

Компенсационный стабилизатор является системой автоматического регулирования. Стабилизаторы непрерывного типа используют активный режим работы транзистора. Основным параметром стабилизатора является коэффициент стабилизации. В зависимости от стабилизируемой электрической величины различают коэффициенты стабилизации по напряжению $K_{стU}$, току $K_{стI}$ или мощности $K_{стP}$.

Стабилизация среднего значения выходной электрической величины осуществляется таким образом, чтобы уменьшить или полностью исключить отклонение выходной электрической величины от заданного значения.

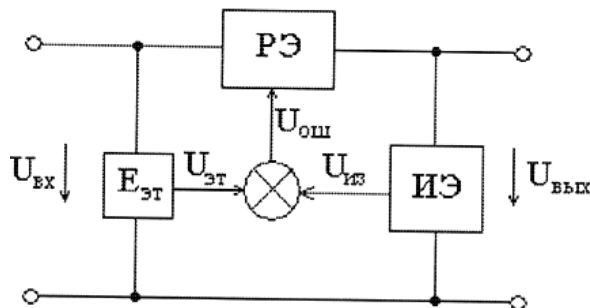


Рисунок 13.1 – Структурная схема компенсационного стабилизатора

Принцип работы компенсационного стабилизатора основан на использовании цепи

отрицательной обратной связи. Для реализации принципа устройство кроме регулирующего элемента (РЭ) должно содержать измерительный элемент (ИЭ), элемент сравнения и источник эталонного напряжения ($E_{эт}$).

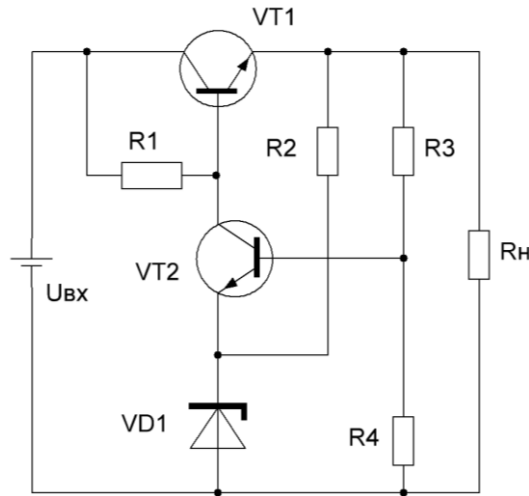


Рисунок 13.2 – Компенсационный стабилизатор напряжения

Сопротивление резистора R_1 находят по формуле

$$R_1 = \frac{(U_{вх} - U_{бэVT1} - U_{вых}) \cdot 2 \cdot \beta_{VT1}}{I_n},$$

где $U_{бэVT1}=0,7$ В,

I_n – ток нагрузки, А,

β_{VT1} – коэффициент усиления транзистора VT_1 .

Ток нагрузки определяется по формуле

$$I_n = \frac{U_{вых}}{R_n},$$

где R_n – сопротивление нагрузки, Ом.

Сопротивление резистора R_2 находят по формуле

$$R_2 = \frac{2 \cdot (U_{вых} - U_{ст})}{I_{ст max}},$$

где $I_{ст max}$ – максимальный ток стабилизации стабилитрона, А.

Сопротивления резисторов R_3 и R_4 определяют по формулам

$$R_3 = \frac{U_{вых} - U_{ст} - U_{бэVT2}}{0,01},$$

где $U_{ст}$ – напряжение стабилизации стабилитрона VD_1 ,

$U_{бэVT2}=0,7$ В.

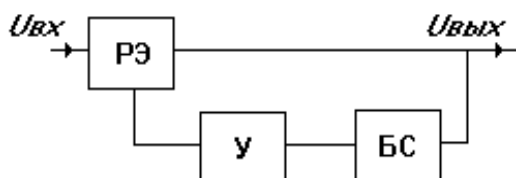
Стабилизаторы

Стабилизаторы классифицируются по ряду признаков:

- по роду стабилизируемой величины – стабилизаторы напряжения и тока;
- по способу стабилизации – параметрические и компенсационные.

В настоящее время широкое применение получили компенсационные стабилизаторы, которые подразделяются на стабилизаторы непрерывного действия и импульсного действия.

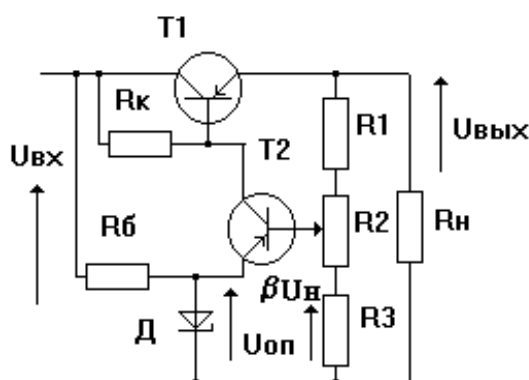
При компенсационном способе постоянство напряжения получается за счет автоматического регулирования выходного напряжения. Это достигается введением обратной связи между выходом и регулирующим элементом.



БС – блок сравнения, в который входит источник опорного напряжения (параметрический стабилизатор) и резистивный делитель.

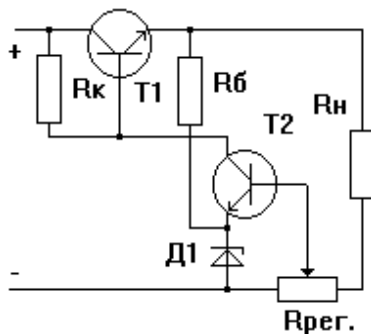
У – усилитель постоянного тока.

РЭ – регулирующий элемент.

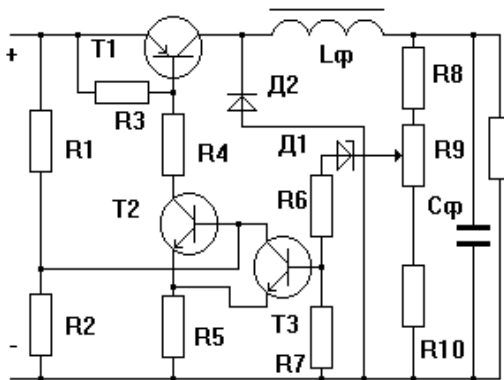
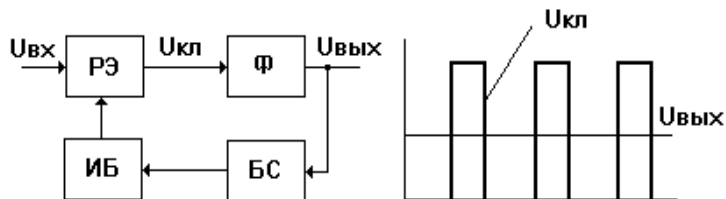


Параметрический стабилизатор выполнен на стабилитроне VD1 и резисторе Rб. Резистивный делитель состоит из резисторов R1R2R3. УПТ собран на маломощном транзисторе VT1 и резисторе Rк. В качестве регулирующего элемента используется мощный транзистор VT2.

Компенсационный стабилизатор тока служит для стабилизации нагрузочного тока. Его схема отличается от схемы стабилизатора напряжения тем, что Rрег, входящий в блок сравнения включен последовательно с нагрузочным резистором. Сигнал ОС, снимаемый с регулировочного резистора, подается на вход усилителя постоянного тока. Изменяя сопротивление регулировочного резистора можно в небольших пределах регулировать ток нагрузки.



В импульсном стабилизаторе регулирующий элемент работает в режиме ключа. Однополярные импульсы на выходе регулирующего элемента сглаживаются фильтром. Регулирующий элемент и сглаживающий фильтр охвачены ООС которую осуществляют блок сравнения и импульсный блок. ИБ вырабатывает импульсы разной длительности или частоты в зависимости от величины сигнала, поступающего с блока сравнения.



В этом стабилизаторе функции сравнения опорного напряжения с выходным напряжением совмещены с функциями релейного устройства. Эти функции выполняет стабилитрон. Релейное устройство через транзисторы VT1 и VT2, принадлежащие импульсному блоку, управляют регулирующим элементом – транзистором VT1. В качестве фильтра используется цепь LфСф.

Таблица 14.4 – данные для расчета компенсационного стабилизатора

Вариант	VT1	VT2	VD1	U _{вх} , В	U _{вых} , В	R _н , Ом
1	КТ815А	КТ315Б	КС133А	15	8	130
2	КТ815Б	КТ3102Ж	КС139А	15	9	150
3	КТ815В	КТ315Г	КС147А	16	10	160
4	КТ815Г	КТ3102	КС156А	16	11	180
5	КТ817А	КТ3102Д	КС162А	18	12	200
6	КТ817Б	КТ315Е	КС168А	18	13	220
7	КТ817В	КТ3102А	КС170А	20	14	240
8	КТ817Г	КТ503Б	КС175А	22	15	270
9	КТ831А	КТ3102В	КС182А	22	16	300
10	КТ831Б	КТ503Г	КС191А	24	17	330
11	КТ698А	КТ503Д	КС210Б	27	18	360
12	КТ698Б	КТ503Е	КС211И	27	20	390
13	КТ698В	КТ3102А	КС212В	30	22	430
14	КТ698Г	КТ3102Б	КС213Б	30	24	470
15	КТ6117А	КТ3102В	КС215Ж	33	26	510
16	КТ6114А	КТ503Б	КС216Ж	33	27	560
17	КТ6110В	КТ3102А	КС218Ж	36	30	620
18	КТ639А	КТ3102В	КС220Ж	38	32	680
19	КТ815Б	КТ503Г	КС222Ж	40	34	750
20	КТ6117А	КТ315А	КС224Ж	42	36	820

15 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

К выполняемым контрольным заданиям предъявляются следующие требования.

1. На первой странице должно быть изложено задание, указан вариант задачи и все заданные величины.
2. Основные положения решения должны быть достаточно подробно пояснены.
3. Рисунки, графики, схемы, в том числе и заданные условием задачи, должны быть выполнены аккуратно и в удобном для чтения масштабе.
4. Расчет каждой исходной величины следует выполнить сначала в общем виде, а затем в полученную формулу подставить числовые значения в том же порядке и привести окончательный результат с указанием единиц измерения.
5. Конечные результаты расчетов должны быть выделены из общего текста.
6. Каждому этапу решения задачи нужно давать необходимые пояснения.
7. Вычисления должны быть сделаны с точностью до первой – второй значащей цифры.
8. Исправление ошибок в рецензированном тексте не допускается. Если неправильно выполнена не вся работа, а только часть ее, то переработанный и исправленный текст следует записать после первоначального текста под заголовком «Исправление ошибок».

Контрольное задание засчитывается, если решения не содержат ошибок принципиального характера, а задание в целом отвечает всем вышеперечисленным требованиям.