

Практическая работа №5

Тема: Управление сегментами семисегментного индикатора.

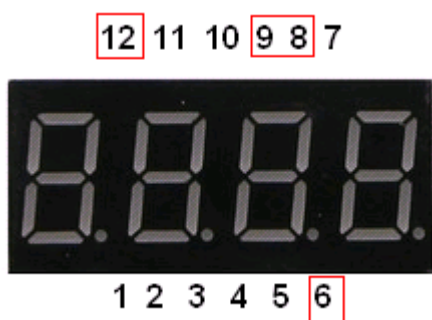
Оборудование: 3 D-триггера (2 ИМС 74НС74АN или 3 ИМС КР531ТМ8) или, 2→7Seg дешифратор (ИМС КР514ИД2), семисегментный индикатор, 1 резистор на 2–5 МОм, 1 керамический конденсатор на 0,1 мкФ, макетная плата, источник питания 3–9 В, соединительные провода.

Задание 1. Управление сегментами семисегментного индикатора с помощью дешифратора КР514ИД2.

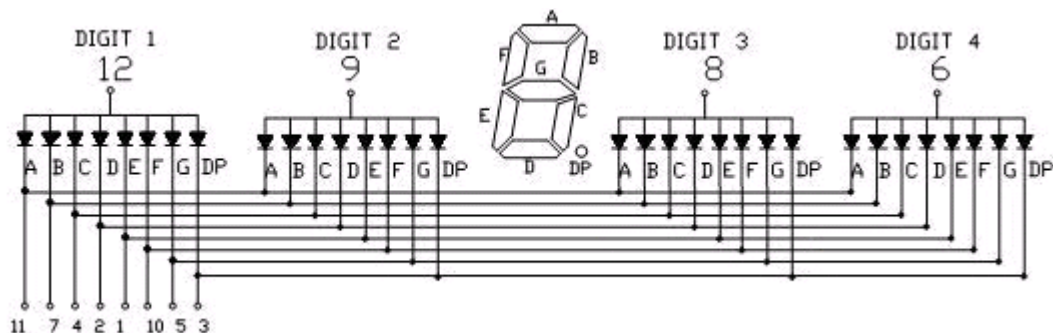
В предыдущей работе был построен делитель частоты на мультивибраторе и D-триггерах. Его работа продемонстрирована на схеме «Бегущие огни» с помощью двоично-десятичного дешифратора.

В настоящей работе будет спроектирована схема управления сегментами семисегментного индикатора с помощью специального дешифратора – преобразователя двоичного кода в семисегментный.

В обычном светодиодном индикаторе девять выводов: один идёт к анодам всех сегментов, и остальные восемь – к катоду каждого из сегментов. Эта схема называется «схема с общим анодом», существуют также схема с общим катодом. В случае 4-разрядного индикатора ножек будет 12:



Красным выделены аноды разрядов. Схема индикатора такая:



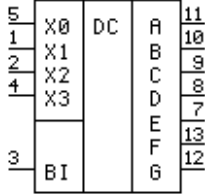
В случае трёх разрядов 6-я ножка остаётся, но не задействована.

В схеме данной лабораторной работы отсутствует возможность отдельного управления разрядами, эта технология будет изучена в последующих работах.

Для управления выводом на индикатор двоичного кода, преобразованного в десятичные цифры удобно использовать ИМС КР514ИД2 – дешифратор двоично-десятичного кода для 7-сегментного светодиодного индикатора с общим анодом (характеристики, таблицу истинности, типовую схему подключения дешифратора КР514ИД2 см. [здесь](#)). Для управления 7-сегментным индикатором с общим катодом служит схема КР514ИД1.

Распиновка выводов в УГО приведена в «логическом» порядке, см. соответствие номеров:

**Обозначение на схемах
КР514ИД2**



X0-X3 - входы двоично-десятичного кода
A-G - выходы на индикатор
BI - вход гашения
Ucc - питание +5V
Gnd - общий

Назначение выводов КР514ИД2

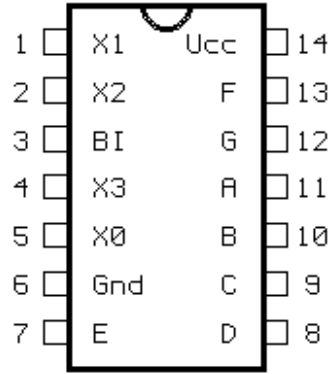


Рис.1

Вспользуемся собранной при выполнении второго задания предыдущей лабораторной работы №4 схемой с двумя ИМС 74HC74AN (используются в качестве трёх D-триггеров), а двоично-десятичный дешифратор 74HC42N заменим на КР514ИД2.

Микросхемы «отечественных» К-серий в программе Multisim отсутствуют, ближайшим аналогом КР514ИД2 является MSD101, однако её также нет в программе, но есть близкая по назначению SN7447N. Схема в программе Multisim будет иметь вид (внимание, номера выводов не полностью соответствуют, см. рис. 1):

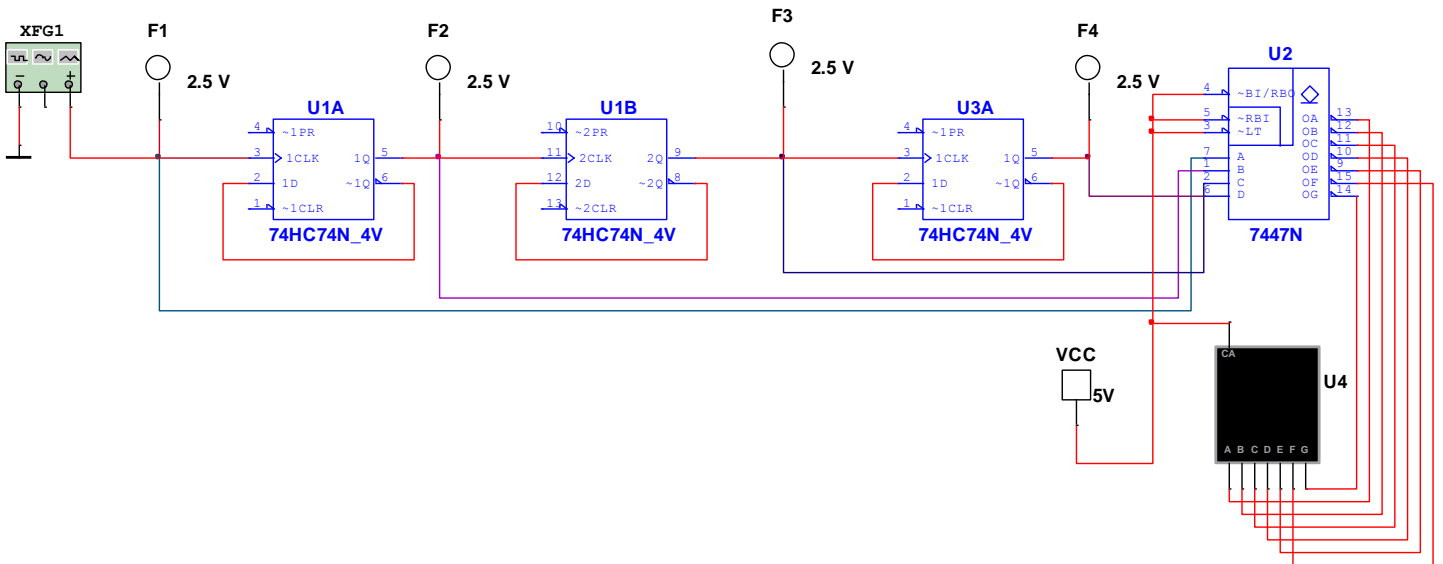


Схема 1 управления 7-сегментным индикатором с общим анодом

Отсчёт чисел в данной схеме идёт «сверху вниз», т.е. от 9 до 0, но до девятки 6 тактов включаются «несуществующие цифры». Поскольку дешифратор 2→10 (а не 2→16), это нормально (см. [таблицу истинности дешифратора КР514ИД2](#)).

В «реальной» схеме вместо функционального генератора воспользуемся ИМС 74HC04N для построения мультивибратора:

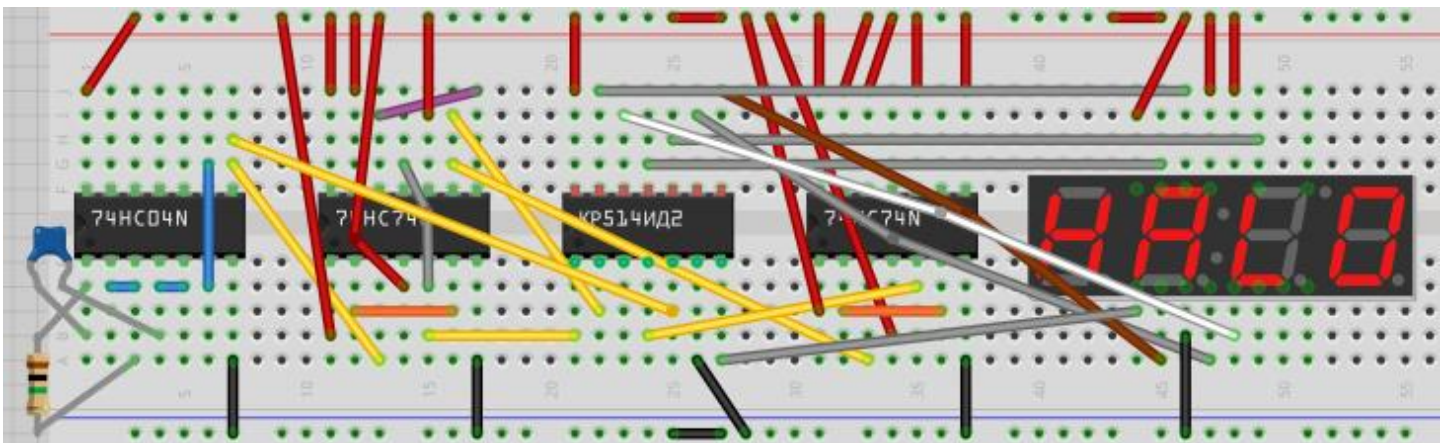
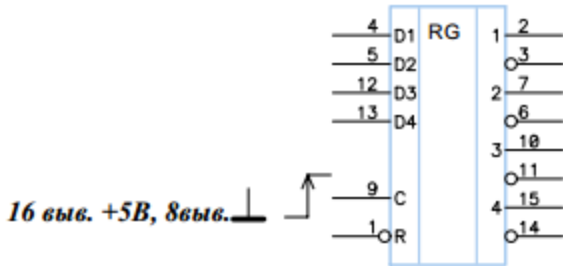


Рис. 2

Задание 2 (альтернативная реализация схемы – с тремя ИМС КР531ТМ8)

КР531ТМ8 – счетверенный D-триггер с общими установкой и сбросом, а также тактированием (для данной лабораторной работы это недостаток, так как нам придётся брать по одному D-триггеру от каждой ИМС).



Логика: хранение информации как при лог.0, так и лог.1 на входе C, прямого прохождения сигнала на выход со входа D нет, запоминается информация, имеющаяся на входе D перед фронтом импульса на входе C, изменение информации на выходе может происходить только во время фронта на входе C. При подаче лог.0 на вход R триггер устанавливается в нулевое состояние, при котором на прямом выходе лог.0, на инверсном - лог.1.

В программе Multisim заменяем КР531ТМ8 аналогом [SN74S175](#)

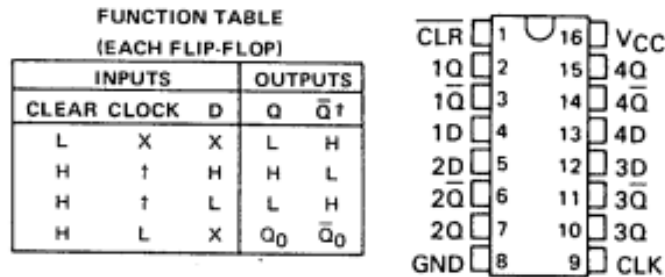


Схема с тремя КР531ТМ8 имеет вид:

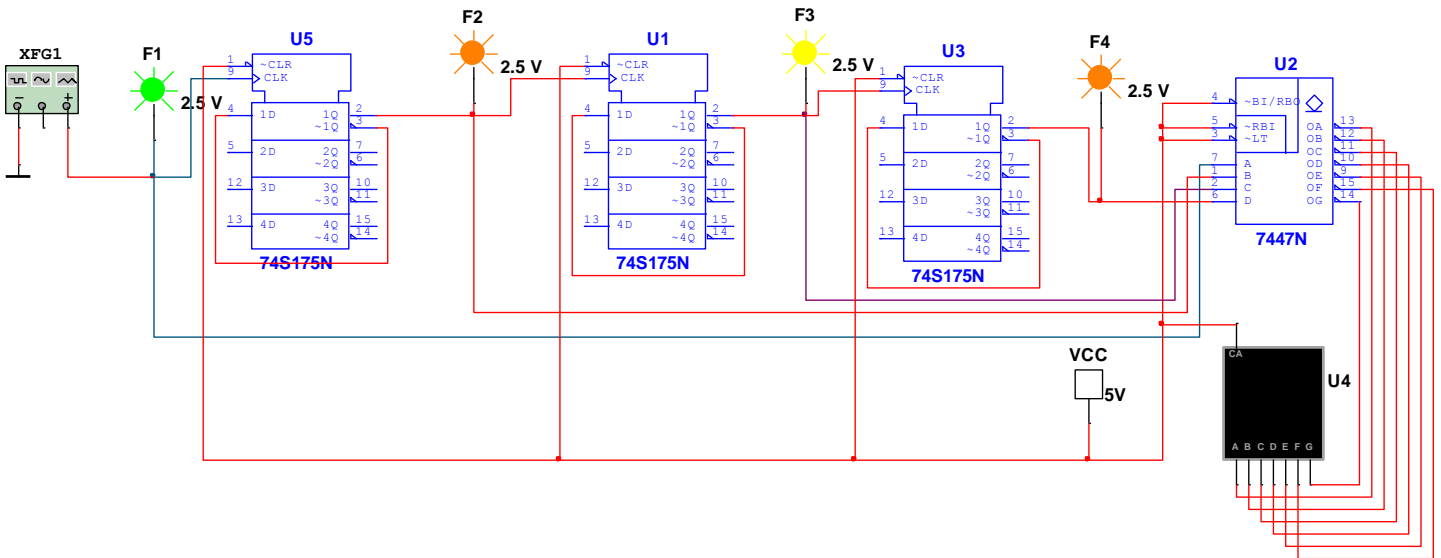


Схема 2 управления 7-сегментным индикатором с общим анодом

Задание 3 (альтернативная реализация схемы – с одной ИМС КР531ТМ8 и одной ИМС 74НС74АН)

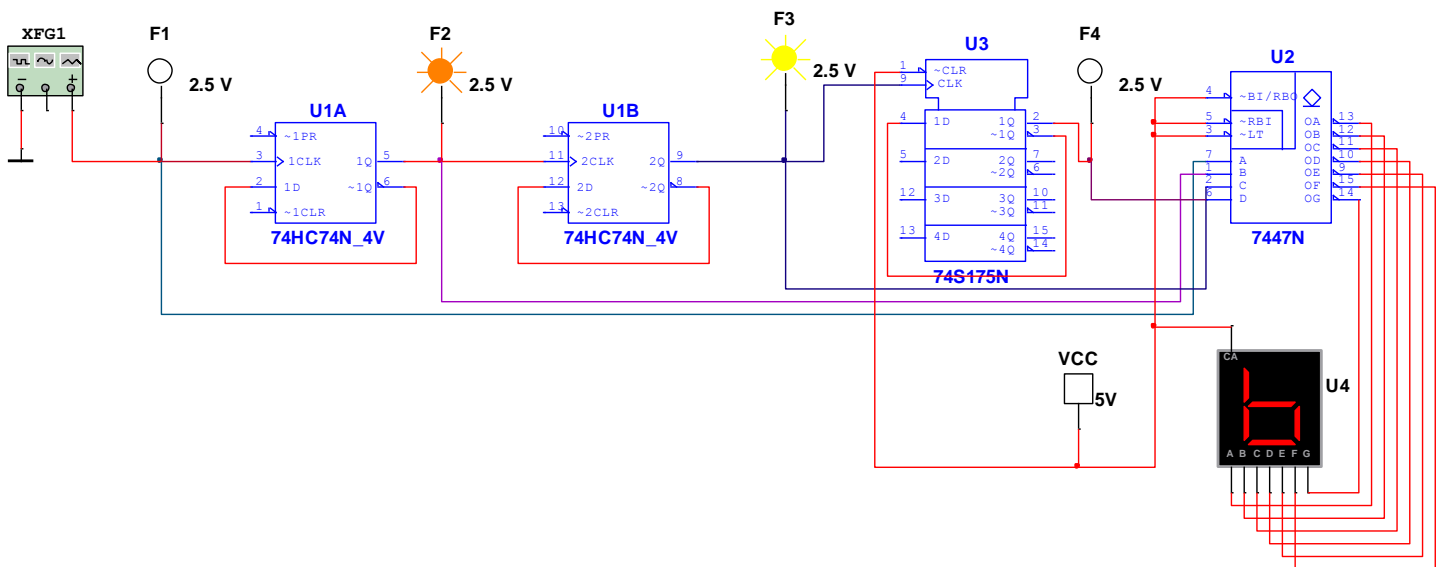
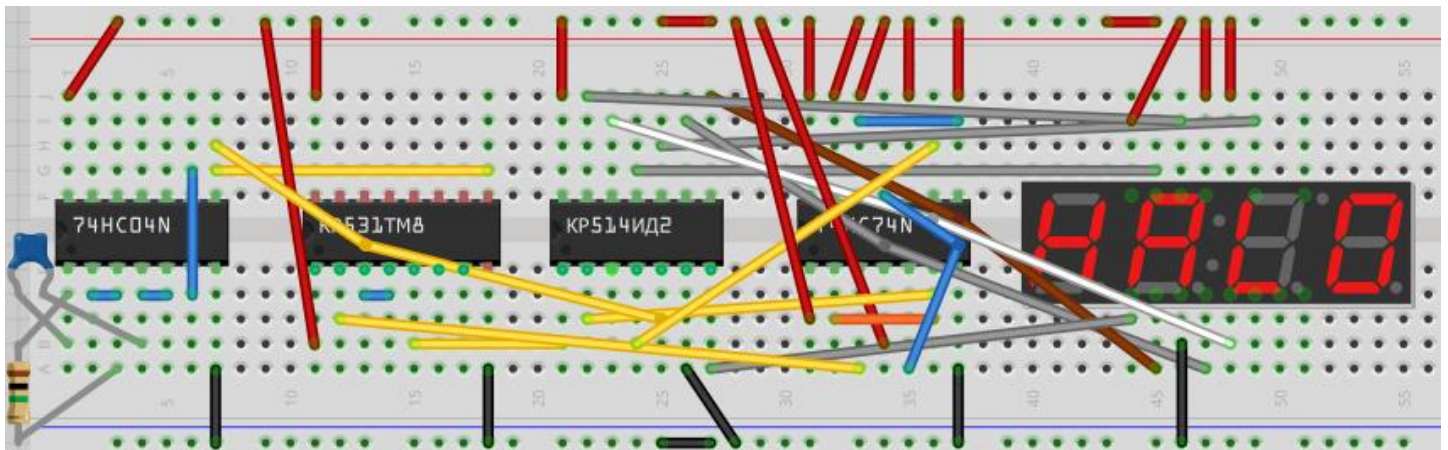


Схема 3 управления 7-сегментным индикатором с общим анодом

На макетной плате вид будет примерно такой:



(на схеме в Multisim ИМС D-триггеров расположены в обратной последовательности)