

Краткие теоретические сведения

Счетчики K155IE6 и K155IE7. Микросхема K155IE6 (зарубежный аналог 74192) представляет собой двоично-десятичный реверсивный счетчик, то есть счетчик, который может считать от 0 до 9 (рис. 1). Входы **D0 – D3** являются входами предварительной установки; по низкому уровню сигнала на входе **PE** (входе загрузки, зарубежное обозначение **LOAD**) число со входов **D0 – D3** записывается в счетчик и появляется на выходах **Q0 – Q3**. Сброс счетчика в 0 осуществляется подачей логической единицы на вход сброса **R**.

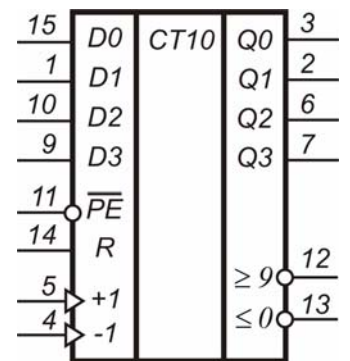


Рис. 1. K155IE6

Направление счета определяется состоянием на прямых динамических счетных входах **+1** и **-1**. При прямом счете на входе обратного счета должно быть напряжение высокого уровня, при обратном счете напряжение высокого уровня должно быть на входе прямого счета (табл. 1). При переходе счетчика из 9 в 0 или из 0 в 9 на выходах прямого (≥ 9) или обратного (≤ 0) переноса появляется ноль.

Микросхема K155IE7 (зарубежный аналог 74193) по структуре аналогична микросхеме K155IE6, но является двоичным реверсивным счетчиком, то есть счетчик может считать от 0 до 15. Соответственно, вывод 12 - выход прямого переноса ≥ 15 .

Табл.1. Таблица истинности микросхемы K155IE6

Режим	Входы								Выходы					
	R	PE	+1	-1	D0	D1	D2	D3	Q0	Q1	Q2	Q3	≥ 9	≤ 0
Сброс	1	X	X	0	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0
	1	X	X	1	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1
Параллельная загрузка	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	X	1	0	0	0	0	Q _n = D _n			0	1	
	0	0	0	X	1	0	0	1	Q _n = D _n			0	1	
	0	0	1	X	1	0	0	1	Q _n = D _n			1	1	
Счет вверх	0	1	0→1	1	X	X	X	X	Счет вверх			1	1	
Счет вниз	0	1	1	0→1	X	X	X	X	Счет вниз			1	1	

Секундомер. На рис. 2 показана схема секундомера, собранного на двух микросхемах K155IE6 (счетчики **CT1** и **CT2**). Переключатель **On/Off** осуществляет сброс и запуск секундомера. Генератор импульсов формирует тактовые импульсы с частотой 1 Гц, которые поступают на счетный вход **+1** счетчика **CT1**. Выход ≥ 9 счетчика **CT1** подключен к входу **+1** счетчика **CT2**, то есть переключение **CT2** происходит один раз в 10 секунд. Таким образом, счетчик **CT1** отсчитывает секунды, счетчик **CT2** – десятки секунд. К выходам счетчика **CT2** подключена схема совпадения с числом 6, управляющая входом сброса **R**. Когда секундомер досчитывает до 60 секунд, происходит его автоматический сброс.

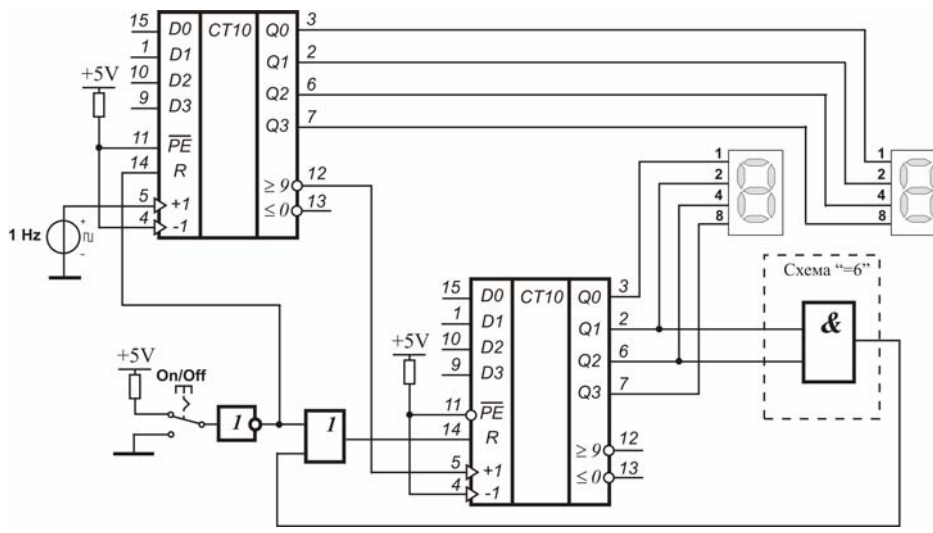
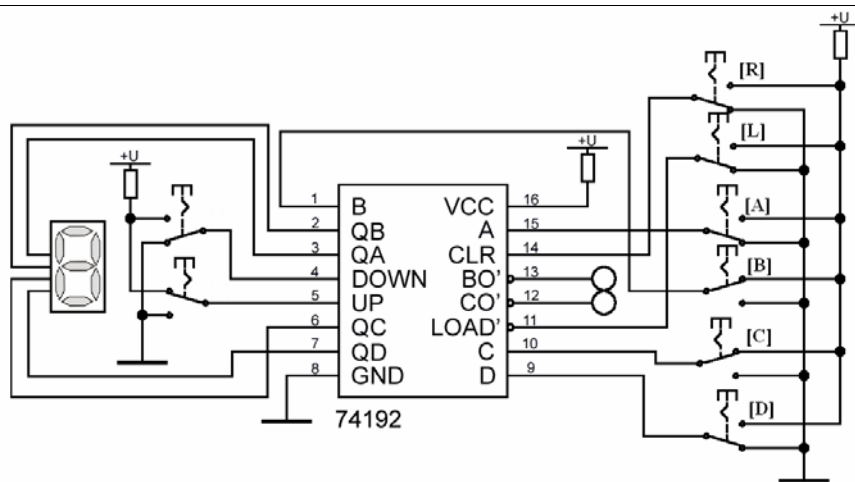


Рис. 2. Секундомер

Порядок выполнения работы

1. Собрать схему, показанную на рис. 3, и исследовать микросхему K155IE6 (74192): измерить ее таблицу истинности, проанализировать, как ведут себя выходы прямого и обратного переноса при переходе счетчика из 9 в 0 и из 0 в 9. **Построить** временные диаграммы выходных сигналов **Q0 – Q3**, прямого (≥ 9) и обратного (≤ 0) переноса относительно изменений сигнала **C**.



2. Собрать секундомер (см. рис. 2), исследовать его работу. Построить временные диаграммы выходных сигналов прямого (≥ 9) переноса счетчика СТ1, выходов счетчика СТ2 (Q0 – Q3), и выходного сигнала схемы «=6» относительно изменений сигнала С.

В отчете по лабораторной работе привести:

- описание микросхем K155IE6 и K155IE7;
- собранные на макете схемы, их временные диаграммы и результаты их анализа.

Рис. 3. Схема для исследования счетчика K155IE6 (74192)

Табл. 2. Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Основание	5	8	7	4	3	7	9	8	7	5	4	9	8	7	5	4	3	9	8	3

Контрольные вопросы и задания

1. Назначение микросхем K155IE6, K155IE7 и их выводов.
2. Какое число покажет индикатор, подключенный к счетчику K155IE6, если сигналом LOAD в счетчик было загружено число 8, после чего на вход +1 (или -1) счетчика поступило 9 импульсов?
3. Как построить счетчик по заданному основанию?
4. Как на основе счетчиков построить часы или таймер?
5. Построить временную диаграмму работы устройства, показанного (в качестве примера) на рис. 4 - 7.

Примеры схем для анализа и построения временных диаграмм

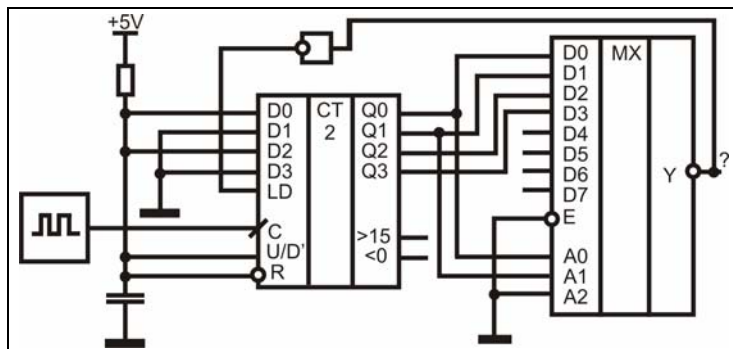


Рис. 4

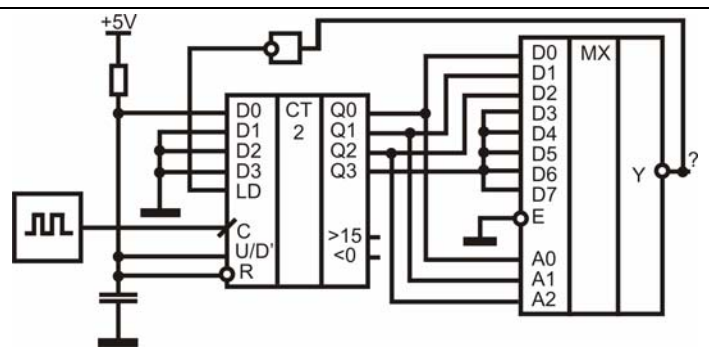


Рис. 5

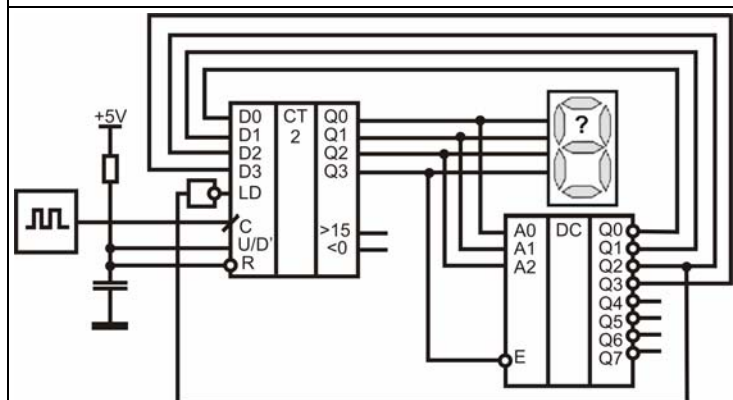


Рис. 6

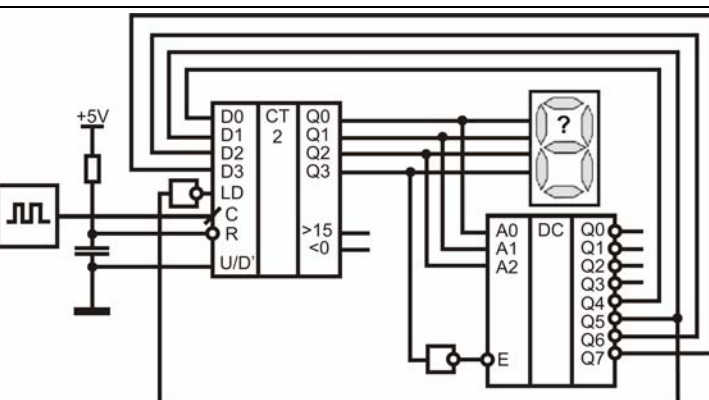


Рис. 7