



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H02M 7/06 (2006.01); H02M 7/12 (2006.01); H05B 33/08 (2006.01); H02M 5/458 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018124878, 06.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.07.2018Дата регистрации:
26.11.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.07.2018

(45) Опубликовано: 26.11.2018 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

Солдаткин Василий Сергеевич (RU),
Иванов Андрей Николаевич (RU),
Олисовец Артём Юрьевич (RU),
Туев Василий Иванович (RU),
Хабаров Михаил Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники" (ТУСУР)
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: КОРОТКОВ С.М., ЛУКИН А.В.
Источники питания для светодиодного
освещения. Практическая силовая
электроника. 2012, N 2(46), с.3-9. RU 176540
U1, 23.01.2018. RU 127545 U1, 27.04.2013. JP
2005065165 A, 10.03.2005. US 7230392 B2,
12.06.2007. WO 2016024647 A1, 18.02.2016.

(54) КОРРЕКТОР КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электротехнике и может быть использована в устройствах питания светодиодных светильников и светодиодных ламп. Достижимый технический результат – уменьшение пульсации выходного напряжения. Указанный результат достигается за счет того, что корректор коэффициента мощности содержит диодный выпрямитель, входными выводами подключенный к электрической сети переменного тока, а выходные выводы которого являются выходными выводами

заявляемого устройства, диод и конденсатор. Конденсатор одним выводом подключен к катоду диода, а другим выводом соединен с отрицательным выводом диодного выпрямителя, при этом в схему корректора введен динистор (неуправляемый тиристор), анодом подключенный к узлу соединения катода диода и вывода конденсатора, причем диод анодом и динистор катодом подключены к положительному выводу диодного выпрямителя. 2 ил.

RU 185192 U1

RU 185192 U1

Предлагаемая полезная модель относится к электротехнике и может быть использована в устройствах питания светодиодных светильников и светодиодных ламп.

В настоящее время происходит бурное развитие нового направления техники, связанное с применением полупроводниковых светодиодов (СД) в освещении. При этом важно использовать традиционные электрические сети (переменное напряжение 220 В) и традиционные формы ламп и светильников. Как следствие, наряду с постоянным совершенствованием СД ведутся разработки вторичных источников питания [1-6]. Основной целью этих разработок является повышение энергоэффективности светодиодных ламп и систем (повышение коэффициента мощности), снижение пульсаций выходного напряжения, фильтрация гармоник и т.п.

Известен корректор коэффициента мощности (ККМ) [1], питаемый от сети переменного напряжения, содержащий дроссель, три конденсатора и двухполупериодный диодный выпрямитель, имеющий два входных вывода, положительный и отрицательный выходные выводы. Дроссель одним выводом подключен к первому входному выводу диодного выпрямителя, другой вывод дросселя и второй входной вывод диодного выпрямителя являются входом ККМ и подключены к электрической сети. Один вывод первого конденсатора подключен к положительному выходному выводу диодного выпрямителя, другой вывод первого конденсатора соединен с вторым входным выводом диодного выпрямителя. Один вывод второго конденсатора так же подключен ко второму входному выводу диодного выпрямителя, а другой вывод - к отрицательному выходному выводу диодного выпрямителя. Выводы третьего конденсатора подключены к положительному и отрицательному выходным выводам диодного выпрямителя и являются выходом корректора коэффициента мощности.

Недостатком устройства является изменение напряжения на выходе при варьировании мощности в нагрузке.

Наиболее близким к заявляемой полезной модели является корректор коэффициента мощности [2], содержащий диодный выпрямитель, три последовательно согласованных диода, первый и второй конденсаторы. Катод первого диода соединен с положительным, а анод третьего - с отрицательным выводами диодного выпрямителя. Первый конденсатор одним выводом подключен к положительному выводу диодного выпрямителя, а другим выводом соединен с узлом соединения анода второго и катода третьего диодов. Второй конденсатор одним выводом соединен с узлом соединения анода первого и катода второго диодов, а другим выводом подключен к отрицательному выводу диодного выпрямителя. Положительный и отрицательный выводы выпрямителя являются выходом корректора и предназначены для подключения нагрузки.

Недостатком устройства-прототипа является большое значение пульсаций выходного напряжения.

Задача, на достижение которой направлено предлагаемое решение, - уменьшение пульсации выходного напряжения.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в ККМ, содержащем диодный выпрямитель, входными выводами подключенный к электрической сети переменного тока, а выходные выводы которого являются выходными выводами заявляемого устройства, диод и конденсатор, одним выводом подключенный к катоду диода, а другим выводом соединенный с отрицательным выводом диодного выпрямителя, введен динистор (неуправляемый тиристор). При этом динистор анодом подключен к узлу соединения катода диода и вывода конденсатора, а катодом подключен к положительному выводу диодного выпрямителя, а диод анодом подключен к положительному выводу диодного выпрямителя.

Функциональная схема устройства приведена на фиг. 1, на которой обозначено: 1 - диодный выпрямитель; 2 - диод; 3 - конденсатор; 4 - динистор, 5 - сопротивление нагрузки.

На фиг. 2 приведены эпюры напряжения на выходе заявляемого устройства. Т-период переменного напряжения электрической сети.

Устройство, изображенное на фиг. 1, работает следующим образом. На интервале времени от t_1 до t_2 конденсатор 3 через открытый диод 2 заряжается, напряжение на нем растет в соответствии с напряжением питающей сети. При переходе мгновенного значения выпрямленного напряжения максимального значения (t_2 на фиг. 2) диод 2 запирается, на конденсаторе 3 сохраняется напряжение, равное максимальному значению выпрямленного напряжения в момент времени t_2 . Нагрузка 5 питается напряжением с выхода диодного выпрямителя.

Последующее уменьшение мгновенного напряжения на положительном выводе диодного выпрямителя приводит к увеличению разности потенциалов на выводах динистора 4. При достижении ее значения напряжения открывания динистора (ΔU на фиг. 2) в момент времени t_3 динистор открывается и конденсатор 3 оказывается подключенным к нагрузке. Диодный выпрямитель закрывается и нагрузка 5 питается от конденсатора 3, разряжая его. Напряжение на конденсаторе 3 уменьшается. Это процесс продолжается до момента превышения мгновенного значения напряжения на положительном выводе диодного выпрямителя остаточной разности потенциалов конденсатора 3 (момент времени $t_1+T/2$ на фиг. 2). Затем описанный процесс периодически повторяется.

Введение в схему ККМ нового элемента (динистора) и новых межэлементных связей демонстрирует новизну заявляемого технического решения.

Экспериментальные исследования устройства, выполненного по схеме, представленной на фиг. 1, с использованием диодного выпрямителя типа D4S; диода RSFGL; конденсатора 4,7 мкФ 400 В; динистора К1182КП1БП, сопротивления нагрузки 910 кОм показали, что отношение максимального к минимальному мгновенному значению напряжения на нагрузке заявляемого устройства составило 1,11 что на 90% меньше этого показателя для прототипа (2,1). При этом коэффициент мощности равен 0,73 Т.е., положительный эффект нового технического решения доказан экспериментально.

Дополнительным преимуществом заявляемого устройства является возможность дополнительного уменьшения отношения максимального к минимальному напряжению на нагрузке выбором динистора с меньшим значением напряжения открывания.

Источники информации, использованные при составлении описания полезной модели:

1. Твердов И. Пассивные корректоры коэффициента мощности для однофазных и трехфазных модулей питания // Компоненты и технологии, 2009. - №4. - С. 94-97.
2. Короткое С.М., Лукин А.В. Источники питания для светодиодного освещения // Практическая силовая электроника, 2012. - №2(46). - С. 3-9. (прототип).
3. Устройство коррекции коэффициента мощности. Патент РФ 2602415 от 11.12.2006. МПК H02M 1/12 (2006.01), H02M 3/335 (2006.01) // Твердов И.В., Филатьев А.И., Затулов С.Л.
4. Махлин А. Особенности проектирования блока питания для светодиодных ламп // Полупроводниковая светотехника. - 2011. - №1. - С. 30-33.
5. Импульсный источник питания для светодиодной лампы. Патент РФ 164707 от 29.03.2016. H01L 33/00 (2010.01), H05B 37/02 (2006.01) // Иванов А.В. и др.

6. Схема подключения светодиодного светового прибора в сеть переменного тока. Патент РФ 2602415 от 23.06.2015. МПК H05B 37/02 (2006.01) // Туев В.И. и др.

(57) Формула полезной модели

5 Корректор коэффициента мощности, содержащий диодный выпрямитель, входными выводами подключенный к электрической сети переменного тока, а выходные выводы которого являются выходными выводами заявляемого устройства, диод и конденсатор, одним выводом подключенный к катоду диода, а другим выводом соединенный с отрицательным выводом диодного выпрямителя, отличающийся тем, что в схему
10 корректора введен динистор (неуправляемый тиристор), анодом подключенный к узлу соединения катода диода и вывода конденсатора, а диод анодом и динистор катодом подключены к положительному выводу диодного выпрямителя.

15

20

25

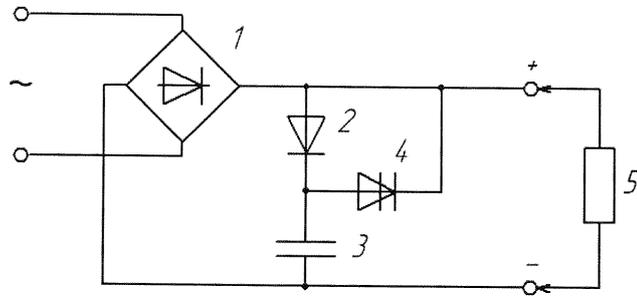
30

35

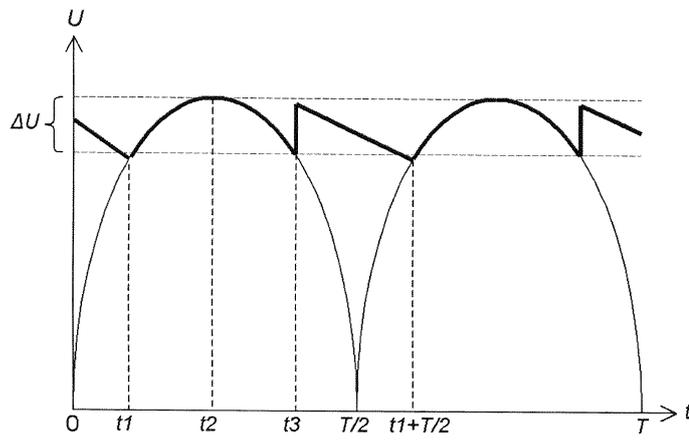
40

45

Корректор коэффициента мощности



Фиг. 1



Фиг. 2

Авторы: Иванов А.Н.,
Олисовец А.Ю.,
Солдаткин В.С.,
Туев В.И.,
Хабаров М.В.