“Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”

Кафедра защиты информации

РЕФЕРАТ

на тему:

«**РЕГУЛИРОВАНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ напряжения и тока источников внешнего электропитания**»

МИНСК, 2009

Простейшие регуляторы U и I – потенциометры и реостаты! Но регулирование с их помощью неэкономично и существенно снижает КПД источника. Поэтому в технике электропитания применяются специальные регуляторы с повышенным КПД. В качестве регулятора со ступенчатым изменением напряжения на стороне переменного тока могут служить трансформаторы со многими отводами во вторичной обмотке или несколькими вторичными обмотками.

Рисунок 1

Существуют регуляторы на основе так называемых поворотных трансформаторов.

Используются угольные регуляторы. Весьма перспективными является использование схем управляемых выпрямительных устройств, действие которых основано на использовании в вентильном звене управляемых вентилей: тиратронов, ртутные колбы (игнитроны), тиристоры.

Достоинство: высокое значение КПД.

Задача стабилизации U и I решается с помощью специальных устройств стабилизации, которые по принципу действия делятся на:

- параметрические;

- компенсационные.

Параметрические – основаны на принципе действия элементов с нелинейной ВАХ (газотроны, полупроводниковые стабилитроны, барреторы).

Газотроны – дроссели с насыщением магнитопровода.

Компенсационные – представляют собой устройства авторегулирования с обратной связью (ОС) и могут работать в линейном режиме:

- стабилизация с непрерывным регулированием, линейные и в импульсном режиме;

- импульсная стабилизация.

Весьма эффективными для регулирования U ИВЭП, как отмечалось, являются управляемые выпрямители.

**Управляемые выпрямители (УВ)**

Простейшим УВ является схема двухполупериодного управляемого выпрямителя.

Рисунок 2

Среднее значение U на выходе определяется площадью под пульсациями U на входе и с изменением угла регулирования  может меняться.

Угол регулирования определяется задержкой импульсов  относительно момента, соответствующего нулевым значениям (моменту пересечения  с нулевым значением). Эта задержка может регулироваться в схеме управления.

; (1)

. (2)

Достоинства:

- простота регулирования напряжения;

- малая мощность управления (т.к. необходим малый )

- возможность отделения и дистанционной установки УУ от силовой части, что улучшает безопасность работы и удобство эксплуатации.

Недостатки:

- усложнение формы пульсации (расширение её спектра);

- повышенный коэффициент пульсации;

- значительное потребление реактивной мощности от ПИП, что снижает коэффициент мощности ().

Выпрямительное устройство на тиристорах, несмотря на недостатки, широко применяется.

**Общие сведения о стабилизации I и U**

 пропорционально , который изменяется под действием многих дестабилизирующих факторов:

- изменение U ПИП (дестабилизирующий фактор по входу);

- изменение нагрузки, как следствие, изменение падения напряжения на внутреннем сопротивлении ИВЭП (дестабилизирующий фактор по выходу)

- изменение окружающей среды (температура) и изменение номиналов у различных элементов (старение эл-тов)

Т.е. , а приобретает еще и 

 - относительная нестабильность по напряжению;

 (3)

Различные ИВЭП классифицируются по относительной нестабильности на:

1.  - низкая стабильность;

2.  - средняя стабильность;

3.  - высокая стабильность;

4.  - прецизионный источник.

Рассмотрим стабилизатор как промежуточное звено между выпрямителем и нагрузкой. Можно определить его характеристики по следующей схеме:

Стабилизатор должен подавить быстрые флуктуации и медленные уходы.

1. Кст u – коэффициент стабилизации по напряжению.

 (4)



Эквивалентная схема стабилизатора:

Рисунок 3

2.  - внутреннее сопротивление (характеризует стабильность работы нагрузки по выходу при действии дестабилизирующих факторов).

 (5)



3.  - коэффициент сглаживания пульсаций

 (6)

4.  - температурная нестабильность напряжения на выходе

 (7)

 

 или 

5.  - значение КПД.

 (8)

Стабилизация может быть (по виду работы):

- постоянный ток;

- переменный ток.

**Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного тока**

В параметрических стабилизаторах повышение стабильности питающего U(I) достигается применением специально предназначенных для работы в таких условиях элементов с нелинейной ВАХ (газотроны, стабилитроны, дроссель, барреторы).

 (единицы Ом) (9)

Для стабилитрона: схемы замещения выглядит следующим образом (рисунок 4)

Рисунок 4

Полупроводниковые параметрические стабилизаторы.

Рисунок 5

 - гасящее R

 (пренебрежимо)

Эквивалентная схема:

Анализируя ранее рассмотренные характеристики можно определить внутреннее сопротивление стабилизатора по приведенной эквивалентной схеме.

 (10)

 (11)

 (12)

 (13)

 (14)

 (15)

Далее можно получить:

 (16)

 (17)

Из формулы следует, что для повышения , необходимо выбирать стабилитрон с как можно меньшим  или увеличивать . Но с увеличением  растет и падение напряжения на нём, что требует большего E.

Возможности получения больших  в данной схеме ограничены.

Стабилитроны обладают достаточным быстродействием и при НЧ пульсациях входного напряжения работают с такой же эффективностью, как и при медленном изменении входного напряжения в рассмотренной схеме.

 (18)

Достоинства:

- предельная простота;

- минимум элементов;

- низкая стоимость.

Недостатки:

- малые ;

- невозможность уменьшить  против значения ;

- сравнительно невысокая температурная нестабильность;

- малая достижимая мощность.

Но можно увеличить  и изменить температурную зависимость путём:

1. в каскад соединяются несколько пар стабилитронов;
2. устанавливаются термокомпенсирующие элементы.

Рисунок 6

Рисунок 7

 (19)

 (20)

 (21)

 (22)

 (23)

На практике для стабилизации напряжения применяют компенсационные стабилизаторы.

В случае, если надо стабилизировать ток, а не напряжение, может быть использован барретор.

Рисунок 8

С ростом температуры растёт Rt и падает ток Iн (возвращается к своему значению).

Технология направлена на повышение надёжности. Поскольку действие барретора основано на тепловом эффекте, то они могут применятся как на постоянном так и на переменном токе. Барретор находит применение для стабилизации накала в ламповых приборах.

В принципе для стабилизации U~ могут быть использованы полупроводниковые приборы по следующей схеме.

Рисунок 9

Данное устройство (рисунок 9) не может быть мощным.

Сравнительно мощные устройства стабилизации сроятся с использованием электромагнитных нелинейных элементов в виде дросселей с насыщающей индуктивности L.

Простой электромагнитный стабилизатор переменного напряжения.

Рисунок 10

 - нелинейная индуктивность;

 - линейная индуктивность.

 (24)

Недостатки:

- большое потребление реактивного тока I;

- малые значения коэффициента стабилизации;

- наличие начального тока I в схеме, выводящего её на рабочий участок

Этих недостатков лишены параметрические феррорезонансные стабилизаторы переменного напряжения.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Иванов-Цыганов А.И. Электротехнические устройства радиосистем: Учебник. - Изд. 3-е, перераб. и доп.-Мн: Высшая школа, 200
2. Алексеев О.В., Китаев В.Е., Шихин А.Я. Электрические устройства/Под ред. А.Я.Шихина: Учебник. – М.: Энергоиздат, 200– 336 с.
3. Березин О.К., Костиков В.Г., Шахнов В.А. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Три Л, 2000. – 400 с.
4. Шустов М.А. Практическая схемотехника. Источники питания и стабилизаторы. Кн. 2. – М.: Альтекс а, 2002. –191 с.