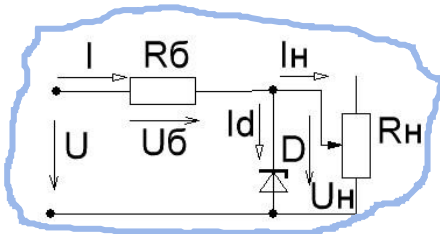


42 Графический расчёт стабилизатора

Мы рассмотрели отдельные части стабилизатора, теперь рассмотрим его целиком. Слева направо показаны: входное напряжение U ; входной ток I ; балластный резистор R_B и напряжение на нём U_B ; стабилитрон D и ток через него I_d ; ток нагрузки I_H ; напряжение на нагрузке U_H ; нагрузочный реостат R_H .



Для расчёта стабилизатора необходимо знать его выходное напряжение и требуемый ток. Допустим выходное напряжение $U_H = 5\text{ В}$ а ток до 120 мА . Выбираем стабилитрон 1N4733A с напряжением стабилизации $5,1\text{ В}$ и максимальным допустимым током 178 мА . Для графического расчёта необходимо иметь вольтамперную характеристику, в частности её рабочий участок от минимального тока стабилизации до максимального допустимого тока стабилитрона. На рисунке 5 этот участок показан жирной вертикальной слегка наклонной линией **ab** посередине рисунка 1. Допустим входное напряжение стабилизатора 10 В , максимально возможное $+10\%$ то есть 11 В (точка **c**). Применяем метод зеркального отражения ВАХ. Из точки **b** с током 178 мА проводим линию до точки **c** с напряжением 11 В . Это и будет зеркальное отражение ВАХ балластного резистора R_B в максимальном режиме. Определим его сопротивление из треугольника:

$$R_B = (11 - 5,1)\text{В} / 178\text{ мА} = 33\text{ Ом}.$$

Из точки **d** проводим линию **de** параллельно **bc**, это зеркальное отражение ВАХ балластного резистора в рабочем режиме. Получаем входной ток в рабочем режиме 148 мА (точка **f**). Этот ток делится между стабилитроном и нагрузкой. Допустим ток стабилитрона 49 мА (это номинальный ток его эксплуатации, точка **g**).

Проводим линию **fg**, она представляет собой зеркальное отражение ВАХ реостата в номинальном режиме. Определим его сопротивление

$$R_H = 5,1\text{ В} / (148 - 49\text{ мА}) = 51,5\text{ Ом}.$$

Сопротивление реостата может быть ещё уменьшено, линия поворачивается по часовой стрелке до **fa**, ток стабилитрона уменьшается до минимального тока стабилизации 12 мА , ток нагрузки возрастает до $148 - 12 = 136 > 120\text{ мА}$, что и требовалось.

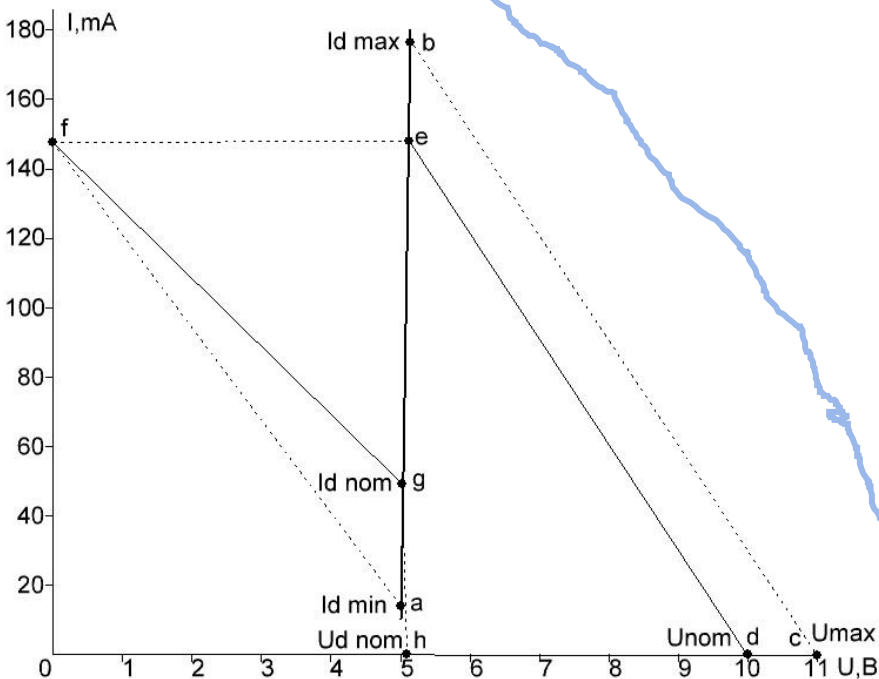


Рисунок 1 – Графический расчёт стабилизатора с применением зеркальных отражений ВАХ балластного резистора и реостата

Коэффициент стабилизации определяется как отношение относительного изменения входного напряжения $\Delta U/U$ к вызываемому им относительному изменению выходного $\Delta U_H/U_H$.

$$k = \Delta U \cdot U_H / (\Delta U_H \cdot U).$$

Чтобы понять как ведёт себя выходное напряжение U_H стабилизатора при изменении сопротивления нагрузки R_H используют внешнюю (нагрузочную) характеристику стабилизатора $U_H(I_H)$, её рабочий участок. По ней можно определить внутреннее сопротивление стабилизатора r как отношение уменьшения напряжения к увеличению тока,

$$r = - \Delta U / \Delta I.$$