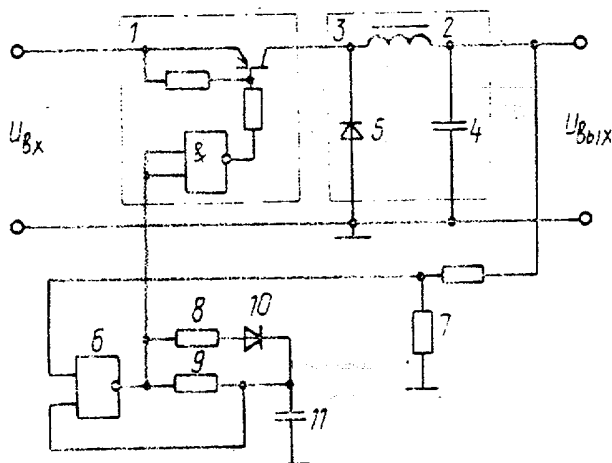


(51)5 G 05 F 1/56

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(57) Использование: в источниках вторичного электропитания электронных устройств. Сущность изобретения: устройство содержит регулирующий элемент 1, DLC-фильтр 3, резистивный делитель напряжения 7, двухходовый триггер Шмитта 6, первый и второй резисторы 8, 9, диод 10 и конденсатор 11. Уровень пульсаций в устройстве может быть понижен до малой величины путем снижения постоянной времени разряда конденсатора 11. При этом уровень пульсаций не зависит от ширины зоны гистерезиса триггера Шмитта 6. 2 ил.



Cl. 2.7

(19) SU (11) 1764044 A1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве вторичного источника электропитания электронных устройств.

Известен астатический стабилизатор, содержащий сглаживающий фильтр, симметричный триггер, задающий блокинг-генератор, формирователь коротких импульсов, частотный преобразователь, причем триггер своим выходом связан с усилителем мощности, а входом – с блокинг-генератором, выполняющим роль генератора опорной частоты, и через формирователь коротких импульсов с частотным преобразователем, подключенным совместно со сглаживающим фильтром к выходному зажиму стабилизатора, при этом указанные усилитель мощности и триггер представляют собой фазочувствительный элемент [1]. Недостатком известного устройства является относительная сложность частотного преобразователя, а также низкая частота и относительно высокий уровень пульсаций, что объясняется тем, что период импульсов на выходе триггера, управляющих усилителем мощности, равен разности частоты блокинг-генератора и частоты частотного преобразователя.

Известен ключевой стабилизатор постоянного напряжения, содержащий регулирующий каскад, схему сравнения, схему запирающего, сглаживающий индуктивно-емкостный фильтр и интегрирующую резистивно-емкостную цепочку, один из выводов резистора которой включен между эмиттером транзистора регулирующего каскада и дросселем фильтра, а другой – между базой транзистора схемы сравнения и резистивным делителем, связанным одним своим резистором с положительным зажимом, а другим – с отрицательным, при этом коллектор транзистора схемы сравнения через триггер Шмитта и схему запирающего подключен к базе транзистора регулирующего каскада, а конденсатор интегрирующей цепочки включен между базой транзистора схемы сравнения и отрицательной шиной источника питания [2].

Недостатком известного устройства является прямая зависимость уровня пульсаций на выходе устройства от ширины зоны гистерезиса триггера Шмитта, а также зависимость порогов срабатывания триггера Шмитта, построенного на цифровых элементах, от величины выходного напряжения стабилизатора, к которому он подключен. При этом случайное повышение выходного напряжения повышает верхний порог срабатывания триггера, что приводит к еще большему повышению напряжения на выхо-

де устройства. Аналогичным образом снижение напряжения на выходе приводит к снижению нижнего порога триггера, что приводит к еще большему снижению напряжения на выходе устройства. В этом случае могут возникнуть автоколебания напряжения на выходе устройства.

Наиболее близким по технической сущности является релейный стабилизатор постоянного напряжения, содержащий последовательно включенные между входным и выходным выводами регулирующий элемент и дроссель DLC-фильтра, конденсатор которого включен между выходным выводом и общей шиной, блок управления, вход которого соединен с выходным выводом, а выход – с управляющим входом регулирующего элемента, причем блок управления содержит схему сравнения, выход которой через усилитель постоянного тока подключен к входу релейного элемента [3]. Недостатком прототипа, как и приведенного выше аналога, является зависимость уровня пульсаций на выходе устройства от ширины зоны гистерезиса релейного элемента.

Цель изобретения – снижение уровня пульсаций выходного напряжения.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее последовательно включенные между входным и выходным выводами регулирующий элемент и дроссель DLC-фильтра, конденсатор которого включен между выходным выводом и общей шиной, блок управления, вход которого соединен с выводом, а выход – с управляющим входом регулирующего элемента, введены двухходовой триггер Шмитта, резистивный делитель напряжения, первый и второй резисторы, диод и конденсатор, причем вход резистивного делителя напряжения подключен к входу блока управления, выход триггера Шмитта – в качестве его выхода, а выход резистивного делителя напряжения соединен с первым входом триггера Шмитта, при этом выход триггера Шмитта через последовательно соединенные первый резистор и диод и через второй резистор подключен соответственно к первому выводу конденсатора и второму входу триггера Шмитта, а второй вывод конденсатора соединен с общей шиной.

На фиг.1 изображена схема устройства; на фиг.2 – диаграммы его работы.

Устройство содержит последовательно включенные между входными и выходными выводами регулирующий элемент 1 и дроссель 2 DLC-фильтра 3, конденсатор 4 которого включен между выходным и входным выводом и общей шиной, блок управления,

содержащий двухходовый триггер Шмитта 6, резистивный делитель 7 напряжения, первый и второй резисторы 8, 9, диод 10 и конденсатор 11, причем вход резистивного делителя 7 напряжения подключен к входу блока управления, выход резистивного делителя 7 напряжения соединен с первым входом триггера Шмитта 6 через последовательно соединенные первый резистор 8 и диод 10 и через второй резистор 9 подключен соответственно к первому выводу конденсатора 11 и второму входу триггера Шмитта 6, а второй вывод конденсатора соединен с общей шиной.

Устройство работает следующим образом.

В первый момент после включения питания напряжение на выходе устройства ниже напряжения стабилизации $U_{\text{вых.ст.}}$. При этом напряжение на выходе делителя 7, поступающее на первый вход триггера Шмитта 6 (например, 564 ТЛ1), ниже верхнего порогового уровня $U_{\text{в.п.}}$ срабатывания триггера (фиг.2а) и на выходе триггера установлен единичный потенциал (фиг.2б). Этот потенциал быстро заряжает конденсатор 11 до единичного уровня через параллельные цепи: резистор 8 (R_1) – диод 10 и резистор 9 (R_2) (фиг.2в), при этом открывается регулирующий элемент 1, в результате чего напряжение на выходе устройства начинает расти (фиг.2а). При достижении в момент t_0 (фиг.2) напряжения на выходе устройства уровня $U_{\text{вых.ст.}}$ и, соответственно, напряжения на выходе делителя 7 уровня $U_{\text{в.п.}}$ (фиг.2а), триггер Шмитта 6 перебрасывается в нулевое состояние (фиг.2б), закрывающее регулирующий элемент 1. При этом напряжение на выходе устройства начинает снижаться. Конденсатор 11 начинает разряжаться через резистор 9. При разряде конденсатора 11 до напряжения нижнего порога срабатывания триггера Шмитта 6 в момент t_1 , (фиг.2в) триггер вновь перебрасывается в единичное состояние (фиг.2б), в результате чего открывается регулирующий элемент 1. Конденсатор 11 быстро заряжается до напряжения единичного уровня, и процесс повторяется.

Постоянная времени цепи разряда конденсатора 11 $\tau_p = R_2 C$, определяющая длительность $t_3 - t_0$ закрытого состояния ключа, должна быть значительно ниже постоянной

времени $\tau_{\phi} \approx R_n C_{\phi}$ сглаживающего фильтра с нагрузкой R_n , определяющей уровень пульсаций выходного напряжения. Соотношение между этими параметрами определяется исходя из требования обеспечения допустимых пульсаций выходного напряжения при максимальной нагрузке.

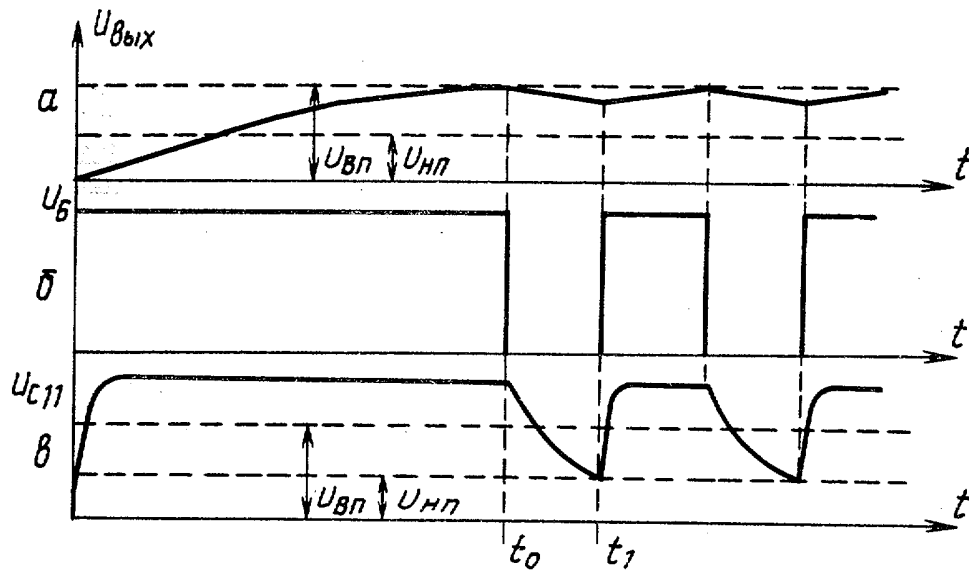
Постоянная времени заряда цепи конденсатора 11 $\tau_3 \approx \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2}$ выбирается исходя из того, что при максимальной нагрузке напряжение на конденсаторе 11 должно достигнуть уровня $U_{\text{в.п.}}$ раньше, чем напряжение на выходе делителя 7.

Таким образом, предлагаемое устройство существенно проще прототипа и базового объекта и обладает существенно меньшим уровнем пульсаций. Уровень пульсаций в данном устройстве можно понизить до сколь угодно малой величины снижением постоянной времени разряда конденсатора, при котором повышается частота работы преобразователя, причем уровень пульсаций не зависит от ширины зоны гистерезиса триггера Шмитта.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Ключевой стабилизатор постоянного напряжения, содержащий последовательно включенные между входным и выходным выводами регулирующий элемент и дроссель DLC-фильтра, конденсатор которого включен между выходным выводом и общей шиной, блок управления, вход которого соединен с выходным выводом, а выход – с управляющим входом регулирующего элемента, отличающийся тем, что, с целью снижения уровня пульсаций выходного напряжения, в его блок управления введены двухходовой триггер Шмитта, резистивный делитель напряжения, первый и второй резисторы, диод и конденсатор, причем вход резистивного делителя напряжения использован в качестве входа блока управления, выход триггера Шмитта – в качестве его выхода, а выход резистивного делителя напряжения соединен с первым входом триггера Шмитта, при этом выход триггера Шмитта через последовательно соединенные первый резистор и диод и через второй резистор подключен к первому выводу конденсатора и второму входу триггера Шмитта, а второй вывод конденсатора соединен с общей шиной.





Фиг. 2

Редактор Г.Бельская	Составитель А.Воробьев Техред М.Моргентал	Корректор М.Максимишинец
Заказ 3457	Тираж	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5		

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101