



2.1.6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА (СЕМИНАР) № 6. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СТАБИЛИЗАТОРА

Цель работы: изучение принципов расчета параметрического стабилизатора, изучение конструкции и принципов его работы, получение заданных входных и выходных параметров стабилизатора, получение навыков расчета параметрического стабилизатора по заданным параметрам выходных напряжения и тока.

Задание по работе

1. Получить задание.
2. Рассчитать параметры стабилизатора по заданным характеристикам.
3. Проанализировать результаты работы, сформулировать краткие выводы по работе

Методические указания по выполнению работы

Рассчитать параметрический стабилизатор, выполненный по схеме, приведенной на рис. 2.6.1.

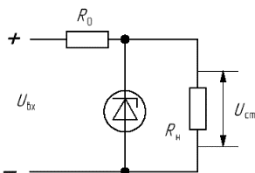


Рис. 2.6.1. Схема включения стабилитрона

Исходные данные. Выходной ток $I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{СТ}} = 12,5$ мА; выходное напряжение $U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{СТ}} = 5$ В; нестабильность входного напряжения:

$$(U_{\text{ВХ2}} - U_{\text{ВХ1}}) / U_{\text{ВХ}} = \pm 10\%;$$

сопротивление нагрузки:

$$R_{\text{Н}} = \frac{U_{\text{СТ}}}{I_{\text{СТ}}} = \frac{5}{12,5} \cdot 10^{-3} = 400 \text{ Ом.}$$



Решение.

1. По напряжению стабилизации выбираем стабилитрон типа 2С156А с дифференциальным сопротивлением $r_{СТ} = 25 \text{ Ом}$.

2. Выбираем ориентировочное сопротивление резистора $R_0 = 500 \text{ Ом}$ с учетом приемлемого КПД стабилизатора.

3. Определяем необходимое входное напряжение:

$$U_{ВХ} = U_{ВЫХ} + R_0(I_{СТ} + I_{ВЫ}) = 5 + 500(12,5 + 12,5) \cdot 10^{-3} = 17,5 \text{ В}$$

4. Вычисляем коэффициент стабилизации:

$$k_{СТ} = \left(1 - \frac{I_{ВХ} R_0}{U_{ВХ}}\right) \frac{R_0 + r_{СТ}}{r_{СТ}} = \left[1 - \frac{(12,5 + 12,5) \cdot 10^{-3} \cdot 500}{17,5}\right] \frac{500 + 25}{25} = 6.$$

5. Находимая нестабильность выходного напряжения:

$$\frac{U_{СТ2} - U_{СТ1}}{U_{ВЫХ}} = - \frac{U_{ВХ2} - U_{ВХ1}}{k_{СТ} U_{ВХ}} = \pm \frac{10}{k_{СТ}} = \pm 1,67\%.$$

Контрольные вопросы

1. Возможно ли для получения большей мощности параллельное подключение стабилитронов?
2. Возможно ли снижение термонеустойчивости у параметрических стабилизаторов без термостатирования?
3. Как зависит КПД параметрического стабилизатора от распределения токов между нагрузкой и стабилитроном?
4. Как увеличить выходной ток параметрического стабилизатора?
5. Выйдет ли из строя параметрический стабилизатор при коротком замыкании в нагрузке?