

Лабораторная работа №7

Исследование счетчиков

Цель работы – изучение цифровых двоичных счетчиков.

Цифровые двоичные счетчики

Пример обеспечения заданного коэффициента счета

Обеспечить счетчику заданный коэффициент счета можно путем распознавания определенной кодовой комбинации на выходе счетчика. При наступлении заданного значения нужно активировать сброс счетчика или его установку в нужное состояние.

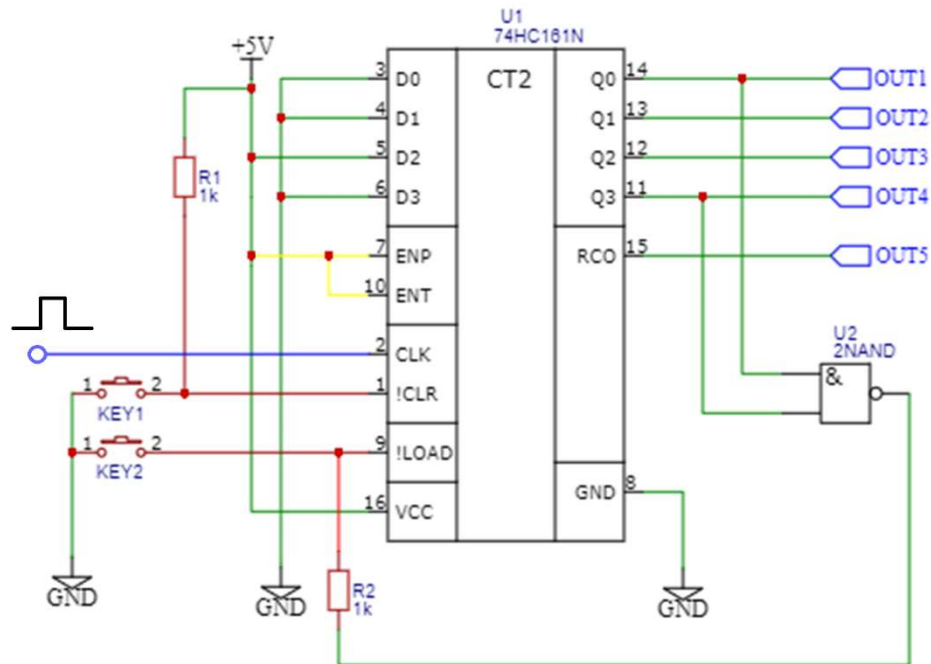
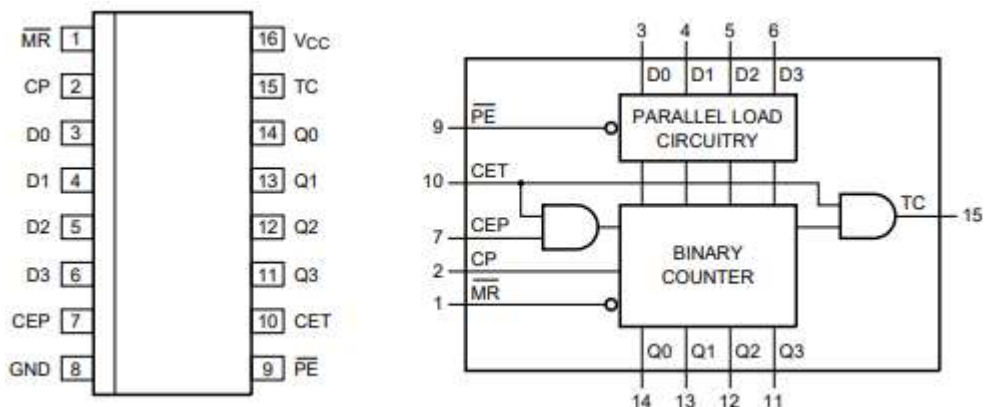


Схема с заданным коэффициентом счета

В приведенном примере тактовые импульсы поступают от источника сигнала на линию 2 счетчика. Для того, чтобы сбросить счетчик, нужно нажать на кнопку KEY1, а произвести предустановку можно с помощью кнопки KEY2.

Микросхемы счетчиков

Микросхема 74НС161 представляет собой синхронный 4-битный счетчик с предустановкой и асинхронным сбросом.

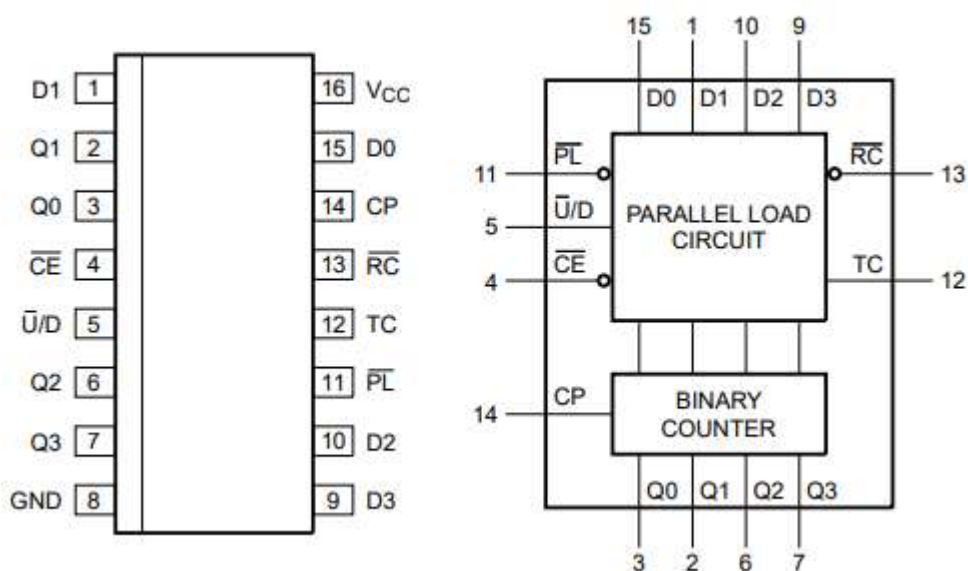


Цоколевка (слева) и логическая схема (справа) микросхемы 74НС161

Обозначение и назначение выводов счетчика приведено в таблице:

Обозначение	Номера выводов	Назначение выводов
$\overline{MR}$	1	вход асинхронного сброса (инверсн.)
CP	2	тактовый вход
$D0, D1, D2, D3$	3, 4, 5, 6	входы предустановки
CEP	7	вход разрешения счета
GND	8	земля
$\overline{PE}$	9	сигнал предустановки (инверсн.)
CET	10	вход разрешения счета и переноса
$Q0, Q1, Q2, Q3$	14, 13, 12, 11	выходы
TC	15	сигнал переполнения
Vcc	16	вход питания

Микросхема 74НС191 представляет собой синхронный 4-битный реверсивный счетчик с предустановкой.



Цоколевка (слева) и логическая схема (справа) микросхемы 74НС191

Обозначение и назначение выводов счетчика приведено в таблице:

Обозначение	Номера выводов	Назначение выводов
$D0, D1, D2, D3$	15, 1, 10, 9	входы предустановки
$Q0, Q1, Q2, Q3$	3, 2, 6, 7	выходы
$\overline{CE}$	4	вход разрешения счета (инверсн.)
$\overline{U/D}$	5	выбор направления счета («0» -сумм.)
GND	8	земля
$\overline{PL}$	11	сигнал предустановки (инверсн.)
TC	12	сигнал переполнения
$\overline{RC}$	13	выход переполнения (инверсн.)
CP	14	тактовый вход
Vcc	16	вход питания

Предварительное задание

1. Получите вариант задания у преподавателя. На микросхемы найдите datasheet и выясните назначение выводов и правила использования микросхем.
2. Изобразите на бумаге схему счетчика с заданным коэффициентом счета в соответствии с вариантом. Подпишите на схеме номера выводов.
3. Для полученной схемы изобразите диаграммы работы.

Программа работы

1. Соберите на макетной плате схему. Будьте аккуратны при установке и изъятии микросхем, чтобы не повредить их выводы!
2. С помощью генератора сигналов подайте на схему тактовые импульсы. Пронаблюдайте реакцию на выходе с помощью осциллографа.
3. Сравните результат с составленными ранее диаграммами работы. Убедитесь в работоспособности схемы. Продемонстрируйте результат преподавателю.

Варианты заданий

Вариант	Коэффициент счета	Тип счётчика
1	5	вычитающий
2	5	суммирующий
3	6	вычитающий
4	6	суммирующий
5	7	вычитающий
6	7	суммирующий
7	9	вычитающий
8	9	суммирующий
9	10	вычитающий
10	10	суммирующий
11	11	вычитающий
12	11	суммирующий

Содержание отчета

1. Цель работы, краткие теоретические сведения.
2. Вариант задания, соответствующая ему принципиальная схема.
3. Диаграммы работы схемы.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое цифровой счетчик? Как выглядит логическая схема счетчика? Изобразите диаграммы работы.
2. Какие виды счетчиков бывают? Чем они отличаются друг от друга?

3. Какое состояние будет на выходе счетчика непосредственно после подачи питания на схему?
4. Как обеспечить заданный коэффициент счета счетчику? Какие для этого есть способы?
5. Для чего может использоваться счетчик с заданным коэффициентом счета?