

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи № 7
«Інтегральні мікросхеми. Дослідження мультивібратора на NE
555» з дисципліни «Схемотехніка зварювального обладнання»
для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»
всіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 7 «Інтегральні мікросхеми. Дослідження мультивібратора на NE 555» з дисципліни «Схемотехніка зварювального обладнання» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» всіх форм навчання/ Укл. Ю.М. Савонов, – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 11 с.

Укладач: Ю.М. Савонов, канд. техн. наук, доц.;
Рецензент: І.М.Білоник, канд. техн. наук, доц.;
Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ІТЗ та МК
Протокол № 01 від 13.09.2023

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 2 від 10.10.2023

Мета роботи

Вивчити призначення, технічні характеристики, схему внутрішнього улаштування, та принципи роботи мікросхеми NE 555. Дослідити характеристики мультівібатора.

1 Загальні положення

Мікросхема інтегрального таймера NE555 (рис.1.1) - це справжній прорив в області електроніки.

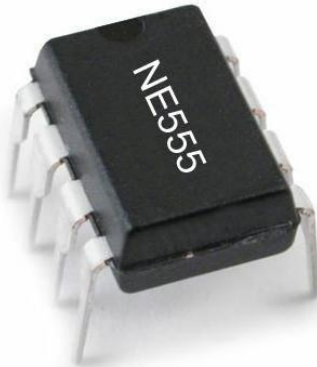


Рис.1.1- мікросхема 555

Технічні характеристики схеми

Мікросхема 555, графічне зображення якої представлено нижче, містить у собі 20 транзисторів. На блок-схемі є 3 резистора з опором 5кОм (рис.1.3). Звідсіля і назва – таймер «555».

Основними технічними характеристиками виробу є:

- напруга живлення 4,5-18В;
- максимальний показник струму на виході 200 мА;
- споживана енергія становить до 206 мА.

Якщо поглянути на вихід, то це цифрове обладнання. Він (таймер) може перебувати у двох положеннях - низькому (0В) і високому (від 4,5 до 15 В). Залежно від напруги живлення цей показник може досягати й 18 В.

NE 555 мікросхема - уніфіковане обладнання з широким спектром застосування.

.Виводи таймера 555

Генератор мікросхема 555 включає вісім виводів(рис.1.2, рис 1.3):

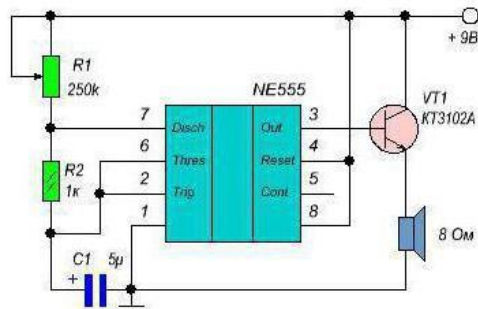


Рис.1.2 – призначення виводів мікросхеми 555

1. Вивід 1 (земля). Він приєднаний до мінусової сторони живлення (загальне проведення схеми).
2. Вивід 2 (тригер). Він подає високу напругу на час (усе залежить від номіналу резистора й конденсатора). Ця конфігурація і є моностабільною. Вивід 2 контролює вивід 6. Якщо напруга в обох низька, то на виході вона буде високою. А якщо ні, то, при високій напрузі на виводі 6 і низькій на виводі 2, вихід на таймері буде низьким.

3. Вивід 3 (вихід). Виходи 3 і 7 розташовуються у фазі. Подаючи високу напругу з показником приблизно 2 В та низьке 0,5 В буде виходити до 200 мА.

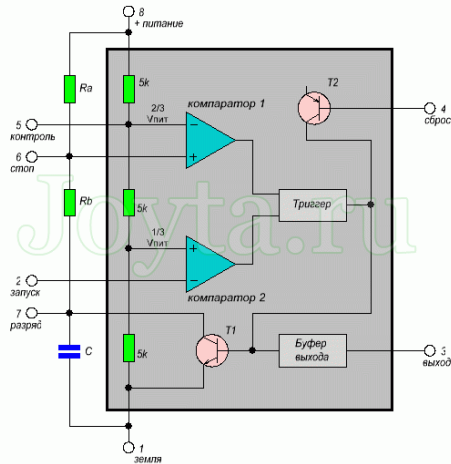


Рис. 1.3 – принципова схема таймера 555

4. Вивід 4 (скидання). Подача напруги на цей вивід низька, незважаючи на режим роботи таймера 555. Щоб уникнути випадкових скидань, слід робити підключення цього виходу до плюсової сторони при використанні.

5. Вивід 5 (контроль). Він відкриває доступ до напруги компаратора. Цей вивід не застосовується, але при його підключенні можна досягти широких можливостей керування обладнанням за допомогою 555.

6. Вивід 6 (зупинка). Входить у компаратор 1. Він протилежний виводу 2, що застосовується для зупинки обладнання. При цьому виходить низька напруга. Це вивід може приймати синусоїдальні й прямокутні імпульси.

7. Вивід 7 (розряд). Він приєднаний до транзисторного колектора Т6, а еміттер останнього заземлений. При відкритому транзисторі конденсатор розряджається до його закриття.

8. Вивід 8 -плюсова сторона живлення, яка становить від 4,5 до 18 В.

Запуск мікросхеми

Щоб запустити таймер, на вихід 2 треба подати напругу з показником від 0 до $1/3 U_{пит}$. Цей сигнал сприяє спрацьовуванню тригера, і при виході створюється сигнал з високим рівнем. Сигнал вище граничного показника не викличе яких-небудь змін у схемі, тому що опорна напруга для компаратора рівна $DA2$ і становить $1/3 U_{пит}$.

Таймер може працювати у двох режимах: моностабільний мультивібратор і генератор прямокутних імпульсів.

1. Моностабільний мультивібратор (рис 1.4.).

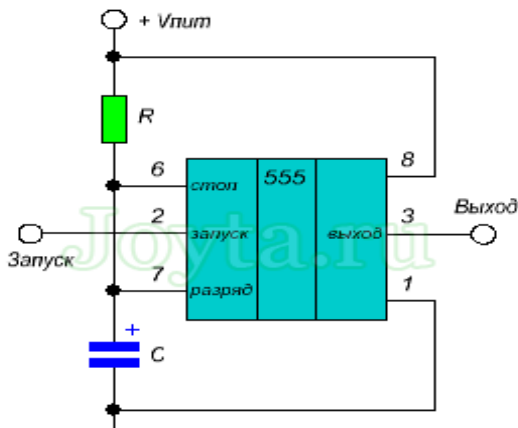


Рис 1.4 – схема мультивібратора

Моностабільний означає, що стабільний стан у таймера тільки один, коли він виключений. У включений стан його можна перевести тимчасово, подавши на вхід таймера який-небудь сигнал. Час знаходження таймера в активному режимі визначається RC ланцюжком.

У початковому стані, на виході таймера (вивід №3) низький рівень - приблизно 0,25 В, транзистор Т1 відкритий і відповідно конденсатор розряджений. Цей стан таймера стабільний. При подачі на вхід (вивід №2) імпульсу низького рівня включається компаратор №2, який перемикає тригер таймера, і як результат на виході таймера встановлюється високий рівень. Транзистор Т1 закривається і через резистор R починає заряджатися конденсатор С. І поки заряджається конденсатор С на виході таймера зберігається високий рівень. За цей час зміни сигналу на вході (вивід №2) не викличуть ніякий вплив на таймер. Після того як напруга на конденсаторі С досягне $2/3$ напруги живлення, включається компаратор №1 і тим самим перемикає тригер. У результаті на виході (вивід №3) установається низький рівень, і таймер відновить вихідний, стабільний стан. Транзистор Т1 відкриється і розрядить конденсатор С.

2. Генератор прямокутних імпульсів (рис 1.5).

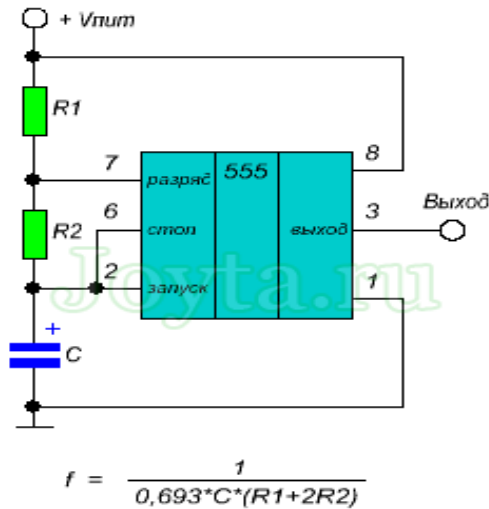


Рис.1.5 - Генератор прямокутних імпульсів

Таймер генерує послідовність прямокутних імпульсів обумовлених RC ланцюжком.

У початковому стані конденсатор С розряджений і на входах обох компараторів низький рівень, близький до нуля. Компаратор №2 перемикає внутрішній тригер і, як наслідок цього, на виході таймера (вивід №3) встановлюється високий рівень. Транзистор Т1 закривається й конденсатор С починає заряджатися через ланцюжок резисторів R1 і R2.

Коли, у результаті зарядки, напруга на конденсаторі досягає 2/3 напруги живлення, компаратор №1 перемикає тригер, який у свою чергу встановлює низький рівень на виході таймера (вивід №3). Транзистор Т1 відкривається і через резистор R2 починає розряджатися конденсатор С. Як тільки напруга на конденсаторі досягне 1/3 напруги живлення, компаратор №2 знову перемкне тригер і на виході таймера (вивід №3) знову з'явиться високий

рівень. Транзистор Т1 закриється й конденсатор С знову почне заряджатися.

Частота імпульсів (рис.1.5) залежить від величин С, R1 і R2. У формулі опір R1 і R2 підставляються в Омх;

Ємність конденсатора С - у фарадах;

Результат у виходить у Герцах.

Час між початком одного й початком наступного імпульсу називається періодом (t). Він складається із тривалості самого імпульсу (t1) і проміжком між імпульсами (t2) (рис.1.6) .

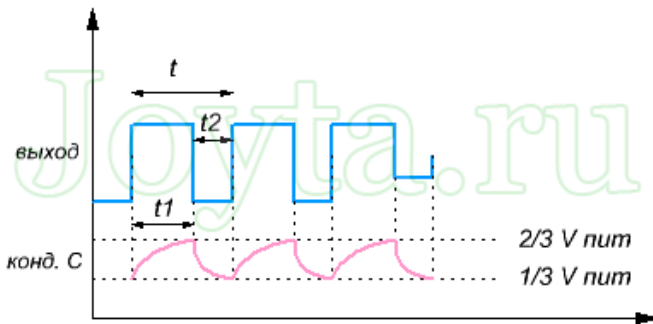


Рис.1.6 – робота генератора прямокутних імпульсів

2 Порядок проведення роботи

2.1 Ввімкнути стенд тумблером «мережа».

2.2 Підключити до стенду осцилограф і ввімкнути його в мережу.

- 2.3 Дослідити вигляд вихідних імпульсів мультивібратора при зміні ємності конденсаторів, поступово вмикаючи тумблер Н (рис. 2.1)(SA1 на стенді).
- 2.4 Зробити ескізи вихідних імпульсів мультивібратора
- 2.5 Виконати роботу по п. 2.3, ввімкнувши тумблер SA1 поступово переключати резистори 10кОм тумблером SA2 (на стенді)
- 2.6 Простежити зміни форми та параметрів виробляємих імпульсів і зробити висновки

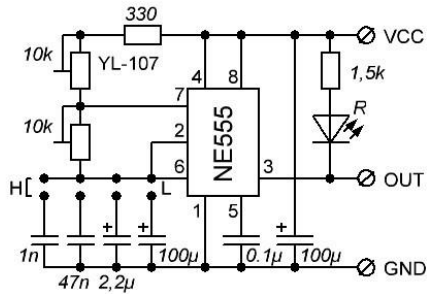


Рисунок 2.1 – зміна частоти мультивібратора за допомогою включення додаткових ємностей та резисторів

3 Контрольні запитання

1. Що таке мультивібратор?
2. Області використання мультивібратора.
3. Як змінюються параметри коливань при ввімкненні тумблерів SA1 та SA2.
4. Привести формулу розрахунку тривалості вихідних імпульсів.
5. Чому дорівнює напруга логічного 0 та логічної 1
6. Яку назву мають параметри імпульсів t_1 та t_2
7. Як змінюються параметри імпульсів t_1 та t_2