**Міністерство освіти та науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»  
Факультет прикладної математики  
Кафедра системного програмування і спеціалізованих  
комп’ютерних систем**

**Лабораторна робота №2**з дисципліни

**«Комп’ютерна електроніка»**Тема: **«Модернізація схеми транзисторного ключа»**

**Виконали**:

* Михальченко Сергій Олександрович
* Тіменко Антон Олександрович
* Кампов Владислав Олегович

Студенти групи КВ-32. Підгрупа №6

Перевірив(ла)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**м. Київ**

**2015**

**Вхідні дані:**

**Розрахунки:**

**1. Нелінійний колекторно-базовий зворотній зв’зок.**

Розрахуємо напругу у вузлі 1:

Знайдемо значення резистора при подачі на вхід рівня логічної “1”:

Для схеми з колекторно-базовим зв’язком нам необхідний резистор з більшим номіналом, для забеспечення меншого струму на вході, так як це є умовою того, що транзистор не зайде в стан насичення, тому:

Значення , , , не змінились порівняно з 1 лабораторною роботою, тому і струми, що протікають по зазначеним вище резисторам не звінились для випадку коли . Розлянемо випадок, толи :

**3. Діодна фіксація вихідного рівня.**

В даній схемі необхідно розглянути 4 випадки:

де *N* – кількість навантажень паралельно підключених до виходу схеми.

Так як навантаження підключаються паралельно і опір кожного з них дорівнює , то в інших випадках еквівалентний опір усіх навантажень можемо знайти за формулою:

Розглянемо N = 0. В цьому випадку весь струм від джерела живлення *E* піде через резистор колектора та діод до опорного джерела . Визначимо необхідну напругу опорного джерела, щоб на колекторі зберігся рівень логічної «1».

Доки - діод включено, на колекторі втримується вихідний рівень логічної «1». Відповідно через резистор проходить струм:

Далі струм ділиться на струм - через відкритий діод ,та струм - через еквівалентний резистор в залежності від кількості навантажень *N*:

Як тільки - діод виключається, весь струм йде через ланцюг:

Відповідно змінюється вихідний рівень логічної «1»:

**Підсумкові таблиці значень:**

1. **Нелінійний колекторно-базовий зворотній зв’зок:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметри | | UВХ | UВИХ | U1 | RБ | IRб | IRк | IRн | t1,0 | t0,1 | t1,0зд | t0,1зд |
| розрах**.** значення |  | 0.07 | 4.405 | ‘0' | 111.433 | '0' | 22.026 | 22.026 | 5.963 | 10.62 | 3.837 | 7.48 |
|  | 4.33 |  | 2.06 | 20.371 | 133.333 | 7.0 |
| реальні значення |  | 0.07 | 4.405 | 0.07 | 120 | -0.44 | 22.027 | 22.026 | 1.628 | 12.52 | 6.209 | 5.251 |
|  | 4.33 | 1.319 | 2.041 | 19.74 | 136.333 | 6.596 |

**2. Підвищення швидкодії транзисторного ключа за допомогою форсуючого конденсатора.**

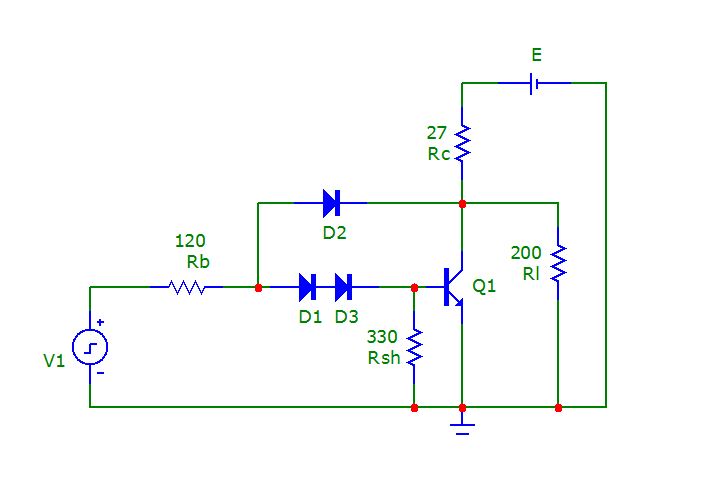
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметри | t1,0 | t0,1 | t1,0зт | t0,1зт |
| знач. по Л.р.№1 | 5.963 | 10.62 | 3.837 | 7.48 |
| знач. по Л.р.№2 | 0.896 | 0.856 | 0.348 | 0.816 |

**3. Діодна фіксація вихідного рівня.**

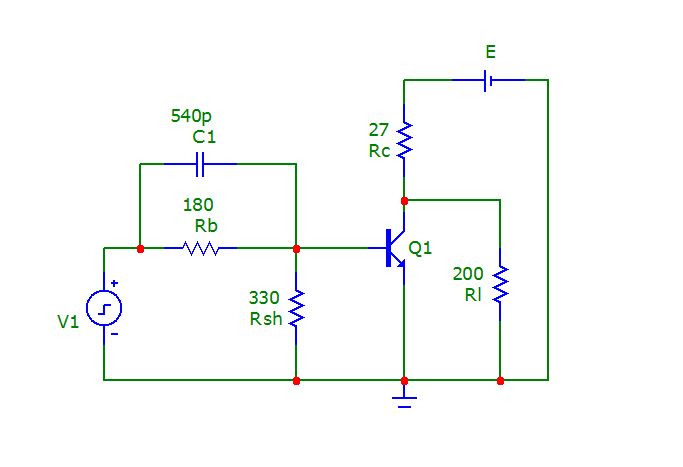
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметри | | N | U1ВИХ | RЕКВ | IRк | IRекв | ID1 |
| розрах. значення | N=0 | 0 | 4.405 |  | 22.037 | ‘0’ | 22.037 |
| N=NMAX / 2 | 12 | 4.405 | 383 | 22.037 | 11.501 | 10.536 |
| N=NMAX | 23 | 4.405 | 200 | 22.037 | 22.025 | 0.012 |
| N=1.5\*NMAX | 35 | 4.146 | 131 | 31.646 | 31.646 | ‘0’ |
| реальні значення | N=0 | 0 | 4.437 |  | 20.864 | 0 | 21.012 |
| N=NMAX / 2 | 12 | 4.418 | 383 | 21.570 | 11.534 | 10.972 |
| N=NMAX | 23 | 4.369 | 200 | 23.375 | 21.844 | 1.765 |
| N=1.5\*NMAX | 35 | 4.148 | 131 | 31.646 | 31.650 | 0.280 |

**Схеми:**

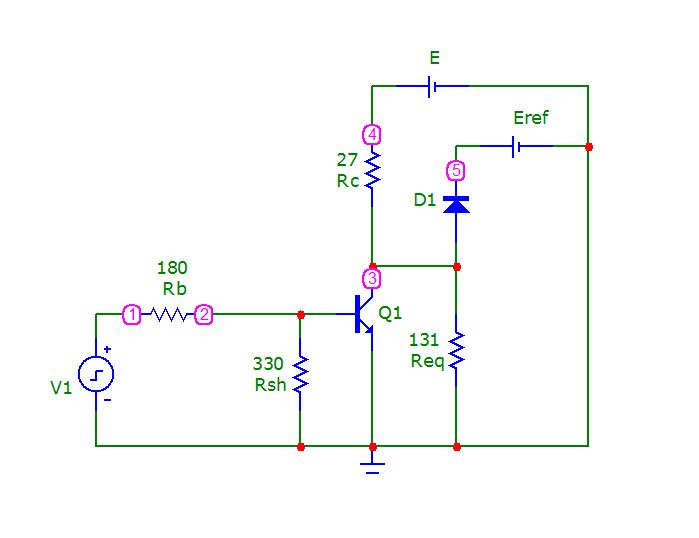
**1. Нелінійний колекторно-базовий зворотній зв’язок.**

****

**2. Підвищення швидкодії транзисторного ключа за допомогою форсуючого конденсатора.**

****

**3. Діодна фіксація вихідного рівня.**

****

**Висновки:**

**Нелінійний колекторно-базовий зворотній зв’язок:**

Реальні значення струмів на складових схеми та напруга в точці “1” відрізняються від розрахункових через те, що обраний резистор з 5 відсоткової шкали був більшим ніж розрахунковий. Похибка знаходиться у допустимому діапазоні ~10%. Так як транзистор не заходить в стан насичення є набагато більшою ніж .

**Підвищення швидкодії транзисторного ключа за допомогою форсуючого конденсатора.**

Модифікація схеми транзисторного ключа за допомогою форсуючого конденсатора призвела до суттєвого пришвидшення роботи схеми порівняно зі звичайною схемою.

**Діодна фіксація вихідного рівня.**

В схемі з діодною фіксацією вихідного рівня при зміні навантаження в діапазоні фіксуємо вихідний рівень “1”. При подальшому збільшенні навантаження вихідний рівень зменшується.