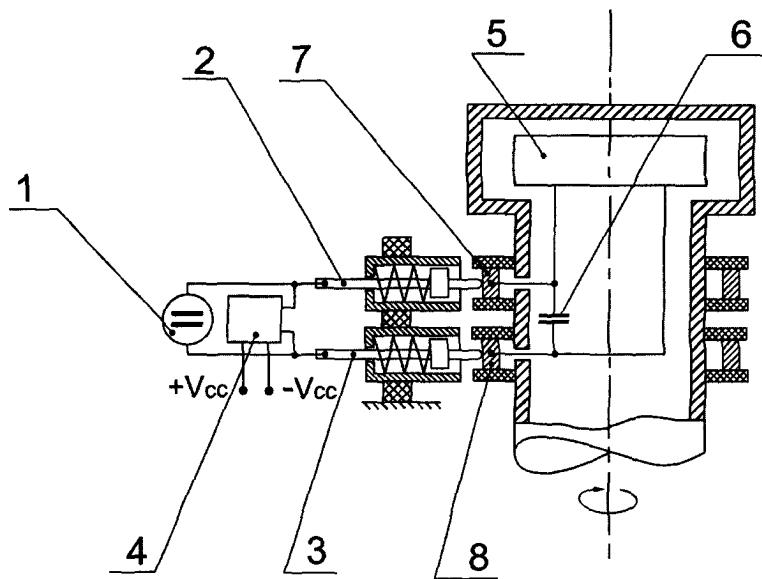
(57) Реферат:

Заявляемая полезная модель относится к электротехнике и радиотехнике, в частности к вращающимся контактным токосъемным устройствам, предназначенным для передачи электрических сигналов управления и электрической энергии от неподвижной части изделия к его подвижной (вращающейся) части и обратно, и может быть использовано, например, для передачи сигналов в антенных колонках радиолокационных систем (РЛС) и в системах навигации (гироскопах, телескопах). Технический результат, который достигается при

использовании предлагаемой модели, заключается в снижении уровня гармонических составляющих напряжения помех, возникающих при протекании тока через контакты токосъемного устройства, в низкочастотной части спектра заданного диапазона частот за счет повышения уровня гармонических составляющих за пределами заданного диапазона частот, например, доплеровского диапазона частот. Кроме того, предлагаемая полезная модель расширяет арсенал известных средств аналогичного назначения. 4 ил.

173798 U1

RU 173798 U1



Фиг. 1

R U 1 7 3 7 9 8 U 1

R U 1 7 3 7 9 8 U 1

Заявляемая полезная модель относится к электротехнике и радиотехнике, в частности к вращающимся контактным токосъемным устройствам, предназначенным для передачи электрических сигналов управления и электрической энергии от неподвижной части изделия к его подвижной (вращающейся) части и обратно, и может быть использовано, 5 например, для передачи сигналов в антенных колонках радиолокационных систем (РЛС) и в системах навигации (гироскопах, телескопах).

Известно токосъемное устройство, осуществляющее электрическую связь между вращающейся и неподвижной частями электрической машины (см. описание к патенту РФ №2026595, опубл. 09.01.1995 г., «Щеточно-коллекторный узел электрической

10 машины, МПК: H02K 13/10), содержащее коллектор, щеточную группу и блок улучшения коммутации. В известном щеточно-коллекторном узле напряжение на скользящих контактах ограничивается при помощи нелинейно-резистивных элементов на уровне пробивного напряжения этих элементов, не превышающем уровня возникновения дуги. Недостатком известного устройства является невозможность его использования при 15 передаче маломощных сигналов управления из-за того, что в этом случае спектральные составляющие напряжения, ограниченного таким устройством, превышают допустимый для нагрузки уровень.

Известен щеточно-коллекторный узел электрического двигателя постоянного тока (см. описание к патенту РФ №2302069, опубл. 27.06.2007 г., «Щеточно-коллекторный 20 узел электрического двигателя постоянного тока» МПК H02K 13/10, H02K 13/14), содержащий коллектор с чередующимися проводящими и изолирующими пластинами и контактирующие с ними разнополярные щетки, блок улучшения коммутации. В известном щеточно-коллекторном узле для улучшения коммутации его через скользящие контакты токосъемника передают маломощные сигналы управления силовыми 25 транзисторами, переключающими ток обмотки якоря. Благодаря снижению мощности сигналов управления, пульсации напряжения в контактном узле известного устройства уменьшаются, но уровень гармонических составляющих пульсирующего напряжения остается выше допустимого.

Наиболее близким по назначению и технической сущности решением, выбранным 30 в качестве прототипа, является устройство для передачи измерительного сигнала через токосъемник, защищенное патентом РФ №2382454, опубл. 20.02.2010 г., «Способ передачи измерительного сигнала через токосъемник и устройство для его осуществления», МПК: H01R 39/00, H02G 11/00. Известное токосъемное устройство содержит источник тока (постоянного или промышленной частоты), нагрузку, 35 подвижные и неподвижные контакты, два трансформатора, генератор высокочастотного синусоидального сигнала, модулятор, усилитель, фильтр, демодулятор, конденсаторы. На входы модулятора подаются: высокочастотный синусоидальный сигнал генератора и модулирующий его измерительный аналоговый сигнал. С выхода модулятора высокочастотный модулированный сигнал через контакты токосъемного устройства 40 передается с вращающейся части токосъемного устройства на его неподвижную часть. Выходной измерительный аналоговый сигнал поступает с выхода демодулятора. В известном устройстве спектральные составляющие измерительного сигнала смещают в область более высоких частот за пределы спектра помех, создаваемых током источника тока (постоянного или промышленной частоты) при протекании его через контакты 45 токосъемного устройства. При этом уровень гармонических составляющих напряжения помех, возникающих при протекании тока источника тока через контакты токосъемного устройства, не снижается и превышает допустимое значение, что является недостатком прототипа.

Техническим результатом предлагаемой полезной модели является снижение уровня гармонических составляющих напряжения помех, возникающих при протекании тока через контакты токосъемного устройства, в низкочастотной части спектра заданного диапазона частот за счет повышения уровня гармонических составляющих за пределами 5 заданного диапазона частот, например, доплеровского диапазона частот.

Кроме того, предлагаемая полезная модель расширяет арсенал известных средств 10 аналогичного назначения.

Технический результат достигается за счет того, что предлагается токосъемное 15 устройство, состоящее из подвижной и неподвижной частей. Неподвижная часть содержит источник тока, первый и второй неподвижные контакты, а подвижная часть содержит нагрузку, конденсатор, первый и второй подвижные контакты. Первый и 20 вторым подвижные контакты образуют контактные пары соответственно с первым и вторым неподвижными контактами, первый вывод конденсатора соединен с первым выводом нагрузки и первым подвижным контактом, а второй вывод конденсатора 25 соединен со вторым выводом нагрузки и вторым подвижным контактом. При этом в неподвижную часть токосъемного устройства дополнительно введен генератор хаотических колебаний, первый вывод которого соединен с первым выводом источника тока и с первым неподвижным контактом, а второй вывод генератора хаотических 30 колебаний соединен со вторым выводом источника тока и со вторым неподвижным контактом. Генератор хаотических колебаний соединен с источником электропитания, а входом и выходом токосъемного устройства являются соответственно выводы 35 источника тока и выводы конденсатора.

Предлагаемая полезная модель поясняется чертежом, где:

на фиг. 1 представлена структурная схема токосъемного устройства;

на фиг. 2 представлена функциональная схема генератора хаотических сигналов;

на фиг. 3 представлено графическое изображение спектров напряжений помех в предлагаемом токосъемном устройстве при отсутствии генератора хаотических колебаний (а) и с введенным в схему генератором хаотических колебаний (б).

Заявляемое токосъемное устройство (см. фиг. 1) состоит из подвижной и неподвижной

частей. Неподвижная часть содержит источник тока 1, первый 2 и второй 3 неподвижные контакты, генератор электрических сигналов, выполненный в виде генератора хаотических колебаний 4. Подвижная (вращающаяся) часть содержит нагрузку 5, конденсатор 6, первый 7 и второй 8 подвижные контакты. Первый 2 и второй 3 неподвижные контакты образуют контактные пары соответственно с первым 7 и 35 вторым 8 подвижными контактами. Первый вывод конденсатора 6 соединен с первым выводом нагрузки 5 и первым подвижным контактом 7, а второй вывод конденсатора 6 соединен со вторым выводом нагрузки 5 и вторым подвижным контактом 8. Первый вывод генератора хаотических колебаний 4 соединен с первым выводом источника тока 1 и первым неподвижным контактом 2, а второй вывод генератора хаотических 40 колебаний 4 соединен со вторым выводом источника тока 1 и вторым неподвижным контактом 3. Генератор хаотических колебаний 4 соединен также с источником электропитания (на чертеже не показан). Входом и выходом токосъемного устройства являются соответственно выводы источника тока 1 и выводы конденсатора 6.

Генератор хаотических сигналов может быть выполнен по схеме (см. фиг. 2),

45 функциональными компонентами которой являются: индуктивность L, реализованная по схеме гиратора, и нелинейный резистор RN с пятисегментной кусочно-линейной характеристикой, выполненный на операционном усилителе, двух выпрямительных диодах и линейных резисторах. Параллельное соединение индуктивности L и емкости

5 C_2 создает колебательный контур - осциллирующий механизм в плоскости (i_L , U_{C2}), где i_L - ток в цепи индуктивности L , U_{C2} - напряжение заряда емкости $C2$. Управление режимом генерации осуществляется посредством потенциометра $R3$. Активный резистор RN с конденсатором $C3$ обеспечивают непрерывную подачу энергии в схему. Нарастание этой энергии ограничивается рассеянием ее в пассивном компоненте $R3$.

10 Токосъемное устройство работает следующим образом. При отсутствии хаотических сигналов спектр напряжения помех, создаваемых контактными узлами токосъемного устройства, является дискретным, при этом спектральные составляющие имеют высокие уровни в области низких частот, которые снижаются в области высоких частот (см. фиг. 3,а). Поступление хаотических сигналов от генератора 4 приводит к модуляции уровня и частоты напряжения помех, создаваемых контактами токосъемного устройства, в результате чего происходит перераспределение энергии помех, а именно: спектр становится непрерывным, уровень спектральных составляющих помех в низкочастотной части спектра снижается, а в высокочастотной части спектра повышается (см. фиг. 3,б).
15 Тем самым обеспечивается допустимый уровень гармонических составляющих напряжения помех в заданной области низких частот. Для фильтрации высокочастотных помех на входе нагрузки служит конденсатор 6 с высокой резонансной частотой и малой емкостью, что позволяет размещать его на вращающейся части устройства.

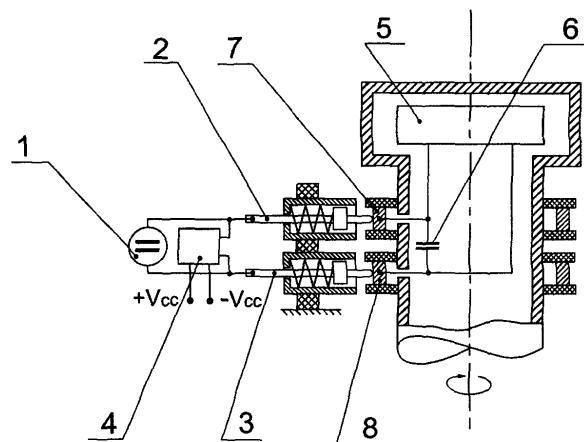
20 Таким образом, достигается заявленный технический результат предлагаемой полезной модели, а именно снижение уровня гармонических составляющих напряжения помех, возникающих при протекании тока через контакты токосъемного устройства, в низкочастотной части спектра заданного диапазона частот за счет повышения уровня гармонических составляющих за пределами заданного диапазона частот, например, доплеровского диапазона частот.

25 Заявленное устройство может быть технически реализовано по известным правилам из стандартных компонентов, выпускаемых промышленностью (отечественной или иностранной), что позволяет сделать вывод о его промышленной применимости.

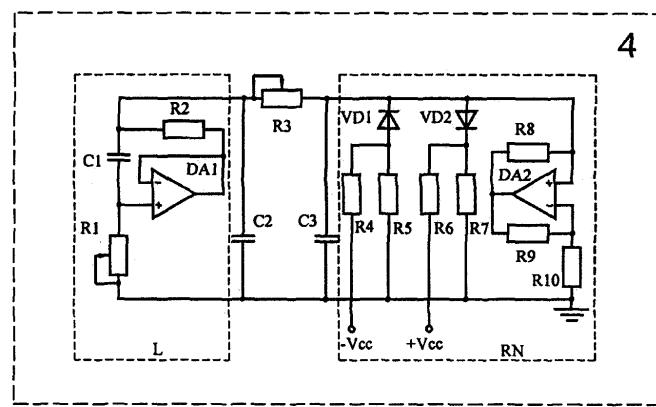
(57) Формула полезной модели

30 Токосъемное устройство, состоящее из подвижной и неподвижной частей, причем неподвижная часть содержит источник тока, первый и второй неподвижные контакты, а подвижная часть содержит нагрузку, конденсатор, первый и второй подвижные контакты, при этом первый и второй подвижные контакты образуют контактные пары соответственно с первым и вторым неподвижными контактами, первый вывод 35 конденсатора соединен с первым выводом нагрузки и первым подвижным контактом, а второй вывод конденсатора соединен со вторым выводом нагрузки и вторым подвижным контактом, отличающееся тем, что в неподвижную часть токосъемного устройства дополнительно введен генератор хаотических колебаний, первый вывод которого соединен с первым выводом источника тока и первым неподвижным 40 контактом, а второй вывод генератора хаотических колебаний соединен со вторым выводом источника тока и вторым неподвижным контактом, при этом генератор хаотических колебаний соединен с источником электропитания, а входом и выходом токосъемного устройства являются соответственно выводы источника тока и выводы конденсатора.

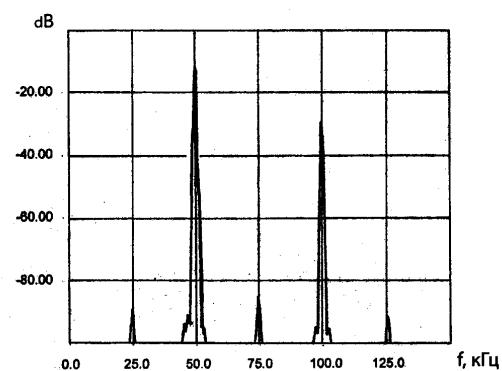
45



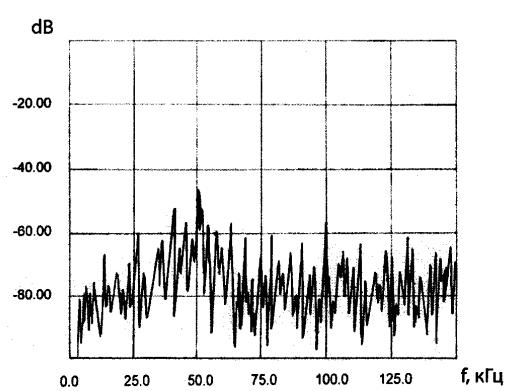
Фиг. 1



Фиг. 2



а



б

Фиг. 3