

Работа 6.5. Исследование мультивибратора на интегральном таймере

В вычислительной технике, радиотехнике, телевидении, системах автоматического управления используют генераторы, колебаний несинусоидальной формы (прямоугольной, треугольной и т. д.). Генераторы, предназначенные для получения колебаний прямоугольной формы, называют *мультивибраторами*.

Помимо операционных усилителей для реализации генераторов прямоугольных импульсов используют специализированные микросхемы – таймеры. *Таймерами* называют устройства, предназначенные для получения точных интервалов времени. Такие устройства реализуют как на биполярных, так и на МОП-транзисторах.

Упрощенная схема таймера КР1006ВИ1 (зарубежный аналог – NE555) показана на рис. 6.5.1. Цепь на рис. 6.5.1 содержит два компаратора, *RS*-триггер, транзистор *VT*, работающий в ключевом режиме. Делитель напряжения, образованный тремя одинаковыми резисторами, формирует опорные напряжения для компараторов.

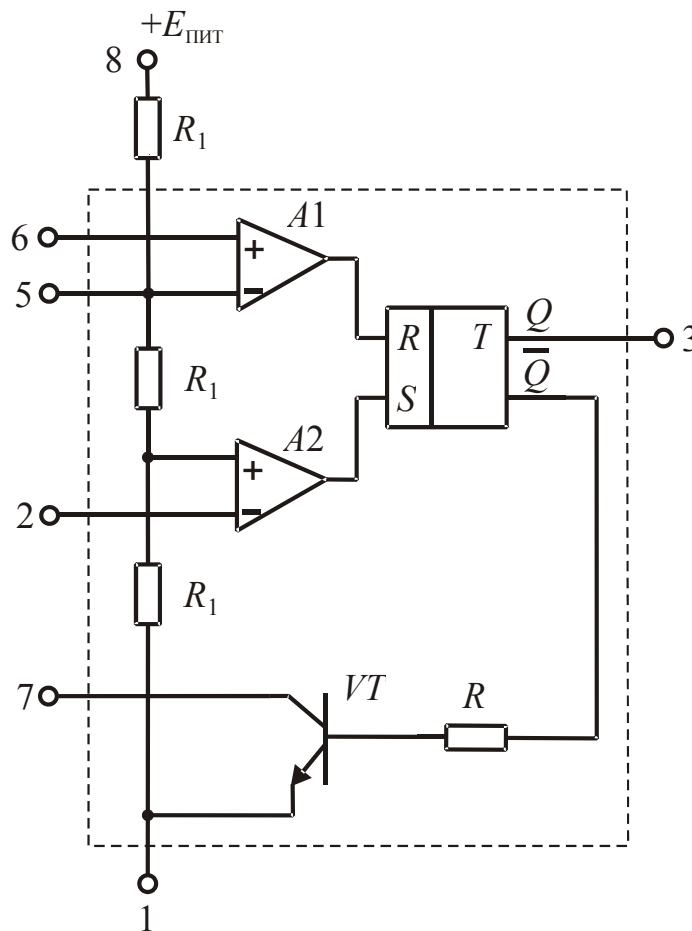


Рис. 6.5.1

Цифрами на рис. 6.5.1 обозначены выводы интегральной схемы:

- 1 – общий;
- 2 – вход 2;
- 3 – выход;
- 5 – порог;
- 6 – вход 1;
- 7 – разряд.

Пороговое напряжение компаратора $A1$ $U_{01} = \frac{2}{3}E_{пит}$. Пороговое напряжение второго компаратора $U_{02} = \frac{1}{3}E_{пит}$. Неинвертирующий вход компаратора $A1$ является пороговым входом таймера. На инвертирующий вход компаратора $A2$ подается сигнал, управляющий запуском RS -триггера. Схема мультивибратора на основе таймера показана на рис. 6.5.2.

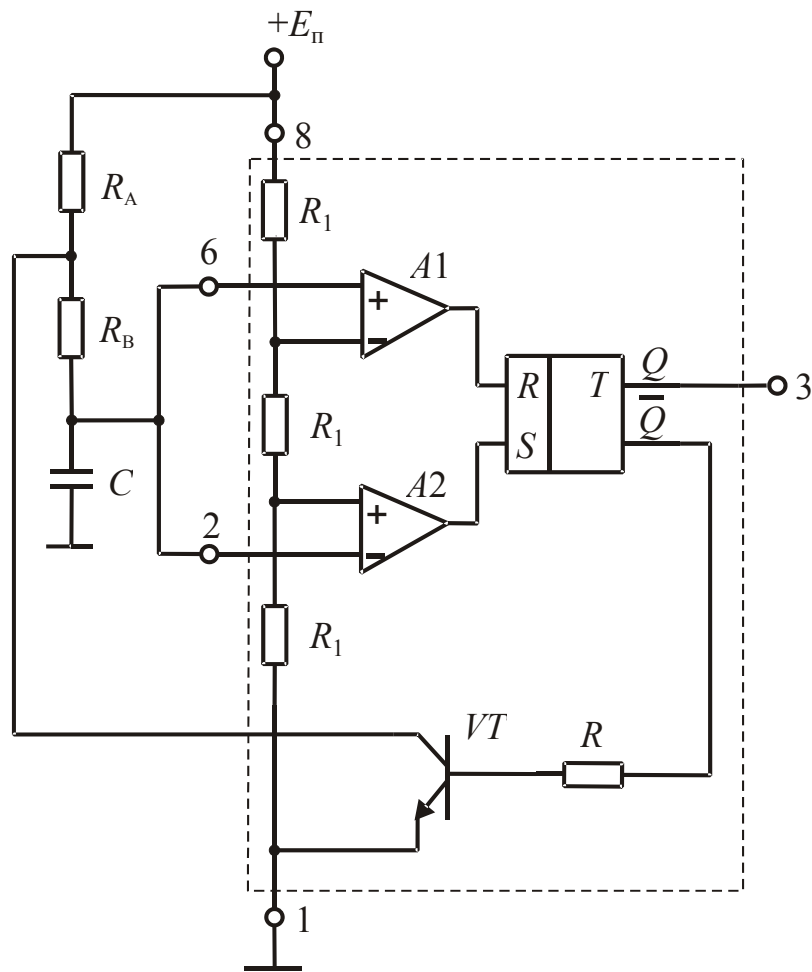


Рис. 6.5.2

Конденсатор C заряжается через цепочку R_A , R_B до напряжения, равного $U_{01} = \frac{2}{3}E_{пит}$. В этот момент срабатывает компаратор $A1$ и RS -триггер переводит транзистор VT в режим насыщения. Конденсатор разряжается через резистор R_B . Когда напряжение конденсатора достигает значения $\frac{1}{3}E_{пит}$, компаратор $A2$ переключает триггер и транзистор

переходит в режим отсечки. Конденсатор вновь начинает заряжаться. Таким образом, таймер в схеме на рис. 14.16 используется как ключ, управляемый напряжением.

Процессы заряда и разряда конденсатора периодически повторяются. При этом на выходе формируются импульсы с временными интервалами $t_1 \approx 0.69(R_A + R_B)C$ и $t_2 \approx 0.69R_B C$. Период повторения импульсов $T \approx 0.69(R_A + 2R_B)C$. Временные диаграммы напряжений $u_C(t)$ и $u_{\text{вых}}(t)$ показаны на рис. 6.5.3.

Величину $S = T/t_1$ называют *скважностью* импульсной последовательности. Скважность импульсов на выходе рассматриваемого мультивибратора

$$S = \frac{R_A + 2R_B}{R_A + R_B}.$$

Из последнего равенства следует, что скважность импульсов, генерируемых схемой на рис. 14.17, не превышает двух.

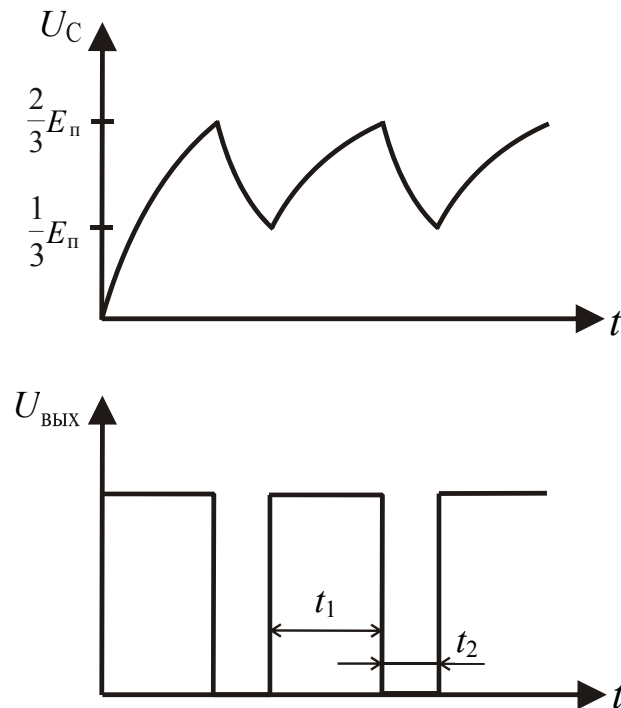


Рис. 6.5.3

Мультивибраторы на основе интегральных таймеров обеспечивают высокую стабильность частоты повторения импульсов. Это объясняется тем, что длительность временных интервалов задает внешняя цепь $C - R_A - R_B$, параметры которой не зависят от напряжения источника питания и слабо зависят от температуры.

Рекомендации по сборке схем

При сборке схем мультивибраторов использовать модель таймера 555D из библиотеки EVAL.slb. Пример схем можно найти в файле W6_5_1 в папке Electronics\Labs.

Рекомендуемая литература

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 790 с.
2. Быстров, Ю. А. Электронные цепи и микросхемотехника: учеб. / Ю. А. Быстров, И. Г. Мироненко. – М.: Высш. шк., 2002. – 384 с.: ил.
3. Хоровиц, П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл: пер. с англ. – 6-е изд. – М.: Мир, 2003. – 704 с., ил.
4. Довгун, В. П. Электротехника и электроника: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 2 / В. П. Довгун. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 252 с.