МГТУ им. Н.Э. Баумана

Отчёт по лабораторной работе №3  
по курсу «Электроника»

Тема: Стабилизаторы напряжения.

Вариант 86.

Руководитель  
Белодедов М. В.

Студент группы ИУ5-41Б  
Иванов К. Ю.

2024 г.

**Полученное задание:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Последовательный компенсационный стабилизатор напряжения  Транзисторы марки PN4355  Транзистор марки BC328 |

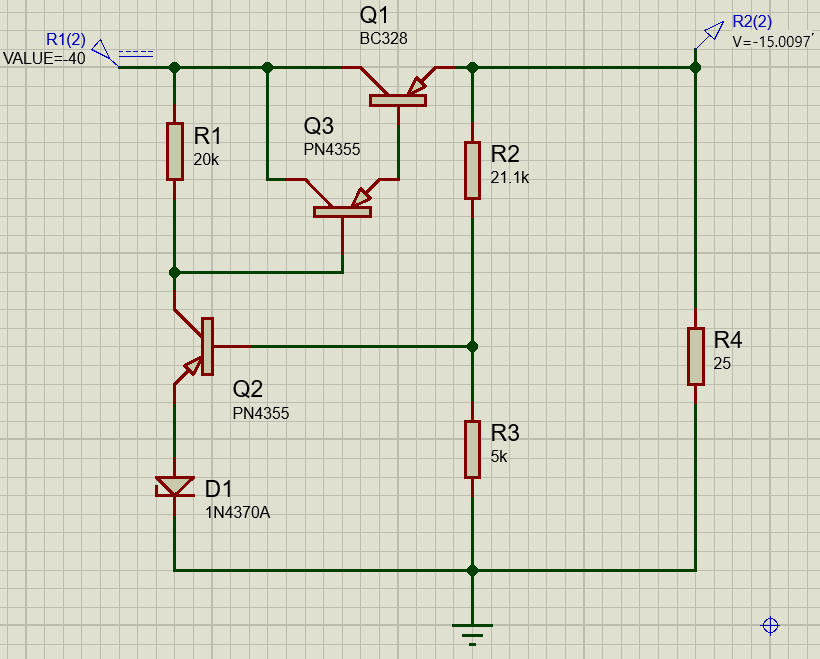
Определим номинальную нагрузку:

Рассчитаем сопротивление резистора R:

Выберем стабилитрон 1N4370A.

Рассчитаем сопротивления резисторов R1 и R2.

Соберем схему данного стабилизатора в программе Proteus. Подадим на вход напряжение , подключим к его выходу номинальную нагрузку и измерим выходное напряжение стабилизатора.



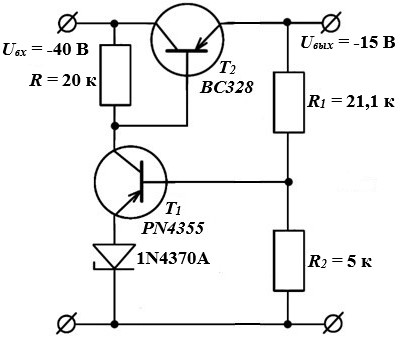
Изменим значение входного напряжения на .

Определим изменение выходного напряжения:

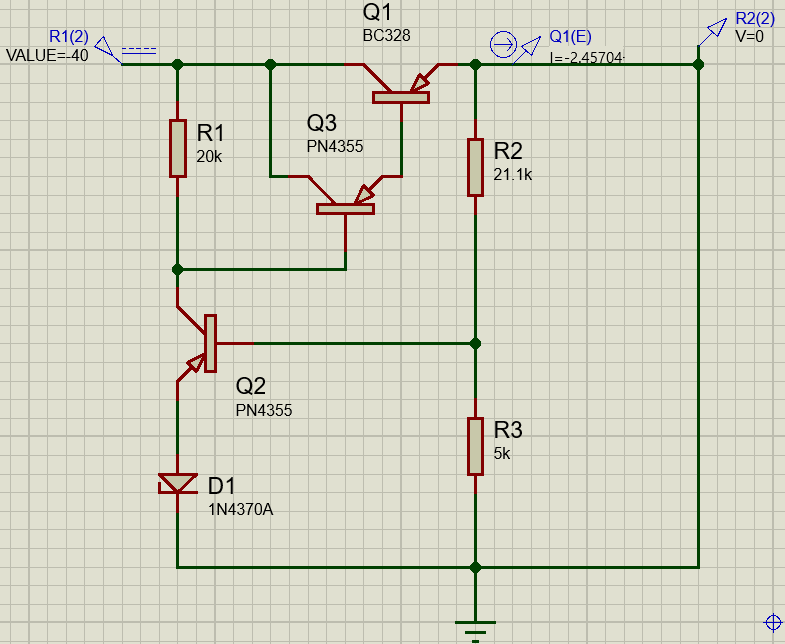
Оценим коэффициент стабилизации стабилизатора:

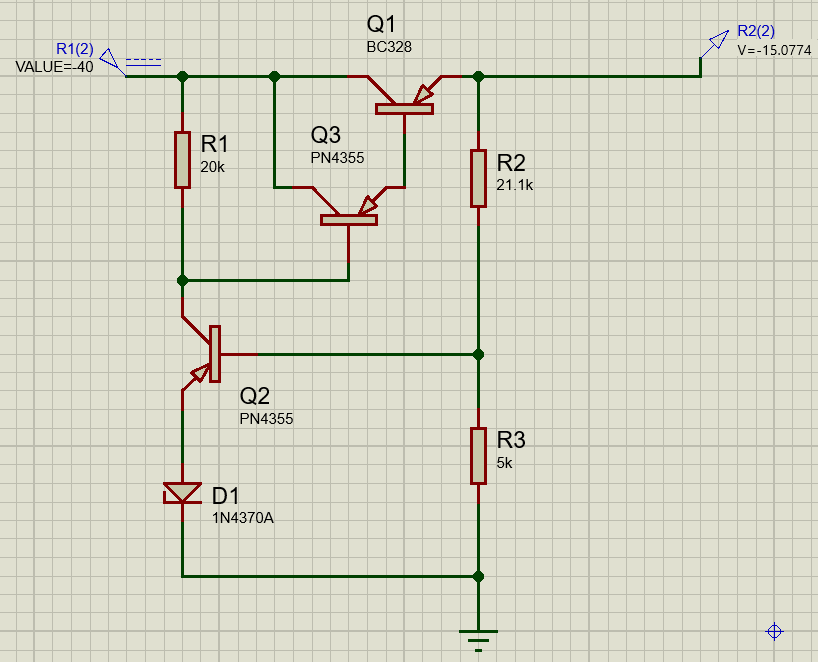
49,8 > 20, значит он не слишком мал, поэтому видоизменение схемы не требуется.

Схема усилителя с рассчитанными номиналами:



Определим две характерные точки, необходимые для снятия нагрузочной характеристики.

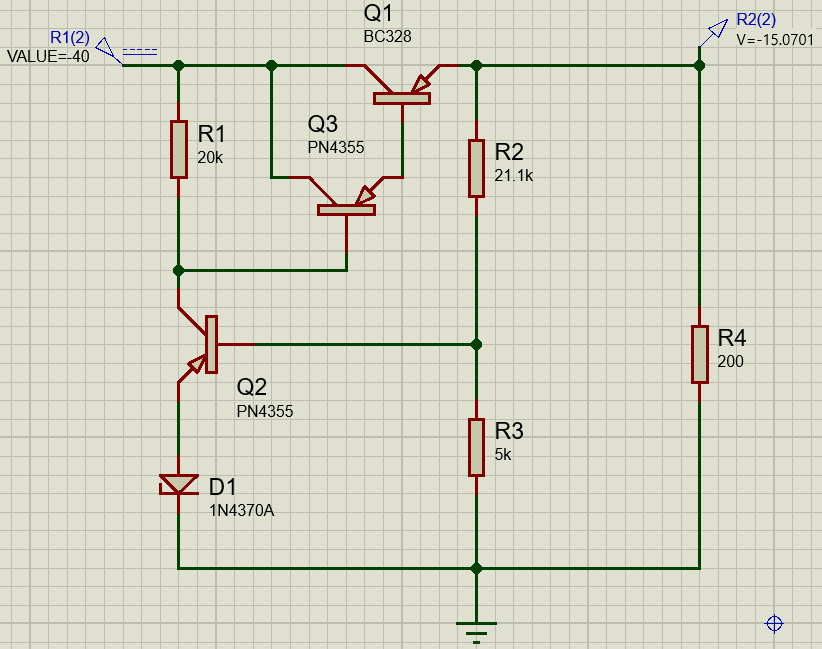
При отсутствии нагрузки ток короткого замыкания: 

При бесконечно большой нагрузке модуль напряжения холостого хода: 

Изменяя сопротивление нагрузки и измеряя выходное напряжение и выходной ток, снимем нагрузочную характеристику стабилизатора.

Вычислим выходное сопротивление стабилизатора по формуле:

Для вычисления приращений выходного напряжения и выходного тока будем использовать участок стабилизации нагрузочной характеристики ()



**Таблица измерений напряжения и тока источника при различных сопротивлениях нагрузки и входном напряжении 40 В.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| ∞ | 15,0774 | 0 |
| 200 | 15,0701 | 0,075351 |
| 60 | 15,0578 | 0,250963 |
| 40 | 15,0445 | 0,376113 |
| 30 | 15,0271 | 0,500903 |
| 26 | 15,014 | 0,577462 |
| 25 | 15,0097 | 0,600388 |
| 24 | 14,9989 | 0,624954 |
| 20 | 14,9774 | 0,74887 |
| 15 | 14,903 | 0,993533 |
| 10 | 14,61 | 1,461 |
| 9 | 14,4001 | 1,600011 |
| 8 | 13,8474 | 1,730925 |
| 7 | 12,6627 | 1,808957 |
| 6 | 11,2813 | 1,880217 |
| 5 | 9,78467 | 1,956934 |
| 4 | 8,16021 | 2,040053 |
| 3 | 6,39133 | 2,130443 |
| 2 | 4,45833 | 2,229165 |
| 0,8 | 1,88836 | 2,36045 |
| 0 | 0 | 2,45704 |

Повторим измерения для входного напряжения

**Таблица измерений напряжения и тока источника при различных сопротивлениях нагрузки и входном напряжении 28 В.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| ∞ | 14,8243 | 0 |
| 200 | 14,8119 | 0,07406 |
| 60 | 14,7876 | 0,24646 |
| 40 | 14,7599 | 0,368998 |
| 30 | 14,7211 | 0,490703 |
| 26 | 14,6904 | 0,565015 |
| 25 | 14,6799 | 0,587196 |
| 24 | 14,668 | 0,611167 |
| 20 | 14,5948 | 0,72974 |
|  |  |  |
| 15 | 14,3281 | 0,955207 |
| 12 | 13,4693 | 1,122442 |
| 10 | 12,0662 | 1,20662 |
| 9 | 11,2596 | 1,251067 |
| 8 | 10,3887 | 1,298588 |
| 7 | 9,44652 | 1,349503 |
| 6 | 8,42532 | 1,40422 |
| 5 | 7,31588 | 1,463176 |
| 4 | 6,10759 | 1,526898 |
| 3 | 4,788 | 1,596 |
| 2 | 3,34244 | 1,67122 |
| 0,8 | 1,41666 | 1,770825 |
| 0 | 0 | 1,84375 |

Повторим измерения для входного напряжения .

**Таблица измерений напряжения и тока источника при различных сопротивлениях нагрузки и входном напряжении 60 В.**

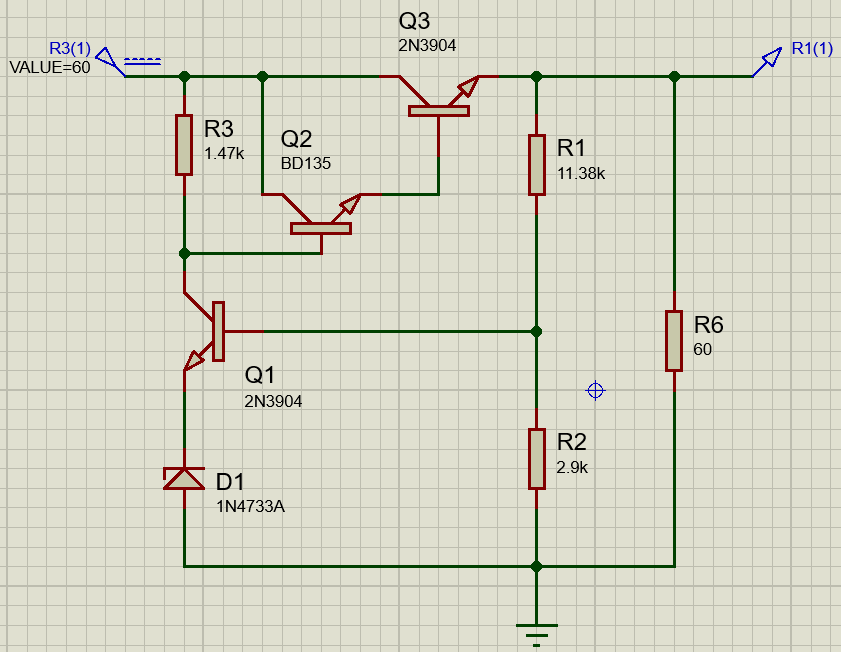
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| ∞ | 15,3499 | 0 |
| 200 | 15,3447 | 0,076724 |
| 60 | 15,3378 | 0,25563 |
| 40 | 15,3309 | 0,383273 |
| 30 | 15,322 | 0,510733 |
| 26 | 15,3155 | 0,589058 |
| 25 | 15,3134 | 0,612536 |
| 24 | 15,311 | 0,637958 |
| 20 | 15,2979 | 0,764895 |
| 15 | 15,2648 | 1,017653 |
| 10 | 15,1663 | 1,51663 |
| 9 | 15,1216 | 1,680178 |
| 8 | 15,0542 | 1,881775 |
| 7 | 14,9421 | 2,134586 |
| 6 | 14,7104 | 2,451733 |
| 5,5 | 14,4472 | 2,626764 |
| 5 | 13,8087 | 2,76174 |
| 4,5 | 12,7326 | 2,829467 |
|  |  |  |
| 4 | 11,5612 | 2,8903 |
| 3 | 9,05994 | 3,01998 |
| 2 | 6,32492 | 3,16246 |
| 0,8 | 2,6827 | 3,353375 |
| 0 | 0 | 3,4949 |

На основании полученных значений построим нагрузочную характеристику стабилизатора в программе MS Excel:

Результаты измерений сопротивлений стабилизатора представим в виде таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 28 | 40 | 60 |
|  | 0,49 | 0,32 | 0,09 |

Воспользуемся Proteus для построения передаточной характеристики стабилизатора. При этом входное напряжение будем откладывать от нуля до удвоенного заданного .



Выведем координаты точек передаточной характеристики в текстовый файл. Полученный текстовый файл экспортируем в программу MS Excel.

Повторим эти действия для значений нагрузки и и для бесконечно большой нагрузки.

По полученным таблицам вычислим коэффициент стабилизации стабилизатора:

Вычисление приращений будем проводить при номинальном значении выходного напряжения.

При :

При :

При :

Для бесконечно большой нагрузки:

По полученным координатам построим графики передаточной характеристики.

Результаты измерений коэффициентов стабилизации представим в виде таблицы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 12,5 | 25 | 50 | ∞ |
|  | 30,77 | 50,76 | 56,49 | 59,52 |